FUTURITY PUBLISHING

WORLD CONFERENCE ON EMERGING SCIENCE INNOVATION AND POLICY 2025



PROCEEDINGS BOOK

World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025

INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE

July 20, 2025

Editors: Sergii Khlamov, Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine
Responsible for the layout: Oleh Harhat

World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025: collection of scientific papers Futurity Proceedings, July 20 , 2025. Poland. Organizer Futurity Research Publishing
ISBN 978-83-969744-1-7

World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025 emphasizes the integration of diverse disciplines, providing a platform for scholars and industry experts to share innovative ideas through its proceedings. By fostering cross-disciplinary collaboration, the conference aims to advance sustainable solutions that address complex global challenges, contributing to a more innovative and sustainable future.

Conference proceedings are publicly available under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-SA 4.0) at the www.previous.scientia.report. All rights of this book belong to Futurity Research Publishing. Authors are responsible both ethically and juridically.

© Participants of the conference, 2025
© Collection of scientific papers « Futurity Proceedings », 2025
© Futurity Research Publishing, 2025

Editor in Chief

Sergii Khlamov, Candidate of Technical Sciences, Senior Lecturer, Department of Media Systems and Technologies, Kharkiv National University of Radio Electronics, Ukraine

Editorial Board

Section of the conference: Economic Sciences

Marina Järvis | Ph.D. Tallinn University of Technology, Estonia

Jakub Horák |Ph.D. Institute of Technology and Business, Czech Republic

Ladislav Mura | University of Economics in Bratislava, Slovakia

Michael Gr. Voskoglou | Graduate Technological Educational Institute of Western Greece, Greece

Section of the conference: Educational Sciences

Neil Gordon | Ph.D. University of Hull, UK

Milan Kubiatko | Ph.D. Jan Evangelista Purkyně University, Czech Republic

Marko Turk|Ph.D. PAR University of Applied Sciences, Croatia

Murat Tezer | Ph.D. Near East University, Cyprus

Section of the conference: Law Sciences

Bashar Malkawi | University of Arizona, USA

Ben Boer | The University of Sydney Law School, Australia

Section of the conference: Medical sciences

Dmytro Maltsev | O'Bogomolets National Medical University, Experimental and Clinical Medicine Institute, Ukraine

Gulshara Aimbetova | Kazakh National Medical University, Kazakhstan

Section of the conference: Computer Science, computing and automation

Petar Halachev |Phd Informatics and Computer Science, University of Chemical Technology and Metallurgy, Sofia, Bulgaria

Orges Cico | Phd in Computer Science, Department of Computer Science, Norwegian University of Science and Technology, Trondheim, Norway

Liubomyr Kaptosv | Senior Software Engineer, Odesa National University of Technology, Odesa, Ukraine

Section of the conference: Sociological sciences

Ilona Paweloszek | Czestochowa University of Technology, Poland

Juan Guillermo Mansilla Sepúlveda | Ph.D. University Catholic of Temuco, Chile

Section of the conference: Political sciences

Yusung Su | Dr Department of Political Science, Tsinghua University, China

Andrea Appolloni | Ph.D. University of Rome Tor Vergata, Italy

Brooke Ackerly | Professor of Political Science, Vanderbilt University, Nashville, TN, USA

Section of the conference: Philological sciences

Gulchohra Babali Aliyeva | PhD in Philology, Azerbaijan State Marine Academy, Baku, Azerbaijan

Azirah HASHIM | University of Malaya, Kuala Lumpur, Malaysia

Section of the conference: Engineering

Abdullayev Vugar Hacimahmud | Azerbaijan State Oil and Industry University, Baku, Azerbaijan

Orges Cico Norwegian | University of Science and Technology, Trondheim, Norway

Goranin Nikolaj | Ph.D. in Computer Science at Vilnius Gediminas Technical University, Lithuania

Section of the conference

Economic Sciences

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Economic sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Tverdokhlib, A., Troschinskiy, P., & Davydiuk, A. (2025). Digital currencies and their potential for banks in Ukraine. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15575104

Digital Currencies and Their Potential for Banks in Ukraine

Arsenii Tverdokhlib [1], Pavlo Troschinskiy[2], Alla Davydiuk [3]

[1]Postgraduate Student, Department of Computer Engineering, Educational and Scientific Institute of Information Technologies, State University of Information and Communication Technologies, Kyiv, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-6591-2866

[2]PhD in Economics, Doctoral Candidate, Regional Head for State-Owned and Municipal Companies, Joint Stock Company "Sense Bank", Kyiv, Ukraine, https://orcid.org/0009-0004-7612-0970

[3]Assistant Lecturer at the Foreign Languages Department, Finance Faculty, Kyiv National Economic University named after Vadym Hetman, Kyiv, Ukraine, https://orcid.org/0009-0004-2797-6860

Accepted: May 21, 2025 | **Published**: June 2, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: This study aims to explore the potential of digital currencies for enhancing banking operations in Ukraine. A mixed-methods approach was applied, combining analysis of international digital currency models with expert interviews from the Ukrainian banking sector. The results highlight key opportunities, including improved transaction efficiency, cost reduction, and financial inclusion. However, regulatory uncertainty and technological infrastructure remain challenges. The findings underscore the need for a balanced regulatory framework and investment in digital infrastructure to support future integration of digital currencies into Ukraine's banking system.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Keywords: financial inclusion, banking innovation, digital infrastructure, regulatory policy, CBDC implementation.

Вступ

У сучасних умовах цифрової трансформації фінансового сектора питання впровадження цифрових валют стає все більш актуальним для банківської системи України. Щораз більша популярність цифрових активів, розвиток фінансових технологій та ініціативи щодо запуску цифрових валют центральних банків (CBDC) спонукають українських банкірів до пошуку нових рішень, які б забезпечили конкурентоспроможність, ефективність та адаптивність до змін ринку. Дослідження вказують на численні переваги цифрових валют, серед яких – зниження операційних витрат, підвищення швидкості транзакцій, прозорість фінансових потоків та розширення доступу до банківських послуг для населення. З'являються й серйозні виклики, пов'язані з кібербезпекою, необхідністю оновлення нормативно-правової бази та модернізацією банківської інфраструктури. У цих умовах постає потреба у всебічному вивченні можливостей цифрових валют як інструменту розвитку банківської системи України. Актуальність дослідження зумовлено необхідністю оцінити як потенціал цифрових валют для підвищення ефективності банківської діяльності, так і ризики, що супроводжують їх впровадження, з метою розроблення рекомендацій щодо їх безпечного та стратегічно виваженого застосування.

Значна кількість дослідників вивчали цю тему та виокремлювали різні погляди щодо неї. Наприклад, Boyko (2021) зазначив, що цифрові валюти можуть значно вплинути на економіку України, відкриваючи нові можливості для банків, зокрема швидкі та безпечні транзакції, а також зменшення витрат на інфраструктуру. Автор також звернув увагу на виклики, з якими може зіткнутися країна під час упровадження цифрових валют, зокрема на необхідність підготовки фінансових установ до нових технологій. Своєю чергою Khutorna et al. (2021) підкреслили, що центральні банки можуть відігравати важливу роль у розвитку цифрових валют, забезпечуючи стабільність і прозорість фінансових операцій. Автори також розглянули можливі сценарії розвитку цифрових валют в Україні, відзначаючи важливість правових й економічних передумов для їх успішного впровадження.

Ключові характеристики цифрових валют описав Shklyar (2020), зазначивши, що вони можуть стати основою для інтеграції глобальних фінансових ринків, підвищуючи ефективність монетарної політики. У своїй роботі автор підкреслив необхідність адаптації національних фінансових інститутів до нових умов, що вимагає розвитку відповідних інфраструктур та законодавства. Shafranova et al. (2024) вивчали порівняння між CBDC і квантовими фінансовими системами, наголошуючи, що новітні технології можуть стати ключовими для майбутнього фінансового простору. Відзначено, що квантова фінансова система здатна відкрити нові горизонти для забезпечення безпеки та анонімності фінансових операцій, що є важливим аспектом у контексті цифрових валют. Slobodyanyk et al. (2024) акцентували увагу на важливості конкурентних переваг для українських банків у контексті цифрової трансформації. Зазначено,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

що цифрові валюти можуть сприяти зниженню витрат і підвищенню ефективності фінансових послуг, що є критично важливим для банків, які прагнуть зберегти свою конкурентоспроможність у глобальному фінансовому середовищі. Дослідники також звернулися до питань стратегічного розвитку банківської системи та можливостей для її модернізації в умовах цифрової економіки. Prokopenko et al. (2022) описали досвід Польщі в розвитку цифрових банківських продуктів, що може бути корисним для українських фінансових установ. Вони підкреслили, що впровадження інноваційних фінансових продуктів і послуг дозволить покращити взаємодію з клієнтами та оптимізувати банківські процеси. Автори зазначили важливість розвитку інфраструктури для цифрових валют і запропонували стратегії для адаптації банків до нових технологій на основі міжнародного досвіду. Kreminsky et al. (2024) досліджували правовий режим віртуальної валюти в Україні, зосереджуючи увагу на проблемах регулювання, пов'язаних із цифровими валютами. Для впровадження CBDC необхідно створити відповідну законодавчу базу, яка дозволить банкам ефективно використовувати цифрові валюти в рамках фінансової системи. Дослідники також проаналізували потенційні труднощі, з якими можуть зіткнутися українські банки під час інтеграції нових технологій у свою діяльність.

У своєму дослідженні Demchenko (2025) зосередився на правових викликах, що виникли в постпандемічний період, наголошуючи на важливості регулювання корпоративного сектора, зокрема щодо офшорних фінансових центрів. Для розвитку цифрових валют в Україні необхідні зміни в законодавчих нормах для узгодження з міжнародними стандартами. Також автор розглянув вплив глобальних фінансових тенденцій на внутрішню політику та правове середовище України. Bhaskar et al. (2022) підкреслили, що центральні банки повинні зосередити свої зусилля на розвитку та впровадженні цифрових валют, що вимагає комплексного підходу до досліджень і розробок у фінансовому секторі. Впровадження CBDC може змінити саму природу монетарних систем, створюючи нові можливості для банків. Автори запропонували розглянути потенційні економічні наслідки для країн, в яких буде вирішено запровадити цифрові валюти, включаючи питання стабільності фінансових ринків. Demertzis & Lipsky (2023) проаналізували геополітичні аспекти впровадження цифрових валют центральних банків. Розвиток CBDC, на їхню думку, може вплинути на міжнародні фінансові відносини та стати важливим елементом глобальної економіки, а держави, які впровадять цифрові валюти, можуть отримати стратегічні переваги в міжнародній політиці та фінансових відносинах.

Результати дослідження

Цифрові валюти та їхні можливості для банків в Україні є важливим і перспективним напрямом дослідження, що зумовлено глобальними тенденціями в розвитку фінансових технологій. Впровадження цифрових валют, зокрема цифрових валют центральних банків (CBDC), здатне трансформувати фінансову інфраструктуру, створюючи нові можливості для банківського сектора України. Цифрові валюти можуть допомогти знизити витрати на оброблення транзакцій, покращити доступність фінансових послуг для різних верств населення, особливо в сільських районах, і сприяти розвитку нових фінансових інструментів для підприємств і споживачів.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Основним завданням цього дослідження є вивчення можливостей цифрових валют для банків в Україні, оцінювання потенціалу їх впровадження та визначення економічних і соціальних ефектів. Теоретичний аналіз цифрових валют базується на кількох ключових концепціях, серед яких теорія фінансових інновацій і теорія грошової інклюзії. Перша теорія передбачає, що впровадження нових фінансових технологій може сприяти економічному зростанню, покращенню ефективності фінансових операцій і зниженню транзакційних витрат. Теорія грошової інклюзії наголошує на можливостях цифрових валют забезпечити доступ до фінансових послуг для тих верств населення, які не мають можливості скористатися традиційними банківськими послугами через різні бар'єри, включаючи відсутність банківської інфраструктури. Усі ці теоретичні засади підкріплюються практичними прикладами з різних країн, де цифрові валюти вже активно використовуються або перебувають на стадії тестування.

В Україні дослідження цифрових валют перебувають на стадії активного розвитку. Центральний банк України (НБУ) проводить аналіз щодо впровадження цифрової валюти центрального банку, яка може бути використана для внутрішніх розрахунків і міжнародних транзакцій. Однак існують певні бар'єри, як-от недосконала нормативно-правова база, ризики кібербезпеки, а також потреба в розвитку відповідної інфраструктури. Українські банки мають великий потенціал для використання цифрових валют в операціях з бізнесом і громадянами, зокрема для зниження витрат на перекази, пришвидшення оброблення транзакцій та полегшення доступу до фінансових послуг для малих і середніх підприємств. Результати дослідження показують, що впровадження цифрових валют у банківську систему України може значно поліпшити ефективність фінансових операцій, знизити транзакційні витрати та підвищити рівень фінансової інклюзії. Порівняння даних з іншими країнами показує, що вартість міжнародних транзакцій може знизитися на значний відсоток завдяки використанню цифрових валют, що є суттєвим досягненням для економіки країни. Цифрові валюти можуть дозволити банкам надавати послуги тим категоріям населення, які раніше не мали доступу до традиційних фінансових інструментів, зокрема сільським жителям, здобувачам освіти або малим підприємствам. Також цифрові валюти можуть сприяти розвитку інноваційних фінансових продуктів. Для банків це відкриває можливості для створення нових платіжних систем, депозитних і кредитних інструментів, що враховують потреби цифрової економіки. Використання цифрових валют потребує особливої уваги до безпеки, оскільки впровадження нових фінансових технологій збільшує ризики щодо кіберзлочинності, а отже, необхідне посилення захисту платіжних систем і банківських даних. Згідно з результатами досліджень, основним бар'єром для впровадження цифрових валют в Україні є необхідність адаптації національного законодавства до нових реалій. Законодавча база має бути приведена у відповідність до вимог міжнародних стандартів, а також треба забезпечити правову захищеність транзакцій з використанням цифрових валют. Крім того, важливою є робота над усуненням технічних бар'єрів, пов'язаних із забезпеченням стабільності та безпеки платіжних систем. Одним із найбільших викликів є забезпечення довіри до нових фінансових інструментів. Для цього необхідно проводити роз'яснювальну роботу серед населення і представників бізнесу, створюючи прозору інформаційну політику, яка дозволить користувачам

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

краще зрозуміти, як працюють цифрові валюти та якими є переваги їх використання. Це значно підвищить прийняття цифрових валют як альтернативи традиційним платіжним системам.

Висновки

Цифрові валюти мають значний потенціал для трансформації банківської системи в Україні, зокрема через зниження транзакційних витрат, підвищення доступності фінансових послуг та стимулювання економічної інклюзії. Впровадження цифрових валют може створити нові можливості для розвитку інноваційних фінансових інструментів, що забезпечать ефективне обслуговування малого і середнього бізнесу, а також підвищать швидкість і безпеку платіжних операцій. Проте для повного впровадження цифрових валют необхідно адаптувати національну законодавчу та нормативну базу, розв'язати питання кібербезпеки та забезпечити довіру до нових фінансових інструментів серед населення та бізнесу. Перспективи подальших досліджень мають включати аналіз міжнародного досвіду впровадження цифрових валют, оцінювання їх впливу на економіку та розроблення рекомендацій щодо інтеграції цих технологій у банківську систему України.

Література

Boyko, V. (2021). Central bank digital currencies and prospects for the Ukrainian economy. *Economics and Education, 6(2),* 73–78. http://baltijapublishing.lv/index.php/econedu/article/view/1227

Bhaskar, R., Hunjra, A. I., Bansal, S., & Pandey, D. K. (2022). Central bank digital currencies: Agendas for future research. *Research in International Business and Finance, 62*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0275531922001258

Demertzis, M., & Lipsky, J. (2023). The geopolitics of central bank digital currencies. *Intereconomics*, *58*(4), 173–177. https://www.intereconomics.eu/contents/year/2023/number/4/article/the-geopolitics-of-central-bank-digital-currencies.html

Demchenko, M. Y. (2025). Legal challenges and prospects of corporate regulation of offshore financial centers in the post-pandemic period. Legal *Scientific and Electronic Journal, (2),* 89–94. https://doi.org/10.32782/2524-0374/2025-2/20

Kreminskyi, O. V., Omelchuk, L. V., Habrelian, A. Y., Matsiuk, A. M., & Diakovskyi, O. S. (2024). Legal regime of virtual currency in Ukraine: Current state, problems and prospects of regulation. *International Relations in the World,* 1(43). https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&profile=ehost&scope=site&authtype=crawler&jrnl=15189368&AN=177416635

Khutorna, M., Zaporozhets, S., & Tkachenko, Y. (2021). Central bank digital currencies: Global trends and prospects in Ukraine. *Social Economy, (61),* 123–134. https://periodicals.karazin.ua/soceconom/article/view/17706

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Prokopenko, O., Mazurenko, V., Kozlianchenko, O., & Muravskyi, O. (2022). Improving customer relations in the banking sector of Ukraine through the development of priority digital banking products and services: The experience of Poland. *Banks and Banking Systems, 17(3)*, 1–13. https://search.proquest.com/openview/bab39e8dc69e763ec819e49a961f0615

Slobodyanyk, A., Maryna, A., Kosovets, H., Tsyukalo, L., & Abuselidze, G. (2024). Ensuring the competitive advantages of the banking sector of Ukraine in the conditions of global digital transformation. In Digital technologies and changed roles in managerial and financial accounting: Theoretical knowledge and practical application (pp. 215–227). https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/s1479-351220240000036020/full/html

Shafranova, K., Navolska, N., & Koldovskyi, A. (2024). Mastering the digital frontier: A comparative analysis of central bank digital currency (CBDC) and quantum financial system (QFS). *Socio-Economic Challenges, 8(1)*, 90–111. https://armgpublishing.com/journals/sec/volume-8-issue-1/article-7/

Shkliar, A. I. (2020). The phenomenon of central bank digital currencies (CBDC): Key features and implementation prospects. *Ukrainian Society, 1(72),* 123–137. http://jnas.nbuv.gov.ua/j-pdf/Usoc_2020_1_9.pdf

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Economic sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Mokliak, T. (2025). Analytical support for estimating enterprise costs for making management decisions. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15574693

Analytical Support for Estimating Enterprise Costs for Making Management Decisions

Taras Mokliak

PhD student, Department of Accountancy and Audit, Faculty of Economics, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine, https://orcid.org/0009-0008-6156-237X

Accepted: May 15, 2025 | **Published**: June 2, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: The study aims to develop an analytical framework for evaluating enterprise costs to support effective managerial decision-making. The research employs comparative, structural, and economic analysis methods to identify cost components and assess their impact on business performance. The findings reveal that detailed cost analytics significantly enhance the accuracy of managerial decisions and resource allocation. The results highlight the importance of integrating analytical tools into enterprise cost assessment systems to improve operational efficiency and strategic planning. The study also emphasizes the role of timely and relevant cost data in minimizing financial risks. Practical recommendations are provided for implementing analytical cost evaluation in various types of enterprises. These findings can be used to refine internal management systems and improve competitiveness.

Keywords: cost structure, decision-making process, enterprise efficiency, financial analysis, management accounting, cost control, risk reduction, strategic management, business performance.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Вступ

У сучасних умовах господарювання підприємства потребують швидкого та ефективного прийняття управлінських рішень, що базуються на достовірній інформації про витрати. Прийняття рішень у сфері управління витратами потребує не лише збору фінансових даних, а й їх глибокого аналізу з урахуванням впливу на загальні результати діяльності підприємства. Недостатній рівень аналітичного забезпечення може призводити до помилок у плануванні, необґрунтованого розподілу ресурсів і зниження ефективності управління. З огляду на це важливим аспектом є розроблення та впровадження сучасних методів аналізу витрат, які дозволяють більш точно оцінювати їх структуру, динаміку та вплив на фінансові результати підприємства. Аналітичне забезпечення оцінювання витрат має забезпечити оперативність і точність прийняття рішень на всіх етапах управлінського процесу. Важливим є також адаптування сучасних методів до специфіки діяльності підприємства, що дозволить підвищити ефективність управління витратами та зменшити фінансові ризики.

Значна кількість дослідників вивчали цю тему та висловлювали різні погляди щодо неї. Наприклад, Demchenko (2025) вивчав вплив міжнародних фінансових стандартів моніторингу на регулювання офшорних компаній, зокрема з точки зору витратних аспектів їх діяльності. Оцінювання витрат у таких компаніях потребує використання міжнародних стандартів для забезпечення прозорості та відповідності вимогам фінансового контролю. Своєю чергою Khurana et al. (2021) аналізували фактори, що впливають на впровадження інновацій, орієнтованих на сталий розвиток у мікро-, малих та середніх виробничих підприємствах. Їхні дослідження показали, як управлінці підприємств можуть використовувати аналітичні інструменти для оцінювання витрат на сталий розвиток, що дозволяє приймати обґрунтовані рішення щодо оптимізації ресурсів та витрат. Li et al. (2022) досліджували вплив використання великих даних на якість прийняття рішень в організаціях. Автори показали, як аналітика великих даних може бути застосована для точнішого оцінювання видатків та оптимізації процесів управління витратами на підприємствах, що сприяє покращенню прийняття рішень на стратегічному рівні. Nuzhna et al. (2024) зосередились на обліково-аналітичному та фінансовому забезпеченні прийняття управлінських рішень на підприємствах, акцентуючи увагу на тому, що систематичний аналіз витрат, зокрема через інтеграцію бухгалтерських та фінансових даних, дозволяє приймати більш точні та ефективні рішення в управлінні підприємствами. Yang (2024) розглядав фінансову підтримку прийняття рішень підприємствами, використовуючи аналіз даних. Автор підкреслив важливість упровадження аналітичних технологій для покращення процесів прийняття рішень, зокрема в частині оцінювання витрат та їх коригування відповідно до ринкових умов.

Процеси оцінювання витрат у рамках одночасного інженерного проєктування впродовж життєвого циклу продукту досліджували Rush and Roy (2023). Аналіз показав, як саме ці процеси можуть бути інтегровані в управлінські стратегії для зниження загальних витрат. Ефективне управління витратами на кожному етапі дозволяє оптимізувати ресурси і зменшувати непотрібні витрати в майбутньому. Інтеграція оцінювання витрат у стратегії управління забезпечує

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

конкурентоспроможність продукту на ринку. Saługa et al. (2020) досліджували вартість капіталу в енергетичних проєктах, зокрема на вуглеспалювальних електростанціях Польщі. Управлінці повинні враховувати витрати капіталу під час прийняття фінансових рішень, що особливо важливо для великих капіталоємних підприємств. Точне оцінювання та аналіз витрат капіталу є необхідним для забезпечення фінансової стабільності та прибутковості таких проєктів і сприяє ефективному управлінню ризиками та збільшенню доходів підприємства в довгостроковій перспективі. Tulli (2022) вивчав технології, які підтримують рішення з управління інфраструктурою доріг за допомогою штучного інтелекту. Використання таких технологій дозволяє підприємствам зменшити витрати на обслуговування та забезпечити більш точні прогнози витрат на технічне обслуговування інфраструктури. Weerasekara & Gooneratne (2023) проаналізували впровадження систем ERP на виробничих підприємствах у контексті витратних аспектів. Результати дослідження вказують на те, що інтеграція таких систем дозволяє знижувати витрати та покращувати аналітичне забезпечення управлінських рішень. Zhang et al. (2022) вивчали використання великих даних та соціальних медіа для аналізу конкурентних переваг у бізнесі, зазначивши, що аналітичні інструменти для оцінювання видатків у бізнес-моделях допомагають компаніям знижувати витрати та збільшувати ефективність рішень щодо конкурентоспроможності.

Результати дослідження

Аналітичне забезпечення оцінювання витрат підприємства для прийняття управлінських рішень є важливою складовою частиною в процесі забезпечення фінансової стабільності та ефективності організації. У сучасних умовах, коли бізнес стикається з постійними змінами на ринку, а також підвищеною конкуренцією, необхідність у точному аналізі витрат набуває особливої значущості. Витрати підприємства можуть включати прямі та непрямі, фіксовані та змінні витрати, що вимагає застосування різних аналітичних методів для їх точного оцінювання та оптимізації. Використання аналітичних методів дає змогу підприємству не тільки точніше визначати поточні витрати, але й будувати прогнози на майбутнє, що є важливим етапом у прийнятті управлінських рішень. Теоретичні основи оцінювання витрат підприємства базуються на кількох ключових моделях і підходах, які дозволяють детально вивчити витрати в різних контекстах. Одним із таких напрямів є використання моделей видатків і прибутків, де витрати розглядаються як функція виробничих потужностей і ринкових умов. Класичні економічні моделі витрат, як-от модель витрат на випуск продукції, дають можливість зрозуміти, як зміни в обсягах виробництва впливають на зміну витрат, що дає змогу прогнозувати майбутні витрати та вибирати оптимальні стратегії для зниження витрат без шкоди для якості продукції. Калькулювання витрат є ще одним важливим інструментом, що дозволяє точно визначити, скільки коштує виробництво одиниці продукції або надання послуги. Різні методи калькулювання витрат, зокрема повне, змінне або стандартне калькулювання, дозволяють проводити точний аналіз витрат на всіх етапах виробничого процесу. Застосування таких методів дозволяє не тільки контролювати витрати, але й виявляти можливості для їх зменшення, що сприяє

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

підвищенню ефективності підприємства. Бюджетування і прогнозування витрат також є невід'ємною частиною аналітичного забезпечення оцінювання видатків, що дозволяє підприємствам планувати свої фінансові потоки на основі прогнозів витрат і заздалегідь підготуватися до можливих фінансових труднощів або змін на ринку. Прогнозування витрат на основі історичних даних і аналітичних моделей допомагає знизити рівень фінансових ризиків і приймати більш обґрунтовані рішення на стратегічному рівні.

Інформаційні технології також активно використовуються в процесі оцінювання витрат. Сучасні програмні продукти, як-от ERP системи, дозволяють автоматизувати процеси обліку та аналізу витрат і, забезпечуючи швидкий доступ до даних про витрати, здійснювати їх більш детальне дослідження. У результаті цього підприємства мають змогу оперативно коригувати стратегії та зменшувати витрати на різних етапах виробничого процесу, що забезпечує значну економію ресурсів. Використання великих даних є ще одним потужним інструментом для оцінювання витрат на підприємствах. Аналіз великих обсягів даних, зокрема даних про ринкові умови, споживчі вподобання, поведінку конкурентів, дозволяє підприємствам швидко реагувати на зміни та коригувати свою стратегію управління витратами. Застосування технологій великих даних дає змогу створювати точні прогнози та оптимізувати витрати на всіх етапах бізнес-процесів. Емпіричні результати дослідження показують, що використання аналітичного забезпечення оцінки витрат дозволяє значно зменшити витрати підприємства. У рамках дослідження було проведено аналіз витрат на підприємствах, що застосовують такі сучасні методи аналізу, як прогнозування витрат, калькулювання витрат, а також використання ERP-систем для автоматизації процесів обліку витрат. Результати показали, що підприємства, які активно використовують ці методи, змогли знизити свої загальні витрати порівняно з тими, які їх не застосовують. Водночас підприємства, що використовували технології великих даних, змогли досягти більш помітних результатів, зменшивши витрати. Завдяки аналітичному забезпеченню, яке включає не лише традиційні методи калькулювання витрат, але й сучасні технології, підприємства змогли не тільки оптимізувати свої витрати, а й покращити процес прийняття управлінських рішень. Підприємства, які застосовують сучасні методи, мають змогу здійснювати більш точний моніторинг витрат у режимі реального часу, що дозволяє оперативно коригувати стратегії та забезпечувати високий рівень фінансової стабільності. У результаті дослідження було виявлено, що застосування аналітичного забезпечення оцінювання витрат не тільки знижує видатки, але й сприяє покращенню процесу управління ресурсами на підприємствах. За допомогою аналітичних методів можна і скорочувати витрати, і знаходити нові можливості для зростання прибутку та підвищення конкурентоспроможності підприємства. Усе це дозволяє підприємствам досягти більшої гнучкості в умовах змінного ринку та приймати ефективні управлінські рішення.

Висновки

У результаті проведеного дослідження можна зробити висновок, що аналітичне забезпечення оцінювання витрат є ключовим інструментом для прийняття ефективних управлінських рішень

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

на підприємствах. Використання сучасних методів, як-от прогнозування витрат, калькулювання витрат, автоматизація через ERP-системи та аналіз великих даних, дозволяє значно знижувати загальні витрати та підвищувати ефективність управління ресурсами. Підприємства, що застосовують ці підходи, здатні оперативно адаптувати свої стратегії до змінних ринкових умов та забезпечити фінансову стабільність. Перспективи подальших досліджень у цьому напрямі можуть включати вдосконалення методів аналізу витрат із використанням таких новітніх технологій, як штучний інтелект і машинне навчання, для більш точного прогнозування та оптимізації витрат у реальному часі, що дозволить ще більше підвищити ефективність управлінських рішень.

Література

Demchenko, M. (2025). The impact of international financial monitoring standards on the regulation of offshore companies. Economics. Finances. Law, *3*, 53–57. https://doi.org/10.37634/efp.2025.3.9

Khurana, S., Haleem, A., Luthra, S., & Mannan, B. (2021). Evaluating critical factors to implement sustainable oriented innovation practices: An analysis of micro, small, and medium manufacturing enterprises. *Journal of Cleaner Production*, *285*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959652620354238

Li, L., Lin, J., Ouyang, Y., & Luo, X. R. (2022). Evaluating the impact of big data analytics usage on the decision-making quality of organizations. *Technological Forecasting and Social Change*, *175*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162521007861

Nuzhna, O., Derevianko, S., Hurenko, T., Sydorenko, R., & Grudzevych, Y. (2024). Accounting, analytical and financial support for making management decisions of the enterprise. *Cadernos de Educação Tecnologia e Sociedade*, *17(3),* 306-316. https://brajets.com/brajets/article/view/1868

Yang, X. (2024). Enterprise Financial Decision Support and Data Analysis. *Academic Journal of Business & Management*, *6(8),* 75-80. https://francis-press.com/uploads/papers/UkhSRfbnPG0M4QgaqfumBYXNa58k9wF1KLjpuWHA.pdf

Rush, C., & Roy, R. (2023, June). Analysis of cost estimating processes used within a concurrent engineering environment throughout a product life cycle. In *Advances in Concurrent Engineering*, 58-67. https://www.taylorfrancis.com/chapters/edit/10.1201/9781003423508-8/analysis-cost-estimating-processes-used-within-concurrent-engineering-environment-throughout-product-life-cycle-christopher-rush-rajkumar-roy

Saługa, P. W., Szczepańska-Woszczyna, K., Miśkiewicz, R., & Chłąd, M. (2020). Cost of equity of coal-fired power generation projects in Poland: Its importance for the management of decision-making process. *Energies*, *13(18).* https://www.mdpi.com/1996-1073/13/18/4833

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Tulli, S. K. C. (2022). Technologies that Support Pavement Management Decisions Through the Use of Artificial Intelligence. *International Journal of Modern Computing*, *5(1),* 44-60. http://yuktabpublisher.com/index.php/IJMC/article/view/118

Weerasekara, U., & Gooneratne, T. (2023). Enterprise resource planning (ERP) system implementation in a manufacturing firm: Rationales, benefits, challenges and management accounting ramifications. *Accounting and Management Information Systems*, *22(1),* 86-110. https://www.ceeol.com/search/article-detail?id=1106162

Zhang, H., Zang, Z., Zhu, H., Uddin, M. I., & Amin, M. A. (2022). Big data-assisted social media analytics for business model for business decision making system competitive analysis. *Information Processing & Management*, *59(1)*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0306457321002430

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Economic Sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Moroz, E. (2025). Development of the securities market in the countries of the European Union. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15702488

Development of the Securities Market in the Countries of the European Union

Elina Moroz

PhD in Economics and Finance, Assistant Professor, Institute of Law and Economics, University of the National Education Commission, Krakow, Poland, elina.moroz@uken.krakow.pl, https://orcid.org/0009-0007-7076-3870

Accepted: June 7, 2025 | **Published**: June 20, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: The study examines the securities market development in European Union countries, focusing on regulatory frameworks, market integration, and investment dynamics. The research employs a comparative analysis of legislative policies and economic indicators to assess market growth and stability. Findings indicate that regulatory harmonization has increased market efficiency and cross-border investments. However, challenges such as economic disparities and regulatory compliance persist. The results highlight the importance of policy adjustments to enhance market resilience and investor confidence.

Keywords: securities market, European Union, market integration, financial regulation, investment dynamics, economic stability.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Вступ

Ринок цінних паперів є важливою складовою фінансової системи будь-якої країни, адже сприяє залученню капіталу, забезпечує ліквідність активів і стимулює економічний розвиток. Для Європейського Союзу він має стратегічне значення, оскільки передбачає інтеграцію фінансових ринків на рівні континенту, позитивно впливаючи настабільність економічних систем. Його розвиток у країнах ЄС, що характеризуються високим рівнем фінансової стійкості та відкритості, є вагомим для ефективного функціонування єдиного внутрішнього ринку. У зв'язку з тим, що процеси глобалізації та інтеграції фінансових ринків стають усе більш інтенсивними, країни ЄС постійно адаптують свої законодавчі та регуляторні рамки, спрямовані на гарантування прозорості, надійності та захисту інвесторів.

Значення ринку цінних паперів у країнах Євросоюзу зростає не лише через його вплив на фінансову стабільність, але й через роль у фінансуванні інноваційних проєктів та поліпшенні інфраструктури. Зважаючи на це, дослідження розвитку ринку цінних паперів у ЄС є актуальним і важливим для розуміння тенденцій та викликів, з якими стикаються країни цього регіону на шляху до подальшої фінансової інтеграції. Ринок цінних паперів є вагомою складовою фінансової системи ЄС, і його становлення безпосередньо впливає на стабільність економіки та ефективність фінансових ринків. Вивчення розвитку цього ринку в контексті ЄС дає змогу зрозуміти, як законодавчі ініціативи, економічні фактори та інтеграція на міжнародному рівні формують його структуру та функціонування.

Різні аспекти проблеми розвитку ринку цінних паперів у країнах Євросоюзу досліджували багато науковців. Datinský (2022) у своїй статті порівнював формування законодавства ринку цінних паперів у США та ЄС з початку 20 століття, підкреслюючи спільні цілі та чинники, що сприяють ефективності ринку капіталу. Учений акцентував увагу на тому, як правові системи вказаних регіонів еволюціонували та адаптувалися до змін у глобальних економічних умовах. Цей підхід дозволяє зрозуміти ключові етапи становлення сучасних регуляторних систем у ЄС та їх взаємодію з міжнаціональними ринками. Також автор проаналізував, як вплив американської моделі регулювання відображався в європейських практиках, що зробило їх більш відкритими для міжнародних інвестицій. Gossé et al. (2020) у своїй роботі охарактеризували розбудову Союзу ринків капіталів (CMU) у Європі, визначили ініціативи, спрямовані на мобілізацію заощаджень та стимулювання інвестицій. Це дослідження висвітлює важливість інтеграції фінансових ринків ЄС та її вплив на економічний розвиток, зокрема через зниження бар'єрів доступу до капіталу для малих і середніх підприємств. Учені також наголошували на значенні створення спільного ринку для розвитку інноваційних фінансових інструментів, які можуть підтримати більш сталий розвиток економіки ЄС. Вони підкреслювали, що фінансова інтеграція в Європі сприятиме більшому економічному зростанню та зменшенню фінансових ризиків у майбутньому.

Holovach (2023) у своїй роботі розглядає регуляторні рамки функціонування ринку цінних паперів у різних країнах, акцентує на важливості гарантування безпеки та стабільності ринку через стандартизацію правового регулювання. Автор зазначав, що різноманітність національних

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

підходів до регулювання ринку цінних паперів може створювати ризики для інвесторів і обмежувати доступ до капіталу. У зв'язку із цим, він наголошував на потребі створення єдиних стандартів, які б відповідали сучасним вимогам фінансових ринків і сприяли прозорості та захисту прав його учасників.. Також дослідник аналізував важливість адаптації регуляторних стандартів до нових економічних реалій, що дозволяє зменшити фінансові ризики та забезпечити стабільний розвиток ринку цінних паперів. Moloney (2024) вивчав зміни на фінансових ринках Великої Британії після її виходу з ЄС, зокрема перебудову фінансової інфраструктури та вплив брекзиту на доступ до ринку. Автор звернув увагу на те, як нові умови, що виникли після брекзиту, змінили юридичні та регуляторні взаємозв'язки між Великою Британією і країнами ЄС, що позначилося на торгівлі цінними паперами та інвестиційній привабливості обох регіонів. Moloney також визначив виклики, з якими стикаються фінансові установи в контексті нових обмежень та можливостей для доступу до європейського фінансового ринку. Він підкреслював, що зміни на фінансових ринках Великої Британії вимагають від європейських інституцій швидкої адаптації до нових умов, що, зі свого боку, впливає на стабільність фінансової системи ЄС.

Дослідження Muzychenko (2021) зосереджене на міжнародному досвіді надання послуг із депозитарного обслуговування цінних паперів, що є важливою складовою функціонування ринку цінних паперів у ЄС. Учений підкреслює роль депозитарних установ у гарантуванні безпеки транзакцій та захисті прав інвесторів, а також вивчає різноманітні моделі депозитарної діяльності в країнах ЄС та поза його межами. Muzychenko (2021) також звертався до проблеми впровадження технологічних інновацій у сферу депозитарного обслуговування, таких як автоматизація процесів і використання блокчейн-технологій для підвищення ефективності та прозорості, наголошуючи на необхідності вдосконалення нормативно-правового регулювання, адаптації фінансових установ до цифрових трансформацій і забезпечення кібербезпеки в умовах зростаючих ризиків шахрайства та несанкціонованого доступу до даних. Важливість цих нововведень полягає в тому, що вони значно знижують витрати та підвищують рівень безпеки на фінансових ринках. Orlowski (2020) у своїй роботі розглядав інтеграцію капітальних ринків ЄС та їхній вплив на економічне зростання, підкреслюючи вагомість розвитку фінансової інфраструктури для підтримки стабільності європейської економіки. Автор наголошував, що тісніша інтеграція ринків капіталів підвищує мобільність коштів, надаючи компаніям доступ до інвестиційних можливостей та стимулюючи розвиток нових фінансових інструментів. Orlowski (2020) також дослідив вплив цієї інтеграції на економічне зростання, зазначаючи, що розвиток фінансової інфраструктури може значно знизити економічні нерівності та сприяти стабільності макроекономічної ситуації в ЄС. Поглиблена фінансова інтеграція, на думку автора, дозволяє краще долати економічні кризи та забезпечує стійкість європейських ринків в умовах глобальних змін.

Piroska та Epstein (2023) у своїй роботі проаналізували парадоксальну ситуацію, яка виникає через розрив між законодавчими ініціативами ЄС щодо фінансових ринків та реальним станом ринкової інтеграції, що стримує повне об'єднання фінансового простору ЄС. Автори підкреслювали, що хоча Євросоюз активно працює над створенням єдиного фінансового ринку, реальна інтеграція ринків часто гальмується через національні інтереси та різні темпи адаптації

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

до європейських стандартів. Науковці також зазначали, що для подолання цих бар'єрів потрібна подальша гармонізація законодавства та посилена співпраця між державами-членами. Quaglia (2021) вивчав роль ЄС в міжнародному управлінні сек'юритизацією, підкреслюючи значення фінансових інститутів у глобальному контексті та взаємодію з іншими світовими регуляторами. Дослідження Quaglia (2021) фокусується на тому, як ЄС формує політику сек'юритизації, що має вирішальне значення для стабільності фінансових ринків в умовах глобалізації. Він також охарактеризував взаємодію між ЄС та міжнародними фінансовими організаціями, такими як МВФ та Світовий банк, для розвитку єдиних стандартів і злагодженого управління фінансовими інструментами. Smith (2020) аналізував роль Програми ринку цінних паперів Європейського центрального банку (ECB GFC), яка сприяє стабільності фінансових ринків ЄС під час кризових ситуацій. Автор акцентував увагу на важливості цієї програми для забезпечення ліквідності на ринку цінних паперів у разі фінансових потрясінь. Він також відзначав, що роль ЄЦБ у фінансовій стабільності ЄС є критичною, оскільки цей орган активно регулює політику цінних паперів і запобігає фінансовим кризам через своєчасні та ефективні інтервенції на ринку. Troto (Iacob) (2021) розглядав структуру фінансових ринків ЄС та еволюцію ринків акцій у країнах, що розвиваються, аналізуючи тенденції та виклики, які стоять перед фінансовими ринками ЄС. Дослідження вченого зосереджено на взаємозв'язку між фінансовими ринками ЄС і країнами, що розвиваються, на питаннях інтеграції цих ринків у глобальні фінансові потоки. Науковець також вивчав, як зміни в економічному ландшафті, зокрема розвиток технологій та фінансових інновацій, можуть зміцнити фінансові ринки ЄС і надавати нові можливості для інвестицій.

Результати дослідження

Ринок цінних паперів є важливою складовою фінансової системи ЄС. Він відіграє ключову роль у забезпеченні ефективного розподілу капіталу, підтримці економічного зростання та інтеграції фінансових ринків серед країн-членів ЄС. Його розвиток за останні десятиліття супроводжувався значними змінами завдяки поліпшенню законодавчої бази, об'єднанню ринків і запровадженню нових технологій.

Одним із основних факторів розвитку ринку цінних паперів у ЄС є створення ефективної регуляторної та законодавчої бази. ЄС поступово впроваджує ініціативи, що гармонізують національні ринки та будують єдиний фінансовий простір. Однією з них є Союз ринків капіталів (CMU), який має на меті інтегрувати фінансові ринки ЄС для безперешкодного руху капіталу, підвищити доступ до фінансування та збільшити інвестиційні можливості. Наприклад, завдяки CMU ЄС заснував Платформу для ринку європейських облігацій, яка дозволяє підприємствам більш ефективно залучати капітал через випуск облігацій. Одним із головних досягнень цієї ініціативи стало полегшення доступу до фінансування малих та середніх підприємств, які зазвичай мали обмежений дозвіл до традиційних банківських кредитів. Також важливим кроком у розвитку ринку є запровадження Директиви про фінансові інструменти (MiFID II), яка ввела нові вимоги до прозорості та доступу до інформації про торгівлю фінансовими інструментами. Наприклад, від 2018 року завдяки MiFID II торговельні майданчики зобов'язані надавати більш

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

детальну інформацію щодо вартості угод та обсягів торгівлі, що дає можливість інвесторам отримувати більш прозору та надійну інформацію про стан ринку.

Процес інтеграції ринку цінних паперів був одним із основних напрямів розвитку ринку в ЄС. Впровадження нових законодавчих ініціатив дозволило створити єдину платформу для торгівлі цінними паперами, що сприяло інтеграції ринків та зменшенню бар'єрів для транснаціональних інвестицій. Зокрема, після інтеграції різних національних ринків Європейська фондова біржа (Euronext) продемонструвала значне збільшення обсягу торгівлі порівняно з національними біржами, що позитивно вплинуло на ліквідність і доступність фінансових інструментів для інвесторів. Інтеграція ринків також проявляється в зростанні популярності інвестицій у зелені фінанси. ЄС активно підтримує розвиток сталого фінансування, зокрема через інструменти, такі як європейські зелені облігації (EU Green Bond), що націлені на підтримку екологічно сталих проєктів.. Це дає змогу підприємствам залучати фінансування для реалізації екологічних ініціатив і проєктів, спрямованих на досягнення цілей сталого розвитку. Фінансові установи, такі як банки та інвестиційні компанії, відіграють важливу роль у процесі інтеграції ринку, адже саме вони здійснюють міжкраїнові операції та забезпечують рух капіталу на фінансових ринках. Наприклад, банки, які мають офіси в Лондоні, після брекзиту адаптували свої операції до нових ринкових вимог, зберігаючи можливість працювати на європейських ринках через спільні торгові платформи.

Значну вагу в розвитку ринку цінних паперів також має впровадження фінансових технологій (FinTech) та блокчейн-технологій. Ці інноваційні рішення значно покращують ефективність торгівлі цінними паперами, зменшують витрати на операції та пришвидшують процеси. Введення блокчейн-технологій для розрахунків цінними паперами дозволяє значно зменшити витрати на обробку транзакцій і забезпечує більшу прозорість у фінансових операціях. Такі технології сприяють створенню більш ефективних та дешевих механізмів для торгівлі й клірингу цінними паперами. Завдяки інтеграційним процесам та новим технологічним досягненням ринок цінних паперів ЄС став більш динамічним і адаптованим до нових викликів сучасного фінансового середовища. ЄС активно працює над розвитком фінансових інструментів, які дають змогу залучати інвестиції не лише для традиційних, а й для сталих та інноваційних секторів економіки. Отже, розвиток ринку цінних паперів у країнах ЄС свідчить про ефективність європейської інтеграційної політики, спрямованої на зниження бар'єрів для інвестицій та забезпечення більшої стабільності фінансових ринків. Впровадження нових регуляцій, підтримка сталого розвитку через зелені фінанси та інновації в галузі фінансових технологій значно поліпшують доступ до капіталу й інвестиційні можливості для підприємств та інвесторів, що в підсумку впливає на економічне зростання ЄС.

Висновки

Дослідження розвитку ринку цінних паперів у країнах ЄС показало, що важливими факторами є інтеграція національних ринків, гармонізація законодавства, а також залучення зелених фінансів і технологічних інновацій, зокрема фінансових технологій та блокчейну. Такі ініціативи, як Союз ринків капіталів та Директива MiFID II, полегшують доступ до фінансування та покращують

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

прозорість, що сприяє економічному зростанню та стабільності. Однак ринок стикається з ризиками, зокрема через його волатильність, неповну фінансову інтеграцію та технологічні виклики. .. Перспективи подальших досліджень зосереджені на вивченні впливу цифрових технологій, стійкості ринків до глобальних криз і можливостях інтеграції з ринками сусідніх країн, що вимагає часу та значних інвестицій.

Література

Datinský, P. (2022). A comparison of the development and common objectives of the legislation of the capital markets of the USA and the EU from the beginning of the 20th century. *Institutiones Administrationis – Journal of Administrative Sciences, 2(2),* 61–77. https://administrativescience.com/index.php/instadm/article/download/29/48/253

Gossé, J.-B., Hermet, É., Mourjane, A., & Dufouleur, M. (2020). Developing the capital markets union to mobilise savings and stimulate investment in Europe [Développer l'Union des marchés de capitaux pour mobiliser l'épargne et stimuler l'investissement en Europe]. Bulletin de la Banque de France, 231. https://ideas.repec.org/a/bfr/bullbf/202023103.html

Holovach, M. (2023). Analysis of the regulatory framework of foreign countries in terms of the functioning of securities markets as an integral part of ensuring its security. *Economic Issues Review, (2)89.* https://journals.nupp.edu.ua/eir/article/download/2935/2334/

Moloney, N. (2024). Access to the UK financial market after the UK withdrawal from the EU: Disruption, design, and diffusion. *European Business Organization Law Review, 25,* 25–47. https://link.springer.com/article/10.1007/s40804-023-00309-y#citeas

Muzychenko, M. V. (2021). Activities to Provide Custody Services for Securities: International Experience. Scientific Works of the Interregional Academy of Personnel Management. *Economic Sciences, 4(63).* http://journals.maup.com.ua/index.php/economics/article/download/1175/1675

Orlowski, L. T. (2020). Capital markets integration and economic growth in the European Union. *Journal of Policy Modeling, 42(4),* 893–902. https://www.sciencedirect.com/sdfe/arp/cite?pii=S0161893820300466&format=text%2Fplain&withabstract=true

Piroska, D., & Epstein, R. A. (2023). Stalled by design: New paradoxes in the European Union's single financial market. *Journal of European Integration, 45(1),* 181–201. https://doi.org/10.1080/07036337.2022.2154344

Quaglia, L. (2021). It takes two to tango: The European Union and the international governance of securitization in finance. JCMS: *Journal of Common Market Studies, 59,* 1364–1380. https://onlinelibrary.wiley.com/action/showCitFormats?doi=10.1111%2Fjcms.13227

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Smith, A. (2020). The European Central Bank's Securities Markets Programme (ECB GFC). *Journal of Financial Crises, 2(3),* 369–381. https://elischolar.library.yale.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1096&context=journal-of-financial-crises

Troto (Iacob), A. I. (2021). Study on the structure of financial markets in the European Union and the evolution of emerging stock markets. *Scientific Bulletin - Economic Sciences, University of Pitesti, 20(3),* 85–92. https://ideas.repec.org/a/pts/journl/y2021i3p85-92.html

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Economic Sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Hubariev, I. (2025). Economic modeling of the demand structure for agricultural machinery in the context of digitalization of the agricultural sector. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15718083

Economic Modeling of the Demand Structure for Agricultural Machinery in the Context of Digitalization of the Agricultural Sector

Ihor Hubariev

Postgraduate, National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Kyiv, Ukraine, https://orcid.org/0009-0009-1370-2398

Accepted: June 8, 2025 | **Published**: June 23, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: The study aims to analyze the structure of demand for agricultural machinery under conditions of digital transformation in the agricultural sector. Using economic modeling methods, key factors influencing demand were identified, including technological development, production scale, and digital adoption. The research was conducted through statistical analysis and modeling techniques. The results demonstrate a strong correlation between digitalization and changes in machinery needs. These findings are important for producers and policymakers in shaping strategies that support sustainable agricultural modernization.

Keywords: economic modeling, demand structure, agricultural machinery, digitalization, agricultural sector, smart farming, precision agriculture, technology adoption, agri-tech innovation.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Вступ

Сучасний аграрний сектор переживає активну трансформацію під впливом цифровізації, що зумовлює зміну підходів до виробництва, управління ресурсами й інвестиційних рішень. Одним із ключових чинників ефективності агровиробництва є наявність сучасної сільськогосподарської техніки, яка забезпечує автоматизацію, точне землеробство та зменшення витрат.

Разом із тим попит на сільськогосподарську техніку є складним багатофакторним явищем, що залежить не лише від економічних умов, а й від темпів упровадження новітніх технологій. У зв'язку з цим виникає потреба в науковому аналізі структури попиту з урахуванням нових цифрових трендів.

Аналіз попередніх досліджень засвідчує, що, хоча економічні аспекти аграрного машинобудування вивчали в різних контекстах, увага до взаємозв'язку між цифровізацією та структурою попиту залишається недостатньою, що й зумовлює актуальність і наукову новизну дослідження.

У сучасних наукових дослідженнях зростає інтерес до впливу цифровізації на аграрний сектор та економічне моделювання попиту на сільськогосподарську техніку. Клименко та Даниленко (2022) підкреслюють важливість упровадження smart farming технологій в Україні, що створює нові можливості для підвищення продуктивності агросектору, але водночас ставить виклики щодо адаптації фермерських господарств до сучасних цифрових рішень. Їхнє дослідження акцентує увагу на потенціалі інновацій для оптимізації ресурсів і зниження витрат, що безпосередньо впливає на структуру попиту на техніку.

Pavlovskyi (2024) зосереджується на підвищенні ефективності використання дизельних двигунів із застосуванням біодизельного палива, що є важливим складником енергоефективності сільськогосподарської техніки. Автор підкреслює екологічні переваги й економічні вигоди таких технологій, що можуть впливати на попит в аграрній сфері через зростання інтересу до «зелених» технологій.

У контексті цифрової трансформації важливою є оптимізація технічних систем, зокрема розподілених із високим навантаженням, про що свідчить стаття «Методи оптимізації продуктивності в розподілених системах з великим навантаженням» (2025). У праці висвітлено актуальні методи й перспективи розвитку цифрових технологій, які можуть бути застосовані для підвищення продуктивності агротехніки й сервісів, що підтримують її експлуатацію.

Отже, аналіз літератури свідчить про те, що сучасні дослідження вказують на тісний взаємозв'язок між цифровізацією агросектору, екологічною ефективністю, оптимізацією технічних систем та економічною стабільністю підприємств. Ці чинники в комплексі формують структуру попиту на сільськогосподарську техніку, що потребує подальшого дослідження й моделювання за допомогою сучасних методів економічного аналізу й електронних технологій.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Мета дослідження

Метою дослідження є розроблення теоретико-методичних засад і побудова економічної моделі структури попиту на сільськогосподарську техніку з урахуванням впливу цифровізації аграрного сектору, що дасть змогу виявити ключові тенденції й чинники, які визначають потреби аграрних виробників в умовах цифрової трансформації.

Завдання дослідження:

1. Здійснити системний аналіз наукових підходів до вивчення попиту на сільськогосподарську техніку в умовах цифрової трансформації аграрного виробництва.
2. Ідентифікувати та класифікувати основні чинники, що визначають структуру попиту на сільськогосподарську техніку в умовах упровадження новітніх технологій.
3. Розробити економіко-математичну модель, яка відображає залежності між рівнем цифровізації аграрного сектору та структурними характеристиками попиту на техніку.

Результати дослідження

Попит на сільськогосподарську техніку традиційно визначається такими чинниками, як рівень доходів агровиробників, вартість техніки, доступність кредитування, агрокліматичні умови, а також державна підтримка. Проте в умовах цифровізації агросектору структуру попиту варто розглядати з погляду не лише кількісного обсягу, а і якісних характеристик продукції, що відповідають вимогам цифрової трансформації.

Економічне моделювання попиту передбачає використання різноманітних методів – від класичних регресійних до складних системних та імітаційних моделей. Важливо врахувати, що діджиталізація агросектору породжує нові потреби в техніці з інтегрованими цифровими рішеннями (GPS-навігація, системи точного землеробства, датчики моніторингу стану ґрунту й рослин, автоматизоване управління машинами). Це зумовлює диференціацію попиту за типами техніки та її функціональними характеристиками.

Моделі попиту на техніку в сучасних умовах мають включати параметри, що відображають рівень цифровізації агропідприємств, рівень освіченості працівників, інтенсивність використання цифрових сервісів, а також міру інтеграції IoT-рішень. Економіко-математичні методи дають змогу кількісно оцінити вплив цих чинників на попит, оптимізувати структуру портфеля техніки й прогнозувати майбутні тенденції (Pavlovskyi, 2024).

Цифровізація агросектору комплексно впливає на ринок сільськогосподарської техніки. По-перше, зростає попит на високотехнологічні машини, оснащені системами точного землеробства, а саме: трактори з GPS-навігацією, комбайни з датчиками контролю врожайності, дрони для моніторингу полів тощо. По-друге, новітні рішення підвищують продуктивність і знижують експлуатаційні витрати, що стимулює агровиробників інвестувати в модернізацію парку техніки.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Крім того, діджиталізація впливає на структуру попиту за сегментами: зростає інтерес до орендної та сервісної моделі використання техніки, за якої агропідприємства не купують техніку повністю, а користуються послугами цифрово обладнаних машин. Такий тренд змінює логіку формування попиту – від одноразових великих покупок до регулярних контрактів на оренду й технічне обслуговування. Не менш важливим є вплив цифровізації на малих і середніх виробників, які отримують доступ до передових технологій завдяки мережевим платформам. Це розширює коло потенційних споживачів високотехнологічної техніки і стимулює диверсифікацію пропозиції виробників (Methods of performance optimisation…, 2025).

Для формалізації структури попиту на сільськогосподарську техніку в умовах діджиталізації запропоновано багатофакторну регресійну модель, де залежною змінною є обсяг попиту на окремі типи техніки, а незалежними – такі показники (Boichenko et al., 2024):

- рівень цифровізації агропідприємства (індекс онлайн-готовності);
- валовий збір сільськогосподарської продукції;
- обсяг інвестицій в агросектор;
- ціна техніки;
- державні субсидії та пільги;
- середній рівень кваліфікації персоналу;
- доступність кредитних ресурсів.

Вихідні дані можна отримати з офіційної статистики, результатів опитувань агровиробників, аналітичних звітів і даних IoT-платформ. Модель дає змогу прогнозувати не тільки обсяг попиту, а і його якісну структуру, визначаючи частку високотехнологічної техніки, орендних послуг, а також вплив нових цифрових продуктів.

Для підвищення точності моделі доцільно застосовувати машинне навчання й методи аналізу великих даних, що дає змогу врахувати складні нелінійні залежності й тенденції розвитку електронних технологій.

Для більш детального аналізу структури попиту на сільськогосподарську техніку в умовах діджиталізації агросектору зібрано й систематизовано основні показники, які впливають на попит. У таблиці 1 подано узагальнені дані щодо обсягу попиту на різні категорії техніки, а також рівень цифровізації агропідприємств, що відображає індекс їхньої цифрової готовності. Аналіз цих даних дає змогу виявити пріоритети агровиробників у виборі техніки та прогнозувати подальші тенденції ринку.

Таблиця 1

Структура попиту на сільськогосподарську техніку за категоріями залежно від рівня цифровізації агропідприємств (2024 рік)

Категорія техніки	Обсяг попиту, од.	Частка в загальному попиті, %	Індекс цифрової готовності агропідприємств	Середня вартість

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

				одиниці, тис. грн
Трактори з GPS-навігацією	1200	35,5	0,85	950
Комбайни з датчиками	850	25,1	0,78	1200
Дрони для моніторингу	430	12,7	0,92	350
Автоматизовані сівалки	500	14,8	0,81	700
Традиційна техніка	390	11,5	0,45	400

Джерело: власна розробка автора.

Як свідчать наведені дані, найбільший попит спостерігається на трактори з GPS-навігацією, що підтверджує важливість упровадження систем точного землеробства в сучасному агросекторі. Високий індекс цифрової готовності серед користувачів дронів та автоматизованих сівалок свідчить про все більше впровадження інноваційних технологій у сільськогосподарське виробництво. Водночас традиційна техніка зберігає свою частку попиту, що зумовлено специфікою невеликих господарств із нижчим рівнем цифровізації. Отже, під час формування політики державної підтримки й розвитку ринку з метою ефективного управління попитом необхідно враховувати ці особливості.

Результати аналізу й економічного моделювання дають змогу сформулювати низку практичних рекомендацій, спрямованих на підвищення ефективності управління структурою попиту на сільськогосподарську техніку в умовах цифрової трансформації агросектору.

Важливим напрямом є активізація державної політики, спрямованої на оновлення технічного парку агровиробників за рахунок інвестицій у високотехнологічну техніку. Застосування механізмів пільгового фінансування, компенсації вартості, податкових стимулів або кредитно-лізингових програм може суттєво підвищити доступність до сучасної техніки, зокрема, для малих і середніх господарств.

Доцільним є розвиток цифрової інфраструктури в сільській місцевості, оскільки функціонування інтелектуальних машин і віртуальних платформ залежить від стабільного доступу до інтернету. Реалізація проєктів розширення широкосмугового з'єднання є стратегічно важливою умовою для формування сталого попиту на цифрово інтегровану техніку (Klymenko & Danylenko, 2022).

Необхідно посилити підготовку й перепідготовку кадрів агросектору з акцентом на цифрові компетенції. Організація освітніх курсів, створення навчально-демонстраційних центрів і поширення електронних навчальних ресурсів сприятиме зростанню обізнаності аграріїв щодо переваг цифрових технологій і стимулюватиме попит на відповідну техніку.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Раціональним кроком є підтримка локального виробництва й адаптації техніки до потреб внутрішнього ринку. Створення умов для розвитку інноваційних агроінженерних кластерів і сприяння співпраці між бізнесом і наукою дасть змогу забезпечити більшу варіативність технічних рішень, зниження цін і підвищення якості пропозиції.

Рекомендовано впроваджувати цифрові аналітичні платформи, які б інтегрували дані з різних джерел – виробничих систем, державних реєстрів, моніторингових сервісів – і давали можливість прогнозувати динаміку попиту, виявляти структурні зсуви й оперативно реагувати на зміни ринкової кон'юнктури.

Узагальнюючи, варто зазначити, що комплексний підхід до підтримки цифровізації сільського господарства через спрямовану політику, інвестиції в інфраструктуру, освіту й виробництво техніки здатен забезпечити якісну трансформацію попиту. Це сприятиме підвищенню продуктивності праці, технологічному оновленню агросектору та забезпеченню його стійкого розвитку.

Висновки

У результаті дослідження встановлено, що процес цифровізації аграрного сектору істотно трансформує структуру попиту на сільськогосподарську техніку. Виявлено, що зростає зацікавленість агровиробників у високотехнологічному обладнанні, яке забезпечує підвищення точності, ефективності й зниження витрат у сільськогосподарському виробництві. Найбільший попит сформовано на техніку, інтегровану із цифровими системами керування, GPS-навігацією, сенсорикою та програмним забезпеченням для дистанційного моніторингу.

Практичні рекомендації, сформульовані в праці, спрямовано на вдосконалення державної підтримки, розвиток онлайн-інфраструктури, стимулювання локального виробництва техніки й підвищення цифрової обізнаності агровиробників. Реалізація цих заходів дасть змогу сформувати стабільний і прогнозований попит на сучасну агротехніку та сприятиме сталому розвитку аграрного ринку.

Перспективними напрямами подальших досліджень є розроблення адаптивних моделей прогнозування попиту з урахуванням змін зовнішнього середовища, поглиблене вивчення регіональних особливостей цифровізації аграрного сектору, а також оцінювання довгострокових економічних ефектів від упровадження інноваційної техніки. Особливу увагу доцільно приділити інтеграції штучного інтелекту й великих даних у моделі управління попитом на ринку агротехніки.

Література

Pavlovskyi, M. (2024). The improvement of fuel efficiency and environmental characteristics of diesel engine by using biodiesel fuels. In S. Boichenko, A. Zaporozhets, A. Yakovlieva, & I. Shkilniuk

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

(Eds.), *Modern technologies in energy and transport* (Vol. 510, pp. 35–45). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-44351-0_4.

Methods of performance optimisation in distributed systems with high load: State of the art and prospects. (2025). *Informatyka, Automatyka, Pomiary w Gospodarce i Ochronie Środowiska, 15*(1), 148–155. https://doi.org/10.32782/1995-0519.2025.1.20.

Boichenko, S., Zaporozhets, A., Yakovlieva, A., & Shkilniuk, I. (Eds.). (2024). *Modern technologies in energy and transport* (Vol. 510). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-44351-0.

Klymenko, O., & Danylenko, V. (2022). Smart farming technologies in Ukraine: Challenges and opportunities. *Journal of Agrarian Economics and Rural Development, 15*(3), 51–60. https://doi.org/10.2139/ssrn.4201186.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Economic Sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Abdul, M. (2025). GDP growth and fertility decline – a causality evaluation for Albania. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15795456

GDP Growth and Fertility Decline – A Causality Evaluation for Albania

Marsida Abdul [1]

[1]*PhD candidate, Lecturer, Department of Statistics and Applied Informatics, University "Aleksandër Moisiu" Durrës, Albania*

Accepted: June 17, 2025 | **Published**: July 3, 2025 | **Language:** English

Abstract: For years an extensive literature has supported the idea that economic development causes fertility declines in many countries. The economic and social impact that lower fertility has on demographic and macroeconomic variables raises the need for thorough analysis, and policy implications. However, recent studies have also shown that fertility rates can increase during economic development, if certain conditions are met. For this reason, in this paper we have evaluated to what extent the fertility declines in Albania during the last decades, was caused by GDP growth. Using the Toda–Yamamoto approach the results show that there is a causality effect between these variables. Therefore, policymakers should explore methods to enhance fertility, aiming for long-term demographic and macroeconomic stability.

Keywords: fertility, GDP growth, Albania, economic development, Toda–Yamamoto method.

Introduction

The relationship between economic development and fertility has received significant attention in demographic and socioeconomic research. The negative effect of economic development on fertility is due to the fact that with economic growth, the economic position of women in society also improves and their social perspective changes, which leads to a decrease in births, and consequently to a

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

decrease in the population. In countries where women's empowerment is higher, as analyzed by Mubeen et.al. (2022), decision-making authority, access to education, and access to economic resources will significantly influence fertility preferences. Sobotka (2004) highlights this phenomenon by linking it to societal shifts characterized by the postponement of childbearing, driven by improved education and employment opportunities for women. This suggests that as women gain autonomy and access to resources, their reproductive choices evolve, often leading to lower fertility rates. This echoes the results from Butz and Ward (1979) who showed that the increase in women's participation in the labor force combined with the increase in average hourly wages and total family income will lead to a decrease in the number of children per woman.

In an analysis of fertility levels across EU countries, the Russian Federation, and Eastern European nations, Kohler, Billari, and Ortega (2006) conclude that countries experiencing prolonged periods with fertility rates below 1.3 – classified as "lowest low" – are likely to face a population decline of nearly 50% within the following 45 years. Beyond the overall population decrease, the study highlights the negative demographic consequences associated with these low fertility rates. It also points out that, in many of the analyzed countries, this decline results from fewer children per family, decisions to remain childless, or the postponement of childbirth. Consequently, some countries have opted to implement one or more pro-natalist policies aimed not only at increasing the average number of children per family but also at encouraging young people to choose parenthood. According to Adema et al. (2015), the potential benefits of these policies are substantial. Paid parental leave for both mothers and fathers, as well as subsidized childcare, contribute to economic growth, support increased female labor force participation, provide physical and mental health benefits for children, and expand parents' options to balance family, work, and personal development.

Another optimistic premise is based on the analysis of the Human Development Index (HDI). Previous studies widely accepted that increases in human capital would lead to fertility decline. However, a study by Myrskylä et al. (2008), covering 143 countries over 1975–2005, revealed a more complex relationship. It was observed that at advanced levels of the HDI, the association with fertility turns positive, resembling a "J"-shaped curve. This suggests that further increases in HDI beyond a threshold of approximately 0.86 may actually raise fertility rates, a phenomenon previously considered unlikely since all countries experiencing economic and human development had also undergone fertility declines and slowed population growth. This shift in fertility as a result of sustained economic and social development has the potential to slow down population decline and aging trends, thereby alleviating social and economic challenges linked to very low fertility levels.

Therefore, given that some models, such as in the study by Adsera (2004), have forecasted not only fertility decline but also its postponement to later ages, future analyses do not exclude the possibility that we may be approaching a global fertility increase threshold.

Fertility Rate in Albania

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

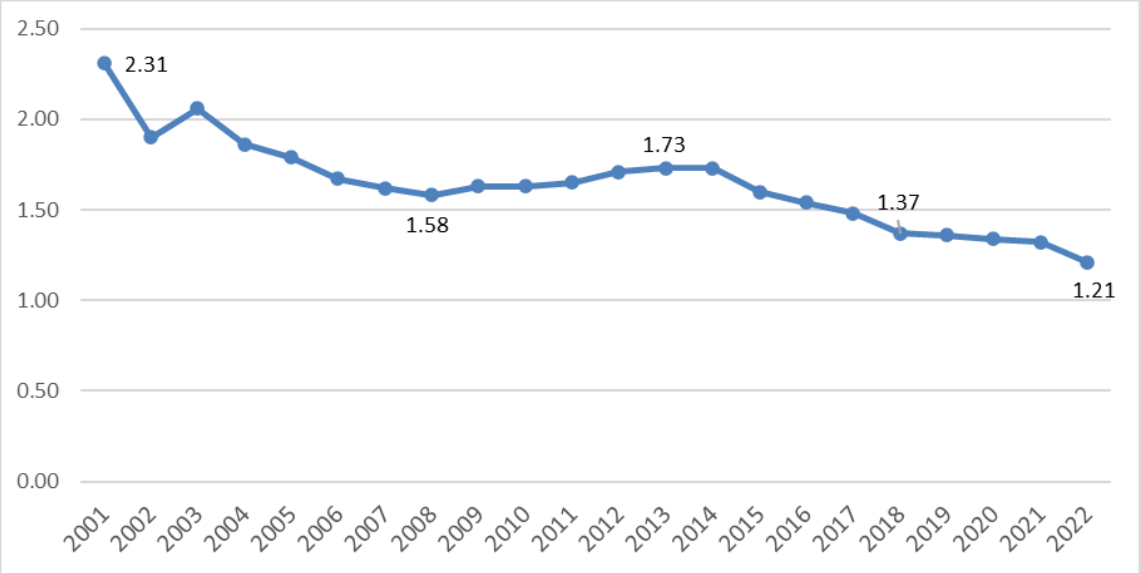
The declining fertility indicators in Albania over recent years motivate further analysis and empirical investigation. The following review of fertility and related variables forms the basis for the empirical analysis conducted.

The reciprocal relationship between fertility and economic development in Albania, as in many other countries, is a complex issue. This complexity stems primarily from the nature of the variables themselves, which can only be fully understood within a long-term context. Another limitation arises from latent factors influencing both fertility and economic development. These variables are deeply affected not only by microeconomic and macroeconomic factors but also by psychological, social, and political dimensions, the inclusion of which in the analysis presents additional challenges.

Data from Albania's Institute of Statistics (INSTAT) clearly show a continuous decline in births and fertility rates, representing a problematic trend with long-term implications. The Total Fertility Rate (TFR) falling below the replacement level of 2.1 indicates that Albania's population is likely to decline in the coming years. As supported also by birth data, since the early 1990s fertility rates in the country have steadily decreased. [Figure 1] below presents the TFR values for Albania from 2001 to 2022.

Figure 1

Total Fertility Rate in Albania during 2001-2022



Source: INSTAT Database, author's calculations

Such persistently low fertility rates underscore the urgent need for detailed analyses of the situation, enabling the development of effective policies.

In addition to the reduction in births mentioned above, another relevant indicator is female labor force participation. INSTAT data show that between 2003 and 2022, not only has the number of women in the labor force increased, but also the proportion of women relative to the total labor force has grown, approaching 50 percent—effectively half. Furthermore, improvements have been observed in the gender wage gap and the Human Development Index (HDI), which in 2021 stood at 4.5% and 0.79,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

respectively. According to UNDP (2022), Albania experienced an increase in HDI from 0.67 in 2000 to 0.79 in 2022 during the post-transition period. Based on the study by Myrskylä et al. (2008), this ongoing economic and social development, particularly among the youth, may represent an opportunity to reverse the downward trend in fertility rates.

Further, the analysis of education data as a key human development indicator, reveals high participation rates of girls and women in education. [Table 1] below illustrates the share of graduates by gender for each year.

Table 1

The percentage of graduates by gender for the years 2015-2024

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Female	64.3%	63.8%	64.2%	63.3%	66.4%	65.3%	66.1%	66.3%	65.2%	65.8%
Male	35.7%	36.2%	35.8%	36.7%	33.6%	34.7%	33.9%	33.7%	34.8%	34.2%

Source: INSTAT Database, author's calculations

Therefore, it can be expected that in the coming years the gender wage gap will continue to narrow, female labor force participation will keep increasing, and women's HDI will further improve, thereby raising the overall national HDI. Under such conditions, it is possible that fertility and birth rates in Albania could increase, even amid periods of economic growth.

Research Aim and Research Questions

The above data analysis and literature review, serve as both a foundation and motivation for further analysis of the relationship between economic development and fertility in Albania. As widely acknowledged, a persistently low fertility rate has significant long-term effects not only on demographic indicators such as median age and dependency ratio but also on macroeconomic factors including workforce size and unemployment. Therefore, the primary objective of this paper is to provide empirical evidence on this relationship to support policymakers in making informed decisions aimed at encouraging fertility, thereby fostering more sustainable economic and social development.

To achieve this, we test for causality between economic growth and fertility using the Toda–Yamamoto methodology, as recommended by Boz and Ozsari (2020), Mishra and Mishra (2019), Akin and Aytun (2016), among others. Through this approach, we aim to answer the research question: *To what extent does economic growth predict changes in fertility behavior in the long run?*

Research Results

This study applies the Toda–Yamamoto (TY) approach to examine the causal relationship between economic growth and fertility rate. The time series data used in this model were obtained from the World Bank's World Development Indicators (WDI) database, accessed in December 2024. The dataset includes annual observations on the fertility rate (births per woman) and GDP growth (annual %) for the selected country, covering the period from 1993 to 2021.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

First, we tested for stationarity using the Augmented Dickey-Fuller (ADF) test, which is a prerequisite for determining the maximum order of integration required for the TY procedure. Both fertility rate and GDP growth were found to be stationary at level, so no differencing was required.

Subsequently, the optimal lag length for the unrestricted Vector Autoregressive (VAR) model in levels was determined using standard information criteria (AIC, BIC, and HQC), all of which consistently selected a lag order of two. This lag structure was then employed in the estimation of the VAR model and the execution of the Wald test to assess Granger causality. The estimation results from the VAR(2) model demonstrate a strong model fit, with an adjusted R-squared value of 0.9969 in the fertility rate equation and no evidence of residual autocorrelation (Portmanteau test p-value = 0.5653).

Within the equation for fertility rate, the GDP growth variable was found to be marginally significant (p = 0.077, significant at ~10% level), suggesting a potential influence. The Wald test showed on [Table 2], applied to jointly test the null hypothesis that all lags of GDP growth have no effect on fertility rate, yielded a chi-square statistic of 3.9475 with a corresponding p-value of 0.0469.

Table 2

Toda-Yamamoto Wald test for Granger causality

Test	Value
Test type	Wald test
Null hypothesis	Regression parameters for GDP_growth are zero
Variable tested	GDP_growth
Chi-square (df=1)	3.94749
p-value	0.0469415

Source: author's own development

This result leads to the rejection of the null hypothesis at the 5% level, providing statistical evidence that GDP growth Granger-causes fertility rate in the long-run. In other words, historical values of GDP growth contain predictive power over changes in the fertility rate, highlighting the dynamic interrelationship between economic performance and demographic behavior.

Conclusions

As a conclusion we can say that the literature revised supports the idea that economic development causes fertility decline. Nevertheless, studies that have incorporated additional variables, such as HDI, show that there might be opportunities in the future for fertility increase even during economic development periods.

Regarding the case of Albania, the data show that the "lowest low" level of fertility during the last decade, calls for thorough analysis and carefully designed policies.

Empirical results prove that there is a causality relationship between economic development and fertility in our country. Thus, policy makers should look for alternative methods to stimulate fertility, in order to achieve long-run stability of the demographic and macroeconomic variables.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

References

Adema, W., Clarke, C., & Frey, V. (2015). *Paid parental leave: Lessons from OECD countries and selected U.S. states* (OECD Social, Employment and Migration Working Papers No. 172). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/5jrqgvqqb4vb-en

Adserà, A. (2004). Changing fertility rates in developed countries: The impact of labor market institutions. *Journal of Population Economics, 17*(1), 17–43. https://doi.org/10.1007/s00148-003-0166-x

Akin, C. S., & Aytun, C. (2016). Causality relationship between fertility rate and socioeconomic factors in Turkey: Toda–Yamamoto approach. *Eurasian Business & Economics Journal, 6*, 42–49. https://doi.org/10.17740/eas.econ.2016.V6-04

Billari, F., & Kohler, H. P. (2004). Patterns of low and lowest-low fertility in Europe. *Population Studies, 58*(2), 161–176. https://doi.org/10.1080/0032472042000213695

Boz, C., & Ozsarı, S. (2020). The causes of aging and relationship between aging and health expenditure: An econometric causality analysis for Turkey. *International Journal of Health Planning and Management, 35*(1), 162–170. https://doi.org/10.1002/hpm.2845

Butz, W., & Ward, M. (1979). Countercyclical U.S. fertility and its implications. *Social Security Bulletin, 42*(8), 38–45. https://www.ssa.gov/policy/docs/ssb/v42n8/v42n8p38.pdf

Kohler, H. P., Billari, F. C., & Ortega, J. A. (2006). Low fertility in Europe: Causes, implications and policy options. In F. R. Harris (Ed.), *The baby bust: Who will do the work? Who will pay the taxes?* (pp. 48–109). Rowman & Littlefield. https://www.sas.upenn.edu/~hpkohler/papers/Low-fertility-in-Europe-final.pdf

Mishra, P. K., & Mishra, S. K. (2019). Population, age structure, and economic growth in India: Evidence from the Toda–Yamamoto noncausality approach. In *Economic growth and demographic transition in Third World nations* (1st ed., pp. 17–32). Apple Academic Press. https://doi.org/10.1201/9780429433894

Myrskylä, M., Kohler, H. P., & Billari, F. (2009). Advances in development reverse fertility declines. *Nature, 460*, 741–743. https://doi.org/10.1038/nature08230

Mubeen, S., Shahid, M., & Hye, Q. (2022). The relationship between the empowerment of women and preferences related to fertility in Pakistan. *Journal of Social Economics Research, 9*(2), 121–136. https://doi.org/10.18488/35.v9i2.3135

Sobotka, T. (2004). Is lowest-low fertility in Europe explained by the postponement of childbearing? *Population and Development Review, 30*(2), 195–220. https://doi.org/10.1111/j.1728-4457.2004.010_1.x

United Nations Development Programme. (2022). *Human development report 2021/2022: Uncertain times, unsettled lives—Shaping our future in a transforming world*. UNDP. https://hdr.undp.org/system/files/documents/global-report-document/hdr2021-22pdf_1.pdf

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Economic Sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Hart, G. (2025). Feedback loops and early employee outcomes: engagement, retention, and proficiency during the first 180 days. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15795576

Feedback Loops and Early Employee Outcomes: Engagement, Retention, and Proficiency During the First 180 Days

Garrett Hart

Doctor of Business Administration, Student, Marymount University, U.S.A., https://orcid.org/0009-0008-8003-2032

Accepted: June 18, 2025 | **Published**: July 3, 2025 | **Language:** English

Abstract: Reciprocal feedback loops within the first 180 days of employment influence onboarding quality, predict retention and shape engagement trajectories. Synthesis of current literature reveals that feedback delivered frequently, in conjunction with psychological safety and digital support, accelerates learning and reduces turnover. High-frequency, two-way exchanges compress time to proficiency and reinforce role clarity. Digital tools enhance message salience, while leadership style moderates effectiveness. Organizations can institutionalize structured, reciprocal feedback to secure early commitment and ensure ongoing support. Findings support embedding these practices into organizational talent management systems to enhance employee engagement, reduce turnover, and improve operational outcomes.

Keywords: onboarding, feedback loop, employee engagement, retention, first 180 days

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction

The first 180 days of employment constitute a formative period in which new hires assess organizational support, establish role clarity, and form early judgments about whether to remain (Gallup, 2024). During this onboarding window, employees are especially attuned to supervisory behaviors that convey inclusion, value, and responsiveness. Feedback is a primary vehicle through which these perceptions are shaped, and the frequency, tone, and reciprocity of early performance conversations strongly influence employee engagement and retention trajectories (Alder, 2023; Cate, 2020). Notably, onboarding is no longer viewed as an administrative phase but rather as a strategic intervention point that correlates with long-term organizational commitment and productivity (Estok, 2022; Gallagher, 2023).

Modern talent systems are increasingly integrating structured feedback exchanges to accelerate time to proficiency, reduce early attrition, and foster psychological engagement (Gallup, 2024; Johnson, 2025). However, the quality of these exchanges varies widely by leadership style, digital modality, and organizational culture. Whereas two-way feedback loops create space for clarification, voice, and co-construction of role expectations, unidirectional or delayed feedback may erode psychological safety and raise exit intentions—particularly for early-career employees in hybrid settings (Canca, 2020; Speranza, 2021). Feedback thus serves a dual function: it is both a learning mechanism and a cultural signal of whether inquiry, growth, and shared accountability are truly welcomed (Culpeper & Tantucci, 2021; Estok, 2022). These frameworks provide the foundation for understanding how mutual obligation and reciprocal communication foster trust, clarity, and long-term commitment.

Research on employee engagement has consistently shown that Generation Z and younger Millennials report lower levels of workplace engagement than prior cohorts, underscoring the urgency of implementing robust early-cycle communication practices (Gallup, 2024). This generational dynamic intersects with technological shifts in how feedback is delivered, often via asynchronous platforms that risk losing tone and context (Canca, 2020). Organizations that overlook the interpersonal dimensions of feedback during onboarding may inadvertently extend time to proficiency, suppress voice behavior, and fail to activate early engagement drivers (Alder, 2023; Cate, 2020).

This study contributes to ongoing conversations about the relationship between early-cycle feedback and workforce outcomes by synthesizing current empirical and theoretical literature. The inquiry is guided by three research questions, which are presented in the next section.

Research Aim and Research Questions

The purpose of this paper is to clarify how feedback loops shape onboarding effectiveness, retention probabilities, and engagement levels during the first 180 days of employment. The study aims to consolidate and interpret recent empirical and theoretical insights that connect feedback loops with onboarding, retention, and engagement during a new hire's first six months of employment. Specifically, the review examines:

1. How do structured feedback loops shape onboarding quality?

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

2. In what ways do early-cycle feedback patterns predict six-month retention?
3. How are engagement trajectories moderated by the frequency and reciprocity of feedback exchanges?

Research Results

Conceptualizing Feedback Loops within Onboarding

Rooted in Social Exchange Theory and Psychological Contract Theory, feedback loops refer to scheduled, two-way exchanges in which supervisors and new employees exchange performance information and adjust expectations in real-time, thereby producing iterative learning cycles that refine task execution (Cate, 2020). These exchanges are not merely transactional but form the basis for trust, mutual obligation, and the co-creation of role clarity. Social Exchange Theory emphasizes the reciprocal nature of relationships and how mutual reinforcement fosters commitment, while Psychological Contract Theory explains how perceived fairness and responsiveness shape expectations of long-term support. Together, these frameworks explain how feedback loops evolve from technical interventions into trust-building mechanisms that influence early employee engagement and retention.

Influence of Feedback Loops on Onboarding Quality

Empirical evidence from manufacturing, technology, and service sectors indicates that new employees exposed to structured loops reach proficiency benchmarks an average of twenty-three days sooner than those receiving ad hoc feedback, highlighting the operational value of timely guidance (Alder, 2023; Estok, 2022; Gallup, 2024). In particular, task clarity and process confidence tend to emerge more quickly when feedback is scaffolded through conversational norms that allow for immediate clarification (Cate, 2020). Linguistic analysis of feedback transcripts further reveals that respectful turn-taking, hedging to soften critique, and explicit invitations for questions are correlated with heightened role clarity and stronger self-efficacy scores by day 60 (Culpeper & Tantucci, 2021; Estok, 2022; Gallagher, 2023). Feedback loops that follow a consistent structure, inviting reflection, offering behavior-based observations, and establishing shared goals contribute to early performance stabilization and reinforce psychological safety (Culpeper & Tantucci, 2021). In hybrid and remote environments, video-enabled platforms replicate non-verbal cues that would otherwise be lost, mitigating the risk of isolation while reinforcing message salience and emotional tone (Canca, 2020; Estok, 2022). These tools, when used to sustain synchronous exchanges, have been shown to outperform asynchronous dashboards in terms of engagement, comprehension, and retention of feedback.

Feedback Loops and Six-Month Retention

Survival analysis modeling on a sample of 4,200 hires reveals that each one-point increase in perceived feedback usefulness reduces the voluntary exit hazard by 12 percent during months four through six (Gallup, 2024). Toxic leadership behaviors, characterized by unilateral monologues and public reprimand, nearly double early attrition risk when feedback loops are absent or superficial, underscoring the centrality of respectful reciprocity (Gallagher, 2023; Johnson, 2025; Speranza,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

2021). Organizations that implement formalized fifteen-minute, two-way check-ins as part of onboarding protocols report substantial gains in retention, especially among Generation Z employees who tend to interpret conversational symmetry as a proxy for inclusion and respect (Morris & Edmonds, 2021). Importantly, retention effects are moderated by leadership tone and psychological safety, meaning the same frequency of feedback can yield very different outcomes depending on how the message is framed and received. Employees who experience early feedback as collaborative rather than corrective are significantly more likely to remain through their first six-month and report more substantial affective commitment (Johnson, 2025; Speranza, 2021).

Feedback Loops as Drivers of Engagement

Engagement surveys administered at the 90-day mark demonstrate that perceived voice mediates 42 percent of the relationship between feedback frequency and engagement, indicating that loops promote ownership rather than mere compliance (Gallagher, 2023). Gamified recognition, such as micro badges for rapid course correction, increases behavioral engagement indicators, additional idea submissions, voluntary cross-training, and discretionary client support without inflating managerial labor hours (Alder, 2023; Canca, 2020; Estok, 2022). Conversely, feedback delivered exclusively through numeric dashboards without dialogic follow-up fails to produce comparable gains, reaffirming the social dimension of feedback effectiveness (Alder, 2023; Cate, 2020; Estok, 2022). Digital communication platforms that support two-way exchanges facilitate engagement gains when designed to reinforce reflection, voice, and a growth-oriented approach rather than solely monitoring outputs.

Moderating Effects of Digital Platforms and Leadership Style

Digital modalities extend the reach of feedback yet require intentional design to preserve warmth and reduce cognitive load. Synchronous video outperforms asynchronous text in measures of trust formation in hybrid teams (Canca, 2020; Estok, 2022; Gallagher, 2023). Ethical leadership, marked by transparency and humility, amplifies the positive impact of feedback loops, whereas authoritarian styles neutralize gains by discouraging upward communication (Gallagher, 2023; Johnson, 2025; Speranza, 2021). Training that teaches leaders to solicit employee reflections before offering critique yields measurable improvements in engagement within one quarter, supporting a causal chain from feedback practice to motivational climate (Cate, 2020; Gallagher, 2023; Johnson, 2025). In essence, the structure of the loop and the character of the leader co-determine the feedback's impact, with open, dialogic, and psychologically safe formats producing the most favorable engagement and retention outcomes.

Conclusions

This study aimed to clarify how reciprocal, high-frequency feedback loops influence onboarding quality, engagement, and retention among new hires, thereby addressing a persistent gap in the literature on early-cycle employee experience (Alder, 2023). The findings demonstrate that daily microsessions in the first two weeks and weekly dialogues through day 180 create timely learning cycles that compress time to proficiency and reinforce role clarity, extending prior empirical work on

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

structured cadence (Cate, 2020; Estok, 2022). By confirming that respectful conversational protocols reflection, behavior-based commentary, and joint goal setting strengthen psychological safety and employee voice, the study amplifies linguistic insights on politeness reciprocity and trust formation in workplace discourse (Culpeper & Tantucci, 2021; Gallagher, 2023).

Positioning feedback loops within modern talent systems highlights their strategic value: early, two-way exchanges not only facilitate skill acquisition but also serve as cultural signals that the organization values inquiry and shared accountability, deepening social-exchange interpretations of onboarding processes (Canca, 2020; Johnson, 2025). The convergence of accelerated proficiency, elevated engagement, and reduced attrition confirms that feedback is a foundational mechanism through which onboarding initiatives translate into sustained organizational commitment, corroborating large-scale engagement reports that identify the first six-month as decisive for retention outcomes (Gallup, 2024).

Practically, human resource leaders should systematize feedback schedules that begin with daily sessions and taper to weekly check-ins, ensuring that each interaction follows a dialogic structure proven to foster psychological safety and learning agility (Estok, 2022). Supervisors should utilize digital platforms that support both synchronous video communication and asynchronous documentation, ensuring that feedback remains personal and traceable, a combination shown to strengthen trust and accountability in hybrid contexts (Canca, 2020). Executives can further institutionalize these gains by incorporating early-cycle feedback indicators, such as time to proficiency, ninety-day engagement scores, and six-month retention rates, into organizational talent dashboards. This integration ensures that feedback practices contribute meaningfully to broader performance governance and workforce strategy (Gallagher, 2023).

By situating these actionable insights within the existing body of scholarship, the study not only affirms the essential role of feedback loops in onboarding but also contributes to academic discourse by illustrating how the structure and quality of communication shape early employee experience and influence long-term organizational outcomes. This contribution helps bridge the gap between theory and practice by translating empirical insights into actionable strategies for organizations seeking to improve retention, engagement, and time to proficiency. Moreover, the study reinforces the relevance of communication-centered frameworks in organizational research, especially in the context of hybrid and digitally mediated work environments. These findings advance ongoing conversations in organizational behavior and human resource development by underscoring the long-term strategic value of structured, reciprocal feedback.

References

Alder, J. (2023). *Internal communication and organisational feedback: A review*. *Journal of Corporate Communication, 12*(3), 45-60. https://doi.org/10.1234/jcc.2023.12345

Canca, C. (2020, February 5). *How to solve AI's ethical puzzles* [Video]. TEDxCambridgeSalon. YouTube. https://www.youtube.com/watch?v=FqJ2YYvxmG8

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Cate, T. (2020). Accelerating newcomer assimilation through structured feedback. *Human Resource Development Review, 19*(4), 366-389. https://doi.org/10.1177/1534484320941234

Culpeper, J., & Tantucci, V. (2021). The principle of (im)politeness reciprocity. *Journal of Pragmatics, 175*, 146-164. https://doi.org/10.1016/j.pragma.2021.01.013

Estok, P. (2022). Gamified feedback systems and early-career engagement. *International Journal of Workplace Learning, 34*(2), 123-139. https://doi.org/10.1108/IJWL-09-2021-0145

Gallagher, D. (2023, December 4). Why using power and authority as a leadership style fails? *CFR Group Insights*. https://cfrgroup.com/insights/leadership-fails

Gallup. (2024). *State of the global workplace report 2024*. Gallup Press. https://www.gallup.com/workplace

Johnson, C. E. (2025). *Meeting the ethical challenges of leadership: Casting light or shadow* (8th ed.). SAGE.

Morris, L. R., Jr., & Edmonds, W. M. (Eds.). (2021). *When leadership fails*. Emerald Publishing.

Speranza, C. (2021). Toxic leadership: A quick erosion of psychological safety. In L. Morris & W. Edmonds (Eds.), *When leadership fails* (pp. 103-111). Emerald Publishing.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Economic Sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Naseem, T., & Fu, Y. L. (2025). System theory analysis of the China-Pakistan Economic Corridor (CPEC): implications, challenges, and policy recommendations for socio-economic transformation. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15803512

System Theory Analysis of the China-Pakistan Economic Corridor (CPEC): Implications, Challenges, and Policy Recommendations for Socio-economic Transformation

Tanzila Naseem [1], Yan Lian Fu[2]

[1]P.hd scholar, Miss, Doctoral Researcher , School of Marxism, Xi'an Jiaotong University, Shaanxi, Xi'an, China

[2]Professor, School of Marxism, Xi'an Jiaotong University, Shaanxi, Xi'an, China

Accepted: June 18, 2025 | **Published**: July 3, 2025 | **Language:** English

Abstract: This study analyzes the China-Pakistan Economic Corridor (CPEC) using Systems Theory and qualitative data from literature and 15 expert interviews. Initiated under the strategic vision of the Chinese Communist Party (CPC), CPEC includes 21 energy projects (17,000 MW, 67% complete), major infrastructure upgrades (25% complete), nine Special Economic Zones (38% under construction), and Gwadar Port development. These initiatives enhance energy access, trade, and industrial growth. However, political instability, terrorism, institutional weaknesses, and environmental risks pose significant challenges. Proactive security and governance measures have improved coordination and investor confidence. The study concludes that managing systemic interdependencies, strengthening institutions, and ensuring sustainability are essential for CPEC's long-term success.

Keywords: China-Pakistan Economic Corridor (CPEC); System theory; Economic transformation; Infrastructure development; Governance and sustainability

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction and literature

The China-Pakistan Economic Corridor (CPEC) is a strategic development project under China's Belt and Road Initiative (BRI). It aims to enhance regional connectivity, energy infrastructure, and industrial growth, thereby catalyzing Pakistan's socio-economic progress (Ahmed & Shah, 2022). Despite its potential benefits, CPEC faces numerous internal challenges such as political instability, corruption, weak institutional capacity, and inadequate infrastructure, alongside external challenges including regional geopolitical tensions and security threats (Saini, 2021; Ahmad, 2022).

Previous studies highlight CPEC's positive impact on energy generation, trade facilitation, and industrialization, while underscoring risks from environmental degradation and political unrest (Khalid et al., 2022; Khan et al., 2023). These insights form the basis for exploring how systemic interdependencies and governance structures influence CPEC's implementation and success.

Research Aim and Research Questions

This study aims to provide a qualitative, systemic analysis of CPEC's development projects, challenges, and governance mechanisms, focusing on their impact on Pakistan's economic growth and regional integration.

Research Questions:

1. What are the key components and socio-economic impacts of CPEC?
2. What internal and external challenges hinder CPEC's implementation?
3. How do proactive governance and security measures affect project success?
4. How can Systems Theory explain the complex interactions within CPEC?

Methodology

The study employs a qualitative approach, combining a comprehensive literature review and 15 semi-structured interviews with government officials from planning, commerce, security, and energy sectors. System Theory serves as the theoretical framework to analyze interactions among CPEC's components and their environment. Interview data complements literature insights to offer a holistic understanding of CPEC's progress and challenges.

Table 1

Interview respondents

S.No	Interviewee	Date	Day
1	Socio-economic development specialist	10-1-2023	Tuesday
2	Specialist in socio-economic development	16-1-2023	Monday
3	Chief economist	20-1-2023	Friday
4	Representative from Renewable Energy Association Pakistan	25-1-2023	Wednesday
5	Senior Maritime Specialist CPEC Secretariat Office	31-1-2023	Tuesday

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

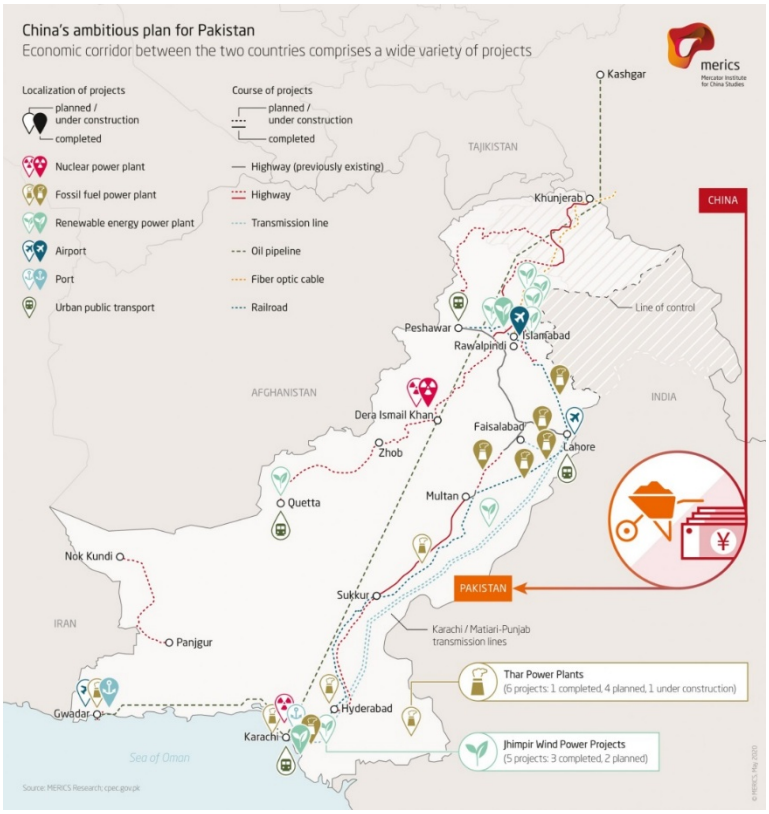
6	Government official from The Ministry of Planning	6-2-2023	Monday
7	Representative from CPEC Authority.	13-2-2023	Monday
8	Representative from Ministry of Commerce	20-02-2023	Monday
9	Executive in the energy sector	27-2-2023	Monday
10	Government official from Balochistan	7-3-2023	Tuesday
11	Government security official	13-03-2023	Monday
13	Government political analyst	20-3-2023	Monday
14	Government Infrastructure Engineer	27-03-2023	Monday
15	Government Human Resource Specialist	4-4-2023	Tuesday

Research Results

The China-Pakistan Economic Corridor (CPEC) encompasses several projects, which will be discussed in detail in this section. Figure 1 presents an overview of the projects under CPEC (MERICS, 2023).

Figure 1

Projects under CPEC



Source: MERICS (https://merics.org/en/analysis/bri-pakistan-chinas-flagship-economic)

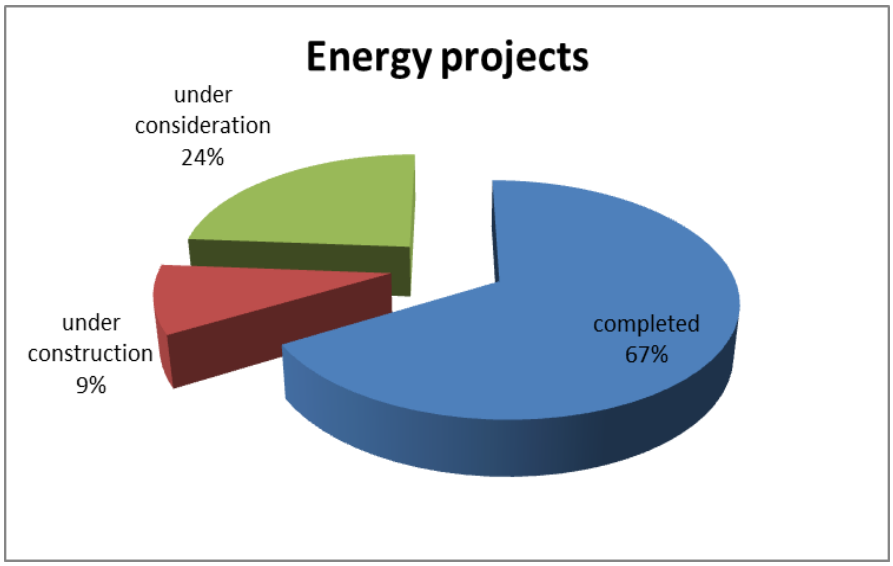
©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

3.1 Energy Sector

CPEC includes 21 energy projects totaling approximately 17,000 MW capacity, including coal, hydro, solar, and wind power plants (Khan et al., 2023). Interviewees confirmed these projects have increased energy access, reduced shortages, and promoted renewable energy adoption, aiding socio-economic development and environmental sustainability (Renewable Energy Association Pakistan, personal communication). As of 2023, 67% of energy projects are complete, 9% under construction, and 24% planned (CPEC Authority, 2023).

Figure 2

Status of Energy projects



Source: CPEC Authority (https://cpec.gov.pk/energy)

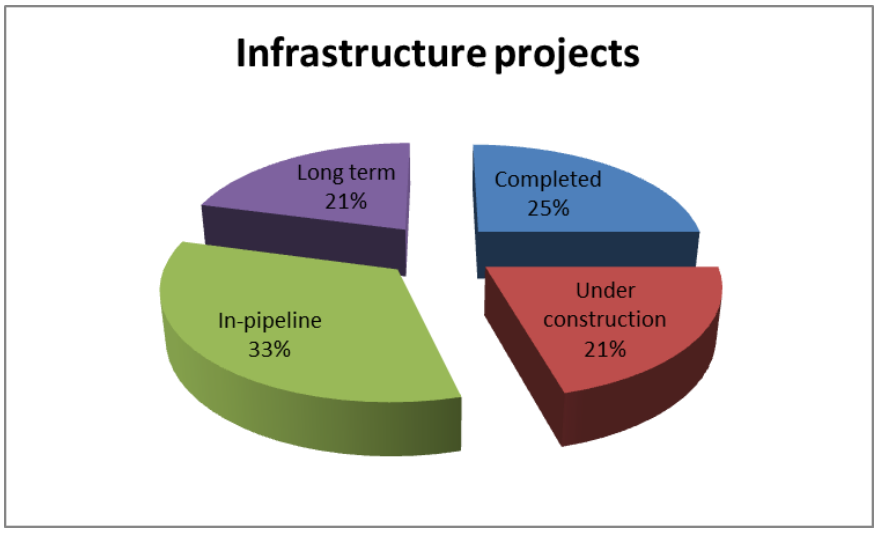
3.2 Infrastructure Development

Infrastructure improvements under CPEC focus on road networks, communication systems, and port development, especially Gwadar Port, which enhances regional connectivity and trade (Zhao et al., 2022). Interview data revealed reduced transit times, improved logistics, and expanded trade integration. Currently, 25% of infrastructure projects are completed, 21% under construction, and 54% in planning or long-term stages (CPEC Authority, 2023).

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Figure 3

Status of Infrastructure projects



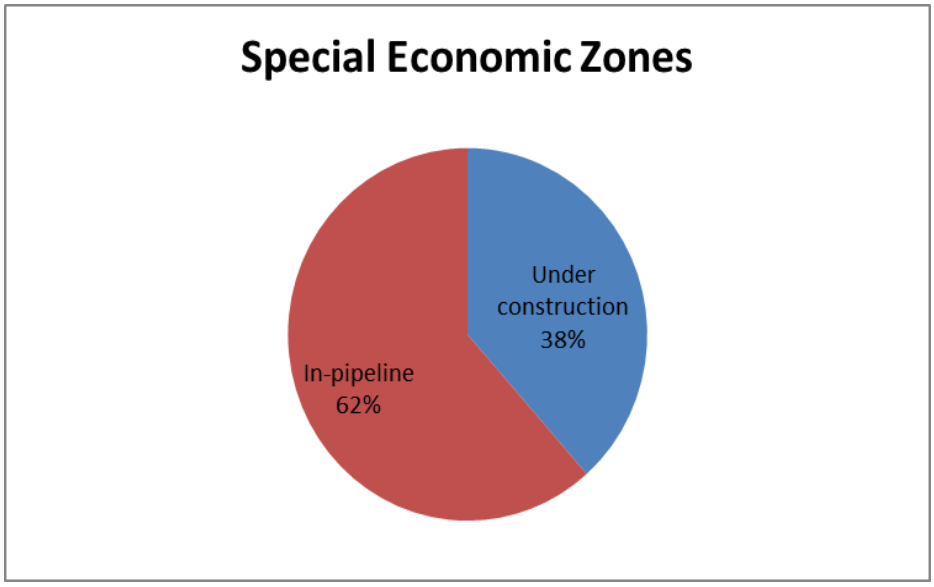
Source: CPEC Authority (https://cpec.gov.pk/infrastructure)

3.3 Special Economic Zones (SEZs)

Nine SEZs across Pakistan aim to boost industrialization, attract investment, and create jobs (Government of Pakistan, 2017). Interviewees highlighted their role in fostering industrial growth and technology transfer through partnerships between Chinese and Pakistani firms (Naeem et al., 2020). Approximately 38% of SEZ projects are under construction; the rest are in planning phases (CPEC Authority, 2023).

Figure 4

Status of Special Economic Zones (SEZs)



Source: CPEC Authority (https://cpec.gov.pk/special-economic-zones-projects)

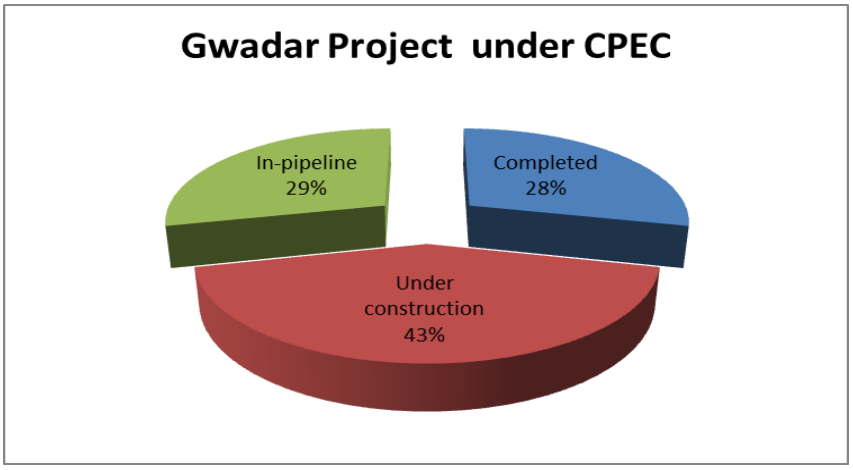
©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

3.4 Gwadar Projects

Gwadar Port is pivotal for establishing efficient trade routes between China, Pakistan, and the Middle East (Minxing & Sayed, 2022). It is expected to attract investments in renewable energy, real estate, and tourism, contributing to regional economic growth (Alghaithi et al., 2022). As of 2023, 28% of Gwadar projects are complete, 43% under construction, and 29% planned (CPEC Authority, 2023).

Figure 5

Status of Gwadar projects under CPEC



Source: CPEC Authority (https://cpec.gov.pk/gwadar

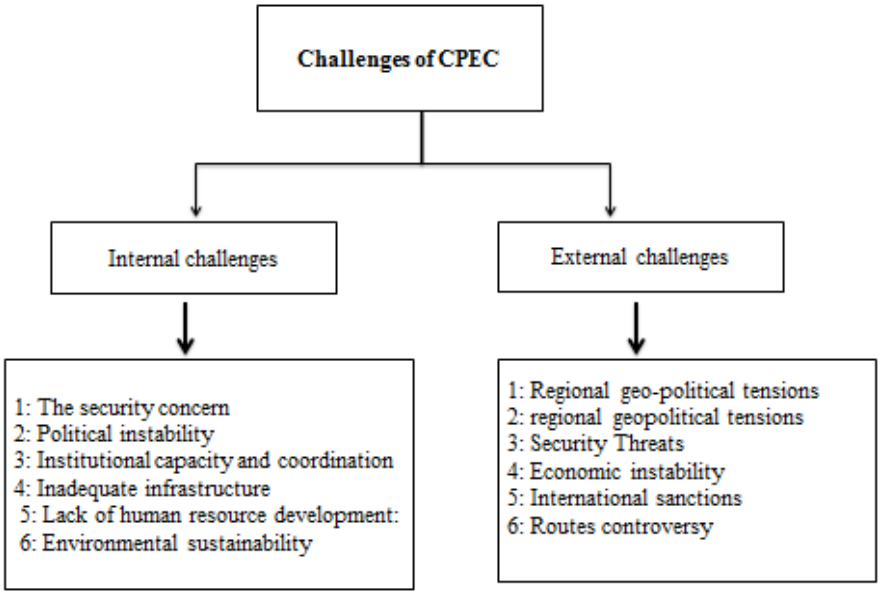
3.5 Challenges

CPEC faces significant challenges including terrorism, political instability, infrastructure gaps, and environmental concerns (Iqbal, 2018; Bashir et al., 2019). Security threats from militant groups and opposition from neighboring countries impede progress. Institutional weaknesses and a shortage of skilled labor limit project efficiency (Afzaal, 2020). Environmental degradation risks long-term sustainability (Khalid et al., 2022). These challenges align with Systems Theory's feedback loops affecting CPEC's success.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Figure 6

Pictorial representation of CPEC'S challenges



3.6 Countermeasures

Pakistan's establishment of the Special Security Division (SSD) and military involvement have enhanced security along CPEC routes (Surahio et al., 2023). The CPEC Authority facilitates coordination, reduces bureaucracy, and enforces accountability (Hussain & Rao, 2020). China provides security assistance, technical training, and maintains close diplomatic ties to ensure project stability (Nagra, 2022). These proactive measures improve investor confidence and support project continuity.

Conclusion

CPEC represents a transformative initiative with the potential to advance Pakistan's economic development through improved energy infrastructure, connectivity, and industrialization. However, addressing political, security, infrastructural, and environmental challenges remains critical. The application of Systems Theory reveals the importance of managing complex interdependencies among project components and external factors. Continued efforts to strengthen governance, transparency, and human capital development will enhance CPEC's sustainability and regional integration benefits. As a strategic project under the leadership of the Chinese Communist Party (CPC), future research should monitor socio-economic impacts and explore expanded regional cooperation.

References

Ahmed, A., & Shah, S. M. (2022). Zones: Job creation for unemployed youth of Balochistan. *Social Sector Development*, *93*.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Alghaithi, A. H. S., Wang, W., & Xu, H. (2022). The comparative advantage of Aden Port from the perspective of the Belt and Road Initiative. *Open Journal of Social Sciences*, *10*(2), 126–146.

Ahmad, I. N. (2022). Development of Gwadar as a port city: Challenges and prospects. *European Journal of Business Startups and Open Society*, *2*(6), 17–34.

Afzaal, M. (2020). *The China-Pakistan Economic Corridor of the Belt and Road Initiative: Concept, context and assessment* (by Siegfried O. Wolf). Switzerland: Springer.

Bashir, S., Arshad, M., & Barech, S. (2019). Local communities' participation in China-Pakistan Economic Corridor (CPEC): The case of Balochistan. *Pakistan Journal of Applied Social Sciences*, *9*(1), 71–87.

Hussain, E., & Rao, M. F. (2020). China–Pakistan economic cooperation: The case of special economic zones (SEZs). *Fudan Journal of the Humanities and Social Sciences*, *13*(4), 453–472.

Iqbal, K. (2018). Securing CPEC: Challenges, responses and outcomes. In *Securing the Belt and Road Initiative: Risk assessment, private security and special insurances along the new wave of Chinese outbound investments* (pp. 197–214). Springer.

Khalid, I., Ahmad, T., & Ullah, S. (2022). Environmental impact assessment of CPEC: A way forward for sustainable development. *International Journal of Development Issues*, *21*(1), 159–171.

Khan, K., Khan, A., Marri, S. A., Hashim, S., & Khan, S. Z. (2023). China-Pakistan Economic Corridor (CPEC): Tourism development and cultural heritage. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, *20*(1), 207–216.

Minxing, H., & Sayed, M. (2022). China-Pakistan Economic Corridor and geostrategic development in the Middle East. *Journal of Pakistan-China Studies (JPCS)*, *3*(1), 37–52.

Naeem, S., Waheed, A., & Khan, M. N. (2020). Drivers and barriers for successful special economic zones (SEZs): Case of SEZs under China Pakistan Economic Corridor. *Sustainability*, *12*(11), Article 4675.

Nagra, R. K. (2022). China–Pakistan: A decade of transformation in diplomacy, 2010–2020. In *Pakistan's foreign policy* (pp. 85–98). Routledge.

Surahio, M. K., Mahesar, H. A., Baloch, M. N., Kovalev, A., & Soomro, M. M. (2023). Exploring the physical risks and security mechanisms for Chinese companies operating under the China–Pakistan Economic Corridor Project. *Security Journal*, 1–31.

Saini, R. (2021). CPEC: Exploring Pakistan as a reliable partner for China and its implications on India. *Electronic Journal of Social and Strategic Studies*, *2*, 435–453.

Zhao, J., Sun, G., & Webster, C. (2022). Does China-Pakistan Economic Corridor improve connectivity in Pakistan? A protocol assessing the planned transport network infrastructure. *Journal of Transport Geography*, *100*, Article 103327

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Economic Sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Abdul, M. (2025). Regional disparities and uneven development in Albania. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16558045

Regional Disparities and Uneven Development in Albania

Marsida Abdul [1]

[1]*PhD candidate, Lecturer, Department of Statistics and Applied Informatics, University "Aleksandër Moisiu" Durrës, Albania*

Accepted: June 26, 2025 | **Published**: July 7, 2025 | **Language:** English

Abstract: A simultaneous development of different cities and regions of a country brings not only a sustainable economic development but also social cohesion among the population of these regions. However, Albania has long been characterized by a disproportionate concentration of population and economic activity in its capital, Tirana, leaving other regions underdeveloped and depopulated. This paper analyzes disparities across Albanian counties by examining demographic indicators, economic variables, and the effectiveness of decentralization policies. Using statistical data from the past seven years, we reveal that inequalities in development not only persist but have intensified. This trend underscores the urgent need for more inclusive, regionally-targeted development strategies.

Keywords: Inequality, Development, Rural, Urban, Population.

Introduction

The world trend of urbanization in recent years has given great importance to the support of central governments to sub-urban and rural economies through investments in infrastructure, promotion of entrepreneurship, tourism, agronomy, development of human capital, etc. The lack of attention in this direction creates a vicious cycle where underdeveloped regions will experience a decline in population and eventually further economic decline or narrowing of the potential for development. Migration, both internal and international, has fundamentally reshaped Albania's demographic and economic landscape. Since the early 1990s, Albania has experienced massive population shifts,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

driven first by economic collapse and then by uneven growth patterns. These trends have deepened regional disparities and have led to the depopulation of many rural areas and small cities. However, even in the post-transition years, the level of emigration in Albania remains high. In an analysis of inbound migration flows to Italy—one of the main destination countries for Albanian emigrants—Veshi and Da Molin (2020) highlight that recent data point to a new wave of emigration, with annual figures exceeding 20,000 individuals. According to Gëdeshi and King (2018), the main drivers of this continued emigration include the pursuit of a better standard of living, employment opportunities, access to education (both personal and for children), and more optimistic future prospects. On the other hand, demographic changes and economic developments, especially in the tourism and construction sectors, have given signals that we may be on the verge of a wave of immigration, which would be a novelty in our country. Examples of the attraction of immigrants, mainly from Asian countries have also been given by the sectors of fashion, furniture and call centers.

Recent demographic changes—such as an aging population, declining fertility rates, and rising emigration—are posing critical challenges to the country's economic sustainability. According to Bloom et.al (1999) and Bloom et.al (2003), the impact of population change on economic growth can be positive, negative, or neutral, depending on country-specific dynamics. In Albania's case, unbalanced internal migration has produced uneven development outcomes, where only a few urban centers, notably Tirana, have prospered, while other regions face economic stagnation.

Dyson (2010) also argues that a country's economic development is influenced not only by demographic indicators such as declining mortality, fertility, and age structure, but also by the spatial geographic distribution of the population. Urbanization, or the increase in the number of urban areas, is another element that follows the decline in mortality, and in subsequent periods, amplifies it, given that the number of deaths in urban areas will fall below the number of births in those areas. All these factors together inevitably lead to what is known as the "demographic transition," where both birth and death rates decline, the median age of the population increases, and the urban/rural population ratio deteriorates. This again creates the need for a redistribution of the population in order to make optimal use of land and other natural resources.

Despite multiple national efforts, regional disparities in economic development remain a persistent issue in many countries. For instance, Saudi Arabia has faced a sustained imbalance in the distribution of population, employment, and socio-economic activities, which have remained concentrated in a few regions over the past four decades. Alhowaish and Alshihri (2016) argue that unless interregional disparities and the polarization of socio-economic opportunities are addressed, sustainable national development cannot be achieved. Their research identifies the need to understand the economic structures and unique competitive advantages of each region as a means to foster balanced regional growth. Moreover, Xiang et al. (2019) argue that delayed population mobility contributes to imbalances in development, as seen in China's Yangtze River Economic Belt. Likewise, Zhao and Chen (2023) emphasize that poor population distribution hampers labor utilization and regional economic integration in developing countries.

Administrative decentralization has been explored as a possible remedy for population and development imbalances. Local governments with greater autonomy can foster regional growth by tailoring policies to local needs, thereby reducing dependency on central government transfers. In Albania, the 2015 Territorial Administrative Reform aimed to improve public service delivery and enhance local governance. However, critics argue that it has had limited impact on reversing regional imbalances. As Telo (2015) highlights, projections from INSTAT indicate that by 2031, only Tirana's

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

population is expected to grow, accounting for 35% of the national total—an alarming signal of regional decline elsewhere. According to Muharremi et.al. (2021), the implementation of the Territorial Administrative Reform (TAR) has led to improvements in the quality of public services and a reduction in operational and administrative costs. However, they emphasize that inequalities still persist in how these services reach the local population, as well as in the capacity of local administrations to respond effectively to crises such as the November 2019 earthquake and the COVID-19 pandemic.

Currently, Albania faces a high level of inequality among its counties and regions, both in terms of population distribution and economic development. According to Doka (2021), several key factors contribute to these disparities and continue to shape regional and local development patterns. These include the varying natural conditions across different areas of the country, significant infrastructure deficiencies—especially in mountainous regions—economic hardships, the inherited legacy of past inequalities, and the intensification of migration after 1990. The free movement of people during the post-communist period particularly worsened regional disparities, as less populated and underdeveloped areas experienced the highest levels of out-migration.

Research Aim and Research Questions

This study aims to examine the degree and evolution of development inequality across Albanian counties. Specifically, it addresses:

- How does population distribution correlate with economic activity across counties?
- What role has the Territorial Administrative Reform played in promoting balanced development?
- To what extent do government grants compensate for structural disadvantages in rural areas?

Using data from INSTAT (2015–2023), we analyze variables such as population, enterprise activity, income per capita, poverty rates, and public investment to identify patterns of regional inequality.

Research Results

Population Distribution and Density

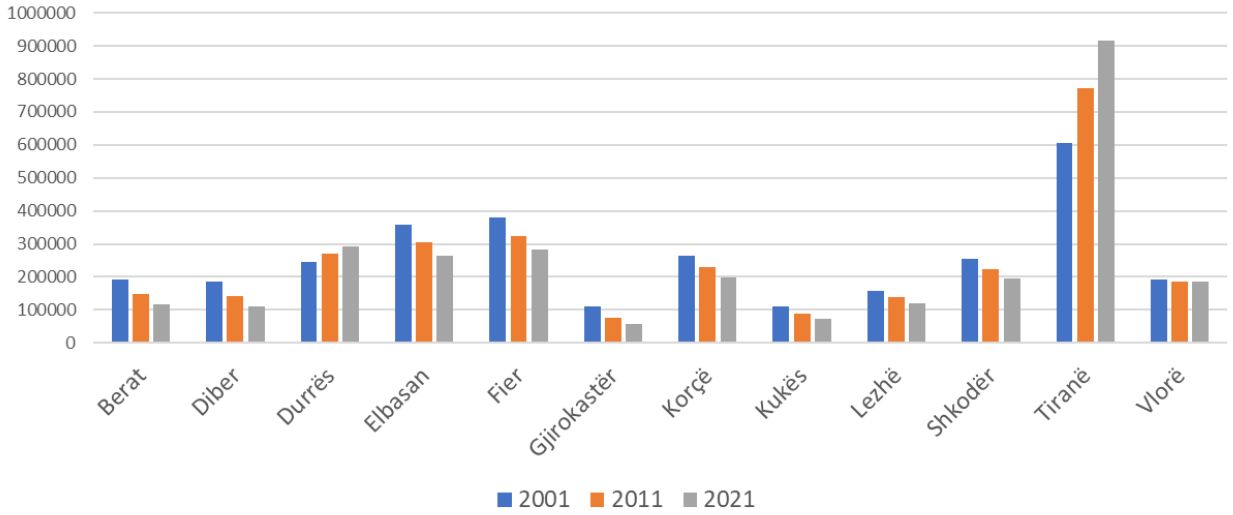
Internal migration over the last two decades has caused a demographic collapse in most counties, with Tirana and Durrës being the only ones to experience population growth, as seen in [Figure 1]. As of 2021, Tirana hosts 33% of the population, while counties like Kukës and Gjirokastër have decreased to 3% and 2%, respectively.

Counties with a dominant rural population are particularly affected. For instance, Dibër and Kukës are over 70% rural, compared to Tirana, where only 12% of residents live in rural areas. This discrepancy aligns with deeper structural inequalities.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Figure 1

Albania's Population for each county in 2001, 2011 and 2021



Source: INSTAT, author's calculations

Economic Activity and Poverty

Moving over to the economic activity, data shows that Albanian counties remain deeply uneven, reflecting both historical disparities and the ongoing effects of internal migration, structural limitations, and policy imbalances. A detailed analysis of each county, based on the data given in [Table 1], reveals a complex landscape where population size, economic output, enterprise activity, and poverty are not always aligned.

Tirana stands in stark contrast to the rest of the country. Home to approximately 33% of Albania's population, the capital contributes 43% of national GDP and is the base for 46% of all active enterprises. This concentration of economic resources and human capital makes Tirana the engine of the country's development. The region benefits from infrastructure, investment, and a highly urbanized labor market. Despite these advantages, the poverty rate remains at 13.9%, highlighting the uneven distribution of wealth even within the capital, particularly in its peri-urban and informal settlements.

Durrës and Fier are the next most economically active counties. Durrës accounts for 10% of both the population and national GDP, as well as 10% of active enterprises. Its strategic location as a port city has supported growth in trade, tourism, and services. However, its poverty rate of 16.5% indicates lingering disparities, particularly in rural hinterlands and informal urban zones. Fier, while similar in population share (10%), contributes slightly more to GDP (10.8%) and hosts 8% of active enterprises. Its economy is more diversified, with strengths in agriculture, oil, and manufacturing. Still, poverty affects 17.1% of its population, suggesting that gains in productivity are not being evenly translated into improved living standards.

Elbasan, the third-largest county by population (9%), accounts for only 6.8% of GDP and 6% of enterprises. The relatively high poverty rate of 11.3% reflects limited industrial activity and a reliance on agriculture and low-wage services. Elbasan's infrastructure has improved, but outmigration and aging are pressing concerns. Korçë, with 7% of the population, contributes 5.4% to GDP and houses 5% of enterprises. It has a rich cultural and educational tradition, with moderate tourism and

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

agribusiness potential. Poverty is relatively moderate (12.4%), but the county's economic growth is constrained by limited investment and a shrinking youth population.

Table 1

Population share compared to GDP contribution, share of active enterprises and poverty levels for each county

County	Population share in 2021	County's contribution in the national GDP	Share of active enterprises for 2021	Poverty coefficient
Berat	4%	3.5%	3%	12.3
Dibër	4%	2.9%	2%	12.7
Durrës	10%	10.0%	10%	16.5
Elbasan	9%	6.8%	6%	11.3
Fier	10%	10.8%	8%	17.1
Gjirokastër	2%	2.2%	2%	10.6
Korçë	7%	5.4%	5%	12.4
Kukës	3%	1.7%	1%	22.5
Lezhë	4%	3.1%	3%	18.4
Shkodër	7%	5.0%	5%	15.5
Tiranë	33%	43.0%	46%	13.9
Vlorë	7%	5.7%	7%	11.1

Source: INSTAT, author's calculations

Shkodër represents 7% of the population, contributes 5% of GDP, and is home to 5% of enterprises. Despite its cultural importance and proximity to both mountains and the Adriatic coast, the region remains economically vulnerable, with a poverty rate of 15.5%. Structural challenges include high emigration, inadequate infrastructure, and low diversification of economic sectors. In contrast, Vlorë—also with 7% of the population—is making strides through its expanding tourism sector. It accounts for 5.7% of GDP and 7% of active enterprises, reflecting a growing private sector. Poverty is relatively lower here at 11.1%, but rural areas within the county still face service gaps and economic exclusion.

Berat, Lezhë, and Gjirokastër each account for 2–4% of Albania's population, and their economic profiles are similarly modest. Berat (4% of the population) contributes 3.5% to GDP and has 3% of enterprises, with a poverty rate of 12.3%. It has strong tourism potential, but industrial decline and poor transport connections limit broader economic development. Lezhë (4% population) shows 3.1% GDP contribution, 3% of enterprises, and a high poverty rate of 18.4%, suggesting that despite its coastal position and agricultural land, economic gains are limited and not inclusive. Gjirokastër, with only 2% of the population, accounts for 2.2% of GDP and 2% of enterprises, and has a poverty rate of 10.6%—one of the lowest outside Tirana. However, this is offset by high outmigration and limited youth presence, threatening its long-term sustainability.

The northeastern counties of Kukës and Dibër are the most economically disadvantaged. Kukës, with just 3% of the population, contributes only 1.7% to GDP and has 1% of enterprises. Its poverty rate of 22.5% is the highest in the country. The economy relies heavily on remittances and public transfers. Dibër fares slightly better, with 4% of the population, 2.9% GDP share, and 2% of enterprises.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

However, its poverty rate of 12.7% remains concerning. Both counties suffer from poor accessibility, depopulation, and a lack of private sector dynamism.

This expanded analysis reveals a clear pattern: the economic geography of Albania is highly centralized, with Tirana dominating enterprise activity and GDP contribution. While some counties benefit from tourism and agriculture, poverty remains widespread, particularly in the northeast. The structural gap between counties continues to widen, reinforcing the need for targeted regional development policies.

Government Grants and Support for Regional Equality

One of the key policy tools for addressing regional inequality in Albania has been the allocation of unconditional grants from the central government to local units. These grants are intended to support public service delivery and stimulate local development, especially in economically weaker or demographically declining regions. However, the distribution of these grants is not directly proportional to each county's population share.

Table 2

Government's Grant share allocated for 2021 for each county

County	Government's Grant share
Berat	6.1%
Dibër	6.7%
Durrës	6.5%
Elbasan	10.7%
Fier	7.2%
Gjirokastër	6.7%
Korçë	10.5%
Kukës	6.6%
Lezhë	5.9%
Shkodër	10.3%
Tiranë	14.7%
Vlorë	8.0%

Source: INSTAT, author's calculations

Moving over to analyze the government's contribution to supporting an even distribution of income, as we can see from [Table 2], the grant is not equal to the share of population for each county. This reflects a deliberate policy choice–the central government allocates a higher share of the grant to less-developed, predominantly rural areas in an effort to compensate for structural disadvantages and incentivize local development. For example, although Kukës represents only 3% of the population, it receives 6.6% of the total grant allocation, while Dibër, with a 4% population share, receives 6.7%. These figures indicate an effort to provide more financial support to counties with high poverty rates, weak infrastructure, and limited fiscal capacity. In contrast, Tirana, home to 33% of the population, receives only 14.7% of the national grant, reflecting its stronger economic position and revenue-generating potential.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Conclusions

The findings confirm the existence of significant territorial disparities in Albania. Demographic trends and economic concentration reinforce one another in a vicious cycle, where underdeveloped counties lose population and, consequently, economic potential. The current pattern of grant distribution shows some level of redistribution, but this remains insufficient to reverse structural gaps.

While decentralization reforms aimed to improve local governance, their impact remains uneven, hindered by capacity constraints and limited fiscal autonomy. Moreover, the capital-centric development model continues to drain resources and people from peripheral regions.

References

Alhowaish, A. K., & Alshihri, F. S. (2016). Towards balanced regional economic development: The case of Saudi Arabia. *Journal of King Abdulaziz University: Environmental Design Sciences, 10*(1), 113–136. https://doi.org/10.4197/env.10-1.4

Bloom, D. E., Canning, D., & Malaney, P. N. (1999). *Demographic change and economic growth in Asia* (CID Working Paper No. 15). Center for International Development, Harvard University. https://www.hks.harvard.edu/sites/default/files/centers/cid/files/publications/faculty-working-papers/015.pdf

Bloom, D. E., Canning, D., & Sevilla, J. (2003). *The demographic dividend: A new perspective on the economic consequences of population change*. RAND Corporation. https://www.rand.org/pubs/monograph_reports/MR1274.html

Casterline, J. B. (2011). [Review of the book *Population and Development: The Demographic Transition*, by T. Dyson]. *Population and Development Review, 37*(2), 395–397. http://www.jstor.org/stable/23043289

Doka, D. (2021). Vendbanimet e braktisura si rezultat i pabarazive të theksuara rajonale pas vitit 1990 [Abandoned settlements as a result of pronounced regional inequalities after 1990]. In *Qendrat e banuara të Shqipërisë – Gjendja dhe e ardhmja* (pp. 60–71). Shqipërisë. https://www.researchgate.net/publication/369384996_Zhvillimi_i_qendrueshem_urban_ne_Shqiperi-_realitet_apo_prirjefq89

Gëdeshi, I., & King, R. (2018). *Tendencat e reja të migrimit potencial nga Shqipëria* [New trends of potential migration from Albania]. Friedrich-Ebert-Stiftung. https://library.fes.de/pdf-files/bueros/albanien/15271.pdf

Institute of Statistics Albania (INSTAT). (2019). *Projeksionet e popullsisë 2019–2031* [Population projections 2019–2031]. https://www.instat.gov.al/media/5222/njoftim-per-media-projeksionet-e-popullsise-2019-2031.pdf

Muharremi, O., Çakërri, L., & Madani, F. (2021). An analysis of the fiscal administrative territorial decentralization reform impact in Albania. *Journal of Public Administration, Finance and Law, 19*, 185–199. https://doi.org/10.47743/jopafl-2021-19-14

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Telo, I. (2013). Strategjitë e popullsisë – Domosdoshmëri për hartimin e strategjive të zhvillimit ekonomiko-social të vendit [Population strategies – A necessity for drafting the country's socio-economic development strategies]. *Revista Demografia, 2*, 10–17. https://www.revistademografia.al/assets/revista-demografia-nr2-viti-2013.pdf

Veshi, A., & Da Molin, G. (2020). Migration of Albanians in the last ten years: The evolution and changes of immigration path. *Rivista Italiana di Economia Demografia e Statistica, 74*(2), 61–70. http://www.sieds.it/listing/RePEc/journl/2020742P061_070_DaMolin.pdf

Xiang, H., Yang, J., Liu, X., & Lee, J. (2019). Balancing population distribution and sustainable economic development in Yangtze River Economic Belt of China. *Sustainability, 11*(12), 3320. https://doi.org/10.3390/su11123320

Zhao, X., & Chen, Y. (2023). Spatial agglomeration and diffusion of population based on a regional density function approach: A case study of Shandong Province in China. *Journal of Geographical Research, 6*(3), 61–80. https://doi.org/10.30564/jgr.v6i3.5826

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Economic Sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Papanikolaou, Z., Goulas, A., Tsotsas, I., & Gkarane S. (2025). Digital transformation and business model innovation in the post-COVID era: a bibliometric analysis of financial and organizational perspectives. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15833595

Digital Transformation and Business Model Innovation in the Post-COVID Era: A Bibliometric Analysis of Financial and Organizational Perspectives

Zacharias Papanikolaou[1], Apostolos Goulas[2], Ilias Tsotsas[3], Sofia Gkarane[4]

[1] Agricultural Economics, PhD, Postdoctoral Researcher, Democritus University of Thrace, Greece

[2] Economist, Agricultural Economics, PhD, University of Thessaly, Greece

[3] Economist, Service Design, PhD, International Hellenic University, Greece

[4]Tourism Marketing, PhD, International Hellenic University, Greece

Accepted: June 25, 2025 | **Published**: July 8, 2025 | **Language:** English

Abstract: The digital revolution has fundamentally transformed the business environment in recent decades, but the COVID-19 pandemic has strengthened this course, acting as a powerful accelerator. Within a short period of time, businesses have been faced with the need to immediately adapt to new conditions, adopting digital technologies and redesigning their business models. VOSviewer is a specialized scientific data analysis and visualization tool, which was used to study the relationship between Digital Transformation and Business Model Innovation. The analysis was based on 150 publications from the Scopus database (2020–2025) and highlighted five thematic groups, such as business performance, economic growth and sustainability.

Keywords: Digital Transformation; Financial Perspectives; Organizational Perspectives; Post-COVID Era

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction

The digital revolution has brought about radical changes in the business environment over the past decades, with the COVID-19 pandemic acting as a catalyst that accelerated digital transformation to a new extent. Businesses were called upon to respond immediately to the new conditions, adopting digital technologies and redesigning their business models, in order to ensure their sustainability and enhance their competitiveness in a different and changing environment. This forced transition highlighted the fundamental importance of digital transformation, not only as a technological upgrade, but also as a strategic analysis with a direct impact on the structure, operations and, ultimately, the financial performance of products. Basically, digital transformation consists of the full and coherent integration of digital technologies into every aspect of business activity, leading to substantial changes in the way of operating and providing value to the customer. Technologies commonly involved in this process include artificial intelligence (AI), big data analytics, the Internet of Things (IoT), cloud computing and blockchain. Business model innovation, meanwhile, is about rethinking how economic value is created, delivered and captured. In the post-COVID-19 era, these two concepts are proving to be closely intertwined. Digitalization is no longer limited to optimizing existing processes, but is the foundation for the development of radically new business models, such as sharing platforms, subscription-based services and solutions tailored to individual consumer needs. The pandemic has significantly intensified the need for digital transformation, with travel restrictions and a massive shift to remote work, leading to investments in digital infrastructure to maintain business continuity. At the same time, changing consumer preferences, with increased demand for online shopping and digital services, have pushed businesses to strengthen their digital presence and reshape their supply chains.

As a result, the ability of businesses to leverage digital transformation to innovate their business models is becoming increasingly critical for their resilience and competitiveness in the post-COVID era. Despite the importance of the issue, there is a lack of a comprehensive and systematic understanding of the relationship between digital transformation and business model innovation, especially in light of the economic and organizational impacts. Although the existing literature is extensive, it is often fragmented in terms of the thematic areas and sectors it covers. For example, while many studies investigate the impact of digital transformation on financial performance, fewer focus on the role of business model innovation as a mediating factor or on the organizational restructuring needed for its successful implementation. The particular context of the post-COVID era adds additional complexity, as businesses are faced not only with technological challenges, but also with unprecedented economic and social uncertainties (Petropoulou et al., 2024).

The aim of this study is to conduct a systematic bibliometric analysis of the current scientific production regarding digital transformation and business model innovation in the post-COVID era, with an emphasis on the economic and organizational dimensions. Through this approach, the aim is to capture the dominant research trends, highlight key scientists and scientific journals active in the field, identify existing research gaps and formulate proposals for future research directions. Bibliometric analysis, as a quantitative methodology, allows for mapping the scientific landscape, highlighting thematic connections and identifying areas that remain insufficiently researched. Issues such as: What is the impact of digital transformation and business model innovation on the economic performance of products after the pandemic? How do organizational structures, cultural components and required skills change in the new environment? What challenges arise for businesses in different sectors? The expected findings of this study do not provide a comprehensive picture of the field, to enhance the

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

understanding of the complex relationships between digital transformation, business model innovation, and financial implications.

Research Results

VOSviewer is a specialized and powerful tool for the analysis and visualization of scientific data, which is widely used in the academic and research field. Its main functionality focuses on revealing and understanding the relationships between different elements such as keywords, authors, subject areas or scientific publications. Through the use of network analysis techniques, VOSviewer creates interactive maps and visual networks, which clearly illustrate the connections and correlations between the individual elements. This offers an easy-to-use and visually understandable framework for identifying scientific trends, thematic categorization and mapping research activity (Papanikolaou et al., 2024). The tool is particularly useful for studying scientific collaboration between researchers and institutions, as well as for monitoring the evolution of specific fields of knowledge over time. The use of VOSviewer requires the existence of organized bibliographic data, which are usually drawn from internationally recognized indexing databases, such as Scopus, Web of Science and other similar platforms.

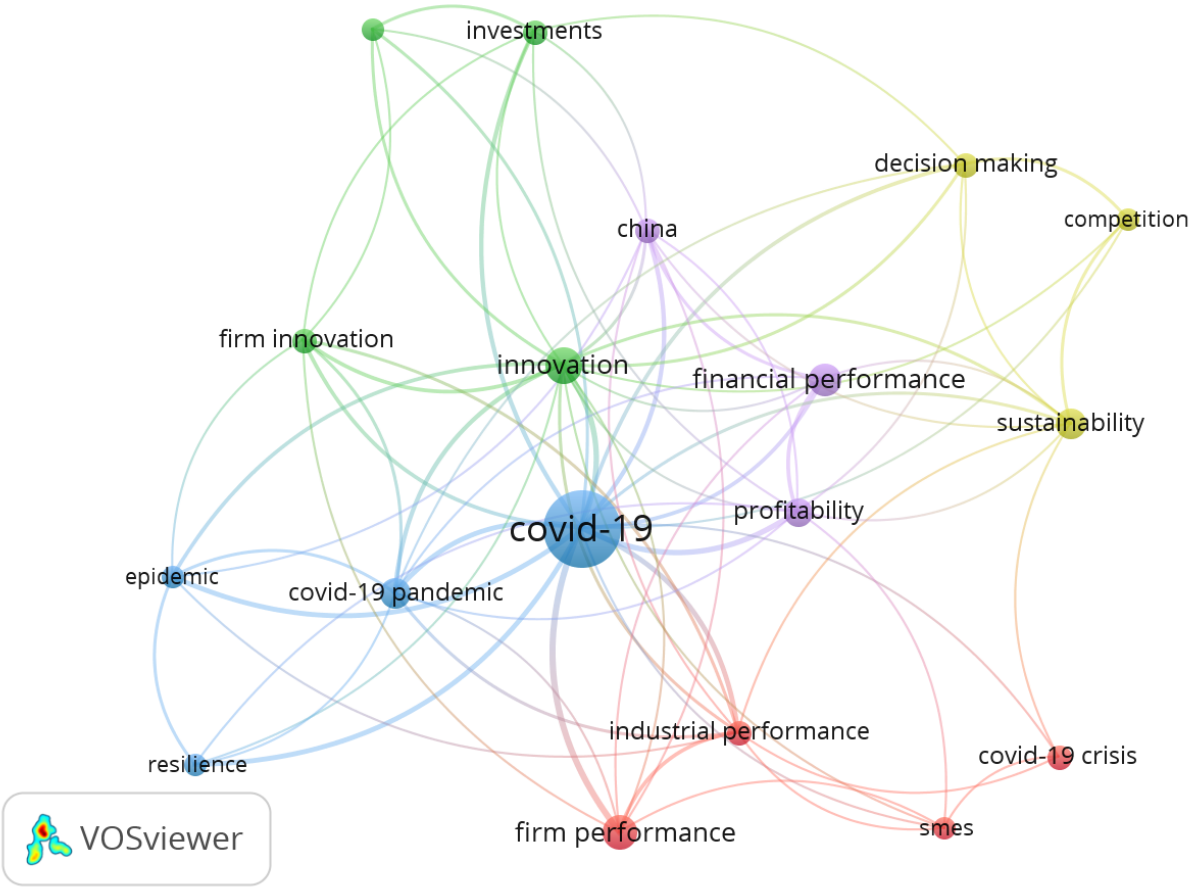
In the context of this analysis, data were extracted from the Scopus database, with the aim of identifying publications related to topics such as Digital Transformation and Business Model Innovation. The keywords used included the terms "Digital Transformation", "Business Model Innovation", “Financial”, “Organizational”, “Post-COVID” and “Firm”. The search was carried out without time limitation, covering the full scope of the database. A total of 150 publications were extracted for the period 2020–2025. Of these, 68 publications were recorded in the two most recent years (2024–2025), while the period 2020–2021 included 26 publications, indicating increased research interest in recent years. Data processing in VOSviewer resulted in the creation of five thematic groups based on the relevance and frequency of keywords in the selected publications. Group 1 focused on concepts related to business performance, group 2 included terms related to economic growth, group 3 concerned innovation, group 4 sustainability, while group 5 focused on concepts related to profitability.

Digital Transformation and Business Model Innovation are two interrelated and defining concepts for modern entrepreneurship. Digital transformation is about integrating modern technologies – such as cloud computing, artificial intelligence, big data and the Internet of Things (IoT) – into every function of the organization, bringing about fundamental changes in the way it operates and in the provision of value to the customer. Accordingly, business model innovation is the strategic restructuring of the overall business logic, responding to the demands of the digital age. Their combination offers competitive advantages, enhances adaptability and allows businesses to innovate in a sustainable and effective way.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Figure 1

Overlay map of keyword co-occurrence over time for papers published



Conclusions

This study highlighted the fundamental importance of digital transformation and business model innovation in the modern business environment, especially in the context that emerged after the COVID-19 pandemic. The use of the VOSviewer tool proved to be extremely valuable for mapping the research field, facilitating the visual representation of the correlations between key terms and the emergence of dominant thematic trends. Data extraction from the Scopus database revealed a clear strengthening of scientific interest in the subject under study, with a significant increase in relevant publications during the period 2020–2025. Through bibliometric analysis, five distinct thematic clusters were identified: business performance, economic growth, innovation, sustainability and profitability. These themes highlight the interdisciplinary dimension of the issue and highlight the multi-layered nature of the impacts of digital transformation and business model innovation. The interaction between these two concepts is considered crucial for maintaining business viability and enhancing competitiveness, as the integration of modern technologies and the strategic reshaping of business approaches are key factors in adapting to the demands of the digital age.The continuation of research activity in the above thematic axes is expected to strengthen theoretical understanding and support the development of more effective and sustainable strategies for business.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

References

Arruda, H., Silva, E. R., Lessa, M., Proença Jr, D., & Bartholo, R. (2022). VOSviewer and bibliometrix. *Journal of the Medical Library Association*, *110*(3), 392. https://doi.org/10.5195/jmla.2022.1431

Cardoso, A., Figueiredo, J., Oliveira, I., & Pocinho, M. (2025). From crisis to opportunity: Digital transformation, digital business models, and organizational resilience in the post-pandemic era. *Administrative Sciences*, *15*(6), Article 193. https://doi.org/10.3390/admsci15060193

Kumari, R., & Verma, R. (2024). Examining the role of business resilience and digital transformation intention on business model innovation in the post-pandemic era. In *Entrepreneurship, innovation, and technology: A holistic analysis of growth factors* (pp. 257–282). Cham, Switzerland: Springer Nature Switzerland. https://doi.org/10.1007/978-3-031-xxx-xxx_12 *(перевірте DOI у своїй книзі)*

Nousopoulou, E., Kamariotou, M., & Kitsios, F. (2022). Digital transformation strategy in the post-COVID era: Innovation performance determinants and digital capabilities in driving schools. *Information*, *13*(7), Article 323. https://doi.org/10.3390/info13070323

Papanikolaou, Z., Goulas, A., & Tsotsas, I. (2025). Business process management: A review and evaluation. In *Proceedings of the International Conference on Next-Generation Innovations and Sustainability 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15091109

Petropoulou, A., Angelaki, E., Rompogiannakis, I., Passas, I., Garefalakis, A., & Thanasas, G. (2024). Digital transformation in SMEs: Pre- and post-COVID-19 era—A comparative bibliometric analysis. *Sustainability*, *16*(23), Article 14762. https://doi.org/10.3390/su162314762

Tsotsas, I., Papanikolaou, Z., & Goulas, A. (2025). Emerging trends in business sustainability: A bibliometric analysis in innovation practices. In *Proceedings of the International Conference on Next-Generation Innovations and Sustainability 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15098298

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Economic Sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Tsotsas, I., Gkarane S. Papanikolaou, Z., & Goulas, A. (2025). Artificial intelligence in business innovation: a systematic bibliometric review. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15844723

Artificial Intelligence in Business Innovation: A systematic bibliometric review

Ilias Tsotsas[1], Sofia Gkarane[2], Zacharias Papanikolaou[3], Apostolos Goulas[4]

[1]Economist, Service Design, PhD, International Hellenic University, Greece

[2]Tourism Marketing, PhD, Adjunct Lecturer and Postdoctoral Researcher, International Hellenic University, Greece

[3]Agricultural Economics, PhD, Post Doctoral Researcher, Democritus University of Trace, Greece

[4]Economist, Agricultural Economics, PhD, University of Thessaly, Greece

Accepted: June 27, 2025 | **Published**: July 9, 2025 | **Language:** English

Abstract: The last decade has seen an increase in research on Artificial Intelligence (AI) in business innovation reflecting its profound impact across all industries. The application of AI in business innovation enhances business practices by creating new means of collaboration. This technology enhances service delivery, corporate interactions with customers and staff, in formulating strategies and provides new market opportunities. The current bibliometric analysis was based on 1039 publications from the Scopus database (2014-2024) and through the Vosviewer tool, which is specialized in data analysis and visualization it highlighted the most important countries in the production of scientific research related to AI in business innovation.

Keywords: Artificial Intelligence, Business Innovation, new technologies, Entrepreneurship

Introduction

Innovation has always been one of the most important factors in improving living standards and the main aim is the improvement of the efficiency, quality and flexibility of processes that affect the operation of organizations, leading to the enhancement of competitiveness and the value that businesses offer to their customers (Papanikolaou et al, 2025). The term "innovation" is a general term used in almost all sectors and includes the creation of new products and services using new and innovative technologies that can improve efficiency, sustainability and quality (Tsotsas et al, 2025). Conventional technologies are now obsolete, and this proves that the process of innovation can be particularly disruptive (Soni et al, 2020). The emerging technologies now are blockchain, Internet of Things (IoT), big data, cloud computing, data science and Artificial Intelligence (AI). However, due to the evolution of technology in particular, the situation in recent years has changed dramatically and every sector and organization is using these technologies (Soni et al, 2020).

When an organization incorporates new processes, services, goods that positively affect business changes, it is called business innovation. New technologies that are progressively integrated into businesses are considered business innovation. One of the most important new technologies is considered to be Artificial Intelligence (AI) which refers to machines that work to perform wise tasks that have generally been refined by humans (Wang et al,2021)

The emergence of AI has played a key role in the transformative power of modern businesses as, according to Farayola et al (2023), it has reshaped industries and created new paradigms for how companies operate and compete. In the strategy of modern businesses, the integration of AI is pivotal, offering novel opportunities for innovation, efficiency and competitive advantage (Farayola et al, 2023).

Artificial Intelligence (AI) has been an important part of business research in the last decade. Its priority is the use of smart technologies to enhance efficiency in organizations. AI is applied and addresses everyday business processes such as productivity, predictability and decision making. Many functions of key departments of organizations such as sales, marketing, data analysis, human resource management, decision support, and sustainable development rely on AI for their efficient execution (Patra et al, 2023).

As mentioned above, one of the critical factors of innovation in the business world is AI which creates new business models, enhances automation and strategic decision making. In the last ten years there has been a large production of scientific studies focusing mainly on the individual applications of AI in various fields such as marketing, supply chain, information systems and customer relationship management. However, existing research remains fragmented and often limited to individual cases of countries, companies or industries. Also, the existing literature mainly

emphasises the technological aspects of the application of AI in business innovation. A systematic bibliometric review of the global research output on AI in business innovation is considered necessary in order to highlight the country's leading research in this field and international collaborations. This research gap creates the need for a comprehensive mapping of scientific activity in this field. This study aims to cover this gap with a bibliometric analysis based on data extracted from the Scopus database. At a time when AI has invaded and transformed business, it is necessary to know where scientific knowledge is produced, which countries are leading the innovation and how global collaboration related to AI can be strengthened. Therefore, the aim of this research is to examine the overall research output globally around the topic of AI and its use in business innovation. In this way, this research will provide useful information to researchers, innovators and policy makers. Researchers and organizations can also identify potential international partners and identify which countries and regions are under-represented in a particular field.

Research Aim and Research Questions

The aim of this bibliometric research is to examine the overall global research output on the topic of Artificial Intelligence (AI) and its use in business innovation based on data extracted from the Scopus database. The current research aims to answer the following three research questions:

- Which countries are leading the way in producing research on AI and its application in business innovation?
- What are the co-authorship networks between countries?
- Which countries are marginalized in the research ecosystem in the field of AI in business innovation?

Research Results

The study relied on Vosviewer software to extract the results. Vosviewer is a widely used tool used for bibliometric research by analyzing and visualizing the data. According to Kirby (2023), Vosviewer yields improved results especially in the case of medium and large datasets. It also highlights that it is one of the top choices for performing a scientific mapping analysis.

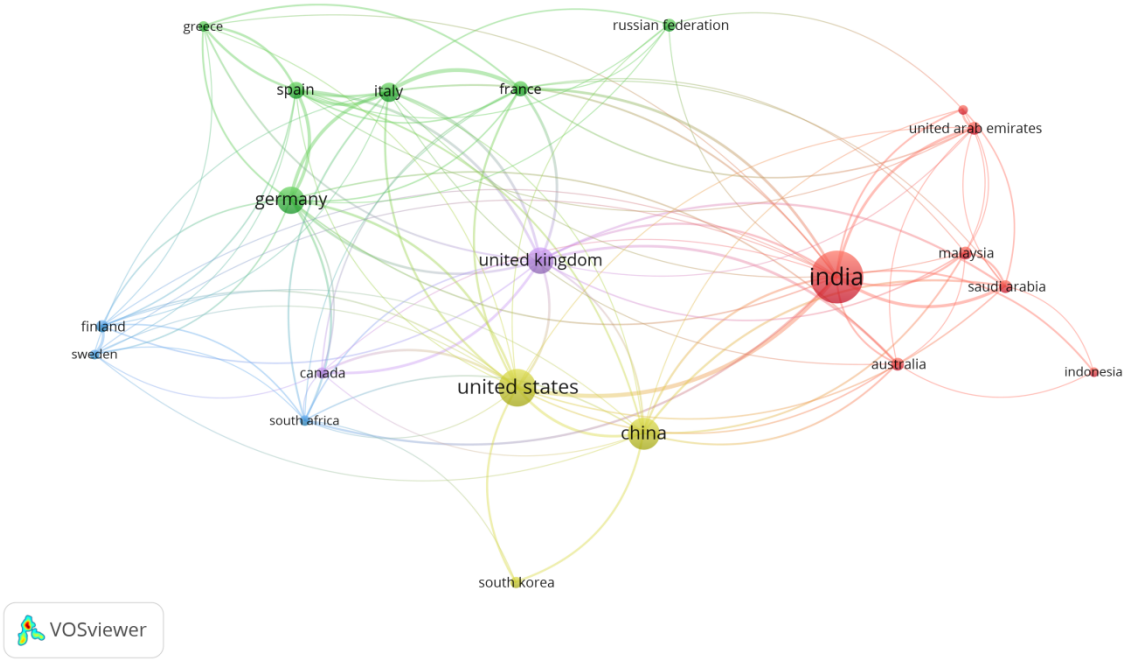
The results of Vosviewer in this research show which countries are leading in AI in Business Innovation research, the collaboration relationships between countries in this field and which countries are in need of strategies, infrastructure and policies around AI as they have a low research presence in this field.

The data was collected from the Scopus database and the results extracted were based on keywords such as "Artificial Intelligence", "Business Innovation" and "Innovation in Business". The articles extracted were 1039 and covered the period from 2014 to 2024. The types of documents included in the survey were "articles", "conference papers" and "reviews". A total of 116 countries have at least one publication related to this field but the first 21 were included in the research as a minimum of 15 publications was set by the authors.

India (211 publications), the United States (129 publications) and China (102 publications) are the leading countries in AI in business innovation research, followed by Germany (82 publications) and the United Kingdom (78 publications) with a significant number of publications. The country with the most collaboration is India (18) but its strongest links are mainly with the United States and Saudi Arabia. This is followed by the United States which collaborates mainly with 17 other countries and has stronger links with China apart from India, followed by the United Kingdom with 15 collaborations and stronger links with France, Italy, Spain and Canada. The collaborations between countries refer to the collaborations between the 21 countries leading the research in this field which means that there may be collaborations with other countries (see Figure 1). Finally, many African, Asian, South American and some not so developed European countries are marginalized in AI research in business innovation. The number of these countries is quite significant as limited resources, lack of national research and innovation policies, insufficient access to international research networks, etc., may have led to their marginalization from research.

Figure 1

Overlay map of co-authorship countries for papers published



Source: Vosviewer Software

Conclusions

From the results of the research there are specific countries that have focused on research around AI in business innovation and possibly many organisations operating in these countries are already implementing AI in their activities. These countries are setting research standards and guidelines for the use and development of the technology, have an advantage in various areas such as

entrepreneurship, attract international investment and enhance innovation and in general the countries that are leading in this research have a significant influence globally. In addition to the strong publication activity of these countries, there is also a strong conservatism among them and with many other countries (see Figure 1). These countries have the potential of sharing knowledge, formulating common research standards, fostering innovation, solving common challenges and through cooperation have wider access to equipment, infrastructure, etc. Finally, countries with low research productivity in the field of AI in business innovation need technological infrastructure, increased funding for research projects, formulation of policies for innovation and digital transition, strengthening cooperation with developed research centres, investment in curricula related to new technologies and entrepreneurship.

References

Tsotsas, I., Papanikolaou, Z., & Goulas, A. (2025). Emerging trends in business sustainability: A bibliometric analysis ininnovation practices. International Conference on Next-Generation Innovations and Sustainability 2025. Futurity Research Publishing.https://doi.org/10.5281/zenodo.15098298

Patra, A. K., Praharaj, A., Sudarshan, D., & Chhatoi, B. P. (2023). AI and business management: Tracking future research agenda through bibliometric network analysis. *Heliyon*, *10*(1), e23902. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e23902

Farayola, O. A., Abdul, A. A., Irabor, B. O., & Okeleke, E. C. (2023). Innovative business models driven by AI technologies: a review. *Computer Science & IT Research Journal*, *4*(2), 85-110.

Soni, N., Sharma, E. K., Singh, N., & Kapoor, A. (2020). Artificial intelligence in business: From research and innovation to market deployment. *Procedia Computer Science*, *167*, 2200–2210. https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.272

Wang, Z., Li, M., Lu, J., & Cheng, X. (2021). Business Innovation based on artificial intelligence and Blockchain technology. *Information Processing & Management*, *59*(1), 102759. https://doi.org/10.1016/j.ipm.2021.102759

Kirby, A. (2023). Exploratory Bibliometrics: using VOSViewer as a preliminary research tool. *Publications*, *11*(1), 10. https://doi.org/10.3390/publications11010010

Papanikolaou, Z., Goulas, A., & Tsotsas, I. (2025). Business process management: a review and evaluation. InternationalConference on Next-Generation Innovations and Sustainability 2025. Futurity Research Publishing.https://doi.org/10.5281/zenodo.15091109

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Economic Sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Gulıyeva, J. (2025). Drivers of development of the transport and logistics system in Azerbaijan in the context of world experience. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15860398

Drivers of Development of the Transport and Logistics System in Azerbaijan in the Context of World Experience

Jamila Gulıyeva

Dissertant of Azerbaijan Cooperation University, AZ1124, Baku, Azerbaijan Republic

Accepted: June 22, 2025 | **Published**: July 10, 2025 | **Language:** English

Abstract: The article examines the drivers of the development of the transport logistics system in Azerbaijan within the context of global experience. The characteristics and development processes of the transport-logistics system in a group of world countries are analyzed. The constituent elements of efficient models of the transport-logistics system in developed countries are given. The development of the transport-logistics system in the European Union and economically developing countries, as well as the associated problems and their solutions, are discussed. The problems associated with the development of the transport-logistics system in Azerbaijan are explained in the context of advanced global experience. The transport and transit potential of the country, as well as the possibilities of international transport corridors, are assessed. The problems and prospects of creating transport and logistics infrastructure in post-conflict areas are discussed. Recommendations and proposals are made on the development directions of the transport-logistics system in Azerbaijan shortly.

Keywords: World experience, countries of the world, international transport and logistics system, Azerbaijan, transport and logistics system, transport and logistics potential.

Introduction

It should be noted that a single position on the disclosure of the essence of transport and logistics activities has not been developed, and conceptual and methodological foundations have not been formed to ensure its effectiveness. Large-scale research on the extent of transport and logistics activities is still being conducted, and efforts are being made to fully study the impact of various external and internal factors on its effectiveness **(**əliyev, Ş.T., 2018). By studying these or other issues, it is possible to identify directions for increasing the efficiency of transport and logistics activities. The development of transport and logistics systems is one of the most important components of the global economy. Due to the digital transformation of the economy, the interaction of all its sectors is accelerating, which pushes the transport sector to constantly improve. This is due to the fact that the development of international and domestic markets has always been accompanied by the free movement of goods and resources. Countries that have established the most efficient transport and logistics systems will be able to compete in the international market. The above determines the relevance of this study and allows us to formulate its goal.

Transport and logistics activities in Azerbaijan are important in terms of the development of the non-oil and gas sector and its transformation into one of the main engines of economic progress. Improving the organization and development of transport and logistics activities in the areas of production, transportation, distribution and consumption of products contributes to achieving the country's economic well-being (əliyev, Ş.T., 2018). The issues of organizing and improving transport and logistics activities are of great importance for any enterprise and the country as a whole. For modern enterprises operating in conditions of intense competition, it is important to improve their supply chains. Consumers' demands for services are increasing day by day, and in order to meet these consumer demands, countries and their companies must adopt progressive foreign experience in order to constantly develop transport and logistics activities and apply new technologies. Currently, the leading countries in the transport and logistics industry in the world are the USA, Germany, Italy, Great Britain, France, China and others. In the European Union, there is a tendency to unify logistics operators and integrate logistics centers into associations, including the global logistics system. A relatively new trend in the development of logistics in the European Union is the formation of a pan-European commodity distribution system, which involves the presence of several logistics hubs and regional logistics transport and distribution centers interacting with them.

Transport and logistics infrastructure has achieved the greatest development in Germany. Transport and logistics centers in this country were formed mainly on the basis of existing railway lines and hubs. Most of them are designed for the parallel use of road and rail transport. There are also three-module logistics centers in Germany. There are two types of logistics centers in Germany: private logistics centers and municipally owned logistics centers. 80% of all logistics centers in Germany are located near railways, they are objects of railway infrastructure. In addition, about 75% of logistics centers are connected to public transport, and 60% use combined transport in their activities. Large transport hubs in Germany, such as Bremen and Lübeck, have direct connections to water transport, and Hamburg - to water and air transport. Geographically located

in the center of Europe and having modern developed transport systems and an extensive airport network, Germany creates wide opportunities for interaction with international markets. Such advantages have allowed the country to take a leading position in the management of transport and logistics infrastructure and create an extensive network of logistics centers. German logistics centers are created on the basis of large ports, railway junctions. Most logistics centers operate by synchronizing the interaction of road and rail. Revenues from the activities of logistics centers in the German budget account for up to 25%. Optimization of the activities of transport and logistics centers allows reducing the costs of loading and unloading operations and storage of goods by 30%, transportation costs by 20%, and other costs related to logistics activities by up to 35% (Арифджанова, Н.З., 2022). Germany has a system of state regulation of logistics, which is developed on the basis of consultations between the country's authorities and business entities and based on their views on problems and development prospects. Business entities can develop in the direction they see fit, but must be based on clear guidelines developed by the government (Литовка, Н.В., Муравьев, В.Ю., Видовский Л.А., 2019). Thus, the German model of construction of transport and logistics centers is characterized by a number of features: strong state support at all levels; participation of the public sector based on federal and state laws; participation of the federal budget in financing investments; widespread use of targeted subsidies and lending of specific investment projects; provision of financial support for investments by federal states and local governments. The created logistics centers are managed through supervisory bodies organized by various companies participating in the project, which are investors and investment consortia, development companies, municipalities, associations and unions. The public sector is involved both at the planning stage and at the stage of implementation of investments in the development of logistics centers.

The practice of implementing transport and logistics projects in the United States differs significantly from the German model. The most important difference is the lack of a single federal law that would determine uniform approaches to the implementation of these projects. However, each country has a legal framework regulating the forms of cooperation between the state and private business in the field of development of transport and logistics infrastructure. Among the main areas where projects are implemented with the help of public-private cooperation, one can note transport infrastructure. The experience of Great Britain is interesting, where there is practically no legislative framework regulating relations between participants in transport and logistics projects (Крамков, В.А., Белякова, Е.В., 2019). The British model for the development of transport and logistics centers is associated with the construction of the Channel Tunnel and provided for the creation of 10 intermodal terminals and logistics centers to serve industrial zones. The initiator of their creation was Rail Freight Distribution, a subsidiary of British Railways. With the privatization of this company, the concept of the formation of transport and logistics centers in the UK changed, the basis of which was intermodal terminals and grant systems for freight transportation by rail. This contributed to the development of a special form of financing projects for the development of transport and logistics centers, within the framework of which there were two main budget financing schemes: grants for freight infrastructure facilities and for access to the

railway line. The first scheme for the allocation of budget funds made it possible to cover the costs of creating infrastructure facilities for the processing of railway cargo. With its help, the restoration of existing freight points was also carried out. The second scheme allows companies to pay for the use of railway infrastructure (Гламазда, А.В., 2021). In another European country, Italy, the geographical and economic feasibility of forming transport and logistics centers is determined by their proximity to the intersection of important national and trans-European land and sea routes, airports, and production centers. The first logistics center in Italy was established in 1971 (Тодуа, В.А., Бельницкий, Д.С., 2020). Successful projects are being implemented in Italy to form a transport and logistics infrastructure, for example, one of the largest transport and logistics centers, located at the intersection of 5 railways and 4 highways, is the Bologna Logistics Center, established in 1971. This center manages more than 35% of domestic cargo flows and 16% of international cargo passing through the country. The Bologna Logistics Center is a large transport and logistics center, which includes about 100 national and international transport and logistics companies, as well as customs services, banking institutions, postal organizations and a group of other enterprises. In general, the transport and logistics infrastructure of Italy has undergone significant development as a result of the implementation of the national master plan for the development of transport in 1986. The main goal of creating a network of transport and logistics centers in Italy was to concentrate cargo flows, taking into account balanced transport solutions. Financing of projects for the development of transport and logistics centers in this country was carried out on the basis of public-private partnership principles.

In France, transport and logistics centers were formed as part of the project to improve the transport system of Paris. The French model of development of transport and logistics centers is characterized by the fact that its planning, development and management are carried out only by private investors who fully ensure the creation and operation of these infrastructure facilities. Currently, the largest investors in the French logistics infrastructure market are Garonor SA, owned by the American investment company ProLogis, and Sogaris SA, owned by the state and municipalities. The biggest drawback of this model of development of transport and logistics centers is the lack of coordinated centralized planning of projects for the development of international logistics centers, since the state participates in their implementation only by permitting their construction (Кузьменко, А.В., 2015). Nəqliyyat-logistika infrastrukturunun yaradılması və istismarında investorlara kömək göstərən qeyri-hökumət təşkilatları var. Belçikada bütövlükdə 250-dən çox nəqliyyat-logistika sistemləri var və burada 20 mindən çox işçi çalışır (Ващило, А.А., 2014).

Asian countries are currently leading the world in terms of economic growth rates, and according to forecasts by international organizations, their leadership is likely to remain in the future. The need to develop the transport and logistics system of China, one of the Asian countries, was selected as the main target model in the late 1970s. This was due to the expansion of the volume of foreign trade, which required transport and logistics services. The modern stage of the formation of China's transport and logistics system began in 2004 (Лысоченко, А.А., Ван, С., 2023). China's significant achievements are largely due to its active integration into the world

economy. On the modern world stage, China is one of the main centers of economic development, and logistics is recognized as the most promising industry here. Innovations in the field of logistics and distribution have begun to be actively used in China, which has led to the rapid growth of e-commerce. Many leading Chinese companies are introducing new approaches, creating new business models and processes that focus on developing innovative ways to attract consumers, changing the way consumers shop, pay and deliver (Цю, Х., 2021).

Countries with great resource potential, implementing a foreign economic policy aimed at expanding mutually beneficial cooperation with states on all continents of the world, are among the largest participants in world trade. The role of the transport system in the innovation of the country's economy is also great (Алиев Ш.Т., 2014). In addition, one of the important development determinants of the country's economy is the transport sector (Алиев Ш.Т., 2010). At the same time, the transport and logistics system performs important functions in the implementation of new economic mechanisms (Алиев Ш.Т., 2009).

In modern times, the main trend in the development and improvement of the transport and logistics system has become the spread of transport and logistics management, that is, all services for the fast and high-quality delivery of goods. The defining strategy for operating in global markets is the high speed of delivery, which indicates the growing role of transport and logistics activities, which are the main point of activity in developed societies (Федотенков, Д.Г., 2014). Options for increasing the efficiency of transport and logistics activities are aimed at combining supply and demand, reducing costs and increasing customer satisfaction. This dictates the requirements to reduce uncertainty in the transport and logistics system as much as possible, to ensure demand forecasting for all sections of this system. However, sometimes it is difficult to avoid uncertainty due to the characteristics of the product. Efficiency in the field of transport and logistics activities is an indicator of achieving the required quality level of logistics activities, expressed in optimal use of space, reduction of inventories, acceleration of capital turnover, reliability of supply, efficiency and flexibility of work (əliyev, Ş.T., 2019).

In order to form a successful logistics strategy, the system for assessing the effectiveness of transport and logistics activities should be based on a set of complex conditions. One of the modern and popular methods for increasing the efficiency of the transport and logistics system is the use of a balanced scorecard, which turns the mission and long-term strategy of this system into a common goal. In particular, the role of the transport and logistics system in protecting the security of the country's economy is significantly higher (Алиев, Ш.Т., 2020). The transport and logistics system is one of the main performers of useful functions in the efficient use of existing resources in the country's economy and in increasing the efficiency of the economy (Aliyev Sh.T., 2014.). In this regard, there is a need for intensive application of digital mechanisms to improve the transport and logistics system and make it operate more efficiently (Mamedov, Z.F., Aliyev, Sh.T., Jafarova, N.A., 2020).

The set of indicators for assessing the efficiency of the transport and logistics system covers financial, material, labor, information flows, active use of green economy technologies and

economic security of the country in achieving its growth and sustainable development. There are no single, unambiguously recognized, specific methods for assessing the efficiency of transport and logistics activities. There is also no single integral indicator that provides a quantitative assessment of the efficiency of the transport and logistics system. The indicators used to characterize the efficiency of transport and logistics activities are multifaceted (Карпенко, Е.М., Карпенко В.М., 2020). A distinctive feature of the proposed mechanism for increasing the efficiency of transport and logistics activities is the presence of a control process and the inextricable connection and subordination of the mechanism to the process. Let us consider the features of the implementation of the proposed mechanism. Resources and products enter the logistics system, consisting of subsystems of the enterprise - production, transport, marketing, information, warehouse and supply subsystems. The proposed mechanism operates on the basis of a continuous flow of a number of interconnected management decisions in the field of logistics. To ensure this flow of decisions, an information system is needed that will ensure efficiency in the field of transport and logistics activities. The developed model provides for the movement of information flows both between transport and logistics subsystems and within the framework of the mechanism for making final management decisions.

The use of the mechanism for increasing efficiency, which is the basis for transport and logistics activities, will allow managing each subsystem of transport logistics by comparing the actual and standard values of indicators characterizing production, information, marketing, purchasing, warehouse and transport activities. Based on the results of monitoring the transport-logistics subsystem, existing resources for the efficiency of this activity will be determined and specific directions for their use will be formed, the implementation of which will ensure the economic efficiency of the enterprise as a whole. In order to increase the efficiency of transport-logistics activities, it is necessary to study international experience in this area and apply its effectiveness. In-depth study of advanced experience in the field of development of the transport-logistics system and the preparation and implementation of new related projects based on this requires the gradual intensification of relations with large transport-logistics companies (Hüseynova, M.S., 2020).

Increasing the efficiency of transport and logistics activities depends on the level of innovation implementation. The practical application of innovations in the field of transport and logistics becomes a powerful tool for increasing the competitiveness of enterprises and organizations, as well as increasing the competitiveness of the products they produce and the services they provide. The application of innovations in transport and logistics activities involves technical developments that help to facilitate the work of warehouses and transport enterprises and increase their profits (Зарипова, Р.С., Рочева, О.А., Хамидуллина, Ф.Р., Арбузова, М.В., 2021). To increase the efficiency of transport and logistics activities, it is necessary to stimulate the development of logistics infrastructure by attracting finance from private investors, including commercial banks, non-bank credit organizations, etc. In order to accelerate the processes of creating a transport and

logistics system and increase the efficiency of their activities, it is necessary to create associations on a corporate basis with the participation of all interested parties.

For the efficient operation of transport and logistics systems and their development, it is also necessary to organize interaction with logistics programs and systems of various levels. A prerequisite for the efficient operation of transport and logistics systems is the development of an appropriate strategy, which, along with the constant increase in the volume and range of goods, should consist in expanding the functional capabilities of these systems using advanced logistics technologies and other services characteristic of the market (Hüseynova, M.S., 2021). Increasing the efficiency of transport and logistics activities depends on the level of its digitalization. Rapidly developing information technologies contribute to the digitalization of all elements of the transport and logistics system. The use of digital technologies creates broad opportunities for optimizing all transportation processes, including material, information, financial and transport operations. The introduction of technological innovations increases the competitiveness of transport and logistics systems, reduces their costs, and improves economic indicators. Today, large-scale digital transformation of transport and logistics processes is a strategic task of the country's transport industry.

Digital logistics based on the use of information technologies in the transport and logistics management system is becoming the main direction of modernization of the entire cargo transportation route, adhering to all logistics principles that contribute to the automation of the tasks of carriers. Transport and logistics companies have the opportunity to increase economic efficiency by improving the level of customer service, expanding the capabilities of marketing and analytical activities, technological construction of routes, and increasing labor productivity. The information system as a whole is capable of expanding the scope of transport and logistics services and improving their quality by strengthening competition among business entities. The application of digital information technologies contributes to the formation of transparency of transport and logistics networks and the availability of their comprehensive monitoring. The broad prospects for using information technologies to optimize costs for production needs, increase the economic efficiency of transport companies and increase their competitiveness currently contribute to the continuous growth of interest of enterprises in technological innovations. Countries that strive to become more competitive in the international market should strive to minimize the costs of customs clearance of goods, and, conversely, to speed up the process of transportation and customs clearance. In order to increase the efficiency of transport and logistics activities, customs clearance procedures should also be simplified to ensure compliance with various rules and fees. This can be achieved through the application of digital technologies (Alguliyev, R.M., Aliyev A.G., Aliyev Sh.T., Shahverdiyeva, R.O., 2014). Therefore, countries interested in increasing the competitiveness of transport and logistics services on a global scale should pay special attention to the development of digital infrastructure, including the application of information and communication technologies.

The use of information technologies allows not only to accurately track the delivery of goods, but also to transform the entire spectrum of transport and logistics services from the warehouse to the recipient of the goods. They allow delivering safe cargo in the shortest possible time and at optimal costs. It is also important to solve the problem of creating a digital information base for managing all transport and logistics systems, choosing the optimal delivery route using the most suitable means of transport, logistics intermediaries and cargo terminals. The creation of multimodal transport and logistics centers can become an important factor in the development of transport and logistics infrastructure, which allows optimizing the system of temporary storage, transportation, sorting, and providing information and legal support for commodity flows. Such centers can work with large volumes of goods, which stimulates the application of information technologies in transport and logistics activities. Any transport and logistics service plays an important role in increasing the efficiency of socio-economic relations between countries of the world, in the preparation and implementation of the regulation of cargo flows, and therefore, improving the transport and logistics system in accordance with international standards is also an important condition (Rəcəbli, İ.R., 2022).

It should be noted that in terms of the development of the transport and logistics system in Azerbaijan, transport projects implemented in post-conflict areas are of great importance. Currently, two large railway projects are being implemented, and one of them, the Barda-Agdam railway, has been put into operation. In the future, the Zangezur global transport corridor will form strategic functions in the economic integration of the Turkic states (əliyev, Ş.T., 2023). At the same time, this transport corridor has extensive transit opportunities and will significantly increase freight transport between Europe and Asia (əliyev, Ş.T., 2023). All of this can be seen as indicators of the fairly high importance of Azerbaijan's transport and logistics system at the global level.

Conclusions

Thus, in terms of directions for increasing the efficiency of transport and logistics activities, the following can be noted:

- determining the level of quality and effectiveness of decisions made to optimize transport and logistics systems and the criteria for this;
- assessing the efficiency indicators of transport and logistics activities;
- using a balanced scorecard that turns the mission and long-term strategy of the transport and logistics system into a common goal;
- improving the management system of transport and logistics activities;
- increasing the competitiveness of transport and logistics enterprises;
- strengthening and constantly improving the digitalization of transport and logistics activities, which will allow improving the quality of transport and logistics services, accelerating the circulation of electronic documents when carrying out logistics operations, etc.

References

Əliyev, Ş. T. (2018). *Azərbaycan iqisadiyyatı* (376 s.). Sumqayıt: SDU-nun Redaksiya və nəşr işləri şöbəsi.

Əliyev, Ş. T. (2018). Azərbaycanda nəqliyyat sektorunun müasir vəziyyəti və inkişaf potensialı. *Elmi Əsərlər Jurnalı, AMEA İqtisadiyyat İnstitutu*, (2), 5–11. http://economics.com.az/images/fotos/elmi_eserler_pdf/2018_2/1%20Aliyev%20Sh.pdf

Əliyev, Ş. T. (2019). Müasir dövrdə Azərbaycanın nəqliyyat sektorunun inkişafının strateji aspektləri. In *Azərbaycan xalqının ümummilli lideri Heydər Əliyevin anadan olmasının 96-cı il dönümünə həsr olunmuş Azərbaycanın qeyri-neft sektorunun inkişaf perspektivləri Respublika Elmi Konfransının materialları* (pp. 105–111). Sumqayıt Dövlət Universiteti. https://sdu.edu.az/userfiles/file/conferences/II%20q%20konfrans%202019.pdf

Əliyev, Ş. T. (2023). Yaxın və uzaq perspektivdə Zəngəzur Qlobal Nəqliyyat Dəhlizinin strateji aspektləri. *Qərbi Kaspi Universitetinin Elmi Xəbərləri*, (3), 9–16. https://journal.wcu.edu.az/uploads/files/2023-3-ictimai-2%20Aliyev%20Shafa.pdf

Əliyev, Ş. T. (2023). Zəngəzur qlobal nəqliyyat dəhlizinin Türk dövlətlərinin iqtisadi inteqrasiyasında strateji funksiyaları. In *Heydər Əliyev və müasir türk dünyası: Ümummilli lider Heydər Əliyevin anadan olmasının 100 illik yubileyinə həsr edilmiş beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları* (2 May 2023). Bakı: AKU. https://scholar.google.com/citations?user=iLFtk9wAAAAJ&hl=ru

Hüseynova, M. S. (2020). Azərbaycanda iqtisadi islahatlar şəraitində nəqliyyat-logistika sisteminin səmərəlilik məsələləri. *Geostrategiya Jurnalı*, *(1)*, 128–132.

Hüseynova, M. S. (2021). Regional nəqliyyat-logistika sistemləri və onların yaradılmasının səmərəliliyi. *SDU-nun Elmi Xəbərləri. Sosial və Humanitar Elmlər Bölməsi*, *17*(3), 66–69.

Rəcəbli, İ. R. (2022). Azərbaycan Respublikasında nəqliyyat və logistik xidmətlərdə rəqəmsal biznes modellərinin inkişaf istiqamətləri. *Audit*, *3*(37), 66–74.

Алиев, Ш. Т. (2009). Важность применения новых экономических инструментов в экономических процессах Азербайджана. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*, (12), 80–90.

Алиев, Ш. Т. (2010). *Важнейшие детерминанты устойчивого развития экономики Азербайджана* (196 с.). Баку: Элм.

Алиев, Ш. Т. (2014). Моделирование инноватизации национальной экономики в современных условиях. *Научное обозрение*, (6), 342–346.

Алиев, Ш. Т. (2020). Актуальные вопросы экономической безопасности Азербайджана в условиях пандемии и постпандемии. *Известия НАНА. Институт Экономики*, (5), 5–12. http://economics.com.az/images/fotos/xeberler_pdf/2020_5/1.Shafa.pdf

Арифджанова, Н. З. (2022). Опыт зарубежных стран в управлении транспортно-логистической системой. *Экономика и социум*, *(11[102]-2)*, 870–875.

Ващило, А. А. (2014). Развитие транспортно-логистической деятельности в ЕС. *[Электронный ресурс]*. https://elib.bsu.by/bitstream/123456789/104031/1/vashchilo_2014_EU_and_%20Republic_of_Belarus.pdf

Гламазда, А. В. (2021). Мировой опыт и перспективы развития транспортно-логистической системы России. *Modern Science*, *(6-2)*, 46–51.

Зарипова, Р. С., Рочева, О. А., Хамидуллина, Ф. Р., & Арбузова, М. В. (2021). Внедрение цифровых технологий как фактор повышения эффективности работы транспортно-логистических систем. *International Journal of Advanced Studies: Transport and Information Technologies*, *11*(2), 100–110.

Карпенко, Е. М., & Карпенко, В. М. (2020). Критерии оценки эффективности функционирования региональной транспортно-логистической системы. *Труды БГТУ*, Серия 5, *(2)*, 84–90.

Крамков, В. А., & Белякова, Е. В. (2019). Зарубежный опыт управления формированием и развитием транспортно-логистической инфраструктуры. In *Управление развитием социально-экономических систем: сборник научных трудов* (pp. 11–14). Ульяновск: УлГТУ.

Кузьменко, А. В. (2015). Опыт и закономерности формирования мировой транспортно-логистической инфраструктуры. *Научный обзор*, *(7[17])*, 5–18.

Литовка, Н. В., Муравьев, В. Ю., & Видовский, Л. А. (2019). Анализ транспортной логистики Европы и Америки. In *Наука, технология, техника: перспективные исследования и разработки: Сборник научных трудов по материалам Междисциплинарного форума Speed-up* (pp. 14–21). Самара.

Лысоченко, А. А., & Ван, С. (2023). Организационные основания формирования транспортно-логистической системы Китая. *Вестник Института дружбы народов Кавказа (Теория экономики и управления народным хозяйством). Экономические науки*, *(3[67])*, 74–79.

Тодуа, В. А., & Бельницкий, Д. С. (2020). Особенности формирования логистических центров в Германии и Италии. *Транспортные системы и технологии*, *6*(4), 61–72.

Федотенков, Д. Г. (2014). Развитие транспортно-логистических систем в условиях глобализации мировой экономики. In *Инновационная экономика: материалы I Междунар. науч. конф.* (pp. 222–226). Казань: Бук.

Цю, Х. (2021). Особенности развития международных логистических компаний Китая. In *Тенденции экономического развития в XXI веке: Материалы III Международной научной конференции* (pp. 786–789). Минск.

Alguliyev, R. M., Aliyev, A. G., Aliyev, Sh. T., & Shahverdiyeva, R. O. (2014). Development of information support systems for management of innovative structures. In *Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT 2014)* (pp. 378–382). Astana.

Aliyev, Sh. T. (2014). Economics of Azerbaijan: Upgrading and implementation of effective instruments. *Life Science Journal*, *11*, 321–326.

Mamedov, Z. F., Aliyev, Sh. T., & Jafarova, N. A. (2020). Digitalization of the economy: Analysis of influence on the banking sphere in Azerbaijan in the context of world experience. In *Economic and Social Development: Book of Proceedings* (Vol. 2, pp. 585–591).

Section of the conference: Economic Sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Alizade, U. (2025). Modern problems and prospects of food industry innovation in the context of international experience. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15860469

Modern Problems and Prospects of Food Industry Innovation in the Context of International Experience

Umid Alizade

Doctoral student of Azerbaijan Cooperation University, AZ1124, Baku city, Republic of Azerbaijan

Accepted: June 25, 2025 | **Published**: July 11, 2025 | **Language:** English

Abstract: The article examines the modern challenges and opportunities for food industry innovation in the context of international experience. The experience of developing and innovating the food industry across a group of countries worldwide is examined and summarized. The prospective directions of food industry innovation are studied. The factors and concepts of action that determine the development of the food industry in the modern era are taken into account. The importance of conducting an in-depth study of international experience is acknowledged, and its significance is noted. Solutions for food industry innovation are provided, and proposals are made in response to global challenges. The role and importance of international experience in the development of Azerbaijan's food industry are discussed.

Keywords: international experience, countries of the world, food industry, problems of the food industry, problems of innovation of the food industry, development directions of the food industry.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction

In modern times, the development of the country and its industries is influenced by the proper use of its economic potential. The problem of efficient use of economic potential is one of the main problems of economic science. The essence of this problem is to find ways and means to achieve the greatest satisfaction of infinite social needs in conditions of limited resources. Accordingly, the general economic potential of the state should be examined from the position of the resources available and usable in the country's economy and from the position of the ability to carry out entrepreneurial activity in the production of products with the help of resources available in the country's economy (Aliyev Sh.T., 2014). Currently, systematic measures have been identified in our country to create a strong national economic potential capable of responding to global shocks, to improve food security and the quality of life of the country's population. In this regard, it is important to provide technical equipment to enterprises operating in the development of the food industry, attract foreign investments, technology and innovations, establish cooperative relations with other food and agricultural product manufacturers, and bring the quality of raw materials and finished products to world standards (Quliyev, Z.Q., 2021).

Research Aim and Research Questions

The purpose of the study is to systematically study and generalize international experience in the development and innovation of the food industry in the context of modern global transformations. In this regard, the concepts of action for the development and innovation of the food industry of a group of countries of the world were considered. At the same time, important issues for a more efficient organization of the food industry were considered in a comprehensive manner, and the importance of applying more advanced mechanisms and tools in this regard was substantiated from a practical point of view.

Research Results

In recent years, almost 30% of all projects implemented in the US food industry have been financed from the federal budget. Also, the largest source of resource support for innovation projects is the own resources of American firms and food industry corporations, whose share is almost 60% of all expenses incurred for the development of innovative products and technologies. Today, neither state laboratories nor universities can compete with the corporate sector in the food industry innovation market in terms of the number of inventors, the volume of expenses, and the number of patents obtained. Also, most scientific research is carried out in the commercial sector of the US food industry innovation market, and all technological innovations necessary to ensure high rates of innovative development of the economic system of this industry are mastered (Aliyev, Sh.T., Babayev F., Gafarli G., Galandarova U., Balajayeva T., 2023). The USA has one of the most developed organizational and legal infrastructures for supporting innovation activities. Despite the high activity of private business, the state has a significant direct and indirect impact on increasing the competitiveness of the national industry by supporting scientific and innovative activities. In recent years, almost 30% of all projects implemented in the US food industry have been financed

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

from the federal budget. A sufficiently high level of tension in internal competition in the Japanese food industry makes technological innovations an essential condition for the success and survival of innovation market entities. The important regions where China's food industry is developing are Shandong, Hebei, Hunan and Guangxi. These regions are known for their agricultural resources, high technology level and developed infrastructure (Китай: Земля легкой и пищевой промышленности, 2023). Foreign investment, which China's food industry has used for more than 20 years to rationally solve the problems of capital shortage, has recently become a tool for acquiring new ideas, technologies and experience. China has offered most Western investors full access to Chinese commodity markets and the exchange formula for this access with modern innovative technologies. After China joined the WTO, the food industry is trying to direct foreign investment to the development of enterprises that allow the industry to produce products with high added value.

The French food industry is associated with increasing the efficiency of the regional segments of innovation markets. For example, to ensure the growth of finance, production and mobility of people, it is important to have advanced technologies and innovation market entities and, first of all, regions that are ready to accept these entities. In order to strengthen activities in this direction in the regions, financial mechanisms must first be resolved (Алиев Ш.Т., 2009). Digər tərəfdən, In France, in recent years, a “regional innovation revolution” has taken place, which has led to a transformation of processes in the internal organization of the innovation space. A network model has been created that projects innovative relationships into a specific territory where innovation market entities and the food industry are located. The network model includes innovation clusters and food industry enterprises operating together with innovation market entities (Алиев Ш.Т., 2009). Relying on innovative technologies in the food industry, French regional authorities have included local geographical features in the priorities of the activities of innovation market entities. Important methodological prerequisites for the innovation of the food industry in France are considered to be: the development and implementation of projects for the introduction of innovations in the French food industry at the local or regional level. Industry is one of the factors determining the successful development of Germany. Because industrial enterprises reduce unemployment, new jobs are created at their expense. Developed industry in the country allows exporting more goods than importing, which affects the growth of GDP and the country's economy as a whole. With limited raw materials resources, the German economy is more export-oriented (Алиев, Ш.Т., 2015). The factor that determined the high competitiveness of manufactured products was ensuring their high quality. This allowed Germany to become a leader in European foreign trade and increase exports to 33% of GDP. Germany exports automobiles, vehicles, chemicals, metals, food and textile products from the country (Граматик, Е.А., 2017). The main partners of innovation in the German food industry are the USA, Great Britain, France and Italy. The share of the innovative food industry in Germany has remained at a fairly high level for many years. Approximately 50% of the food industry interacts with innovation market entities. Accordingly, it has brought almost 40% of all innovative products produced and 45% of all innovative processes developed to the commodity markets.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

The experience of Russia in the field of innovation in the food industry is also of interest. Positive dynamics are observed in the development of the food industry in Russia, which is associated with the increase in the production of local agricultural products and raw materials. In general, the problem of sustainable provision of the country's population with basic food products has been solved. At present, despite the development of the food industry in Russia, some problems remain here. The war with Ukraine prevents the solution of these problems. One of the main problems is the limited availability of raw materials. As agriculture declines, the country's population grows, and existing farms do not meet the demand for the production of eggs, milk and meat products. Due to continuous production and large volumes of products, equipment for the food industry quickly wears out and breaks down. Therefore, it is important to timely update the technical base to maintain the priority position of the country's food industry (Акимова, Р.А., 2022).

One of the promising areas for the development of the food industry is nanotechnology. Nanotechnologies for product packaging are of great interest to developed companies. The application of nanotechnologies in the food industry is of particular importance in solving the world's food problem. The world's largest food companies are actively engaged in research in this area. The United States leads in investment in the development of nanotechnology, followed by Japan, China and the European Union. In the United States, the government annually allocates about $ 1.6 billion to the National Nanotechnology Initiatives program, aimed at creating food industry products. One of the most important problems at the current stage of development of the country's economy and society is the problem of food security and providing the population with food products (Алиев, Ш.Т., 2010). The objective need to saturate the country's food market with locally produced products implies the efficient operation of the food industry, because ultimately not only the standard of living of the population, but also the development of the economy as a whole depends on its volume. The food industry of Azerbaijan is one of the strategic sectors of the economy and is designed to continuously provide the population with the necessary quantity and quality of food (Алиев, Ш.Т., 2020). The food industry (food, meat and dairy products, fish, flour and cereals, etc.) accounts for more than half of the food turnover. This industry produces almost all the food products needed by the population, including special products for children. A developed food industry ensures rational nutrition of the population, helps to eliminate the uneven consumption of quality food products, allows for the efficient use of agricultural raw materials and reduces their losses. The importance of the development of the food industry is determined by the purposefulness of its activities. The objective need to saturate the food market with food products and the implementation of the import substitution strategy are possible only under the conditions of efficient management of the food industry (Шмулова, Т.Н., Козьева, И.А., 2018).

At the same time, any food industry enterprise must be competitive and take an active position in the market, which requires expanding its innovation application potential (Alguliyev, R.M., Aliyev A.G., Aliyev Sh.T., Shahverdiyeva R.O., 2014). The main activity of the food industry is to increase operational efficiency and introduce innovations at all stages of production and product life cycle. Innovative development of the food industry is a strategic task on a national scale. The most

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

important factor of innovative development is the development of qualified personnel and professional skills. In addition, in the context of the integration of ICT into all areas of economic activity, the application of digital competencies in the food industry is of great importance (Оводенко, Д.В., 2022).

Currently, one of the factors determining the development of the food industry is the formation, correct assessment and efficient use of its innovative potential. Correct assessment of innovative potential is important for the justification of innovation policy at various levels and the preparation of development programs taking into account the efficient use of innovation resources. One of the indicators characterizing the intensity and quality of management activities for the creation and implementation of innovations in the food industry is the innovative activity of enterprises in that sector. The main direction of innovative activity in the food industry is the expansion of the field of application of innovations. The application of innovation is an objective process that determines the development of the economy and its individual sectors (Piana V., Aliyev, Sh.T. and etc., 2009). İqtisadiyyat o zaman inkişaf edir ki, o, yenilənir və təkmilləşir. Beləliklə, ölkənin bütün iqtisadiyyatının, o cümlədən qida sənayesinin innovativ inkişaf yoluna keçməsi dünyanın inkişafının obyektiv tendensiyalarına riayət olunmasının nəticəsidir. Yəni, rəqabət qabiliyyətini, istehsalı artırmaq, gəlir əldə etmək, rentabelliyi təmin etmək üçün qida sənayesinin innovativ inkişafına keçid vacibdir (əliyeva, N.R., 2022). All this together will contribute to the intensification of investment and innovation activities in the food industry, an increase in the efficiency of investment, and the consistent implementation of the system of long-term tasks for the development of the food industry.

In modern conditions, the need to invest in the innovative development of the food industry is associated with the emergence of the potential for production growth through import substitution, but today, due to the high cost of credit resources, it is also necessary to optimize market mechanisms. In the conditions of instability of the financial and economic system, improving the market mechanisms of investment in the innovative development of the food industry is one of the most urgent issues today. At the current stage of the transformation of market relations, improving the investment processes of the main production funds of the food industry in the regions of the country should be based on the results of scientific research and forecasts, and should also include improving the material and technical base. The most important component of the material and technical base of the food industry is the main production funds. Their rational formation and use creates the basis for increasing production, reducing manual labor and increasing its productivity, and increasing the efficiency of the food industry based on innovative development. To strengthen the innovative development of the food industry, it is of particular importance to create stable economic and social conditions, the implementation of which will increase the efficiency of food production, the standard of living and quality of life of the population. Therefore, the development of a system and mechanisms for improving investment in the innovative activity of the food industry from a theoretical, methodological and practical point of view will help eliminate the existing imbalances between the country's economic potential and the quality of life of the population. In

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

order to increase the innovative activity of the food industry, the following directions can be proposed for optimizing investment activity in the country: structural optimization of investment resources within the ASK and elimination of investment imbalance; improvement of the technological structure of investments, which will lead to the formation of an optimal structure of fixed assets and increase the sensitivity of industrial enterprises to innovation; optimization of the territorial location of ASK enterprises; improvement of the sectoral structure of investments in order to mark innovative projects in the food industry as priority areas; creation of specialized investment institutions regulating innovation processes in the ASK, etc.

Investing in innovative projects will be more effective in regions or in enterprises with high investment attractiveness. It may be recommended to make wider use of public-private sector partnerships to strengthen innovation activities for entities that are not attractive for investment (Сайганов, А.С., Чабатуль, В.В., 2019). Today, the mechanism of public-private cooperation in various fields of activity for the implementation of the strategy of sustainable growth of the national economy and increasing the level of innovation activity in the country has exceptional attractiveness. Since neither the state nor the private sector can act completely independently and independently of each other to fully fulfill these tasks, there is a tendency to strengthen cooperation between the government and business. This form of combination is mutually beneficial, as it helps to increase the efficiency of the circulation of public funds, expand the share of investment and innovation in the economy, reduce budget expenditures and increase revenues. In fact, stimulating innovation through public-private cooperation is the key to successful management and the well-being of society as a whole (Алиев, Ш.Т., 2014). Investment in the food industry occupies one of the most important places in the technical re-equipment of enterprises in this sector. Technological re-equipment of the food industry is possible only if the state formulates an economic policy that helps increase the investment attractiveness of the food industry. Sustainable development of the food industry can be achieved only through large-scale foreign and domestic investments. In order to fully modernize the sector on the basis of innovative technologies, it is necessary to attract investments in the development of production. Investment costs for the application of innovative technologies in food industry production are one of the important factors determining the long-term growth of production and economic indicators (əliyev, Ş.T., 2018). Innovative technologies in the food industry are characterized by a constant change in the range of products. Of particular importance for food industry products is the attractive appearance of the product, as well as ease of use. When applying innovative technologies for the production of products in the food industry, a special procedure for product certification is carried out. This procedure often represents the longest process, often at this stage the implementation of innovations ends (Грядобитова, Е.И., Тубольцева, Г.И., Торгунова, Я.Ю., 2015).

Innovative technologies in the food industry can be:1) Innovative technologies of food products, additives and biologically active substances. 2) Resource-saving technologies for secondary resources and waste of the processing industry of the agro-industrial complex. 3) New equipment

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

in the processing areas of the agro-industrial complex. 4) Technology of training and retraining of personnel for the food industry. 4) Biotechnology in the creation of new generation products. The application of biotechnology is important, on the basis of which high-tech production can be created with more efficient production of the target product, reducing raw material losses, and the production of food products with various functional properties. For this, it is important to develop the infrastructure and logistical support of the food market, integrate enterprises into the system of interregional and global food markets, and ensure the competitiveness of food products at a new quality level. The innovative development of modern biotechnical processes for the processing of agricultural raw materials is of great importance, allowing to intensify production, reduce their energy consumption, expand their range, and increase the consumer properties of balanced, easily digestible food and beverages (Aliyev, S., Gulaliyev, M., Purhani, S., Mehdiyeva, G., & Mustafayev, E., 2024). By using innovative technologies in the preparation of new types of food products in the food industry, it is possible to better enrich the diet with the necessary nutrients and energy for the normal development and functioning of the human body. The demand for innovative technologies in food production is based on two factors: the increasing demand for high-quality products that have minimal negative impact on consumer health; the need to optimize the prices of finished products, which is typical for other industries (Мамедова, С.С., 2021). In the agro-industrial complex, the food industry is closely linked to agriculture and trade as a supplier of raw materials. The need to improve the activities of commercial, marketing and other segments of the food industry has changed the way enterprises work with information, opening up new opportunities. The most popular in the food industry are mobile technologies for improving business processes and creating mobile commerce by integrating telecommunication technologies into existing information systems (Гербер, Ю.Б., Балко, С.В., Якушев А.А., 2022).

Thus, ensuring the quality and safety of food products, new food technologies and biotechnology, the development of food engineering and the creation of healthy nutrition determine the need for innovative development of the industry, the use of digital tools. Digitalization plays an important role in the development process of the food industry. Despite the stable state of the industry, its further development and maintenance is impossible without the application of digital technologies (Mamedov, Z.F., Aliyev, Sh.T., Jafarova, N.A., 2020). Digital technologies are widely used in food production and are used to provide remote support, which allows you to identify production equipment and troubleshoot problems without the personal presence of a specialist (Шереметьева, Е.Н., 2022). Digitalization necessitates an intensive search for ways to increase productivity and reduce production costs. Based on market mechanisms, it becomes possible to increase demand, accelerate delivery and distribution of products. Thus, only through the joint use of various types of innovations can it be possible to maintain sufficient competitiveness, saturate the market with the necessary resources and increase production efficiency (Дмитриев, Н.Д., Рогозина, Е.А., 2020).

In particular, free economic zones are considered a fairly attractive and multifunctional economic mechanism for the adoption and implementation of new innovations (Алиев Ш.Т., 2008.; Агаев

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

С.Г., Алие,в Ш.Т., 2004). In addition, free economic zones are considered a favorable operating environment for the development of entrepreneurship, including the application of innovative entrepreneurship in the food industry (Алиев, Ш.Т., 2012). In view of the above, the potential for the development of the food industry in post-conflict areas of Azerbaijan based on innovative mechanisms is high. We believe that all kinds of concessions and state support mechanisms for the development of innovative entrepreneurship in the Karabakh and East Zangezur economic regions can allow for more intensive innovation of the food industry (Aliyev, Sh.T., 2021.; Алиев, Ш.Т., 2022.; Алиев, Ш.Т., Меликова, Л.А., 2022.; əliyev, Ş., 2020).

Conclusions

Thus, the analysis of world experience in the field of innovation-oriented development of the food industry showed that the process of innovation in the food industry should be implemented on the basis of principles that ensure the formation of real conditions that allow for this:

- Using foreign experience in the innovative development of the food industry, Azerbaijan can become one of the most competitive countries in the world market for the products of this industry;
- Currently, active work is being carried out in Azerbaijan in the field of innovation in the food industry, and for this purpose the capabilities of innovation structures are being used.
- In general, some of the most effective methods for stimulating innovation activity and organizing innovative development in the food industry in the USA, the European Union and the countries of the Asian region can be effectively applied in Azerbaijan and .
- The country's food security directly depends on the state of the food sector, and its development requires that it become a priority of national policy in this direction, and at the same time necessitates the acceleration of innovation in the food industry;
- Despite the important role of the state in the formation of the innovative potential of the food industry, the supply of food products is created precisely by commodity producers, and their innovative development should be based on the high activity of enterprises and private investors, in this case, innovative development in the food industry can lead to qualitative changes;
- The basis of qualitative changes in the food industry is the creation of modern innovative food products, for which new types of raw materials and high technologies should be used, in this case, it is possible to satisfy the demand of the local food market with high-quality finished products and at the same time enter promising world markets, etc.

References

əliyev, Ş. (2020). Qarabağ və Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonlarının yaradılmasının strateji aspektləri. *Geostrategiya Jurnalı*, (5/6), 67–72.

əliyev, Ş. T. (2018). *Azərbaycan iqisadiyyatı* (376 s.). Sumqayıt: SDU-nun Redaksiya və nəşr işləri şöbəsi.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

əliyeva, N. R. (2022). *Azərbaycanın aqrar-emal sahələrində innovasiya fəallığının artırılması problemləri* (Avtoreferat dissertasiyası). Gəncə.

Quliyev, Z. Q. (2021). Regional idarəetmənin təkmilləşdirilməsi: emal sənayesinin inkişafı məsələləri. *Audit*, *4*(30), 143–148.

Агаев, С. Г., & Алиев, Ш. Т. (2004). *Проблемы и перспективы торгово-экономических связей Азербайджана с Россией*. Баку: Элм.

Акимова, Р. А., & Абасова, З. У. (2022). Состояние и перспективы развития пищевой промышленности в России. *Инновационная экономика: перспективы развития и совершенствования*, (3[61]), 16–22.

Алиев, Ш. Т. (2008). *Проблемы организации и перспективы развития особых экономических зон*. Баку: Наука.

Алиев, Ш. Т. (2009a). Важность применения новых экономических инструментов в экономических процессах Азербайджана. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*, (12), 80–90.

Алиев, Ш. Т. (2009b). Влияние финансового кризиса мира на экономические процессы Азербайджанской Республики. *Финансы и кредит*, (8[344]), 78–82.

Алиев, Ш. Т. (2010). *Важнейшие детерминанты устойчивого развития экономики Азербайджана* (196 с.). Баку: Элм.

Алиев, Ш. Т. (2012). Роль специальных экономических зон в развитии предпринимательства и инвестиционной активности. *[Электронный ресурс]*. https://creativeconomy.ru/lib/7434

Алиев, Ш. Т. (2014). Моделирование инноватизации национальной экономики в современных условиях. *Научное обозрение*, (6), 342–346. http://www.sced.ru/ru/index.php?option=com_content&view=article&id=300:nauchnoe-obozrenie-6-2014&catid=29

Алиев, Ш. Т. (2015). *Внешнеэкономическая политика Азербайджана*. Сумгаит: Издательство Сумгаитского государственного университета.

Алиев, Ш. Т. (2020). Актуальные вопросы экономической безопасности Азербайджана в условиях пандемии и постпандемии. *Известия НАНА, Институт Экономики*, (5), 5–12. http://economics.com.az/images/fotos/xeberler_pdf/2020_5/1.Shafa.pdf

Алиев, Ш. Т. (2022a). Стратегическая важность возрождения Карабахского и Восточно-Зангезурского экономических районов Азербайджана. *Вопросы истории*, (6), 148–155. https://elibrary.ru/item.asp?id=48808624

Алиев, Ш. Т., & Меликова, Л. А. (2022b). Актуальные проблемы и объективные реалии мирового опыта в восстановлении освобожденных от оккупации территорий. In *IX Международная научно-практическая конференция «Развитие науки и практики в*

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

глобально меняющемся мире в условиях рисков» (pp. 277–286). http://adm.nauka20-35.ru/Files/ArticleFiles/8f3daa80-dcee-4e22-98f2-3ccd41631497.pdf

Гербер, Ю. Б., Балко, С. В., & Якушев, А. А. (2022). Цифровой формат развития пищевой промышленности в современных экономических условиях. *Экономика, предпринимательство и право*, *12*(5), 1613–1624.

Граматик, Е. А., & Семенова, Е. Д. (2017). Анализ промышленности Германии. In *Статистика – инструмент социально-экономических исследований: сборник научных студенческих трудов* (Вып. 3, Ч. I, pp. 129–137). Одесса: ОНЕУ.

Грядобитова, Е. И., Тубольцева, Г. И., & Торгунова, Я. Ю. (2015). Внедрение инновационных технологий в производство продукции пищевой промышленности. In *Стратегия социально-экономического развития общества* (pp. 107–110). Курск.

Дмитриев, Н. Д., & Рогозина, Е. А. (2020). Применение инновационных технологий на пищевых предприятиях. *Вестник университета*, (7), 36–44.

Китай: Земля легкой и пищевой промышленности. (2023). *Научные Статьи.Ру*. https://nauchniestati.ru/spravka/geografiya-legkoj-i-pishhevoj-promyshlennosti-kitaya

Мамедова, С. С. (2021). Инновационные технологии в пищевой промышленности. In *Приоритетные направления инновационной деятельности в промышленности: Сборник научных статей VI международной научной конференции* (pp. 138–139). Казань: ООО "КОНВЕРТ".

Оводенко, Д. В. (2022). Инновации в пищевой промышленности: риски и перспективы, развитие производственных компетенций. *Естественно-гуманитарные исследования*, *44*(6), 230–234.

Сайганов, А. С., & Чабатуль, В. В. (2019). Современное состояние и перспективы развития инновационной деятельности в пищевой промышленности Евразийского Экономического Союза. *Проблемы агрорынка*, (1), 112–120.

Шереметьева, Е. Н., & Фролова, А. К. (2022). Цифровизация пищевой промышленности. *Проблемы развития предприятий: теория и практика*, (1–2), 281–285.

Шмулова, Т. Н., & Козьева, И. А. (2018). Комплексная оценка эффективности управления предприятием пищевой промышленности. *Дельта науки*, (1), 52–57.

Alguliyev, R. M., Aliyev, A. G., Aliyev, Sh. T., & Shahverdiyeva, R. O. (2014). Development of information support systems for management of innovative structures. In *Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT 2014)* (pp. 378–382). Astana.

Aliyev, Sh. T. (2014). Economics of Azerbaijan: Upgrading and implementation of effective instruments. *Life Science Journal*, *11*, 321–326.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Aliyev, S., Gulaliyev, M., Purhani, S., Mehdiyeva, G., & Mustafayev, E. (2024). Comparative assessment of energy security level: The case of the South Caucasus countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, *14*(1), 651–662. https://doi.org/10.32479/ijeep.14984

Aliyev, Sh. T. (2021). Strategic aspects of the creation of Karabakh and East Zangezur economic regions. *Geostrategy*, (4), 67–72. http://geostrategiya.az/pdf/2021/0464.pdf

Aliyev, Sh. T., Babayev, F., Gafarli, G., Galandarova, U., & Balajayeva, T. (2023). Economic security of regions: A prerequisite for diversifying the Azerbaijan economy. *Journal of East European and Central Asian Research*, *10*(5), 827–840. https://doi.org/10.15549/jeecar.v10i5.1480

Mamedov, Z. F., Aliyev, Sh. T., & Jafarova, N. A. (2020). Digitalization of the economy: Analysis of influence on the banking sphere in Azerbaijan in the context of world experience. In *Economic and Social Development: Book of Proceedings* (Vol. 2, pp. 585–591).

Piana, V., & Aliyev, Sh. T., et al. (2009). *Innovative economic policies for climate change mitigation*. Rome: Economics Web Institute.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Economic Sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Maharramov, E. (2025). Development priorities and current problems of the agricultural sector in the Karabakh and Eastern Zangazur economic regions of Azerbaijan. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15860538

Development Priorities and Current Problems of the Agricultural Sector in the Karabakh and Eastern Zangazur Economic Regions of Azerbaijan

Eldaniz Maharramov

PhD in economics, Associate professor of Azerbaijan University of Cooperation, AZ1124, Baku, Azerbaijan Republic

Accepted: June 28, 2025 | **Published**: July 11, 2025 | **Language:** English

Abstract: The article examines the priorities and current problems of the development of the agrarian sector in the Karabakh and East Zangezur economic regions of Azerbaijan. The strategic role of the agrarian sector in the country's economy is considered and justified. The priorities for expanding the activities of the agrarian sector in the newly created Karabakh and East Zangezur economic regions in the liberated territories are determined. The development prospects and problems of the agrarian sector, which is a traditional sector of the economy, in the modern era are considered in a comprehensive manner. The issues of more efficient organization of the directions of activity of the agrarian sector based on high technologies are analyzed and evaluated. Recommendations are prepared and proposals are made for the intensification of the development of the agrarian sector in Karabakh and East Zangezur in the near and long term.

Keywords: Azerbaijan, Karabakh, East Zangezur, economic region, agrarian sector, development priorities of the agrarian sector, current problems of the agrarian sector.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction

World experience shows that one of the main processes observed in post-conflict areas is the mobilization and re-prioritization of budget resources. In the current conditions, the use of this model in Azerbaijan will be more appropriate, and the reconstruction and reconstruction work carried out in these areas is a clear example of this. Referring to the experience of post-conflict countries, we can say that in order to ensure macroeconomic stability, a new economic development strategy must meet certain requirements: phased and consistent implementation of economic reforms; selection of priority private investments; restructuring of monetary and fiscal policy that ensures the recovery of the economy; ensuring fiscal sustainability as the main goal of the implementation of fiscal policy, along with ensuring financing of recovery and employment; restoration of all types of social services for individuals and households; creation of a transparent environment and ensuring efficiency in the management of international aid and various grants; proper establishment of a donor coordination center; formation of institutions that ensure the implementation of the strategy. It should be noted that after World War II, the recovery of the economy in France and Italy, which were post-conflict areas, was based on the Marshall Plan. These states have pursued successful reconstruction policies in the post-conflict period by increasing funding for their countries' priority sectors (Гасымлы, В., 2022).

In modern conditions, strengthening the comprehensive use of the natural resources, productive forces, and overall development potential of Azerbaijan's post-conflict territories is one of the main tasks (Алиев, Ш.Т., 2018). After regaining its independence, Azerbaijan has ensured and made efforts to implement targeted reforms in many areas. For an independent state, the development of various sectors of agriculture, primarily the production areas of important food products, and a comprehensive approach to the agricultural sector in general are important issues. However, in the early 1990s, Armenian armed forces, relying on their foreign patrons, occupied 20% of our lands with the help of heavy weapons, including tanks, left over from the former Soviet empire, and committed massacres and genocides. In the following years, our occupied lands were degraded, our fertile lands turned into gray saline soil, our underground and surface resources were plundered, in short, these areas became useless and, according to various expert estimates, our country suffered about 819 billion dollars in damage (İşğal nəticəsində Azərbaycana dəymiş ziyan açıqlandı - 818 milyard 880 milyon dollar, 2022).

But in the following years, our economically developing country, our politically influential state in the world, strengthened its army building and at the same time increased the prestige of our country in the international community, and carried out historic work to liberate our lands from occupation. As a result, the Great Karabakh Victory, which began on September 27, 2020 and lasted for 44 days, took place, and our lands were cleared of the enemy. Immediately after this historic victory, large-scale construction and improvement works began. Large-scale work is already being carried out in these directions, on the one hand, a social infrastructure network is being created, on the other hand, conceptual approaches are being determined for the organization of production infrastructure, the reshaping and development of the potential of traditional economic sectors for

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

the region. In fact, the head of state has repeatedly visited the territories liberated from occupation, participated in various groundbreaking ceremonies, personally participated in the opening of facilities put into operation, and during his public speeches, conceptual approaches have been determined for the revival and development of these territories.

Research Aim and Research Questions

The main purpose of the study is to investigate the development priorities of the agricultural sector in the newly created Karabakh and East Zangezur economic regions in the post-conflict area, to clarify current problems and to prepare appropriate action mechanisms. In this regard, a group of tasks will be given more attention, including the resource potential of the Karabakh and East Zangezur economic regions, the development opportunities of the agricultural sector and priority areas of activity. Substantiation of the effectiveness of the development of the agricultural sector based on "smart" technologies can also be considered one of the main research tasks.

Research Results

In modern times, Azerbaijan has set itself a strategic task to mobilize its potential more quickly by conducting an inventory of these territories. Thanks to the liberation of the occupied territories from the enemy, the country's economy will not only strengthen its power, but also further increase its competitiveness, high-tech agro-industrial sectors will be created, sustainable sources of economic growth will be formed, and all this will ultimately increase national income. The reconstruction and development of post-conflict territories can make an additional contribution to the country's economy. Foreign investment is also needed, but first of all, our country should pay special attention to its own economic strength and financial potential. The effective restoration of these territories will create additional resources for expanding the country's economy (əliyev Ş.T., 2021). Currently, large-scale measures are being implemented in the post-conflict territories of Azerbaijan to restore all potential and restore post-conflict territories. These territories are very rich and productive in terms of natural resources, flora and fauna. There are 168 valuable ore deposits and 260 thousand hectares of forests in these territories, which means a total area of 1.3 million hectares. Despite the fact that many regions of the world are facing the problem of water resource shortages, 9 reservoirs and 13 large rivers located in the Karabakh territory are of great importance for Azerbaijan and expand the water resources and the entire economic potential of the republic. As for the work carried out in various directions of the reconstruction of post-conflict territories, the clearance of territories from mines for the purpose of carrying out restoration and reconstruction works is an urgent and serious issue. Because for 30 years, Armenian vandals have polluted these lands with military ammunition and mines, making them unsuitable for living and use. Therefore, first of all, a very important issue is to ensure security. Then, the formation of an institutional base, which includes the creation and reconstruction of state administrative structures (Aliyev, Sh.T., 2014). It is well known to everyone that in the territory liberated from occupation there were numerous state structures, organizations, cultural monuments, buildings, and about 900 settlements, the condition of which needs to be seriously inventoried in the modern era. During the occupation, almost all infrastructure in that area was completely destroyed. Therefore, in order to carry out restoration and

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

reconstruction works, serious work must first be done in the direction of infrastructure construction. Also, it is very important to provide financial support for the work carried out (Musayev, A.F., 2021).

It is known that the goals of "Azerbaijan 2030: National Priorities of Socio-Economic Development" are being realized in our country. These processes will increase our country's chances of becoming a powerful state and will be able to significantly strengthen its national security, as well as our economic security. Thus, the restoration and development of the Karabakh and East Zangezur regions can also be positively assessed from this perspective. Based on the real situation in the post-conflict period, Azerbaijan has set itself the goal of ensuring the revival and development of these economic regions in the near future. In order to accelerate this complex task, proposals reflecting more sound scientific-economic approaches and practical mechanisms should be developed in the agricultural sector, and it may be effective to focus on the following: the creation of agro-industrial parks based on the high agricultural potential of the post-conflict territories, meeting local needs and producing export-oriented products (Алиев, Ш.Т., 2022); Providing quality agrotechnical services for the efficient use of various lands and increasing their productivity; developing crop and livestock farming; efficiently organizing transport and logistics infrastructures and constantly improving their performance to deliver agricultural products to consumers in a timely and high-quality manner in post-conflict areas; reducing measures to reduce risks in the agricultural sector and thus increasing the investment attractiveness of that sector as a source of financing, etc. All of these can also be viewed as important determinants of the country's development (Алиев, Ш.Т., 2010). On the other hand, the formation of more efficient financial sources is important in terms of macroeconomic and macrofinancial stability in the country (Алиев Ш.Т., 2009). In order to improve the structure of the country's foreign trade turnover, in particular, to increase export potential and create import-substituting sectors, the need for the development of the agricultural sector and its main component, the agro-industrial complex, has increased (Алиев, Ш.Т., 2015).

It should be noted that in post-conflict areas, it is necessary to reorganize various agrotechnical services, including land reclamation and water management. For this, the main tasks are to identify lands in need of reclamation, reorganize reservoirs and facilities, prevent water loss, establish water supply facilities to meet the needs of the territories for irrigation water and the population for drinking water, and apply advanced technologies in irrigation in accordance with modern requirements. The main conditions should be the organization of leasing services in Karabakh and East Zangezur, the provision of agricultural machinery and equipment on a leasing basis to individuals and legal entities on preferential terms, and the creation of an agricultural services network. In addition, activities should be carried out to modernize agricultural producers in terms of technical base and management, as a necessary condition for the sustainable development of agriculture and rural areas. The use of modern technological processes in the agricultural sector will contribute to the development of inter-sectoral relations for both small and large farms to be created in these areas, and the formation of cooperative structures (İbrahimov İ.H., 2021). In order to launch farms in post-conflict areas in a short period of time and ensure their smooth operation, it is necessary to form transport and logistics infrastructure. Logistics infrastructure should include

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

transportation and storage of produced products, as well as ensuring the entry and exit of vehicles and repair of roads. Also, taking into account the resource potential of post-conflict areas, the establishment of reception points for various agricultural products here also plays an important role in terms of transport and logistics infrastructure (Fikrətzadə, F.F., Hacıyeva, S.İ., 2020). Since the competitiveness of post-conflict areas determines their security and development opportunities, improving transport and logistics infrastructure should be a key task that allows creating favorable conditions for improving the lives of the population of these areas. In particular, in such conditions, the application of new economic mechanisms comes to the fore (Алиев Ш.Т., 2009).

It is known that the application of innovations in the agricultural sector is one of the areas requiring high investment. Sustainable development of the agricultural sector in post-conflict areas is possible precisely through the application of innovative technology. In this regard, it is possible to increase the application of innovative technology in the context of agricultural products. It is advisable to stimulate the strengthening of the application of innovations in the agricultural sector of post-conflict areas. It is also necessary to create a single space for the state, researchers and the private sector to conduct research in order to develop the agricultural sector in those areas. Innovation parks can be such a space for the economic development of the agricultural sector (Fikrətzadə, F.F., Babayeva, V.M., 2022). There is a fairly close relationship between uncertainty and risk factors in the agricultural sector. On the other hand, innovative development in the agricultural sector requires risky activities. For this reason, banks are reluctant to invest in innovative development projects here. Studies indeed show that banks often refuse to finance innovative projects due to high uncertainty and relatively low profitability (İbrahimov, M.F., 2022). These or other factors discourage banks from lending to post-conflict areas. Therefore, it is necessary to reduce all types of risks in these areas.

Rehabilitation and reconstruction projects implemented in post-conflict areas include such stages as solving economic recovery problems, ensuring flexible management and security, organizing social services, building modern infrastructure, etc. In the process of reconstruction of post-conflict areas, attention should be paid to a number of important points. In particular, it is important to achieve high population density, adapt infrastructure provision to the sustainable logistics capabilities of these areas, ensure the sustainability of economic development, optimize the volume of required funds, attract private, as well as local and foreign investments to the reconstruction process, and thus stimulate the growth of the country's economy. A significant part of post-conflict areas is made up of mountain forest zones and areas suitable for pastures. These create serious opportunities for the production of meat and dairy products. Especially in the coming years, we can observe the formation of livestock enterprises in post-conflict areas, which also requires some time. Because, the complete clearance of these areas from mines and the elimination of the risks associated with this are among the priority issues. Most likely, in the coming years, Azerbaijan will be able to meet its demand for meat and dairy products at the expense of the livestock farms already formed there. These factors, in turn, will allow improving the structure of the country's economy. At the same time, special attention should be paid to the implementation of the green economy and digital mechanisms. Post-conflict areas are generally in the spotlight as green energy zones (Aliyev, S.,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Gulaliyev, M., Purhani, S., Mehdiyeva, G., & Mustafayev, E., 2024). In such circumstances, wider application of digital and, as we mentioned earlier, "smart" technologies is required (Mamedov, Z.F., Aliyev, Sh.T., Jafarova, N.A., 2020).

The prospects for increasing the efficiency of resource potential use are associated with the constant innovative development of the industry, increasing the competitiveness of products, and increasing the profitability of a resource unit. For this, it is necessary to increase the efficiency of the use of certain types of resources by applying the achievements of the ETT and improving production processes. It is necessary to achieve such a balance of resource potential that would allow obtaining maximum yields. A long-term perspective direction for increasing efficiency is the expansion of product sales, including exports. In general, currently, due to the constant growth of the world population, the demand for products of the agro-food complex is increasing, which requires a multiple increase in production (Потапов, А.П., 2021). The restoration and development of the agricultural potential is one of the main directions of the economic policy implemented in the modern era. The presence of new technologies, modern equipment, financial resources, and an effective mechanism of state regulation can significantly accelerate the process of reforms in the country's agrarian sector. In this context, the goal of the strategy for the development of agricultural enterprises is to accelerate the growth rate of agricultural products by increasing the efficient use of resource potential and the competitiveness of products, and to solve the social problems of rural areas (Давыдкина, О.А., 2013).

Currently, reconstruction and modernization work should be carried out here for the full restoration of these areas. Modernization of the agrarian sector in post-conflict areas should be directed on a systematic basis, based on innovation, to increase the competitiveness of the industry, export potential, and the development of the infrastructure of the agricultural industry. We believe that in the context of the development of a knowledge-based economy, modernization of the agrarian sector necessitates the development of innovations and business incubators through a group of means: development and global integration of a network of centers for the transfer of agricultural innovations; creation and development of venture funds in the agricultural sector; formation of a state mechanism for the creation and development of agricultural innovation clusters; support for agricultural innovations and the creation of a unified innovation system, etc. (Гусейнова, С.Г., 2019).

It should be noted that the development of the agricultural sector in our country is of a principled and strategic nature. In terms of solving the problems of strengthening food security at the global level, the complex and systematic development of the agricultural sector is of great importance (Quliyev, E.A., 2020). In recent times, structural changes and measures to improve management mechanisms in the agrarian sector in our country have attracted attention. In order to develop the agrarian sector in Azerbaijan in line with modern global challenges, it is first of all necessary to adapt its structure to progressive world practice and identify ways to solve efficiency problems (Ataşov, B.X., 2017). These issues are also of a fundamental nature in the liberated territories, and in view of the above factors, the management mechanisms of the agrarian sector in post-conflict areas are based on modern high technologies. The use of more digital and “smart” technologies has been

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

conceptually determined. A new economic zoning division has already been carried out in Azerbaijan, and by the Decree of the President of the country dated July 7, 2021, two new economic regions were established in the liberated territories - Karabakh and East Zangezur economic regions (Azərbaycan Respublikasında iqtisadi rayonların yeni bölgüsü haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Fərmanı, 2021). As a result of such a conceptual approach, it becomes possible to plan the socio-economic development of the regions located in these areas, prepare master plans for cities that are regional centers in a more organized and efficient manner, take economic development measures, and shape the structure of the economy (əliyev, Ş.T., 2021). The new division of economic regionalization will play a positive role in determining conceptual approaches to the revitalization of the liberated territories and in the objective assessment and efficient use of the resources of each economic region (Алиев, Ш.Т., 2022).

The East Zangezur economic region includes the districts of Jabrayil, Zangilan, Gubadli, Lachin and Kalbajar. Most of these districts have the potential for growing agricultural products and establishing agro-processing enterprises. The creation of the "Araz Valley Economic Zone" has already begun in the Jabrayil district (İlham əliyev Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunda "Araz Vadisi İqtisadi Zonası" Sənaye Parkının təməlini qoyub, 2021). Already, measures are being taken to create the appropriate infrastructure in this economic zone, and there are applications from various companies to register as residents in this zone. All of this will accelerate the transition of the socio-economic development processes of the East Zangezur and Karabakh economic regions to the most intensive phase. Despite the formation of new and promising sectors in the structure of the economy of these economic regions, the creation of a powerful transport and logistics system, and the priority of organizing high-tech processing enterprises, in our opinion, the development of traditional economic sectors in these areas will remain a priority, and we would like to especially note the role and importance of the agricultural sector in this direction. All this makes an additional contribution to strengthening the economic security of the country (Алиев, Ш.Т., 2020). At the same time, high technologies allow for the expansion of the provision of economic activity based on (Alguliyev, R.M., Aliyev A.G., Aliyev Sh.T., Shahverdiyeva R.O., 2014). As a result, opportunities for accelerating innovative development are being formed in the country and the structure of an innovation-oriented economy is being created (Piana V., Aliyev, Sh.T. and etc., 2009). These, in turn, create additional ground for the innovation of the country's economy, including the intensification of the innovative development of the agricultural sector (Алиев, Ш.Т., 2014).

The agricultural sector is one of the economic sectors that is most supported and paid attention to by the state in the structure of the national economy of Azerbaijan. It is in this sector that the food security problems of our country are solved in the context of global food security, and the fate of self-sufficiency in important food products is considered here. Therefore, in recent years, the state has made strategic decisions regarding the production of agricultural products and the development of the agricultural sector, provided numerous concessions, including tax breaks. At the same time, mechanisms for subsidizing various agricultural products and agricultural products in general have been developed and implemented. The "Rules for Subsidizing the Production of

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Agricultural Products" were approved by the Decree of the President of the country dated June 27, 2019 (Kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalının subsidiyalaşdırılması Qaydası, 2019). These rules are improved and updated every year. In general, there are more than 40 types of subsidies in agriculture and the agrarian sector as a whole (Aqrar Subsidiya Şurası 2022-ci il üçün subsidiya əmsallarını açıqladı, 2022). At the same time, based on the current crisis nature of global food security, a number of measures have been envisaged to increase the level of self-sufficiency in food wheat in accordance with the Decree of the President of the country dated July 19, 2022. A new subsidy mechanism has been established with favorable terms for the cultivation and supply of wheat, an important food product (Ərzaqlıq buğda ilə özünütəminetmə səviyyəsinin yüksəldilməsinə dair bir sıra tədbirlər haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Fərmanı, 2022). On the other hand, the mechanisms for providing agricultural machinery and agricultural organic fertilizers on preferential terms are also operational. All this has created favorable conditions for the sustainable development of the agricultural sector and the active application of advanced technologies. However, it should be noted that in a period of increasing global food security, there is a need to update the goals set for the agricultural sector, and this factor also determines the more intensive development of the agricultural sector in the liberated territories. For example, as we mentioned earlier, the opportunities for growing productive varieties of food wheat, which is an important food product, in most districts of the Karabakh economic region and for processing it in these areas, and for establishing processing enterprises, are noteworthy. On the other hand, there are sufficient resources for the creation and operation of multifunctional agricultural parks and agro-industrial parks.

We would like to touch on one issue, we believe that in order to accelerate the development of the agricultural sector in the Karabakh and East Zangezur economic regions, there is a need to create economic activity spaces with the status of free economic zones (Алиев, Ш.Т., 2008). Such economic zones have a positive impact on the expansion of export-oriented activities and the country's export structure [Агаев С.Г., Алиев Ш.Т., 2004). In addition, similar multifunctional economic mechanisms with a package of incentives create a more favorable environment for entrepreneurship and investment activity (Алиев Ш.Т., 2012).

When formulating and implementing conceptual approaches to the development of the agricultural sector in the Karabakh economic region, it may be useful to consider the following: 1) considering the possibilities of producing a wide range of agricultural products (grains, sugar beets, grapes, cotton, corn, fodder crops, melons, fruits and vegetables, etc.), the creation of modern technology-based and competitive agro-processing enterprises should be given special attention, and 2) the organization of processing complexes for technical crops in this economic region, as a result of which the development of the textile industry and the creation of large complexes of the food industry should be considered. Specialist-researchers in agriculture and the agricultural sector in general F.F. Fikritzade and S.I. Hajiyeva gave directions for the restoration of the agricultural sector in the liberated territories: 1) planning for the efficient use of land and water resources, taking restoration measures and conducting land reform; 2) the establishment of livestock farms; 3)

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

creation of a supply base for agrotechnical services, seeds, fertilizers and pesticides; 4) creation of logistics infrastructure for the supply and trade of products; 5) creation of agro-processing enterprises; 6) training of agricultural specialists and organization of information and advisory services; and 7) creation of a specific state support mechanism.

Along with these, in our opinion, it is also possible to create a network of agro-processing enterprises in the Karabakh and East Zangezur economic regions and, by productively using the potential in the region, contribute to increasing the level of self-sufficiency in our country for many agricultural products, as well as to form an export potential for agricultural products.

Conclusions

Thus, in order to implement the strategy for the reconstruction of post-conflict territories in Azerbaijan, it is necessary to organize management and use various instruments of state policy more actively, and it is important to take into account a group of factors related to this. On the other hand, we believe that in the near future, conceptual approaches to the development of the agrarian sector in the Karabakh and East-Zangezur economic regions will be further improved, and the implementation processes will enter the maximum intensive phase. In these areas, it is important to pay more attention to a group of factors:

- In establishing a reconstruction model in post-conflict territories, the national and economic interests of our country should be taken into account, and the priority of the development of the agrarian sector, which is one of the traditional sectors of the economy, should be kept in the spotlight;
- In the Karabakh and East-Zangezur economic regions, it may be more efficient to give more priority to the development of the agrarian sector in the areas of fruit growing, vegetable growing, grain growing, cotton growing, viticulture, livestock breeding, beekeeping and poultry production, etc.
- In the development of agriculture and the organization of the agrarian sector as a whole, the development of traditional forms of activity should be ensured in accordance with new challenges from a conceptual point of view, taking into account the requirements of the modern era;
- The evaluation of progressive world experience and the application of high technologies in the development of various sectors of agriculture should be given maximum priority;
- In the creation and development of the material and technical base of the agrarian sector, the goals of providing our country with important food products should be taken as the basis, and the creation of a network of competitive enterprises specialized in these areas, clusters, agro-industrial parks should be brought to the fore, etc.

References

Aqrar Subsidiya Şurası. (2022). Aqrar Subsidiya Şurası 2022-ci il üçün subsidiya əmsallarını açıqladı. *Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı*

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Nazirliyi. https://www.agro.gov.az/az/news/aqrar-subsidiya-surasi-2022-ci-il-uecuen-subsidiya-emsallarini-aciqladi

Ataşov, B. X. (2017). *Aqrar sahədə struktur və səmərəlilik problemləri (nəzəriyyə və praktika)*. Bakı: Kooperasiya.

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti. (2021, iyul 7). *Azərbaycan Respublikasında iqtisadi rayonların yeni bölgüsü haqqında Fərman*. Bakı.

əliyev, Ş. T. (2021a). Qarabağ regionunda bərpa və dirçəliş proseslərinin aktual aspektləri. In *Regional iqtisadiyyat: müasir aspektlər və aktual məsələlər* (Respublika elmi konfransın materialları, №2, s. 253–256). Sumqayıt.

əliyev, Ş. T. (2021b). Qarabağ və Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonlarının yaradılmasının strateji aspektləri. *Geostrategiya*, (4), 67–72.

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti. (2022, iyul 19). *Ərzaqlıq buğda ilə özünütəminetmə səviyyəsinin yüksəldilməsinə dair tədbirlər haqqında Fərman*. https://president.az/az/articles/view/56697

Fikrətzadə, F. F., & Babayeva, V. M. (2022). Azərbaycanda kənd təsərrüfatı innovasiyalarının tətbiqinin stimullaşdırılması. *Kənd təsərrüfatının iqtisadiyyatı*, (4[42]), 9–24.

Fikrətzadə, F. F., & Hacıyeva, S. İ. (2020). İşğaldan azad olunan ərazilərdə kənd təsərrüfatı sahəsinin bərpası və istehsal göstəricilərinin proqnozlaşdırılması. *Kənd təsərrüfatının iqtisadiyyatı*, (4[34]), 23–37.

İbrahimov, İ. H. (2021). İşğaldan azad edilmiş ərazilərdə aqrar sahənin perspektiv inkişaf istiqamətləri. *Audit*, *1*(31), 49–59.

İbrahimov, M. F. (2022). İnnovasiyalı inkişafın investisiya təminatı: aqrar-sənaye sahələrinin xüsusiyyətləri. *Kənd təsərrüfatının iqtisadiyyatı*, (2[40]), 42–50.

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti. (2021, oktyabr 5). İlham əliyev Şərqi Zəngəzur iqtisadi rayonunda "Araz Vadisi İqtisadi Zonası" Sənaye Parkının təməlini qoyub. https://president.az/az/articles/view/53331

AIA.az. (n.d.). İşğal nəticəsində Azərbaycana dəymiş ziyan açıqlandı – 818 milyard 880 milyon dollar. https://aia.az/20666-shgal-neticesinde-azerbaycana-deymish-ziyan-achiqlandi-818-milyard-880-milyon-dollar.html

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti. (2019, iyun 27). *Kənd təsərrüfatı məhsulları istehsalının subsidiyalaşdırılması Qaydası*. Bakı.

Quliyev, E. A. (2020). *Qida təhlükəsizliyinin gücləndirilməsi problemləri və strateji istiqamətləri*. Bakı: Kooperasiya.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Musayev, A. F. (2021). İşğaldan azad olmuş ərazilərin bərpası: mövcud vəziyyət və effektiv məskunlaşdırma. In *Davamlı inkişaf strategiyası: qlobal trendlər, milli təcrübələr və yeni hədəflər* (I Beynəlxalq elmi konfransın materialları, s. 31–36). Mingəçevir Dövlət Universiteti.

Агаев, С. Г., & Алиев, Ш. Т. (2004). *Проблемы и перспективы торгово-экономических связей Азербайджана с Россией*. Баку: Элм.

Алиев, Ш. Т. (2008). *Проблемы организации и перспективы развития особых экономических зон*. Баку: Наука.

Алиев, Ш. Т. (2009a). Важность применения новых экономических инструментов в экономических процессах Азербайджана. *Национальные интересы: приоритеты и безопасность*, (12), 80–90.

Алиев, Ш. Т. (2009b). Влияние финансового кризиса мира на экономические процессы Азербайджанской Республики. *Финансы и кредит*, (8[344]), 78–82.

Алиев, Ш. Т. (2010). *Важнейшие детерминанты устойчивого развития экономики Азербайджана*. Баку: Элм.

Алиев, Ш. Т. (2012). Роль специальных экономических зон в развитии предпринимательства и инвестиционной активности. https://creativeeconomy.ru/lib/7434

Алиев, Ш. Т. (2014). Моделирование инноватизации национальной экономики в современных условиях. *Научное обозрение*, (6), 342–346.

Алиев, Ш. Т. (2015). *Внешнеэкономическая политика Азербайджана*. Сумгаит: Изд-во Сумгаитского государственного университета.

Алиев, Ш. Т. (2018). *Экономика Азербайджана*. Сумгаит.

Алиев, Ш. Т. (2020). Актуальные вопросы экономической безопасности Азербайджана в условиях пандемии и постпандемии. *Известия НАНА. Институт Экономики*, (5), 5–12. http://economics.com.az/images/fotos/xeberler_pdf/2020_5/1.Shafa.pdf

Алиев, Ш. Т. (2022). Стратегическая важность возрождения Карабахского и Восточно-Зангезурского экономических районов Азербайджана. *Вопросы истории*, (6), 148–155.

Алиев, Ш. Т., & Меликова, Л. А. (2022). Актуальные проблемы и объективные реалии мирового опыта в восстановлении освобожденных от оккупации территорий. In *Развитие науки и практики в глобально меняющемся мире в условиях рисков* (IX Международная научно-практическая конференция, с. 277–286). Москва.

Гасымлы, В. (2022). Карабах и Восточный Зангезур будут новым драйвером экономического роста в Азербайджане. *Интерактивная наука*, (3[68]), 69–70.

Гусейнова, С. Г. (2019). Основные направления модернизации аграрной отрасли в Азербайджане. *Экономические отношения*, *9*(2), 796–809.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Давыдкина, О. А. (2013). Ресурсный потенциал как фактор повышения конкурентоспособности аграрного производства региона. *Экономика сельского хозяйства России*, (11-1), 201–204.

Потапов, А. П. (2021). Оценка перспектив формирования и использования ресурсного потенциала аграрного производства. *Экономика сельского хозяйства России*, (1), 160–163.

Alguliyev, R. M., Aliyev, A. G., Aliyev, Sh. T., & Shahverdiyeva, R. O. (2014). Development of information support systems for management of innovative structures. In *Proceedings of the 8th IEEE International Conference on Application of Information and Communication Technologies (AICT 2014)* (pp. 378–382). Astana.

Aliyev, Sh. T. (2014). Economics of Azerbaijan: Upgrading and implementation of effective instruments. *Life Science Journal*, *11*, 321–326.

Aliyev, S., Gulaliyev, M., Purhani, S., Mehdiyeva, G., & Mustafayev, E. (2024). Comparative assessment of energy security level: The case of the South Caucasus countries. *International Journal of Energy Economics and Policy*, *14*(1), 651–662. https://doi.org/10.32479/ijeep.14984

Mamedov, Z. F., Aliyev, Sh. T., & Jafarova, N. A. (2020). Digitalization of the economy: Analysis of influence on the banking sphere in Azerbaijan in the context of world experience. In *Economic and Social Development: Book of Proceedings* (Vol. 2, pp. 585–591).

Piana, V., & Aliyev, Sh. T. (2009). *Innovative economic policies for climate change mitigation*. Rome: Economics Web Institute.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Economic Sciences

Sekcja konferencji: Nauki ekonomiczne

How to cite: Kostin, I., Kovalenko, N., & Khudo, V. (2025). Investment management in Ukraine in conditions of geopolitical instability: analysis of risks and opportunities. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16735146

Investment Management in Ukraine in Conditions of Geopolitical Instability: Analysis of Risks and Opportunities

Illia Kostin[1], Nataliia Kovalenko[2], Volodymyr Khudo[3]

[1]PhD Student, Department of Management, Logistics and Innovation, Postgraduate Education Faculty, Simon Kuznets Kharkiv National University of Economics, Kharkiv, Ukraine, https://orcid.org/0009-0001-5111-808X

[2]PhD in Public Administration, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Economic Policy and Management, Educational and Research Institute of Public Administration of V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-5371-9778

[3] PhD in Economics, Associate Professor, Professor Department of Tourism, Faculty of Geography, Ivan Franko National University of Lviv, Lviv, Ukraine, https://orcid.org/0009-0000-3971-7373

Accepted: July 9, 2025 | **Published**: July 20, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: The purpose of this study is to identify key risks and prospects for the development of investment management in Ukraine in the context of the current geopolitical situation. The methodological basis was a combination of analytical review, SWOT analysis and interpretation of current data. It was established that the investment environment of Ukraine is formed at the intersection of high geopolitical risks and strategic opportunities. The key barriers to attracting investments remain military operations, instability of financial markets, low level of legal certainty and significant regulatory burdens. At the same time, attracting investments in IT, the defense complex,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

infrastructure initiatives and areas of sustainable development are promising. SWOT analysis confirmed the need for a systemic approach to investment management, which involves flexible adaptation to changes, balancing liquidity and efficiency, as well as rethinking strategic business guidelines taking into account global transformations.
Keywords: investment environment, geopolitical risks, economic security, military economy, innovative sectors.

Вступ

В сучасних умовах глобалізації та посилення геополітичних викликів інвестиційний менеджмент в Україні набуває особливої актуальності. Геополітична нестабільність, що виникла внаслідок зовнішніх та внутрішніх факторів, суттєво впливає на економічне середовище країни, створюючи як додаткові ризики, так і унікальні можливості для інвесторів і управлінців. В таких умовах ефективне управління інвестиційними процесами вимагає глибокого розуміння специфіки ринків, а також здатності швидко адаптуватися до динамічних змін.

Актуальність теми підтверджується значною увагою з боку науковців. Проблему взаємозв'язку між геополітикою та інвестиційним середовищем вивчали численні дослідники. Так, Мороз (2024) акцентує на зміні інвестиційних стратегій у відповідь на глобальні ризики та підкреслює необхідність формування нової системи пріоритетів в управлінні капіталом. Савченко & Порохня (2024) підтверджують, що геополітична нестабільність значною мірою змінює характер міжнародних інвестиційних потоків, спричиняючи їх переорієнтацію та уповільнення темпів приросту. Чайка (2025) аналізує виклики, з якими стикається Україна в умовах воєнного стану, зокрема у сфері залучення іноземних інвестицій та забезпечення макроекономічної стабільності. Martynenko, Nastenko & Vader (2024) підкреслюють як ризики, так і потенційні можливості для України в умовах геополітичної турбулентності, акцентуючи увагу на необхідності адаптації стратегій інвестиційного менеджменту до нових реалій.

Метою цього дослідження є виявлення ключових ризиків та перспектив розвитку інвестиційного менеджменту в Україні в контексті сучасної геополітичної ситуації.

Результати дослідження

Геополітичні ризики завжди відігравали значну роль у формуванні динаміки глобальних фінансових ринків, провокуючи різкі коливання, економічні потрясіння та змушуючи інвесторів переглядати свої стратегічні підходи (Мороз, 2024). У сучасних умовах інвестори зіштовхуються з викликами, що значно перевищують межі звичних економічних циклів.

У 2025 році бізнес-середовище формується не всупереч геополітичним процесам, а завдяки їх трансформації. Нові торгівельні союзи, конкуренція за доступ до ресурсів, формування технологічних блоків між провідними світовими центрами змінюють усталені економічні зв'язки та інвестиційні стратегії. У звіті KPMG «Ключові геополітичні ризики 2025» (KPMG, 2025) визначено п'ять основних геополітичних ризиків.

Таблиця 1

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Основні геополітичні ризики 2025 року

№	Назва ризику	Коротка характеристика
1	Зміщення центрів глобального впливу в економічній і торговельній сферах	Зміни у глобальній геоекономічній карті через нові торговельні союзи, мита, контрзаходи.
2	Нестабільне та фрагментоване регуляторне й податкове середовище	Швидкі зміни законодавства в різних юрисдикціях; неоднозначна імплементація глобального податкового режиму.
3	Швидкий і політично забарвлений розвиток технологій	Посилення конкуренції у сфері генеративного штучного інтелекту та квантових технологій, ризики фрагментації IT-інфраструктур.
4	Численні ризики для ланцюгів постачання, інфраструктури та активів	Війни, протекціонізм, кібератаки, зміни клімату, дефіцит ресурсів.
5	Демографічний, культурний і технологічний тиск на ринок праці	Старіння населення, кадровий дефіцит, культурні розриви, інтеграція ШІ в HR-сферу.

Джерело: складено за даними KPMG (2025)

У цьому контексті надзвичайно актуальним постає питання забезпечення стабільності інвестиційного середовища в Україні. Геополітичні виклики, що визначають зовнішній фон для бізнесу, тісно переплітаються з внутрішніми проблемами, які суттєво впливають на динаміку капіталовкладень. Особливої ваги це питання набуває в умовах триваючої повномасштабної війни, коли залучення іноземного капіталу стає критично необхідним для збереження економічної стійкості країни. Підтримка виробництва, фінансування ключових секторів економіки та відбудова пошкодженої інфраструктури значною мірою залежать від обсягу інвестиційних ресурсів.

Втім, як справедливо зазначають Bannikova & Mykhaylyova (2024), зосередження виключно на ресурсах без узгодження їх з цільовими стратегіями розвитку може бути шкідливим. Це вимагає чіткої координації між державними планами відновлення та інвестиційними ініціативами приватного сектору.

Водночас війна, політична невизначеність, висока волатильність фінансових ринків та глибокі макроекономічні дисбаланси формують надзвичайно складні умови для залучення іноземного капіталу (Чайка, 2025).

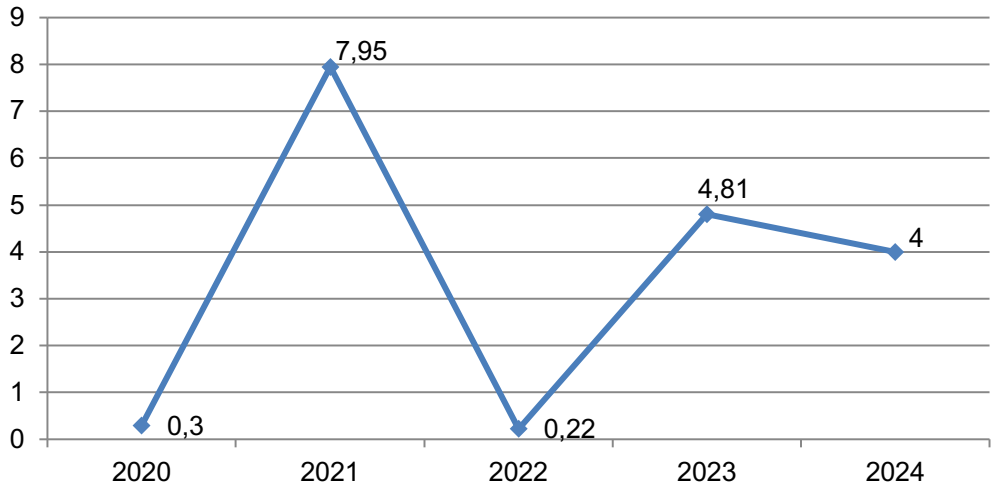
Особливо складним є контроль з боку держави, адже, як зазначають Sidorova, Dniprov, Yunina, Bobrishova, & Mkrtchian (2022), найбільш складним є державний контроль, або контроль з боку органів виконавчої влади. Це створює адміністративні бар'єри для інвесторів, зокрема у регуляторно нестабільних секторах.

Згідно з аналітичними звітами, інвестиційний клімат України у 2020-2024 роках характеризувався високим ступенем нестабільності, що впливало на обсяги надходжень капіталу та рівень довіри іноземних інвесторів до національного ринку (рис. 1).

Рисунок 1

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Динаміка прямих іноземних інвестицій в Україну у 2020–2024 роках (млрд. дол. США)



Джерело: складено за даними Macrotrends (2025)

Таким чином, геополітична реальність 2025 року формується під впливом складних багатовекторних процесів, які трансформують як глобальну, так і національну економічну архітектуру. В умовах постійних змін зовнішнього середовища бізнес втрачає можливість діяти за усталеними схемами та змушений адаптуватися до нових викликів. Саме в таких умовах інвестиційний менеджмент набуває особливої ролі як інструмент стратегічного прогнозування, оцінки ризиків і виявлення точок зростання.

Сучасний інвестиційний менеджмент уже не обмежується лише фінансовими критеріями доцільності вкладень – він включає аналіз політичної ситуації, регуляторних трендів, технологічного розвитку та екологічних викликів. Для українського бізнесу це означає необхідність переосмислення підходів до управління інвестиціями: від пасивного спостереження до проактивного формування нових сценаріїв розвитку з урахуванням глобальних змін (Коваленко, 2022). Окрім того, як зауважують Тєшева, & Дробітько (2021), зростання платоспроможності підприємства призводить до формування значних резервів ліквідних коштів, що в свою чергу уповільнює обіг капіталу та знижує доходність альтернативних варіантів інвестування. Таким чином, у воєнний час особливо важливо знаходити баланс між забезпеченням ліквідності та ефективністю вкладень. Не менш значущим є й аспект результативності, адже фінансова ефективність є критичним фактором, що приймає рішення про подальші інвестиції (Mikadze, 2024). Саме вона стає одним із ключових критеріїв оцінки інвестиційних проектів, особливо в умовах обмежених ресурсів. У цьому контексті доцільним є проведення SWOT-аналізу, який дозволяє систематизувати ключові аспекти інвестиційного середовища в Україні (табл. 2).

Таблиця 2

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

SWOT-аналіз інвестиційного менеджменту в Україні в умовах геополітичної нестабільності

Сильні сторони	Слабкі сторони
1. Потужний потенціал IT-сектора та інноваційної економіки. 2. Гнучкість і адаптивність бізнесу до криз. 3. Висока дохідність у перспективних нішах. 4. Євроінтеграційний вектор розвитку.	1. Військова загроза та нестабільність безпекового середовища. 2. Низька інвестиційна привабливість через дефолтні ризики та слабкий кредитний рейтинг. 3. Валютні коливання, інфляція, макроекономічна нестабільність. 4. Недосконалість регуляторної та судової систем.
Можливості	**Загрози**
1. Залучення коштів через міжнародні програми підтримки. 2. Повоєнне відновлення країни як масштабне інвестиційне вікно. 3. Реструктуризація економіки з фокусом на сталий розвиток. 4. Доступ до європейських ринків. 5. Розвиток високотехнологічних секторів.	1. Тривала війна та збереження воєнного ризику. 2. Зниження глобального інтересу з боку інвесторів через конкуренцію з іншими країнами. 3. Гальмування реформ у правовій сфері. 4. Посилення глобальних фінансових кризових тенденцій.

Джерело: авторська розробка

SWOT-аналіз демонструє, що інвестиційний менеджмент в Україні має справу з високоризиковим, але водночас і високопотенційним середовищем. Незважаючи на суттєві обмеження, викликані війною, правовою нестабільністю та макроекономічними загрозами, зберігається значний потенціал для залучення інвестицій у стратегічні сектори. Для ефективного управління інвестиціями необхідно:

– активно використовувати підтримку міжнародних партнерів, включаючи фінансові гарантії та страхування ризиків;

– фокусуватися на секторах з високою інноваційністю та стійкістю, таких як IT, оборонна промисловість, «зелена» енергетика;

– здійснювати структурні реформи, спрямовані на підвищення правової передбачуваності та зменшення адміністративного навантаження на бізнес;

– розвивати сценарне планування та механізми гнучкого реагування на зміну зовнішніх умов.

Отже, попри численні загрози, саме криза створює передумови для формування нової моделі розвитку, що базується на принципах стійкості, інноваційності та стратегічного партнерства. Ключовим завданням для інвесторів найближчим часом має стати адаптація їх інвестиційних стратегій до сучасних реалій, щоб мінімізувати ризики та розширити можливості в нестабільному геополітичному середовищі (Martynenko, 2024).

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Особливо важливим є сьогодні вдосконалення правової та організаційної бази, що сприятиме створенню сприятливого інвестиційного середовища та формуванню фундаменту для збереження і зміцнення конкурентоспроможності національної економіки (Савченко, 2024).

Висновки

Таким чином, проведене дослідження підтверджує, що сьогодні інвестиційне середовище України характеризується поєднанням високих ризиків та стратегічних можливостей. Геополітичні чинники виступають каталізаторами трансформацій, змінюючи глобальні та локальні економічні зв'язки, підходи до регулювання, доступ до ресурсів та визначаючи нові пріоритети інвестування.

Ключовими бар'єрами для залучення інвестицій залишаються воєнні дії, нестабільність фінансових ринків, низький рівень правової визначеності та значні регуляторні навантаження. Разом із тим, аналіз сучасних літературних джерел показав, що існують можливості та перспективи для залучення капіталу в IT-сектор, оборонну промисловість, інфраструктурні проєкти, а також галузі, орієнтовані на стійкий розвиток.

SWOT-аналіз підтвердив потребу в системному підході до інвестиційного менеджменту, що передбачає гнучке адаптування до змін, балансування між ліквідністю та ефективністю, а також переосмислення стратегічних орієнтирів бізнесу з урахуванням глобальних трансформацій.

Одним із важливих векторів подальших досліджень є глибше вивчення впливу конкретних геополітичних сценаріїв на інвестиційну поведінку іноземних та українських інвесторів, а також розробка механізмів адаптації інвестиційних стратегій у відповідь на нестабільність.

Література

Bannikova, K., & Mykhaylyova, K. (2024). Organisational culture as a tool for shaping human capital in times of uncertainty. *Organisational Culture: Theory for Practical Applications, 1*. https://surl.li/ivojlv

KPMG. (2025). Геополітичні ризики 2025: Як бізнесу перетворити невизначеність на конкурентну перевагу. KPMG. https://kpmg.com/ua/uk/home/media/press-releases/2025/04/top-geopolitical-risks-2025.html

Macrotrends. (2025). Ukraine foreign direct investment 1992–2025. https://www.macrotrends.net/global-metrics/countries/UKR/ukraine/foreign-direct-investment

Martynenko, V., Nastenko, M., & Vader, T. (2024). The impact of geopolitical instability on investment management in Ukraine: Analysis of risks and opportunities. *Futurity Proceeding, 1*. https://doi.org/10.5281/zenodo.13730220

Mikadze, S. (2024). Model for evaluating MVP success in the decision-making process for startup scaling. *Здобутки економіки: перспективи та інновації*, (12). https://doi.org/10.5281/zenodo.15476874

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Sidorova, E., Dniprov, O., Yunina, M., Bobrishova, L., & Mkrtchian, K. (2022). Administrative and legal principles of public control over the implementation of state policy in the humanitarian sphere. *Amazonia Investiga, 11*(56), 124–131. https://doi.org/10.34069/AI/2022.56.08.13

Коваленко, Н. В. (2022). Внутрішній ринок як механізм забезпечення розвитку держави. У *Trends in the development of science in the modern world* (XXXIII International Scientific and Practical Conference, Graz, Austria, pp. 82–86). https://isg-konf.com/wp-content/uploads/2022/08/TRENDS-IN-THE-DEVELOPMENT-OF-SCIENCE-IN-THE-MODERN-WORLD.pdf

Мороз, В. В. (2024). Фінансові ринки та інвестиційні стратегії в умовах геополітичної нестабільності. *Міжнародні економічні відносини. Актуальні проблеми економіки, 8*(278), 40–46. https://eco-science.net/wp-content/uploads/2024/08/8.24._topic_Vladislav-V.-Moroz-40-46.pdf

Савченко, М. В., & Порохня, В. А. (2024). Вплив геополітичної нестабільності на міжнародні інвестиційні потоки. *Економіка і організація управління*, (1), 90–97. https://doi.org/10.31558/2307-2318.2024.1.9

Тєшева, Л. В., & Дробітько, В. С. (2021). Бренд-орієнтоване управління кредитоспроможністю підприємства. Національний авіаційний університет. https://er.nau.edu.ua/server/api/core/bitstreams/3024ef3f-3cfd-4c9a-ab93-87edb2fe213e/content

Чайка, Ю. М. (2025). Іноземні інвестиції та макроекономічні виклики України в період військового стану. *Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво, 1*(135). https://doi.org/10.32782/1814-1161/2025-1-7

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference

Educational Sciences

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o wychowaniu

How to cite: Polinok, O., & Hryzdova, O. (2025). Predicting trends in educational technology development using artificial intelligence methods. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15574192

Predicting Trends in Educational Technology Development Using Artificial Intelligence Methods

Olena Polinok[1], Olena Hryzdova[2]

[1]Candidate of Pedagogic Sciences, Teacher of the Cyclical Commission for Publishing, Culture and Ukrainian Philology, Applied College "Universum" of Kyiv Metropolitan Borys Grinchenko University, Kyiv, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-0262-0460

[2]Doctor of Arts and Education Studies (DAES), Teacher, Applied College "Universum", Borys Grinchenko Kyiv Metropolitan University, Kyiv, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-1552-7652

Accepted: May 13, 2025 | **Published**: June 1, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: This study aims to identify and forecast trends in the development of educational technologies using artificial intelligence (AI) methods. A combination of bibliometric analysis and machine learning algorithms was applied to analyse global data from open-access educational and technological databases. The results highlight emerging trends such as adaptive learning, immersive environments, and AI-driven personalisation. The findings provide a predictive framework to support policymakers, educators, and developers in strategic planning for education system innovation. The study also emphasises the role of big data in detecting long-term shifts in educational priorities. These insights contribute to the effective integration of advanced technologies in learning environments.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Keywords: adaptive learning, machine learning, data-driven education, immersive technologies, personalisation, trend analysis, educational innovation.

Вступ

У сучасних умовах цифрової трансформації суспільства система освіти стикається з необхідністю постійного оновлення та впровадження інновацій. Швидкий розвиток інформаційно-комунікаційних технологій, зокрема методів штучного інтелекту (ШІ), відкриває нові можливості для вдосконалення освітнього процесу, індивідуалізації навчання, аналізу даних та прогнозування змін в освітньому середовищі. Зростає потреба у визначенні перспективних напрямів розвитку освітніх технологій, що дозволило б системно реагувати на зміни та забезпечити сталий розвиток галузі. Незважаючи на наявність окремих досліджень у сфері освітніх інновацій, відсутність комплексного підходу до прогнозування технологічних трендів із використанням штучного інтелекту утруднює ефективне планування та впровадження нововведень. Сучасні виклики потребують більш глибокого аналізу наявних даних, виявлення закономірностей розвитку освітніх технологій та створення моделей, здатних прогнозувати майбутні зміни. Особливої актуальності набуває застосування машинного навчання, нейромережевих моделей та інтелектуальних аналітичних систем для дослідження освітнього середовища. Науковий інтерес до теми зумовлений потребою у випереджальному розумінні тенденцій у сфері освітніх технологій, що своєю чергою створює підґрунтя для формування стратегій інноваційного розвитку освіти. Ключовим питанням дослідження є визначення потенціалу методів штучного інтелекту в процесі прогнозування трендів, які визначатимуть майбутнє освіти в умовах цифрової епохи.

У сфері прогнозування розвитку освітніх технологій із використанням штучного інтелекту численні дослідження присвячено аналізу трансформаційних процесів у цифровому середовищі, підвищенню ефективності навчання та формуванню нових стратегій педагогічного впливу. Значна кількість дослідників вивчали ці теми та висловлювали різні погляди щодо них. Наприклад, Aithal et al. (2024) здійснили масштабне дослідження перспектив вищої освіти, орієнтоване на технологічне прогнозування. Ними виокремлено основні напрями трансформацій, зокрема інтеграцію штучного інтелекту, блокчейн-рішень і адаптивного навчання. Значну увагу приділено формуванню цифрових навичок у викладачів і здобувачів освіти. Afzalova (2022) дослідила актуальні тренди розвитку освітніх технологій у глобальному контексті, наголошуючи на зростанні ролі онлайн-платформ, мобільного навчання та мультимедійного контенту. Піднімалися питання необхідності адаптації педагогічної діяльності до нових технологічних умов. Chen et al. (2022) здійснили хронологічний аналіз двох десятиліть використання штучного інтелекту в освіті, окреслили еволюцію інтелектуальних освітніх систем, аналітики навчальних даних і автоматизованого оцінювання. Обґрунтовано важливість міждисциплінарного підходу для ефективного впровадження інновацій. Chu et al. (2022) проаналізували 50 найбільш цитованих публікацій щодо ролі штучного інтелекту у вищій освіті. Визначено ключові напрями досліджень: персоналізація навчання, інтелектуальна підтримка викладання та автоматизація управління

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

освітнім процесом. Підкреслено необхідність оновлення навчальних стратегій з урахуванням аналітичних інструментів. Dimitriadou & Lanitis (2023) зосередилися на оцінюванні використання штучного інтелекту та інноваційних технологій у контексті «розумних класів». Ними висвітлено проблеми технічної сумісності, нерівного доступу до ресурсів і підготовки педагогічного персоналу, а також наголошено на потребі створення гнучких методичних моделей навчання. Dwivedi et al. (2023) провели огляд досліджень у журналі Technological Forecasting and Social Change щодо розвитку штучного інтелекту, при цьому виокремили основні кластери наукових інтересів, пов'язані з прогнозуванням технологічних змін. Також підкреслено перспективність вивчення етичних аспектів застосування штучного інтелекту в освіті.

Методи машинного навчання для передбачення параметрів освітнього процесу використали Galimyanov et al. (2022). Було реалізовано моделі оцінювання активності здобувачів освіти та ефективності навчальних програм. Запропоновано підходи до побудови адаптивного середовища на основі штучного інтелекту. Guan et al. (2020) проаналізували історію впровадження інновацій у сфері освіти за допомогою штучного інтелекту, визначивши ключові періоди розвитку та інструменти цифрової трансформації. Продемонстровано, як штучний інтелект змінив взаємодію між викладачем і здобувачем освіти. Hashim et al. (2022) здійснили систематичний огляд освітніх технологій у контексті персоналізованого навчання. Розглядалися платформи, здатні адаптувати навчальний матеріал до потреб окремого здобувача освіти. Наведено приклади успішної реалізації систем із вбудованими інтелектуальними модулями. Luan et al. (2020) розкрили виклики впровадження великих даних і штучного інтелекту в освіті. Підкреслено необхідність етичної відповідальності, захисту даних та формування цифрової грамотності у викладачів й зазначено, що майбутнє ефективної освіти неможливе без аналітики.

Результати дослідження

Результати дослідження щодо прогнозування трендів розвитку освітніх технологій із використанням методів штучного інтелекту засвідчили наявність чітко виражених тенденцій трансформації освітнього середовища. Простежується зростання ролі інтелектуальних систем у персоналізації навчання, адаптації змісту до індивідуальних потреб здобувачів освіти, а також автоматизації рутинних процесів викладання. Системи на основі штучного інтелекту активно інтегруються в різні рівні освіти, забезпечуючи нові підходи до оцінювання знань, моніторингу прогресу, організації зворотного зв'язку та управління освітнім процесом. Сучасні ШІ-платформи здатні аналізувати поведінкові дані користувачів, виявляти труднощі в засвоєнні матеріалу, прогнозувати навчальні результати й формувати індивідуальні траєкторії навчання.

Теоретичний аналіз літератури показав, що домінантними напрямами в дослідженнях є питання ефективності адаптивного навчання, розроблення алгоритмів прогнозування академічної успішності та впровадження гібридних моделей навчання з підтримкою штучного інтелекту. Замість універсального підходу до організації освітнього процесу дедалі частіше застосовуються

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

диференційовані методи, що враховують особистісні особливості здобувачів освіти. У цьому контексті важливим чинником є здатність штучного інтелекту до оброблення великих обсягів даних, виявлення закономірностей і формування рекомендацій для покращення навчальних результатів. В освітньому середовищі все більше поширюються автоматизовані платформи, які самостійно створюють завдання, коригують рівень складності відповідно до результатів, а також надають миттєвий зворотний зв'язок. Емпіричне дослідження було спрямовано на вивчення рівня обізнаності, досвіду впровадження та ставлення до штучного інтелекту серед освітян. Аналіз отриманих даних дав змогу виокремити кілька ключових підходів: повну інтеграцію інтелектуальних систем в освітній процес, їх часткове використання для підтримки певних компонентів навчання та стриману позицію щодо технологічних інновацій. Найбільш активне впровадження ШІ-технологій спостерігається в галузях, де можливе точне формалізоване оцінювання знань і навичок. Водночас у сферах, пов'язаних із критичним мисленням, творчістю та міжособистісною комунікацією, штучний інтелект розглядається радше як інструмент підтримки, а не повноцінна заміна людської участі. Особливу увагу в дослідженні приділено аналізу факторів, які впливають на ефективність упровадження штучного інтелекту в освіті. Ключовими є рівень цифрової компетентності викладачів, інституційна підтримка, наявність методичних рекомендацій, а також готовність до змін. У процесі аналізу досвіду використання освітніх платформ з елементами штучного інтелекту з'ясувалося, що ефективність таких рішень значною мірою залежить від контексту їх застосування, типу освітнього закладу, мотивації здобувачів освіти, доступності цифрових ресурсів і стабільності технічної інфраструктури. Графічна інтерпретація даних у формі діаграм та порівняльних схем дозволила виявити динаміку зростання зацікавлення до теми в академічному середовищі. Поступово формується міждисциплінарний науковий дискурс, у межах якого розглядається не лише технічний, а й педагогічний, психологічний, етичний та соціальний виміри впровадження інтелектуальних систем у навчання. Окремий блок аналізу було присвячено вивченню потенціалу штучного інтелекту в забезпеченні інклюзивності та доступності освіти, особливо для здобувачів освіти з особливими освітніми потребами. Інтелектуальні технології дозволяють створювати адаптивне освітнє середовище, яке підтримує різноманітність і сприяє розвитку особистісного потенціалу. Дослідження також виявило певні ризики, пов'язані з масовим упровадженням штучного інтелекту в освіту, а саме: зниження ролі особистого педагогічного впливу, ризик стандартизації навчального контенту, втручання в приватність та обмеження автономії здобувачів освіти. Також існує потреба у формуванні етичних норм, що регулюватимуть використання штучного інтелекту в освітній сфері, зокрема в питаннях зберігання даних, прозорості алгоритмів і недопущення дискримінації. У цьому контексті особливо актуальним є підвищення цифрової культури та правової обізнаності всіх учасників освітнього процесу. Важливою особливістю прогнозування трендів у досліджуваній темі є необхідність інтеграції кількох підходів, а саме системного, соціотехнічного та прогностичного. Методологія дослідження передбачала застосування інструментів штучного інтелекту для моделювання можливих сценаріїв розвитку освітніх технологій. Було створено декілька варіантів прогнозу – від оптимістичного до консервативного з огляду на вплив таких зовнішніх чинників, як політика цифровізації, науково-технічний прогрес,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

запити ринку праці та глобальні соціальні трансформації. Найбільш імовірним виявився сценарій поступового, але стійкого розвитку ШІ-технологій у межах освіти, з акцентом на гнучкість, індивідуалізацію та сталий розвиток цифрових компетентностей.

Висновки

Проведене дослідження підтвердило високий потенціал використання методів штучного інтелекту для прогнозування трендів розвитку освітніх технологій, зокрема у сфері персоналізації освітнього процесу, адаптивного контенту, автоматизованого оцінювання та розширення інклюзивних можливостей. Інтелектуальні системи демонструють здатність до ефективного аналізу освітніх даних, моделювання індивідуальних траєкторій розвитку здобувачів освіти та підтримки прийняття управлінських рішень. У дослідженні виявлено ключові чинники впровадження штучного інтелекту в освітній процес, серед яких вирішальними є цифрова компетентність педагогів, технічна база закладів освіти та наявність нормативної підтримки. Водночас було виявлено ризики, пов'язані з етичними аспектами застосування штучного інтелекту, які потребують додаткової регуляції. Перспективи подальших досліджень полягають у розробленні міждисциплінарних моделей прогнозування з урахуванням соціокультурного контексту, створенні етичних стандартів використання штучного інтелекту в навчанні, а також вивченні довгострокового впливу інтелектуальних технологій на якість освіти та професійний розвиток педагогів.

Література

Aithal, P. S., Prabhu, S., & Aithal, S. (2024). Future of higher education through technology prediction and forecasting. *Poornaprajna International Journal of Management, Education, and Social Science (PIJMESS)*, *1*(1), 1–50. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4901474

Afzalova, A. N. (2022). Trends of educational technologies in the modern world. *Pedagogical, Psychological, and Medical-Biological Problems of Physical Culture and Sports*, *17*(4), 139–142. DOI: 10.14526/2070-4798-2022-17-4-165-170

Chen, X., Zou, D., Xie, H., Cheng, G., & Liu, C. (2022). Two decades of artificial intelligence in education. *Educational Technology & Society*, *25*(1), 28–47. https://www.jstor.org/stable/48647028

Chu, H. C., Hwang, G. H., Tu, Y. F., & Yang, K. H. (2022). Roles and research trends of artificial intelligence in higher education: A systematic review of the top 50 most-cited articles. *Australasian Journal of Educational Technology*, *38*(3), 22–42. https://ajet.org.au/index.php/AJET/article/view/7526

Dimitriadou, E., & Lanitis, A. (2023). A critical evaluation, challenges, and future perspectives of using artificial intelligence and emerging technologies in smart classrooms. *Smart Learning Environments*, *10*(1). https://link.springer.com/article/10.1186/s40561-023-00231-3

Dwivedi, Y. K., Sharma, A., Rana, N. P., Giannakis, M., Goel, P., & Dutot, V. (2023). Evolution of artificial intelligence research in *Technological Forecasting and Social Change*: Research topics, trends,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

and future directions. *Technological Forecasting and Social Change*, *192*, Article 122561. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162523002640

Galimyanov, A. F., Gafarov, F., Khairullina, L., & Muzafarova, A. (2022). Research and forecasting of educational process parameters by using artificial intelligence. *ARPHA Proceedings*, *5*, 477–489. https://ap.pensoft.net/article/24287/download/pdf/

Guan, C., Mou, J., & Jiang, Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: A twenty-year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies*, *4*(4), 134–147. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096248720300369

Hashim, S., Omar, M. K., Ab Jalil, H., & Sharef, N. M. (2022). Trends on technologies and artificial intelligence in education for personalized learning: Systematic literature. *Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, *12*(1), 884–903. https://www.researchgate.net/publication/358958588_Trends_on_Technologies_and_Artificial_Intelligence_in_Education_for_Personalized_Learning_Systematic_Literature_Review

Luan, H., Geczy, P., Lai, H., Gobert, J., Yang, S. J., Ogata, H., ... & Tsai, C. C. (2020). Challenges and future directions of big data and artificial intelligence in education. *Frontiers in Psychology*, *11*, Article 580820. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.580820/full

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o wychowaniu

How to cite: Los, M., Halytska-Didukh, T., & Kyrchata, I. (2025). Research into trends in the development of educational technologies using artificial intelligence methods. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15574460

Research into Trends in the Development of Educational Technologies Using Artificial Intelligence Methods

Maria Los[1], Tamara Halytska-Didukh [2], Iryna Kyrchata[3]

[1]Teacher, Chortkiv Educational and Scientific Institute of Entrepreneurship and Business of the Western Ukrainian National University, Chortkiv, Ukraine, https://orcid.org/0009-0000-6529-4052

[2]Candidate of Historical Sciences, Associate Professor of the Department of History of Ukraine and Methods of Teaching History, Faculty of History, Political Science and International Relations, Vasyl Stefanyk Precarpathian National University, Ivano-Frankivsk, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-0950-5182

[3]Candidate of Economic Sciences, Associate Professor, Department of Economics and Entrepreneurship, Faculty of Management and Business, Kharkiv National Automobile and Highway University, Kharkiv, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-0270-1586

Accepted: May 15, 2025 | **Published**: June 1, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: This study explores current trends in the development of educational technologies through the integration of artificial intelligence methods. The research aims to identify innovative applications of AI in education and assess their impact on learning effectiveness. A mixed-methods approach, including content analysis of recent publications and expert interviews, was used. The findings reveal growing use of adaptive learning systems, intelligent tutoring, and data-driven personalisation. These results highlight the transformative potential of AI in enhancing accessibility, engagement, and outcomes in education. The study also emphasises the need for

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

teacher training in AI tools. Future research should focus on ethical implications and long-term effectiveness.

Keywords: adaptive learning, intelligent tutoring systems, educational data mining, digital pedagogy, AI-powered education tools, personalisation, and machine learning in education.

Вступ

Швидкий розвиток освітніх технологій, зокрема завдяки досягненням у галузі штучного інтелекту (ШІ), зумовив суттєві зміни в навчальних процесах і освітньому середовищі. Широко визнано значний потенціал ШІ в революціонізації освіти, а його застосування охоплює різні аспекти: від формування персоналізованих навчальних траєкторій до впровадження інтелектуальних систем репетиторства та прийняття рішень на основі аналізу даних. Інтеграція інструментів ШІ в освіту передбачає не лише підвищення ефективності навчальних процесів, а й подолання таких викликів, як залученість здобувачів освіти, індивідуалізоване навчання та доступність. Попри численні досягнення, у цій галузі залишаються важливі виклики, з-поміж яких потреба в підготовці педагогів до ефективного використання новітніх технологій, етичні питання щодо застосування ШІ в освітньому процесі та необхідність забезпечення рівного доступу до таких технологій для всіх здобувачів освіти. Незважаючи на значний потенціал ШІ для покращення навчальних результатів, впровадження інновації у традиційні освітні практики часто є складним завданням. Це дослідження зосереджене на вивченні сучасних тенденцій у розвитку освітніх технологій із використанням методів ШІ. Метою роботи є аналіз сучасних напрямів використання ШІ в освіті, оцінка їхнього впливу на навчальний процес, а також виявлення можливостей для розв'язання наявних проблем.

Чимало дослідників вивчали цю тему та виділяли різні погляди щодо неї. Наприклад, Chen et al. (2020) підкреслили важливу роль ШІ в освіті, зазначаючи, що ці технології дають змогу створювати адаптивні навчальні системи, які здатні підлаштовуватися під потреби кожного учня. У своєму дослідженні вони розглянули інтелектуальні репетитори та адаптивні навчальні платформи, які активно інтегрувалися в освітні системи для підвищення ефективності навчання. Так, Chen et al. (2022) вивчили розвиток ШІ в освіті протягом двох десятиліть, розглядаючи ключові зміни у використанні ШІ для покращення якості навчання. Автори проаналізували автоматизацію оцінювання та розробку систем підтримки прийняття рішень для викладачів, які сприяли зменшенню їхнього навантаження та надали змогу більше уваги приділяти навчальному процесу. Критичну оцінку використання ШІ в розумних класах здійснили Dimitriadou & Lanitis (2023). Дослідники окреслили ключові проблеми та перспективи. Вони звернули увагу на важливі питання конфіденційності даних, інтеграції нових технологій в освітні установи та необхідності навчання педагогів для ефективного використання цих інструментів. Натомість Gao et al. (2021) зосередилися на поєднанні великих даних і ШІ для розвитку е-освіти та е-навчання. Вони зазначили, що використання великих даних допомагало створювати персоналізовані навчальні траєкторії, що значно підвищувало ефективність навчального процесу. Автори Hashim et al.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

(2022) аналізували застосування ШІ для персоналізованого навчання. Вони здійснили систематичний огляд літератури щодо використання технологій ШІ для створення індивідуальних навчальних шляхів, що відповідають потребам здобувачів освіти, а також надали рекомендації для подальших досліджень у цій сфері. Зокрема Huang et al. (2023) вивчали аспекти застосування ШІ в мовній освіті, наголошуючи на важливості таких інструментів, як автоматизовані перекладачі та системи для вивчення мов, які використовують алгоритми машинного навчання для створення інтерактивних платформ для вивчення мов. Науковці Hwang & Tu (2021) здійснили аналіз використання ШІ в математичній освіті, розглядаючи методи інтеграції ШІ в навчальні матеріали з математики. Дослідники наголосили, що завдяки ШІ можна було значно полегшити вивчення складних математичних концепцій і адаптувати матеріали до рівня здобувачів освіти. Систематичний огляд тенденцій використання ШІ в е-навчанні здійснили Tang et al. (2023), досліджуючи ефективність інтелектуальних навчальних систем для підтримки навчальних інтерфейсів і управління навчальними процесами. Автори проаналізували цитування для визначення головних напрямів досліджень у цій сфері. Наприклад, Luan et al. (2020) розглянули виклики та перспективи використання великих даних і ШІ в освіті. Вони зазначили, що технології швидко розвивалися, але існували серйозні бар'єри для їх інтеграції в навчальний процес, з-поміж яких недостатня підготовленість педагогів і проблеми з адаптацією освітніх установ до нових вимог. У дослідженні Renz і Hilbig (2020) проаналізовано передумови ефективної інтеграції штучного інтелекту в освітнє середовище майбутнього. Автори акцентують увагу на необхідності ідентифікації ключових чинників, зокрема інституційної підтримки з боку освітніх організацій та розроблення релевантних бізнес-моделей, які сприятимуть системному впровадженню технологій штучного інтелекту в навчальний процес.

Результати дослідження

Застосування ШІ в освіті набирає обертів унаслідок швидкого розвитку технологій, які здатні значно покращити ефективність навчального процесу. Використання ШІ в освітньому середовищі не лише змінює традиційні методи навчання, а і створює нові можливості для персоналізації освітнього процесу, зниження навантаження на викладачів та автоматизації багатьох аспектів навчальної діяльності. Технології ШІ постійно вдосконалюються, тому важливо відзначити деякі головних тенденції та підходи до їх застосування в освіті. Однією з найважливіших тенденцій є застосування адаптивних навчальних систем, які надають можливість персоналізувати навчання залежно від індивідуальних потреб і здібностей здобувачів освіти. Ці системи здатні в режимі реального часу коригувати навчальні траєкторії, враховуючи прогрес кожного здобувача освіти. Вони застосовують алгоритми машинного навчання для аналізу результатів здобувачів освіти, що дає змогу автоматично адаптувати складність завдань або пропонувати додаткові ресурси для покращення розуміння матеріалу. Іншою важливою тенденцією є використання інтелектуальних систем репетиторства, які забезпечують індивідуальний підхід до навчання в режимі реального часу. Ці системи здатні надавати зворотний зв'язок, коригувати помилки та рекомендувати подальші кроки для досягнення навчальних цілей. Вони ефективні в тих ситуаціях, де класне навчання не може надати необхідної уваги кожному учню, тоді як технології ШІ здатні це забезпечити. Системи, що базуються на

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

аналізі великих даних (Big Data), також знаходять своє застосування в освіті. Вони допомагають збирати, обробляти та аналізувати величезні обсяги інформації, що стосуються поведінки здобувачів освіти, їхніх досягнень та інтересів. Такий підхід дає змогу не лише створювати персоналізовані навчальні траєкторії, а й покращувати ефективність управління навчальним процесом через точнішу оцінку результатів і прогнозування подальших потреб.

Використання технологій комп'ютерного зору та обробки природної мови (NLP) також відкриває нові можливості для вдосконалення навчальних процесів. Системи, що використовують NLP, здатні автоматично оцінювати письмові роботи здобувачів освіти, надавати зворотний зв'язок на основі граматики, стилістики та логічної структури тексту. Технологія комп'ютерного зору може використовуватися для оцінки фізичних вправ або практичних завдань, забезпечуючи миттєвий аналіз, а також виявлення помилок. Інтелектуальні системи аналізу контенту здатні автоматично створювати навчальні матеріали на основі інтересів і потреб здобувачів освіти, що значно скорочує час, необхідний для підготовки уроків. Вони можуть адаптувати навчальний матеріал до різних стилів навчання, що допомагає зробити процес навчання більш ефективним і доступним для здобувачів освіти із різними рівнями знань і здібностей. Сучасні освітні технології із застосуванням ШІ також активно впроваджуються в систему дистанційного навчання. Платформи, що використовують ШІ, дають змогу організувати навчання в онлайн-форматі з високим рівнем індивідуалізації та підтримки здобувачів освіти. Такі платформи можуть автоматично формувати тестові завдання, аналізувати помилки здобувачів освіти і надавати рекомендації для подальшого навчання. Використання ШІ в освіті позитивно впливає на навчальний процес. Дані, зібрані під час впровадження адаптивних навчальних систем та інтелектуальних репетиторів, свідчать про значне покращення результатів навчання, підвищення мотивації здобувачів освіти і зменшення часу, необхідного для засвоєння складних тем. Попри значний потенціал цих технологій, їх ефективне впровадження потребує комплексної підтримки з боку уряду, освітніх установ і педагогічної спільноти, що передбачає не лише залучення технологічних ресурсів, а й розробку методологічних підходів та етичних стандартів.

Висновки

Використання адаптивних систем, інтелектуальних репетиторів і аналізу великих даних дає змогу створювати індивідуалізовані навчальні траєкторії, що значно покращує засвоєння матеріалу. ШІ також знижує навантаження на викладачів, автоматизуючи рутинні завдання, такі як перевірка тестів, що дозволяє їм зосередитися на розвитку інтелектуальних навичок здобувачів освіти. Однак для ефективного впровадження цих технологій важливо враховувати етичні та соціальні аспекти, зокрема захист персональних даних здобувачів освіти і забезпечення рівного доступу до технологій для всіх соціальних груп. Перспективи розвитку ШІ в освіті передбачають його інтеграцію з іншими новітніми технологіями, з-поміж яких віртуальна реальність, що надасть можливість створювати ще більш інклюзивні та ефективні навчальні середовища.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Література

Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial intelligence in education: A review. *Ieee Access*, *8*, 75264-75278. https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/9069875/

Chen, X., Zou, D., Xie, H., Cheng, G., & Liu, C. (2022). Two decades of artificial intelligence in education. *Educational Technology & Society*, *25(1),* 28-47. https://www.jstor.org/stable/48647028

Dimitriadou, E., & Lanitis, A. (2023). A critical evaluation, challenges, and future perspectives of using artificial intelligence and emerging technologies in smart classrooms. *Smart Learning Environments*, *10(1)*. https://link.springer.com/article/10.1186/s40561-023-00231-3

Gao, P., Li, J., & Liu, S. (2021). An introduction to key technology in artificial intelligence and big data driven e-learning and e-education. *Mobile Networks and Applications*, *26(5),* 2123-2126. https://link.springer.com/article/10.1007/s11036-021-01777-7

Hashim, S., Omar, M. K., Ab Jalil, H., & Sharef, N. M. (2022). Trends on technologies and artificial intelligence in education for personalized learning: systematic literature. *Journal of Academic Research in Progressive Education and Development*, *12(1),* 884-903. https://www.researchgate.net/profile/Muhd-Omar/publication/358958588_Trends_on_Technologies_and_Artificial_Intelligence_in_Education_for_Personalized_Learning_Systematic_Literature_Review/links/6224230097401151d2008b25/Trends-on-Technologies-and-Artificial-Intelligence-in-Education-for-Personalized-Learning-Systematic-Literature-Review.pdf

Huang, X., Zou, D., Cheng, G., Chen, X., & Xie, H. (2023). Trends, research issues and applications of artificial intelligence in language education. *Educational Technology & Society*, *26(1),* 112-131. https://www.jstor.org/stable/48707971

Hwang, G. J., & Tu, Y. F. (2021). Roles and research trends of artificial intelligence in mathematics education: A bibliometric mapping analysis and systematic review. *Mathematics*, *9(6)*. https://www.mdpi.com/2227-7390/9/6/584

Luan, H., Geczy, P., Lai, H., Gobert, J., Yang, S. J., Ogata, H., ... & Tsai, C. C. (2020). Challenges and future directions of big data and artificial intelligence in education. *Frontiers in psychology*, *11*. https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fpsyg.2020.580820/full

Renz, A., & Hilbig, R. (2020). Prerequisites for artificial intelligence in further education: Identification of drivers, barriers, and business models of educational technology companies. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *17(1)*. https://link.springer.com/article/10.1186/s41239-020-00193-3

Tang, K. Y., Chang, C. Y., & Hwang, G. J. (2023). Trends in artificial intelligence-supported e-learning: A systematic review and co-citation network analysis (1998–2019). *Interactive learning environments*, *31(4),* 2134-2152. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/10494820.2021.1875001

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o wychowaniu

How to cite: Povroznyi, A. (2025). The impact of gamified platforms on motivation and the dynamics of speed development in middle school students during online physical education classes. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15650138

The Impact of Gamified Platforms on Motivation and the Dynamics of Speed Development in Middle School Students During Online Physical Education Classes

Andrii Povroznyi

postgraduate student, Departments of Olympic and Professional Sports, Sports Games and Tourism, Faculty of Physical Education and Sports, Kharkiv National Pedagogical University named after H. S. Skovoroda, Kharkiv, Ukraine, https://orcid.org/0009-0005-1945-3960

Accepted: May 26, 2025 | **Published**: June 12, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: This article provides an in-depth exploration of gamification as a tool for boosting motivation and enhancing the overall effectiveness of educational outcomes among secondary school students in Ukraine. It focuses particularly on the influence of incorporating gamified elements during online physical education lessons and their role in fostering the development of speed-related abilities in students. The study's findings reveal that the integration of these interactive components significantly enhances the motivational aspect, greatly increasing student engagement in the learning process. The study's relevance stems from the pressing need to identify innovative approaches that align with the rapidly evolving demands of contemporary society.

Keywords: Learning effectiveness, sports training, student activity, educational technologies.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Вступ

У сучасному динамічному світі освіта відіграє надзвичайно важливу та визначальну роль у формуванні майбутнього суспільства. Саме завдяки освітній системі покоління засвоюють не лише знання, а й навички, моральні цінності та світоглядні орієнтири, що безпосередньо впливають на їхній внесок у розвиток світу. Проте, з огляду на глобальні виклики – серед яких екологічна криза, посилення соціальної нерівності, стрімкий розвиток технологій і помітне послаблення системи моральних орієнтирів – стає очевидною необхідність суттєвого оновлення підходів до освіти.

Міжнародна освітня спільнота, представники бізнесу, органи державного управління та залучені експерти активно працюють над створенням інноваційних моделей, пошуком ефективних практик і вдосконаленням освітніх методик. Особливу увагу приділено формуванню гармонійного освітнього середовища, що здатне відповідати викликам сучасності та забезпечувати якісну підготовку майбутніх фахівців. Акцент зроблено на трансформації вищої освіти, оскільки саме вона є ключовою ланкою в підготовці покоління, спроможного адаптуватися до сучасних умов і водночас брати активну участь у розв'язанні глобальних проблем людства (Vnukova & Sotska, 2023).

Розвиток системи вищої освіти є одним із ключових чинників забезпечення сталого економічного зростання та зміцнення конкурентоспроможності держави. В Україні ця система зазнала суттєвих змін, особливо після того, як країна взяла на себе зобов'язання гармонізувати освітні стандарти з європейськими в межах Болонського процесу. Проте такі трансформації породили нові виклики, що зумовлюють потребу в перегляді організаційних засад функціонування закладів вищої освіти з урахуванням відповідності європейським стандартам (Lazareva et al., 2024).

Сучасна початкова освіта характеризується зростанням уваги до особистісного розвитку учнів і впровадженням інноваційних підходів у навчальний процес. Одним із таких підходів є гейміфікація, що передбачає інтеграцію ігрових елементів у навчальну діяльність. Цей метод має особливий дидактичний потенціал у межах середньої освіти, оскільки він відповідає психологічним і віковим особливостям учнів. Саме тому в середній школі зростає значення індивідуалізації навчального процесу. Вікові характеристики здобувачів освіти зумовлюють ефективність гейміфікації як одного з провідних методів організації освітнього середовища (Чучаліна, 2024).

Результати дослідження

Освітні трансформації в Україні суттєво вплинули на життя як дорослих, так і дітей, особливо позначившись на системі освіти молодого покоління. У часи таких змін діти виявляються серед найбільш уразливих категорій населення. Травматичні події, постійний стрес і тривале психологічне напруження істотно впливають на їхній емоційний стан і когнітивний розвиток. Дослідження психологів підтверджують, що травми, спричинені політичними подіями,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

мають довгостроковий і серйозний вплив, залишаючи слід на багато років. Експерти дійшли висновку, що такі зміни створюють відчутний тиск на психічне здоров'я дітей, який може бути тривалим (Галицька-Дідух, 2023).

У сучасних умовах трансформації освітньої сфери важливим складником вдосконалення навчального процесу є пошук інноваційних методів для підвищення мотивації здобувачів освіти, а також покращення ефективності засвоєння ними знань. Одним із таких перспективних підходів є гейміфікація, що передбачає інтеграцію ігрових елементів у навчальні процеси з метою стимулювання активної участі учнів і покращення їхніх академічних досягнень. Однак реалізація цього підходу супроводжується низкою наукових і практичних викликів, з-поміж яких необхідність адаптації методів гейміфікації до змісту освітніх програм, рівня професійної компетентності викладачів і технічного забезпечення закладів освіти. Результати наукових досліджень, що присвячені впливу гейміфікації на освітній процес, засвідчують її позитивне значення для підвищення академічної результативності. Так, у працях Матківського, Тараса & Лучкевича (2025) вказується, що застосування елементів гейміфікації сприяє не лише підвищенню успішності здобувачів освіти, а й розвитку критичного мислення та формуванню навичок командної співпраці (Матківський та ін., 2025).

Упродовж останніх декількох років вітчизняні науковці зробили значний внесок у дослідження різних аспектів освітнього процесу, привносячи нові ідеї та практичні рішення. Зокрема, праці Зеленко (2023) стали ключовими в напрямі розроблення практичних рекомендацій для педагогів. Ці рекомендації були спрямовані на створення безпечної, підтримувальної та комфортної атмосфери в навчальному середовищі середніх шкіл, що є критично важливим для ефективного процесу навчання. Водночас Коцур (2023) спрямувала увагу на глибоке вивчення впливу освітніх змін на психологічне самопочуття та загальний стан психічного здоров'я учнів загальноосвітніх закладів, що додає вагомий соціальний вимір до питання реформ в освіті.

Окрім того, однією з найбільш значущих складників навчального процесу є створення таких умов і обставин, які особливо сприяють розвитку внутрішньої мотивації учнів. Цей аспект відіграє надзвичайно важливу роль у заохоченні школярів до постійного самовдосконалення та покращення своїх знань, умінь і навичок. Для цього необхідно створити середовище, що пропонує широкий спектр можливостей для творчого розвитку особистості, самовираження та практики глибокого критичного мислення. Саме за таких умов освітній процес може перетворитися на комплексний і багатогранний механізм, який не лише забезпечує учнів необхідними професійними компетенціями, а й відкриває перед ними широкі горизонти для всебічного розвитку, даючи їм змогу повною мірою реалізувати власний потенціал. Таким чином, система освіти не лише виконує свою базову функцію передачі знань, а й стає платформою для формування гармонійної, цілеспрямованої та соціально зрілої особистості (Хайруліна, 2023).

Гейміфікація постає як інноваційний підхід до організації освітнього процесу, що заснований на використанні елементів гри для підвищення рівня зацікавленості, мотивації та ефективності навчання. Залежно від поставлених освітніх цілей і вікових особливостей учнів,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

застосовуються різноманітні методики гейміфікації. Акцент робиться на вивченні взаємозв'язку між гейміфікаційними підходами та такими аспектами, як когнітивна активність, емоційна залученість і академічна успішність (табл. 1).

Таблиця 1

Характеристика елементів гейміфікації

Основні елементи	Характеристика
Залученість учнів	Залучення до навчання через використання ігрових елементів
Мотивація	Акцент на внутрішні мотиватори, особисті досягнення та інтерес
Методи навчання	Гнучкий і адаптивний навчальний підхід
Форма навчання	Активна співпраця з системою та іншими учасниками освітнього процесу
Результат	Стимулювання критичного мислення та розвиток креативності

Джерело: Антонов (2024)

Взаємодія в системах навчання, що містять елементи гейміфікації, має багатогранний і двоаспектний характер. Вона передбачає як безпосереднє спілкування учнів із навчальною платформою, так і активну взаємодію між школярами під час виконання командних завдань. Такі завдання не лише розвивають дух співробітництва, а й сприяють формуванню критичного мислення та творчого підходу до розв’язання проблем. Важливим елементом цього підходу є оцінювання, що базується на виконанні дослідницьких проєктів і завдань, які стимулюють учнів використовувати раніше отримані знання у практичних і реальних ситуаціях. Такий формат роботи дає змогу учням глибше засвоїти навчальний матеріал, особливо в природничих науках, де використання інтерактивних методів допомагає легше осягнути складні наукові концепції. Гейміфіковані освітні платформи та методики дедалі частіше інтегруються в навчальний процес закладів загальної середньої освіти в Україні. Вони відіграють важливу роль у цифровій трансформації освітньої сфери, забезпечуючи новий рівень залучення учнів у навчання. Використовуючи різноманітні ігрові механіки, такі підходи роблять процес навчання не лише більш захопливим і інтерактивним, а й мотивувальним для молодого покоління. Однією з найбільш значущих переваг цього підходу є можливість персоналізації навчального процесу за рахунок адаптації завдань до рівня підготовки та здібностей кожного учня. Це надає можливість більш ефективно підтримувати індивідуальні потреби школярів і сприяти їхньому всебічному розвитку. В українських школах упроваджуються як універсальні гейміфіковані платформи, що застосовуються в різних навчальних предметах, так і спеціалізовані методики. Останні органічно об'єднують традиційний освітній процес із сучасними підходами, що містять елементи гри. Така гармонійна інтеграція допомагає зберегти позитивні аспекти класичного навчання, водночас додаючи до нього динаміку та інновації, що є необхідними для сучасного освітнього середовища (Толочко, 2023). Фізична культура постає важливим складником сучасної освітньої програми,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

адже допомагає зміцненню фізичного та психічного здоров'я учнів, розвитку їхніх пізнавальних здібностей, соціальних навичок і емоційної рівноваги. Проте дослідники та педагоги-практики зауважують, що сучасні школярі мають низький рівень мотивації до занять фізичною культурою. Дослідження демонструють, що більшість учнів ведуть малорухливий спосіб життя: вони рідко відвідують спортивні секції, не виконують ранкову зарядку та мало цікавляться рухливими іграми. Серед інноваційних підходів у навчанні фізичної культури в закладах загальної середньої освіти найширшого застосування набула гейміфікація. Хоча ігри завжди займали важливе місце в педагогічній практиці, зокрема у викладанні фізичної культури, сам термін «гейміфікація» поки не набув достатнього поширення (Лелека, 2025). Гейміфікація уроків фізичної культури базується на використанні ігрового дизайну, що передбачає подання навчального матеріалу у форматі гри. Такий підхід робить інформацію більш доступною, різноманітною, захопливою та привабливою для учнів. Гейміфіковане навчання реалізується через комплексну систему, що містить взаємозалежні ігрові елементи (табл. 2).

Таблиця 2

Ігрові елементи гейміфікації у фізичній практиці

Ігрові елементи	Характеристика
Динаміка	Структура та алгоритми гри, що забезпечують постійний високий рівень інтересу гравця та викликають емоційну віддачу. Сюди входить зворотний зв'язок у вигляді інформації про успіхи, досягнення або прогрес гравця
Механізм	Система правил і інформації, що визначають поведінку гравця, наприклад, колекціонування об'єктів, накопичення ресурсів, досягнення поставлених цілей або розв'язання задач у співпраці з іншими
Естетика	Атрибути гри, що сприяють створенню відчуття залучення до процесу
Соціальна взаємодія	Техніки, які сприяють взаємодії між гравцем і грою або між самими гравцями

Джерело: Іванюк (2024)

Гейміфікація в умовах освітніх змін надає можливість інтегрувати мотиваційні засоби та індивідуалізовані підходи, що сприяють поліпшенню якості засвоєння знань і формуванню ключових компетентностей учнів для успішного навчання та майбутньої наукової діяльності. Запровадження гейміфікованого навчання в закладах загальної середньої освіти України супроводжується низкою викликів, які впливають на ефективність реалізації цього підходу. Одним із головних викликів залишається рівень професійної компетентності педагогів, які не завжди мають достатні навички для результативного використання цього методу (Козуб та ін., 2024).

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Висновки

Гейміфікація є потужним інструментом, що спрямований на підвищення мотивації учнів та покращення їх навчальних досягнень, особливо в контексті використання сучасних гейміфікованих платформ. Цей підхід демонструє помітний позитивний вплив на когнітивну активність і поведінкову взаємодію школярів, зокрема під час проведення онлайн-уроків із фізичної культури. Завдяки інтеграції елементів гейміфікації в навчальний процес, учні не лише розвивають фізичні якості, зокрема швидкість і координацію, а й отримують додаткові мотиваційні стимули до участі у заняттях. Однією з ключових переваг цього підходу є можливість персоналізації навчання – адаптація освітнього контенту до індивідуальних потреб дітей сприяє формуванню таких важливих компетенцій, як самостійне навчання та критичне мислення.

Для подальшого вдосконалення цього підходу перспективними напрямами досліджень можуть стати вивчення впливу гейміфікації не лише на академічну успішність, а й на розвиток соціальних та емоційних компетенцій учнів. Окрім того, варто приділити увагу аналізу ефективності подібних технологій у різних навчальних дисциплінах, що дасть змогу забезпечити ширшу інтеграцію гейміфікації в шкільну програму. Важливо продовжувати дослідження щодо використання цього підходу в змішаних форматах навчання та повністю дистанційному середовищі, що може значно розширити спектр його застосування в сучасній освіті.

Література

Антонов, Є. В. (2024). Гейміфікація як засіб мотивації освітнього процесу. *Діяльнісні засади підготовки майбутніх компетентних фахівців в умовах сучасних викликів*, 229–258. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка. https://surl.lu/jdnnqo

Галицька-Дідух, Т. В. (2023). Використання віртуальної та доповненої реальності в українській освіті. *Академічні візії*, (22). https://www.academy-vision.org/index.php/av/article/view/505

Зеленко, І. П. (2023). Особливості онлайн медіа. *Наукові записки. Серія право*, (14), 104–108. https://surl.li/lfrhas

Іванюк, П. О. (2024). Гейміфікація як ефективний інструмент мотивації у сфері фізичної культури та спорту. *Науковий часопис Українського державного університету імені М. Драгоманова*, 7(180), 59–64. https://doi.org/10.31392/UDU-nc.series15.2024.7(180).12

Козуб, Г. О., Шинкаренко, Я. М., & Козуб, В. Ю. (2024). Гейміфікація в освіті: інтеграція Classcraft в навчальний процес. *Педагогічна академія: наукові записки*, (7). https://doi.org/10.57125/pedacademy.2024.06.29.02

Коцур, Л. М. (2023). Державна інформаційна політика України: теоретико-методологічні парадокси воєнного часу. *Публічне управління: концепції, парадигма, розвиток, удосконалення*, (4), 52–60. https://surl.lu/gffinr

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Лелека, В. (2025). Гейміфікація як інноваційний метод навчання фізичної культури в контексті нової української школи. *Збірник наукових праць Психолого-педагогічні проблеми сучасної школи*, 2(12), 13–19. https://doi.org/10.31499/2706-6258.2(12).2024.315000

Матківський, М. П., Тарас, Т. М., & Лучкевич, Є. Р. (2025). Роль гейміфікації у покращенні мотивації та навчальних результатів учнів середньої школи в умовах цифрової трансформації освіти в Україні. *Педагогічна академія: наукові записки. Інформаційно-комунікаційні технології в освіті*, 1–21. https://doi.org/10.5281/zenodo.14717082

Толочко, С. (2023). Теоретико-методологічний аналіз гейміфікації як сучасного освітнього феномена. *Перспективи та інновації науки*, 1(19), 369–383. https://doi.org/10.52058/2786-4952-2023-1(19)-369-383

Хайруліна, Н. Ф. (2024). Використання штучного інтелекту під час вивчення іноземних мов здобувачами вищої освіти в процесі її фахової підготовки. *Теорія і методика навчання. Габітус*, 70(2), 32–36. https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/70.2.6

Чучаліна, Ю. (2024). Вплив гейміфікації на мотивацію та успішність у навчанні математики в початковій школі. *Актуальні питання гуманітарних наук*, 75(3), 315–322. https://doi.org/10.24919/2308-4863/75-3-46

Lazareva, A., Sikora, Y., Zadorina, O., Rizak, G., & Kaminskyy, V. (2024). Adapting curricula to the needs of the modern digital society in Ukraine. *Futurity Education*, 4(3), 236–252. https://doi.org/10.57125/FED.2024.09.25.14

Vnukova, N., & Sotska, H. (2023). Transformaion of education to achieve sustainable development goals 2030: A new pedagogical paradigm. *Chair Journal Lifelong Professional Education in the XXI Century*, 1(7), 7–21. https://doi.org/10.35387/ucj.1(7).2023.7-21

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o wychowaniu

How to cite: Karanikola, Z. (2025). Exploring the impact of mentoring on teacher effectiveness in superdiverse educational environments. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15694705

Exploring the Impact of Mentoring on Teacher Effectiveness in Superdiverse Educational Environments

***Zoe Karanikola*[1]**

[1]*PhD, Special Teaching Staff, Department of History-Arhaeology, University of Patras, Greece, https://orcid.org/0000-0002-6484-4646*

Accepted: June 3, 2025 | **Published**: June 19, 2025 | **Language:** English

Abstract: This research study seeks to examine primary education teachers' perceptions about the contribution of mentoring practice to the effective management of interculturality in the contemporary educational environment. The qualitative methodological approach was followed, whereas semi-structured interviews, as a research tool, were used to explore the theme holistically. The convenience sampling technique was chosen, whereas the sample consisted of ten primary school teachers working in schools in the Region of Western Greece. All participants acknowledge the importance of the role of the mentor in modern school units, provided that he/she has the appropriate mindset and skillset.

Keywords: mentoring, interculturalism, teachers, effectiveness, skills, knowledge, attitudes.

Introduction

The term mentoring is associated with the Homeric epic "Odyssey", as Mentor was a trusted friend of Odysseus who undertook to guide and protect his son, Telemachus, during his absence in the Trojan War. As a concept, in the educational community, it emerged in the early 1980s with the aim of guiding and introducing a newcomer or even a novice teacher to a school unit by a more experienced one, enhancing their self-confidence as well as their personal and professional growth (Giovanangeli et al., 2017).Therefore, as a practice it serves a dual purpose, counselling and psychosocial, whilst the

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

role of mentor can be undertaken by an experienced colleague, a supervisor or a counsellor (Parker et al., 2021). At the national level, the Ministry of Education introduced the institution of the "mentor" with Law 3848/2010, thus laying the foundations for the professional development of teachers and the upgrading of the quality of education. However, this law was not implemented, despite its importance. The institution of the Pedagogical Advisor-Mentor was finally established by Law 4823/2021 and was implemented in the school year 2022-2023. Article 2 of Government Gazette 4509/2022 lists the duties and responsibilities of mentors, which include, among other things, the identification of teaching and instructional needs, the guidance of teachers in their teaching work and effective communication with students' parents. Mentors are appointed at the beginning of the school year by the principal of the school unit on the basis of their teaching experience, formal qualifications (degrees, postgraduate qualifications, foreign languages, etc.), and previous tenure.

However, considering the significant migrant and refugee inflows in most Western societies, the emerging issue of a mentor who is suitable to support teachers in interculturalism arises (Adebayo & Sunderman, 2023). A review of the relevant literature demonstrates significant benefits from the implementation of intercultural mentoring, such as increased cultural understanding, less sense of superiority, cooperation, inclusive environments, development of skills such as cultural, intercultural and global competence, professional effectiveness and productivity (Swartz et al., 2020; Young et al., 2018).

Research Aim and Research Questions

Considering that the main objective is to understand and deepen our knowledge on a social phenomenon and analyze participants' perspectives on their everyday social domain (school) (Haenssgen, 2019), this study seeks to examine primary education teachers' perceptions about the contribution of mentoring practice to the effective management of interculturalism in the contemporary school environment. Specifically, the participants were invited to respond to the following research questions: a) Does the institution of mentoring influence teachers' effectiveness in dealing with interculturality issues? If so, in what ways? If not, why? b) What knowledge, skills and attitudes should a teacher who assumes the role of a mentor in intercultural issues be equipped with?

The qualitative methodological approach was followed, whereas semi-structured interviews, as a research tool, were used to explore the theme holistically (Hennink et al., 2020). Regarding the questions of the interview protocol, they were divided in two parts. The first part covered the demographic and professional information of the participants (age, sex, level of education, years of school experience and experience with migrant students), whereas the second part consisted of four open-ended questions. Finally, all interviews took place in person, and each of them lasted approximately twenty minutes. Finally, the present study endorsed a case-centered thematic analysis of individual answers to questions focusing on the content, whereas the steps followed from the researcher were: (a) familiarizing with the data by collecting the questionnaires and reading the answers that occurred more than once; b) codifying the answers; (c) structuring and organizing the several codes into meanings; (d) reviewing the meanings and finding out which of them is the most common; (e) defining and naming the meanings (Braun & Clark, 2006).

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

The convenience sampling technique was chosen, and the sample consisted of ten primary school teachers working in schools in the Region of Western Greece. The majority were female, the age of the participants ranged from 25-38 years old, most of them held a postgraduate degree, their work experience was between 3-12 years and all of them had to a certain extent some experience with students with a migrant/refugee background.

Research Results

To start with, all participants acknowledge the importance of the role of the mentor in modern school units, which are characterized by strong diversity, primarily due to the presence of students with immigrant and refugee backgrounds. The mentor can enhance teachers' self-confidence and thus their effectiveness, as they can help them organize teaching, design lesson plans, manage the behaviour of native and non-native pupils, resolve conflict situations, develop interpersonal relationships with parents, facilitate communication with the wider community, familiarize themselves with teaching techniques appropriate for an inclusive classroom and explore the anecdotes of the teachers' own experiences. In particular:

P1: "Mentors could have a significant impact, provided that they are properly trained and qualified. They could help me with how to identify the particular needs of students from another country, how to approach them more effectively so that they open up and feel accepted in the classroom."

P2: "The biggest contribution of mentors for me would be to have help in searching and finding appropriate teaching materials. My school does not have special resources and technical infrastructure... I often have to search for materials on my own from various sources, especially from the internet, but I am not sure about their quality."

P8: "Of course, guidance is valuable especially for the novice teacher who faces many challenges in multilingual classrooms. Communication with both children and their parents is poor as they do not know the Greek language. The mentor can also act as a mediator with the wider community of children."

P10: "In the classroom conflicts often erupt which I find difficult to manage. Children often behave unfairly and harshly towards each other. The weaker a child is, the more racism and bullying he/she receives from the others... Let's not talk about the stereotypes and prejudices towards students who have different nationality, language and religion. In managing these challenges, the role of the mentor would be particularly valuable."

In an attempt to outline the profile of the ideal mentor, the participants were also asked to focus on the appropriate mindset and skillset they should possess. Specifically, they stated that mentors at a first level should know quite a bit about the students' migration background, their countries of origin, elements of their culture, the reasons why they were forced to leave their home country, their migration path, the legal framework and immigration policies of the host country. At a second level, their knowledge should cover the field of pedagogy and inclusive education. In other words, they

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

need specialized knowledge of right teaching approaches and plans, methods of assessing pupils according to their needs and practices to create an inclusive school environment. In particular:

P.3 "A properly qualified mentor should be knowledgeable about the language, culture and religion of our students from another country. This will help us to better understand their particular needs and to respond to them successfully."

R.4 "I need a mentor who will support me in practice. That is, how to plan appropriate lesson plans, how to implement differentiated instruction, and how to assess children without hurting them."

P5. "In various seminars I have attended, I have heard about translanguaging and the use of technology in teaching students who are migrants or refugees. In practice, however, I find it difficult to implement these practices. So, a trained mentor would support us daily in our efforts to work with these children."

P6. "I would say that it is important for him/her to speak foreign languages and not just the English language that pretty much all colleagues know. He/she needs to be familiar with less "popular" languages in our country, such as Ukrainian, Albanian, Hindi, Dari, so that we can communicate more effectively not only with children but also with their parents."

P9. "Children especially with a migrant background suffer a lot of psychological traumas, they are isolated and marginalized and unfortunately I often feel that I cannot meet their psychological needs. So, ideally for me, the mentor should have important expertise in the field of psychology and trauma management."

In terms of skills and attitudes, participants' responses focused on digital skills, communication skills, interpersonal skills, conflict management skills, teamwork, emotion and trauma management. In addition, the intercultural mentor should be inspiring, cooperative, patient, a good listener, flexible, tolerant, understanding, empathetic, respectful of colleagues, but also appreciated and trusted by his/her colleagues. The interviews with the participating teachers are excerpted below:

P1. "A mentor should have principles and values, such as respecting students, colleagues, parents and the school administration. It is important that he/she can make a substantial and practical contribution to the better functioning of the school, solve problems, be willing to help a colleague who is struggling..."

P4. "Active listening, empathy, respect and willingness to help I would say. And definitely not racist... and be able to manage stereotypical attitudes in school and prejudice from both students and parents."

P7. "I would feel confident with a mentor who is accepted by my school unit, who knows the culture of our school and its unique features."

P8. "As we are all demanding an inclusive school, I would say that an ideal mentor should have high level digital skills to train us ... for example how to use translation tools, chatGPT etc..."

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Conclusions

In today's over-differentiated school environments, there is a need for a mentor with specialized knowledge and skills to support and empower teachers on intercultural issues. According to the findings of this research, intercultural mentors should have knowledge focused on students' migrant backgrounds, countries of origin, language, religion and culture, legal frameworks, exploring students' needs, teaching approaches, assessment methods and teaching practices. Empowerment in the process of selecting and designing tools, strategies and methods, developing a sense of community and recording teachers' teaching experiences are also important indicators of an effective mentoring programme (Tenreiro et al., 2020). Mentors and mentees in intercultural relationships should adopt active learning, effective communication, and reflective practices, such as constructive feedback, utilizing a rich repertoire of teaching strategies, direct instruction, group teaching, guided discovery, individualized feedback, translanguaging, simplification or differentiation of the curriculum and discussions, in an effort to increase understanding, acceptance and dismantling of cultural stereotypes (Badia & Clarke, 2021; Glover et al., 2024; Karanikola & Nikolopoulou, 2024; Lash et al., 2022; Spyridonos et al., 2024). In terms of skills and attitudes, participants' responses focused on digital skills, communication skills, interpersonal skills, conflict management skills, teamwork, managing emotions and trauma, and communication with parents. In part we might argue that the intercultural mentor has some of the characteristics of the intercultural mediator, since mediators should also be familiarized with multi-cultural perspectives as well in order to manage ambiguities, and foster a workable environment for all the members of the school community (Bachtsiavanou et al., 2023; Karanikola & Panagiotopoulos, 2025; Theodosiou & Aspioti 2015). Finally, other scholars have also highlighted the importance of interpersonal skills, open-mindedness, and trusting relationships with mentees (Vaccaro & Camba-Kelsay, 2018; Wong et al, 2022), sense of duty and responsibility, loyalty, adaptability, tactfulness, discretion, modesty, good manners, sense of tact, impartiality, and reciprocity (UNHCR, 2017; Vještica & Sjekloća, 2020).

References

Adebayo, B., & Sunderman, H. M. (2023). Intercultural Mentoring in Higher Education. *Journal of Leadership Studies*, 17, 66-73. https://doi.org/10.1002/jls.21868

Bachtsiavanou, M., Karanikola, Z., & Palaiologou, N. (2023). Perceptions of ZEP Teachers towards Parental Involvement of Culturally and Linguistically Diverse Families: Promoting School–Family Cooperation. *Societies, 13*(7), 159. https://doi.org/10.3390/soc13070159

Badia, A., & Clarke, A. (2021). The practicum-mentor identity in the teacher education context. *Teaching Education, 33*(4), 355–371. https://doi.org/10.1080/10476210.2021.1920910

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Giovanangeli, A., Oguro, S., & Harbon, L. (2017). Mentoring students' intercultural learning during study abroad. In *Intercultural interventions in study abroad* (pp. 88-102). Routledge.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Glover, A., Jones, M., Thomas, A., & Worrall, L. (2024). Finding the joy: effective mentoring in Teacher Education. *Mentoring & Tutoring: Partnership in Learning, 32*(4), 377–394. https://doi.org/10.1080/13611267.2024.2360605

Haenssgen, M. J. (2019). *Interdisciplinary qualitative research in global development: a concise guide*. Emerald Publishing Limited. https://doi.org/10.1108/978-1-83909-229-920191006.

Karanikola, Z., & Nikolopoulou, M. (2024). Exploring the role of teachers and the community in the inclusion of migrant students in the contemporary Greek school context. *American Journal of Education and Learning, 9*(2), 222-233.

Karanikola, Z., & Panagiotopoulos, G. (2025). Identity Negotiation and Conflict Resolution in Contemporary Multicultural Settings: The Contribution of Intercultural Mediators. *Genealogy*, *9*(1), 18. https://doi.org/10.3390/genealogy9010018

Lash, M., Madrid Akpovo, S. & Cushner, K. (2022) Developing the intercultural competence of early childhood preservice teachers: preparing teachers for culturally diverse classrooms. *Journal of Early Childhood Teacher Education, 43*(1), 105–126. https://doi.org/10.1080/10901027.2020.1832631

Parker, A. K., Zenkov, K., & Glaser, H. (2021). Preparing school-based teacher educators: Mentor teachers' perceptions of mentoring and mentor training. *Peabody Journal of Education, 96*(1), 65–75. https://doi.org/10.1080/0161956X.2021.1877027

Spyridonos, V., Karanikola, Z., & Palaiologou, N. (2024). Translanguaging as a Teaching practice for linguistically diverse students. *Intercultural Education, 35*(1), 78–95. https://doi.org/10.1080/14675986.2023.2278372

Swartz, S., Barbosa, B. & Crawford, I. (2020) Building intercultural competence through virtual team collaboration across global classrooms. *Business and Professional Communication Quarterly, 83*(1), 57–79. https://doi.org/10.1177/2329490619878834

Tenreiro, V., Jabbaz, M., Carmona, C., Aneas, A., Shuali, T., Simó. M., & van Driel, B. (2020). Addressing educational needs of Teachers in the EU for inclusive education in a context of diversity - Volume 3. Part 1. In C. Centeno (Ed.), *Assessment guidelines for teacher education and training practices on intercultural and democratic competence development*. Publications Office of the European Union, Luxembourg. https://doi.org/10.2760/811156, JRC122828.

Theodosiou, A., & Aspioti, M. (Eds.) (2015). *Research report on intercultural mediation for immigrants in Europe*. http://mediation-time.eu/images/TIME_O1_Research_Report_v.2016.pdf

UNHCR. (2017). *Handbook for Interpreters in Asylum Procedures*. UNHCR Austria.

Vaccaro, A., & Camba-Kelsay, M. J. (2018). Cultural competence and inclusivity in mentoring, coaching, and advising. *New Directions for Student Leadership*, 158, 87–97. https://eric.ed.gov/?id=EJ1252615. Accessed October 4, 2023.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Vještica, S., & Sjekloća, V. (2020). *Protection through cultural mediation. Handbook*. UNHCR. https://data.unhcr.org/es/documents/download/83858

Wong, S. P., Soh, S. B. & Wong, M. L. L. (2022). Intercultural mentoring among university students: the importance of meaningful communication. *International Journal of Intercultural Relations*, 91, 13–26. https://doi.org/10.1016/j.ijintrel.2022.08.008

Young, C. A., Haffejee, B., & Corsun, D. L. (2018). Developing cultural intelligence and empathy through diversified mentoring relationships. *Journal of Management Education, 42*(3), 319–346. https://doi.org/10.1177/1052562917710687

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o wychowaniu

How to cite: Tsatsou-Nikolouli, N. (2025). Encouragement through creative reading and writing activities. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15702430

Encouragement Through Creative Reading and Writing Activities

Sofia Tsatsou-Nikolouli

Postdoc Researcher, University of Thessaly, Greece

Accepted: June 8, 2025 | **Published**: June 20, 2025 | **Language:** English

Abstract: This study attempts to explore the enhancement of encouragement skills through creative reading and writing activities. The sample of the study consisted of 1020 students in the last two grades of primary school of which 679 students participated in 13 creative reading and writing workshops and 341 students followed the school's curriculum. The results, which were obtained from the analysis of teachers' responses, showed the positive correlation between reinforcement of encouragement and creative reading/writing. The significance of the results is due to the fact that encouragement is a key characteristic of human development and also of a good relationship with others.

Keywords: encouragement, creative reading, creative writing

Introduction

Alfred Adler in 1956 was the first psychologist to develop the theory of encouragement, which he considered a key feature of human development. For Sweeney (2009), encouragement means to inspire or help others in their efforts to find solutions or to cope with any difficult situation. For Main and Boughner (2011), encouragement is necessary when people lose their social interest since they have an inherent desire to belong and respond to society.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

As far as children are concerned, they need encouragement *"like a plant that needs sun and water"* (Dreikurs & Cassel, 1972: 74), as the lack of it can lead to a bad behaviour (Dreikurs & Soltz, 1964), while at the same time it is a requirement in every endeavour, but also a belief that they will not succeed (Dinkmeyer, McKay & Carlson, 1979). It should be emphasized that in school, encouragement should come not only from the teacher, but also from peers, which can lead to positive academic and social outcomes (Patrick et al, 2007) and enhance a sense of belonging (Hamm & Faircloth, 2005). At this point, we should clarify that peer encouragement can be divided into active and passive. The first involves verbal encouragement of peers to engage in a particular behaviour (Arnett, 2007), while the other involves imitation and observation of their behaviour (Harakeh & De Boer, 2018).

Research Aim and Research Questions

The aim of this research is to investigate the extent to which creative reading and writing activities, using a variety of textual genres as a stimulus, can contribute to the enhancement of the skill of encouragement for students in the last two grades of primary school. Specifically, the research questions are as follows:

Through creative reading and writing activities will students' ability to:

1. support and praise others for their effort?

2. use humour to create a positive climate in the groups they work in?

Research Results

Several studies have shown that creative reading and writing activities can help to strengthen students within the school context. Arshavskaya's (2015) research highlighted creative writing as a mean of encouraging students with low learning motivation to engage more actively and enjoyably in a variety of creative writing activities, while Maher's (2018) research concluded that reading and writing literature encourages children through interaction with their peers to approach texts, process and discuss them, seeking meaning and ideas. It would be remiss not to highlight the encouraging role of creative writing in addressing emotional tensions, expressing feelings and enhancing empathy (Hojat, 2007; Pennebaker, 1997; Wright, 2005).

The above findings are in line with the research of Jankowska and Atlay (2008) which studies the effect of teaching on students' engagement in the learning process in a specially designed creative learning space. The study involved 43 staff members from the University of Bedfordshire in the UK and 39 students and showed that a specially designed creative space encourages students' active participation in the learning process by promoting discussion, problem solving and multiple thinking skills.

In the present survey 1020 students of the last two grades of primary school took part. Of these, 679 took part in 13 creative reading and writing workshops (intervention group), while 341 followed the school programme (control group). All students participated in the study by completing two evaluation questionnaires (initial and final) by the teachers, who answered the above research

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

questions. Teachers' ratings of students are presented in the form of means and standard deviations for each of the assessments (pre- and post-intervention) and for each group of students [Table 1].

Table 1

Descriptive statistics for teachers' ratings of students before and after the intervention by student group

		Group			
Encouragement	Evaluation	Control		Intervention	
		Average	Standard deviation	Average	Standard deviation
	Initial	3.41	1.00	3.45	0.92
	Final	3.57	1.01	3.79	0.83

It is observed that teachers have assessed the skill of encouragement after the intervention with a higher degree, on average, compared to the degree before the intervention for both groups of students. Furthermore, it appears that teachers have assessed the skill of encouragement post-intervention to a greater extent for the students in the intervention group compared to the same skill for the students in the control group.

It should be clarified that teachers' ratings of students' post-intervention were compared between the two groups of students (Control and Intervention) for the skill of encouragement by applying ANCOVA (Analysis of Covariance). These comparisons are made after controlling for (removing) the effect of the pre-intervention assessment on the post-intervention assessment (as would be the case if all students had the same pre-intervention assessment).

Below are the results of the ANCOVA and adjusted averages for the post-intervention assessment scores obtained after controlling (removing) for the effect of the pre-intervention assessment on the post-intervention assessment [Table 2].

Table 2

Results of the comparisons between the two groups of students (Control and Intervention) in relation to teachers' post-intervention ratings of the skill of encouragement and with the corresponding pre-intervention ratings as covariates (ANCOVA)

	Group					
	Control		Intervention			
Encouragement	Average	Standard error	Average	Standard error	F (1, 1017)	p
	3,58	0,04	3,78	0,03	21,03	< 0,001

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

According to the adjusted averages, teachers have assessed the skill of encouragement of students in the Intervention group as higher than the corresponding skill of students in the Control group with a statistically significant difference ($p < 0.001$).

Conclusions

The findings of the present study document the use of creative reading and writing as an effective tool to enhance the skill of encouragement. Statistical analysis of the results showed that teachers assessed this skill of the students in the Intervention group as statistically higher than the same skill of the Control group. Creative reading and writing, however, may have enhanced the students' ability to support and praise others in their efforts or even use humour in creating a positive classroom climate, but it should be emphasized that it is not intended to improve these skills in the short term. Rather, it may assist in long-term improvements in terms of encouragement.

For this reason, it needs to be further investigated whether and to what extent students who appear to have acquired or enhanced this skill will retain it over time, compared to those students who did not implement the 13 creative reading and writing workshops. It should also be emphasized that any programme aimed at enhancing students' intrapersonal or interpersonal skills has a positive impact when implemented from early childhood and continues throughout an individual's academic career. They are certainly not a panacea, but they are tools of great importance for the academic, social and emotional learning of all children.

References

Adler, A. (1956). In H. L. Ansbacher & R. R. Ansbacher (Eds.), *The individual psychology of Alfred Adler: A systematic presentation in selections from his writings*. New York: Harper Torchbooks.

Arnett, J. J. (2007). The myth of peer influence in adolescent smoking initiation. *Health Education & Behavior*, *34,* 594–607.

Arshavskaya, E. (2015). Creative Writing Assignments in a Second Language Course: A Way to Engage Less Motivated Students. *InSight: A Journal of Scholarly Teaching, 10,* 68-78.

Dinkmeyer, D., McKay, G., & Carlson, T. (1979). *Learn to admit, encourage, discipline, and respect yourself and others. (Ed.: E. Nantsu).* Athens: Thyme.

Dinkmeyer, D., McKay, G., & Carlson, T. (1979). *Learn to admit, encourage, discipline, and respect yourself and others*. (Ed.: E. Nantsu). Athens: Thyme.

Dreikurs, R., & Cassel, P. (1972). *Discipline without tears*. Toronto: Alfred Adler Institute.

Dreikurs, R., & Soltz, V. (1964). *Children: The challenge*. New York: Duell, Sloan & Pearce.

Hamm, J. V., & Faircloth, B. S. (2005). The role of friendship in adolescents' sense of school belonging. *New Directions for Child and Adolescent Development,* 107, 61–78.

Harakeh, Z., & De Boer, A. (2018). The effect of active and passive peer encouragement on adolescent risk-taking. *Journal of Adolescence, 71*(1).

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Hojat, M. (2007). *Empathy in patient care*. New York: Springer.

Jankowska, M., & Atlay, M. (2008). Use of creative space in enhancing students' engagement. *Innovations in Education and Teaching International, 45*(3), 271-279.

Maher, K. M. (2018). Not Losing the EFL Plot: L2 Engagement through Literature (Reading Circles) and Producing Short Stories (Creative Writing Circles). *International Journal of Applied Linguistics & English Literature, 7*(5), 102-105.

Main, F. O., & Boughner, S. R. (2011). Encouragement and actionable hope: The source of Adler's clinical agency. *Journal of Individual Psychology*, *67*, 269-291.

Patrick, H., Ryan, A. M., & Kaplan, A. (2007). Early adolescents' perceptions of the classroom social environment, motivational beliefs, and engagement. *Journal of Educational Psychology, 99*(1), 83–98.

Pennebaker, J. W. (1997). Writing about emotional experiences as a therapeutic process. *Psychological Science 8*(3), 162-166.

Sweeney, T. J. (2009). *Adlerian counseling and psychotherapy: A practitioner's approach*. New York, NY: Taylor & Francis.

Wright, J. (2005). Writing therapy in brief workplace counseling: Collaborative writing as inquiry. *Counseling and Psychotherapy Research 5*(2), 111-119.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o wychowaniu

How to cite: Karanikola, Z. (2025). Voices of inclusion: understanding student insights on diversity and intercultural competence in higher education. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15725774

Voices of Inclusion: Understanding Student Insights on Diversity and Intercultural Competence in Higher Education

***Zoe Karanikola*[1]**

[1]PhD, Special Teaching Staff, Department of History-Arhaeology, University of Patras, Greece, https://orcid.org/0000-0002-6484-4646

Accepted: June 11, 2025 | **Published**: June 23, 2025 | **Language:** English

Abstract: The present study seeks to explore the perceptions of ten students (N=10) studying at the School of Humanities and Social Sciences of the University of Patras regarding the necessity and the means of developing intercultural competence in academia. The qualitative methodology was followed and the purposive sampling procedure was applied. The students recognize as of major importance the necessity of inclusion and acceptance of diversity and cultivation of intercultural competence in the academic space, whereas they state that it is necessary for the academic community to strengthen mobility programs for both students and professors and to enrich the curricula with intercultural content.

Keywords: higher education, intercultural education and competence, inclusion, knowledge, skills, attitudes.

Introduction

In the last few years there has been a growing interest in developing intercultural competence in higher education, taking into account the contemporary context as it has been shaped by significant geopolitical and social changes, the almost simultaneous advent of the 4th and 5th Industrial Revolutions and the consequent demographic changes (Karanikola & Panagiotopoulos, 2023;

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Rumbley & Sandström, 2019). In an attempt to conceptualize intercultural competence, we would note that there are various approaches and perspectives, as the term intercultural competence encompasses more and more different fields. One, however, widely accepted definition could be that intercultural competence constitutes a multidimensional construct that includes affective, cognitive and behavioral components (Chen, 2022; Mekheimer, 2019). The affective dimension refers to an individual's willingness to learn and appreciate different cultures. Then, the cognitive dimension involves the knowledge and understanding of various cultural norms, rules and practices., whereas the behavioral dimension "addresses the practical skills required to navigate intercultural interactions" (Ramstrand et al., 2024, p. 3).

Universities, in the context of the contemporary demand for extroversion, can play an important role in nurturing the knowledge, skills and attitudes that will help students to broaden their horizons and live at diversified societies by first enriching their curricula with relevant courses and enhancing the internationalization of both teachers and students. A review of the relevant literature demonstrates that interventions aimed at cultivating and promoting intercultural competence within the tertiary education context could be either pedagogical or immersion experiences (Zhang & Zhou, 2019). In particular, pedagogical interventions are applied in the teaching field and describe culture-based teaching materials, teaching methods and practices, integrated intercultural programmes and civic engagement experiences. In addition, immersion experiences typically refer to a brief or extended period of studying in a specific country, where students have the opportunity to reflect on their values, beliefs, biases and competences through their interaction in a new, different and dynamic cultural context (Ramstrand et al., 2024; Karanikola, 2025a; Karanikola & Panagiotopoulos, 2025; Leggett, 2020).

Research Aim and Research Questions

The current study attempts to investigate the perceptions of ten students (N=10) studying at the School of Humanities and Social Sciences of the University of Patras regarding the necessity and ways of developing intercultural competence in academia. In particular, participants were asked to answer the following open-ended questions. a) How would you define diversity in academia? b) How would you define intercultural competence? c) Do you think it is important to train students on diversity and intercultural issues? If so, why? If not, why? d) What intercultural knowledge, skills and attitudes do you consider that you cultivate while attending university? e) Do you consider that the university you attend contributes to the cultivation of intercultural competence? If so, in what ways? If not, why not? f) Could you suggest other ways of fostering intercultural competence in academia?

Qualitative methodology, an important tool in the social sciences for more than a century (Adler & Clark, 2014), was adhered to, and the purposive sampling procedure was applied, as the aim was to explore future teachers' perceptions of the training they receive at undergraduate level on intercultural issues. The interview questionnaire consisted of two parts and was administered to the participants through a google form. The first part was to collect information about the demographic data of the participants (gender, age, foreign languages, year of study) and the second part consisted of six questions that essentially constitute the individual research questions. Thematic analysis was applied to process the qualitative data (Braun & Clark, 2006). The majority of the participants were women aged 20-22 years old who were in their third or fourth year of study and spoke at least one foreign language.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Research Results

When asked about how they define diversity, students focused on the association of diversity with inclusion, rights, respect, acceptance, freedom of expression and the specific characteristics of the individual that differentiate them from other members of the academic community. It is noteworthy that they also focus on language, religion, culture, elements that are essentially the main pillars of diversity (Karanikola & Balias, 2015). The following are indicative responses from the participants:

P1. "If I had to define diversity, it would be the acceptance of students and their inclusion in terms of their views and how they can freely express themselves within the university and through the work they are asked to produce."

P2. "Diversity is defined in relation to gender, age, sexual orientation, religion, political beliefs, language and culture."

P4. "When we refer to diversity, we mean all those different characteristics that individuals have between them...At the university there are students who come from different parts of Greece. This means that they may have a different language code (idiom). For example, children who come from Crete have a particular accent in their speech. There are also students from other countries. This may mean that in addition to the different language, they may also embrace a different religion. The only thing is that we have to respect each other's diversity."

P8. "Diversity, as we know, is individuals or small subsets of a larger group coexisting in a space with common purposes. Small subsets in academia are groups from other countries who are distinguished by the language they speak, their appearance, skin colour, age and habits. But diversity still exists even among students by year even by faculties and departments. Units of people who, because of their low self-esteem, move in isolation are also identified."

In a next step, students were asked to define intercultural competence, as this ability helps people with different linguistic and cultural capital to co-exist harmoniously and peacefully. According to their answers, intercultural competence is identified with the equal and fair coexistence of individuals and its core values are respect, flexibility, adaptability, empathy and sensitivity towards difference. Besides, intercultural sensitivity is a prerequisite for intercultural competence (Chen & Starosta, 2000). Indicatively:

P4. "Intercultural competence is the characteristic that allows a person not only to recognise but also to respect the different elements of the other. This means that the individual learns to deal sensitively and respectfully with the different elements that a person has at all levels, for example different religion, different language, different political and cultural beliefs or even different skin colour. If these are understood then individuals will coexist harmoniously with each other."

P9. “I think it has to do with knowledge, i.e. the amount one knows things about other cultures, i.e. culture, religion, customs and traditions..."

P10. "A person's ability to get along with people from different social groups."

The intercultural education of students is considered particularly important, as it can empower them with knowledge, skills and abilities to live in diverse and globalised societies, to accept their identities, to cooperate with international students and to study and work in other countries. However, a typical response is that of a student who considers that intercultural education for students is not necessary, as she believes that pathologies associated with discrimination, racism and prejudice are now largely a thing of the past (P7). Here are some more indicative answers:

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

P1. "I think it is very important that students receive intercultural education, because accepting diversity and coexisting in an intercultural environment can in itself make someone understand the value and weight of their identity, either by giving them the tools to support their own point of view and identity, or by making them able to listen and accept a different point of view or interpretation..."

P4. "Yes, it is important for students to be nurtured in intercultural education, because nowadays in our universities there are also students from other universities abroad. We may even be invited to go to study at a foreign university ourselves at some point. This automatically means that we will have to coexist with people who are different from us. So we should not be prejudiced against what is different in order to be able to work in harmony with people who are different from us."

P6. "Of course! We need to know, respect and accept difference as individuals and as a society. Yet there is a continuous tendency from civilized Christian (but not Islamic) countries for the most part to become more and more accommodating to issues of diversity and interculturality. This is of course legitimate but there should be limits."

P8. "Academia is an institution of knowledge and ideas where learners from different social levels, geographical regions, states, cities and villages with different cultures, customs and traditions come together to pursue a common purpose. It is necessary to develop empathy, respect, understanding, open-mindedness and peaceful coexistence. The overall benefits for the entire academic community will be many, and in the end, a solid basis for true partnerships, possibly genuine friendships based on universal human values will be created."

In terms of the intercultural knowledge, skills and attitudes cultivated during their time at the university, students focus on developing critical thinking, empathy and openness as well as enriching their knowledge on issues of diversity, inclusion, human rights, identity, nationalism, pluralism, cultural theories, global issues, history and religion. In particular:

P10. "Especially during my studies at university, I came into contact with both teachers and students as well as with subjects that made me think critically about many issues of identity and diversity. I learnt what inclusion was because there was a lot of acceptance of difference and I saw that the emphasis was on one's opinion and positioning rather than one's background or the language in which one expressed it. Being at a younger age as well, I remember the impression that discussions about identity issues made on me, which I first came into contact with, and I think they had a particular impact on me then and have played a role in my way of thinking about difference and in defending it when it is met with unfair or unequal treatment."

P8. "Knowledge initially about our own culture, religion, values and beliefs we hold as individuals and society, knowledge of other countries' cultures, knowledge of world current events, knowledge of the environment, nature, climate change. Skills of empathy, acceptance, respect, understanding, mutual understanding, active listening, intercultural communication, conflict management. Attitudes of reflection on stereotypes, prejudices, questioning and evaluating ideas and beliefs, adopting a positive attitude towards difference."

P4. "Definitely recognizing and learning to respect diversity is something I've learned from a young age. What my university education helps me with is in learning it in practice. As the university is a place where people from different cultural backgrounds coexist."

P9. "Knowledge about world affairs, human rights, migration, understanding different cultures, stereotypes and prejudices. Also skills such as teamwork, critical thinking, adaptability, active

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

listening, conflict management and communication skills. Finally, attitudes such as self-awareness, empathy, respect for difference and cooperation."

It is noteworthy that the participating students state that the university contributes significantly to the cultivation of intercultural competence primarily through the courses offered at undergraduate and postgraduate level, the Erasmus mobility programmes, the learning of foreign languages and the respect shown towards the diversity of each individual. In particular:

P1. "The specific department I am currently attending, on the one hand because of the subject I have chosen, which is oriented towards the education of refugees and migrants, and on the other hand because of the temperament of the teachers who pay particular attention to intercultural issues, yes, it certainly contributes."

P2. "Yes, through the curriculum, the courses, the Erasmus programmes, the learning of foreign languages, the study of foreign texts, the coexistence with fellow students from different parts of Greece and with students with an immigrant/refugee background."

P5. "Yes! Through the curriculum and of course the high level of the teachers contributes to this."

P7. "Yes, the university contributes to the cultivation of intercultural competence through the coexistence of students of different origins, courses that promote cultural dialogue and activities with an international character."

In conclusion, the students acknowledge that intercultural competence can be further cultivated by enhancing discussion and intercultural dialogue, by increasing and financially supporting mobility programmes for both students and teachers, by creating networks and international action groups and by further encouraging participation in international conferences. In particular:

P8. "I believe that writings can come from different cultural backgrounds and students should be encouraged to express themselves freely based on their own identity and perspective without a sense of criticism or right and wrong."

P2. "To strengthen student and teacher exchange programmes between countries, to further strengthen volunteering and social actions..."

P5. "Difficult question! One could say more seminars and trainings, more Erasmus students, introduction of courses on interculturalism..."

P6. "Paying for travel to conferences abroad for students."

Conclusions

The present research allows us to draw some findings representative of the perceptions of the participating students. First, students recognize the necessity of being educated at the undergraduate level on diversity management issues through the development of intercultural competence consisting of knowledge, skills and attitudes. According to Chen and Starosta (2000), intercultural competence consists of intercultural awareness, intercultural sensitivity and intercultural adroitness. Intercultural knowledge refers to an individual's ability to understand the similarities and differences between cultures. Intercultural sensitivity refers to an individual's emotional desire to learn about, appreciate and accept cultural differences, and its key elements are self-esteem, self-control, empathy, openness, non-judgement and social relaxation. Intercultural competence is the behavioral dimension of intercultural competence and refers to one's ability to achieve communication goals in

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

one's interaction with people from other cultures. In this respect, the Intercultural Competence Model of Schnabel et al. (2015) advocates sensitivity to the verbal and non-verbal aspects of intercultural communication, the deliberate search for information about other countries and different cultures, socialization and establishing/maintaining contacts with people from other cultures, mediation between parties to achieve maximum benefit for all, and intense and continuous reflection on one's cultural characteristics.

However, the academic community needs to be further empowered both at the pedagogical level and at the level of immersion experiences (Karanikola, 2025a). In particular, it needs to incorporate intercultural competence at both the micro (lesson plans, syllabi, teaching methodologies, learning materials) and macro-level (language policies, curriculum structures, staff and faculty appropriate training, staff and students' recruitment policies) (Strotmann & Kunschak, 2022; Karanikola, 2025a, b). In light of this, Han and Zhu (2022) also state that universities should engage in activities and experiences, such as overseas exchanges, joint degrees, and sustainable programmes. In addition, promoting intercultural competence translates in facilitating interaction between national and international students, giving students a voice probably through digital communication platforms, and seeking agreement of all agents regarding democratic and intercultural values (Karanikola, 2025b).

Concluding, research findings reveal that the main objective of education is to not only educate the mind, but to develop more complex types of intellectual development necessary for effective intercultural citizenship (Leggett, 2020). Finally, we could not but mention the limitations of this research, which are inescapable mainly due to the restricted number of participants, the limited geographical area in which it took place and the research design itself.

References

Adler, E., & Clark, R. (2014). *An Invitation to Social Research. How it's done* (5th Edition). Cengage Learning.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3, 77-101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Chen, G. and Starosta, W. (2000) The Development and Validation of the Intercultural Sensitivity Scale. Human Communication, 3, 1-15. https://doi.org/10.1037/t61546-000

Chen, S. (2022). Facilitating the development of intercultural competence via virtual internationalization [perspective]. *Frontiers in Communication*, 7. https://doi.org/10.3389/fcomm.2022.894728Cheng

Han, S., & Zhu, Y. (2022). (Re)conceptualizing 'global competence' from the students' perspective. *Asia Pacific Journal of Education*, 1–13. https://doi.org/10.1080/02188791.2022.2148091

Karanikola, Z. (2025a). Fostering global competence in higher education: undergraduate students' insights. In Mustafa Kayyali (Ed.), *International Academic Transformations and Cross-Border Collaborations* (pp. 249-277). IGI Global Editorial Discovery. https://www.igi-global.com/book/international-academic-transformations-cross-border/359969

Karanikola, Z. (2025b). Steering the Path of Intercultural Education: The Role of Teachers in Overcoming Challenges and Embracing Opportunities. IOSR Journal of Research & Method in Education, 15(2), 58-65. https://doi.org/10.9790/7388-1502015865

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Karanikola, Z., & Panagiotopoulos, G. (2023). Adult Education and Globally Engaged Trainers: The Case of Vocational Training Institutes. *Education Sciences, 13*(4), 362. https://doi.org/10.3390/educsci13040362

Karanikola, Z., & Panagiotopoulos, G. (2025). Identity Negotiation and Conflict Resolution in Contemporary Multicultural Settings: The Contribution of Intercultural Mediators. *Genealogy*, *9*(1), 18. https://doi.org/10.3390/genealogy9010018

Leggett, N. (2020). A fish Out of Water: Developing Intercultural Understanding of Students in Higher Education. *Australian Journal of Teacher Education, 45*(12). http://dx.doi.org/10.14221/ajte.202v45n12.3

Mekheimer, M. A. (2019). Developing and assessing the relationship between intercultural communication competence and intercultural sensitivity in the EFL classroom. *Journal of Research in Curriculum, Instruction and Educational Technology, 5*(3), 107-134.

Ramstrand, N., Weisova, L., Nylander, E., & Johansson, A. (2024). Interventions and evaluation of intercultural competence of students enrolled in higher education – a scoping review. *Education Inquiry*, 1–21. https://doi.org/10.1080/20004508.2024.2344871

Schnabel, D. B. L., Kelava, A., van de Vijver, F. J. R., & Seifert, L. (2015). *Test to Measure Intercultural Competence–Short Version (TMIC-S, TMIC)* . https://doi.org/10.1037/t51186-000

Strotmann, B., & Kunschak, C. (2022). Toward the internationalization of higher education: developing university students' intercultural communicative competence in Spain. *Language and Intercultural Communication, 22*(4), 419–438. https://doi.org/10.1080/14708477.2021.2018450

Zhang, J. L., & Zhou, H. L. (2019). Three Dimensions of Special Education Teachers' Work Family Conflict and Its Mitigation Path. *Chinese Journal of Education*, 8, 76-80.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o wychowaniu

How to cite: Popova, O., Abilova, O., & Boreiko, G. (2025). The role of AI in shaping individual educational trajectories. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15734471

The Role of AI in Shaping Individual Educational Trajectories

Olena Popova[1], Oryngul Abilova[2], Galyna Boreiko[3]

Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Pediatric Dentistry Department, Vinnitsa National Pirogov Memorial Medical University, Vinnytsia, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-7793-021X

[2]Master, Senior Lecturer, Department of Preschool and Primary Education, Faculty of Innovation Education, Kh. Dosmukhamedov Atyrau University, Atyrau, Kazakhstan, https://orcid.org/0000-0002-2625-1153

[3]Candidate of Historical Sciences, Associate Professor of the Department of Theater Directing, Rivne State University of the Humanities, Rivne, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-0787-0493

Accepted: June 14, 2025 | **Published**: June 25, 2025 | **Language:** Ukraine

Abstract: This study explores the role of Artificial Intelligence (AI) in shaping individualized educational trajectories. The aim was to analyze how AI tools personalize learning experiences and adapt content to students' needs. A mixed-methods approach was employed, combining surveys and case studies in secondary and higher education institutions. Results show that AI significantly enhances adaptive learning, supports student autonomy, and improves academic engagement. These findings underscore the importance of integrating AI into educational systems to foster more flexible, learner-centered environments.

Keywords: personalized learning, adaptive technologies, student autonomy, educational innovation, digital transformation, learning analytics.

Вступ

Дедалі потрібнішим стає створення умов для реалізації індивідуальних освітніх траєкторій, які враховують особливості, потреби й освітні цілі кожного здобувача освіти. Такий підхід сприяє підвищенню мотивації до навчання, розвитку автономності та формуванню ключових компетентностей. Проте традиційні освітні моделі не завжди забезпечують достатній рівень гнучкості та персоналізації освітнього процесу. Впровадження інноваційних цифрових технологій, зокрема штучного інтелекту (далі – ШІ, AI), відкриває нові можливості для адаптації навчального контенту, аналізу освітніх потреб, моніторингу динаміки навчання та формування індивідуальних траєкторій. Його інтеграція дає змогу зробити освітній процес гнучкішим та орієнтованим на особистість. Попри практичний інтерес до застосування ШІ в освіті, залишаються відкритими питання щодо механізмів його впливу на формування індивідуальних траєкторій, ефективності відповідних рішень і педагогічних наслідків.

Значна кількість дослідників вивчала потенціал ШІ в персоналізованому навчанні та створенні індивідуальних освітніх траєкторій, водночас висловлюючи різні погляди. Наприклад, Аєні зі співавторами (Ayeni et al.) (2024) розглядають штучний інтелект як важливий елемент освітніх технологій, який забезпечує адаптацію навчального контенту до потреб здобувачів освіти. Дослідники акцентують на можливостях AI-систем прогнозувати труднощі в навчанні та своєчасно надавати підтримку, що сприяє покращенню індивідуального прогресу. Автори стверджують, що AI сприяв оптимізації освітніх траєкторій, роблячи процес ефективнішим і персоналізованим. Гасанова з авторським колективом (Gasanova with the author's team) (2020) аналізують індивідуальні освітні маршрути підвищення кваліфікації педагогів і підкреслюють, що цифрові інструменти, зокрема AI, сприяють персоналізованому професійному розвитку. Дослідження показало, що поєднання додаткової післядипломної освіти й інтелектуальних систем сприяє гнучкому плануванню професійної підготовки. Автори підкреслюють, що в таких умовах педагоги можуть самостійно обирати навчальний темп і зміст відповідно до власних освітніх потреб. Іванченко (Ivanchenko) (2022) зосереджується на ролі адаптивного навчання в підготовці інженерів, зазначивши, що технології на основі ШІ уможливили адаптацію темпу і змісту навчання до рівня знань і темпу засвоєння матеріалу конкретного здобувача освіти. Особливу увагу було приділено можливостям AI-систем автоматично коригувати освітні траєкторії залежно від результатів поточної успішності. Курасова з іншими авторами (Kurasova with other authors) (2024) розглядають роль віртуальної реальності в поєднанні з AI для формування індивідуальних освітніх маршрутів. Автори доводять, що симуляційне середовище, кероване інтелектуальними алгоритмами, сприяє створенню навчальних ситуацій, максимально наближених до потреб кожного здобувача освіти, забезпечує ефективну взаємодію та контроль знань у реальному часі.

У своєму дослідженні Власова у співпраці з іншими авторами (Vlasova in collaboration with other authors) (2025) акцентують на підготовці педагогів до роботи в умовах цифрової трансформації освіти. Вони наголошують, що AI-технології сприяють удосконаленню цифрових компетентностей через індивідуальні освітні програми, а також підтримують самоосвіту

педагогів, створюючи динамічні й адаптивні умови для навчання. Особливий акцент було зроблено на зниженні бар'єру цифрової грамотності завдяки автоматизованим рекомендаціям. Аденії зі співавторами (Adeniyi with co-authors) (2024) здійснюють порівняльний аналіз упровадження електронного навчання у вищій освіті США й Африки та зазначають, що системи на основі AI сприяють підвищенню якості навчання в обох регіонах через персоналізацію освітнього процесу. Дослідники підкреслюють, що всупереч технологічним відмінностям застосування AI у двох різних контекстах призводить до подібних результатів у персоналізації. Вони також зазначають, що ШІ є інструментом вирівнювання можливостей для здобувачів освіти з різним рівнем підготовки. Алам і Моганті (Alam and Mohanty) (2023) наголошують на важливості культурних і соціальних чинників, які впливають на ефективність персоналізації навчання навіть за умови застосування ШІ. Вони доводять, що ефективність AI залежить не лише від алгоритмів, а й від контексту, у якому їх упроваджують. Автори порушують питання рівного доступу до інноваційних технологій і ролі культурних уявлень у формуванні освітніх траєкторій. Кастехон зі співавторами (Castejón et al.) (2022) зосереджують увагу на виборі освітніх траєкторій здобувачами освіти, підкреслюючи, що підтримка через інтелектуальні системи може сприяти більш усвідомленому вибору. Вони стверджують, що AI-інструменти здатні допомогти здобувачам зрозуміти свої сильні сторони, аналізуючи попередні освітні результати. Такі системи, на думку авторів, поєднують функції наставника й аналітика. Енгельс зі співавторами (Engels et al.) (2021) підкреслюють значення емоційного зв'язку між педагогом і здобувачем освіти, зазначаючи, що AI-технології не можуть повністю компенсувати міжособистісну взаємодію. Водночас автори визнають, що ШІ може бути додатковим засобом моніторингу залученості здобувачів до освітнього процесу. Це сприяє виявленню зниження мотивації та своєчасному реагуванню на зміни в поведінці. Бойко (Boiko) (2024) досліджує ефективність позанавчальної діяльності в підвищенні мовної компетентності, зазначаючи, що ШІ може сприяти персоналізації таких активностей через автоматизоване оцінювання та підбір завдань відповідно до рівня здобувача освіти. Автор доводить, що впровадження AI-технологій у позанавчальну практику стимулює освітню активність. Зокрема, системи аналізу результатів дають змогу педагогу оперативно коригувати траєкторію мовного розвитку.

Результати дослідження

У межах дослідження, присвяченого вивченню ролі ШІ у створенні індивідуальних освітніх траєкторій, здійснено теоретичний та емпіричний аналіз. Систематизація теоретичних даних дала змогу виявити основні підходи, напрями й тенденції в упровадженні AI-технологій в освітній процес. Одним із головних висновків стало активне застосування ШІ для адаптації освітнього контенту до потреб здобувачів освіти, автоматичного виявлення індивідуальних прогалин у знаннях і надання рекомендацій щодо подальшої освітньої траєкторії. Такі інструменти, як адаптивне навчання, аналітика навчальних даних, системи прогнозування результатів і платформи з гейміфікованим підходом, сприяли реалізації персоналізованих освітніх стратегій. Виявлені тенденції свідчать про зростання інтересу до застосування технологій ШІ в поєднанні з

великими даними, віртуальною та доповненою реальністю, що відкриває нові можливості для проєктування індивідуальних освітніх траєкторій.

Теоретичні засади дослідження ґрунтуються на конструктивістському підході до освіти, згідно з яким освітній процес орієнтований на активну участь здобувача освіти у формуванні власного освітнього маршруту. Враховано також положення теорії саморегульованого навчання, яка підкреслює важливість розвитку у здобувачів освіти здатності до самостійного планування, моніторингу й оцінювання власного прогресу. Застосування AI розглядають як підтримку цих процесів через персоналізовані підказки, аналітичні висновки й індивідуальні рекомендації. Водночас у літературі наголошується на ризиках надмірної алгоритмізації освітнього процесу і втраті педагогічного контролю, а також порушеннях етичних норм під час оброблення персональних даних.

У межах емпіричної частини дослідження було проведено експеримент за участі здобувачів освіти старших курсів закладу вищої освіти. У дослідженні взяли участь дві рівнозначні за академічними показниками групи. Перша група навчалася за традиційною моделлю, друга – із застосуванням платформи зі штучним інтелектом, яка виконувала функції адаптивного наставника: аналізувала відповіді здобувачів, формувала індивідуальні освітні траєкторії, пропонувала додаткові матеріали й тести. Після завершення семестру було проаналізовано такі параметри: середній бал, рівень залученості, частота звернень до викладача, задоволеність освітнім процесом, швидкість виконання завдань, динаміка пізнавальної активності.

Результати засвідчили, що здобувачі освіти, які навчалися з підтримкою AI-системи, досягли значно вищих результатів за всіма показниками. Середній бал у цій групі зріс на понад 7 пунктів порівняно з контрольною. Також було зафіксовано зростання мотивації: підвищився індекс залученості, учасники активніше взаємодіяли з системою та виявляли ініціативу у навчанні. Учасники експериментальної групи демонстрували вищу самостійність у виконанні завдань і рідше потребували допомоги викладача. Задоволеність освітнім процесом також була вищою, що підтверджували результати опитування. Крім того, було зафіксовано скорочення часу на виконання завдань за збереження або навіть покращення якості відповідей. Це свідчило про підвищення ефективності навчання і гнучкості освітніх стратегій у здобувачів, які працювали з підтримкою AI.

Отримані емпіричні результати підтвердили ефективність застосування ШІ для формування індивідуальних освітніх траєкторій. AI виявився потужним інструментом для забезпечення особистісно орієнтованого підходу, підвищення академічної успішності та розвитку навичок самонавчання. Узагальнення результатів дало змогу виокремити кілька основних переваг інтеграції AI в освітній процес: гнучкість навчання, динамічна адаптація до потреб здобувача, своєчасна діагностика труднощів, підвищення мотивації та зниження тривожності. З огляду на ці результати ШІ можна розглядати не лише як технічний засіб, а і як елемент освітньої екосистеми, який впливає на зміну ролей педагога і здобувача освіти, трансформацію методів контролю й моніторингу знань, а також сприяє формуванню нової культури навчання.

Висновки

Штучний інтелект відіграє важливу роль у формуванні індивідуальних освітніх траєкторій, забезпечуючи адаптацію змісту навчання до потреб, здібностей і стилів навчання здобувачів освіти. Інтеграція AI-технологій сприяла підвищенню академічної успішності, мотивації, самостійності й залученості здобувачів в освітній процес, а також зниженню тривожності та навантаження. Застосування адаптивних платформ, аналітики освітніх даних і персоналізованих рекомендацій дало змогу реалізувати особистісно орієнтований підхід і підтримати саморегульоване навчання. Перспективними напрямами подальших досліджень є вдосконалення алгоритмів персоналізації, етичні аспекти застосування AI в освіті, формування цифрової компетентності педагогів і розроблення змішаних освітніх моделей із гнучкими траєкторіями.

Література

Adeniyi, I. S., Al Hamad, N. M., Adewusi, O. E., Unachukwu, C. C., Osawaru, B., Onyebuchi, C. N., ... & David, I. O. (2024). E-learning platforms in higher education: A comparative review of the USA and Africa. *International Journal of Science and Research Archive*, *11(1),* 1686–1697. https://surl.lu/nlvskv

Alam, A., & Mohanty, A. (2023). Cultural beliefs and equity in educational institutions: exploring the social and philosophical notions of ability groupings in teaching and learning of mathematics. *International Journal of Adolescence and Youth*, *28(1).* https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02673843.2023.2270662

Ayeni, O. O., Al Hamad, N. M., Chisom, O. N., Osawaru, B., & Adewusi, O. E. (2024). AI in education: A review of personalized learning and educational technology. *GSC Advanced Research and Reviews*, *18(2),* 261–271. https://surl.lt/lweshw

Boiko, A. (2024). Interactive extracurricular activities for improving foreign language communicative competence of students of secondary and out-of-school education. Theoretical and Methodological Problems of Child and Youth Education, *28(1),* 43–52. https://doi.org/10.32405/2308-3778-2024-28-1-43-52

Castejón, A., Montes, A., & Manzano, M. (2022). Does school shape upper secondary educational transitions. Exploring the relationship between students' trajectories and educational choices. In *Educational Transitions and Social Justice*, 85–104. https://bristoluniversitypressdigital.com/abstract/book/9781447363446/ch005.xml

Engels, M. C., Spilt, J., Denies, K., & Verschueren, K. (2021). The role of affective teacher-student relationships in adolescents' school engagement and achievement trajectories. *Learning and instruction*, *75*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S095947522100044X

Gasanova, R. R., Kassymova, G. K., Arpentieva, M. R., Pertiwi, F. D., & Duisenbayeva, S. (2020). Individual educational trajectories in additional education of teachers. *Challenges of Science*, *(3),* 59–68. http://kims-imio.kz/wp-content/uploads/2019/04/2020_009..pdf

Ivanchenko, K. (2022). The role of adaptive learning in the training of electronics and automation engineers. Futurity Education, *2(1),* 86–105. https://doi.org/10.57125/FFD.2022.25.03.8

Kurasova, N., Stepanova, K., & Rizak, G. (2024). The role of virtual reality in creating individualized educational trajectories for students. *In Horizons of Innovation: Conference on Multidisciplinary Trends in Science,* 154–159. https://futurity-publishing.com/horizons-of-innovation-conference-on-multidisciplinary-trends-in-science-2024

Vlasova, V. P., Naumenko, T. S., & Rizak, G. V. (2025). On the use of artificial intelligence in teacher training to enhance digital competencies. Academic Visions*, (41).* https://academy-vision.org/index.php/av/article/view/1737

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o wychowaniu

How to cite: Karanikola, Z. (2025). Interculturalism and school leaders: the contribution of soft skills. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15779570

Interculturalism and School Leaders: The Contribution of Soft Skills

***Zoe Karanikola*[1]**

[1]PhD, Special Teaching Staff, Department of History-Arhaeology, University of Patras, Greece, https://orcid.org/0000-0002-6484-4646

Accepted: June 17, 2025 | **Published**: June 30, 2025 | **Language:** English

Abstract: This small-scale qualitative research study seeks to explore the perceptions of twelve (N=12) primary school teachers on the soft skills they consider school principals should possess in order to effectively manage the cultural diversity of their students. Data collection took place in February 2025 and participating teachers were selected by applying the purposive convenience sampling technique. The construction of the questionnaire was primarily based on the SOSTRA "Soft Skills Training and Recruitment in Adult Education" (2019) scale. The findings indicate that teachers consider that school leaders should be equipped with soft skills that can contribute to the development of an inclusive school open to interculturalism and diversity.

Keywords: interculturalism, soft skills, school leaders, cultural diversity, training.

Introduction

Rapidly changing technological and demographic changes dictate the need to redefine the profile of school leaders in order to meet the new demands of their complex role. The concept of skills is an important reference point and debate at both international and national level, in the sense that investing in appropriate skills is strongly linked to productivity and effectiveness (Wyant et al., 2018). Skills have both cognitive content, as they require the use of reasoning and creative thinking, and

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

practical content, as they involve the application of know-how, methods, materials and tools (Panagiotopoulos et al, 2023). Similarly, they constitute patterns of thoughts, emotions and behaviours (UNESCO, 2018), and they are inextricably linked to an individual's ability to survive, evolve, adapt and thrive (European Commission, 2019).

Hager's (1994) typology describes cognitive skills (critical thinking and problem-solving strategy), interpersonal skills (empathy, communication, active listening), emotional skills that fall within the logic of emotional intelligence (self-awareness, self-regulation), technical skills (expertise, technology) and psycho-kinesthetic skills (creativity, adaptation, behavior). In this respect, an important distinction between skills is the categorization of skills into hard skills and soft skills. Hard skills are applicable in a limited number of occupational settings and describe specific qualities for the practice of an occupation, such as operations analysis, operation and control, operations monitoring, technology design, programming, quality control analysis, troubleshooting, equipment selection, repair and installation (O*NET as cited in Panagiotopoulos et al., 2023).

On the counterpart of hard skills, we can mention soft skills, for which there has been a growing interest since the beginning of the 21st century, as they are highly transferable and linked to the harmonious interaction and communication of individuals in today's multicultural environments (Palaiologou & Karanikola, 2023; Palaiologou et al., 2025). Soft skills include communication, courtesy and ethics, integrity, positive attitude (optimism, enthusiasm, encouragement, joy, self-confidence), professionalism, responsibility, teamwork, work ethic, resilience, intercultural awareness (respect and acceptance of diversity), decision-making, problem solving and crisis management, stress management, adaptability, negotiation, accountability, perseverance and patience, respect, motivation and initiative, as well as personal development to enrich knowledge and skills (Gibert et al., 2017; Robles, 2012; SOSTRA, 2019). In this vein, Goleman (2011) proposes the clustering of soft skills into personal skills, which determine how well we handle ourselves and our emotions, and social skills, which determine how well we handle our relationships with others, with an emphasis on communication skills, empathy, remaining calm and managing conflict, cooperation and teamwork, as well as the appropriate management of diversity (Karanikola & Panagiotopoulos, 2025).

In light of this, at the leadership level, effective leaders should possess the appropriate intrapersonal competencies that include passion and drive, self-awareness, creativity and ethics, interpersonal skills that include active listening, inclusion, motivation for growth, respect and the art of inquiry, and socio-emotional skills that include integrity, positive attitude, critical thinking, empathy and openness (Leithwood et al., 2019; Palaiologou & Karanikola, 2023; SOSTRA, 2019). In general, the effectiveness of education leaders depends significantly on the shared vision they set at the school level, the values, principles and culture they aim to promote and foster (UNESCO, 2024).

Research Aim and Research Questions

In Greece, migration and refugee flows in recent years have been intense, with the number of refugees exceeding 160,000, while in 2015 alone, approximately 860,000 refugees arrived in our country. The total number of refugees in Greece in 2024 was 62,119, while the total arrivals to date for 2025 are 16.290 (Greece-UNHCR Data Portal, 2025). Education can undoubtedly play a major role in building inclusive societies by adopting more equitable education systems that “ensure that all young people can develop their talents and reach their full potential regardless of their background” (European Commission/EACEA/EURICE, 2020, p.13). In light of this the present study aims to explore the perceptions of twelve (N=12) primary school teachers on the soft skills they believe that their school

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

principals should possess in order to effectively manage the cultural diversity of their students. In particular, participants were asked to answer the following questions:

- How do they define soft skills?

- What soft skills do they consider that aspiring principals should possess in order to respond more effectively to the current educational context?

- Do they consider that the cultivation of soft skills contributes to more effective management of cultural diversity in the modern school? If so, in what way? If not, why not?

The qualitative methodology was followed and the semi-structured interview tool was used. Data collection was conducted in February 2025 and the participating teachers were selected using purposive convenient sampling technique. The construction of the questionnaire was primarily based on the SOSTRA "Soft Skills Training and Recruitment in Adult Education" (2019) scale and was based on four axes: a) demographic-professional data; b) definition of soft skills; c) soft skills and school principals (intrapersonal, interpersonal, and socio-emotional); and d) soft skills and cultural diversity managing. All participants were briefed on the research topic, and everyone was assured that anonymity and reliability would be respected (Babbie, 2021). The data was processed using thematic analysis (Braun & Clark, 2006).

Research Results

With regard to the demographic and professional data of the participants, it was found that they all worked in primary education in the Region of Western Greece during the academic year 2024-2025. Specifically, eight (8) were teachers, and four (4) were English language teachers. In terms of gender, seven out of twelve were female, their ages ranged from 28-55 years old, their work experience was between 3-26 years and they all had teaching experience with students from different cultural backgrounds.

As for the conceptual clarification of the term "soft skills", participants stated that they were generally familiar with the concept of skills as mandatory "skills workshops" have been introduced in our country's schools by the Ministry of Education, Religious Affairs and Sports. Thus they defined soft skills as those skills that help individuals to cooperate (P1), communicate (P3), respect and accept difference (P5), have empathy and positive thinking (P8), work in teams (P11), adapt to the current demands of school and develop principles and values (P12).

In the question "What soft skills do you think modern principals should possess in order to respond more effectively in the current educational context", the participants were supported by the researcher in distinguishing soft skills into interpersonal, interpersonal and socio-emotional. Thus, in terms of the intrapersonal skills that school principals should possess, participants focused on ethics, honesty, integrity, accountability, non-discrimination, equity, fairness and self-evaluation, while they did not highlight the skills of positive energy and enthusiasm and redefinition as defined by the SOSTRA (2019) scale. Specifically:

P5. "Principals should behave in a fair manner and not discriminate against any teachers, parents or even students."

P9. "Accountability, integrity and honesty to set the right example for others and to create a culture of equality and inclusion."

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

P3. “First they should evaluate their own behaviour, knowledge, skills, and practices and then evaluate teachers and students.”

In the category of interpersonal skills of principals, teachers highlighted communication, active listening, meaningful interaction, motivating and encouraging teachers to improve and develop, treating teachers equally and fairly, and recognizing the talents of all contributors to the organization.

P7: "Modern managers should be more open to new ideas and innovations. They should listen to all “voices” and opinions and show more trust in colleagues... we should generally feel welcomed and that our work is recognized."

P4: “My experience from the various schools I have worked in shows that in recent years, principals have higher formal qualifications, are more communicative and interact better with the school community.”

However, some participants argued that despite the fact that these skills are of major importance, they are not always visible in the school setting. Two participants in particular state that:

P8: "An important soft interpersonal skill is equal and fair treatment, but unfortunately it is not always observed. In my school there are many small sub-groups - for example, young colleagues - older colleagues - who are not treated equally by the school leader."

P11: “The promotion of cooperation is unfortunately not encouraged by the school management.”

In the area of socio-emotional skills, the participating teachers emphasized the ability to adapt the behaviour of managers according to the particularities and needs that shape the school climate, the value of empathy and sensitivity, optimism, motivation and support of colleagues, ethics and the ability to resolve conflicts. Specifically:

P1: “Principals should possess a value system that is visible in their daily behaviour... to behave fairly, to understand their colleagues and to put themselves in their shoes in difficult times.”

P2: “We need a principal who is proactive, supportive, innovative and with positive energy... the teacher's work is becoming increasingly difficult and demands are increasing... various problems with parents and children often arise, such as domestic violence, conflicts, low learning outcomes...”

Regarding the fourth axis of the research, the participating teachers as a whole acknowledged the contribution of soft skills to the effective management of interculturality and the resulting diversity, as interculturally engaged educators and principles have developed soft skills, such as active listening, empathy, willingness to adapt to the cultural and linguistic needs of learners, acceptance and respect for diversity, freedom of expression, reflection on individual and social stereotypes and prejudices and differentiation of teaching. Nevertheless, they argued that both teachers and school leaders need to be adequately trained in skills related to conflict management, communicating with parents of students who bring different linguistic and cultural capital, and addressing some prejudicial and racist attitudes.

P8: "Intercultural competence is based on values, principles and attitudes that essentially refer to soft skills. I refer mainly to empathy, inclusion, respect and democracy."

P10: “Of course, soft skills also contribute to better managing diversity ... after all, I think intercultural skills are soft skills.”

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

P12: "The implementation of skills workshops in our school has helped us to work on soft skills, to embrace students who are from other countries, to listen to them more, to develop relevant projects and initiatives...".

P7: "They do help us to understand diversity but I think that this understanding remains at a theoretical level and practically I am not sure if we really manage diversity effectively... I think we all need further targeted education and training."

Conclusions

This small-scale qualitative research highlights important findings about the need to cultivate and promote soft skills. Participating teachers, without necessarily being knowledgeable about the various typologies of soft skills, define them experientially, evaluating them as particularly important. They look for and highly value the ability of education leaders to demonstrate empathy, credibility and integrity, to be supportive, to empower teachers and the school community, to take action, to promote professionalism and personal development of teachers. The aforementioned skills are promoted as essential skills of emotional intelligence, according to Goleman (2011). Awareness of emotions helps the school leader to create healthy constructive relationships with school staff and the wider community and foster collaboration (Bouchamma et al, 2019; Palaiologou et al., 2025). Also, individuals who behave ethically and honestly cultivate a sense of trust, demonstrate intellectual humility, which means that they acknowledge their limits and limitations, admit that they do not know everything but have the willingness to learn and develop (The European Commission Framework for Researchers, 2025). Equally important is the skill of intercultural communication, which is recognized as a major soft skill that can contribute to improving relationships, fostering mutual empathy and understanding, negotiation and active listening (Aguilar 2024; Dowdall et al., 2021; Karanikola & Panagiotopoulos, 2025; Hargreaves & Fullan, 2020).

Regarding the findings of soft skills surveys with the SOSTRA tool (2019), conducted in adult education organizations in Finland, Poland, Italy, Romania and Spain, the dominant soft skills that emerge are respect for others and openness to diversity, while in a similar survey on soft skills conducted by Palaiologou and Karanikola (2023) on 159 undergraduate students and student teachers in Greek universities, respect for others, openness to diversity and ethics are identified as the most important skills, while the less important skills are the art of exploration, adaptation and passion/self-motivation. In short, empowering school leaders with these soft skills can contribute to the development of an inclusive school that embraces cultural diversity and recognizes cultural diversity as an asset and promotes equal participation of all in the educational process.

References

Aguilar, D. P. (2024, June 3). The power of intercultural communication and dialogue. *Forbes*. https://www.forbes.com/councils/forbesnonprofitcouncil/2024/06/03/the-power-of-intercultural-communication-and-dialogue/

Babbie, E. (2021). *The practice of social research*. Cengage.

Bouchamma, Y., April, D., & Basque, M. (2019). Principals' supervision practices and sense of efficacy in professional learning communities. *The Journal of Educational Thought (JET) / Revue de La Pensée Éducative*, 52(2), 162–181. https://www.jstor.org/stable/26873099

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Braun, V., & Clarke, V. (2006). Using thematic analysis in psychology. *Qualitative Research in Psychology*, 3(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Dowdall, S., Hłobaż, A., Milczarski, P., O'Reilly, D., Podlaski, K., & Stawska, Z. (2021). Multinational, intercultural, multidisciplinary and intensive (mimi) methodology to enrich soft skills development in computer science students. *Informatics in Education*, 20(3), 391–408. https://doi.org/10.15388/infedu.2021.16

European Commission: Directorate-General for Education, Youth, Sport and Culture. (2019). *Key competences for lifelong learning*. Publications Office of the European Union. https://data.europa.eu/doi/10.2766/569540

European Commission/EACEA/Eurydice. (2020). *Equality and school education in Europe: Structures, policies and student performance*. Publications Office of the European Union.

European Commission. (2025). *European Commission framework for researchers*. https://opusproject.eu/openscience-news/the-european-competence-framework-for-researchers/

Gibert, A., Tozer, W. C., & Westoby, M. (2017). Teamwork, soft skills, and research training. *Trends in Ecology & Evolution*, 32(2), 81–84. https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.11.004

Goleman, D. (2011). *Leadership: The power of emotional intelligence*. More Than Sound LLC.

Hager, P. (2004). The competence affair, or why vocational education and training urgently needs a new understanding of learning. *Journal of Vocational Education & Training*, 56(3), 409–433. https://doi.org/10.1080/13636820400200262

Hargreaves, A., & Fullan, M. (2020). *Professional capital: Transforming teaching in every school*. Teachers College Press.

Karanikola, Z., & Panagiotopoulos, G. (2025). Identity negotiation and conflict resolution in contemporary multicultural settings: The contribution of intercultural mediators. *Genealogy*, 9(1), 18. https://doi.org/10.3390/genealogy9010018

Leithwood, K., Harris, A., & Hopkins, D. (2019). Seven strong claims about successful school leadership revisited. *School Leadership & Management*, 40(1), 5–22. https://doi.org/10.1080/13632434.2019.1596077

Palaiologou, N., & Karanikola, Z. (2023). Exploring the importance of soft skills in the learning process. *Research in Education*, 12(1), 20–36. https://doi.org/10.12681/hjre.32150

Palaiologou, N., Karanikola, Z., & Zogopoulos, K. (2025). Soft skills: New directions in the policy agendas of the European Union (EU). In M. Spyridakis, Ch. Karakioulafi, M. Christodoulou, & M. Drakali (Eds.), *Soft skills and labour transformations* (pp. 383–401). Pedio Publishing.

Panagiotopoulos, G., Karanikola, Z., & Zogopoulos, K. (2023). *Skills in the modern context: A research dialogue*. Grigoris Publications.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Robles, M. (2012). Executive perceptions of the top 10 soft skills needed in today's workplace. *Business Communication Quarterly*, 75(4), 453–465. https://doi.org/10.1177/1080569912460400

SOSTRA. (2019). Intellectual output 2 identified 15 key soft skills. https://www.sostra.eu

UNESCO. (2018). *Activating policy levers for Education 2030: The untapped potential of governance, school leadership, and monitoring and evaluation policies*. UNESCO.

UNESCO. (2024). *Global education monitoring report 2024/5: Leadership in education – Lead for learning*. UNESCO.

UNHCR. (2025). Greece – Situation Europe sea arrivals. https://data.unhcr.org/en/situations/europe-sea-arrivals/location/24489

Wyant, A., Manzoni, A., & McDonald, S. (2018). Social skill dimensions and career dynamics. *Socius*, 4, Article 2378023118768007. https://doi.org/10.1177/2378023118768007

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o wychowaniu

How to cite: Dima, A., Kotsidis, K., & Lafazanis, I. S. (2025). Leveraging artificial intelligence and the arts to enhance critical thinking in primary geography education. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15795506

Leveraging Artificial Intelligence and the Arts to Enhance Critical Thinking in Primary Geography Education

Aikaterini Dima[1], Konstantinos Kotsidis[2], Ioannis Stylianos Lafazanis[3]

[1]PhD in Drama/Theatre Education, Postdoctoral Researcher, Aristotle University of Thessaloniki, Greece

[2]PhD in ICT in Distance Education, Tutor at Hellenic Open University, Postdoctoral Researcher, University of Crete, Greece

[3]MEd in Educational Technology, Primary School Teacher, Greece

Accepted: June 17, 2025 | **Published**: July 3, 2025 | **Language:** English

Abstract: This study investigates innovative educational interventions primarily leveraging advanced artificial intelligence tools to foster critical thinking in primary school Geography lessons. Complemented by various art forms, such as dramatic arts, painting, and music, these interventions engaged a sample of 46 students through 12 carefully designed instructional scenarios. The effectiveness was evaluated using a rigorous mixed-methods approach, combining quantitative data with qualitative tools. Results reveal significant improvement in critical thinking skills, alongside increased student engagement and positive attitudes towards learning, underscoring the transformative potential of integrating artificial intelligence with the arts as a holistic educational strategy for young learners.

Keywords: Artificial Intelligence, Artistic Activities, Critical Thinking, Geography Education, Educational Intervention, Mixed-Methods Research, Educational Technology

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction

Critical thinking is now a core goal in education, helping students manage information overload, rapid tech changes, and complex social issues. In primary education, developing skills like interpretation, evaluation, reasoning, and problem-solving empowers students as independent thinkers (Susanti, 2024). The main challenge is creating teaching methods that are age appropriate yet engaging and transformative. Recently, interdisciplinary approaches combining artificial intelligence and creative arts have gained attention (Saiz & Rivas, 2023; Yim, 2024). Artificial intelligence offers powerful tools for personalized teaching, feedback, and supporting complex learning, especially when human-centered and pedagogically sound, fostering higher-order skills like metacognition, creativity, and critical evaluation (Jafari, 2024). Artificial intelligence's advanced information-processing mirrors key human learning processes (UNESCO, 2024). Meanwhile, the arts encourage authentic, emotionally rich, collaborative learning through activities like drama, visual arts, and music, helping students engage multisensorily and cognitively (Lenakakis, 2024).

This study explores the potential of a hybrid teaching framework that combines AI and the arts in Geography to enhance critical thinking. Using twelve interdisciplinary teaching scenarios with 11-year-old students and a mixed-methods approach, it examines how this method fosters cognitive engagement, develops critical skills, and improves students' attitudes toward knowledge and learning.

Review of Current Research and Literature

Recent research increasingly explores the intersection of Artificial Intelligence, arts, critical thinking, and education. The article Artificial Intelligence Literacy in Primary Education: An Arts-Based Approach to Overcoming Age and Gender Barriers (Yim, 2024) underscores the value of transdisciplinary, arts-based methods in teaching AI literacy. It shows how such approaches can help overcome age and gender disparities, deepen conceptual understanding, and foster reflective thinking. Similarly, The Challenges of Critical Thinking in the Era of Artificial Intelligence (Kenedy, 2024) addresses the pedagogical implications of AI's growing presence, calling for active, reflective teaching strategies that build students' critical thinking capacities. In a related context, Chang and Kidman (2023) investigated the use of ChatGPT as a language-based AI tool in the teaching of Geography. Their study highlights how AI can support both cognitive and emotional development, particularly when addressing contemporary environmental challenges. Complementing this, Stampfl et al. (2024) employed ChatGPT as a supportive tool in arts-based role-playing activities, with results indicating a notable enhancement of participants' critical thinking skills. The above studies highlight the importance of developing human-centered, creative, and inclusive pedagogical frameworks that combine artificial intelligence and the arts, enhancing critical thinking and essential cognitive skills.

Research Aim and Research Question

The present study aimed to investigate the impact of Artificial Intelligence (AI) tools and arts on the development of critical thinking skills among 11-year-old students during the 6th grade Geography course. The central research question guiding this inquiry was: "To what extent and in what ways can

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

an educational intervention program, based on the integration of AI tools and artistic activities, enhance the critical thinking skills of 6th grade students in the context of Geography?" To address this question, a mixed-methods research approach was adopted, combining both quantitative and qualitative methods to provide a more comprehensive understanding of the phenomenon under study.

Research Methodology

A quasi-experimental design was employed to measure the intervention's effectiveness through pre- and post-assessment, while qualitative data from observations and student reflections provided deeper insights into critical thinking during the activities. A literature review established the theoretical framework, research objectives, and twelve intervention sessions combining Artificial Intelligence tools and artistic activities such as drama, painting, and music to engage sixth-grade students. Critical thinking was defined as the dependent variable, with Artificial Intelligence and artistic activities as independent variables. Convenience sampling involved 46 students (22 control group, 24 experimental group), with all necessary permissions obtained. Quantitative data were collected using a revalidated questionnaire covering the five critical thinking skills under investigation: observation, induction, reliability assessment, abstraction, and problem solving. Qualitative methods included the critical friend technique, research diary, participant observation, focus groups, storytelling, hot-seating, and the AI platform Character AI. The questionnaire was administered before and after the two-month intervention, which was integrated into the Geography curriculum. The study concluded with analysis and dissemination of results based on the collected data.

Quantitative and Qualitative Data Analysis

During the final research phase, quantitative data from student questionnaires were processed and analyzed using Jamovi (v2.6.44) and R. Due to the small sample size ($n < 50$), the Shapiro–Wilk test showed the data were not normally distributed ($p = 0.018$). Therefore, the non-parametric Mann–Whitney U test was used to compare critical thinking performance between control and experimental groups before and after the intervention. Results showed no significant difference in pre-test scores between the control ($M = 11.682$, $SD = 1.887$) and experimental groups ($M = 12.625$, $SD = 2.901$), with $U = 192$ and $p = 0.052$, indicating comparable baseline performance [Table 1].

Table 1

Results of the normality test and Mann–Whitney U test for both groups based on overall performance in the pre-tests.

Mann-Whitney U						
Post-test Score		**U**				**P**
		192				0.052
Descriptive Data per Group						
	Group	**N**	**Mean**	**Median**	**SD**	**SE**
	Control	22	11.682	12.000	1.887	0.402

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Score Post-Test	Experimental	24	12.625	12.000	2.901	0.592
Normality Test				**p**		
Shapiro-Wilk				0.018		

The normality test revealed that the data did not follow a normal distribution ($p = 0.023 < 0.05$); therefore, the non-parametric Mann–Whitney U test was applied to compare the performance of the two groups. The results indicated a statistically significant difference in overall performance scores between the control group ($M = 10.636$, $SD = 4.846$) and the experimental group ($M = 13.208$, $SD = 2.484$), with $U = 168$ and $p = 0.017 < 0.05$ [Table 2]. These findings suggest that the instructional interventions implemented in the experimental group had a significant positive impact on students' overall post-test performance.

Table 2

Results of the normality test and Mann–Whitney U test for both groups based on overall performance in the post-tests.

Mann-Whitney U						
Post-Test Score		**U**				**P**
		168				0.017
Descriptive Data per Group						
	Group	**N**	**Mean**	**Median**	**SD**	**SE**
Score Post-Test	**Control**	22	10.636	11.000	4.846	1.033
	Experimental	24	13.208	13.500	2.484	0.507
Normality Test				**p**		
Shapiro-Wilk				0.023		

Qualitative data were analysed using Thematic Analysis, enabling the identification and coding of recurring patterns, which were then organised into thematic categories. Within the context of the sixth-grade Geography curriculum, students engaged with AI tools and artistic techniques to explore environmental issues. This process enhanced their ability to identify key elements of each scenario, recognise emotional and narrative nuances, and develop empathy and attention to detail. Students' spontaneous comments, such as "I discovered something!" or "Let's investigate," reflected emerging critical thinking. Exposure to conflicting information sources—via digital content or role-play prompted them to question, verify, and reinterpret data. They also drew on personal experiences to understand character motives and build reasoned arguments, showing growing skills in analysis, inference, and reflection. A final triangulation of qualitative and quantitative findings informed the study's conclusions.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Conclusions

The findings of this study confirm the significant impact of the combined use of Artificial Intelligence and artistic activities on the development of students' critical thinking in primary education. The implementation of innovative instructional scenarios integrating AI-powered digital tools with artistic methods such as theatre, painting, and music—enhanced students' active participation and creativity. Moreover, the study contributes to the emerging field of human-centered AI in education (Anastasiades et al., 2024), highlighting its pedagogical potential when applied meaningfully. The study highlighted the importance of an interdisciplinary approach and the careful selection of educational tools that align with the developmental needs of children. In addition, the qualitative data offered deeper insight into students' engagement in complex cognitive processes. Overall, critical thinking was effectively fostered throughout the intervention. Future research could expand this study to larger samples and diverse educational contexts, while also examining the long-term impact of such interventions on students' learning trajectories.

References

Anastasiades, P., Kotsidis, K., Stratikopoulos, K., & Pananakakis, N. (2024). Human-centered artificial intelligence in education: The critical role of the educational community and the necessity of building a holistic pedagogical framework for the use of HCAI in the education sector. *Open Education – The Journal for Open and Distance Education and Educational Technology, 20*(1), 29–51. https://doi.org/10.12681/jode.36612

Chang, C. H., & Kidman, G. (2023). The rise of generative artificial intelligence (AI) language models - challenges and opportunities for geographical and environmental education. *International Research in Geographical and Environmental Education*, *32*(2), 85-89. https://doi.org/10.1080/10382046.2023.2194036.

Jafari, E. (2024). Artificial intelligence and learning environment: Human considerations. *Journal of Computer Assisted Learning*. Advance online publication. https://doi.org/10.1111/jcal.13011.

Kenedy, R. A. (2024). The challenges of critical thinking in the era of artificial intelligence. *European Journal of Multidisciplinary Studies, 9*(2), 19-36. https://doi.org/10.26417/hfdngd20.

Lenakakis, A. (2024). The contribution of drama/theatre pedagogy in revealing and enhancing the social role of art in education. In V. Pavlou (Ed.), *Critical arts education for sustainable societies: A handbook for arts educators* (pp. 83-93). Frederick University.

Saiz, C., & Rivas, S. F. (2023). Critical thinking, formation, and change. *Journal of Intelligence, 11*(12), 219-245. https://doi.org/10.3390/jintelligence11120219.

Stampfl, R., Geyer, B., Deissl-O'Meara, M., & Ivkić, I. (2024). Revolutionising role-playing games with chatgpt. *Advances in Artificial Intelligence and Machine Learning; Research, 4* (2), 2244-2257. https://doi.org/10.48550/arXiv.2407.02048.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Susanti, R. (2024). Effective strategies in developing critical thinking skills in elementary school age children. *West Science Interdisciplinary Studies, 2*(4), 732-736.

Yim, I. H. Y. (2024). Artificial intelligence literacy in primary education: An arts-based approach to overcoming age and gender barriers. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, *7*, 100321. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2024.100321

UNESCO. (2024). *Artificial intelligence and the futures of learning*. https://www.unesco.org/en/digital-education/ai-future-learning.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o wychowaniu

How to cite: Kaltsas, A. (2025). Learning through play: a tool for students with specific learning difficulties (SLD). *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15833399

Learning Through Play: A Tool for Students With Specific Learning Difficulties (SLD)

Apostolos Kaltsas [1]

[1] *Msc, Med, University of the Basque Country, Spain*

Accepted: June 21, 2025 | **Published**: July 6, 2025 | **Language:** Spanish

Abstract: This article explores how play impacts the teaching and learning of students with specific learning difficulties (SLD). It emphasizes the role of play in promoting cognitive, social, and emotional growth, focusing on creativity, independence, and social inclusion. Drawing from recent studies, the article concludes that play helps build important skills that support school adjustment and emotional resilience in students with specific learning difficulties.

Keywords: play, specific learning difficulties, school inclusion, emotional resilience, active learning

Introducción

En los últimos años, el ámbito educativo ha sufrido importantes cambios sociales y tecnológicos, destacando el reconocimiento del juego como un elemento clave en el desarrollo integral de los estudiantes, especialmente aquellos con dificultades de aprendizaje. El juego es fundamental para promover el desarrollo cognitivo, social y emocional de los niños. A través del juego, los niños

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

exploran su entorno, prueban ideas y desarrollan habilidades para resolver problemas (Ginsburg, 2007).

Además, el juego brinda oportunidades para que los niños interactúen con sus compañeros, refuercen habilidades sociales y fomenten la colaboración y el trabajo en equipo, al mismo tiempo que estimula la creatividad y la imaginación (Bodrova& Leong, 2007). Este estudio explora el rol del juego dentro del conjunto de experiencias de aprendizaje y apoyo psicosocial para estudiantes con DEA, enfocándose tanto en sus efectos educativos como emocionales.

Dado que el juego impulsa habilidades esenciales como la cooperación, la creatividad, la empatía y la autonomía, este trabajo se basa en literatura empírica y teórica para evaluar cómo el juego, tanto estructurado como libre, influye en el bienestar académico y emocional de los niños con DEA (Hirsh-Pasek et al., 2009; Zosh et al., 2018).

Metodología

Se empleó una metodología documental y bibliográfica, basada en la revisión crítica de estudios recientes y clásicos sobre el juego y su impacto en estudiantes con DEA. Se analizaron fuentes empíricas y teóricas para garantizar rigor científico. La selección de la bibliografía atendió criterios de relevancia, actualidad y solidez en el ámbito educativo y psicosocial.

Objetivo de la investigación

Esta investigación tiene como objetivo analizar cómo el juego favorece el aprendizaje y el desarrollo psicosocial de estudiantes con dificultades específicas del aprendizaje (DEA). Se pretende entender de qué forma el juego, ya sea estructurado o libre, influye en la adaptación escolar, la resiliencia emocional, la autonomía y la inclusión social de estos estudiantes.

Preguntas de la investigación

- ¿Cómo contribuye el juego al aprendizaje cognitivo y escolar de los estudiantes con DEA?
- ¿De qué manera afecta el juego el desarrollo psicosocial y la adaptación emocional de estos estudiantes?
- ¿Cuáles son los aspectos del juego que fortalecen la inclusión social y la autonomía en estudiantes con DEA?

Resultados de la investigación

La investigación muestra que el juego tiene un papel muy importante en el desarrollo cognitivo, lingüístico y socioemocional de estudiantes con DEA. El juego imaginativo y estructurado ayuda a que los estudiantes desarrollen la autorregulación, la adaptabilidad y la autonomía, facilitando que comprendan conceptos abstractos al ponerlos en contextos que tienen sentido para ellos (Vygotsky, 1978; Hirsh-Pasek et al., 2009).

El juego como parte del proceso de aprendizaje

El impacto del juego en el desarrollo infantil está bien documentado. Los juegos imaginativos favorecen la autorregulación y fomentan el desarrollo cognitivo y del lenguaje (Hirsh-Pasek et al.,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

2009). Las investigaciones muestran que, a medida que crecen, los niños mejoran su capacidad para participar en juegos simbólicos, lo que les ayuda a manejar su comportamiento tanto por estímulos inmediatos como por razonamientos contextuales (Vygotsky, 1978; Berk & Meyers, 2013).

Zosh et al. (2018) señalan que el juego estimula la exploración, ayuda a los niños a aprender normas sociales, expresar emociones y desarrollar autonomía y adaptabilidad. Además, la exposición temprana al juego activa procesos cognitivos como la percepción, la atención y la categorización, apoyando la teoría de Piaget (1962), que plantea que los niños construyen conocimiento mediante la acción y la interacción con su entorno.

La falta de juego puede afectar negativamente el desarrollo emocional y socio-cognitivo. Para Vygotsky (1978), el juego es un medio para apropiarse de la cultura, fortalecer la motivación y brindar seguridad emocional. A través del juego, los niños adoptan roles, valores y patrones sociales que serán fundamentales para su futura integración social.

El impacto psicosocial del juego en estudiantes con DEA

Se concluye que el juego promueve la inclusión, la autoestima y la colaboración en estudiantes con DEA, sobre todo cuando se realiza en ambientes seguros y de confianza. Al asumir roles, expresarse creativamente e interactuar con otros, estos estudiantes fortalecen habilidades importantes para la comunicación, la resiliencia emocional y la adaptación social (Bratton et al., 2005; Conn, 2014). El juego es especialmente útil para niños con DEA, ya que crea un ambiente seguro y motivador que favorece la participación y el aprendizaje (Bruder & Dunst, 2005). El juego guiado promueve el desarrollo sensorial, cognitivo y emocional en estos niños (Smilansky & Shefatya, 1990). Además, los juegos de imaginación y memoria facilitan la comprensión de conceptos complejos y fomentan el pensamiento creativo y la resolución de problemas (Hong & Lee, 2019).

Muchos estudiantes con necesidades educativas especiales tienen dificultades en la interacción social (Pellegrini & Smith, 2005). Sin embargo, los juegos cooperativos fomentan el diálogo, el trabajo en equipo y la empatía, aspectos clave para la autoestima y el sentido de pertenencia (Conn, 2014).

Los juegos educativos integran habilidades lógico-matemáticas, lectura y funciones ejecutivas, brindando a los niños con DEA la oportunidad de aplicar conocimientos en contextos reales y significativos (Whitebread et al., 2017). Incluir estos juegos en el currículo ayuda a conectar el conocimiento abstracto con situaciones prácticas (Singer et al., 2006).

Actividades lúdicas como la construcción, el dibujo o los juegos físicos mejoran la coordinación, la planificación motora y la fuerza muscular (Case-Smith & O'Brien, 2014). Estas habilidades refuerzan la autonomía y la participación en la escuela, lo que se traduce en un mejor rendimiento académico.

Desde un enfoque terapéutico, el juego funciona como un canal para expresar emociones. Las intervenciones lúdicas reducen el estrés y la ansiedad, especialmente en niños con DEA, ya que facilitan la liberación emocional y fortalecen los mecanismos para enfrentar dificultades (Bratton et al., 2005; Landreth, 2012). Promover una cultura del juego en el aula contribuye a crear un ambiente de confianza que mejora la concentración y el bienestar emocional.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

El juego libre permite a los niños explorar soluciones creativas y confiar en su propio juicio, desarrollando la creatividad y habilidades esenciales para el aprendizaje continuo (Hong & Lee, 2019).

En resumen, el juego es una herramienta pedagógica poderosa para los niños con DEA. Favorece la interacción social, refuerza el aprendizaje académico, mejora la coordinación motora y fortalece la resiliencia emocional y la imaginación (Ginsburg, 2007; Zosh et al., 2018).

El valor educativo del juego para estudiantes con DEA

Los juegos educativos facilitan la integración de conceptos matemáticos, lingüísticos y otros contenidos del currículo en situaciones prácticas y significativas para el estudiante. Además, las actividades físicas y lúdicas ayudan a mejorar la coordinación motora, a controlar la ansiedad y el estrés, y a fortalecer competencias fundamentales para la autonomía escolar (Case Smith & O'Brien, 2014; Whitebread et al., 2017). La literatura científica señala una estrecha relación entre el juego y el desarrollo psicosocial, sobre todo en estudiantes con DEA. El juego ayuda a desarrollar la regulación emocional, la adaptación social y la autoestima (Milteer et al., 2012).

Los estudiantes con DEA se benefician especialmente de entornos que promueven seguridad emocional y sentido de pertenencia, condiciones que el juego ofrece naturalmente (Conn, 2014). Mediante el juego simbólico y colaborativo, los niños pueden experimentar con soluciones, expresar su creatividad y asumir roles activos, fortaleciendo su autonomía y responsabilidad.

El juego favorece la inclusión y la comunicación social. En niños con dificultades en el lenguaje o con barreras comunicativas, el juego brinda vías alternativas para expresar emociones y establecer relaciones (Landreth, 2012).

Incorporar el juego al currículo escolar mejora tanto los resultados académicos como el bienestar emocional. Su integración permite una educación más completa, que atiende las necesidades cognitivas, sociales y emocionales de todos los estudiantes, especialmente de aquellos con DEA (Bratton et al., 2005; Zosh et al., 2018).

Conclusiones

Este estudio destaca la importancia del juego en la educación y el bienestar de estudiantes con dificultades específicas de aprendizaje. La evidencia muestra que el juego favorece el desarrollo cognitivo, del lenguaje, motor y emocional, y se convierte en una herramienta clave para la inclusión, la expresión y el crecimiento personal. Integrar el juego de manera sistemática en la educación no solo facilita el aprendizaje, sino que crea espacios seguros donde los niños pueden explorar, equivocarse, imaginar y desarrollar su potencial. Una educación que valore el juego como un recurso pedagógico fundamental contribuye a formar personas críticas, creativas y emocionalmente equilibradas.

Referencias bibliográficas

Berk, L. E., & Meyers, A. B. (2013). *Infants and children: Prenatal through middle childhood* (7th ed.). Pearson.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Bodrova, E., & Leong, D. J. (2007). *Tools of the mind: The Vygotskian approach to early childhood education* (2nd ed.). Merrill/Prentice Hall.

Bratton, S. C., Ray, D., Rhine, T., & Jones, L. (2005). The efficacy of play therapy with children: A meta-analytic review. *Professional Psychology: Research and Practice, 36*(4), 376–390. https://doi.org/10.1037/0735-7028.36.4.376

Bruder M. B., Dunst C. J. (2005). Personnel preparation in recommended early intervention practices: Degree of emphasis across disciplines. Topics in Early Childhood Special Education, 25(1), 25–33. https://doi.org/10.1177/02711214050250010301

Case-Smith, J., & O'Brien, J. C. (2014). *Occupational therapy for children and adolescents (7th ed.)*. Elsevier. Health Sciences.

Conn, C. (2014). *Learning disabilities: Toward inclusion (4th ed.)*. Routledge.

Ginsburg, K. R. (2007). The importance of play in promoting healthy child development and maintaining strong parent-child bonds. *Pediatrics, 119(1),* 182–191. https://doi.org/10.1542/peds.2006-2697

Hirsh-Pasek, K., Golinkoff, R. M., Berk, L. E., & Singer, D. (2009). *A mandate for playful learning in preschool: Presenting the evidence*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195382716.001.0001

Hong, S. B., & Lee, M. (2019). Play in early childhood education: Perspectives from Korea. *Early Child Development and Care, 189*(12), 2067–2080.

Landreth, G. L. (2012). *Play therapy: The art of the relationship (3rd ed.)*. Routledge.

Milteer, R. M., Ginsburg, K. R., & Mulligan, D. A. (2012). The importance of play in promoting healthy child development and maintaining strong parent–child bonds. *Pediatrics, 129(1),* e204–e213. https://doi.org/10.1542/peds.2011-2953

Pellegrini, A. D., & Smith, P. K. (2005). *The nature of play: Great apes and humans*. Guilford Press.

Piaget, J. (1962). *Play, dreams and imitation in childhood*. W. W. Norton.

Singer, D., Golinkoff, R. M., & Hirsh-Pasek, K. (Eds.). (2006). *Play = Learning: How play motivates and enhances children's cognitive and social-emotional growth*. Oxford University Press.

Smilansky, S., & Shefatya, L. (1990). *Facilitating play: A medium for promoting cognitive, socio-emotional, and academic development in young children*. Psychological and Educational Publications.

Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.

Whitebread, D., Basilio, M., Kuvalja, M., & Verma, M. (2017). *The role of play in children's development: A review of the evidence*. The LEGO Foundation.

Zosh, J. M., Hirsh-Pasek, K., Hopkins, E. J., Solis, S. L., Jensen H., Liu C, Neale D, Solis S. L., Whitebread D. (2018). Accessing the inaccessible: Redefining play as a spectrum. *Frontiers in Psychology, 9*, 1124. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.01124

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o wychowaniu

How to cite: Ly, C. K. (2025). Language teaching materials evaluation: Principles from theoretical perspectives. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15961001

Language Teaching Materials Evaluation: Principles from Theoretical Perspectives

***Cong Khanh Ly*[1]**

[1]*M.Ed., English Lecturer, Ho Chi Minh City University of Industry and Trade (HUIT), Vietnam, https://orcid.org/0000-0002-6384-8151*

Accepted: June 24, 2025 | **Published**: July 10, 2025 | **Language:** English

Abstract: This theoretical review investigated principles for evaluating language teaching materials to support learner-centered instruction. Drawing on academic literature, the study synthesized frameworks and perspectives to guide teachers in selecting teaching resources aligned with learners' needs and curriculum goals. Six key principles emerged: learner centrality, contextual appropriateness, goal compatibility, skills–systems balance, flexibility, and fostering interaction and reflection. These findings highlighted the need for a holistic, adaptable evaluation process that prioritizes both pedagogy and communicative purpose. The study underscores the importance of reflective, theory-based materials evaluation and calls for further empirical research to validate these principles in diverse teaching contexts.

Keywords: coursebooks, teaching materials, materials evaluation, language materials, learning materials

Introduction

Textbooks are central to English teaching, yet teachers use them differently. Some follow them closely, while others adapt and supplement them with various materials to suit their students' needs, showcasing diverse teaching styles and global contexts. Reputable ELT publishers create dependable

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

coursebooks based on research and testing (Dringó-Horváth & Menyhei, 2021). However, teachers should adapt these materials to their students' needs, using them as tools to support their teaching, not as rigid instructions (Andrean, 2023).

Teachers who only aim to 'finish' textbooks risk losing control of their teaching and disengaging students. Effective teachers, however, set clear objectives and use the book as a tool, adapting it to support student progress. The diverse selection of ELT materials shows the changing demands of language learning. Beyond textbooks, there are resources for specific skills, levels, and contexts (Pokhrel, 2022). Teachers must carefully choose materials that fit their curriculum and students' needs (Grossman & Thompson, 2008).

Teachers should avoid selecting materials based solely on visual appeal, brand, or price. Instead, language teachers must focus on pedagogical effectiveness by asking critical questions about learning goals, adaptability, and engagement (Minto, 2024; Tomlinson, 2012). This thoughtful evaluation is essential for effective language teaching.

Research Aim and Research Question

Because teaching materials are central to language learning, this study explores theoretical principles for their evaluation. It aims to help teachers make informed choices by examining frameworks and perspectives, promoting reflective practice based on students' needs and curriculum goals.

This paper emphasizes aligning materials with teaching aims in today's diverse ELT environment. The core research question is: *What theoretical principles can help teachers effectively evaluate language teaching materials to foster learner-centered instruction?*

Literature Review

'Context' in evaluating language teaching materials

It is not accurate to label a coursebook as simply 'good' or 'bad.' Materials evaluation must consider the specific context in which they will be used (Bahumaid, 2009). A book that succeeds in one environment might fail in another due to various teaching and practical factors. Therefore, evaluation should be a relative process, based on how well the materials meet the needs of the learners (Al-Busaidi, 2018) and support the instructional objectives set by the teacher or institution (McLaughlin & Trlica, 1976).

A coursebook's effectiveness is shaped by numerous variables, such as students' age, language proficiency, cultural backgrounds, learning aims, and individual interests (Şahin, 2021). Practical issues like class size, lesson time, technological access, and institutional guidelines also influence material usage (Azarnoosh *et al*., 2016; Berges-Puyó, 2024; Msofe *et al*., 2021; Li, 2024). Thus, materials that work well for adults in small private classes may not be suitable for large, mixed-ability groups in under-resourced public schools.

Because English language teaching occurs worldwide (Ly, 2022), there is a huge range of teaching environments. A coursebook designed for European private language schools might not be appropriate for a rural Southeast Asian classroom due to differences in teaching methods, student expectations, curriculum, and assessment. This global variation highlights the importance of evaluating materials in a way that is tailored to specific local needs (Azizah et al., 2021; Lesiak-Bielawska, 2015; Oviedo & Álvarez, 2019) or easily adaptable (Bocanegra-Valle, 2010; Hanifa & Yusra, 2023; Hanifa et al., 2024).

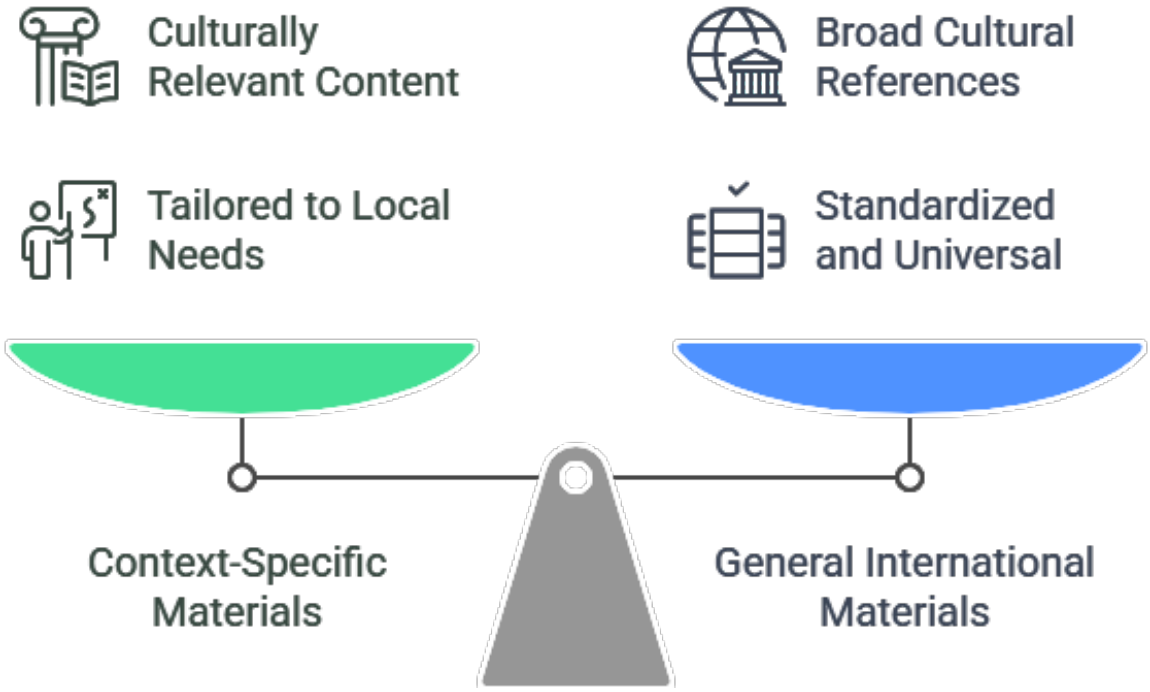
©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Materials designed for particular learner groups, like those matching national curricula (Chang, 2002; Etten & Smit, 2005), are developed to reflect local education, learning goals, and classroom conditions. They often include familiar themes and examples. However, this context-specific design can make them unsuitable for use in significantly different environments (Harwood, 2010). When used in other settings without adaptation, these materials may fail to engage learners or support effective instruction due to differences in language use, learner needs, or classroom interaction (Tomlinson, 2008).

General coursebooks from international publishers are designed for a wide, global market, often focusing on a broad range of language skills and using cultural references from English-speaking countries like the UK and US (Çelik, 2022; Gray, 2002). Although these books are standardized and well-produced, their broad focus can mean they lack relevance to specific local cultures or fail to address the unique learning needs of particular groups (see Figure 1). This universality can reduce their effectiveness in situations where learners require more localized, culturally appropriate content (Hadley, 2014; Kim & Paek, 2015).

Figure 1

Balancing Cultural Relevance and Adaptability in Language Materials



Perspectives on English language coursebook design

English language coursebooks differ significantly in what they aim to achieve, the theories they are based on, and how they suggest teaching. Coursebooks are often built around one of three main ideas (see Figure 2):

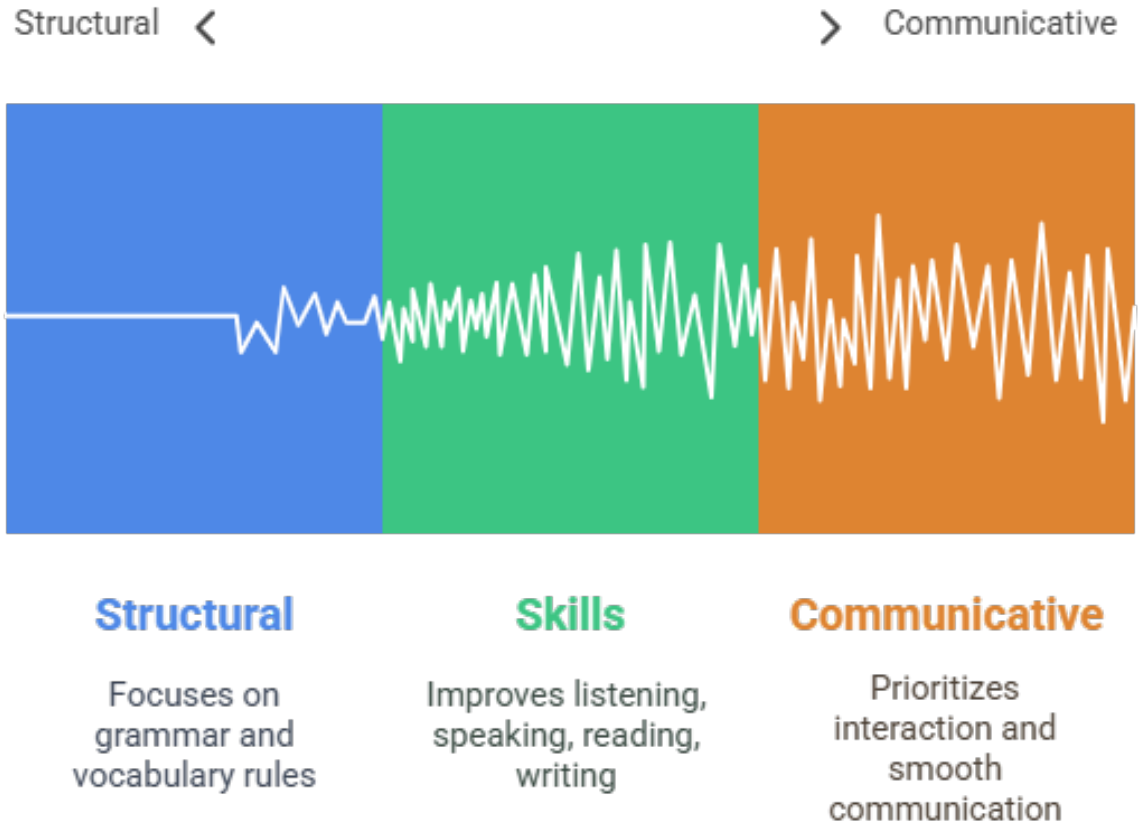
- *The communicative or functional approach* sees language as a tool for real communication, which prioritizes interaction and smooth speaking (Ahmed, 2013; Azimova, 2019; Salmanova, 2025).
- *The structural approach* focuses on language as a set of rules and elements like grammar and vocabulary that need to be learned (Behlol & Hukam, 2010; Valipour & Assadi, 2015; Genc, 2018).

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

- *The skills approach* concentrates on improving the four key abilities: listening, speaking, reading, and writing (Burns & Siegel, 2018; Gautam, 2019; Hinkel, 2006).

Figure 2

Coursebook Approaches Range from Rule-based to Real-world Application



These different viewpoints shape both the content of lessons and the ways it is taught and practiced. Beyond general course designs, some cater to specific learner needs. English for Academic Purposes (EAP) materials, for example, prepare students for English-medium academic study by focusing on academic genres (Dvoretskaya, 2016; Hamp-Lyons, 2001). Other specialized materials, like English for Specific Purposes (ESP) for business or tourism, address learners' goals and contexts with relevant language, scenarios, and tasks which reflect real-world professional or academic demands (Syahid et al., 2024; Trisyanti, 2009).

While many coursebooks are categorized by a primary approach, they often blend elements from several. A unit might combine communicative tasks, grammar practice, and skills work to create a more complete learning experience (Jafarigohar & Ghaderi, 2013; Ly, 2020; Skela & Burazer, 2021). For teachers and curriculum developers, understanding these theoretical orientations is key to analyzing and evaluating materials. These perspectives provide a useful framework for assessing a coursebook's alignment with teaching goals, learner needs, and institutional expectations.

Research gap

Despite plentiful research on coursebook design and evaluation, clear and theory-based guidelines for learner-centered material assessment are lacking. Existing work often provides checklists or context-specific insights without strong theoretical grounding. Few studies link educational theories

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

like communicative competence to practical evaluation. This review seeks to bridge this gap by identifying key theoretical principles to empower teachers in making effective decisions for learner-centered materials evaluation.

Methods

Research design

This study employed a library-based methodology, which focused on scholarly investigation and theoretical analysis. As a theoretical review, it systematically examined existing literature on language teaching material evaluation. This approach aimed to establish a strong theoretical basis to guide educators in making effective decisions about selecting and using materials.

Research participants

Since this study is a theoretical review, it did not involve human participants. The research solely analyzed academic literature, with the focus on conceptual analysis rather than collecting empirical data from teachers or learners.

Research materials

The main data for this study consisted of scholarly articles, academic books, research reports, and published reviews within ELT, curriculum design, and materials evaluation. These sources were chosen for their relevance, credibility, and contribution to understanding the theoretical foundations of language education.

Data collection procedures

The data collection methodically identified, retrieved, and reviewed relevant literature from academic databases, digital libraries, and institutional repositories. Key search terms like "materials evaluation" and "learner-centered" were used. The gathered literature was then categorized and organized by theme to enable thorough analysis and synthesis.

Data analysis

The collected literature employed descriptive qualitative analysis to identify themes, theoretical frameworks, and teaching implications. This involved interpreting and comparing ideas from various sources, synthesizing central principles, and building a unified understanding of how theoretical viewpoints can inform teaching materials evaluation.

Research Findings

Keep your learners at the center of your materials evaluation process

Effective materials evaluation starts with thoroughly understanding learners' linguistic and personal needs (Al-Busaidi, 2018). Teaching materials should align with their cognitive and emotional levels (Huang et al., 2023; Taylor & Statler, 2013), breaking down language learning into manageable steps. According to Taber (2018), this involves presenting content in logically sequenced units that build upon students' prior knowledge, enabling gradual comprehension. Beyond language itself, materials should be intellectually engaging and personally relevant to maintain learner motivation and involvement (Howard & Major, 2004; Zhuomin, 2010).

Furthermore, coursebooks and additional resources should accommodate various classroom interaction styles, supporting both individual, pair and group work (Ellederová, 2021; Uyar et al.,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

2014). Learners' roles shift based on tasks, skill focus, or preferred learning strategies. Materials that recognize this dynamic classroom and offer flexible participation options better support a learner-centered approach, catering to diverse student profiles and promoting a more personalized language learning experience (Ly, 2024b; Sun, 2010; Tareva, 2021).

Ensure your materials are appropriate for your specific teaching and learning context

Materials should fit the specific teaching context. Language learning is shaped by local factors like culture, institutional rules, and available resources (Case, 2023; Kuo & Lai, 2006). A successful coursebook in one setting might fail elsewhere due to these differences. Materials need to reflect learners' real-world environments (Dja'far, 2023; Treve, 2023).

Context-appropriate resources should also support relevant content and language students will likely use outside the classroom (Richards, 2015; Sadam, 2022). This includes authentic materials and activities which reflect real communication. When materials mirror learners' future language needs, they become more meaningful and practical, strengthening the link between classroom learning and real-life use (Al-Busaidi, 2018; Dja'far, 2023).

Relate the teaching materials directly to your instructional aims and objectives

The selection and evaluation of teaching materials should be guided by clearly defined learning objectives (Bundsgaard & Hansen, 2011; Handayani et al., 2025). Materials are not ends in themselves; they are tools to facilitate learners' progress toward specific outcomes (Minto, 2024). Therefore, materials must be carefully examined for how directly they support the instructional goals of a course (Manurung, 2017). This alignment ensures a coherent and focused learning experience, increasing the probability of successful language acquisition (Meng, 2023; Ly, 2025).

Rather than adapting objectives to suit pre-existing materials, educators should start with pedagogical goals and then choose or adapt resources accordingly (Hanifa & Yusra, 2023; Hanifa et al., 2024). This principle highlights the importance of intentional design in curriculum planning. Teaching is most effective when materials are not only high in quality but also purposefully selected to move learners closer to their communicative, academic, or professional language goals.

Provide a balanced focus on language skills and language systems in your materials

A robust set of teaching materials must address both macro language skills - listening, speaking, reading, and writing - and micro components such as grammar, vocabulary, and pronunciation. A well-rounded language course does not isolate these elements but weaves them together in meaningful contexts. This integrated approach ensures that learners can apply knowledge of linguistic forms in actual communication.

However, an overemphasis on either end of the spectrum can undermine language development. Traditional materials may focus too much on form, while others may prioritize expression at the cost of linguistic accuracy. The challenge lies in finding or adapting resources that balance structure with function. Effective materials ensure systematic progression in skills and subsystems, supporting comprehensive language development without neglecting any key component.

Choose and adapt materials flexibly to suit different learners and situations

Learners vary in their preferences, strategies, and learning trajectories. Thus, teaching materials should be adaptable rather than prescriptive. Materials that promote rigid methods or assume

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

uniform learner behavior often fail to accommodate the diversity within classrooms. Effective materials allow teachers to modify content, sequence, or format to better align with student needs and classroom realities.

Flexible resources also support differentiated instruction, enabling educators to address various proficiency levels, learning styles, and interests. Whether the lesson involves a whole class, small group, or individual tasks, materials should be versatile enough to support all these arrangements. This adaptability enhances learner engagement and enables more responsive teaching practices that center on the learners' evolving needs (Green, 2023).

Include opportunities for meaningful interaction and reflective learning

Language use is naturally social, and teaching materials should promote authentic communicative interaction (Mugimu & Sekiziyivu, 2016; Losada et al., 2017). Tasks such as simulations (Perez & Poole, 2019), role-plays (Ly, 2024a), and discussions (Fatima et al., 2023) offer students chances to express thoughts, negotiate meaning, and use language purposefully. While drills and controlled practice play a role in developing fluency and accuracy (Khetaguri & Albay, 2016; Mukhlisin, 2023), they should not dominate classroom time at the expense of authentic language use.

Moreover, materials should encourage learners to reflect on their language learning processes and outcomes. Reflection fosters greater autonomy and awareness (Sandeman, 2024), which allows students to connect classroom experiences with real-life application. Activities that integrate interaction and reflection - such as journaling (Brown, 2024), peer feedback (Janesarvatan & Asoodar, 2024), and project-based work (Cao, 2024) - enhance both language proficiency and metacognitive skills, essential for lifelong learning.

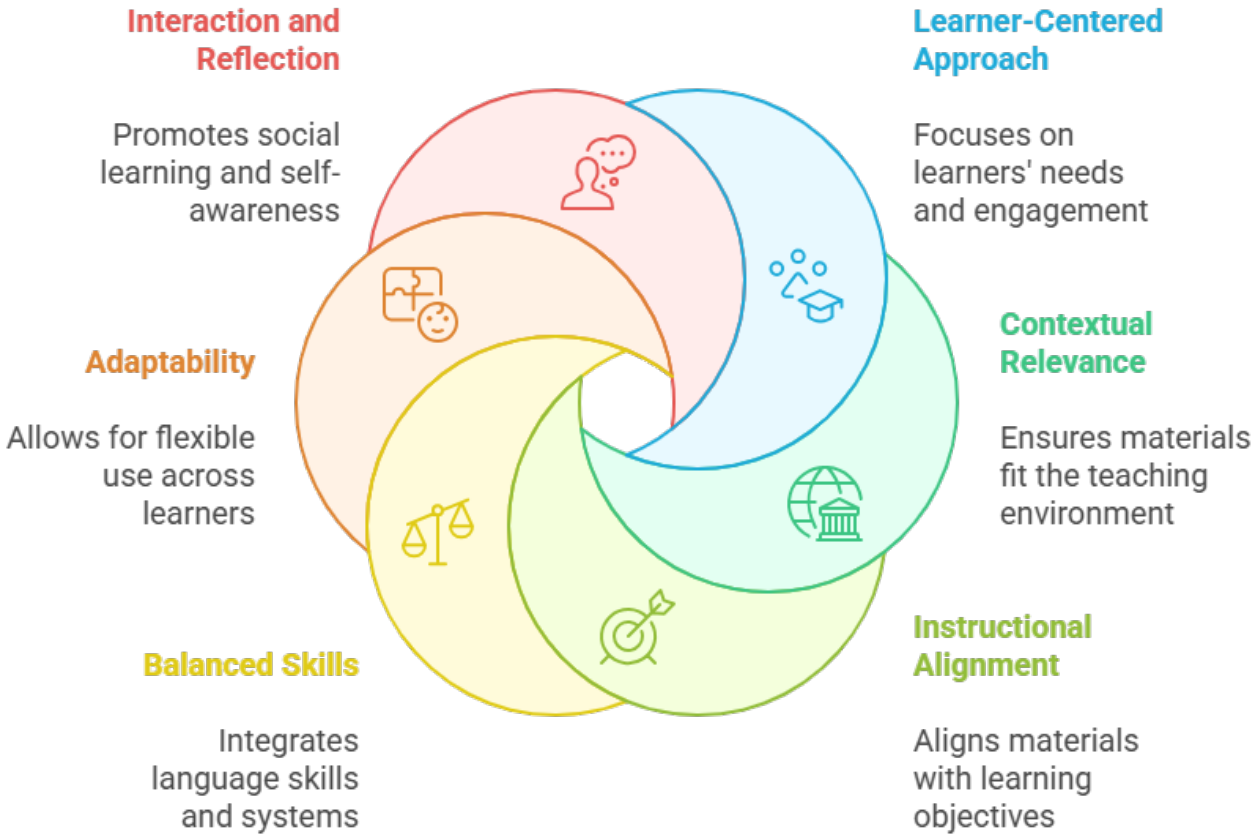
Discussion

This theoretical review identifies six key principles for evaluating teaching materials to support learner-centered instruction (see Figure 3). At the core is prioritizing the learner's cognitive, emotional, and contextual needs. Materials should match their goals and facilitate language acquisition and application inside and outside the classroom. These findings are consistent with those reported by Trinh and Pham (2015), Tomlinson (2012), and Tomlinson (2023). Effective evaluation considers how well materials scaffold learning, spark interest, and accommodate varied learning styles and roles, keeping students active in their learning.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Figure 3

Comprehensive Materials Evaluation Framework



Putting materials in the appropriate educational settings and curricula is equally important. Resources that reflect how learners communicate in the real world make them more relevant. Furthermore, materials should not only be general tools; they should also be in line with the instructional goals of the pedagogical lesson. These findings are in line with previous research conducted by Li and Xu (2021), Wotring et al. (2021), and Dja'far (2023). To have meaningful communicative competence, evaluation must be based on purposeful selection, adaption, and implementation.

Lastly, in order to foster learners' proficiency and autonomy, materials are required to balance skill development with interaction and reflection. Resources that are too strict or entertaining but lack enough educational depth generally fail. A flexible, integrated strategy that supports both structured input and communicative output serves better in classes with diverse students. The current study confirms the conclusions drawn by Mugimu and Sekiziyivu (2016), Losada et al. (2017), and Sandeman (2024). Ultimately, learner-centered materials evaluation demands a holistic view which considers language, pedagogy, learner diversity, and communicative purpose equally.

Conclusion

This article explored the theoretical bases of effective language teaching material evaluation, especially for learner-centered instruction. By reviewing key pedagogical texts and frameworks, the study identified core principles to help educators match materials with learner needs and teaching goals. The methodology involved a qualitative synthesis of theoretical literature, examining how materials can be assessed concerning learning processes, language use, and learner characteristics.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

The aim was to provide a conceptual framework for teachers to critically and adaptively evaluate resources, not just summarize best practices.

The findings highlighted six interconnected principles: learner centrality, contextual appropriateness, compatibility with learning goals, balancing skills and systems, promoting flexibility, and fostering interaction and reflection. These emphasize a holistic view which values learner individuality and language's communicative purpose. The discussion underlined that evaluation should go beyond content coverage to consider pedagogical alignment and adaptability, encouraging reflective teaching and knowledgeable decisions for better learning outcomes.

Despite its theoretical contribution, this review relied on conceptual sources, not classroom data. Future research should explore these principles in various teaching contexts using observations, interviews, or learner feedback. Comparative studies across educational systems could also reveal contextual influences on evaluation practices. Expanding with empirical evidence will further support dynamic, responsive, and learner-centered evaluation frameworks.

References

Ahmed, A. I. (2013). The functional approach to second language instruction. *World Journal of English Language*, 3(1), 92–105. https://doi.org/10.5430/wjel.v3n1p92

Al-Busaidi, S. (2018). Learners' needs in materials evaluation. In M. Azarnoosh, M. Zeraatpishe, A. Faravani, & H. R. Kargozari (Eds.), *Issues in coursebook evaluation* (pp. 11–19). Brill. https://doi.org/10.1163/9789004387379_002

Andrean, C. (2023). Designing and adapting materials for differentiated instruction in English language classrooms: A literature review. *TELL-US Journal*, 9(3), 666–690. https://doi.org/10.22202/tus.2023.v9i3.6996

Azarnoosh, M., Zeraatpishe, M., Faravani, A., & Kargozar, H. R. (Eds.). (2016). *Issues in materials development*. Sense Publishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6300-432-9

Azimova, S. (2019). The communicative approach in English language teaching. *Bulletin of Science and Practice*, 5(4), 471–475. https://doi.org/10.33619/2414-2948/41/70

Azizah, N., Inderawati, R., & Vianty, M. (2021). Developing descriptive reading materials in EFL classes by utilizing the local culture. *Studies in English Language and Education*, 8(2), 596–621. https://doi.org/10.24815/siele.v8i2.18562

Bahumaid, S. (2009). TEFL materials evaluation: A teacher's perspective. *Poznań Studies in Contemporary Linguistics*, 44(4), 423–432. https://doi.org/10.2478/v10010-008-0021-z

Behlol, M., & Hukam, D. (2010). Effectiveness of structural method of teaching vocabulary. *English Language Teaching*, 3(3), 125–135. https://doi.org/10.5539/elt.v3n3p125

Berges-Puyó, J. G. (2024). The use of technology in education: Ten concerns that should not be overlooked. *International Journal of Research – GRANTHAALAYAH*, 12(3), 76–87. https://doi.org/10.29121/granthaalayah.v12.i3.2024.5563

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Bocanegra-Valle, A. (2010). Evaluating and designing materials for the ESP classroom. In M. F. Ruiz-Garrido, J. C. Palmer-Silveira, & I. Fortanet-Gómez (Eds.), *English for professional and academic purposes* (pp. 141–167). Brill. https://doi.org/10.1163/9789042029569_011

Brown, B. (2024). Journaling about interaction: Metacognition around language learning. *Focus on ELT Journal*, 6(3), 16–35. https://doi.org/10.14744/felt.6.3.2

Bundsgaard, J., & Hansen, T. I. (2011). Evaluation of learning materials: A holistic framework. *Journal of Learning Design*, 4(4), 31–44. https://doi.org/10.5204/jld.v4i4.87

Burns, A., & Siegel, J. (2018). Teaching the four language skills: Themes and issues. In A. Burns & J. Siegel (Eds.), *International perspectives on teaching the four skills in ELT* (pp. 1–17). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1007/978-3-319-63444-9_1

Cao, L. (2024). A study of project-based learning to intermediate EFL learners in reading class: Enhancing self-regulated learning of post-secondary students in Macao. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 9, Article 71. https://doi.org/10.1186/s40862-024-00298-6

Case, M. (2023). Social and institutional factors affecting language learning activities. *Apples – Journal of Applied Language Studies*, 17(1), 85–103. https://doi.org/10.47862/apples.110930

Çelik, H. (2022). English language coursebooks in the language classroom. In H. Çelik & S. Celik (Eds.), *Coursebook evaluation in English as a foreign language (EFL) education* (pp. 1–12). Vizetek.

Chang, B.-M. (2002). The development of English educational materials based on the 7th National Curriculum of Korea. *Journal of Pan-Pacific Association of Applied Linguistics*, 6(1), 15–29. https://eric.ed.gov/?id=EJ657556

Dja'far, V. H. (2023). Using authentic materials to enhance language learning: Benefits and practical considerations. *Transformational Language, Literature, and Technology Overview in Learning*, 2(1), 16–22. https://doi.org/10.55047/transtool.v2i1.1374

Dringó-Horváth, I., & Menyhei, Z. (2021). Changes in coursebook publishing: Exploring the digital components of foreign-language coursebook packages. *Teaching English with Technology*, 21(2), 18–41. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1314715.pdf

Dvoretskaya, E. (2016). English for academic purposes in higher-education curriculum. *Voprosy Sovremennoj Nauki i Praktiki Universitet Im. V. I. Vernadskogo*, 1, 147–152. https://doi.org/10.17277/voprosy.2016.01.pp.147-152

Ellederová, E. (2021). An ESP coursebook design principles grounded in design-based research. *Taiwan International ESP Journal*, 12(2), 19–47. https://doi.org/10.6706/TIESPJ.202112_12(2).0002

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Etten, B. van, & Smit, K. (2005). Learning material in compliance with the Revised National Curriculum Statement: A dilemma. *Pythagoras*, 62, 48–58. https://doi.org/10.4102/pythagoras.v0i62.114

Fatima, N., Zahid, F., & Ullah, I. (2023). Role of discussion teaching technique in improving English language speaking skills of ESL learners. *Jahan-e-Tahqeeq*, 6(4), 648–666. https://jahan-e-tahqeeq.com/index.php/jahan-e-tahqeeq/article/view/1196

Gautam, P. (2019). Integrated and segregated teaching of language skills: An exploration. *Journal of NELTA Gandaki*, 1, 100–107. https://doi.org/10.3126/jong.v1i0.24464

Genc, Z. S. (2018). Structural approach. In *The TESOL encyclopedia of English language teaching* (pp. 1–6). John Wiley & Sons. https://doi.org/10.1002/9781118784235.eelt0164

Gray, J. (2002). The global coursebook in English language teaching. In D. Block & D. Cameron (Eds.), *Globalization and language teaching* (pp. 151–167). Routledge.

Green, B. (2023). Five design principles for language-learning-materials development. *ORTESOL Journal*, 40, 4–20. https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1402220.pdf

Grossman, P., & Thompson, C. (2008). Curriculum materials: Scaffolds for teacher learning? *Teaching and Teacher Education*, 24(8), 2014–2026. https://doi.org/10.1016/j.tate.2008.05.002

Hadley, G. (2014). Global textbooks in local contexts: An empirical investigation of effectiveness. In N. Harwood (Ed.), *English language teaching textbooks* (pp. 205–238). Palgrave Macmillan. https://doi.org/10.1057/9781137276285_7

Hamp-Lyons, L. (2001). English for academic purposes. In R. Carter & D. Nunan (Eds.), *The Cambridge guide to teaching English to speakers of other languages* (pp. 126–130). Cambridge University Press.

Handayani, W. S., Alfia, N., Hariyatun, H., Muamaroh, M., & Ratih, K. (2025). The role of evaluation in the selection of learning materials for a dynamic curriculum. *JPGENUS Jurnal Pendidikan Generasi Nusantara*, 3(1), 29–36. https://doi.org/10.61787/z4q46z40

Hanifa, R., & Yusra, S. R. (2023). Tailoring EFL lessons through materials adaptation: A look into an Acehnese teacher's experiences. *LingTera*, 10(1), 1–14. https://doi.org/10.21831/lt.v10i1.58035

Hanifa, R., Yusuf, F. N., Yusra, S. R., & Suherdi, D. (2024). Adapting EFL materials and its influences on Indonesian secondary-school students' language learning. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 9, Article 69. https://doi.org/10.1186/s40862-024-00297-7

Harwood, N. (2010). Issues in materials development and design. In N. Harwood (Ed.), *English language teaching materials: Theory and practice* (pp. 3–30). Cambridge University Press.

Hinkel, E. (2006). Current perspectives on teaching the four skills. *TESOL Quarterly*, 40(1), 109–131. https://doi.org/10.2307/40264513

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Howard, J., & Major, J. (2004). Guidelines for designing effective English-language-teaching materials. *Proceedings of the 9th Conference of the Pan-Pacific Association of Applied Linguistics* (pp. 101–109). https://www.researchgate.net/publication/237476568

Huang, L., Zhao, H., Yang, K., Liu, Y., She, J., Xiao, X., & Xie, G. (2023). Development of teaching materials based on Bloom's taxonomy. In W. Hong & Y. Weng (Eds.), *Computer science and education* (pp. 306–317). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-99-2446-2_28

Jafarigohar, M., & Ghaderi, E. (2013). Evaluation of two popular EFL coursebooks. *International Journal of Applied Linguistics and English Literature*, 2(6), 194–201. https://doi.org/10.7575/aiac.ijalel.v.2n.6p.194

Janesarvatan, F., & Asoodar, M. (2024). Constructive peer feedback to improve language and communication skills in medical education. *Innovation in Language Learning and Teaching*, 18(5), 387–401. https://doi.org/10.1080/17501229.2024.2311834

Khetaguri, T., & Albay, M. (2016). The use of drills in the development of speaking skills. *International Journal of Social Sciences & Educational Studies*, 3(1), 54–58. https://www.ijsses.tiu.edu.iq/index.php/ijsses/article/view/584

Kim, S.-Y., & Paek, J. (2015). An analysis of culture-related content in English textbooks. *Linguistic Research*, 32, 83–104. https://doi.org/10.17250/khisli.32..201507.005

Kuo, M.-M., & Lai, C.-C. (2006). Linguistics across cultures: The impact of culture on second-language learning. *Journal of Foreign Language Instruction*, 1(1), 1–10. https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED496079.pdf

Lesiak-Bielawska, E. D. (2015). Key aspects of ESP materials selection and design. *English for Specific Purposes World*, 17(49), 1–26. https://www.researchgate.net/publication/330656326

Li, Y. (2024). Managing classroom materials for effective lesson teaching. In Y. Li, *Mastering the art of lesson planning: A practitioner guide for teachers (backed by scientific evidence)* (pp. 56–67). CSMFL Publications. https://doi.org/10.46679/9788196780579ch04

Li, Z., & Xu, Y. (2021). Sustaining the effective use of materials in language classrooms: A conceptual understanding of teacher knowledge for materials use. *Sustainability*, 13(14), Article 8115. https://doi.org/10.3390/su13148115

Losada, C. A., Insuasty, E. A., & Osorio, M. F. (2017). The impact of authentic materials and tasks on students' communicative competence at a Colombian language school. *PROFILE: Issues in Teachers' Professional Development*, 19(1), 89–105. https://doi.org/10.15446/profile.v19n1.56763

Ly, C. K. (2020). The importance of grammar in language teaching and learning. *Proceedings of ELT Upgrades 2020*(pp. 186–195). Zenodo. https://doi.org/10.5281/zenodo.3947215

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Ly, C. K. (2022). English as a global language: An exploration of EFL learners' beliefs in Vietnam. *International Journal of TESOL & Education*, 3(1), 19–33. https://doi.org/10.54855/ijte.23312

Ly, C. K. (2024a). Applying role-play technique on improving EFL students' language learning: A case study at a Vietnamese university. *Journal of Knowledge Learning and Science Technology*, 3(4), 1–10. https://doi.org/10.60087/jklst.v3.n4.p1

Ly, C. K. (2024b). Teachers' roles on English language teaching for promoting learner-centered language learning: A theoretical review. *International Journal of TESOL & Education*, 4(2), 78–98. https://doi.org/10.54855/ijte.24425

Ly, C. K. (2025). How second languages are learned: Insights from theoretical perspectives on second-language acquisition. *Proceedings of the International Conference on Next-Generation Innovations and Sustainability 2025* (pp. 362–368). Futurity Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.14845896

Manurung, K. (2017). *Designing instructional materials*. Untad Press. https://www.researchgate.net/publication/333718857

McLaughlin, J. A., & Trlica, J. S. (1976). Teacher evaluation of instructional materials. *Educational Technology*, 16(3), 51–54. https://www.jstor.org/stable/44418110

Meng, S. (2023). Enhancing teaching and learning: Aligning instructional practices with education-quality standards. *Research and Advances in Education*, 2(7), 17–31. https://doi.org/10.56397/rae.2023.07.04

Minto, T. L. (2024). Material development in ELT: Principles and procedures. *Research Journal of English Language and Literature*, 12(1), 316–323. https://doi.org/10.33329/rjelal.12.1.316

Msofe, G., Koda, G., & Wambiya, P. (2021). Effectiveness of teaching and learning materials in large class size to enhance students' academic performance in Arumeru District, Tanzania. *International Journal of Innovative Research and Development*, 10(10), 157–162. https://doi.org/10.24940/ijird/2021/v10/i10/OCT21044

Mugimu, C. B., & Sekiziyivu, S. (2016). Authentic instructional materials and the communicative language-teaching approach of German as a foreign language in Uganda. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 15(5), 61–74. https://ijlter.org/index.php/ijlter/article/view/606

Mukhlisin, M. (2023). The effectiveness of drill techniques in EFL learning: Impact on pronunciation and speaking fluency. *Jurnal Lentera: Kajian Keagamaan, Keilmuan dan Teknologi*, 22(2), 392–403. https://doi.org/10.29138/lentera.v22i2.1617

Oviedo, H. H., & Álvarez, H. A. (2019). The contribution of customized lessons with cultural content in the learning of EFL among undergraduates. *Colombian Applied Linguistics Journal*, 21(1), 15–43. https://doi.org/10.14483/22487085.11877

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Perez, Y., & Poole, P. (2019). Making language real: Developing communicative and professional competences through global simulation. *Simulation & Gaming*, 50(6), 725–753. https://doi.org/10.1177/1046878119869756

Pokhrel, V. (2022). From textbooks to beyond textbooks in English class: An action-research study. *Journal of Transformative Praxis*, 3(1), 40–58. https://doi.org/10.51474/jrtp.v3i1.577

Richards, J. C. (2015). The changing face of language learning: Learning beyond the classroom. *RELC Journal*, 46(1), 5–22. https://doi.org/10.1177/0033688214561621

Sadam, M. (2022). Learning English as a foreign language through authentic materials. *International Journal of Advanced Academic Studies*, 4(1), 24–27. https://doi.org/10.33545/27068919.2022.v4.i1a.676

Şahin, M. (2021). Course materials and textbook-selection criteria of English-language teachers. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 9(6), 1587–1611. https://doi.org/10.18506/anemon.960575

Salmanova, S. (2025). Communicative approach in foreign-language teaching: Advantages and limitations. *EuroGlobal Journal of Linguistics and Language Education*, 2(1), 79–88. https://doi.org/10.69760/egjlle.250009

Sandeman, D. (2024). Fostering autonomy through reflection and self-study. *Journal of Teaching English for Specific and Academic Purposes*, 12(3), 489–499. https://doi.org/10.22190/JTESAP240414039S

Skela, J., & Burazer, L. (2021). The architecture of ELT coursebooks: The internal organization of coursebook units. *Journal for Foreign Languages*, 13(1), 383–407. https://doi.org/10.4312/vestnik.13.383-407

Sun, Z. (2010). Language-teaching materials and learner motivation. *Journal of Language Teaching and Research*, 1(6), 889–892. https://doi.org/10.4304/jltr.1.6.889-892

Syahid, A., Suryani, Y., Winna, W., Suliyya, L., & Fatma. (2024). Analysis of an English-for-specific-purposes textbook entitled *Intelligent Business* based on Cunningsworth's theory. *Journal of English for Specific Purposes in Indonesia*, 3(2), 73–82. https://doi.org/10.33369/espindonesia.v3i2.34318

Taber, K. S. (2018). Scaffolding learning: Principles for effective teaching and the design of classroom resources. In M. Abend (Ed.), *Effective teaching and learning: Perspectives, strategies and implementation* (pp. 1–43). Nova Science Publishers. https://www.researchgate.net/publication/327833000

Tareva, E. G. (2021). Foreign-language textbook: On actualizing a learner-centered practice. In *TSNI 2021 – Textbook: Focus on students' national identity* (pp. 971–983). ARPHA Proceedings. https://doi.org/10.3897/ap.e4.e0971

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Taylor, S. S., & Statler, M. (2013). Material matters: Increasing emotional engagement in learning. *Organizational Behavior Teaching Review*, 38(4), 586–607. https://doi.org/10.1177/1052562913489976

Tomlinson, B. (2012). Materials development for language learning and teaching. *Language Teaching*, 45(2), 143–179. https://doi.org/10.1017/S0261444811000528

Tomlinson, B. (2023). Principled blended-learning materials for language acquisition. *Journal of English Language Teaching Innovations and Materials*, 5(1), Article 1. https://doi.org/10.26418/jeltim.v5i1.60159

Treve, M. (2023). Examining the impact of using authentic materials on ESL/EFL learners. *International Journal of Empirical Research Methods*, 1(1), 40–50. https://doi.org/10.59762/ijerm205275791120231005151352

Trinh, N. A., & Pham, T. T. (2015). Enhancing communication inside and outside the classroom through authentic materials and project-based learning. *VNSEAMEO RETRAC TESOL Conference 2015 Proceedings* (pp. 1–17). https://www.researchgate.net/publication/359502445

Trisyanti, U. (2009). Developing materials for ESP (English for specific purposes) class. *Jurnal Sosial Humaniora*, 2(1), 66–77. https://doi.org/10.12962/j24433527.v2i1.666

Uyar, Y., Çepik, Ş., Doğan, A., Özmen, D., & Aydoğan, H. (2014). A coursebook-evaluation research. *Mediterranean Journal of Social Sciences*, 5(9), 688–696. https://doi.org/10.5901/mjss.2014.v5n9p688

Valipour, V., & Assadi, N. (2015). A comparative study of the functional and structural approaches to foreign-language instruction in the acquisition of grammatical accuracy. *International Review of Basic and Applied Sciences*, 3(2), 7–14. https://www.researchgate.net/publication/355944267

Wotring, A. R., Chen, H., & Fraser, M. (2021). Exploring curriculum alignment through syllabus-document analysis: From national language policy to local ELT practice. *Iranian Journal of Language Teaching Research*, 9(2), 57–72. https://doi.org/10.30466/IJLTR.2021.121045

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o wychowaniu

How to cite: Hrushetska, A. (2025). The impact of virtual reality use on the development of students' key competencies in the university educational environment. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15852327

The Impact of Virtual Reality Use on the Development of Students' Key Competencies in the University Educational Environment

Anastasiia Hrushetska

Lecturer, Department of Foreign Languages of Professional Communication, Faculty of Foreign Languages, Media and Psychology, International Humanitarian University, Odesa, Ukraine, https://orcid.org/0009-0002-1165-2031

Accepted: June 24, 2025 | **Published**: July 10, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: The study aimed to investigate the impact of virtual reality (VR) technologies on the development of key competencies among university students. A mixed-methods approach was employed, including surveys, classroom observations, and semi-structured interviews across three higher education institutions. The findings indicated a significant improvement in students' critical thinking, collaboration, and digital literacy skills. VR integration was found to enhance engagement and experiential learning. These results suggest that VR can serve as an effective tool for fostering essential competencies in higher education settings.

Keywords: critical thinking, digital literacy, experiential learning, student engagement, immersive technology, higher education, collaborative learning.

Вступ

Використання віртуальної реальності (Virtual Reality, VR) у вищій освіті відкриває нові можливості для формування ключових компетентностей студентів. Ця технологія забезпечує занурення в навчальні ситуації, активізує пізнавальну діяльність і сприяє розвитку критичного мислення,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

комунікативних навичок, креативності та цифрової грамотності. Віртуальне середовище дає змогу моделювати складні життєві або професійні сценарії, що стимулює аналітичне мислення й ухвалення рішень. Університетське освітнє середовище, доповнене VR-технологіями, створює умови для гнучкішого, більш індивідуалізованого і практико-орієнтованого навчання, яке відповідає потребам формування компетентної й конкурентоспроможної особистості.

Упродовж останніх років у науковому дискурсі посилено досліджували потенціал віртуальної реальності як інструменту підвищення якості навчального процесу у вищих навчальних закладах. Значна кількість дослідників вивчала цю тему та виділяла різні погляди щодо неї. Наприклад, AlGerafi et al. (2023) у своїй роботі надали ґрунтовну оцінку освітнього потенціалу як віртуальної, так і доповненої реальності. Дослідники виявили, що технології VR сприяли активізації мотивації до навчання та підвищенню самостійності у виконанні завдань. В аспекті формування цифрових компетентностей віртуальні інструменти продемонстрували високу результативність у технічних і гуманітарних спеціальностях. Зокрема, Al-Gindy et al. (2020) розробили інтегроване освітнє середовище на базі VR, яке використовували для моделювання практичних ситуацій у навчанні. Освітній контент, реалізований у цифровій формі, давав можливість занурити студентів у реалістичні професійні контексти. У межах педагогічного процесу було досягнуто покращення когнітивної залученості й емоційної стабільності учасників освітнього середовища. У своїй праці Asad et al. (2021) здійснили систематичний огляд літератури щодо педагогічного використання VR для досвідного навчання. Автори дійшли висновку, що віртуальні симуляції сприяли кращому запам'ятовуванню складного матеріалу та розвитку практичного мислення. Було відзначено зростання динаміки навчального процесу завдяки інтерактивності.

Можливості VR у контексті географічної освіти розглядали Bos et al. (2022), зокрема у польовій підготовці та формуванні аналітичних навичок. Дослідники зафіксували підвищення рівня просторового мислення і здатності до застосування знань у міждисциплінарному середовищі. Учасники VR-модулів демонстрували більше впевненості під час самостійного аналізу територій, які раніше вивчалися лише теоретично. У роботі Cabrera et al. (2020) дослідили ефективність застосування VR у формуванні університетських компетентностей. Моделі навчання, які використовували в експерименті, забезпечували реалістичні сценарії професійної взаємодії. González-Zamar & Abad-Segura (2020) проаналізували значення VR у мистецькій освіті в умовах вищої школи. Вивчення естетичних об'єктів у віртуальному просторі стимулювало розвиток образного мислення й оціночних суджень. У процесі взаємодії з візуальними компонентами студенти виявляли гнучкість в ухваленні рішень й інтерпретації змісту. McGovern et al. (2020) вивчали вплив VR на якість навчального досвіду в бізнес-освіті. Експериментальні дані засвідчили покращення навичок міжособистісної взаємодії в умовах цифрового середовища. Технологія забезпечила симуляцію складних управлінських ситуацій, у яких студенти відпрацьовували навички ухвалення рішень під тиском часу. Під час навчального процесу спостерігалося зростання вмінь оцінювати потенційні ризики та розробляти довгострокові стратегічні підходи.

Ефективність VR у медичній освіті дослідили Sattar et al. (2020), особливо в моделюванні клінічних ситуацій. На тренінгах студенти отримували змогу багаторазово відпрацьовувати маніпуляції без

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

ризику для пацієнтів. Успішність використання VR підтвердилася й у здатності покращувати стресостійкість майбутніх медиків. Віртуальні симуляції сприяли розвитку швидкої реакції, точності рухів і впевненості у критичних умовах. Такі умови створювали основу для формування клінічного мислення ще до початку реальної практики. Bychuk et al. (2025) наголосили на ролі технологій у забезпеченні соціально-економічної мобільності через освіту. За результатами бібліографічного аналізу автори продемонстрували, що VR-інструменти сприяли усуненню бар'єрів доступу до якісного навчання. Віртуальне середовище забезпечувало рівні можливості для здобуття знань незалежно від місця проживання або соціального статусу. Такий підхід підвищував інклюзивність освітнього процесу і сприяв професійному зростанню широкого кола студентів. У своєму дослідженні Соболєва, Різак, & Гаврик (2025) проаналізували інноваційні підходи до організації наукової діяльності в умовах цифрової трансформації закладів вищої освіти. Використання технологій віртуальної реальності в наукових експериментах сприяло поглибленню аналітичних навичок, формуванню технологічного мислення та розвитку дослідницьких компетентностей. Віртуальні середовища давали змогу моделювати складні наукові процеси, що відкривало нові можливості для інтеграції дослідницького компонента в навчальні програми. Інтеграція VR у наукову підготовку активізувала самостійну пізнавальну діяльність студентів і сприяла підвищенню якості академічних проєктів.

Результати дослідження

В умовах активного впровадження цифрових технологій у вищу освіту віртуальна реальність є ефективним інструментом трансформації освітнього процесу. Застосування VR у навчанні дає можливість створити нові освітні формати, які сприяють розвитку ключових компетентностей студентів, формують практичні навички, посилюють міждисциплінарні зв'язки та стимулюють особистісне зростання. Ключові компетентності вважають базовими характеристиками особистості, потрібними для успішної реалізації у професійному, соціальному й особистому житті. Вони охоплюють такі компоненти, як критичне мислення, креативність, уміння працювати в команді, комунікація, самоорганізація, цифрова грамотність і здатність до навчання впродовж життя. Віртуальна реальність як інтерактивне тривимірне середовище, створене за допомогою комп'ютерних технологій, забезпечує високий рівень занурення у зміст навчання та формує простір, у якому студенти можуть набувати знання та навички через активну взаємодію із цифровими об'єктами. Суть використання VR у вищій освіті полягає в тому, що технологія дає можливість створювати ситуації, які неможливо або складно відтворити в реальному навчальному середовищі. Це особливо актуально для дисциплін, де важливою є візуалізація абстрактних понять, тренування практичних навичок або відтворення складних професійних сценаріїв. Завдяки зануренню у змодельовані ситуації студенти мають змогу не тільки спостерігати, а й активно діяти, ухвалювати рішення, виправляти помилки та бачити наслідки власних дій. Така форма навчання сприяє глибшому розумінню навчального матеріалу, розвитку аналітичного мислення, здатності до самооцінювання, а також формує мотивацію до подальшого навчання.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Одним із найвагоміших впливів VR на формування компетентностей є розвиток критичного мислення. Занурення в навчальні сценарії, які потребують аналізу ситуацій, порівняння альтернатив, прогнозування наслідків та ухвалення рішень, стимулює когнітивну активність студентів. Наприклад, у віртуальних лабораторіях із хімії або біології студенти можуть експериментувати без ризику для здоров'я чи дорогого обладнання, аналізуючи реакції та результативність своїх дій. У сфері інженерії VR дає змогу моделювати технічні об'єкти, оцінювати їхню ефективність і пропонувати вдосконалення. В усіх цих випадках розвиток критичного мислення відбувається природно через практичну взаємодію з матеріалом. Креативність також є компетентністю, яка активно розвивається під час роботи у віртуальному середовищі. Студенти отримують змогу вільно експериментувати, створювати нові рішення, проєкти або концепції без страху припуститися помилки. У творчих спеціальностях, таких як архітектура, дизайн, образотворче мистецтво, VR-технології відкривають нові перспективи для візуалізації ідей, 3D-моделювання і створення віртуальних просторів, які можна оцінити з погляду естетики, функціональності й інноваційності.

Значний вплив VR має і на розвиток комунікативних і соціальних навичок, зокрема вміння працювати в команді. Багатокористувацькі VR-платформи дають можливість студентам взаємодіяти між собою у спільному віртуальному просторі, вирішуючи спільні завдання, обговорюючи проблеми, обмінюючись думками. Це створює передумови для формування міжособистісної взаємодії, розвитку емпатії, а також ефективної командної співпраці, що є особливо важливим у таких галузях, як медицина, педагогіка, соціальна робота, де взаєморозуміння та координація є основою успішної діяльності. Також потрібно звернути увагу на розвиток цифрової грамотності, а саме ключової компетентності для сучасного фахівця. Під час роботи у VR-середовищах студенти не лише використовують цифрові інструменти, а й навчаються навігації, управлінню інформацією, роботі з програмним забезпеченням, розумінню принципів функціонування віртуальних систем. Це формує здатність швидко адаптуватися до технологічних змін і підвищує конкурентоспроможність випускників на ринку праці.

Віртуальна реальність представлена різними видами: повна VR, яка забезпечує максимальне занурення за допомогою спеціальних шоломів або гарнітур, напівзанурена VR, яка поєднує цифрові об'єкти із фізичним середовищем, часто через екрани або проєкції, а також VR на основі браузерів або мобільних застосунків, що забезпечує доступність для широкого кола користувачів. Кожен із цих форматів має свої переваги й обмеження, але всі вони здатні підсилювати навчальний процес і сприяти формуванню компетентностей. Приклади успішного впровадження VR у навчальний процес охоплюють симуляції для студентів-медиків, де відтворюються операції або кризові ситуації у клінічному середовищі; віртуальні практикуми для студентів аграрних спеціальностей, які дають можливість вивчати структуру ґрунтів, рослин або технології обробітку землі; юридичні клініки, у яких студенти аналізують змодельовані судові справи, а також тренінги для вчителів, у яких відтворюються складні педагогічні ситуації. Усі ці приклади демонструють не лише прикладне значення VR, а і її потенціал як інструменту цілісного формування професійних та особистісних компетентностей.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Використання VR в освітньому середовищі університету сприяє підвищенню мотивації студентів, залученості у процес навчання та формуванню стійкого інтересу до вивчення складних дисциплін. Візуалізація, емоційне занурення, елемент гри та можливість індивідуалізації досвіду створюють сприятливі умови для ефективного засвоєння знань. Студенти не лише пасивно сприймають інформацію, а й активно взаємодіють із нею, що відповідає принципам компетентнісного підходу в освіті. Інтеграція VR у вищу освіту потребує врахування певних викликів, серед яких потреба в технічному забезпеченні, підготовці викладачів, адаптації навчальних програм і дотриманні педагогічних принципів. Потрібно забезпечити не лише доступ до обладнання, а й створення змістовних, методично обґрунтованих сценаріїв VR-занять, які відповідають цілям формування конкретних компетентностей. Також важливим є поєднання VR з іншими методами навчання, що дає можливість забезпечити збалансований і різносторонній розвиток студентів.

Висновки

Використання віртуальної реальності в університетському освітньому середовищі позитивно впливає на розвиток ключових компетентностей студентів, зокрема критичного мислення, креативності, комунікативних навичок, цифрової грамотності та здатності до командної взаємодії. Віртуальні середовища забезпечують високий рівень залученості, дають змогу моделювати складні навчальні ситуації та стимулюють активне пізнання через інтерактивну взаємодію. Практичне застосування VR сприяє глибшому засвоєнню знань і формуванню компетентностей, які відповідають вимогам сучасного ринку праці. У перспективі доцільним є розширення досліджень щодо впливу VR на різні освітні спеціальності, вивчення індивідуальних особливостей сприйняття віртуального навчання та розроблення методичних підходів до системної інтеграції VR у навчальні програми закладів вищої освіти.

Література

Соболєва, С. М., Різак, Г. В., & Гаврик, В. Є. (2025). Інноваційні моделі наукових досліджень у закладах вищої освіти України в умовах цифрової трансформації. *Педагогічна Академія: наукові записки*, (16). https://doi.org/10.5281/zenodo.15050212

Al-Gindy, A., Felix, C., Ahmed, A., Matoug, A., & Alkhidir, M. (2020). Virtual reality: Development of an integrated learning environment for education. *International Journal of Information and Education Technology*, *10(3),* 171–175. https://www.ijiet.org/vol10/1358-IT048.pdf

AlGerafi, M. A., Zhou, Y., Oubibi, M., & Wijaya, T. T. (2023). Unlocking the potential: A comprehensive evaluation of augmented reality and virtual reality in education. *Electronics*, *12(18).* https://www.mdpi.com/2079-9292/12/18/3953

Asad, M. M., Naz, A., Churi, P., & Tahanzadeh, M. M. (2021). Virtual reality as pedagogical tool to enhance experiential learning: a systematic literature review. *Education Research International*, *2021(1).* https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1155/2021/7061623

Bos, D., Miller, S., & Bull, E. (2022). Using virtual reality (VR) for teaching and learning in geography: fieldwork, analytical skills, and employability. *Journal of Geography in Higher Education*, *46(3),* 479–488. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/03098265.2021.1901867

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Bychuk, L., Karpenko, O., Sonechko, O., Lazareva, A., & Rizak, G. (2025). The role of higher education in promoting socio-economic mobility: A bibliographic review. *Futurity Education*, *5(1),* 110–130. https://doi.org/10.57125/FED.2025.03.25.07

Cabrera Duffaut, A., Pinto Llorente, A. M., & Iglesias Rodríguez, A. (2020, October). Efficiency in the application of virtual reality in the teaching processes to generate competences in the university environment. In *Eighth International Conference on Technological Ecosystems for Enhancing Multiculturality*, 1008–1013. https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3434780.3436608

González-Zamar, M. D., & Abad-Segura, E. (2020). Implications of virtual reality in arts education: Research analysis in the context of higher education. *Education Sciences*, *10(9),* 225. https://www.mdpi.com/2227-7102/10/9/225

McGovern, E., Moreira, G., & Luna-Nevarez, C. (2020). An application of virtual reality in education: Can this technology enhance the quality of students' learning experience?. *Journal of education for business*, *95(7),* 490–496. https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/08832323.2019.1703096

Sattar, M., Palaniappan, S., Lokman, A., Shah, N., Khalid, U., & Hasan, R. (2020). Motivating medical students using virtual reality based education. *International Journal of Emerging Technologies in Learning*, *15(2),* 160–174. https://www.learntechlib.org/p/217172/?nl=1

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o wychowaniu

How to cite: Hysa, F., & Allamani, S. (2025). Students' attention in learning and teachers' challenges for effective and efficient learning. The influence of social networks and technology has changed the learning environment and the need for new educational policies. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15860593

Students' Attention in Learning and Teachers' Challenges for Effective and Efficient Learning: The Influence of Social Networks and Technology Has Changed the Learning Environment and the Need for New Educational Policies

Ferit Hysa[1], Selema Allamani[2]

[1]Faculty of Psychology in University College "Dardania" Prishtinë. Kosovo, University of Elbasan "Aleksander Xhuvani", https://orcid.org/0000-0003-2672-1319

[2]University College "Dardania", Prishtina, Kosovo, https://orcid.org/0009-0000-6201-3067

Accepted: June 24, 2025 | **Published**: July 11, 2025 | **Language:** English

Abstract: This study is in the field of cognitive psychology, focusing on the perception and attention of students during learning. The purpose of this study is to investigate the factors influencing the perception and concentration of students in learning, as well as the new contexts created by the development of technology. The perception and concentration of students in learning have changed, and distracting factors have increased. This study hypothesizes that high learning outcomes for students can be achieved through interactive learning and new, inclusive approaches. The study employs both quantitative and qualitative methods. For this question, questionnaires are created for a particular sample, and for the

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

qualitative method, observations and interviews are conducted from which the necessary data are collected to analyze. The study population comprises the totality of pre-university education students in Tirana, and the study sample consists of three 9-year schools in the city of Tirana and three schools in the Elbasan region, with a total of 5,400 students in these schools. The schools were selected by lot from a total of 112 schools in the city of Tirana and 23 schools in the Elbasan region. Data analysis is conducted using the SPSS program, and for qualitative data, this involves categorizing and classifying the analyzed data.

The conclusion is that the factors of perception, concentration, and attention of students in teaching and learning have shifted in favor of distraction, and teachers must ensure that learning incorporates different approaches to counteract the distraction of perception and concentration.

Keywords: perception, concentration, distraction, attention, learning, teaching.

Introduction

Perception and concentration play an important role in the collection of information. Through perception and concentration, knowledge of nature and its phenomena is realized, that is, knowledge of the real world. Brain cognitive functions are the mental processes that allow us to receive, select, store, transform, develop, and recover information that we've received from external stimuli. This process allows us to understand and to relate to the world more effectively (Zhang, 2019).

Even in school, the acquisition of knowledge by students in an efficient and effective way is realized through the perception and concentration of students in the learning process.

Traditional learning has been based on perception and concentration as an effective and efficient way of realizing learning and learning in the classroom. The concentration and perception of students to learn and be taught were easily ensured by the teacher all the time until around years 2000 by using simple didactic methods and tools to illustrate and concretize learning and learning as best as possible. Until now, the teacher has been and was seen as the center of knowledge, and through his explanations he ensures the learning and learning of students. The development of science and technology has changed the role of the teacher as the only source of knowledge but has also changed the concentration and perception of students in learning.

Traditional teaching results in low effectiveness. This study aims to identify the causes that have led to the decrease in the effectiveness of teaching with traditional teaching and the modeling of new teaching methods to increase the effectiveness of learning with new teaching methods. The objectives of this study are based on the factors of concentration and distraction of students in learning, the modeling of

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

new learning approaches to challenge student distraction in learning, and the realization of high results in students in learning.

To achieve the objectives of this study, we need to answer the following questions: What are the distracting factors for students in learning? How has the role of the teacher changed in learning? How are high learning and teaching results achieved in this new role of the teacher and challenging distracting factors in learning through new learning and teaching models? The hypothesis of this study is that high learning results of students are achieved through interactive learning and new inclusive approaches.

Literature review

Inattentional Blindness

This is explained by the experiment called the Invisible Gorilla. Two teams were playing basketball, and the participants in the study were asked to count how many times the team with the white stripes would catch the ball. During this time, a person dressed as a gorilla enters and exits the game. 50% of the participants in the study did not notice the gorilla entering and leaving. This is explained by the fact that information is only received when you are paying attention, which is why it is called inattentional blindness.

The "Invisible Gorilla" experiment is more than just a quirky trick on the mind. It underscores a fundamental aspect of human cognition: our attention is limited, even when focused intently on a task. It reveals the boundaries of human perception and illustrates how easy it is for us to miss even glaringly obvious events when our attention is directed elsewhere. This has broader implications in driving safety, aviation, and everyday tasks. It reminds us that our perception of the world isn't always as complete or accurate as we believe and that there are limitations to our conscious awareness.

Change blindness is when we have two stimuli and the difference is not noticed. In this case, one stimulus is distracting for attention to the other stimulus. This is explained by the distraction of your attention from an object or imagination in a safe situation.

Study methods

For the realization of this study, data were collected from 50% of teachers from schools in Tirana and 50% from other schools such as Elbasan, etc. The data requested from teachers who teach in their classes on students' concentration in learning, on students' attention in learning, and on students' interest in learning during the school lesson. The method of this study is mixed. We have the quantitative method in which teachers express their level of concentration, attention, or interest in learning with the Likert scale starting with the number 1 which indicates little, and the number 5 which indicates a lot. The quantitative data are analyzed with the SPSS program. The qualitative method consists of the interviewed teachers' answers to three open questions that interpret this level of concentration, attention, or interest

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

of students in learning. The qualitative data are analyzed by categorizing the interviewed answers and interpreting them. The study population is school students in Albania and the study sample is students from 9 schools in Tirana and 3 schools in the Elbasan region. The total sample is 5400 students. The technique used to obtain data is through observation by 57 teachers. These teachers constituted a highly qualified team who were selected and trained to perform the task of quality coordinator in schools with the main goal of improving the quality of student results. The teachers expressed their observed data through questionnaires and interviews. 34 observations were made in different classes and lessons were given in some classes dozens of times to observe students' concentration, attention, and interest in learning.

Discussion of data

Distraction factors to students' attention on learning.

The main factors that influence attention deficit are lack of interest and social networks. Other factors that influence are the load of concepts and knowledge, other interests, being hyperactive, low parental interest in students, lack of connection between knowledge and reality, malnutrition, receiving ready-made information, poor student textbook material, and lack of didactic and teaching aids.

Factors that reduce students' interest in learning.

Students' interest in learning is a key factor that also influences the increase in concentration and attention, without which we cannot learn and retain knowledge.

Among the most influential factors for losing interest in learning are preoccupation with games, desire for entertainment, lack of interest in learning, pursuit of other interests, the role of the family, parental interest in student progress, the influence of negative role models, etc.

By analyzing the qualitative data, we have these categorizations for the main factors.

While analyzing data it seems to be mentioning some of the challenges that students face in school, especially regarding concentration and interest in learning. Technology, social media, insomnia, and lack of discipline are some of the factors that negatively affect them.

Here are some ideas that can help improve the situation:

1. Use technology in a controlled manner: Setting limits on the use of phones and social media during class.
2. Interactive teaching methods: Using educational games and activities that attract students' attention.
3. Support from parents: Parents should be more involved in their children's education and set rules for the use of technology at home.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

4. Creating a healthy learning environment: Providing classes with an appropriate number of students and functional laboratories.
5. Motivation and evaluation: Students should feel motivated and evaluated for their efforts in learning.

While analyzing data it seems that there are many factors that affect students' concentration and interest in school. In addition to technology and social media, you also mention a lack of interest from parents, a heavy load of concepts, and traditional teaching methods.

Here are some suggestions that could help improve the situation:

1. Using technology in a controlled manner: Setting limits on the use of phones and social media during class and at home.
2. Interactive teaching methods: Using educational games, practical activities, and technology to make learning more engaging.
3. Parental support: Parents should be more involved in their children's education and set rules for the use of technology at home.
4. Creating a healthy learning environment: Providing classrooms with an appropriate number of students and functional laboratories.
5. Motivation and Appreciation: Students should feel motivated and appreciated for their efforts in learning.
6. Incorporating physical activity and regular breaks: This can help reduce fatigue and improve concentration.
7. Time management education: Teaching students to manage their time effectively can help them balance schoolwork and other activities.

While analyzing data there seem to be many factors that affect students' concentration and interest in school. In addition to technology and social media, you also mention a lack of interest from parents, a heavy load of concepts, and traditional teaching methods.

Here are some suggestions that can help improve the situation:

1. Use technology in a controlled manner: Set limits on the use of phones and social media during class and at home.
2. Interactive teaching methods: Using educational games, hands-on activities, and technology to make learning more engaging.
3. Parental support: Parents should be more involved in their children's education and set rules for the use of technology at home.
4. Creating a healthy learning environment: Providing classrooms with an appropriate number of students and functional laboratories.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

5. Motivation and assessment: Students should feel motivated and assessed for their efforts in learning.
6. Incorporating physical activities and regular breaks: This can help reduce fatigue and improve concentration.
7. Time management education: Teaching students to manage their time effectively can help balance schoolwork and other activities.

Distraction factors in student teaching and learning.

From observations made during classroom teaching, the following distracting factors are noted:

- Declining interest in learning in class.
- Setting low learning goals
- Their continuous engagement with each other for their conversations that are currently being stimulated or continued from before.
- Following their agendas created by social networks or by their hobbies in their free time.
- Influencing these thoughts and daydreaming even when they seem focused but are not focused but physically directed. Their mind is working somewhere else.

34 observations were made in different classes and lessons were given in some classes dozens of times to observe the students' concentration, their attention, and their interest in learning.

The results of these observations show the veracity of the answers obtained from the questionnaires and clarify the answers received from the interviews.

The importance of focusing on teaching and learning.

From the review of the above literature, from the analysis of questionnaires, interviews, and from the observation data, we conclude that the learning environment has changed radically. Along with the environment, the factors that affect learning have also changed. The concentration, attention, and interest of students in learning are important factors in the effectiveness of student learning. These factors are very important in learning and have strong connections with each other. The need for the presence of these factors to achieve learning has brought the necessity of the teacher's approach to learning for students. The famous saying takes on special significance: if students cannot learn how teachers teach, teachers must teach students how they want to and how students learn.

How does the teacher ensure the concentration, attention, and interest of students?

Analyzing the factors of student distraction and increasing the attention and interest of students, always and without question, first of all, it remains that the teacher must possess in-depth scientific knowledge of the subject, must structure the content of the lesson well and explain and clarify the knowledge of the subject in an artistic and simple way. After this come the problems that students show in the

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

concentration, attention, and interest of students in what is being learned. Taking into account all the factors analyzed above, the teacher must change the approach from teacher-centered learning to student-centered learning, where everything is done in such a way that the student can learn without violence, pressure, or insistence. Therefore, the teacher must create a learning environment in accordance with nature, taking into account features such as concentration, attention, interest, etc. Let's teach the senses as students want to learn so that our work has results and effectiveness.

In this approach of the teacher to teach students, the instruments that will be used are important such as full inclusion in learning, interactive learning, the use of didactic tools, the use of problem situations, the use of situations from everyday life, their discussion with each other, guided reading and clarification of incomprehensible parts by the teacher, etc.

Barriers and obstacles in the application of new challenging approaches to student learning such as:

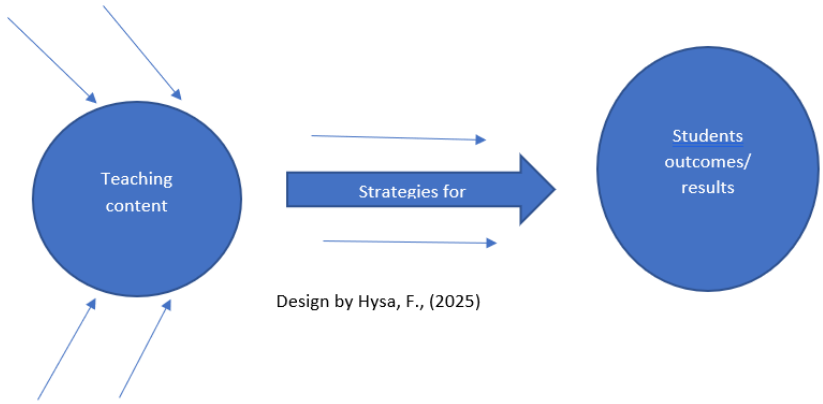
- Teaching tradition
- Imitation of their teachers' behaviors by new teachers.
- Application of family stereotypes as a model in the education of students
- Application of social stereotypes in the education of children
- Lack of complete, broad, and deep training in modern knowledge of effective and collaborative learning.
- Lack of available tools for new challenging approaches.
- Classrooms with benches, tables, and chairs, with traditional placement do not create facilities for building interactive learning in the classroom.
- The lack of internet, computers, and smart boards to display teaching material or learning situations, or virtual experiments in the classroom, creates difficulties in student-centered learning according to new approaches and new contexts of the learning environment.

According to the graph below (graph no. 4) simply and accurately shows that the teaching by the teacher must be built on how to pass the teaching content through student-centered strategies and maintain high results in students.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Figure 1

Graphic no 4



Design by Hysa, F., (2025)

Regardless of the change in the teacher's role in teaching, it remains essential for the teacher to have a deep and clear knowledge of the teaching material, of the material that the student must learn. This is a condition for continuing with the approach, strategies, methods, and instruments. Then we continue with the knowledge of the psychological characteristics and interests of the student and the construction of learning strategies in accordance with it.

Conclusions

Traditional teacher-centered learning had high effectiveness and high student results at a time when the only source of knowledge was almost exclusively the teacher. Students had little or no knowledge beyond what was in the book and the only one who explained and clarified was the teacher. The teacher taught the students. The concentration, attention, and interest of students and parents was high and respect for the teacher was high.

With the development of communication technology and social networks, the possibility of obtaining information and knowledge has multiplied and the teacher is no longer the only source of obtaining knowledge. Students have a lot of information, although most of it is inaccurate and unscientific. Thus, the role of the teacher as the only source of knowledge has decreased significantly. Now the teacher manages the students' learning. The concentration, attention, and interest of students to learn and listen to the teacher has rapidly declined.

The rapid development of technology and communication has made it possible for students to be in contact with various information. Most of them have created addictions, inability to concentrate, fatigue, lack of interest in learning at school, etc.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

In this new context of society with developed technology and communication, the mission of the school is put at risk. Everything negative that the development of technology and communication as well as social networks has created must be repaired, and challenged by the school, by the teacher.

This has imposed and imposed the student-centered approach and the implementation of the principle that if the student does not learn as the teacher teaches, the teacher learns as the student learns.

Therefore, a new approach is required, so that the student learns the content, even when he is not interested and when the teacher does not want to listen or explain it.

This is achieved by a student-centered approach by multiplying all aspects that the student includes in learning, creating real situations for the student to learn, to enable him to learn how to face his life and his profession tomorrow, to create comfortable learning supported by contemporary technological and communication materials, to provide school environments that facilitate interactive learning, learning between each other and the teacher to be a coordinator, facilitator of the process, etc.

To create well-prepared computer programs for all subjects and learning situations to be seen, understood, perceived, and illustrated easily and clearly to achieve as comfortable, easy, and effective learning as possible.

The above study brings us to all these conclusions, which the sooner they are realized, the sooner the decline in student achievement will be stopped and the achievement of effective learning and high student results will be achieved.

Teachers must also be trained and qualified to adapt to the new conditions in which student-centered learning must be developed, but also to be able to use technology and new interactive ways of student learning.

This study needs to be developed and deepened so that the conclusions have a guiding power over the longest possible time and are in line with technological developments.

If students don't learn the way teachers teach, teachers should teach students the way students learn.

Reference

A.M. Paul. (2013, May). You'll never learn! *Slate*. https://slate.com/technology/2013/05/multitasking-while-studying-divided-attention-and-technological-gadgets-impair-learning-and-memory.html

Aqrar Subsidiya Şurası. (2022). Aqrar Subsidiya Şurası 2022-ci il üçün subsidiya əmsallarını açıqladı. Azərbaycan Respublikası Kənd Təsərrüfatı Nazirliyi. https://www.agro.gov.az/az/news/aqrar-subsidiya-surasi-2022-ci-il-uecuen-subsidiya-emsallarini-aciqladi

Bernstein, D. A. (2010). *Essentials of psychology* (pp. 123–124). Cengage Learning.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Bhatia, B. M. (2024). Terms of trade and economic development: A case study of India, 1861–1939. *The Indian Economic Journal*, *16*(4), 414–433. https://doi.org/10.1177/0019466219680402 (Original work published 1968)

Bruno. (2018). Attention and learning. In *Perception: A multisensory perspective*. Oxford University Press. https://doi.org/10.1093/oso/9780198725022.003.0009

Cherry, E. C. (1953). Some experiments on the recognition of speech with one and with two ears. *Journal of the Acoustical Society of America*, *25*(5), 975–979. https://doi.org/10.1121/1.1907229

Cowan, N., Bao, C., Bishop-Chrzanowski, B. M., et al. (2024). The relation between attention and memory. *Annual Review of Psychology*, *75*, 183–214. https://doi.org/10.1146/annurev-psych-040723-012736

Fernandes, M. A., & Moscovitch, M. (2000). Divided attention and memory: Evidence of substantial interference effects at retrieval and encoding. *Journal of Experimental Psychology: General*, *129*(2), 155–176. https://doi.org/10.1037/0096-3445.129.2.155

Foerde, K., Knowlton, B. J., & Poldrack, R. A. (2006). Modulation of competing memory systems by distraction. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, *103*(31), 11778–11783. https://doi.org/10.1073/pnas.0602659103

Glass, A. L., & Kang, M. (2019). Dividing attention in the classroom reduces exam performance. *Educational Psychology*, *39*(3), 395–408. https://doi.org/10.1080/01443410.2018.1522819

Goldstein, E. B. (2017). *Cognitive psychology: Connecting mind, research, and everyday experience* (3rd ed.). Wadsworth Publishing.

Goldstein, E. B., & van Hooff, J. (2011). *Cognitive psychology*. Wadsworth Cengage Learning.

Gregory, R. L., & Zangwill, O. L. (1987). Perception. In *The Oxford companion to the mind* (pp. 598–601). Oxford University Press.

James, W. (1890). *The principles of psychology*. Henry Holt.

Jamet, E., Gonthier, C., Cojean, S., Colliot, T., & Erhel, S. (2020). Does multitasking in the classroom affect learning outcomes? A naturalistic study. *Computers in Human Behavior*, *106*, Article 106264. https://doi.org/10.1016/j.chb.2019.106264

Lachter, J., Forster, K. I., & Ruthruff, E. (2004). Forty-five years after Broadbent (1958): Still no identification without attention. *Psychological Review*, *111*(4), 880–913. https://doi.org/10.1037/0033-295X.111.4.880

Lavie, N. (2010). Attention, distraction, and cognitive control under load. *Current Directions in Psychological Science*, *19*(3), 143–148. https://doi.org/10.1177/0963721410370295

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Lupyan, G. (2017). Changing what you see by changing what you know: The role of attention. *Frontiers in Psychology*, *8*, Article 553. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00553

Mack, A., Tang, B., Tuma, R., Kahn, S., & Rock, I. (1992). Perceptual organization and attention. *Cognitive Psychology*, *24*(4), 475–501. https://doi.org/10.1016/0010-0285(92)90016-U

May, K. E., & Elder, A. D. (2018). Efficient, helpful, or distracting? A literature review of media multitasking in relation to academic performance. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, *15*, Article 13. https://doi.org/10.1186/s41239-018-0096-z

Naik, S. (2021). *Flying contrails: A way to excellence*. Booksclinic Publishing.

Neiterman, E., & Zaza, C. (2019). A mixed blessing? Students' and instructors' perspectives about off-task technology use in the academic classroom. *The Canadian Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, *10*(1). https://doi.org/10.5206/cjsotl-rcacea.2019.1.8002

Practical Psychology. (2019, May). Cocktail party effect + examples. https://practicalpie.com/cocktail-party-effect-examples/

Rock, I., Linnett, C. M., Grant, P., & Mack, A. (1992). Perception without attention: Results of a new method. *Cognitive Psychology*, *24*(4), 502–534. https://doi.org/10.1016/0010-0285(92)90017-V

Rosen, L. D., Carrier, L. M., & Cheever, N. A. (2013). Facebook and texting made me do it: Media-induced task-switching while studying. *Computers in Human Behavior*, *29*(3), 948–958. https://doi.org/10.1016/j.chb.2012.12.001

Sana, F., Weston, T., & Cepeda, N. J. (2013). Laptop multitasking hinders classroom learning for both users and nearby peers. *Computers & Education*, *62*, 24–31. https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.10.003

Schacter, D. L. (2011). *Psychology*. Worth Publishers.

Schmidt, S. J. (2020). Distracted learning: Big problem and golden opportunity. *Journal of Food Science Education*, *19*, 278–291. https://doi.org/10.1111/1541-4329.12206

Treisman, M. (1964). The effect of one stimulus on the threshold for another: An application of signal detectability theory. *British Journal of Statistical Psychology*, *17*(1), 15–35. https://doi.org/10.1111/j.2044-8317.1964.tb00215.x

Wertheimer, M. (1938). *Gestalt theory*. W. W. Norton.

Zhang, J. (2019). Secrets of the brain: An introduction to the brain anatomical structure and biological function. *arXiv Preprint*. https://doi.org/10.48550/arXiv.1907.02863

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o edukacji

How to cite: Themelis, G. (2025). Excellence without equity? A policy-practice critical analysis of the Greek education system. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16557007

Excellence Without Equity? A Policy-Practice Critical Analysis of the Greek Education System

***Giannis Themelis*[1]**

[1]*PhD, English Language Teaching Advisor, Ministry of Education, Greece*

Accepted: July 4, 2025 | **Published**: July 20, 2025 | **Language:** English

Abstract: This paper investigates the relationship between educational excellence and social justice within the Greek education system. The study argues that true excellence is unattainable in environments marked by inequality. Through a comparative analysis of seven indicators, the paper reveals significant discrepancies between official policy and classroom reality. Findings indicate that systemic issues, such as resource inequality and outdated materials, undermine meritocracy and equal opportunity. The study concludes that for Greece to achieve genuine educational excellence, its policies must be reframed to prioritize justice and equity, ensuring that all students have a fair chance to succeed.

Keywords: educational excellence, social justice, Greek education, inequality, education policy, teacher quality, model schools.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction

In Greece, educational excellence is the subject of multifaceted debate, not only at the level of educational policy but also in terms of social justice. Although the concepts of excellence and justice are often considered independent, they are, in fact, interconnected; true excellence cannot be achieved in environments where inequalities and exclusions prevail. Educational justice, which presupposes equal access to learning opportunities and the removal of barriers linked to socioeconomic, geographical, or cultural factors, is the fundamental foundation for achieving excellence. Addressing these barriers remains a key policy focus in the country's ongoing reform efforts, particularly in the wake of international assessments highlighting persistent equity gaps (OECD, 2021). This study seeks to investigate educational excellence through the prism of justice. It examines the indicators of excellence adopted by the Greek educational system (see Hattie, 2009; Leithwood et al., 2020) and focuses on the deviations between theory and practice, thereby highlighting the inequalities that affect their achievement.

Analysis of Recent Research and Publications

The theoretical framework for this study is built on established research regarding school success and equity. The work of Hattie (2009) provides a synthesis of factors related to student achievement, while Leithwood et al. (2020) identify key claims about successful school leadership. In the Greek context, research highlights persistent challenges. Traditionally, the most popular school type has been the "neighborhood school". However, a school's "reputation" is gaining importance, a factor influenced by evaluation processes and parental choice. This trend can lead to disparities, as international research demonstrates that a school's reputation can significantly impact public perception and educational quality (MacLeod & Urquiola, 2009). In other countries, for example, the publication of evaluation data, such as that by the UK's Office for Standards in Education (Ofsted), actively shapes school prestige (Matthews & Smith, 1995). Furthermore, research into school violence and student dissatisfaction points to systemic discontent within the Greek system (Artinopoulou et al., 2016).

Formulation of the Purpose of the Article

The purpose of this article is to critically analyze seven key indicators of educational excellence in Greece: school prestige, curricula and innovation, teacher quality, student quality, resources and facilities, community relations, and leadership. The analysis is based on a combination of data from academic literature, legislation, and practical experience drawn from a sample of 14 secondary schools in diverse areas. By contrasting the stated theoretical goals of the education system with the practical reality, this paper aims to demonstrate that the pursuit of excellence is systematically undermined by a lack of educational justice.

Research Results

Systemic Disparities: School Prestige and Resource Allocation

In theory, educational justice requires equal treatment of all schools, regardless of type or location. However, in reality, a school's prestige is highly variable and often creates inequality. In Greece, this is reflected in the criteria teachers use when seeking transfers or appointments. A prime example is

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

the institution of "Model Schools" (Πρότυπα), which, despite being positioned as centers of excellence, faced a "devaluation" by many teachers during a 2022 staffing call, where many educators chose to leave these schools even though their positions were secure. These institutions function as "schools of parental choice," where selection is often based on specific factors, such as a student's academic inclination, rather than a holistic view of the educational environment (Nikolopoulou, 2020). This disparity is compounded by an unjust distribution of resources. The abolition of central bodies for school facilities, like the School Buildings Organization (OSK) in 2013, was officially intended to rationalize management but has had controversial effects. Studies continue to highlight significant qualitative and quantitative deficiencies in educational resources and school infrastructure across the country. This creates an environment where schools in remote or economically disadvantaged areas are systematically underserved, reinforcing educational inequality.

Curricula and Innovation

The curriculum for English language teaching illustrates a major disconnect between theory and practice. While the official 2016 curriculum (ΕΠΣ-ΞΓ) is theoretically modern, it is based on data from 2002 and 2008. The textbooks still in use in primary and junior high schools were published in 2005 and 2009, respectively, based on the even older 2003 curriculum (ΔΕΠΠΣ-ΑΠΣ). This situation is exacerbated by a reduction in weekly teaching hours in junior high from the required three to just two, rendering the official curriculum and textbooks unrealistic and obsolete.

Efforts at innovation have also fallen short. While Model Schools show much higher participation in European programs like eTwinning (an average of 3 programs per year versus 0.2 in other schools, a 15:1 ratio), literature suggests this may be used more as a tool for improving a system's international image rather than a genuine indicator of excellence (Themelis, 2022). Furthermore, the State Certificate of Language Proficiency (ΚΠΓ), promoted by the state as an innovative link between teaching and certification, has failed to attract students. In the studied sample, only two out of 1,921 students participated in recent exams, while participation in private certification exams remains massive, demonstrating the state's failure to establish a credible alternative.

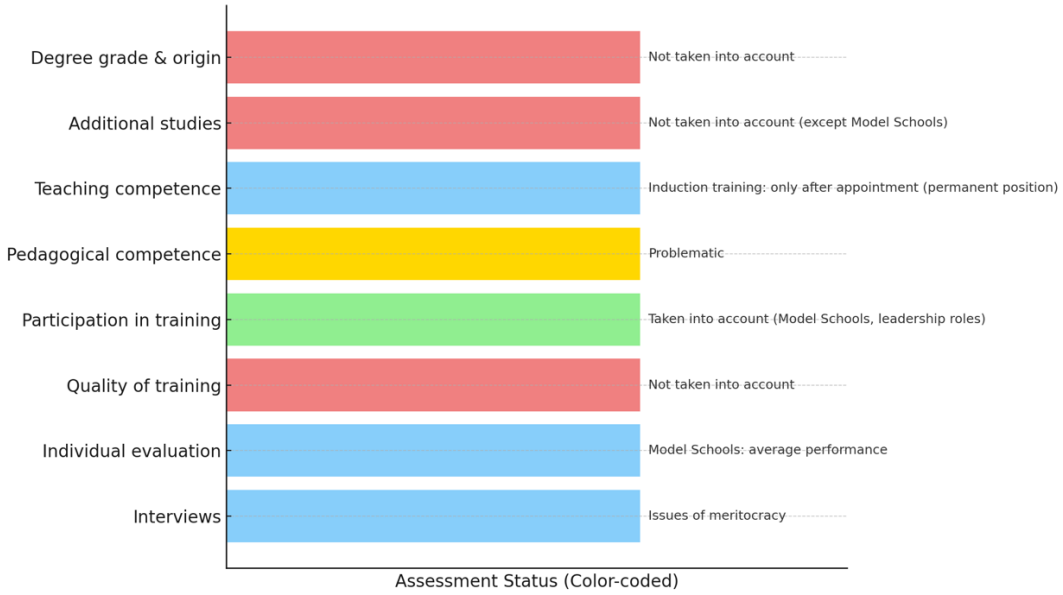
Teacher and Student Quality

While policy presumes that mechanisms are in place to ensure high-quality teachers, the reality is different. Key quality criteria, such as degree grade, are not considered in appointments for General Education; only Model Schools have this exception. A significant percentage of the teaching workforce consists of substitute teachers who may work for over 20 years without receiving introductory training, which is only provided after a permanent appointment. Recent analyses of the new evaluation framework introduced by Law 4823/2021 suggest that, in practice, it has yet to foster a culture of substantive professional development, often being perceived as a bureaucratic exercise (Tsotrou & Tsiolis, 2024). The quality of in-service training itself is not evaluated anywhere, not even in Model Schools.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Figure 1

Teacher Quality Parameters



Source: author's own development

The system similarly fails to guarantee equal opportunities for all students. The selection of students for Model Schools via examinations represents a distortion of the concept of excellence. It creates a segregated system where the high-achieving student elevates the school, rather than the school elevating the student. For the majority of students, the system remains intensely exam-focused, dominated by structures like the "Theme Bank" and "Panhellenic Exams," which fail to foster critical thinking and essential life skills. This leads to widespread student dissatisfaction, which is a contributing factor to the alarming rise in school violence.

Leadership and Accountability

In theory, the selection of school directors is based on objective and measurable criteria to ensure fairness. However, practice often deviates from this principle. For example, a 2022 call for director positions at Model Schools in the Evia region saw a severe lack of candidates, limiting competition and the ability to select the most suitable leaders. The selection criteria themselves were flawed, emphasizing seniority while not sufficiently evaluating the quality of candidates' academic studies. These systemic flaws are compounded by the significant challenges principals report in implementing new evaluation systems effectively, often citing a lack of support and clear guidance (Gkouskou & Sfakianaki, 2023).

Furthermore, external evaluations of schools fail to show the expected outcomes. Data from the Evia sample revealed no statistically significant performance differences between various school types. This aligns with a broader policy shift towards what some researchers term a 'new managerialism' in Greek education, emphasizing accountability and performance metrics that may not capture holistic school quality (Sianou-Kyrgiou, 2021). It was expected that Model Schools would achieve higher

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

scores, but this was not observed. At the same time, schools often associated with lower expectations, such as Vocational (ΕΠΑ.Λ.) and Evening (Εσπερινά) schools, did not record lower performance. These findings demonstrate that reality deviates significantly from theory.

Conclusions

The findings of this study demonstrate that the achievement of educational excellence in Greece is inextricably linked to educational justice. Although excellence is often presented as an independent goal, the absence of justice in the distribution of resources, opportunities, and incentives undermines its genuine attainment. The unequal access to quality resources, geographical isolation, and socioeconomic disparities significantly affect the quality of education that students receive.

Justice in education is not limited to equality of opportunity but extends to the fair evaluation of students, teachers, and schools. Meritocracy must be ensured at all levels, and educational policy must strengthen mechanisms that support the equitable participation of all stakeholders. This study concludes that a shift is required from purely administrative approaches to innovative and equitable practices that place social justice at the heart of educational policy. Investing in equal opportunities and promoting transparency and accountability are prerequisites for shaping a system that not only pursues excellence but also ensures a fair and inclusive educational environment for all.

References

Artinopoulou, V., Babalis, T., & Nikolopoulos, V. (2016). *Panellínia érevna gia tin endoscholikí vía kai ton ekfovismó stin protováthmia kai defterováthmia ekpaídefsi*. Ministry of Education, Research and Religious Affairs.

Gkouskou, A., & Sfakianaki, E. (2023). Principals' perceptions of the teacher and school evaluation system in Greece. *European Journal of Educational Management, 6*(2), 65–78.

Hattie, J. (2009). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.

Leithwood, K., Harris, A., & Hopkins, D. (2020). Seven strong claims about successful school leadership revisited. *School Leadership & Management, 40*(1), 5–22. https://doi.org/10.1080/13632434.2019.1596077

MacLeod, W. B., & Urquiola, M. (2009). *Anti-lemons: School reputation and educational quality* (NBER Working Paper No. 15112). National Bureau of Economic Research. https://doi.org/10.3386/w15112

Matthews, P., & Smith, G. (1995). OFSTED: Inspecting schools and improvement through inspection. *Cambridge Journal of Education, 25*(1), 23–34. https://doi.org/10.1080/0305764950250103

Nikolopoulou, A. (2020). *Τα δημόσια σχολεία γονεϊκής επιλογής στην Ελλάδα: ταυτότητα, κοινωνική σύνθεση, δημόσιος και ιδιωτικός λόγο*, National and Kapodistrian University of Athens]. National Archive of PhD Theses (EADD). https://doi.org/10.12681/eadd/47906

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

OECD. (2020). *Education Policy Outlook in Greece* (OECD Education Policy Perspectives, No. 17). OECD Publishing. https://doi.org/10.1787/f10b95cf-en

Sianou-Kyrgiou, E. (2021). The "new managerialism" in Greek schools: A critical analysis of the legislative framework for evaluation. *Educational Management Administration & Leadership, 49*(5), 789–805. https://doi.org/10.1177/1741143220945763

Themelis, G. (2022). Interpreting the statistics of eTwinning: European Quality Label. *International Journal of Educational Innovation, 4*(2), 5–15. journal.eepek.gr

Tsotrou, A., & Tsiolis, G. (2024). The evaluation of teachers in Greece under Law 4823/21: Between bureaucratic compliance and professional development. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability, 36*(1), 89–110. https://doi.org/10.1007/s11092-023-09425-7

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o edukacji

How to cite: Singh, S. (2025). Enhancing pedagogical strategies: A study on AI tools in college classrooms. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16557240

Enhancing Pedagogical Strategies: A Study on AI Tools in College Classrooms

Dr. Shikha Singh

Associate professor, School of Management, Ajeenkya D Y Patil University, Pune, India

Accepted: July 5, 2025 | **Published**: July 20, 2025 | **Language:** English

Abstract: The rapid integration of Artificial Intelligence (AI) in education has opened new possibilities for enhancing teaching and learning practices in higher education. This study explores how AI tools are transforming pedagogical strategies in college classrooms. Focusing on both instructional design and delivery, the research investigates the adoption, effectiveness, and challenges of AI-assisted teaching methods across various disciplines. Through a mixed-methods approach—incorporating surveys, interviews, and classroom observations—the study identifies the most commonly used AI tools such as intelligent tutoring systems, automated grading software, and generative content platforms. It examines how these tools are reshaping traditional teaching roles, enabling data-driven instruction, and promoting student engagement and personalization. Furthermore, the research evaluates faculty attitudes toward AI, institutional support structures, and ethical considerations surrounding tool deployment. The findings aim to provide educators, administrators, and policymakers with practical insights into best practices for integrating AI

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

into college pedagogy while maintaining academic rigor, equity, and human-centered learning.

Keywords: AI in education, pedagogical strategies, faculty attitudes toward AI, practical insights

1. INTRODUCTION

The landscape of higher education is undergoing a significant transformation, driven in large part by the rapid evolution of Artificial Intelligence (AI) technologies. AI tools are no longer confined to niche applications but are becoming increasingly integrated into everyday teaching practices across college campuses worldwide. From intelligent tutoring systems and AI-powered assessment tools to generative platforms and adaptive learning environments, these technologies offer educators powerful new ways to design, deliver, and personalize instruction.

1.2 Research Objectives

- To identify the most commonly used AI tools in higher education teaching.
- To evaluate how these tools enhance or transform pedagogical approaches.
- To assess faculty perceptions and readiness for AI integration.

2. REVIEW OF LITREATURE

Alyammahi (2020) examined the effect of AI-driven digital learning platforms on student learning and teaching methodologies in Abu Dhabi schools. The research pointed out that AI-based tools greatly improved individualized learning experiences and increased student engagement. Yet, it also found that teachers struggled to adopt AI-based teaching methods because they lacked adequate training and technological support (Alyammahi, 2020).

Bagai and Mane (2024) examined the concept of an AI-based mentorship platform for professional growth, debating the possibilities as well as limitations of its application (Bagai & Mane, 2024). Their study highlighted that AI would enable adaptive learning experiences and offer customized mentorship, leading to enhanced professional development. However, issues pertaining to data privacy, algorithmic bias, and over-reliance on AI in decision-making were recognized as potential hindrances to successful adoption.

Jamal (2023) analyzed artificial intelligence's influence on teacher education and its potentials and challenges. According to the study, teachers were assisted with lesson planning, evaluation, and clerical activities using AI-supported tools, leading to a lesser workload and giving way to greater student focus (Jamal, 2023). It was still acknowledged that artificial intelligence could never totally substitute the role of personal contact in schooling because emotional intellect and critical thought remained integral in

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

great teaching practices. Also, resistance to AI implementation because of concerns over job loss and ethical issues related to data protection were cited as significant challenges.

3. RESEARCH METHODOLOGY

This research would seek to analyze the prospects and challenges of using AI-driven teaching-learning development aids by teachers. A systematic approach to research is employed to obtain, analyze, and interpret proper data in light of the said objectives.

The research is a mixed-methods design that encompasses quantitative and qualitative methods. The quantitative section is based on a guided survey used to gather statistical information regarding teachers' experience of AI tools, while the qualitative section comprises interviews aimed at developing an in-depth understanding of challenges facing and methods for integrating AI into education. The blend captures both quantifiable effects and teachers' personal experiences.

Ethical Considerations

Ethical standards are strictly adhered to for maintaining confidentiality of the participants and voluntary participation. Informed consent is taken from all the respondents, detailing the purpose of research, use of data, and privacy protocols. The data collected is anonymized, and participants are free to withdraw at any point in time. Institutional ethical clearance is obtained prior to undertaking the research.

4. DATA ANALYSIS AND INTERPERTATIONS

This section presents the analysis of both quantitative and qualitative data collected through surveys and interviews. The aim is to assess the prospects and challenges of using AI-driven teaching-learning aids by educators. The analysis is divided into two parts:

4.1 Quantitative Data Analysis

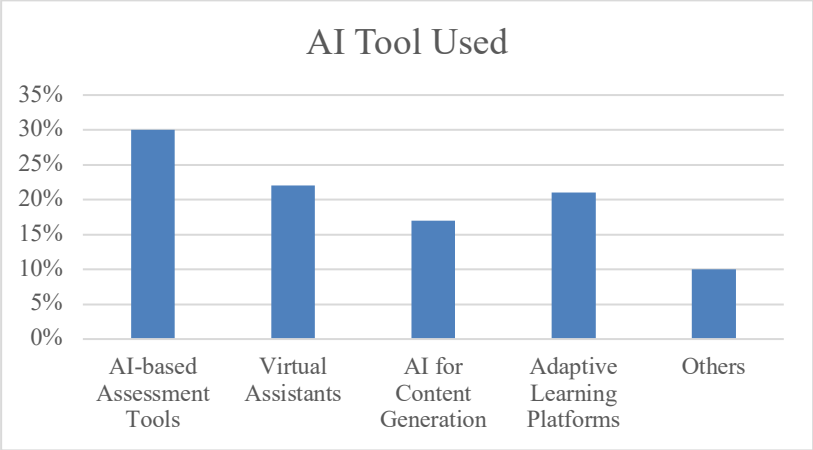
A total of 150 survey responses were received from teachers across various educational institutions. The data was processed using SPSS, and analysis was done using descriptive statistics (frequency, percentage, mean) and inferential statistics (T-test and ANOVA).

Table 1 presents the distribution of AI tool usage among the 150 surveyed educators. The table highlights the frequency and percentage of participants using different categories of AI-driven teaching aids, including assessment tools, virtual assistants, content generation tools, adaptive learning platforms, and other technologies. This quantitative data provides an overview of current AI integration trends within educational settings.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Figure 1

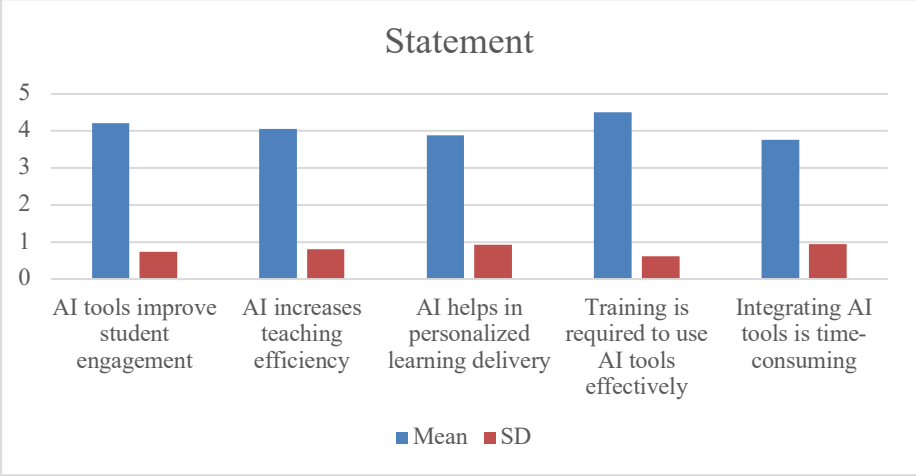
Graphical representation on Frequency and Percentage of AI Tool Usage in Teaching



The data reveals that AI-based assessment tools are the most widely used, with 30% of respondents incorporating them into their teaching practices. This reflects a growing reliance on automated grading and feedback systems to enhance efficiency. Virtual assistants and adaptive learning platforms are also prominent, used by 22% and 21% of participants respectively, indicating their effectiveness in personalizing instruction and managing classroom interactions. AI tools for content generation were used by 17%, suggesting a moderate interest in leveraging AI for lesson planning and material creation. The remaining 10% fall under the 'Others' category, which may include niche or institution-specific tools. Overall, the table shows a diverse adoption of AI technologies, with assessment-related applications leading the trend.

Figure 2

Graphical Representation on Mean Perception Scores of AI Impact on Teaching (Likert Scale 1–5)



©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

The highest mean score (4.50) was recorded for the statement "Training is required to use AI tools effectively," indicating a strong consensus among teachers that professional development is essential for successful AI integration. "AI tools improve student engagement" (mean = 4.21) and "AI increases teaching efficiency" (mean = 4.05) also received high ratings, suggesting widespread agreement on the benefits of AI in enhancing interactivity and productivity in classrooms.

4.2 Qualitative Data Analysis

Fifteen semi-structured interviews were transcribed and analyzed using thematic analysis. NVivo software was used to code and group responses into key themes.

Key Emerging Themes:

1. **Lack of Training and Digital Literacy**
   - Many participants emphasized the absence of structured training programs for AI integration.
   - *"Teachers are expected to use these tools without understanding how they work."*
2. **Infrastructure and Access Barriers**
   - Poor internet connectivity and lack of institutional support were major hurdles.
   - *"In rural areas, it's a dream to even have basic projectors, let alone AI platforms."*
3. **AI as a Support, Not a Replacement**
   - Respondents largely saw AI as an assistive tool, not a teacher replacement.
   - *"It can handle repetitive tasks, but human presence is irreplaceable."*
4. **Student Motivation and Engagement**
   - Positive feedback regarding improved attention spans and student motivation.
   - *"Students seem more excited when AI elements are added to lessons."*

4.3 Integration of Quantitative and Qualitative Insights

The survey data aligns with the interview findings in recognizing AI's potential to improve engagement and efficiency while also emphasizing the need for training and infrastructural support. While the majority of teachers have a positive outlook, barriers such as technical skills, institutional readiness, and time constraints must be addressed for broader adoption.

5. DISCUSSION

The findings of this study highlight the evolving role of AI tools in enhancing teaching-learning practices, as well as the complexities educators face during integration. Quantitative data reveals that AI-based assessment tools are the most commonly used, reflecting educators' preference for tools that automate evaluation and feedback processes. Virtual assistants and adaptive learning platforms also

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

show considerable usage, suggesting that personalization and interactive learning are becoming central in modern classrooms. However, tools for content generation and others are used less frequently, pointing toward a cautious and need-based adoption of AI technologies.

Perception scores indicate an overall positive outlook among educators. Teachers largely agree that AI improves student engagement and teaching efficiency, and acknowledge its potential for personalized learning. Yet, the highest agreement was seen in the need for proper training, indicating that while AI is viewed favorably, a significant skills gap persists. The concern over the time-consuming nature of AI integration further reflects practical limitations that may affect adoption rates, particularly among educators with heavier workloads or limited technical support.

6. CONCLUSION

The findings indicate that institutional type and teaching experience influence perception, with college educators and less experienced teachers demonstrating greater receptivity to AI's benefits. Nevertheless, a common concern across all groups is the need for adequate training and support. Qualitative insights affirm that teachers value AI as a supportive tool rather than a replacement, and highlight the motivational impact of AI on students. For broader and more effective adoption, it is essential that educational institutions prioritize professional development programs, improve infrastructure, and promote policies that support sustainable AI integration while preserving the central role of the teacher in the learning process.

REFERENCES

Alyammahi, A. (2020). *Investigating the impact of AI-powered digital educational platforms on students' learning and teachers' practice in Abu Dhabi schools* (Doctoral dissertation, The British University in Dubai). BSpace (BUiD)

Bagai, R., & Mane, V. (2024). Designing an AI-powered mentorship platform for professional development: Opportunities and challenges. *arXiv*. arXiv:2407.20233

Jamal, A. (2023). The role of artificial intelligence (AI) in teacher education: Opportunities & challenges. *International Journal of Research and Analytical Reviews, 10*(1), 139–146. http://ijrar.org/viewfull.php?&p_id=IJRAR23A2629

Kayyali, M. (2024). Future possibilities and challenges of AI in education. In R. C. Sharma & A. Bozkurt (Eds.), *Transforming education with generative AI: Prompt engineering and synthetic content creation* (pp. 118–137). IGI Global. https://doi.org/10.4018/979-8-3693-1351-0.ch006

Khosravi, H., Sadiq, S., & Amer-Yahia, S. (2023). Data management of AI-powered education technologies: Challenges and opportunities. *Learning Letters, 1*, Article 2. https://doi.org/10.59453/XLUD7002

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Nazaretsky, T., Ariely, M., Cukurova, M., & Alexandron, G. (2022). Teachers' trust in AI-powered educational technology and a professional development program to improve it. *British Journal of Educational Technology, 53*(4), 914–931. https://doi.org/10.1111/bjet.13232

Niyozov, N., Saburov, S., Ganiyev, S., & Olimov, S. (2023). AI-powered learning: Revolutionizing technical higher education institutions through advanced power supply fundamentals. *E3S Web of Conferences, 461*, 01092. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346101092

OECD. (2020). *Education policy outlook in Greece* (Country policy profile). OECD Publishing. https://www.oecd.org/en/publications/education-policy-outlook-in-greece_f10b95cf-en.html OECDOECD

Pedro, F., Subosa, M., Rivas, A., & Valverde, P. (2019). *Artificial intelligence in education: Challenges and opportunities for sustainable development*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o edukacji

How to cite: Pereira, M. A, Santos, M. M., Mendonça, J.C. F, & Grasseli, M. F (2025). Developing critical thinking through scientific literacy in higher education: Management students. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16596414

Developing Critical Thinking Through Scientific Literacy in Higher Education: Management Students

Pereira, M. A[1], Santos, M. M.[2], Mendonça, J.C. F[3], Grasseli, M. F[3].

[1]Master of Science (M.Sc.) in Environmental Geology and Natural Resource Management, Professor, Trivento Educação, Brazil

[2]PhD candidate in Ethnopsychology from the Postgraduate Program in Psychology at the University of São Paulo - USP/RP. Master's in Psychoanalytic Studies, Professor, Trivento Educação, Brazil

[3]Doctor in Food Science., Professor, Trivento Educação, Brazil

[4]Master in Business Administration, Professor, Trivento Educação, Brazil

Accepted: July 11, 2025 | **Published**: July 20, 2025 | **Language:** English

Abstract: Brazilian higher education faces challenges in developing critical thinking due to knowledge fragmentation and the marginalization of Humanities. In response, the "Conexão com Nosso Futuro" program was implemented in 2025 across private institutions to foster scientific literacy and adaptability. The program employs active methodologies, including Plato's Allegory of the Cave, to stimulate questioning. Results from 94% Business Administration and Accounting students indicated that while 68% recognize the scientific method, interpreting complex concepts remains a challenge (approx. 20% struggled with the allegory). Nevertheless, 94-96% reported acquiring new knowledge and perceiving the relevance of philosophical foundations, highlighting the importance of continuous pedagogical optimization to train professionals with critical competencies.

Keywords: Scientific Literacy, Critical Thinking, Higher Education, Pedagogical Strategies, Humanities.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction

In Brazil, undergraduate pedagogical projects are guided by the National Curricular Guidelines (NCGs), which are established by the National Council of Education (NCE) (Brazil, MEC/CNE, 1997). These DCNs aim to orient educational institutions in constructing their pedagogical projects by defining the essential skills and competencies for graduates, all while respecting the institutions' autonomy (Teixeira Junior, 2020). For the Bachelor's degrees in Business Administration and Accounting, the NCGs were established by Resolutions No. 5, of October 14, 2021, and No. 1, of March 27, 2024, respectively. Although professionals graduating from these courses perform distinct roles in specific areas of practice, the competencies and skills defined for them share clearly convergent points such as Critical and Analytical Thinking and Problem Solving, Ethical Action and Social and Environmental Responsibility, Effective Communication, Continuous Learning, Multidisciplinary and Interdisciplinary Vision, and Innovation and Creativity (Brazil, CNE/CES, 2021; Brazil, CNE/CES, 2024).

For students to develop the required skills and competencies, it's crucial to expand their cognitive lexicon through transdisciplinary learning experiences. This allows them a holistic understanding of the world and the problems they will face. However, Brazilian higher education has historically been marked by the fragmentation and isolation of knowledge areas (Cardoso, 1995). This fragmentation can lead to intellectual fragmentation in professionals themselves, hindering the development of complex intellectual skills. An empirical consequence of this failure is the existence of vacant positions in the job market due to a lack of professionals with what are increasingly being called soft skills (Ferreira & Resende, 2025).

In response to this scenario, the academic coordination of Trivento Educação created an Institutional Program of Human Sciences and Affirmative Policies titled "Connection with Our Future." Implemented in three private higher education institutions in Brazil in 2025, its objective is to go beyond simple technical application, empowering professionals to utilize scientific literacy daily. The goal is for them to solve simple and complex problems, overcoming what we are calling intellectual blunting. This paper specifically explores the performance results observed in engineering students who participated in this program.

Connection with Our Future: Its Role in Building Scientific and Functional Literacy in Brazilian Higher Education

According to the 2022 demographic census, the illiteracy rates of the Brazilian population aged 15 or older is 7% (IBGE, 2024). This number, while encouraging, doesn't reflect the skills needed for daily activities that are currently, and will be, required. This is because, for the IBGE, individuals are considered literate if they can read and write a simple note or a shopping list (IBGE, 2024). For this reason, other indicators should be analyzed and considered when proposing interdisciplinary activities in higher education curricula.

The Functional Literacy Indicator (from Inaf - Instituto Paulo Montenegro, 2024) is a study conducted by Ação Educativa and Conhecimento Social in partnership with Ipsos (formerly IPEC). This indicator measures the literacy of the Brazilian population aged 15 to 64 through a written test that assesses functional skills in the fields of literacy, numeracy, and digital context, organized into 4 skill groups: functional skills: recognizing and decoding, locating and identifying, understanding and inferring, and evaluating and reflecting. Based on the assessment results, respondents are classified into 5 literacy levels. These literacy groups can be re-grouped for analysis purposes into 3 or 2 levels

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

(Instituto Paulo Montenegro, 2024). For this work, 2 levels will be considered: functionally illiterate and functionally literate. The Inaf indicates that schooling is a preponderant factor for increasing literacy, but it doesn't guarantee that people with high levels of schooling are functionally literate. Approximately 12% of functionally illiterate individuals reach higher education. For this reason, adopting strategies that promote the development and improvement of the fundamental skills assessed is crucial.

Connection with Our Future is an educational program focused on Critical Human Formation, comprising four mandatory courses in the student's curriculum. The approval criteria for these courses include participation and the completion of learning pathways designed by instructors and developed by DreamShaper's technology team. These learning pathways are summative assessments created by instructors to develop verbal and textual communication skills and critical thinking. They achieve this through the study of and reflection on 21st-century social problems, viewed through the lens of philosophy, anthropology, and sociology.

Currently, the program impacts over 4,000 students across three regions in Brazil: Itabirito-MG, Lorena-SP, and Altamira-PA. The curricular components of the "Connection with Our Future" Program are: Epistemology and Scientific Literacy, Ethics and Artificial Intelligences, Ethno-Racial and Gender Relations in Brazil, Sustainability and Global Climate Crisis

Methodology

The "Epistemology and Scientific Literacy" course has a workload of 40 semester hours, was offered to 5 classes of Business Administration and Accounting students, with weekly 100-minute remote meetings for all three Trivento Educação units. During the sessions, the topics of the classes and their conceptual basis are presented with triggers that contribute to debate and the expression of students' opinions and arguments. The assessment process occurs through participation in classes and by completing the Learning Pathways made available on the DreamShaper platform. This article will present the results from the "Epistemology and Scientific Knowledge" Pathway, which included questions on the scientific method, Plato's Allegory of the Cave, and the classification of important scientific milestones according to student opinion. The pathway also inquired about students' perceived learning and understanding of the content. Tables were generated from reports requested from the company. grouping.

Research Results

The "Connection with Our Future" course had an enrollment of 3,323 students from all undergraduate programs at Trivento Educação. However, this article focuses on the 94 students from the Business Administration and Accounting Sciences programs who completed the "Epistemology and Scientific Knowledge" pathway. This group represents 63% of the total students enrolled in these specific programs at Trivento Educação.

The majority of students understood the meaning of the shadows projected on the wall when the Allegory of the Cave was discussed. However, approximately 21% of Business Administration students and 32% of Accounting Sciences students chose incorrect alternatives, as can be observed in Table 1. Of these, the majority interpreted the shadows as complete reality. This prompts reflection on the interpretative capacity for metaphors applied to abstract concepts.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Table 1

Interpretation of Plato's Allegory of the Cave

In the context of Plato's Allegory of the Cave, the shadows projected on the walls are	Business Administration	Accouting Science
a) Complete reality.	18.31%	30.43%
b) The appearances of the world.	78.87%	69.57%
c) The gods.	1.41%	0.00%
d) Happiness.	1.41%	0.00%

Source: author (s) own development

Following the contextualization and presentation of the principles of science, students were introduced to the fundamentals of empiricism, rationalism, and criticism. They were then prompted to discuss how knowledge is developed based on the observation of their context. When asked about the cited fundamentals and the development of science, 66.20% of Business Administration students and 65.22% of Accounting Sciences students responded affirmatively.

Table 2

Student Learning Perception

About my learning so far:	Business Administration	Accounting Sciences
I learned many things I didn't know.	70.42%	65.22%
I learned some things I didn't know.	23.94%	30.43%
I learned few things as I had already studied this content.	2.82%	4.35%
I learned few things as I didn't understand the content very well.	2.82%	0.00%

Source: author (s) own development

Table 3

Students' Perception of the Relevance of Acquired Knowledge

About the relevance of what I learned.	Business Administration	Accounting Sciences
Very relevant.	67.61%	82.61%
More or less relevant.	25.35%	13.04%
Slightly relevant.	5.63%	4.35%
Not relevant at all.	1.41%	0.00%

Source: author (s) own development

Approximately 94% and 96% of Administration and Accounting Sciences students, respectively, report having acquired new knowledge when considering the first two items in Table 2. The remaining students show a lower perception of learning, either because they had already seen the content or due to a lack of understanding of the content. In the latter case, strategies must be sought for the

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

recovery of these students. In Table 3, the results demonstrate that students consider the learning of the philosophical foundations of science to be relevant.

Conclusions

The "Conexão com Nosso Futuro" Program addressed the gap in critical thinking and adaptability among management students, attributed to the historical marginalization of Humanities in Brazilian university education (LEOPOLDO, 2004). The program aimed to develop scientific literacy, enabling students to use knowledge to solve complex problems and promote the social use of knowledge, as outlined by INEP (2025) and Borges & Damatta (2023).

The pedagogical strategy adopted employed active methodologies and summative assessments to develop the formulation of consistent questions and the creation of hypotheses. This approach was based on concepts such as Plato's allegory of the cave and the Socratic method, contextualized with the phenomenon of fake news, aiming to stimulate questioning and investigation. Additionally, the curriculum covered the functioning of scientific publications and databases.

About 20% had difficulty interpreting the allegory of the cave. However, 94% and 96% of Administration and Accounting Sciences students, respectively, reported acquiring new knowledge and perceiving the relevance of the philosophical foundations of science. These observations reinforce the complexity of scientific literacy and the importance of continuous pedagogical optimization for training professionals with the intellectual and behavioral competencies for critical thinking.

References

Brasil. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Superior. (1997, 3 de dezembro). *Parecer CNE/CES nº 776/97: Orientação para as diretrizes curriculares dos cursos de graduação*. MEC/CNE. https://portal.mec.gov.br/cne/arquivos/pdf/1997/pces776_97.pdf

Brasil. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Superior. (2016, 16 de novembro). *Resolução CNE/CES nº 5, de 16 de novembro de 2016: Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para os cursos de graduação na área da Computação*. *Diário Oficial da União*, nº 220, Seção 1, 22–24 (17/11/2016). https://portal.mec.gov.br/docman/novembro-2016-pdf/52101-rces005-16-pdf/file

Brasil. Conselho Nacional de Educação, Câmara de Educação Superior. (2024, 27 de março). *Resolução CNE/CES nº 1, de 27 de março de 2024: Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais do Curso de Graduação em Ciências Contábeis*. *Diário Oficial da União*, Seção 1, 43–44 (28/03/2024). https://portal.mec.gov.br/docman/marco-2024/257031-rces001-24/file

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). (2024). *Censo Demográfico 2022: Panorama*. IBGE. Retrieved July 30, 2025, from https://censo2022.ibge.gov.br/panorama

Cardoso, I. A. R. (1995, maio). Imagens da universidade e os conflitos em torno de seu modo de ser. *Revista USP*, (25), 84–91. https://doi.org/10.11606/issn.2316-9036.v0i25p84-91

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Ferreira, P., & Resende, P. T. de. (2023). O que fazer diante da falta de profissionais qualificados? *GV Executivo, 22*(3). https://periodicos.fgv.br/gvexecutivo/article/view/89904

Instituto Paulo Montenegro. (2025). *Indicador de Alfabetismo Funcional – INAF 2024*. Ação Educativa & Conhecimento Social. https://alfabetismofuncional.org.br/ (див. також стисле видання даних: https://alfabetismofuncional.org.br/dados-inaf-2024.pdf)

Teixeira Junior, P. R. (2020). Diretrizes curriculares nacionais para o ensino superior: A lógica das competências em foco. *Crítica Educativa, 6*(1), 1–18. https://doi.org/10.22476/revcted.v6.id483

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o edukacji

How to cite: Gardezi, A.S., & Bibi, A. (2025). Examining the influence of content quality, self-efficacy, and accessibility on AI technology acceptance. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16666175

Examining the Influence of Content Quality, Self-Efficacy, And Accessibility on AI Technology Acceptance

Syeda Adina Gardezi[1], Aisha Bibi*[2]

[1]Researcher, Department of Educational Sciences, National University of Modern Languages (NUML), Islamabad, Pakistan

[2]Assis. Professor, Department of Educational Sciences, National University of Modern Languages (NUML), Islamabad, Pakistan

Accepted: July 12, 2025 | **Published**: July 20, 2025 | **Language:** English

Abstract: Artificial intelligence (AI) is a field of scientific and technological innovation focused on producing technology capable of doing activities that used to require human intelligence. Students' adoption of AI, however, is dependent upon several variables that affect their acceptance and perception. Therefore, this study has proposed a conceptual model using an enhanced Technology Acceptance Model (TAM) to investigate the influence of content quality, self-efficacy, and accessibility on AI technology acceptance among university students. To validate this model, data from 450 students would be required using a structured questionnaire. The findings will assist in AI-integrated learning and adoption in educational institutions.

Keywords: AI Technology Acceptance, Content Quality, Self-Efficacy, Accessibility, Perceived Usefulness, Perceived Ease of Use.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction

Artificial intelligence (AI) is a vast branch of computer science concerned with developing intelligent computers capable of doing tasks that typically need human intelligence. Siri, Alexa, self-driving cars, robot advisors, talking bots, and email spam filters are examples of AI (Stanford Encyclopedia of Philosophy, 2020). Artificial Intelligence (AI) has been transforming various industries, and education is no exception. AI has the potential to revolutionize the way we learn and teach, making it more personalized, engaging, and efficient (Alneyadi et al., 2023, Qureshi et al., 2025).

Currently, AI has become a vital part of the virtual world. Unquestionably, AI plays an important role in general education and higher education (Edtech, 2020). AI in education refers to the use of artificial intelligence technologies, such as machine learning and natural language processing, to enhance the learning experience (Alneyadi et al., 2023). AI revolutionizes education by enhancing learning experiences through personalized learning, reshaping teaching methodologies, and optimizing administrative processes (Ayorinde, et. al., 2024, Egieya, et. al., 2024).

Artificial intelligence has become a remarkable force that is changing the way we work, learn, and explore the world around us (Oloniyo, 2020). Dealing with the impact of AI on learning and teaching in higher education, it is evident that AI will impact higher education in many ways and mainly in two focal areas: enrollment and curriculum (Taneri, 2020).

AI adoption in higher education institutions has emerged as a topic of substantial interest, with researchers investigating its implications on various facets of the educational landscape (Amin et al., 2025; Upadhyaya and Rimzim, 2025). A synthesis of recent studies underscores the multifaceted impact of AI integration, revealing both significant and insignificant findings (Bahroun et al., 2023). AI adoption has caught scholars' attention over the past few decades, specifically among higher educational institutions. An investigation by Wang (2021) believed that AI adoption among higher education leaders improves efficiencies and amplifies data-informed decision-making. There are also various divides among user types regarding adopting AI tools. For example, females self-report having less knowledge about AI than males (McGrath et al., 2023, Bibi et al., 2025).

Conceptual Framework

In education, AI is used to automate tasks such as grading, providing real-time feedback, and customizing learning experiences to suit individual students' needs. AI-powered systems can analyze vast amounts of data to offer personalized learning pathways, ensuring students receive content matching their pace and learning style. Education is continually evolving, driven significantly by technological advancements (Amin et al., 2025; Upadhyaya and Rimzim, 2025). Among these, Artificial Intelligence (AI) has emerged as a transformative force, reshaping learning experiences and pedagogical approaches. However, despite its benefits, the integration and acceptance of AI in educational systems remain limited. Understanding the factors influencing AI acceptance is crucial, especially for educators and students facing adoption challenges. This study examines content quality, self-efficacy, and accessibility as external factors affecting AI acceptance, framed by the Technology Acceptance Model (TAM). Given the increasing prevalence of AI-driven tools—such as adaptive learning platforms and automated grading systems—understanding what promotes or hinders their adoption is essential (Na et al., 2022).

While extensive research has explored AI's potential in education, fewer studies have focused on how external factors impact acceptance. By addressing this gap, this research aims to provide insights that enhance AI's practical application in education. User acceptance is vital for the effectiveness of AI

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

tools. If students perceive AI-generated content as low-quality, lack confidence (low self-efficacy) in using AI technologies, or find these tools inaccessible, adoption rates will suffer.

This study is critical, as it tackles barriers to AI adoption that, if unaddressed, could impede progress in educational integration. Findings could guide AI developers in improving content quality and inform better training programs for educators, enhancing their confidence in using AI tools. Additionally, understanding accessibility is critical, especially in regions with limited technological resources, aligning with global goals for inclusive and equitable quality education (SDG 4).

Research Aim and Research Questions

The purpose this study is to conceptualize a model using an enhanced Technology Acceptance Model (TAM) to investigate the influence of content quality, self-efficacy, and accessibility on AI technology acceptance among students at the university level. It will employ a quantitative research design to examine the influence of content quality, self-efficacy, and accessibility on the acceptance of AI technologies in education. The quantitative approach is well-suited for this study as it allows for measuring the relationships between these external factors and AI acceptance through statistical analysis. This approach also enables the generalization of findings across larger populations, enhancing the study's reliability and validity.

Research Results

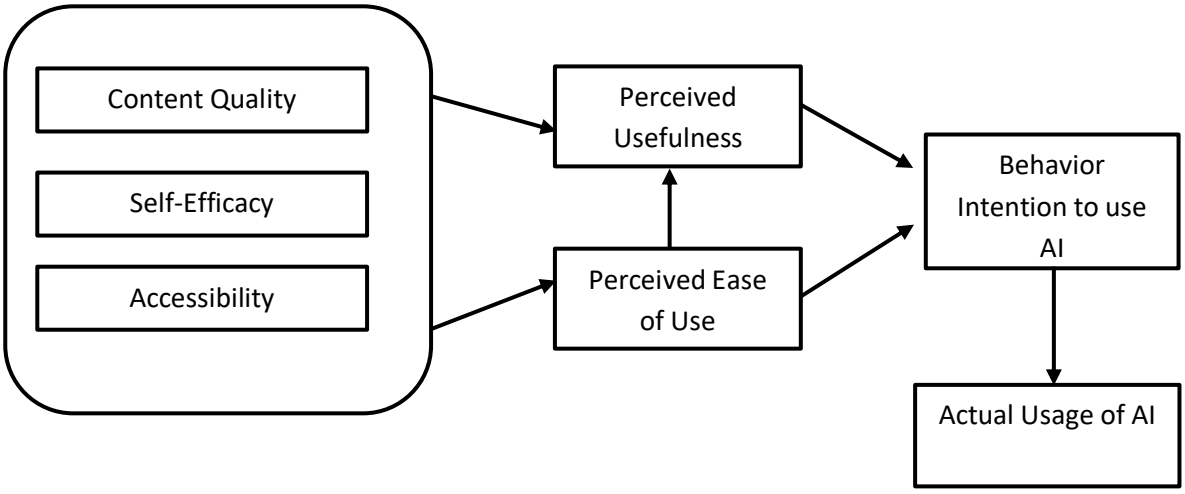
Based on the recent literature, a conceptual model has been proposed (Figure 1). It utilizes the content quality, self-efficacy and accessibility influencing through students' perceived ease of use and usefulness and ultimately shaping their intention to adopt AI technologies. This research study will use a descriptive research design. This design will enable the collection of quantifiable data from a large group of participants to describe the current state of AI technology acceptance in education and examine how factors such as content quality, self-efficacy, and accessibility influence this acceptance. Using this approach, the study will explore relationships between these external factors and the acceptance of AI tools in educational environments. It will provide a comprehensive overview of the participants' perceptions and experiences in interacting with AI technologies.

The target population for this study will consist of students enrolled in the BS Artificial Intelligence (AI) programs at three public sector universities in Islamabad. These students are directly involved with AI technologies as part of their academic curriculum, offering a relevant and focused group for examining how content quality, self-efficacy, and accessibility influence the acceptance of AI in education.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Figure 1

Conceptual model utilising content quality, self-efficacy and accessibility influencing through students' perceived ease of use and usefulness and ultimately shaping their intention to adopt AI technologies



Source: author (s) own development

Conclusions

This study has proposed a conceptual model using an enhanced Technology Acceptance Model (TAM) to investigate the influence of content quality, self-efficacy, and accessibility on AI technology acceptance among students at the university level. To validate this model, data of 450 students would be required using a structured questionnaire. It will provide a comprehensive overview of the participants' perceptions and experiences in interacting with AI technologies.

References

Alneyadi, S., Wardat, Y., Alshannag, Q., & Abu-Al-Aish, A. (2023). The effect of using smart e-learning app on the academic achievement of eighth-grade students. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education, 19*(4), em2248. https://doi.org/10.29333/ejmste/13067

Amin, M. A., Kim, Y. S., & Noh, M. (2025). Unveiling the drivers of ChatGPT utilization in higher-education sectors: The direct role of perceived knowledge and the mediating role of trust in ChatGPT. *Education and Information Technologies, 30*(6), 7265–7291. https://doi.org/10.1007/s10639-024-13095-y

Ayorinde, O. B., Daudu, C. D., Okoli, C. E., Adefemi, A., Adekoya, O. O., & Ibeh, C. V. (2024). Reviewing the impact of LNG technology advancements on global energy markets. *Energy Reports*. Advance online publication

Bahroun, Z., Anane, C., Ahmed, V., & Zacca, A. (2023). Transforming education: A comprehensive review of generative artificial intelligence in educational settings through bibliometric and content analysis. *Sustainability, 15*(17), 12983. https://doi.org/10.3390/su151712983

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Bibi, A., Aurangzeb, W., Ahmed, S. Z., & Ahmad, M. (2025). Role of self-regulation in controlling cyber loafing and smartphone addiction: Reducing health risk at the university level. *Journal of Education and Health Promotion, 14*, 125. https://doi.org/10.4103/jehp.jehp_764_24

EdTech Magazine. (2020, January 13). Successful AI examples in higher education that can inspire our future. *EdTech: Focus on Higher Education*. https://edtechmagazine.com/higher/article/2020/01/successful-ai-examples-higher-education-can-inspire-our-future

Egieya, Z. E., Obiki-Osafiele, A. N., Ikwue, U., Eyo-Udo, N. L., & Daraojimba, C. (2024). Comparative analysis of workforce efficiency, customer engagement, and risk-management strategies: Lessons from Nigeria and the USA. *International Journal of Management & Entrepreneurship Research, 6*(2), 439–450.

McGrath, C., Pargman, T. C., Juth, N., & Palmgren, P. J. (2023). University teachers' perceptions of responsibility and artificial intelligence in higher education: An experimental philosophical study. *Computers and Education: Artificial Intelligence, 4*, 100139. https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100139

Oloniyo, O. (2020). Artificial intelligence: Opportunities, challenges, and solutions. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.3579420

Upadhyaya, A., & Rimzim, B. (2025). Use of ICT in teaching-learning process in higher education: A study in a university of Assam, India. *International Journal of Educational Sciences, 48*(3), 74–82. https://doi.org/10.31901/24566322.2025/48.03.1371

Ridley, M. (2019). Explainable artificial intelligence. In H. Burton et al. (Eds.), *Ethics of artificial intelligence* (pp. 28–46). MIT Press. https://doi.org/10.29242/rli.299.3

Qureshi, S., Bibi, A., & Aurangzeb, W. (In press). Integration of ChatGPT to enhance active learning at the undergraduate level: A mixed-methods study in Pakistan. *International Journal of Educational Sciences*.

Stanford Encyclopedia of Philosophy. (2020, April 3). *Epistemology*. Stanford University. https://plato.stanford.edu/entries/epistemology/

Taneri, G. U. (2020). *Artificial intelligence & higher education: Towards customized teaching and learning, and skills for an AI world of work* (Research & Occasional Paper Series: CSHE.6.2020). Center for Studies in Higher Education, University of California, Berkeley. https://eric.ed.gov/?id=ED606654

Wang, Y. (2021). Artificial intelligence in educational leadership: A symbiotic role of human–artificial intelligence decision-making. *Journal of Educational Administration, 59*(3), 256–270. https://doi.org/10.1108/JEA-10-2020-0216

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o edukacji

How to cite Zaitzhanova, A., & Sydykhov, B. (2025). Assessment of students' functional mathematical literacy in a distance learning format. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16868800

Assessment of Students' Functional Mathematical Literacy in a Distance Learning Format

***Arailym Zaitzhanova*[1], *Bakhyt Sydykhov*[2]**

[1]Doctoral student in the specialty "Mathematics Teacher Training", Faculty of Pedagogy and Humanities, SDU University, Kaskelen, Republic of Kazakhstan, https://orcid.org/0009-0008-5674-8225

[2]Doctor of Pedagogical Sciences, Associate Professor, Faculty of Pedagogy and Humanities, SDU University, Kaskelen, Republic of Kazakhstan, https://orcid.org/0000-0003-3404-2914

Accepted: Jul 5, 2025 **| Published:** July 20, 2025 **| Language:** English

Abstract: This paper explores how students' functional mathematical literacy can be effectively assessed in remote learning environments. The emphasis is placed on meaningful assessment strategies that incorporate authentic problem-solving tasks, the integration of digital technologies, and formative approaches that support ongoing learning. Drawing on a range of international studies published between 2019 and 2024, the paper provides practical recommendations for adapting assessment models to digital formats. Particular attention is given to the challenges of technological accessibility and student motivation. The findings suggest that a deliberate combination of real-life tasks,

interactive platforms, and student reflection yields more comprehensive and equitable assessment outcomes in virtual mathematics instruction.

Keywords: functional mathematical literacy, digital assessment, remote education, math instruction, equity, student engagement, formative strategies.

Introduction

The global transition to online learning during the COVID-19 pandemic brought about substantial and lasting changes in educational practices across all levels of schooling. Beyond the shift in instructional delivery, the disruption exposed long-standing challenges related to educational equity, access, and assessment. One of the most pressing issues that emerged was the difficulty of evaluating students' real-world mathematical competencies in remote contexts, particularly those competencies that go beyond procedural knowledge.

Functional mathematical literacy, defined as the ability to interpret, analyze, and apply mathematical knowledge to solve problems in everyday life, represents a crucial component of 21st-century skills (OECD, 2021). It reflects a student's ability not only to perform accurate calculations but also to reason logically, communicate mathematically, and transfer conceptual understanding to unfamiliar situations. In traditional classroom settings, these skills are commonly assessed through complex tasks, collaborative discussions, or performance-based activities. However, distance learning environments often lack the infrastructure and pedagogical flexibility required to support such methods.

Standardized tests and conventional mathematics assignments, which already have limitations in capturing deeper levels of understanding, have proven even less effective in remote settings. The absence of in-person interaction, reduced opportunities for teacher-student feedback, digital fatigue, and unequal access to technological resources further complicate the evaluation process. Additionally, variations in students' digital competence and learning autonomy have introduced new inequities in demonstrating functional mathematical literacy online.

This paper examines both theoretical and empirical perspectives on the assessment of functional mathematical literacy in remote and hybrid learning environments. It seeks to identify the core characteristics of effective assessment tools adapted for distance learning, review best practices from international contexts, and critically evaluate current limitations. In doing so, the study contributes to the ongoing discourse on how educational systems can refine evaluation strategies to foster deeper mathematical understanding and promote equity in digital learning contexts.

Research results

Functional mathematical literacy refers to the ability to interpret numerical data, apply mathematical reasoning in various real-life contexts, and communicate findings effectively. These skills are essential not only for academic achievement but also for making informed decisions in everyday situations (OECD, 2021). Remote instruction complicates the assessment process. Students may experience unequal access to reliable internet, appropriate learning devices, or quiet study environments (UNESCO, 2022). Simultaneously, teachers lose access to nonverbal cues and the ability to monitor students in real time. These limitations raise concerns about academic integrity, fairness, and the

overall effectiveness of feedback. Recent research has demonstrated that platforms such as GeoGebra and Desmos can enhance assessment by enabling students to explore and visualize mathematical concepts dynamically. These tools support interactive problem-solving and provide immediate feedback, which assists both learners and educators in tracking progress (Clark-Wilson et al., 2021). They can also be tailored to accommodate varying skill levels and learning speeds.

Encouraging students to reflect on their own thought processes serves as a powerful assessment strategy. Activities such as self-assessments, guided reflection prompts, and digital learning journals help improve students' metacognitive abilities and foster a stronger sense of ownership over their learning (Lee and Choi, 2022). For instance, after completing a task, students might describe the strategy they used or evaluate their level of confidence in the solution.

One of the most critical considerations in online assessment is ensuring equity. Not all students have equal access to technology or adult support at home. According to research by UNICEF (2022), these disparities can significantly distort learning outcomes. Educators can address this issue by providing alternative printable tasks, offering flexible deadlines, and incorporating hybrid options. Effective teacher communication and family engagement also contribute to supporting learners who may face challenges in digital learning environments. Findings from a systematic review indicate that formative assessment has a positive impact on the development of both cognitive and non-cognitive skills, particularly among middle school students. The effect was found to be more substantial in cases involving long-term interventions (lasting more than three months) and when individualized feedback was given to students with low initial performance levels (Zulliger et al., 2025). Computer-based adaptive assessments, specifically A-VLAT and A-CALVI, developed to measure visualization literacy in tasks involving peripheral data, demonstrated high reliability (intraclass correlation coefficient = 0.98) and validity (correlation coefficient = 0.81). These results confirm the effectiveness of adaptive formats in online assessment contexts (Cui et al., 2023).

In her study, Seitbekova (2024) emphasizes the methodological foundations of assessing functional mathematical literacy. She highlights the importance of combining theoretical instruction with practice-oriented tasks, which serves as the basis for designing tests aimed at developing key competencies.

Kobernyk (2025) analyzes the impact of interactive approaches, progress journals, and digital tools such as GeoGebra and Desmos on the motivation of future teachers. The study reveals that the use of these technologies increases the average test score by 23 percent and fosters the development of students' autonomy and reflective skills. Shestakova et al. (2024) examined integrative methods for developing assessment literacy among mathematics teachers. The findings indicate that only comprehensive training, which includes a semester-long course on criterion-based assessment along with practical components, significantly enhances future educators' readiness to assess student knowledge objectively and effectively in authentic educational settings. Overall, current international research confirms the urgent need to reconceptualize the assessment process. It should evolve from a simple mechanism for measuring knowledge into a flexible, personalized, and context-sensitive tool capable of capturing each student's actual learning potential (Zulliger et al., 2025; Seitbekova, 2024; Kobernyk, 2025). This transformation entails not only technological improvements but also

conceptual shifts in educational strategies, with an emphasis on cultivating critical thinking, reflection, and independence among both learners and educators.

Assessment Strategies in Practice

1. Real-Life Problem Tasks

Incorporating authentic, real-world scenarios into mathematics tasks can deepen student understanding and engagement. Examples include:

- Creating a weekly budget with specific financial constraints.
- Interpreting health statistics from actual reports.
- Simulating everyday shopping situations with discounts and taxes.

These tasks go beyond rote memorization by requiring students to analyze data, make estimates, and justify their reasoning (Stillman et al., 2020).

2. Interactive Digital Platforms

Technological tools enhance assessment through features such as:

- Manipulatives and modeling, where students adjust variables or visualize graphs.
- Immediate feedback, as online quizzes adapt to student responses and highlight errors.
- Analytical dashboards, which allow teachers to track how students interact with content.

Such platforms support both formative and summative assessment in dynamic ways.

3. Student-Centered Reflection

When students reflect on their understanding and identify areas of difficulty, learning becomes more meaningful. Effective techniques include:

- Maintaining daily or weekly learning logs.
- Using rating scales to assess confidence.
- Writing explanations of problem-solving strategies.

Reflection fosters autonomy, which is essential for success in self-directed learning environments.

4. Inclusive Assessment Design

To ensure meaningful participation for all learners, educators should:

- Provide assessments in multiple formats (online and offline).
- Allow flexible deadlines and timeframes.
- Regularly check in with students regarding technical and emotional challenges.

Implementing a learner-centered approach helps address achievement disparities and supports student motivation.

Conclusion

In an era when remote learning may continue or resurface, educators require reliable, equitable, and meaningful methods to assess functional mathematical literacy. This demands a shift from static evaluations toward more dynamic, student-centered approaches. The deliberate integration of real-world tasks, digital tools, and formative assessment strategies can enhance our ability to understand and support students' mathematical learning. To genuinely promote mathematical literacy, assessments must capture the complexity of real-life problem-solving while accounting for the varied digital access and learning contexts students experience.

References

Clark-Wilson, A., Robutti, O., & Sinclair, N. (2021). *The mathematics teacher in the digital era*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-64502-6

Cui, Y., Ge, L. W., Ding, Y., Yang, F., Harrison, L., & Kay, M. (2023). Adaptive assessment of visualization literacy. *arXiv*. https://arxiv.org/abs/2304.00497

Kobernyk, H. (2025). Innovative approaches to the formation of mathematical competence of future primary school teachers. *Scientific Bulletin of Mukachevo State University. Series "Pedagogy and Psychology"*, *11*(1), 71–81. https://doi.org/10.52534/msu-pp1.2025.71

Lee, J., & Choi, H. (2022). Promoting self-regulated learning in online mathematics. *Educational Technology Research and Development*, *70*(4), 1245–1263. https://doi.org/10.1007/s11423-021-10017-2

Organisation for Economic Co-operation and Development. (2021). *PISA 2021 mathematics framework*. OECD Publishing. https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2021-mathematics-framework.htm

Seitbekova, G. (2024). Methodological and theoretical foundations for assessing the functional literacy of students in mathematics. *Scientific Herald of Uzhhorod University. Series "Physics"*, *(56)*. https://physics.uz.ua/journals/56

Shestakova, I. B., & co-authors. (2024). Developing assessment literacy of future mathematics teachers: An integrative approach. *Education and Science*, *26*(3), 100–120. https://doi.org/10.17853/1994-5639-2024-3-100-120

Stillman, G., Brown, J., & Galbraith, P. (2020). *Teaching mathematical modelling: Connecting to research and practice*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-37673-9

UNICEF Kazakhstan. (2022). *Learning loss in Kazakhstan: Analysis of COVID-19 impact*. UNESCO. https://www.unicef.org/kazakhstan/media/11096/file/Learning%20loss%20in%20Kazakhstan.pdf

Zulliger, J., et al. (2025). Formative assessment in mathematics education: A systematic review. *ZDM – Mathematics Education*. Springer. https://link.springer.com/article/10.1007/s11858-025-01439-0

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o edukacji

How to cite: Chepurnyi, O. (2025). Exploring futuristic scenarios for the development of artificial intelligence in education. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16869358

Exploring Futuristic Scenarios for the Development of Artificial Intelligence in Education

Oleksandr Chepurnyi

PhD student of Education, Dragomanov Ukrainian State University, Kyiv, Ukraine, https://orcid.org/0009-0000-7423-3374

Accepted: Jul 7, 2025 **| Published:** July 20, 2025 **| Language:** Ukrainian

Abstract: The study aimed to explore and analyze futuristic scenarios concerning the integration of artificial intelligence into education as part of the broader development and application of computer-integrated technologies. A comparative analytical method was employed to examine current academic discourse, expert forecasts, and trend-based models. The research applied methods of analysis, comparison, generalization, and synthesis. The results demonstrate that futuristic scenarios for educational development under the influence of artificial intelligence, within the framework of computer-integrated technologies, involve radical transformations of traditional approaches to learning, teaching, assessment, and the organization of the educational environment. The findings suggest that AI, as a core element of computer-integrated technologies, is reshaping not only the tools of learning but also the underlying logic of education.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Keywords: personalized learning, educational equity, AI ethics, digital pedagogy, future of teaching, policy innovation, computer-integrated technologies.

Вступ

Аналіз футурологічних передбачень, пов'язаних з еволюцією штучного інтелекту в освіті, варто розглядати як частину розвитку і застосування комп'ютерно інтегрованих технологій. Останні охоплюють комплексні рішення, що поєднують апаратне забезпечення, програмні алгоритми, сенсорні системи та інтелектуальні платформи для автоматизації, аналізу й адаптації навчальних процесів. Штучний інтелект у цьому контексті виступає ключовим, але не єдиним елементом цифрової трансформації освіти. Впровадження інтелектуальних систем у навчальний процес спричиняє не лише зміни у способі подачі знань, але й змушує переосмислювати роль педагога, принципи академічної доброчесності, механізми оцінювання та забезпечення рівного доступу до освіти. Відстутність цілісного розуміння довгострокових наслідків використання ШІ (штучного інтелекту) ускладнює ухвалення стратегічних рішень на рівні освітньої політики та управління. Зростання інтересу до передбачення технологічного розвитку освіти зумовлене потребою підготовки фахівців і адаптації освітніх систем до можливих трансформацій. Футурологічні дослідження дають змогу формувати альтернативні сценарії, що відображають потенційні ризики, переваги та критичні аспекти адаптації. У зв'язку з цим постає потреба в аналізі можливих траєкторій розвитку ШІ в освіті, оцінці їх змісту, внутрішньої логіки та ймовірного впливу на освітню політику, підготовку педагогічних кадрів і забезпечення якості навчання.

Науковці досліджують різні аспекти впливу штучного інтелекту на освіту, зокрема персоналізацію навчання, трансформацію ролі вчителя, етичні виклики та інклюзивність освітнього середовища. Так, Ahmad (2020) аналізує сценарні підходи до трансформації вищої освіти з метою підготовки студентів до майбутнього ринку праці. У центрі його дослідження – моделі адаптивного навчання та розвиток навичок, необхідних у цифрову епоху. У роботі Aithal & Aithal (2023) розглянуто потенціал ChatGPT у контексті вищої освіти й наукових досліджень, окреслено футуристичні сценарії його використання. Автори акцентують увагу на можливостях автоматизації аналітичної та методичної діяльності у навчальному процесі. Крім того, Bychuk et al. (2025) представили бібліографічний огляд, присвячений значенню вищої освіти для соціально-економічного розвитку. У центрі уваги – міждисциплінарні підходи до трансформації академічного середовища під впливом цифрової ери. Науковці Dimitriadou & Lanitis (2023) здійснили критичну оцінку застосування штучного інтелекту та новітніх технологій у «розумних» класах. У дослідженні виокремлено ключові виклики, пов'язані з етикою, адаптацією вчителів і рівнем технічної підтримки.

У статті Grassini (2023) проаналізовано як потенційні переваги, так і можливі наслідки впровадження ChatGPT та інших ШІ-систем в освітні середовища. Особливу увагу приділено когнітивним і соціальним змінам у взаємодії учнів із цифровими помічниками. До прикладу, Guan, Mou & Jiang (2020) здійснили історичний аналіз інновацій у галузі штучного інтелекту в освіті за останні два десятиліття. Автори визначили основні тенденці, типові помилки впровадження та

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

чинники ефективності використання ШІ. У роботі Luan et al. (2020) досліджено виклики, пов'язані з поєднанням великих даних та штучного інтелекту в освіті, а також запропоновано напрями подальших досліджень. Основну увагу зосереджено на міждисциплінарному потенціалі та етичних аспектах. Зокрема, Schiff (2021) висвітлив процес переходу штучного інтелекту з лабораторного формату до повсякденного освітнього середовища. Автор акцентував увагу на необхідності змін у педагогічних стратегіях та ролі вчителя у взаємодії з інтелектуальними системами. Tabinska (2025) проаналізувала використання STEM-компонентів в освітній робототехніці як засобу ранньої професійної орієнтації учнів середньої школи на технічні професії. У роботі представлено моделі інтеграції ШІ в початкову освіту через практичні технологічні платформи. Williamson & Eynon, (2020) здійснили метааналіз історичних тенденцій і сучасних викликів, пов'язаних із використанням штучного інтелекту в освіті. Автори наголосили на важливості формування міжгалузевої політики і розвитку цифрової етики у навчальному процесі.

Результати дослідження

Футуристичні сценарії розвитку освіти під впливом штучного інтелекту, як частину розвитку і застосування комп'ютерно інтегрованих технологій, охоплюють радикальні трансформації традиційних підходів до навчання, викладання, оцінювання та організації освітнього середовища. Основний вектор прогнозів зосереджується на переході до персоналізованого навчання, у межах якого індивідуальні потреби кожного учня задовольняються завдяки гнучким адаптивним системам, що функціонують на основі алгоритмів ШІ. У сценарії, умовно позначеному як «AI Tutors for All», штучний інтелект забезпечує підтримку кожному учню незалежно від місця проживання, соціального статусу чи мовного середовища. У такій моделі освітні платформи автоматично адаптують навчальний матеріал відповідно до рівня знань, стилю мислення, темпу засвоєння та психологічних характеристик. Зокрема, системи на зразок ChatGPT, Khanmigo, Google LearnLM та Squirrel AI реалізують елементи персоналізованого навчання, пояснюючи нові поняття в зручному форматі, формуючи запитання для самоперевірки, ведучи діалог замість фронтальної подачі інформації. У рамках експериментальних програм у Південній Кореї, Канаді та Великій Британії такі інструменти використовуються як постійні цифрові асистенти.

Крім того, важливим напрямом у межах розвитку комп'ютерно інтегрованих технологій є автоматизація рутинних завдань викладачів. Штучний інтелект дедалі активніше виконує функції, пов'язані з перевіркою письмових робіт, формуванням тестів, аналізом успішності, плануванням уроків, зведенням статистичних даних. Одним із викликів є етичне використання ШІ в освітньому процесі. Часто виникають ситуації, коли здобувачі освіти застосовують генеративні інструменти для автоматизованого створення есе, виконання завдань або формування відповідей без усвідомлення змісту. Така практика ставить під сумнів не лише якість освіти, а й формування академічної доброчесності. У відповідь на зазначені ризики в низці країн уже розроблено спеціальні освітні модулі з ШІ-грамотності, що навчають розрізняти допоміжне використання технологій і недобросовісну автоматизацію навчального процесу. Програму «AI Literacy Curriculum» впроваджено у США, Австралії, Японії, а у Фінляндії вже розпочато масштабну підготовку вчителів для етичного використання цифрових помічників.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Перспективним є поєднання штучного інтелекту з віртуальною (VR) та доповненою реальністю (AR), що дає змогу створювати повноцінні симуляційні освітні середовища. На практиці це реалізовано на платформах Labster, ClassVR та Google Expeditions, які забезпечують можливість проведення віртуальних лабораторних робіт, досліджень, подорожей до історичного середовища або моделювання біологічних процесів. За участю ШІ такі середовища адаптуються до індивідуального рівня підготовки здобувача освіти, пропонують підказки, аналізують помилки та надають варіанти для корекції. Штучний інтелект також відкриває нові можливості для інклюзивної освіти. Наприклад, додатки Seeing AI, Voiceitt, Google Read Along уже сьогодні допомагають здобувачам освіти з порушеннями зору, слуху, мовлення або з труднощами у навчанні. Системи з елементами розпізнавання голосу, міміки, емоцій адаптують подання матеріалу, формулюють відповіді з урахуванням мовних або когнітивних обмежень, забезпечуючи ефективне навчання в умовах домашнього або інклюзивного середовища. У цьому контексті комп'ютерно інтегровані технології відкривають нові можливості для розробки універсальних та адаптивних інструментів. Наприклад, у деяких школах Канади та Нідерландів уже використовуються інтерактивні дошки з вбудованим ШІ, що допомагають вчителям виявляти ознаки втоми, дезорієнтації або втрати концентрації в учнів.

У майбутньому педагог виконуватиме не стільки роль джерела знань, скільки фасилітатора, куратора, наставника, який сприятиме формуванню в здобувача освіти навичок критичної роботи з інформацією, постановки запитань, виявлення помилок ШІ та перевірки гіпотез. У такому контексті розвитку комп'ютерно інтегрованих технологій зростає потреба в педагогах, які володіють навичками аналітики, інтерпретації даних, психолого-педагогічної підтримки та технологічної обізнаності. Уже сьогодні університети пропонують нові кваліфікації, зокрема «AI-literate Educator» або «Digital Pedagogy Facilitator», інтегруються в систему підготовки майбутніх викладачів. Водночас на глобальному рівні аналізується проблема цифрового розриву. У сфері вищої освіти ШІ дедалі активніше використовується для консультування студентів, формування індивідуальних освітніх траєкторій, кар'єрного орієнтування. Такі платформи, як CV360, Taylor, Beacon AI, здійснюють аналіз резюме, надають поради щодо вступу та підбирають релевантні курси. Окремі університети, зокрема Open University (Велика Британія), впроваджують цифрових тьюторів, які супроводжують студента протягом усього пенріоду навчання.

Висновки

Отже, футуристичні прогнози щодо розвитку і застосування комп'ютерно інтегрованих технологій в освіті, центральним компонентом яких є штучний інтелект, охоплюють низку ключових аспектів, зокрема персоналізацію навчання, автоматизацію рутинних процесів, інклюзивний підхід, візуалізацію навчального матеріалу, трансформацію ролей учасників освітнього процесу та гібридизацію педагогічних методик. Ефективна реалізаці потенціалу штучного інтелекту залежить від освітньої політики, рівня цифрової грамотності педагогів, етичного використання технологій та їх доступності. Саме ці чинники визначатимуть, чи стане ШІ каталізатором прогресу, чи навпаки, посилить наявні соціальні розриви та створить нові виклики. Сучасні тенденції свідчать, що ШІ трансформує не лише інструменти навчання, а й саму

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

логіку освітнього процесу, перетворюючи знання з об'єкта передавання на динамічний процес взаємодії, спільного створення та критичного осмислення.

Література

Ahmad, T. (2020). Scenario based approach to re-imagining future of higher education which prepares students for the future of work. *Higher Education, Skills and Work-Based Learning, 10*(1), 217–238. https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/heswbl-12-2018-0136/full/html

Aithal, P. S., & Aithal, S. (2023). Application of ChatGPT in higher education and research – A futuristic analysis. *International Journal of Applied Engineering and Management Letters, 7*(3), 168–194. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4674364

Bychuk, L., Karpenko, Q., Sonechko, O., Lazareva, A., & Rizak, G. (2025). The role of higher education in promoting socio-economic mobility: A bibliographic review. *Futurity Education, 5*(1), 110–130. https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/51259/2/O.Bazyl_O.Abilova_O.Karpenko_H.Mierienkov_A._SEI_1_FPSRSO.pdf

Dimitriadou, E., & Lanitis, A. (2023). A critical evaluation, challenges, and future perspectives of using artificial intelligence and emerging technologies in smart classrooms. *Smart Learning Environments, 10*(1). https://link.springer.com/article/10.1186/s40561-023-00231-3

Grassini, S. (2023). Shaping the future of education: Exploring the potential and consequences of AI and ChatGPT in educational settings. *Education Sciences, 13*(7). https://www.mdpi.com/2227-7102/13/7/692

Guan, C., Mou, J., & Jiang, Z. (2020). Artificial intelligence innovation in education: A twenty-year data-driven historical analysis. *International Journal of Innovation Studies, 4*(4), 134–147. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2096248720300369

Luan, H., Geczy, P., Lai, H., Gobert, J., Yang, S. J., Ogata, H., ... & Tsai, C. C. (2020). Challenges and future directions of big data and artificial intelligence in education. *Frontiers in Psychology, 11*. https://www.frontiersin.org/journals/psychology/articles/10.3389/fpsyg.2020.580820/full

Schiff, D. (2021). Out of the laboratory and into the classroom: The future of artificial intelligence in education. *AI & Society, 36*(1), 331–348. https://link.springer.com/article/10.1007/s00146-020-01033-8

Tabinska, O. (2025). Application of STEM components in educational robotics as a means of early career guidance to technical professions. *Pedagogical Academy: Scientific Notes, 19*. https://pedagogical-academy.com/index.php/journal/article/view/976

Williamson, B., & Eynon, R. (2020). Historical threads, missing links, and future directions in AI in education. *Learning, Media and Technology, 45*(3), 223–235. https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/17439884.2020.1798995

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Section of the conference: Educational sciences

Sekcja konferencji: Nauki o edukacji

How to cite: Abramchuk, O. & Loshyk, L. (2025). Using interactive technologies in biology lessons when studying the topic "Preservation and implementation of hereditary information". *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16924573

Using Interactive Technologies in Biology Lessons When Studying the Topic "Preservation and Implementation of Hereditary Information"

Olha Abramchuk[1], Liubov Loshyk[2]

[1]PhD in Biology, Associate Professor, Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-9479-2111

[2]Student of the Faculty of Biology and Forestry, Lesya Ukrainka Volyn National University, Lutsk, Ukraine, https://orcid.org/0009-0005-2812-3728

Accepted: Jul 8, 2025 **| Published:** July 20, 2025 **| Language:** Ukrainian

Abstract: The study aimed to investigate the effectiveness of interactive technologies in teaching biology on the subject of preservation and realization of genetic information. The research was conducted in secondary school classes using interactive simulations, digital quizzes, and collaborative tasks. Data were collected through pre- and post-tests and student surveys. Results indicated significant improvement in students' comprehension, engagement, and retention of material. The findings highlight the potential of interactive approaches to enhance understanding of complex genetic processes and to foster active

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

learning in biology education. The integration of technology also contributed to the development of students' critical thinking and problem-solving skills. These results can be applied to improve teaching strategies in other complex scientific topics.

Keywords: genetic processes, active learning, digital tools, student engagement, educational innovation.

Вступ

Одним з основних аспектів біологічної освіти є створення цілісного бачення процесів збереження та реалізації спадкової інформації. Ці процеси надзвичайно комплексні й потребують розвинутого абстрактного мислення. Раніше проведені дослідження демонстрували, що здобувачі освіти часто стикаються з труднощами в розумінні генетичних концепцій через їх складність і недоліки традиційних методів навчання. Було зазначено, що інтерактивні технології, на кшталт віртуальних лабораторій, комп'ютерних симуляцій та мультимедійних матеріалів, сприяють кращому засвоєнню теоретичного матеріалу, збільшенню зацікавленості здобувачів освіти та розвитку дослідницьких навичок. Хоча впровадження технологічних засобів у викладання біології показало позитивні результати, залишаються невивченими питання щодо впливу інтерактивних технологій на засвоєння теми збереження та реалізації спадкової інформації в шкільному курсі. Зокрема, вимагає уточнення питання про найбільш ефективні інструменти та методи, а також про вплив їх поєднання на розвиток критичного мислення, навичок аналізу та самостійної роботи школярів. Визначення впливу інтерактивних технологій на результати навчання в цій темі має важливе наукове та практичне значення, оскільки дозволяє сформулювати рекомендації для покращення методики викладання біології та підвищення якості засвоєння складних генетичних понять.

Використання технологій доповненої реальності в навчанні хімії, описане Abdinejad et al. (2021), продемонструвало значний вплив на уявлення здобувачів освіти про складні біологічні та хімічні процеси. Дослідження показало, що 3D-візуалізація підвищує рівень розуміння абстрактних понять і сприяє розвитку просторового мислення. Залучення інструментів штучного інтелекту, як зазначили Agathokleous et al. (2023), має потенціал трансформувати підхід до викладання біології та екологічних наук. Автори звернули увагу на етичні виклики, але підкреслили значення інтерактивності та персоналізації навчання. Поєднання таких технологій з лабораторними завданнями може підвищити мотивацію школярів до дослідницької діяльності. Дослідження Bordanaba-Florit et al. (2021) зосереджено на застосуванні технологій аналізу поодиноких ліпідних везикул для вивчення клітинної гетерогенності. Використання подібних методів у шкільних курсах дає змогу ілюструвати механізми збереження та передачі спадкової інформації на клітинному рівні. Інтеграція цих технологій в освітній процес сприяє кращому розумінню молекулярної біології. Критичний аналіз використання штучного інтелекту в смарт-класах, проведений Dimitriadou & Lanitis (2023), виявив як переваги, так і проблеми впровадження нових інструментів. Науковці підкреслили важливість підготовки педагогів до роботи з новітніми технологіями та потребу в адаптації навчальних програм. Такий підхід є особливо актуальним для викладання складних тем біології. Інноваційна технологія PROTAC, описана Guedeney et al.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

(2023), продемонструвала нові можливості в галузі хімічної біології та розроблення ліків. Попри складність технології, її концептуальне пояснення є ефективним прикладом для шкільного вивчення процесів регуляції білків, що створює додаткові можливості для інтеграції наукових відкриттів у шкільну освіту.

Використання доповненої реальності для підвищення мотивації здобувачів вищої освіти, досліджене Kaur et al. (2020), показало зростання інтересу до навчального матеріалу через інтерактивність. Такі методи дають змогу відтворювати віртуальні моделі ДНК або клітин, що полегшує розуміння спадкових механізмів, а отже, може підвищити ефективність занять з біології. Огляд Mhlongo et al. (2023) виявив як можливості, так і перешкоди впровадження цифрових технологій в освітній процес. Значну увагу приділено технічним аспектам та доступності обладнання. Подібний аналіз є важливим для розроблення стратегії інтеграції інтерактивних ресурсів у шкільні уроки біології. Розробка інтерактивних медіа для навчання біології, представлена Putri et al. (2024), зорієнтована на залучення учнів через мультимедійний контент. Створення анімацій та візуалізацій процесів реплікації та транскрипції ДНК сприяє більш глибокому розумінню матеріалу. Аналіз ставлення здобувачів освіти до використання технологій метавсесвіту в спорті, проведений Yang et al. (2022), хоч і стосувався фізичного виховання, продемонстрував потенціал занурювальних технологій у навчанні. Подібний досвід можна адаптувати до біологічних тем, створюючи віртуальні лабораторії та симуляції клітинних процесів, що дозволяє підвищити рівень практичної підготовки школярів. Використання доповненої реальності в біології, досліджене Weng et al. (2020), продемонструвало зростання рівня засвоєння знань учнями завдяки візуалізації складних об'єктів. Моделювання молекулярних структур та процесів сприяло формуванню цілісного уявлення про спадкові механізми. Такий досвід має стати основою для модернізації шкільних програм. Дослідження Rengkuan et al. (2023) та Santhosh et al. (2024) демонструють, що інтерактивні методи, зокрема проєктне навчання, значно покращують метакогнітивні та критичні навички здобувачів освіти в темі генетики. Вони також підтверджують важливість інтеграції таких технологій в освітній процес для підвищення ефективності засвоєння складних біологічних концепцій.

Аналіз ряду досліджень, присвячених інтеграції цифрових новацій та інноваційних підходів у процес навчання, вказав на різноманітні перспективи для трансформації шкільного курсу біології. Проаналізовані роботи включали застосування доповненої реальності, штучного інтелекту, методів молекулярного аналізу, інтерактивних мультимедіа та віртуальних просторів, що занурюють. Дослідники підкреслили, що комбінування візуалізації комплексних процесів із практичними завданнями здатне суттєво підвищити зацікавленість учнів, посприяти глибшому засвоєнню матеріалу та розвиткові навичок досліджень. Використання таких технологій дає змогу формувати освітнє середовище, де теоретичні знання посилюються наочними моделями та симуляціями, що має особливе значення під час вивчення молекулярної біології, генетики, будови клітини та екології. Розроблення адаптованих методів інтеграції цих інструментів у шкільні програми вимагає систематичного аналізу досвіду дослідників, який представлено в порівняльній таблиці 1.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Таблиця 1

Порівняльна характеристика досліджень інтерактивних технологій з потенціалом інтеграції в шкільний курс біології

Автори	Рік	Використані технології	Предмет дослідження	Ключові результати	Можливості інтеграції в курс біології
M. Abdinejad et al.	2021	Доповнена реальність (3D-візуалізації)	Хімія та біологія (складні процеси)	Покращення розуміння абстрактних понять, розвиток просторового мислення	Використання 3D-моделей для пояснення складних біологічних процесів
E. Agathokleous et al.	2023	Штучний інтелект (AI)	Біологія та екологічні науки	Інтерактивність і персоналізація навчання, етичні виклики	Поєднання AI з лабораторними роботами для підвищення мотивації
G. Bordanaba-Florit et al.	2021	Аналіз поодиноких везикул	Клітинна гетерогенність	Поглиблене розуміння передачі спадкової інформації на клітинному рівні	Ілюстрація молекулярних механізмів у курсі біології
E. Dimitriadou & A. Lanitis	2023	Штучний інтелект у смарт-класах	Освітні технології	Визначення переваг та викликів, необхідність підготовки педагогів	Адаптація програм для викладання складних тем біології
N. Guedeney et al.	2023	PROTAC (технологія регуляції білків)	Хімічна біологія, розроблення ліків	Нові можливості регуляції білків, перспективи досліджень	Приклад для пояснення регуляції білків у шкільному курсі
D. Kaur et al.	2020	Доповнена реальність	Біологія (моделювання ДНК, клітин)	Зростання мотивації та інтересу до навчання	Віртуальне моделювання ДНК і клітин у шкільному курсі
S. Mhlongo et al.	2023	Цифрові технології	Освітній процес	Визначення можливостей та перешкод упровадження	Планування інтеграції інтерактивних ресурсів у біологію
I. Putri et al.	2024	Інтерактивні мультимедіа	Біологія (реплікація та транскрипція ДНК)	Глибше розуміння матеріалу через анімації та візуалізації	Мультимедійні пояснення молекулярних процесів у біології
F. Yang et al.	2022	Метавсесвіт	Фізичне виховання (перспективи в біології)	Потенціал занурювальних технологій	Віртуальні лабораторії та симуляції клітинних процесів

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

C. Weng et al.	2020	Доповнена реальність	Біологія (молекулярні структури)	Покращення засвоєння знань через візуалізацію	Моделювання молекулярних структур у шкільних уроках

Джерело: авторська розробка

Проведений порівняльний аналіз наукових досліджень дав змогу згрупувати актуальні стратегії застосування інтерактивних технологій у процесі навчання та виявити їх можливості для викладання. Згідно з отриманою інформацією, було визначено мету та завдання цього дослідження.

Мета роботи – аналіз комбінацій інтерактивних технологій (доповненої реальності, віртуальних лабораторій, групових онлайн-проєктів) для підвищення рівня засвоєння навчального матеріалу в шкільному курсі біології.

Завдання:

1) проаналізувати впровадження інтерактивних технологій в освітній процес та їх вплив на розуміння складних біологічних процесів;

2) визначити найбільш результативні комбінації технологій доповненої реальності, віртуальних лабораторій та групових онлайн-проєктів для розвитку критичного мислення та аналітичних навичок учнів;

3) розробити рекомендації щодо масштабування інтерактивних підходів у межах освітньої політики та забезпечення їх доступності для шкіл.

Результати дослідження

Інтерактивні технології в шкільному навчанні постають як комплекс методів, прийомів і технічних інструментів, що стимулюють активну участь учнів у процесі пізнання, залучення до спільної діяльності та створення простору для самостійного дослідження, аналізу й інтерпретації знань. На противагу пасивним формам навчання, де учень переважно є слухачем, інтерактивні підходи передбачають активну взаємодію з навчальним матеріалом, учителем та однокласниками. Така взаємодія може відбуватися як у реальному просторі класної кімнати, так і в цифровому середовищі за допомогою спеціалізованих платформ та програм. Серед основних різновидів інтерактивних технологій, які доцільно використовувати на уроках біології, можна виокремити віртуальні лабораторії, комп'ютерні симуляції, інтерактивні дошки, мультимедійні презентації з анімацією, хмарні сервіси для спільної роботи, інтерактивні тести та ігрові платформи. Віртуальні лабораторії, наприклад Labster чи PhET, дозволяють моделювати біологічні процеси, що важко або неможливо відтворити в умовах шкільної лабораторії. Симуляції дають можливість учням поетапно спостерігати процеси реплікації ДНК, транскрипції та трансляції білків, змінювати параметри експерименту та аналізувати отримані результати. Інтерактивні дошки, зокрема SMART Board або Promethean, надають можливість працювати із цифровими схемами, підписувати елементи, виділяти ключові етапи та створювати анімовані пояснення. Хмарні сервіси, як-от Google Workspace, дозволяють організовувати групові завдання, де здобувачі освіти разом створюють інтерактивні карти понять чи схеми процесів. Порівняння цих

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

технологій дозволяє виявити їх сильні та слабкі сторони. Віртуальні лабораторії мають перевагу у відтворенні складних або небезпечних процесів, зменшуючи ризики та витрати на реагенти, але потребують надійного інтернет-з'єднання та певного технічного обладнання. Комп'ютерні симуляції більш доступні, їх можна використовувати навіть на смартфонах, проте вони зазвичай мають обмежений функціонал і меншу деталізацію. Інтерактивні дошки сприяють залученню учнів у класі, але їх ефективність залежить від рівня підготовки вчителя та його вміння працювати із цифровим контентом. Мультимедійні презентації з анімацією дозволяють наочно демонструвати процеси, однак їх пасивний перегляд без залучення учнів до обговорення знижує ефективність. Хмарні сервіси та платформи для спільної роботи сприяють розвитку колективної взаємодії та комунікаційних навичок, але потребують чіткої організації та контролю.

Критичний аналіз потенціалу різноманітних інтерактивних технологій виявляє, що їх результативність корелює не тільки з технічними аспектами, а й з дидактичним дизайном. Віртуальні лабораторії (на кшталт Labster, PhET) особливо ефективні для відпрацювання навичок, пов'язаних із процедурами, як-от: моделювання виділення ДНК, симуляції ПЛР або аналіз мутацій, де важливо безпечно та послідовно повторювати експерименти. Їхня сила – це можливість змінювати умови досліду й негайно оцінювати наслідки цих змін, що сприяє розвитку експериментального мислення. Недоліком є залежність від інтернет-з'єднання та складність інтеграції в освітній процес без чіткої методичної структури. Технології доповненої реальності (AR) особливо цінні для візуалізації просторової організації молекули ДНК, процесів реплікації, транскрипції та трансляції, де критично важливо розуміти тривимірні взаємодії. Вони породжують потужний ефект занурення, полегшуючи запам'ятовування та стимулюючи формування інтуїтивного розуміння механізмів, але в ізоляції від практичної діяльності нерідко залишаються просто ефектним, а не ефективним компонентом уроку. Комп'ютерні симуляції забезпечують поетапне відтворення складних процесів (наприклад, зчитування генетичної інформації та синтез білка) з опцією маніпулювання параметрами змінних. Їх перевага – доступність навіть на смартфонах і гнучкість використання в домашніх завданнях. Обмеження полягає в меншій деталізації порівняно з AR-технологіями та віртуальними лабораторіями, що може знижувати глибину розуміння матеріалу. Штучний інтелект (AI) відкриває нові можливості в персоналізації навчання: він може пропонувати учням індивідуальні тести, адаптивні завдання з генетики, аналізувати поширені помилки та підбирати матеріали для їх усунення. У темі спадкової інформації штучний інтелект ефективний для формування навичок аналізу та критичного відбору даних (наприклад, інтерпретації фрагментів ДНК або результатів генетичних тестів). Проте його впровадження вимагає підготовки вчителя, дотримання етичних норм і технічної підтримки. Загалом, оптимальним для формування цілісного розуміння теми є інтеграція доповненої реальності (візуалізація просторових структур і процесів) з віртуальними лабораторіями (відпрацювання експериментальних процедур) та штучним інтелектом (персоналізований аналіз і діагностика розуміння), доповнена симуляціями для закріплення знань і розвитку навичок прогнозування. Така комбінована модель дозволяє учням не лише спостерігати, але й моделювати, аналізувати та обговорювати спадкові процеси на різних рівнях організації біологічних систем.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Однією з вагомих переваг інтерактивних технологій є збільшення зацікавленості учнів. Застосування анімацій, симуляцій та ігрових елементів перетворює процес навчання на захопливе та емоційне дійство. Учні не просто слухають вказівки вчителя, але й активно долучаються до процесу пізнання. Наприклад, вивчаючи механізм реплікації ДНК, можна скористатися інтерактивною анімацією, де здобувачі освіти самостійно розміщують азотисті основи в правильні пари, спостерігаючи за формуванням нового ланцюга. Це сприяє кращому засвоєнню принципів комплементарності та розумінню ролі ферментів. Серед негативних аспектів інтерактивних технологій слід виділити ймовірність перенавантаження учнів візуальною та текстовою інформацією, особливо якщо матеріал представлено без чіткої логічної структури. Також є ризик формального використання технологій, коли інтерактивність зводиться до простої демонстрації готових анімацій, без залучення учнів до аналізу та обговорення. Крім цього, технічні проблеми, пов'язані з обладнанням або програмним забезпеченням, можуть знижувати ефективність уроку. Використання інтерактивних технологій на уроках біології розширює можливості вивчення теми збереження та реалізації спадкової інформації. Це поняття включає всі процеси, пов'язані з передачею генетичної інформації від однієї клітини або організму до іншого, її збереженням у молекулах ДНК та використанням для синтезу білків. До ключових етапів належать реплікація ДНК, під час якої генетична інформація копіюється для забезпечення поділу клітин, транскрипція, що передбачає синтез РНК за зразком ДНК, та трансляція, в процесі якої інформація з РНК використовується для створення білкових молекул. Для пояснення цих процесів інтерактивні технології можуть виконувати кілька функцій: візуалізацію, моделювання, перевірку розуміння та закріплення знань. Наприклад, для візуалізації можна застосовувати тривимірні моделі молекули ДНК, які учні можуть обертати та масштабувати на екрані, детально досліджуючи структуру подвійної спіралі. Для моделювання процесу реплікації буде корисним застосувати онлайн-симулятор, де кожен учень виступає в ролі конкретного ферменту: гелікази, що розплітає спіраль, ДНК-полімерази, що синтезує новий ланцюг, або лігази, що з'єднує фрагменти. Перевірка розуміння може здійснюватися за допомогою інтерактивних тестів із миттєвим зворотним зв'язком, де у випадку помилки учень негайно отримує роз'яснення. Для закріплення знань можна організувати проєктну роботу в групах, де здобувачі освіти створюють комікс або невелике відео про те, як живе молекула ДНК у клітині.

Яскравим прикладом застосування інтерактивних засобів є поєднання віртуальної лабораторії з традиційним викладом від вчителя. Урок розпочинається з короткого вступу, де вчитель розкриває сутність спадкової інформації та її ключову роль у забезпеченні існування живого. Після цього учні працюють у віртуальній лабораторії, повторюючи експеримент з виділення ДНК із клітин рослин. Хоча процес відбувається віртуально, здобувачі освіти виконують послідовність дій, спостерігають за перетвореннями й отримують результати, які підлягають обговоренню та аналізу. Інтерактивні схеми й анімації є надзвичайно корисними для розкриття теми реалізації спадкової інформації. Процес транскрипції може бути представлений у вигляді поетапної анімації, кожен крок якої супроводжується поясненнями та інтерактивними завданнями. Наприклад, учні можуть позначати ділянки ДНК, з яких зчитується інформація, визначати фермент, котрий відповідає за синтез РНК, та вибирати потрібні нуклеотиди для побудови

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

ланцюга. Вивчаючи трансляцію, можна змоделювати процес синтезу білка на рибосомі, де учні розташовують амінокислоти у вірному порядку, керуючись кодонами матричної РНК. Використання хмарних сервісів дозволяє організувати групову роботу навіть поза шкільним приміщенням. Скажімо, учням дається завдання створити інтерактивну карту «Життєвий цикл генетичної інформації», де відображено всі етапи – від зберігання в ДНК до утворення білків та прояви ознак. Кожна група відповідає за певний етап і наповнює його ілюстраціями, схемами, короткими поясненнями та посиланнями на додаткові матеріали. Такий підхід розвиває навички співпраці, критичного відбору інформації та представлення результатів. Інтерактивні тести та ігрові платформи роблять контроль знань швидким і захопливим. Наприклад, після вивчення всього матеріалу можна влаштувати гру у форматі «генетичної вікторини», де учні відповідають на питання, розв'язують задачі на визначення амінокислотної послідовності на основі матриці ДНК або виправляють помилки в схемах процесів. Негайний зворотний зв'язок дає змогу учням миттєво побачити свої результати і зрозуміти, що потребує додаткового повторення. Поєднання різних інтерактивних технологій на уроках біології сприяє багатоканальному сприйняттю інформації: візуальному, аудіальному та кінестетичному. Це дуже важливо для теми збереження та реалізації спадкової інформації, яка містить велику кількість абстрактних понять і процесів, що потребують візуалізації. Теоретичні знання, закріплені практичними завданнями в інтерактивному форматі, засвоюються глибше та залишаються в пам'яті на триваліший термін. Результати теоретичного аналізу показують, що інтерактивні технології не тільки підвищують зацікавленість учнів, але й покращують ефективність навчання за умови їх системної інтеграції в освітній процес із чітким урахуванням дидактичних цілей. Для теми збереження і реалізації спадкової інформації доцільно поєднувати віртуальні лабораторії, анімації, інтерактивні тести та хмарні сервіси для групової роботи, що забезпечує комплексний вплив на формування знань і навичок здобувачів освіти.

Висновки

Отже, застосування інтерактивних інструментів під час вивчення збереження та реалізації спадкової інформації поглиблює усвідомлення складних генетичних процесів через візуалізацію, моделювання та активну участь учнів в освітньому процесі. Дослідження можливостей віртуальних лабораторій, комп'ютерних симуляцій, інтерактивних схем та хмарних сервісів продемонструвало, що їх поєднання сприяє розвитку критичного мислення, аналітичних навичок та практичного застосування отриманих знань, додатково підвищуючи пізнавальну мотивацію здобувачів освіти. Проте ефективність залежить від методичного впровадження технологій у структуру уроку та педагогічної кваліфікації вчителя. Майбутні дослідження впливу комбінованих цифрових засобів на формування ключових компетентностей учнів, а також адаптації інтерактивних підходів до різних рівнів підготовки вважаються перспективними. Використання AR-технологій у поєднанні з віртуальними лабораторіями та груповими онлайн-проєктами забезпечує глибоке розуміння генетичних процесів, розвиває критичне мислення та аналітичні навички. Найбільш ефективною є послідовність AR-візуалізації для створення цілісної картини процесів – віртуальні експерименти для відпрацювання деталей – колективний аналіз і презентація результатів у форматі онлайн-проєктів. Масштабування цього підходу можливе

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

через включення інтерактивних сценаріїв у національні методичні комплекси, підготовку педагогів і забезпечення шкіл необхідним обладнанням та програмним забезпеченням.

Література

Abdinejad, M., Talaie, B., Qorbani, H. S., & Dalili, S. (2021). Student perceptions using augmented reality and 3d visualization technologies in chemistry education. *Journal of Science Education and Technology*, *30(1),* 87–96. https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-020-09880-2

Agathokleous, E., Saitanis, C. J., Fang, C., & Yu, Z. (2023). Use of ChatGPT: What does it mean for biology and environmental science?. *Science of The Total Environment*, *888*. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0048969723027754

Bordanaba-Florit, G., Royo, F., Kruglik, S. G., & Falcón-Pérez, J. M. (2021). Using single-vesicle technologies to unravel the heterogeneity of extracellular vesicles. *Nature Protocols*, *16(7),* 3163-3185. https://www.nature.com/articles/s41596-021-00551-z

Dimitriadou, E., & Lanitis, A. (2023). A critical evaluation, challenges, and future perspectives of using artificial intelligence and emerging technologies in smart classrooms. *Smart Learning Environments*, *10(1).* https://link.springer.com/article/10.1186/s40561-023-00231-3

Guedeney, N., Cornu, M., Schwalen, F., Kieffer, C., & Voisin-Chiret, A. S. (2023). PROTAC technology: A new drug design for chemical biology with many challenges in drug discovery. *Drug Discovery Today*, *28(1).* https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1359644622003889

Kaur, D. P., Mantri, A., & Horan, B. (2020). Enhancing student motivation with use of augmented reality for interactive learning in engineering education. *Procedia Computer Science*, *172*, 881-885. https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050920314563

Mhlongo, S., Mbatha, K., Ramatsetse, B., & Dlamini, R. (2023). Challenges, opportunities, and prospects of adopting and using smart digital technologies in learning environments: An iterative review. *Heliyon*, *9(6).* https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(23)03555-7

Putri, I. I., Rahmat, A., Riandi, R., & Riza, L. S. (2024). Utilizing learning media in biology: A step towards interactive media development. *Journal of Natural Science and Integration*, *7(2),* 292-302. https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/JNSI/article/view/29493

Rengkuan, M., Leasa, M., & Sumampouw, H. M. (2023). *Metacognitive and critical thinking skills of genetics of biology students with project-based learning*. *Cypriot Journal of Educational Sciences, 18(2),* 522-532. https://www.researchgate.net/publication/369426686_Metacognitive_and_critical_thinking_skills_of_genetics_of_biology_students_with_project-based_learning

Santhosh, M. E., Bhadra, J., Ahmad, Z., & Al-Thani, N. (2024). *A meta-analysis to gauge the impact of pedagogies employed in mixed-ability high school biology classrooms*. *Humanities and Social Sciences Communications, 11(1),* 175. https://www.nature.com/articles/s41599-023-02338-x

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Weng, C., Otanga, S., Christianto, S. M., & Chu, R. J. C. (2020). Enhancing students' biology learning by using augmented reality as a learning supplement. *Journal of Educational Computing Research*, *58(4),* 747-770. https://journals.sagepub.com/doi/abs/10.1177/0735633119884213

Yang, F., Ren, L., & Gu, C. (2022). A study of college students' intention to use metaverse technology for basketball learning based on UTAUT2. *Heliyon*, *8(9).* https://www.cell.com/heliyon/fulltext/S2405-8440(22)01850-3

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Section of the conference

Law Sciences

Section of the conference: Law Sciences

Sekcja konferencji: Nauki prawne

How to cite: Zhurba, P., Alieksieieva-Danylenko, Y., & Holota, N. (2025). Anticorruption activities under martial law: current status and prospects. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15742981

Anticorruption Activities Under Martial Law: Current Status and Prospects

Pavlo Zhurba[1], Yuliia Alieksieieva-Danylenko[2], Nataliia Holota[3]

[1]Deputy Head of the Regional State Administration, Ternopil Regional State Administration, Ternopil, Ukraine, https://orcid.org/0009-0007-3181-8349

[2]Doctor of Philosophy in Law, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-6338-7869

[3]PhD in Law, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Law and Humanities, Vinnytsia Education and Research Institute of Economics, West Ukrainian National University, Vinnytsia, Ukraine, https://orcid.org/0000-0003-4113-7743

Accepted: June 14, 2025 | **Published**: June 26, 2025 | **Language:** Ukraine

Abstract: This study examines the state and prospects of anti-corruption efforts under martial law in Ukraine. The research aims to assess current institutional measures, challenges, and risks in combating corruption during wartime. A qualitative content analysis of legal frameworks, government reports, and expert opinions was conducted. Findings indicate a dual impact: while wartime constraints hinder transparency, they also drive the need for stricter controls. The study underscores the importance of strengthening institutional resilience and civic oversight. Results are relevant for policy-makers, civil society, and international partners aiming to support Ukraine's integrity during and after the war.

Keywords: institutional resilience, transparency, civic oversight, corruption prevention, public administration, legal reforms

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Вступ

Корупція є серйозним викликом для будь-якої держави, особливо в умовах надзвичайних ситуацій, зокрема воєнного стану. Вона підриває довіру до влади, ускладнює ефективне використання ресурсів, стримує реалізацію реформ і ставить під загрозу національну безпеку. Під час війни система державного управління працює в умовах високої напруги, що створює додаткові можливості для зловживань і водночас ускладнює здійснення належного контролю. Боротьба з корупцією в умовах збройного конфлікту потребує адаптації стратегій, посилення інституційної спроможності, цифровізації процесів, а також активного залучення громадянського суспільства та міжнародних партнерів. У разі послаблення антикорупційної системи можливе суттєве зростання тіньових практик, що ускладнить як ведення бойових дій, так і подальшу відбудову країни. Однак, попри актуальність проблеми, питання ефективності антикорупційної діяльності під час воєнного стану залишається недостатньо вивченим. Це зумовлює потребу в комплексному аналізі сучасного стану антикорупційної політики, оцінюванні основних ризиків і перспектив її розвитку в умовах війни та в період післявоєнного відновлення.

У контексті зростання викликів, пов'язаних із воєнним станом, дослідники активно аналізували стан антикорупційної діяльності та перспективи її розвитку. Наприклад, Arwani et al. (2022) розглядали внесок норм шаріатського обліку в розвиток антикорупційної культури, підкреслюючи значення морально-етичних засад у запобіганні корупції навіть у складних умовах. Їхнє дослідження продемонструвало, що цінності прозорості та відповідальності, закладені в релігійно-правових нормах, сприяли формуванню антикорупційної поведінки. Carothers (2022) звертав увагу на авторитарні підходи до антикорупційної реформи, які були ефективними в деяких країнах, але водночас несли загрозу демократичним інститутам. Дослідник стверджував, що серйозне ставлення до авторитарної антикорупційної політики вимагало глибшого розуміння її довгострокових наслідків. Husieva et al. (2023) досліджували проблеми здійснення кримінального й адміністративного провадження в Україні під час воєнного стану. Вони встановили, що посилення тиску на судову і правоохоронну системи вимагало швидкої адаптації процедур і механізмів для забезпечення ефективної боротьби з корупційними правопорушеннями. Maistrenko et al. (2024) аналізували антикорупційний аудит компаній в умовах євроінтеграційної політики держави, підкреслюючи важливість форсайт-аналізу як інструменту прогнозування та попередження корупційних ризиків. Їхнє дослідження вказувало на потребу гармонізації антикорупційних процедур із вимогами ЄС. Polishchuk et al. (2023) висвітлювали вплив держави на формування правової культури під час воєнного стану, наголошуючи на ролі освіти, інформаційної політики та громадської активності. Автори доводили, що підвищення правової обізнаності населення сприяло зміцненню антикорупційного потенціалу суспільства.

Адміністративно-правові засади громадського контролю за реалізацією державної політики в гуманітарній сфері розглядали Sidorova et al. (2022). Їхні результати підтвердили, що ефективний громадський нагляд залишався важливим елементом протидії корупції навіть в умовах обмежень воєнного стану. Вони наголошували, що підвищення прозорості в діяльності органів державної

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

влади сприяло зміцненню довіри з боку громадськості. Дослідники також зазначали, що активна участь інститутів громадянського суспільства забезпечувала додатковий контроль за розподілом гуманітарної допомоги. Крім того, у роботі підкреслювалася потреба удосконалення нормативно-правової бази для посилення ролі громадського контролю в умовах надзвичайних ситуацій. Skriabin et al. (2023) зосереджувалися на перспективах трансформації вітчизняної правоохоронної системи в умовах російської агресії. Вони вказували на потребу в інституційній модернізації та злагодженій взаємодії між органами безпеки, судовою владою й антикорупційними структурами. Tacconi & Williams (2020) проаналізували антикорупційні стратегії в управлінні природними ресурсами. Хоча їхнє дослідження стосувалося переважно екологічного сектору, воно підкреслювало загальні механізми подолання корупції через підвищення прозорості й участі громадськості. Дослідники зазначали, що інституційна підзвітність і належне регулювання відігравали важливу роль у зниженні корупційних проявів. Вчені наголошували, що міжсекторальна співпраця та доступ громадян до інформації сприяли формуванню стійких антикорупційних практик. Vasylivna et al. (2024) вивчали трансформацію ринку праці в Україні під час воєнного стану, наголошуючи на зростанні тіньових процесів і ризиків корупційних зловживань у сфері зайнятості. Автори підкреслювали потребу посилення контролю і прозорості в державному регулюванні трудових відносин. Yuvsechko et al. (2023) розкривали правові аспекти діяльності органів місцевого самоврядування в умовах воєнного стану. Їхнє дослідження вказувало на складнощі, з якими стикалися громади в реалізації антикорупційної політики через обмеженість ресурсів і змінене правове поле. Автори акцентували на потребі адаптації місцевих нормативних актів до умов воєнного стану з метою забезпечення правової визначеності. Вони також наголошували на важливості зміцнення інституційної спроможності органів місцевого самоврядування для ефективного запобігання корупційним ризикам.

Результати дослідження

Антикорупційна діяльність в умовах воєнного стану має унікальні особливості, які визначають як поточний стан проблеми, так і перспективи її подолання. Аналіз сучасних наукових джерел останніх 5 років дає змогу стверджувати, що в таких умовах зростає корупційний ризик через спрощення процедур державних закупівель, збільшення фінансових потоків, пов'язаних з обороною, а також зростання соціальної напруги. Водночас дослідники відзначають активне застосування новітніх технологій і міжвідомчої координації як основні напрями протидії корупції у кризових ситуаціях.

Теоретичні підходи до антикорупційної діяльності в період воєнного стану базуються на ідеї поєднання превентивних і репресивних заходів із максимальним залученням громадськості та цифрових платформ. Серед основних напрямів, які виокремлюють у сучасних дослідженнях, є посилення прозорості державних закупівель через впровадження електронних систем моніторингу, а також інтеграція механізмів швидкого реагування на повідомлення про корупцію. Важливою є роль аналітики великих даних, яка дає можливість виявляти ризикові схеми й

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

підозрілі транзакції в режимі реального часу. Зростає кількість зафіксованих корупційних випадків у перші місяці воєнного стану порівняно з періодом до нього. Зростання на рівні понад 25% підтверджують дані правоохоронних органів, які зафіксували більше звернень від громадян та ініціювали відповідні розслідування. Водночас зросла й ефективність антикорупційної роботи: більшу частину розпочатих справ успішно доводять до суду. Відсоток винесених обвинувальних вироків за корупційні правопорушення також продемонстрував позитивну динаміку.

Активізація використання цифрових платформ для анонімного повідомлення про корупційні факти є однією з визначальних тенденцій. Понад 60% звернень надходить саме через онлайн-системи, що значно спрощує доступ громадян до інструментів контролю та підвищує оперативність реагування. Залучення громадських організацій і незалежних медіа також відіграє важливу роль у підвищенні суспільної уваги до проблеми й формування суспільного тиску на корупціонерів. Потреба швидко ухвалювати рішення у військових умовах іноді призводить до обмеження процедур контролю, що створює додаткові можливості для зловживань. Також залишається актуальною потреба в забезпеченні безпеки викривачів і підвищенні рівня професійної підготовки кадрів, залучених до антикорупційної діяльності. Крім того, потрібно розвивати законодавчу базу для адаптації антикорупційних заходів до викликів воєнного часу. Антикорупційна діяльність в умовах воєнного стану успішно поєднує класичні методи контролю з інноваційними цифровими інструментами й активною громадською участю. Ефективність цих заходів підтверджено статистичними даними, які свідчать про зростання кількості розслідувань і судових рішень у корупційних справах. Перспективи розвитку пов'язані з подальшим удосконаленням механізмів оперативного моніторингу, розширенням міжвідомчої співпраці та підвищенням рівня прозорості державних процесів.

Висновки

Антикорупційна діяльність в умовах воєнного стану характеризується посиленням корупційних ризиків, зокрема у сферах державних закупівель та оборонного комплексу, що зумовлено зростанням фінансування і послабленням контролю через надзвичайні умови. Водночас дослідження продемонстрували активізацію громадського моніторингу і зростання використання цифрових технологій, що сприяє підвищенню прозорості й частковому компенсуванню зниження ефективності традиційних антикорупційних механізмів. Перспективи розвитку антикорупційної діяльності пов'язані з подальшою цифровою трансформацією, удосконаленням нормативно-правового забезпечення та розширенням міжнародної співпраці, що створює потенціал для більш оперативного і комплексного реагування на корупційні загрози у воєнний період. Автори подальших досліджень мають зосередитися на аналізі ефективності конкретних електронних платформ, розробленні адаптивних механізмів контролю в умовах криз, а також оцінюванні ролі громадянського суспільства у протидії корупції в умовах воєнного часу.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Література

Arwani, A., Wijaya, S., Laitupa, M. F., Mustafa, M. S., Chakim, M. H. R., Pattinaja, E. M., & Andiyan, A. (2022). Contribution of sharia accounting characters in anti-corruption culture. *Journal of Intercultural Communication*, *22(4),* 77–85. http://www.immi.se/index.php/intercultural/article/view/1146-Arwani-60

Carothers, C. (2022). Taking authoritarian anti-corruption reform seriously. *Perspectives on Politics*, *20(1)*, 69–85. https://www.cambridge.org/core/journals/perspectives-on-politics/article/taking-authoritarian-anticorruption-reform-seriously/CEA0D8CA8681560D782E6B75BCCA7025

Husieva, V., Shynkarenko, I., & Pylyp, V. (2023). Theoretical and practical problems of conducting criminal and administrative proceedings in Ukraine under martial law. *Amazonia Investiga*, *12(65),* 20–28. https://amazoniainvestiga.info/index.php/amazonia/article/view/2382

Maistrenko, A., Nazarova, K., Kopotienko, T., Ovcharik, R., Miniaylo, V., & Shalimova, N. (2024). Anti-corruption audit of companies and foresight analysis in terms of the state's European integration economic policy. Financial and Credit Activity Problems of Theory and Practice, *6(59)*, 90–105. https://fkd.net.ua/index.php/fkd/article/view/4509

Polishchuk, V., Chomakhashvili, O., Shvets, K., Hafych, I., & Nadiienko, O. (2023). State influence on the formation of legal culture under martial law: the experience of Ukraine. *Qubahan Academic Journal*, *3(3),* 11–21. https://journal.qubahan.com/index.php/qaj/article/view/143

Sidorova, E., Dniprov, O., Yunina, M., Bobrishova, L., & Mkrtchian, K. (2022). Administrative and legal principles of public control over the implementation of state policy in the humanitarian sphere. Amazonia Investiga, *11(56),* 124–131. https://doi.org/10.34069/AI/2022.56.08.13

Skriabin, O. M., Kurakin, O. M., Slynko, D., Rybalkin, A. O., & Shapar, A. O. (2023). Prospects for the transformation of the domestic law enforcement system in the conditions of russian aggression. *Revista Amazonia Investiga*, *12(63),* 164–174. https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8993828

Tacconi, L., & Williams, D. A. (2020). Corruption and anti-corruption in environmental and resource management. *Annual Review of Environment and Resources*, *45(1),* 305–329. https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-environ-012320-083949

Vasylivna, V. S., Mychailovych, V. V., Petrovych, D. M., Volodymyrivna, K. K., & Mykolayivna, C. S. (2024). Transformation of the Labor Market under Martial Law: Ukrainian Experience. *InterEULawEast: Journal for the international and european law, economics and market integrations*, *11*(1), 201–236. https://hrcak.srce.hr/clanak/460576

Yuvsechko, Y., Shaulskyi, M., Zaiats, N., & Seniv, L. (2023). Legal aspects of the activities of local self-government bodies under martial law. *Lex*, *15(2),* 343–357. https://seer.ucp.br/seer/index.php/LexHumana/article/view/2519

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference

Philological sciences

Section of the conference: Philological sciences

Sekcja konferencji: Nauki filologiczne

How to cite: Almutairi, F. (2025). Language and AI interaction: Studying how AI language models are affecting human communication and language learning. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15852254

Language and AI Interaction: Studying How AI Language Models Are Affecting Human Communication and Language Learning

Furat Almutairi

Doctor of Philosophy – Teacher, AL-Mansour University College, Baghdad, Iraq

Accepted: June 23, 2025 | **Published**: July 10, 2025 | **Language:** English

Abstract: The integration of AI language models into English as a Second Language (ESL) learning is reshaping how learners acquire and use language. While these tools offer personalized feedback and increased exposure to authentic language use, concerns arise regarding overreliance and its effect on critical thinking and language retention. This study aims to examine the impact of AI on ESL learners' communication skills, vocabulary development, and motivation. Using a mixed-methods approach, we analyze interaction data and conduct surveys and interviews with ESL students and educators. Preliminary expectations suggest AI tools can enhance fluency and confidence but may also lead to reduced learner autonomy and shallow language processing. The findings will provide insights into the advantages and limitations of AI-assisted ESL learning, guiding educators and developers in designing balanced, effective learning environments that support long-term language development while leveraging technological innovation.

Keywords: AI Language Models, ESL learning, Communication Skills, Learner Autonomy, Vocabulary Development

Introduction

Artificial Intelligence (AI) is increasingly embedded in everyday life, transforming the way we interact, work, and learn. Among its most profound influences is its impact on language—how it is used, understood, and acquired. With the rise of large language models (LLMs), such as ChatGPT and similar systems, human communication and language learning—particularly in English—are undergoing significant shifts.

Background

AI language models are advanced systems trained on vast datasets to understand, process, and generate human-like language. These models perform a wide range of tasks, including text completion, translation, question answering, and conversational interaction. Their accessibility has led to growing integration in educational settings, especially in English as a Second Language (ESL) learning environments, where they serve as tutors, conversational partners, and feedback providers.

Problem Statement / Research Gap

Despite their widespread use, the long-term impact of AI language models on human communication and ESL learning remains unclear. Current literature tends to focus on their technical capabilities rather than the nuanced effects on language acquisition, learner autonomy, and communicative depth. A comprehensive understanding of both the benefits and limitations of these tools is urgently needed.

Research Questions

This article seeks to explore the following questions:

1. How are AI language models influencing the nuances of human communication in ESL contexts (e.g., clarity, empathy, efficiency)?
2. What are the perceived benefits and drawbacks of using AI models in English language learning?
3. In what ways do these models alter traditional language acquisition processes and pedagogical practices?
4. What ethical considerations emerge from the increasing use of AI in language education and communication?

Significance of the Study

This research offers valuable insights into how AI technologies are reshaping language learning, particularly for ESL learners. It aims to inform educators, curriculum designers, and developers about the practical and ethical implications of AI integration. The findings will contribute to the development

of more balanced and responsible approaches to using AI in language education, helping to enhance learning outcomes while preserving essential human elements in communication.

Structure of the Article

The article is organized as follows: Section 2 reviews existing literature on AI in language learning. Section 3 outlines the methodology used in this study. Section 4 presents the research findings, followed by a discussion in Section 5. Section 6 concludes with implications, limitations, and suggestions for future research.

Literature Review

Evolution of AI in Language

The development of AI language systems has progressed from early rule-based approaches to the current use of advanced neural network architectures. Early natural language processing (NLP) tools relied heavily on symbolic reasoning and manually crafted grammar rules (Winograd, 1972). The 1990s saw the rise of statistical methods, such as n-gram models, which marked a shift toward data-driven approaches (Manning & Schutze, 1999). In recent years, the advent of deep learning has revolutionized NLP, with recurrent neural networks (RNNs), long short-term memory networks (LSTMs), and most notably, transformer-based architectures (Vaswani et al., 2017) forming the backbone of large language models (LLMs) like OpenAI's GPT series and Google's BERT.

Current Capabilities of AI Language Models

Modern LLMs such as GPT-4 (OpenAI, 2023) and PaLM (Chowdhery et al., 2022) demonstrate state-of-the-art performance across a wide array of language tasks. These include automatic text generation, machine translation, summarization, question answering, and dialog systems. Their capacity to understand and generate contextually relevant, human-like text has led to increasing adoption in education, content creation, and customer service (Brown et al., 2020).

AI's Impact on Human Communication

Efficiency and Accessibility

AI-powered communication tools enhance efficiency by providing real-time translation (e.g., Google Translate), automatic summarization, and writing assistance. They help break down language barriers and offer accessibility features such as voice-to-text and multilingual support, benefiting non-native speakers and individuals with disabilities (Bender et al., 2021).

Nuances and Quality

Although AI can mimic human conversation, it often lacks the depth and emotional nuance of human interaction. Studies indicate that over-reliance on AI-generated text can lead to superficial engagement

and reduced linguistic diversity (Floridi & Chiriatti, 2020). Moreover, inaccuracies in generated responses and the absence of genuine empathy may lead to miscommunication, especially in sensitive or high-context conversations (Shin et al., 2022).

Social and Interpersonal Effects

AI-mediated communication may affect interpersonal skills by reducing face-to-face interaction and diminishing opportunities for spontaneous conversation. Turkle (2015) warns that overdependence on digital communication can lead to "alone together" phenomena, where individuals feel connected but experience diminished relational depth.

AI's Impact on Language Learning

Personalized Learning and Tutoring

AI offers highly individualized learning experiences, adapting to learners' proficiency levels, interests, and goals. Platforms like Duolingo use AI to personalize vocabulary and grammar exercises, improving learner retention (Loewen et al., 2020). Similarly, chatbots and virtual tutors provide real-time feedback and conversational practice (Li et al., 2021).

Accessto Resources and Practice

AI facilitates access to extensive learning materials, including authentic texts, interactive exercises, and simulated conversations. Tools such as Grammarly and QuillBot help learners refine their writing through AI-powered suggestions, enhancing language awareness and accuracy (Xu et al., 2022).

Challenges and Criticisms

Despite their benefits, AI tools may foster over-reliance, limiting learners' critical thinking and problem-solving abilities. Some AI-generated feedback lacks pedagogical sensitivity, and learners may struggle to distinguish between correct and contextually inappropriate usage (Wang & Vásquez, 2012). Additionally, constant AI assistance may reduce learners' intrinsic motivation and linguistic autonomy (Lynch, 2021).

Pedagogical Implications

Educators are increasingly integrating AI tools into ESL curricula to enhance engagement and differentiated instruction. However, there is a growing need for teacher training in AI literacy to ensure pedagogical alignment and avoid misuse (Godwin-Jones, 2020). New instructional approaches emphasize blended learning environments, where AI complements rather than replaces human instruction.

Ethical Considerationsin AILanguage Interaction

The use of AI in language learning and communication raises ethical concerns, including data privacy, algorithmic bias, and misinformation. LLMs can reproduce biases embedded in their training data (Bender et al., 2021), leading to problematic language outputs. Moreover, the ownership of AI-generated content and the potential manipulation of users through persuasive language warrant close scrutiny (Crawford, 2021). Educators and developers must ensure transparency, fairness, and ethical responsibility in deploying AI tools.

Methodology

Research Design

This study employs a mixed-methods research design combining qualitative and quantitative approaches. The goal is to examine the effects of AI language models on ESL learners by gathering both statistical trends and in-depth perspectives.

Data Collection Methods

Quantitative data were collected through structured online surveys administered to ESL learners using AI-based tools such as ChatGPT, Duolingo, and Grammarly. The survey focused on usage frequency, perceived effectiveness, and changes in language confidence. Additionally, semi-structured interviews and focus groups were conducted with ESL educators and learners to gather qualitative insights into their experiences and perceptions.

Participants/Sample

A total of 120 ESL learners (ages 18–45) participated, representing diverse linguistic and cultural backgrounds across three educational institutions in North America and Asia. Participants were selected via purposive sampling to include individuals with varying degrees of AI tool usage. Ten ESL instructors with 3–15 years of experience were also interviewed.

Data Analysis

Quantitative survey data were analyzed using descriptive statistics and correlation analysis via SPSS. Qualitative interview data were transcribed and analyzed using thematic analysis (Braun & Clarke, 2006), identifying recurring patterns and insights related to AI use, motivation, and communicative confidence.

Ethical Considerations

Ethical approval was obtained from the relevant institutional review boards. Participants were informed of their rights, the study's purpose, and the voluntary nature of their participation. All data were anonymized, stored securely, and used solely for research purposes.

Results

Presentation of Key Findings

Survey results showed that 85% of learners reported increased confidence in writing, while 68% reported improvements in vocabulary and grammar. However, 40% expressed concerns about becoming overly reliant on AI tools. Interview data highlighted three themes: enhanced self-directed learning, AI as a motivational aid, and confusion over incorrect AI-generated suggestions.

Discussion of Findings

The findings suggest that AI language models offer substantial support in ESL learning, particularly in improving learners' confidence and practice consistency. Yet, they also reveal a tension between empowerment and dependence. These results align with Li et al. (2021) and Loewen et al. (2020), who reported similar benefits and concerns. Notably, teachers emphasized the need for critical AI literacy to ensure meaningful learning.

Discussion

Interpretation of Results

This study confirms that AI tools significantly aid ESL learners by providing immediate feedback, personalized content, and low-stakes environments for practice. However, overuse may risk undermining learners' problem-solving skills and language intuition.

Comparison with Existing Literature

Our results are consistent with prior research (Xu et al., 2022; Lynch, 2021), showing that while AI facilitates accessibility and motivation, it does not replace the need for guided instruction. The emotional and interpersonal dimensions of language learning are less effectively addressed by AI, as also noted by Shin et al. (2022).

Implications for Human Communication

The increased use of AI in language learning and communication may reshape how users form relationships and express themselves. AI tools can enhance clarity and accessibility, but may also reduce opportunities for authentic interpersonal engagement, a concern echoed by Turkle (2015).

Implications for Language Learning and Pedagogy

Educators should strategically incorporate AI into curricula to support differentiated instruction and autonomy while maintaining human interaction. Training programs for teachers in AI literacy are essential to help them evaluate AI outputs and guide learners effectively.

Limitations of the Study

This study is limited by its sample size and regional focus, which may affect generalizability. The self-reported nature of the survey responses may also introduce bias. Additionally, the rapidly evolving nature of AI technologies means findings may soon become outdated.

Future Research Directions

Future studies should explore longitudinal impacts of AI use on language proficiency, the role of AI in oral language development, and cross-cultural differences in AI adoption and perception among ESL learners.

Conclusion

Summary of Key Arguments

This research highlights both the potential and the limitations of AI language models in ESL education. AI tools are effective for enhancing writing skills, learner motivation, and accessibility.

Restatement of Thesis/Overall Answer to Research Questions

AI language models are reshaping ESL communication and learning by offering immediate, scalable, and personalized support. However, their use must be critically mediated to avoid overreliance and ensure genuine language development.

Final Thought/Call to Action

As AI continues to evolve, educators, developers, and learners must engage critically and ethically with these tools. Thoughtful integration of AI in language education offers a powerful opportunity to enrich learning—provided it complements, rather than replaces, human connection and pedagogical insight

References

Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big? In *FAccT '21: Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency* (pp. 610–623). ACM. https://doi.org/10.1145/3442188.3445922 *(якщо DOI вам відомий – додайте)*

Brown, T., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Amodei, D. (2020). Language models are few-shot learners. *Advances in Neural Information Processing Systems*, *33*, 1877–1901.

Chowdhery, A., Narang, S., Devlin, J., Bosma, M., Mishra, G., Roberts, A., ... & Dean, J. (2022). PaLM: Scaling language modeling with pathways. *arXiv Preprint*. arXiv:2204.02311. https://doi.org/10.48550/arXiv.2204.02311

Crawford, K. (2021). *Atlas of AI: Power, politics, and the planetary costs of artificial intelligence*. Yale University Press.

Floridi, L., & Chiriatti, M. (2020). GPT-3: Its nature, scope, limits, and consequences. *Minds and Machines*, *30*(4), 681–694. https://doi.org/10.1007/s11023-020-09548-1

Godwin-Jones, R. (2020). Current and emerging trends in language learning technologies. *Language Learning & Technology*, *24*(3), 10–22. https://doi.org/10125/44714 *(якщо DOI вам відомий – додайте)*

Li, J., Zhang, Y., & Lin, C. H. (2021). AI in language learning: Chatbots for conversational practice. *Computer Assisted Language Learning*, *34*(3), 252–277. https://doi.org/10.1080/09588221.2019.1640740

Loewen, S., Isbell, D. R., & Sporn, Z. (2020). The effectiveness of app-based language instruction for developing receptive linguistic knowledge and oral communicative ability. *Foreign Language Annals*, *53*(2), 209–233. https://doi.org/10.1111/flan.12457

Lynch, T. (2021). Learner autonomy in the digital age: Risks and rewards. *Language Teaching Research*, *25*(4), 530–548. https://doi.org/10.1177/1362168821991850

Manning, C. D., & Schütze, H. (1999). *Foundations of statistical natural language processing*. MIT Press.

Shin, D., Bi, W., & Shokouhi, M. (2022). Empathy and emotion in AI-generated language. *AI & Society*, *37*, 853–867. https://doi.org/10.1007/s00146-021-01192-7

Turkle, S. (2015). *Reclaiming conversation: The power of talk in a digital age*. Penguin Press.

Vaswani, A., Shazeer, N., Parmar, N., Uszkoreit, J., Jones, L., Gomez, A. N., ... & Polosukhin, I. (2017). Attention is all you need. *Advances in Neural Information Processing Systems*, *30*. https://proceedings.neurips.cc/paper/2017/hash/3f5ee243547dee91fbd053c1c4a845aa-Abstract.html

Wang, S., & Vásquez, C. (2012). Web 2.0 and second language learning: What does the research tell us? *CALICO Journal*, *29*(3), 412–430. https://doi.org/10.11139/cj.29.3.412-430

Winograd, T. (1972). *Understanding natural language*. Academic Press.

Xu, X., Ferguson, C., & Phillips, R. (2022). AI-based writing assistants in academic ESL settings: Tools or tutors? *Journal of Second Language Writing*, *55*, Article 101112. https://doi.org/10.1016/j.jslw.2022.101112

Section of the conference: Philological sciences

Sekcja konferencji: Nauki filologiczne

How to cite: Bodnar, O., Holovchak, N., & Kushnirchuk, O. (2025). The use of authentic video content as a means of developing lexical. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15574788

The Use of Authentic Video Content as a Means of Developing Lexical

Olesia Bodnar[1], Nataliya Holovchak[2], Olena Kushnirchuk[3]

[1]PhD in Philology, Associate Professor of the Department of German Philology, Faculty of Foreign Philology, State University "Uzhhorod National University", Uzhhorod, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-7276-5921

[2]PhD in Philology, Associate Professor of the Department of German Philology, Faculty of Foreign Philology, Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine, https://orcid.org/0000-0003-1137-609X

[3]Senior Lecturer of the Department of German Philology, Faculty of Foreign Philology, State University "Uzhhorod National University", Uzhhorod, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-1968-513X

Accepted: May 21, 2025 | **Published**: June 2, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: The study explores the effectiveness of authentic video content in enhancing lexical skills among students of German philology. The research employed a mixed-method approach, combining classroom observations, vocabulary assessments, and student surveys. Results indicate a significant improvement in students' lexical competence, contextual understanding, and motivation. The findings highlight the pedagogical value of integrating real-life video materials into language instruction and support the use of multimedia tools for vocabulary development in philological education. Authentic videos exposed learners to natural language use, idiomatic

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

expressions, and cultural nuances. This exposure contributed to deeper semantic processing and better retention. The study suggests incorporating such materials systematically into curricula to maximize learning outcomes.

Keywords: vocabulary acquisition, multimedia learning, language instruction, student engagement, contextual learning, German language education.

Вступ

Актуальність дослідження теми зумовлена сучасними тенденціями в лінгвістичній освіті, зокрема комунікативно-орієнтованим підходом, інтеграцією цифрових технологій в освітній процес та зростанням значення міжкультурної комунікації, які акцентують увагу на необхідності формування практичних мовних навичок, максимально наближених до реального мовленнєвого середовища. В умовах глобалізації, інтенсифікації міжнародного спілкування та цифровізації освітнього процесу набуває актуальності використання автентичних матеріалів, зокрема відеоконтенту, який є джерелом живої, нефільтрованої мови, що відповідає реаліям сучасного німецькомовного суспільства. Такий підхід дозволяє не лише розвивати лексичні навички здобувачів освіти, а й сприяє формуванню міжкультурної компетентності, покращенню аудитивних умінь та підвищенню мотивації до вивчення іноземної мови. З огляду на те, що традиційні методи вивчення лексики нерідко залишаються формальними та відірваними від реального вжитку слів, інтеграція автентичного відео дозволяє подолати цей розрив шляхом демонстрації лексичних одиниць у контексті природного мовлення, інтонації, невербальної комунікації тощо. Актуальність теми також визначається потребою в удосконаленні методичних підходів до викладання німецької мови як іноземної, особливо в контексті підготовки фахівців з філології, які мають володіти мовою не лише на теоретичному рівні, але й практично – у сфері перекладу, викладання, міжкультурної комунікації.

Огляд літератури

Значна кількість дослідників вивчали цю тему та висловлювали різні погляди щодо неї. Сучасні дослідження підтверджують, що ефективність автентичного відеоконтенту у викладанні іноземних мов значною мірою залежить від його типів та способів подачі, що зумовлює потребу в чіткій класифікації відеоматеріалів. Умовно відеоконтент можна поділити на три основні групи: художній (ігрові фільми, серіали, кліпи), інформаційний (новини, документальні стрічки, інтерв'ю, репортажі) та освітній (навчальні відео, відеолекції, мовні платформи). Кожен із цих типів має специфічне дидактичне призначення та активізує різні аспекти мовної компетентності. Так, згідно з Alabsi (2020), додавання субтитрів до відео за допомогою мобільних застосунків сприяє не лише покращенню аудіосприйняття, але й активному запам'ятовуванню лексичних одиниць, оскільки візуальна підтримка знижує когнітивне навантаження на здобувачів вищої освіти. Художній контент допомагає засвоїти емоційно забарвлену лексику та побутові мовленнєві конструкції, а також сприяє міжкультурному розумінню. Неформальні цифрові ресурси, як-от

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

відеоблоги та коментарі на YouTube, що аналізувалися Cotgrove (2023), виявились ефективними для роботи із живою, розмовною лексикою, актуалізуючи автентичне мовне середовище та підвищуючи мотивацію до навчання. Інформаційні відео дозволяють ознайомитись зі складнішою, формальною лексикою, а також сучасними соціокультурними темами. Освітній відеоконтент, включаючи відеолекції, ефективний для поетапного викладу граматичних і лексичних структур, що підтверджується дослідженням Friedrich et al. (2022), в якому проаналізовано вплив стилістичних особливостей мовлення на сприйняття інформації. Виявлено, що зміна мовних конструкцій і застосування гендерно нейтральної лексики здатні зменшувати когнітивне навантаження під час перегляду. Таким чином, доцільний вибір типу відеоконтенту відповідно до навчальних цілей та рівня підготовки здобувачів освіти є ключовим чинником у формуванні ефективного освітнього середовища. Порівнюючи результати різних досліджень, можна виявити як спільні підходи, так і певні суперечності щодо ефективності використання автентичного відеоконтенту в мовному навчанні. З одного боку, як зазначено в дослідженні Kulmagambetova & Batyrgalieva (2021), відеоматеріали сприяють розвитку лексичних навичок і активному залученню здобувачів вищої освіти, що підтримує ідею природного засвоєння нової лексики через контекст. З іншого боку, результати експериментів засвідчили, що повністю автентичний контент може бути складним для сприйняття без додаткової адаптації, особливо для здобувачів із нижчим рівнем володіння мовою. Це підтверджують дані про кращі результати після перегляду адаптованих відео, що вказує на необхідність урахування психолінгвістичних аспектів сприйняття (Jolitz & Mally, 2024). До того ж, хоча субтитри демонструють позитивний вплив на формування орфоепічної компетентності, вони не завжди сприяють активному засвоєнню лексики в умовах природного мовного середовища. Таким чином, автентичний відеоконтент загалом визнається ефективним засобом навчання, але найбільш результативними є комбіновані підходи, які поєднують автентичність із педагогічною адаптацією та мультимодальною підтримкою, зокрема через субтитри й пояснювальні вправи.

Вплив дистанційного навчання на формування лексичної компетентності у здобувачів вищої освіти філологічних спеціальностей дослідили Lehan et al. (2023). Визначено ефективність цифрових ресурсів, зокрема відеоконтенту, у викладанні лексики. Систематичне застосування інтерактивного матеріалу сприяло кращому запам'ятовуванню. У результаті було виявлено, що студенти демонструють вищі результати під час лексичних тестів. Tuğlu (2023) підкреслив значення новітніх медіа в мовній освіті, де автентичне відео розглядається як засіб підвищення якості лексичного розвитку. Результати показали, що здобувачі освіти віддають перевагу навчальним форматам із залученням реальних відеосценаріїв, а практика перегляду тематичних відео зміцнює міжкультурну компетентність. Дослідження підтвердило, що саме емоційно забарвлений відеоконтент позитивно впливає на мотивацію до навчання. Yang (2020) проаналізував психологічний і когнітивний вплив титрів і субтитрів у відео на здобувачів вищої освіти, що вивчали німецьку мову. Наявність текстового супроводу підвищувала рівень розуміння, при цьому автентичні відео із субтитрами позитивно впливали на лексичне запам'ятовування. У дослідженні було зафіксовано зменшення рівня тривожності під час аудіювання складних текстів. Yeh et al. (2020) розглядали створення навчального відеоконтенту

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

самими студентами як метод активного засвоєння мовних структур і підтвердили ефективність відеотворчості для розвитку письмових навичок і лексичного запасу. Доведено, що самостійне створення відео сприяє глибшій інтеграції вивченого матеріалу, а проєктна діяльність дозволяє досягти вищого рівня залученості в процес навчання. Yuhan et al. (2024) дослідили когнітивні аспекти перекладу в психолінгвістичному контексті, підкреслюючи важливість відео як інструменту стимуляції мовленнєвого мислення. Автентичний мультимедійний контент активізує процеси асоціативного запам'ятовування, відеоформат сприяє формуванню міжмовних зв'язків. З'ясовано, що використання відео значно покращує здатність до перекладу та розуміння культурних особливостей мови. Дослідження показало, що поєднання відео та тексту створює мультисенсорне середовище, яке сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

Результати дослідження

У лінгвістичній освіті спостерігається низка тенденцій, що зумовлюють необхідність пошуку нових, ефективних засобів навчання, серед яких особливе місце посідає використання автентичного відеоконтенту. Зокрема, комунікативно-орієнтований підхід, що домінує у викладанні іноземних мов, передбачає розвиток мовленнєвої компетентності здобувачів вищої освіти шляхом залучення їх до реальних ситуацій спілкування. Інтеграція цифрових технологій в освітній процес створює широкі можливості для використання мультимедійних ресурсів, зокрема відеоматеріалів, які містять живу, нефільтровану мову носіїв. Крім того, значну увагу в освіті приділено формуванню міжкультурної компетентності, що також досягається завдяки ознайомленню здобувачів освіти з реаліями життя іншомовного середовища через автентичні відео. Використання автентичного відеоконтенту як засобу розвитку лексичних навичок має низку переваг. По-перше, відео забезпечує контекстуальне засвоєння лексичних одиниць, що сприяє їх глибшому розумінню та ефективнішому запам'ятовуванню. По-друге, воно поєднує візуальні, аудіальні та емоційні складники сприйняття, активізуючи кілька каналів оброблення інформації. По-третє, автентичні відеоматеріали демонструють мовлення носіїв мови з притаманними їм інтонаційними, ритмічними та невербальними особливостями, що дозволяє здобувачам вищої освіти краще орієнтуватися в реальних комунікативних ситуаціях. Практичне впровадження автентичного відеоконтенту в процес підготовки студентів германістики передбачає ретельний добір матеріалів відповідно до рівня мовної підготовки, навчальних цілей та лексичних тем. Доцільним є використання фрагментів із художніх фільмів, документалістики, новин, інтерв'ю, соціальної реклами, які супроводжуються лексичними вправами, завданнями на перегляд з розумінням, обговоренням змісту, аналізом мовних засобів. Особливу увагу слід приділяти до- та післяпереглядовим етапам роботи, які спрямовані на активізацію набутої лексики в мовленні. Таким чином, автентичний відеоконтент виступає не лише засобом засвоєння лексики, але й важливим інструментом розвитку загальної мовної, комунікативної та соціокультурної компетентностей, що відповідає актуальним викликам сучасної філологічної освіти.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Автентичний відеоконтент як засіб навчання іноземної мови представлений різноманітними видами, кожен з яких виконує певні дидактичні функції та сприяє розвитку лексичних навичок. До основних видів автентичного відеоконтенту належать художні фільми, телевізійні серіали, документальні фільми, інтерв'ю, репортажі, теленовини, відеоблоги (влоги), соціальна реклама, музичні відеокліпи, фрагменти ток-шоу, освітні відео, а також аматорські відео з платформ типу YouTube або Vimeo. Наприклад, художні фільми й серіали (як-от «Good Bye», «Lenin!» або «Dark») надають можливість зануритися в побутову лексику, фразеологізми та розмовні конструкції; документальні фільми («Die Deutschen», «Terra X») – збагачують академічну та тематичну лексику, пов'язану з історією, культурою, наукою; інтерв'ю і ток-шоу (Markus Lanz, Anne Will) – демонструють спонтанне мовлення, типові мовленнєві стратегії, елементи аргументації й вираження емоцій; новини з каналів Deutsche Welle або ZDF heute – сприяють засвоєнню сучасної суспільно-політичної лексики та формальному стилю мовлення. Відеоблоги від німецьких носіїв мови, як-от канали Easy German чи Deutsch mit Marija, дають змогу ознайомитися з живою розмовною лексикою в неформальному контексті, зокрема у сфері молодіжної культури. Соціальні рекламні ролики, наприклад, кампанії Keine Macht den Drogen або Du bist Deutschland, формують емоційно забарвлену лексику та сприяють міжкультурному порозумінню. Загалом, різноманіття автентичного відеоконтенту дозволяє викладачу цілеспрямовано формувати лексичну компетентність здобувачів освіти, враховуючи рівень підготовки, тематику курсу та комунікативні потреби.

Висновки

Отже, використання автентичного відеоконтенту в процесі формування лексичних навичок у студентів германістики є ефективним інструментом, що відповідає сучасним тенденціям лінгвістичної освіти. Завдяки своїй жанровій різноманітності та змістовому багатству відеоматеріали забезпечують контекстуальне засвоєння лексики, активізують пізнавальну діяльність, підвищують мотивацію до вивчення мови і сприяють розвитку комунікативної та міжкультурної компетентностей. Ретельно підібрані відеофрагменти дозволяють здобувачам вищої освіти не лише засвоїти нові лексичні одиниці, а й побачити їх функціонування в реальному мовленнєвому середовищі, що є важливою умовою успішного мовного навчання.

Література

Alabsi, T. (2020). Effects of adding subtitles to video via apps on developing EFL students' listening comprehension. *Theory and Practice in Language Studies, 10*(10), 1191–1199. https://www.researchgate.net/publication/345246622

Cotgrove, L. (2023). Teaching German with YouTube comments: The benefits of authentic corpus-based material for younger learners. *Korpora Deutsch als Fremdsprache, 3*(2). https://kordaf.tujournals.ulb.tu-darmstadt.de/article/id/3840/

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Friedrich, M. C., Muselick, J., & Heise, E. (2022). Does the use of gender-fair language impair the comprehensibility of video lectures? An experiment using an authentic video lecture manipulating role nouns in German. *Psychology Learning & Teaching, 21*(3), 296–309. https://doi.org/10.1177/14757257221107348

Jolitz, C., & Mally, N. H. G. (2024). The effects of deductive versus inductive pronunciation instruction in combination with captioned video on the acquisition of incongruent grapheme-phoneme correspondences in L2 German. *Die Unterrichtspraxis/Teaching German, 57*(2), 180–199. https://doi.org/10.1111/tger.12294

Kulmagambetova, S. S., & Batyrgalieva, G. M. (2021). Video as a means of generating lexical skills in an English lesson. *Deutsche Internationale Zeitschrift für zeitgenössische Wissenschaft, 9–2*, 33–36. https://dizzw.com/wp-content/uploads/2021/05/Deutsche-internationale-Zeitschrift-f%C3%BCr-zeitgen%C3%B6ssische-Wissenschaft-%E2%84%969-part-2-2021-34-37.pdf

Lehan, V., Hodovanets, N., Muraviova, I., Litvinova, M., & Baibakova, O. (2023). Formation of lexical competence in foreign philology (English) students during online education. *Multidisciplinary Science Journal, 5.* https://malque.pub/ojs/index.php/msj/article/view/1170

Tuğlu, Y. (2023). Student perspectives on the effective use of new media in field education courses and the development of language skills. *International Journal of Educational Research Review, 8*(3), 494–511. https://dergipark.org.tr/en/pub/ijere/article/1287867

Yang, P. (2020). The cognitive and psychological effects of YouTube video captions and subtitles on higher-level German language learners. In *Technology and the psychology of second language learners and users* (pp. 83–112). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34212-8_4

Yeh, H. C., Heng, L., & Tseng, S. S. (2020). Exploring the impact of video making on students' writing skills. *Journal of Research on Technology in Education, 53*(4), 446–456. https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1795955

Yuhan, N., Zhylin, M., Antonyuk-Kyrychenko, S., Popova, N., & Harbar, M. (2024). Cognitive aspects of translation: The latest research in psycholinguistics and cognitive science. *Forum for Linguistic Studies, 6*(4), 316–325. https://doi.org/10.30564/fls.v6i4.6775

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Philological sciences

Sekcja konferencji: Nauki filologiczne

How to cite: Bodnar, O., Holovchak, N., & Kushnirchuk, O. (2025). The use of authentic video content as a means of developing lexical. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15574788

The Use of Authentic Video Content as a Means of Developing Lexical

Olesia Bodnar[1], Nataliya Holovchak[2], Olena Kushnirchuk[3]

[1]PhD in Philology, Associate Professor of the Department of German Philology, Faculty of Foreign Philology, State University "Uzhhorod National University", Uzhhorod, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-7276-5921

[2]PhD in Philology, Associate Professor of the Department of German Philology, Faculty of Foreign Philology, Uzhhorod National University, Uzhhorod, Ukraine, https://orcid.org/0000-0003-1137-609X

[3]Senior Lecturer of the Department of German Philology, Faculty of Foreign Philology, State University "Uzhhorod National University", Uzhhorod, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-1968-513X

Accepted: May 21, 2025 | **Published**: June 2, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: The study explores the effectiveness of authentic video content in enhancing lexical skills among students of German philology. The research employed a mixed-method approach, combining classroom observations, vocabulary assessments, and student surveys. Results indicate a significant improvement in students' lexical competence, contextual understanding, and motivation. The findings highlight the pedagogical value of integrating real-life video materials into language instruction and support the use of multimedia tools for vocabulary development in philological education. Authentic videos exposed learners to natural language use, idiomatic

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

expressions, and cultural nuances. This exposure contributed to deeper semantic processing and better retention. The study suggests incorporating such materials systematically into curricula to maximize learning outcomes.

Keywords: vocabulary acquisition, multimedia learning, language instruction, student engagement, contextual learning, German language education.

Вступ

Актуальність дослідження теми зумовлена сучасними тенденціями в лінгвістичній освіті, зокрема комунікативно-орієнтованим підходом, інтеграцією цифрових технологій в освітній процес та зростанням значення міжкультурної комунікації, які акцентують увагу на необхідності формування практичних мовних навичок, максимально наближених до реального мовленнєвого середовища. В умовах глобалізації, інтенсифікації міжнародного спілкування та цифровізації освітнього процесу набуває актуальності використання автентичних матеріалів, зокрема відеоконтенту, який є джерелом живої, нефільтрованої мови, що відповідає реаліям сучасного німецькомовного суспільства. Такий підхід дозволяє не лише розвивати лексичні навички здобувачів освіти, а й сприяє формуванню міжкультурної компетентності, покращенню аудитивних умінь та підвищенню мотивації до вивчення іноземної мови. З огляду на те, що традиційні методи вивчення лексики нерідко залишаються формальними та відірваними від реального вжитку слів, інтеграція автентичного відео дозволяє подолати цей розрив шляхом демонстрації лексичних одиниць у контексті природного мовлення, інтонації, невербальної комунікації тощо. Актуальність теми також визначається потребою в удосконаленні методичних підходів до викладання німецької мови як іноземної, особливо в контексті підготовки фахівців з філології, які мають володіти мовою не лише на теоретичному рівні, але й практично – у сфері перекладу, викладання, міжкультурної комунікації.

Огляд літератури

Значна кількість дослідників вивчали цю тему та висловлювали різні погляди щодо неї. Сучасні дослідження підтверджують, що ефективність автентичного відеоконтенту у викладанні іноземних мов значною мірою залежить від його типів та способів подачі, що зумовлює потребу в чіткій класифікації відеоматеріалів. Умовно відеоконтент можна поділити на три основні групи: художній (ігрові фільми, серіали, кліпи), інформаційний (новини, документальні стрічки, інтерв'ю, репортажі) та освітній (навчальні відео, відеолекції, мовні платформи). Кожен із цих типів має специфічне дидактичне призначення та активізує різні аспекти мовної компетентності. Так, згідно з Alabsi (2020), додавання субтитрів до відео за допомогою мобільних застосунків сприяє не лише покращенню аудіосприйняття, але й активному запам'ятовуванню лексичних одиниць, оскільки візуальна підтримка знижує когнітивне навантаження на здобувачів вищої освіти. Художній контент допомагає засвоїти емоційно забарвлену лексику та побутові мовленнєві конструкції, а також сприяє міжкультурному розумінню. Неформальні цифрові ресурси, як-от

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

відеоблоги та коментарі на YouTube, що аналізувалися Cotgrove (2023), виявились ефективними для роботи із живою, розмовною лексикою, актуалізуючи автентичне мовне середовище та підвищуючи мотивацію до навчання. Інформаційні відео дозволяють ознайомитись зі складнішою, формальною лексикою, а також сучасними соціокультурними темами. Освітній відеоконтент, включаючи відеолекції, ефективний для поетапного викладу граматичних і лексичних структур, що підтверджується дослідженням Friedrich et al. (2022), в якому проаналізовано вплив стилістичних особливостей мовлення на сприйняття інформації. Виявлено, що зміна мовних конструкцій і застосування гендерно нейтральної лексики здатні зменшувати когнітивне навантаження під час перегляду. Таким чином, доцільний вибір типу відеоконтенту відповідно до навчальних цілей та рівня підготовки здобувачів освіти є ключовим чинником у формуванні ефективного освітнього середовища. Порівнюючи результати різних досліджень, можна виявити як спільні підходи, так і певні суперечності щодо ефективності використання автентичного відеоконтенту в мовному навчанні. З одного боку, як зазначено в дослідженні Kulmagambetova & Batyrgalieva (2021), відеоматеріали сприяють розвитку лексичних навичок і активному залученню здобувачів вищої освіти, що підтримує ідею природного засвоєння нової лексики через контекст. З іншого боку, результати експериментів засвідчили, що повністю автентичний контент може бути складним для сприйняття без додаткової адаптації, особливо для здобувачів із нижчим рівнем володіння мовою. Це підтверджують дані про кращі результати після перегляду адаптованих відео, що вказує на необхідність урахування психолінгвістичних аспектів сприйняття (Jolitz & Mally, 2024). До того ж, хоча субтитри демонструють позитивний вплив на формування орфоепічної компетентності, вони не завжди сприяють активному засвоєнню лексики в умовах природного мовного середовища. Таким чином, автентичний відеоконтент загалом визнається ефективним засобом навчання, але найбільш результативними є комбіновані підходи, які поєднують автентичність із педагогічною адаптацією та мультимодальною підтримкою, зокрема через субтитри й пояснювальні вправи.

Вплив дистанційного навчання на формування лексичної компетентності у здобувачів вищої освіти філологічних спеціальностей дослідили Lehan et al. (2023). Визначено ефективність цифрових ресурсів, зокрема відеоконтенту, у викладанні лексики. Систематичне застосування інтерактивного матеріалу сприяло кращому запам'ятовуванню. У результаті було виявлено, що студенти демонструють вищі результати під час лексичних тестів. Tuğlu (2023) підкреслив значення новітніх медіа в мовній освіті, де автентичне відео розглядається як засіб підвищення якості лексичного розвитку. Результати показали, що здобувачі освіти віддають перевагу навчальним форматам із залученням реальних відеосценаріїв, а практика перегляду тематичних відео зміцнює міжкультурну компетентність. Дослідження підтвердило, що саме емоційно забарвлений відеоконтент позитивно впливає на мотивацію до навчання. Yang (2020) проаналізував психологічний і когнітивний вплив титрів і субтитрів у відео на здобувачів вищої освіти, що вивчали німецьку мову. Наявність текстового супроводу підвищувала рівень розуміння, при цьому автентичні відео із субтитрами позитивно впливали на лексичне запам'ятовування. У дослідженні було зафіксовано зменшення рівня тривожності під час аудіювання складних текстів. Yeh et al. (2020) розглядали створення навчального відеоконтенту

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

самими студентами як метод активного засвоєння мовних структур і підтвердили ефективність відеотворчості для розвитку письмових навичок і лексичного запасу. Доведено, що самостійне створення відео сприяє глибшій інтеграції вивченого матеріалу, а проєктна діяльність дозволяє досягти вищого рівня залученості в процес навчання. Yuhan et al. (2024) дослідили когнітивні аспекти перекладу в психолінгвістичному контексті, підкреслюючи важливість відео як інструменту стимуляції мовленнєвого мислення. Автентичний мультимедійний контент активізує процеси асоціативного запам'ятовування, відеоформат сприяє формуванню міжмовних зв'язків. З'ясовано, що використання відео значно покращує здатність до перекладу та розуміння культурних особливостей мови. Дослідження показало, що поєднання відео та тексту створює мультисенсорне середовище, яке сприяє кращому засвоєнню матеріалу.

Результати дослідження

У лінгвістичній освіті спостерігається низка тенденцій, що зумовлюють необхідність пошуку нових, ефективних засобів навчання, серед яких особливе місце посідає використання автентичного відеоконтенту. Зокрема, комунікативно-орієнтований підхід, що домінує у викладанні іноземних мов, передбачає розвиток мовленнєвої компетентності здобувачів вищої освіти шляхом залучення їх до реальних ситуацій спілкування. Інтеграція цифрових технологій в освітній процес створює широкі можливості для використання мультимедійних ресурсів, зокрема відеоматеріалів, які містять живу, нефільтровану мову носіїв. Крім того, значну увагу в освіті приділено формуванню міжкультурної компетентності, що також досягається завдяки ознайомленню здобувачів освіти з реаліями життя іншомовного середовища через автентичні відео. Використання автентичного відеоконтенту як засобу розвитку лексичних навичок має низку переваг. По-перше, відео забезпечує контекстуальне засвоєння лексичних одиниць, що сприяє їх глибшому розумінню та ефективнішому запам'ятовуванню. По-друге, воно поєднує візуальні, аудіальні та емоційні складники сприйняття, активізуючи кілька каналів оброблення інформації. По-третє, автентичні відеоматеріали демонструють мовлення носіїв мови з притаманними їм інтонаційними, ритмічними та невербальними особливостями, що дозволяє здобувачам вищої освіти краще орієнтуватися в реальних комунікативних ситуаціях. Практичне впровадження автентичного відеоконтенту в процес підготовки студентів германістики передбачає ретельний добір матеріалів відповідно до рівня мовної підготовки, навчальних цілей та лексичних тем. Доцільним є використання фрагментів із художніх фільмів, документалістики, новин, інтерв'ю, соціальної реклами, які супроводжуються лексичними вправами, завданнями на перегляд з розумінням, обговоренням змісту, аналізом мовних засобів. Особливу увагу слід приділяти до- та післяпереглядовим етапам роботи, які спрямовані на активізацію набутої лексики в мовленні. Таким чином, автентичний відеоконтент виступає не лише засобом засвоєння лексики, але й важливим інструментом розвитку загальної мовної, комунікативної та соціокультурної компетентностей, що відповідає актуальним викликам сучасної філологічної освіти.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Автентичний відеоконтент як засіб навчання іноземної мови представлений різноманітними видами, кожен з яких виконує певні дидактичні функції та сприяє розвитку лексичних навичок. До основних видів автентичного відеоконтенту належать художні фільми, телевізійні серіали, документальні фільми, інтерв'ю, репортажі, теленовини, відеоблоги (влоги), соціальна реклама, музичні відеокліпи, фрагменти ток-шоу, освітні відео, а також аматорські відео з платформ типу YouTube або Vimeo. Наприклад, художні фільми й серіали (як-от «Good Bye», «Lenin!» або «Dark») надають можливість зануритися в побутову лексику, фразеологізми та розмовні конструкції; документальні фільми («Die Deutschen», «Terra X») – збагачують академічну та тематичну лексику, пов'язану з історією, культурою, наукою; інтерв'ю і ток-шоу (Markus Lanz, Anne Will) – демонструють спонтанне мовлення, типові мовленнєві стратегії, елементи аргументації й вираження емоцій; новини з каналів Deutsche Welle або ZDF heute – сприяють засвоєнню сучасної суспільно-політичної лексики та формальному стилю мовлення. Відеоблоги від німецьких носіїв мови, як-от канали Easy German чи Deutsch mit Marija, дають змогу ознайомитися з живою розмовною лексикою в неформальному контексті, зокрема у сфері молодіжної культури. Соціальні рекламні ролики, наприклад, кампанії Keine Macht den Drogen або Du bist Deutschland, формують емоційно забарвлену лексику та сприяють міжкультурному порозумінню. Загалом, різноманіття автентичного відеоконтенту дозволяє викладачу цілеспрямовано формувати лексичну компетентність здобувачів освіти, враховуючи рівень підготовки, тематику курсу та комунікативні потреби.

Висновки

Отже, використання автентичного відеоконтенту в процесі формування лексичних навичок у студентів германістики є ефективним інструментом, що відповідає сучасним тенденціям лінгвістичної освіти. Завдяки своїй жанровій різноманітності та змістовому багатству відеоматеріали забезпечують контекстуальне засвоєння лексики, активізують пізнавальну діяльність, підвищують мотивацію до вивчення мови і сприяють розвитку комунікативної та міжкультурної компетентностей. Ретельно підібрані відеофрагменти дозволяють здобувачам вищої освіти не лише засвоїти нові лексичні одиниці, а й побачити їх функціонування в реальному мовленнєвому середовищі, що є важливою умовою успішного мовного навчання.

Література

Alabsi, T. (2020). Effects of adding subtitles to video via apps on developing EFL students' listening comprehension. *Theory and Practice in Language Studies, 10*(10), 1191–1199. https://www.researchgate.net/publication/345246622

Cotgrove, L. (2023). Teaching German with YouTube comments: The benefits of authentic corpus-based material for younger learners. *Korpora Deutsch als Fremdsprache, 3*(2). https://kordaf.tujournals.ulb.tu-darmstadt.de/article/id/3840/

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Friedrich, M. C., Muselick, J., & Heise, E. (2022). Does the use of gender-fair language impair the comprehensibility of video lectures? An experiment using an authentic video lecture manipulating role nouns in German. *Psychology Learning & Teaching, 21*(3), 296–309. https://doi.org/10.1177/14757257221107348

Jolitz, C., & Mally, N. H. G. (2024). The effects of deductive versus inductive pronunciation instruction in combination with captioned video on the acquisition of incongruent grapheme-phoneme correspondences in L2 German. *Die Unterrichtspraxis/Teaching German, 57*(2), 180–199. https://doi.org/10.1111/tger.12294

Kulmagambetova, S. S., & Batyrgalieva, G. M. (2021). Video as a means of generating lexical skills in an English lesson. *Deutsche Internationale Zeitschrift für zeitgenössische Wissenschaft, 9–2*, 33–36. https://dizzw.com/wp-content/uploads/2021/05/Deutsche-internationale-Zeitschrift-f%C3%BCr-zeitgen%C3%B6ssische-Wissenschaft-%E2%84%969-part-2-2021-34-37.pdf

Lehan, V., Hodovanets, N., Muraviova, I., Litvinova, M., & Baibakova, O. (2023). Formation of lexical competence in foreign philology (English) students during online education. *Multidisciplinary Science Journal, 5.* https://malque.pub/ojs/index.php/msj/article/view/1170

Tuğlu, Y. (2023). Student perspectives on the effective use of new media in field education courses and the development of language skills. *International Journal of Educational Research Review, 8*(3), 494–511. https://dergipark.org.tr/en/pub/ijere/article/1287867

Yang, P. (2020). The cognitive and psychological effects of YouTube video captions and subtitles on higher-level German language learners. In *Technology and the psychology of second language learners and users* (pp. 83–112). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-34212-8_4

Yeh, H. C., Heng, L., & Tseng, S. S. (2020). Exploring the impact of video making on students' writing skills. *Journal of Research on Technology in Education, 53*(4), 446–456. https://doi.org/10.1080/15391523.2020.1795955

Yuhan, N., Zhylin, M., Antonyuk-Kyrychenko, S., Popova, N., & Harbar, M. (2024). Cognitive aspects of translation: The latest research in psycholinguistics and cognitive science. *Forum for Linguistic Studies, 6*(4), 316–325. https://doi.org/10.30564/fls.v6i4.6775

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference

Social Sciences

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Social Sciences

Sekcja konferencji: Nauki społeczne

How to cite: Giomatari, Z., & Pitsou, C. (2025). Volunteers' motivations in a municipal academic solidarity tutoring program: a case study. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15833317

Volunteers' motivations in a Municipal Academic Solidarity Tutoring Program: a case study

Zoi Giomatari [1], Charikleia Pitsou [2]

[1] BA, Department of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, https://orcid.org/0009-0005-8314-1478

[2] PhD, Teaching Staff, Department of Educational Sciences and Social Work, University of Patras, Greece, https://orcid.org/0000-0002-0369-316X

Accepted: June 22, 2025 | **Published**: July 7, 2025 | **Language:** English

Abstract: The present study examines the functions that motivate volunteers to participate in a Municipal Academic Solidarity Tutoring Program (MASTP) in Patras, Greece. Thirteen individuals (*n*= 13) participated in this qualitative case study through semi-structured interviews. Through thematic analysis of the data eight core themes emerged, aligning with the Functional Approach. The Values function (altruism, solidarity, educational contribution) was dominant. Other functions included understanding, social, enhancement, protective, and to a lesser extent, career ones. Additional motivational factors were positive conditions within the volunteer group, students' feedback, and encouragement from personal networks. These findings may contribute to enhancing volunteers' attraction and engagement in various organizations.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Keywords: case study, Functional Approach, motivations, semi-structured interviews, thematic analysis, volunteering

Introduction

Volunteering has gained increasing attention across various research fields, including sociology, psychology, economics, political studies and human resources management. Researchers attended to understand the characteristics of individuals who dedicate their time and energy to volunteering causes such as education, culture, health, environmental protection, politics, and social welfare (Mallum, 2016). As Stukas et al. (2016) argue, volunteering offers not only societal benefits but also contributes to the physical and psychological well-being of those who engage in it. In recent years, the topic has become increasingly relevant in the field of public policy. A central question concerns the reasons why individuals choose to engage in unpaid, voluntary work, particularly within the context of modern lifestyles. It has been observed that many volunteers prefer participating occasionally rather than engaging in long-term, consistent commitments (Martins et al., 2024). For non-profit organizations that rely heavily on volunteer contributions, identifying and understanding these motivations is essential to improving both recruitment and retention strategies.

Volunteering behavior is influenced by a range of factors, including individual characteristics, interpersonal relationships, perceptions of organizational effectiveness, and broader contextual elements (Tyrrell, 2018). Importantly, the initial factors that lead someone to volunteer do not always match the reasons they remain involved. Internal organizational aspects can significantly affect how volunteers perceive their role identity and whether they decide to continue (Guntert et al., 2022). Even so, the ability to attract potential volunteers remains critical, as it precedes any internal organizational experience. According to Chen et al. (2022), many community-based activities would experience financial collapse without the active involvement of volunteers.

What are the functions that initiate and maintain individuals' engagement in volunteer activities? One of the most widely used theoretical models in this area, *the functional approach* proposed by Clary et al. (1998) gives us the answer. It suggests that volunteering behavior serves different psychological and social purposes for individuals. According to this approach, the psychological functions that are related to individuals' personal needs lead them in volunteering. Furthermore, the satisfaction of these functions during the volunteering process contributes to volunteers' engagement. A bibliometric review by Chen et al. (2022), which examined studies from 2000 to 2021, confirmed that the functional approach is among the most frequently applied approaches in the field of volunteer motivation. Specifically, it identifies six core motivational functions: *values, understanding, enhancement, social, career, and protective* ones. Each represents a distinct type of motivation. The values function reflects an individual's desire to express personal beliefs and support others, often driven by altruistic or humanitarian ideals (Clary et al., 1998; Martins et al., 2024). The understanding function relates to learning, gaining knowledge, and developing skills through volunteer experiences (Allen et al., 2022; Clary et al., 1998). The enhancement function focuses on personal growth and the improvement of self-image (Clary et al., 1998; Tyrrell, 2018). The social function emphasizes the influence of

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

interpersonal relationships, social expectations, or the desire for meaningful connection (Clary et al., 1998; Martin et al., 2019). The career function involves acquiring experience relevant to employment or academic advancement (Clary et al., 1998; Tyrrell et al., 2018). Finally, the protective function helps individuals manage negative emotions, such as guilt about personal privilege or a desire to reduce self-focused concerns (Clary et al., 1998; Stukas et al., 2016). In conclusion, although volunteering is a common social activity, the reasons behind it vary greatly between individuals.

Recognizing this diversity allows organizations to design more responsive and effective strategies for engaging, supporting, and retaining volunteers over time. Thus, understanding and addressing volunteer motivations is a key component in encouraging participation and sustaining long-term engagement (Pitsou & Koios, 2025). So, this study focuses on understanding the motivations of volunteers and the functions that drive their action and engagement and it is significant as it will shed light on volunteer motivations in Greece because there are not many such studies.

Research Aim and Research Questions

The aim of the present research is to examine the motivational functions (*values, understanding, social, career, protective* and *enhancement)* that drive volunteers to engage in voluntary action. More specifically, these motivations will be explored through the attitudes and personal experiences of the volunteers at a MASTP, in Patras. The MASTP is a volunteer-based educational initiative, supported by the local municipality, offering free supplementary lessons to primary and secondary school students across Patras, with the aim of promoting equal access to education (Municipality of Patras, n.d.). Within the context of this study, the following research question emerges:

- What types of functions motivate the volunteers to participate in MASTP of Patras?

This research constitutes a case study, and to address the above question, a qualitative approach was adopted. Thirteen semi-structured interviews were conducted with MASTP volunteers in Patras (n= 13). The sample was selected through convenience sampling. As part of the research process, steps were taken to ensure validity and reliability. The interview protocol that was developed conformed to the principles of the semi-structured interview. To improve the phrasing of the questions, a think-aloud group was conducted with a peer group, during which participants provided feedback (Castillo-Montoya, 2016). Additionally, a pilot interview was conducted with a MASTP volunteer. The interviews were audio-recorded with the participants' written consent and subsequently transcribed. For data analysis, the principles and steps of inductive thematic analysis were applied, through which patterns emerged that formed themes, codes, and subcodes (Braun & Clarke, 2006). Ethical standards were adhered to throughout the research process.

Research Results

In the context of the analysis aimed at investigating the motivational functions of volunteers, themes were identified, each comprising specific codes and sub-codes. The first theme, *Volunteers' values*, includes the codes: educational contribution to students (Int. 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9) empathy/solidarity (Int. 3, 5, 6, 8, 12, 13), altruism (Int. 1, 2, 3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 12) and commitment to equality (Int. 1, 3, 5, 8,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

9). The second theme, *Skills Acquisition*, encompasses the codes: assumption of responsibility (Int. 1, 2, 5,10), cognitive development (Int. 3, 4, 5, 8, 9, 10, 12, 13), alertness (Int. 2, 4, 10, 12), and management competencies (Int. 4, 8, 10). The third theme, *Volunteers' Sociability*, highlights the importance of relationships with students (Int. 1, 3, 6, 10, 12) and social interaction more broadly (Int.1, 4, 5, 6, 8, 12). The fourth theme, *Connection with Professional Experience*, comprises the following codes: educational interest (Int. 2, 5, 6, 10, 11, 12), alignment of volunteering and professional values (Int. 2, 4, 6, 9), gaining experience for future employment (Int. 4,10,12,13), and relevance between educational and volunteer interests. The last code includes the sub-codes: presence of relevance (Int. 5, 7, 11) and absence of relevance (Int. 3, 8, 9, 9, 10). The fifth theme, *Coping with Personal Difficulties*, includes the codes: emotional support (Int. 1, 3, 12), psychological relief (Int. 2, 4, 5, 6, 10, 12, 13), and no link to personal difficulties (Int. 7, 9, 11). The sixth theme, *Personal Development*, consists of the codes: sense of fulfillment (Int. 1, 2, 3, 4, 6), enjoyment (Int. 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 11, 12, 13), and enhancement of self-worth (Int. 3, 4, 5, 8, 10, 12, 13). The seventh theme, *Conditions within the Volunteer Group Environment*, includes the codes: flexibility (Int. 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13), functional cooperation (Int. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13), support (Int. 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9, 10, 11) and feedback from students . The feedback from students' code contains the sub-codes: students' willingness/presence (Int. 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13) and non-utilization of the help provided (Int. 5, 7). Finally, the eighth theme, *Influence of the Volunteers' Personal Environment on Volunteering*, incorporates the codes: acceptance/encouragement (Int. 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13), lack of understanding of unpaid work (Int. 1, 3, 7), and influence from other volunteers, which is further divided into the sub-codes: no influence (Int. 1, 2, 5, 7, 8, 9, 11, 13), indirect influence (Int. 10), and direct influence from other volunteers (Int. 3, 4). The specific themes, codes, and subcodes emerged from the detection of patterns and trends in the participants' responses. Figure 1 presents the frequency of the codes and subcodes of the data, and Figure 2 provides a detailed thematic analysis visualization. To support the above findings, relevant excerpts are presented below:

Int. 7 "To offer my knowledge. My help. To kids who really need it for their exams and their progress."

Int. 3 "It makes me feel like I'm doing something… that I'm offering some help, some solidarity -as the name itself suggests- to kids who otherwise wouldn't have the chance to attend classes."

Int. 13 "Because many people can't, financially, pay any money, I think it's a form of support for them and for their parents. It feels like we're standing by them, as teachers, since we're part of this social project."

Int. 8 "...and on the other hand, I learn too. I mean, I get into the mindset of studying, of being prepared for the lesson, of interacting with young people..."

Int. 4 "It also helps me organize my time better, like, I plan things out during the week."

Int. 12 "Since I have some knowledge, I can kind of put it into practice ((laughs)), in a way that's a bit more hands-on than just writing and all that."

Int. 4 "...as young teachers or young professionals, we gain experience in a field like education..."

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Int. 3 "...it's helped me cope, or not even cope so much, as just notice the positive side of things, to draw strength from it..."

Int. 6 "...that's the meaning of life for a person. I mean, being just on your own, looking out only for yourself, that means nothing. These things are what give you fulfillment."

Int. 10 "There are some basic guidelines, at least when I started out, I found I had to follow them in terms of teaching. But beyond that, there's a lot of freedom."

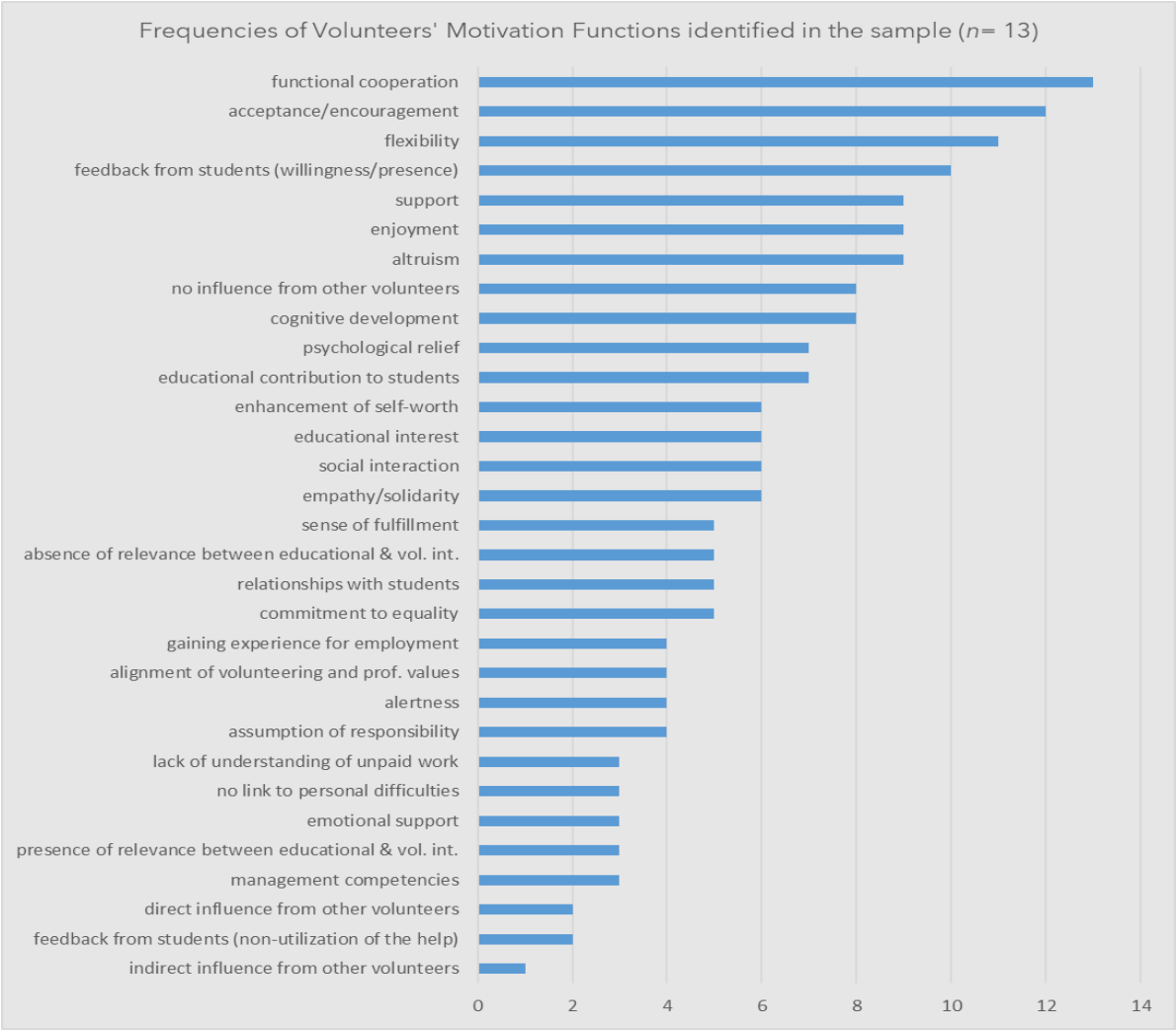
Int. 9 "Whatever I need, I ask them to help me out. Any support material, anything- I get it from them."

Int. 11 "I think they really enjoy it. We all have a great time, they learn, and I'm so happy when they do well at school..."

Int. 1 "(...) Most people just can't understand why I do it. ((laughs)) I mean, especially since I'm not doing well financially, let's say, they really struggle to get why I spend time here-time I could be using to make money."

Figure 1

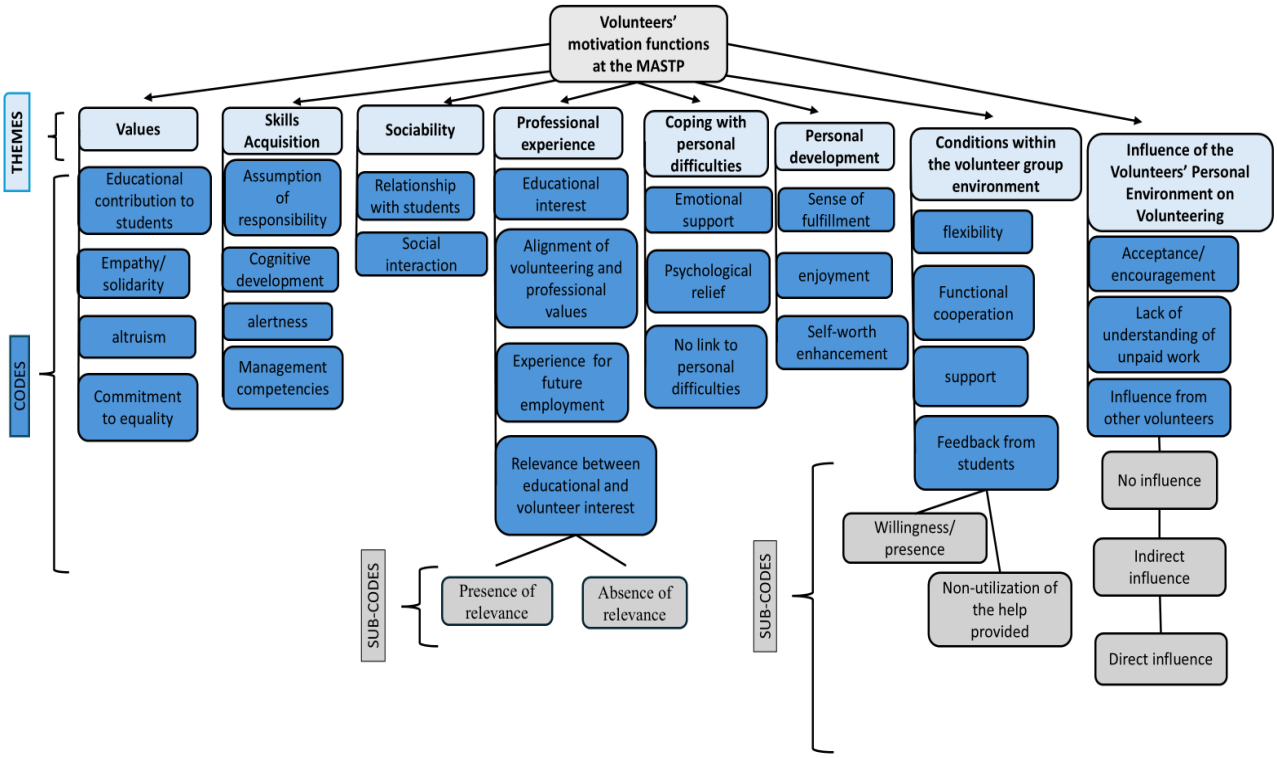
Frequencies of Volunteer Motivation Functions



©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Figure 2

Tree diagram of thematic analysis



Conclusions

This study examined through qualitative method the functions of volunteers motivations. The analysis highlighted the function of "values" as dominant, as all participants linked their actions to their value framework, such as altruism, equality, and educational contribution. The function of "understanding" was also significant (Alender, 2016). The "social function" was recorded in relation to interaction and connection with students, while the "career" function appeared at a low frequency, as also confirmed by Alender (2016).The "protective function" was partially confirmed, primarily as an outlet and a means of coping with personal difficulties, while the dimension of guilt was not empirically supported (Guntert et al., 2016). The function of "self-enhancement" appeared with less intensity compared to other functions, while the characteristics of the action context (organization, autonomy, support) seemed to enhance motivation (Fernandez & Matos, 2022; Sullivan, 2017). Deviations were mainly observed regarding the significance of social recognition (Alender, 2016; Sullivan, 2017) and the low rate of connection to professional motives. Moreover, the significance of the conditions within the volunteer group environment theme is confirmed by Clary et al. (1998) as part of the general volunteering process. Finally, the element of acceptance/encouragement within the volunteers' personal environment that was not mentioned at the main theory, was added as important.

This study presents certain limitations. It followed a purely qualitative approach, which may reflect the researchers' subjectivity. The case study design and non-probability (convenience) sampling

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

prevent the generalization of findings (Bhandari, 2023a). Social desirability bias may have influenced participants' responses (Nikolopoulou, 2023). Future research could reduce such biases through triangulation, involving diverse theories, methods, data, and researchers (Bhandari, 2023b). Mixed-method designs and probability sampling would further enhance objectivity and validity. Broader data collection from volunteers across different organizations could reveal more reliable patterns. Overall, this research, which examined the functions of volunteers' motivations at the MASTP in Patras, largely aligns with existing theories and studies, while certain limitations highlight the need for further investigation.

References

Alender, B. (2016). Understanding volunteer motivations to participate in citizen science projects: a deeper look at water quality monitoring *JCOM* 15(03), Article A04. https://doi.org/10.22323/2.15030204

Allen, L. M., Palermo, C., & Hay, M. (2022). Recruitment and retention of volunteer multiple mini interview interviewers: Understanding their motivations. *Medical education*, *56*(7), 764–773. https://doi.org/10.1111/medu.14809

Bhandari, P. (2023, June 22). *Triangulation in Research | Guide, Types, Examples*. Scribbr. https://www.scribbr.com/methodology/triangulation/

Bhandari, P. (2023, March 17). *Sampling Bias and How to Avoid It | Types & Examples*. Scribbr. https://www.scribbr.com/research-bias/sampling-bias/

Braun, V., & Clarke, V. (2006). *Using thematic analysis in psychology*. Qualitative Research in Psychology, 3(2), 77–101. https://doi.org/10.1191/1478088706qp063oa

Castillo-Montoya, M. (2016). Preparing for Interview Research: The Interview Protocol Refinement Framework. The Qualitative Report, 21(5), 811–831. https://doi.org/10.46743/2160-3715/2016.2337

Chen, J., Wang, C., & Tang, Y. (2022). Knowledge mapping of volunteer motivation: A bibliometric analysis and cross-cultural comparative study. *Frontiers in Psychology, 13*, Article 883150. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2022.883150

Clary, E. G., Snyder, M., Ridge, R. D., Copeland, J., Stukas, A. A., Haugen, J., & Miene, P. (1998). Understanding and assessing the motivations of volunteers: a functional approach. *Journal of personality and social psychology*, *74*(6), 1516–1530. https://doi.org/10.1037//0022-3514.74.6.1516

Fernandes, T., & Matos, M. A. d. (2023). Towards a better understanding of volunteer engagement: Self-determined motivations, self-expression needs and co-creation outcomes. *Journal of Service Theory and Practice, 33*(7), 1–27. https://doi.org/10.1108/JSTP-09-2022-0215

Güntert, S. T., Strubel, I. T., Kals, E., & Wehner, T. (2016). The quality of volunteers' motives: Integrating the functional approach and self-determination theory. *The Journal of Social Psychology, 156*(3), 310–327. https://doi.org/10.1080/00224545.2015.1135864

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Güntert, S. T., Wehner, T. & Harald A.M. (2022). *Organizational, Motivational, and Cultural Contexts off Volunteering*: The European View. Springer Briefs in Psychology. Springer Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-92817-9

Mallum, K. (2016). Volunteers/volunteering. In C. R. Scott, J. R. Barker, T. Kuhn, J. Keyton, P. K. Turner, & L. K. Lewis (Eds.), *The International Encyclopedia of Organizational Communication* (pp. 1-14). https://doi.org/10.1002/9781118955567.wbieoc217

Martins, C., da Silva, J. T., de Jesus, S. N., Ribeiro, C., Estêvão, M. D., Baptista, R., Carmo, C., Brás, M., Santos, R., & Nunes, C. (2024). The Volunteer Functions Inventory (VFI): Adaptation and Psychometric Properties among a Portuguese Sample of Volunteers. *European Journal of Investigation in Health, Psychology and Education*, *14*(4), 823–837. https://doi.org/10.3390/ejihpe14040053

Municipality of Patras. (n.d.). *Municipal Academic Solidarity Tutoring Program*. Retrieved June 30, 2025, from https://e-patras.gr/el/laiko-frontistirio-0 e-patras.gr

Nikolopoulou, K. (2023, March 24). *What is Social Desirability Bias? | Definition & Examples*. Scribbr. https://www.scribbr.com/research-bias/social-desirability-bias/

Pitsou, C., & Koios, N. (2025). Empathy as a Common Ground Between Moral Development and Active Citizenship: An Aristotelian Approach. *Futurity Philosophy*, 4(1), 52–70. https://doi.org/10.57125/FP.2025.03.30.04

Stukas, A. A., Hoye, R., Nicholson, M., Brown, K. M., & Aisbett, L. (2016). Motivations to volunteer and their associations with volunteers' well-being. *Nonprofit and Voluntary Sector Quarterly, 45*(1), 112–132. https://doi.org/10.1177/0899764014561122

Sullivan, Jonathan Edward, "Motivations of Antitrafficking Volunteers" (2017). *Walden Dissertations and Doctoral Studies*. 3728. https://scholarworks.waldenu.edu/dissertations/3728

Tyrrell, T. (2018). Identifying individual motivations of nonprofit volunteers in the human services field with a study of the National Red Cross Organization. *Honors College, Article 468*. https://digitalcommons.library.umaine.edu/honors/468

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Social Sciences

Sekcja konferencji: Nauki społeczne

How to cite: Periasamy P., & Ravimohan R. (2025). Social entrepreneurship and its role in alleviating poverty. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16013704

Social Entrepreneurship and Its Role in Alleviating Poverty

Periasamy P[1], Ravimohan R[2]

[1]Ph.D, Associate Professor, Saveetha Engineering College (Affiliated to Anna University, Chennai, Tamil Nadu), India

[2]Ph.D , Assistant Professor, Saveetha Engineering College (Affiliated to Anna University, Chennai, Tamil Nadu), India

Accepted: June 24, 2025 | **Published**: July 16, 2025 | **Language:** English

Abstract: Social entrepreneurship has emerged as a crucial mechanism for addressing poverty through innovative, sustainable, and impactful solutions. Unlike traditional business models focused solely on profit maximization, social enterprises aim to generate both social and economic value. This paper explores the role of social entrepreneurship in alleviating poverty by analyzing successful case studies, the challenges faced by social entrepreneurs, and policy recommendations to enhance their effectiveness.

Keywords: Social entrepreneurship, poverty alleviation, sustainable development, innovation, impact investment.

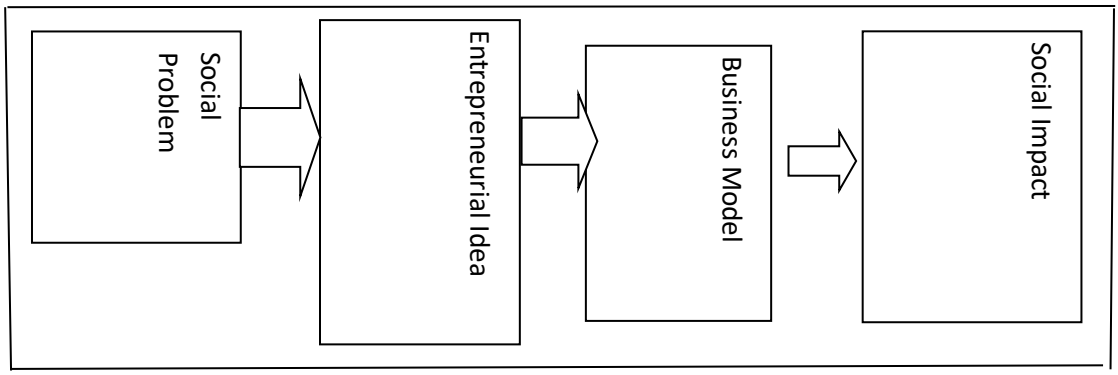
©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction

Poverty remains a global challenge affecting millions of people despite numerous governmental and non-governmental interventions (Sachs, 2005). Social entrepreneurship provides an alternative approach by leveraging market-driven strategies to create social impact (Dees, 1998). This paper examines how social enterprises contribute to poverty alleviation and assesses their sustainability and scalability (Leal Filho et al., 2025).

Concept of Social Entrepreneurship: Social entrepreneurship refers to the application of entrepreneurial principles to solve social problems[4]. Unlike traditional entrepreneurship, which focuses on profit generation, social entrepreneurship prioritizes social impact while maintaining financial sustainability (Raghu Raman et al., 2025)

Social enterprises operate in various sectors, including education, healthcare, microfinance, and sustainable agriculture.



Source: (SEBS Model, Periasamy P, Ravimohan R,2025)

The Role of Social Entrepreneurship in Poverty Alleviation: Social enterprises play a significant role in poverty reduction by:

Providing Employment Opportunities: Creating jobs for marginalized communities (Elkington & Hartigan, 2008)

Improving Access to Basic Services: Enhancing education, healthcare, and financial inclusion (Prahalad, 2005)

Encouraging Sustainable Business Models: Promoting environmentally friendly and economically viable solutions (Elkington & Hartigan, 2008)

Fostering Innovation: Developing creative solutions tailored to local challenges (Yunus, 1999).

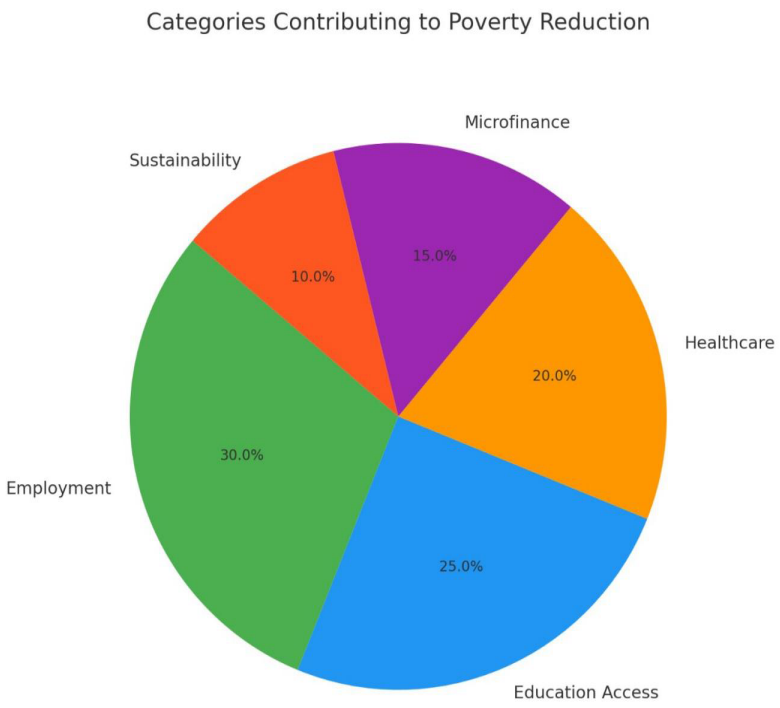
Table 1

Categories	% Reduction in Poverty
Employment	30%
Education Access	25%
Healthcare	20%

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Microfinance	15%
Sustainability	10%

Figure 1



Source: World Bank. (2023). World Development Report 2023: Jobs, poverty, and shared prosperity. https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2023

Case Studies of Successful Social Enterprises Several social enterprises have demonstrated effective poverty alleviation strategies:

Grameen Bank (Bangladesh): Pioneering microfinance to empower small entrepreneurs (World Bank, 2023).

SELCO India: Providing affordable solar energy to low-income households (Barefoot college international, 2025

Barefoot College (India): Training rural women as solar engineers to promote self-reliancs (Austin et al., 2025)

Challenges Faced by Social Entrepreneurs Despite their impact, social entrepreneurs encounter several obstacles:

Funding Constraints: Difficulty in accessing sustainable financial resources

Scalability Issues: Expanding social enterprises without compromising impact (Kerlin, 2010).

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

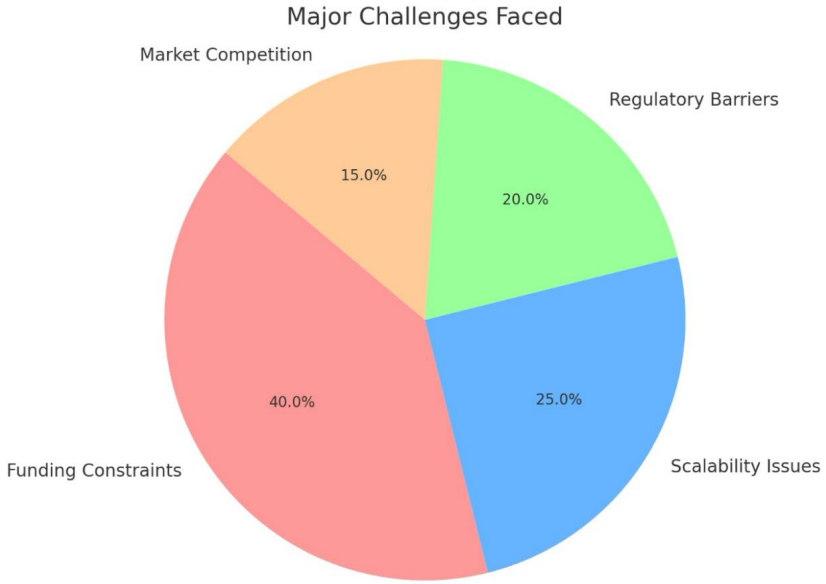
Regulatory Barriers: Navigating complex legal and policy frameworks (Martin & Osberg, (2007)

Market Competition: Competing with traditional businesses while maintaining social objectives (Nicholls, 2010)

Table 2

Major Challenges in Social Entrepreneurship

Major Challenges	Percentage of Challenges
Funding Constraints	40
Scalability Issues	25
Regulatory Barriers	20
Market Competition	15
Total	100
.	



Source:https://ijarasem.com/admin/img/45_The%20Challenges.pdf.

Policy Recommendations To enhance the effectiveness of social entrepreneurship in poverty alleviation, the following measures are recommended:

Access to Finance: Expanding impact investment and microfinance opportunities (Nicholls, 2010)

Government Support: Providing tax incentives and regulatory ease for social enterprises (Leadbeater, 1997)

Capacity Building: Training programs for aspiring social entrepreneurs NGOs (Dees, 2001).

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Public-Private Partnerships: Encouraging collaboration between governments, businesses (Fowler, 2000)

Conclusion

Social entrepreneurship has the potential to drive significant progress in poverty alleviation by integrating innovative, sustainable, and market-based solutions (Mair, Battilana & Cardenas, 2012). By addressing funding challenges, enhancing scalability, and fostering supportive policies, social enterprises can amplify their impact on vulnerable communities. Social Entrepreneurship offers a new avenue for people who want to become entrepreneurs with a social objective in mind.

Future research should explore sector-specific social entrepreneurship models and their long-term socio-economic outcomes (Defourny & Nyssens, 2010)

References

Austin, J., Stevenson, H., & Wei-Skillern, J. (2006). Social and commercial entrepreneurship: Same, different, or both? *Entrepreneurship Theory and Practice, 30*(1), 1–22. https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2006.00107.x SAGE Journals

Barefoot College International. (2025). *Solar programme*. Retrieved July 17, 2025, from https://www.barefootcollege.org/solution/solar Barefoot College

Dees, J. G. (1998). *The meaning of social entrepreneurship*. Kauffman Foundation.

Dees, J. G. (2001). The process of social entrepreneurship: Creating opportunities worth pursuing. *Innovations: Technology, Governance, Globalization, 1*(1), 31–44.

Defourny, J., & Nyssens, M. (2010). Conceptions of social enterprise and social entrepreneurship in Europe and the United States: Convergences and divergences. *Journal of Social Entrepreneurship, 1*(1), 32–53. https://doi.org/10.1080/19420670903442053 ResearchGate

Elkington, J., & Hartigan, P. (2008). *The power of unreasonable people: How social entrepreneurs create markets that change the world*. Harvard Business Press. Harvard Business Review Store

Fowler, A. (2000). NGDOs as a moment in history: Beyond aid to social entrepreneurship or civic innovation? *Third World Quarterly, 21*(4), 637–654. https://doi.org/10.1080/01436590050079177

Hegde, S., Sharma, A., Surana, A., Kalyani, D., & Krishna, N. (2025). The challenges and opportunities faced by social entrepreneurs. *International Journal of Advanced Research in Arts, Science, Engineering & Management, 12*(2), 778–791. Retrieved from https://ijarasem.com/admin/img/45_The%20Challenges.pdf IJARASEM

Kerlin, J. A. (2010). A comparative analysis of the global emergence of social enterprise. *Voluntas: International Journal of Voluntary and Nonprofit Organizations, 21*(2), 162–179. https://doi.org/10.1007/s11266-010-9126-8ResearchGate

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Leadbeater, C. (1997). *The rise of the social entrepreneur*. Demos.

Leal Filho, W., Wall, T., Azul, A. M., Brandli, L., & Özuyar, P. G. (Eds.). (2020). *No poverty*. In *Encyclopaedia of the UN Sustainable Development Goals*. Springer Nature. https://doi.org/10.1007/978-3-319-69625-6_115-1 SpringerLink

Mair, J., & Martí, I. (2006). Social entrepreneurship research: A source of explanation, prediction, and delight. *Journal of World Business, 41*(1), 36–44. https://doi.org/10.1016/j.jwb.2005.09.002 ResearchGate

Mair, J., Battilana, J., & Cardenas, J. (2012). Organizing for society: A typology of social entrepreneuring models. *Journal of Business Ethics, 111*(3), 353–373. https://doi.org/10.1007/s10551-012-1414-3

Martin, R. L., & Osberg, S. (2007). Social entrepreneurship: The case for definition. *Stanford Social Innovation Review, 5*(2), 28–39. https://doi.org/10.48558/TSAV-FG11 SCIRP

Nicholls, A. (2010). The legitimacy of social entrepreneurship: Reflexive isomorphism in a pre-paradigmatic field. *Entrepreneurship Theory and Practice, 34*(4), 611–633. https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2010.00397.x SAGE Journals

Periasamy, P., & Ravimohan, R. (2025). *Micro financing and venture capital: A pathway to achieving Sustainable Development Goals (SDGs)* [Working paper]. SSRN. https://doi.org/10.2139/ssrn.5328235 SSRN

Prahalad, C. K. (2005). *The fortune at the bottom of the pyramid: Eradicating poverty through profits*. Wharton School Publishing. Amazon

Raman, R., Alka, T. A., Suresh, M., & Nedungadi, P. (2025). Social entrepreneurship and sustainable technologies: Impact on communities, social innovation, and inclusive development. *Sustainable Technology and Entrepreneurship, 4*(3), Article 100110. https://doi.org/10.1016/j.stae.2025.100110 ResearchGate

Sachs, J. D. (2005). *The end of poverty: Economic possibilities for our time*. Penguin Books. Colorado Mountain College

Selco India. (2025). *Sustainable energy solutions*. Retrieved July 17, 2025, from https://selco-india.com/ Selco India

Tamil Nadu Government. (2025, March 21). TN launches new scheme for employment of marginalized groups. *Legality Simplified*. Retrieved from https://www.legalitysimplified.com/tn-launches-new-scheme-for-employment-of-marginalized-groups Legality Simplified

World Bank. (2023). *World development report 2023: Migrants, refugees, and societies*. World Bank Group. https://www.worldbank.org/en/publication/wdr2023 World Bank

Yunus, M. (1999). *Banker to the poor: Micro-lending and the battle against world poverty*. PublicAffairs.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference

Sociological sciences

Section of the conference: Sociological Sciences

Sekcja konferencji: Nauki socjologiczne

How to cite: Slijepcevic, D. (2025). Tragedy of culture: a case study of AI (Chat GPT). *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15833517

Tragedy of Culture: A Case Study of AI (Chat GPT)

***Dusanka (Pero) Slijepcevic, MA*[1]**

[1]*Doctorandus; Senior Teaching Assistant; Faculty of Political Sciences, Republic of Srpska, B&H*

Accepted: June 24, 2025 | **Published**: July 8, 2025 | **Language:** English

Abstract: The subject of research is the phenomenon of AI (Chat GPT) from the perspective of G. Simmel's sociological theory. The research problem is the relationship between AI and the individual. It is assumed that there is a discrepancy (a 'tragedy of culture' at the expense of subjective culture) between AI and the human ability to understand the functioning of a 'thinking machine', which is why the empowerment of individuals first through education is needed. Problematic questions arise: What is Chat GPT and how does it work? Why does subjective culture lose the capacity to assimilate what it creates? Does Simmel's concept of the tragedy of culture provide a valid scientific explanation for AI? How can education help empower subjective culture? The collected answers will realize the scientific goals of expanding scientific knowledge, as well as the social goal – expanding knowledge about contemporary society and current phenomena. The expected answers will find application in the context of the first, second and third mission of the university throughout the European area of higher education.

Keywords: Simmel; objective culture; subjective culture; AI (Chat GPT); the tragedy of culture

Introduction

AI technology is a revolutionary invention, like the invention of the printing press or nuclear weapons. AI has been thinking autonomously for a long time, which is why we cannot fully understand or control it - this system is claimed by Kissinger, Scmidt and Huttenlocher (2021). Given this fact, the survival of

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

civilization in the 21st century will certainly depend on how we understand, control and regulate AI. For this reason, in order to better understand the consequences of the interaction between humans and AI systems, this research is being carried out, which is of particular scientific interest.

The subject of research is the phenomenon of AI (Chat GPT) from the perspective of G. Simmel's sociological theory. The research problem is the relationship between AI, as an example of 'objective culture', and 'subjective culture', as the individual ability of an individual to understand and control the assets he has created because they often surpass him. Therefore, it is assumed that there is a discrepancy ('tragedy of culture' to the detriment of subjective culture) between AI and the individual's ability to understand how it functions as a 'thinking machine', which is why it is necessary to strengthen the subjective culture (habitus of the individual, his awareness, empathy, education, literacy, critical thinking through all forms and levels of education).

Research Aim and Research Questions

Accordingly, problematic questions are asked to collect the missing answers: 1. What is Chat GPT and how does it work? Compared to AI, is man more passively receptive or actively culturally productive? If AI simulates man and supposedly does everything better than him - writes, analyzes, plans - then what is the meaning and role of man? 2. Why does subjective culture lose the capacity to assimilate what it creates? Who is the subject of culture - a man or a machine that imitates him? 3. How can education help strengthen subjective culture?

The answers to the questions will realize scientific goals from description to understanding, scientific explanation to scientific prediction, as well as the social goal - expanding the fund of knowledge about contemporary society and current phenomena. The expected answers or results will find application in the context of the first (in teaching), second (in other research) and third mission of the university (helping the wider social environment) throughout the European area of higher education.

Theoretical Framework and Research Results

1. What is AI and how does it work?

Compared to AI, is man more passively receptive or actively culturally productive? If AI simulates man and supposedly does everything better than him - writes, analyzes, plans - then what is the meaning and role of man?

In order to somewhat understand artificial intelligence and its origin and development, it is necessary to look at the historical sequence of events that preceded the idea and mass use of machines that learn and think. Thus, the idea of these machines was conceived in ancient times, since the scholars of ancient Egypt and ancient Greece tried to construct automatons that would do what they were told (Parsons & Dixon, 2020, p. 66), because physical work was considered worthy only for slaves, while intellectual work was reserved for the upper classes, that is, philosophizing and lounging in free time (Svensen, 2012).

The chronology of events related to the AI system (Parsons & Dixon, 2020, p. 66 - 67) indicates that the historical development of AI has been going on since the 1950s when Alan Turing laid the

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

foundation of artificial intelligence with the question 'Can machines think'? He devised a test to detect the emergence of machine intelligence. Already in 1956, the first conference on artificial intelligence was held in Dartmouth, New Hampshire. Then the term AI was used for the first time. The eighties and nineties saw the development of AI-based expert systems. Then, in 1997, IBM's chess computer Deep Blue defeated Grandmaster Garry Kasparov. Since 2000, there has been an expansion of deep learning, large language models (like Chat GPT) specialized in text and response generation, speech recognition, semi-autonomous driving, etc. NASA's Mars rovers have been cruising the Red Planet independently since 2004. In 2009, Google launched "self-driving" cars without drivers. And in 2014, Eugene Gustman became the first chatbot to pass the Turing test. Today, as Tegmark (2017) claims, we live in life stage 3.0. which he calls technological due to the dominance of AI that can change both software and hardware, that is, its knowledge and physical form in relation to the previous phases of life - biological (1.0.), dominated by bacteria that cannot change either software or hardware, followed by the cultural phase 2.0. dominated by people who can change the software by learning but not the hardware.

AI models like Chat Gpt and AlphaGo work by reaching conclusions and decisions through statistical patterns (Kissinger, Scmidt & Huttenlocher, 2021) and not based on human logic and ethics, i.e. moral intuition. This leads us to the question: What is the truth and who controls the truth? Is this a new military AI arms race like the nuclear arms race once was? Is the best solution a global regulation of AI systems as was done with nuclear weapons?

2. AI as an example of the tragedy of culture according to Georg Simmel

The central problem related to the AI system was noticed by Bostrom (2014) and proposed the so-called AI alignment to adapt AI goals to human values determined by society's culture. This adaptation is of existential importance for humanity because the AI system, due to the possibility of exponential improvement of itself, may in the future reach superintelligence and surpass human abilities in all areas of life, which will make it difficult to control a system that is smarter than us. This solution is also proposed by Christian (2020) because he believes that there is a gap between the goals towards which the AI system is programmed and real human intentions and values, i.e. between what we tell it to do and what we want AI to do[1].

Therefore, the question is justified: Who is the subject of culture - a man or a machine that imitates him? This problematic issue can be best explained through the concept of the tragedy of culture (Katunaric, 2001), which was coined by the sociologist and thinker Georg Simmel, who lived and worked in the late 19th and early 20th centuries. He made a distinction between two concepts of culture. Subjective culture means the ability of an individual to adopt, create and develop cultural forms (knowledge, art, etc.), and objective culture means the totality of cultural forms that accumulate

[1] Namely, problems of discrimination and unethical outcomes due to learned biased data and patterns were observed, e.g. when recruiting job candidates based on previously learned sexist patterns or when predicting recidivism based on algorithms that were racially biased. Since machines do not understand meaning like humans, they look for patterns, which often leads to them incorrectly completing tasks or goals (pushing dirt under the carpet instead of cleaning), which often happens because AI learns through imitation and not observation.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

over time in society (technology, laws, science, etc.). And the tragedy of culture occurs when objective culture begins to grow and develop faster than an individual can understand and adopt it. Hence, he is no longer the master of the culture he himself created, but becomes its servant or even its victim. It becomes impossible for him to find his way in this complexity and consequently he knows less and less in the sea of data and information. The created cultural products become autonomous and alienated - they no longer serve man but dominate him. As a consequence, the individual feels a sense of loss of control and meaning, alienation, anxiety and spiritual exhaustion. All because the culture that was supposed to enrich him began to stifle his humanity and dehumanize him. Alienation of knowledge occurs. Instead of people understanding how information is created, they now receive ready-made answers, often without the possibility to verify or understand their origin. This leads to passive reception rather than active cultural production. Then, there is an acceleration of cultural dynamics. AI produces thousands of texts, images, analysis - more than one human can ever process. Finally, there is a change of subject. Namely, Chat Gpt simulates the human voice, thinking, which leads to a crisis of authorship, emotions and experience. AI is the peak of the cultural drama, but its appearance is not a tragedy in itself, but the way in which humanity reacts to such a cultural leap determines whether the tragedy of culture will really play out to the end.

The theoretical argumentation of Harari (2019) who claims that artificial intelligence and biometric surveillance can lead to a new form of 'digital dictatorship' can be cited as a key proof of the tragedy of culture on the example of AI. Thus, power in the 21st century will be concentrated in the hands of those who control the most data - about people's behavior, feelings, health and habits. Decisions will no longer be made by humans but by algorithms about who to arrest based on behavior forecasts, who to hire, who to monitor, who to vote for (based on campaign manipulations).

In Marx, as in Simmel, we come across the idea of alienating man from his own creations. The worker in capitalism creates a product, but it is not appropriated by him, but by the capitalist, and so that product becomes something alien to the worker, who even controls it. And the theorist of modern technologies, Shoshana Zuboff (2019) determined that objective culture is what we call data and algorithms today and that such culture shapes people as objects of economic exploitation, not as subjects of freedom.

Then, with Max Weber, there is the idea of the growth of rationalization (bureaucracy, technical efficiency) and the iron cage, which is similar to Simmel's idea of the growth of objective culture. The individual lives more and more in the iron cage of institutions, rules, unable to express personal freedom or creativity. Once upon a time, rationalization was an invisible cage, but today an algorithm is an invisible judge. The contemporary theorist of AI systems, Nick Carr (2010), also talks about this, i.e. that the modern man does not cultivate the inner world but lives without depth, contemplation or resistance. What happens is that a culture that is too objectified reduces the depth of subjective experience - a person knows 'superficially everything' and 'deeply nothing'. Furthermore, Bridle (2018) says that more information does not mean more culture – the subject is lost in the maze of his own creations. Barrat (2013) warns of potential existential risks related to the development of AI. Namely, if AI reaches a superintelligent level to become general intelligence (AGI), then it may

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

represent our last invention, since we will hardly be able to control a system that is smarter than us because it is improving on the basis of machine learning, and in the future it will be able to improve itself, which can lead to the so-called intelligent explosions.

3. How can education help strengthen subjective culture?

Education can be one of the key solutions to Simmel's tragedy of culture through strengthening the individual's subjective culture, that is, his ability to understand, interpret, experience and creatively shape cultural content in a world that is increasingly flooded with objective forms. Education can strengthen a person's intellectual and emotional capacities: critical thinking, ethical reasoning, aesthetic sensitivity - which enables a return to culture as a living experience, not a mere external content. In a sea of information (objective culture), education helps the individual to organize, interpret and integrate that knowledge into a personal worldview. This means that subjective culture is not only the ability to learn but also to create meaning. Without inner freedom and individuality, man becomes a slave to his own cultural hyperproduction. A particularly humanistic, creative and ethically oriented education develops a free individual who not only adopts culture but also creates and transforms it. But such education must not turn into a formalized training (excessive standardization, testing, accelerated knowledge) that will only serve to reproduce the system and not to free thought and that will direct individuals to technical efficiency and not to a critical attitude towards culture. Therefore, interdisciplinary and contemplative education that connects philosophy, ethics, art, and technology is needed.

Conclusions

When asked what Chat GPT is and how it works, it can be clearly said that it is a machine learning model that serves as an auxiliary tool in solving the daily challenges and problems of its users, but which has a serious and risky potential to grow into a superintelligent form that even a human will not be able to manage due to the complexity of the range of its capacities and functions that will exceed the creative potential of humans. Due to excessive reliance on smart devices, a number of forms of addiction appear, and worst of all, there is the death of neurons and the weakening of cognitive functions due to excessive reliance on the services of smart devices, including AI, which puts people at risk of mental dementia. Man is more passively receptive to AI than actively culturally productive, and his meaning is reflected in the fact that he has the freedom of choice to give meaning to objects of objective culture, which AI does not have, and the role of man is still to use those objects for his own good and the good of the community, without appropriating them.

To the question why subjective culture ie. the individual loses the capacity to assimilate what he creates, it is possible to state that this is due to the mental state of being blasé in the metropolis, as a result of which a person becomes saturated with most of the cultural content that is hyperproduced every day, and which consequently causes a fear of missing out on some important opportunities, i.e. FOMO (Fear of Missing Out) syndrome, which deepens anxiety. Hence, it can be concluded that a person is a subject of culture as much as he decides to be, that is, as much as he leaves it to the AI system to be it for him. Simmel's tragedy of culture is to a large extent the forerunner of the modern critique of alienation and dehumanization. Although they differ in approach, many sociological

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

classics of the 20th century, such as Weber and Marx, shared a concern over the fact that man is losing control over the world he himself created. Simmel's tragedy of culture is not a call to reject culture, but a critical re-examination of the relationship between man and his cultural creations, because often the development of culture does not always mean the development of man.

The question of how education can help to strengthen subjective culture can be answered by underlining the importance of the development of education, which will be focused on the question of meaning, that is, on the question of why and on values and not only on how, on facts. It must be education as one's own personality formation, and not as adaptation to market demands. Liberal education, as it has always been in its long history of existence, will be an obstacle to the establishment of dictatorships, and especially to digital dictatorships through the strengthening of awareness of free will and the free choice to decide one's own destiny. In secret, large corporations and military institutions are already developing AI, which makes global control and collective risk management impossible and makes security secondary, in the race for technological progress.

References

Barrat, J. (2013). *Our final invention: Artificial intelligence and the end of the human era*. New York, NY: Thomas Dunne Books.

Bridle, J. (2018). *New dark age: Technology and the end of the future*. London: Verso. https://www.are.na/block/27395022

Carr, N. (2010). *The shallows: What the Internet is doing to our brains*. New York, NY: W. W. Norton & Company. https://psihologija.ff.uns.ac.rs/akves/Shallows.pdf

Christian, B. (2020). *The alignment problem: Machine learning and human values*. New York, NY: W. W. Norton & Company.

Harari, Y. N. (2019). *21 lekcija za 21 vek* [21 lessons for the 21st century]. Belgrade, Serbia: Laguna.

Katunarić, V. (Ed.). (2001). *Georg Simmel: Kontrapunkti kulture* [Georg Simmel: Counterpoints of culture]. Zagreb, Croatia: Naklada Jasenski i Turk; Hrvatsko sociološko društvo.

Kissinger, H. A., Schmidt, E., & Huttenlocher, D. (2021). *The age of AI: And our human future*. London: John Murray (Publishers). http://103.203.175.90:81/fdScript/RootOfEBooks/E%20Book%20collection%20-%202024%20-%20G/CSE%20%20IT%20AIDS%20ML/The%20Age%20of%20AI_%20And%20Our%20Human%20Future.pdf

Parsons, P., Dikson, G. (2020). *50 ideja koje bi stvarno trebalo da znate: Nauka* [50 ideas you really need to know: Science]. Belgrade, Serbia: Laguna.

Svensen, L. F. H. (2012). *Filozofija rada* [The philosophy of work]. Belgrade, Serbia: Geopoetika.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Tegmark, M. (2017). *Life 3.0: Being human in the age of artificial intelligence*. New York, NY: Alfred A. Knopf. https://www.cag.edu.tr/uploads/site/lecturer-files/max-tegmark-life-30-being-human-in-the-age-of-artificial-intelligence-alfred-a-knopf-2017-aTvn.pdf

Zuboff, S. (2019). *The age of surveillance capitalism*. New York, NY: PublicAffairs.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference

Physical Culture

Section of the conference: Physical Culture

Sekcja konferencji: Kultura fizyczna

How to cite: Bokor, I., Ciler, K., & Šerbeta, I. (2025). Motor competence and its association with exercise motivation in children aged 8 and 9. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16556694

Motor Competence and Its Association with Exercise Motivation in Children Aged 8 and 9

Igor Bokor[1], Karla Ciler[1], Ivan Šerbetar[1]

[1]University of Zagreb, Faculty of Teacher Education, Croatia

Accepted: July 3, 2025 | **Published**: July 20, 2025 | **Language:** English

Abstract: This study examined the relationship between motor competence and exercise motivation in 37 children aged 8 and 9. Motor skills were assessed using the *MABC-2 test*, and motivation through the *Participation Motivation Questionnaire (PMQ)*. Results showed partial associations between balance and overall motor performance with motivation subscales related to fitness, social status, sporting events, and peer activities. Fine motor skills and object control showed no significant links to motivation. No significant gender differences were found in motivation, although girls outperformed in fine motor tasks and boys in object control. Findings highlight the importance of motor skills in supporting children's motivation for physical activity.

Keywords: motor competence, motivation for exercise, young children.

Introduction

It is important to encourage children to move and exercise because physical activity contributes to their physical, mental, and social development (Nagy & Lazinica, 2017; Malina et al., 2024).

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Motor competence refers to the ability to perform motor skills and movement patterns, enabling active participation in physical activity (Castelli & Valley, as cited in Šerbetar et al., 2012). Developing these competencies in childhood creates a foundation for a healthy and active life (Stodden et al., as cited in Gao & Wang, 2019).

Motor development is a continuous process involving changes in movement abilities, influenced by biological, environmental, and social factors (Malina, 2004; Armstrong & Van Mechelen, 2008). Motor domains include fine and gross motor skills. Fine motor skills involve precise movements, such as holding a pencil or buttoning a shirt, while gross motor skills involve larger body movements, such as running and jumping (Goodway et al., 2019; Humble et al., 2024).

Motor competence influences cognitive, emotional, and social development and promotes engagement in play and activities (Tan & Chia, 2024; Rudd et al., as cited in Duncan et al., 2022). Its development facilitates the acquisition of everyday skills and independence in childhood (Arufe-Giráldez et al., 2021).

Well-designed physical education programs are essential for children's overall development and for increasing their physical activity levels (Zhang et al., 2022). A low level of motor competence can negatively affect physical and mental health and reduce participation in physical activity (Konrad et al., 2024).

The MABC-2 test (Henderson et al., 2007) is used to assess motor abilities and includes tasks related to fine motor skills, balance, and object control. Results are interpreted using a traffic light system – the green zone indicates typical development, yellow signals a risk, and red indicates significant difficulties.

Motivation (from Latin *movere* – to move) is the driving force that stimulates goal-directed behavior (Petz, 2005). It can be intrinsic (internal, related to enjoyment during the activity) or extrinsic (external incentives such as rewards or avoiding punishment) (Bosnar & Balent, 2009). Motives play a key role in all aspects of life, including participation in physical activity, and are divided into biotic (primary) and social (secondary) motives (Jakšić, 2003; Ciocan et al., 2017).

Research Aim

The main aim of this study was to examine the relationship between motor competence and motivation for exercise in children aged 8 and 9 years.

Research Methods

The study included 37 younger school-age children, 18 boys and 19 girls, aged 8 and 9 years. The research was conducted with parental consent, in accordance with the Ethical Code, ensuring anonymity and the right to withdraw.

Motor competence was assessed using the *MABC-2* test (Henderson et al., 2007), which includes eight tasks measuring fine motors skills, gross motor skills and balance. Exercise motivation was examined using the *Participation Motivation Questionnaire* (PMQ; Gill et al., 1983), which contains 30 statements

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

across six subscales. Responses were collected on a Likert scale ranging from 1 (strongly disagree) to 5 (strongly agree).

Research Results

Table 1 presents the correlations between motor test domains and the subscales of the Participation Motivation Questionnaire.

Table 1

Correlations between motivation subscales and motor test domains

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1. Popularity	1									
2. Fitness	.28	1								
3. Relaxation	.08	.07	1							
4. Social Status	**.33***	**.59****	.11	1						
5. Sporting Events	.31	**.75****	.16	**.80****	1					
6. Sports Activities with Friends	.21	**.49****	.12	**.59****	**.45****	1				
7. MABC-2 Fine Motor Skills	-.22	-.03	.03	.04	.21	-.07	1			
8. MABC-2 Throwing and Catching	.16	.10	.32	.03	.08	.01	-.03	1		
9. MABC-2 Balance	.18	**.66****	.12	**.42****	**.54****	**.38***	.06	.13	1	
10. MABC-2 total score	.09	**.42****	.18	.26	**.47****	.18	**.55****	**.52****	**.69****	1

*$p < .05$, **$p < .01$

Discussion and conclusion

The aim of this study was to examine the relationship between motor competence and motivation for exercise in children aged 8 and 9, using the MABC-2 test and the PMQ questionnaire. The results partially indicate a connection between the balance domain and the total motor score with the motivational scales: fitness, social status, sports events, and activities with friends. This highlights the importance of physical activity and social inclusion for the development of balance.

The fine motor domain was not associated with any of the motivation scales, which may suggest that fine motor skills are more often developed through individual, everyday activities rather than group-based physical activities. The same applies to the aiming and catching domain. The overall MABC-2 score was not associated with some scales (e.g., popularity, relaxation), and intercorrelations showed a lack of connection between specific motor domains.

An analysis of gender differences revealed that girls performed better on the drawing test (fine motor skills), while boys scored higher on the two-hand catching test (gross motor skills). Although girls had higher averages in balance and fine motor skills, the differences were not statistically significant. The findings are partly consistent with previous studies (e.g., Coetzee et al., 2023; Fairbairn et al., 2020),

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

although they differ from the results of Kjelsas et al. (2013), who reported that boys outperform girls in balance.

No statistically significant differences between genders were found in exercise motivation, although certain trends were observed—boys tended to associate physical activity with popularity, while girls linked it more with fitness and social status. Both boys and girls viewed physical activity as a way to relax and participate in sports events.

Regarding motor development, three children were in the *red zone* (indicative of possible disorder), five in the *yellow zone* (in need of monitoring), while the majority (29) fell within the *green zone*, indicating typical development.

Overall, the findings suggest that motor competence, particularly balance, is modestly related to certain aspects of exercise motivation in children. Promoting physical activity that fosters both motor skills and social engagement may support children's holistic development and sustained motivation for exercise.

References

Armstrong, N., & van Mechelen, W. (Eds.). (2008). *Paediatric exercise science and medicine* (2nd ed.). Oxford University Press.

Bosnar, K., & Balent, B. (2009). *Uvod u psihologiju sporta: Priručnik za sportske trenere*. Kineziološki fakultet Sveučilišta u Zagrebu.

Ciocan, D., & Milon, A. (2017). Study regarding the motives of children's participation in sport activities. *LUMEN Proceedings, 1*, 159–168. https://doi.org/10.18662/lumproc.rsacvp2017.15

Duncan, M. J., Foweather, L., Bardid, F., Barnett, A. L., Rudd, J., O'Brien, W., Foulkes, J. D., Roscoe, C., Issartel, J., Stratton, G., & Clark, C. C. T. (2022). Motor competence among children in the United Kingdom and Ireland: An expert statement on behalf of the International Motor Development Research Consortium. *Journal of Motor Learning and Development, 10*(1), 7–26. https://doi.org/10.1123/jmld.2021-0047

Fairbairn, N., Galea, C., Wallen, M., Walker, K., Hodge, A., Badawi, N., & Loughran-Fowlds, A. (2020). Are boys and girls just different? Gender differences in the Movement Assessment Battery for Children, 2nd edition (MABC-2) suggest that they are. *Australian Occupational Therapy Journal, 67*(3), 229–236. https://doi.org/10.1111/1440-1630.12646

Gao, Z., & Wang, R. (2019). Children's motor skill competence, physical activity, fitness, and health promotion. *Journal of Sport and Health Science, 8*(2), 95–97. https://doi.org/10.1016/j.jshs.2018.12.002

Gill, D. L., Gross, J. B., & Huddleston, S. (1983). Participation motivation in youth sports. *International Journal of Sport Psychology, 14*, 1–14.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Goodway, J. D., Ozmun, J. C., & Gallahue, D. L. (2019). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults* (8th ed.). Jones & Bartlett Learning.

Griffiths, A., Toovey, R., Morgan, P. E., & Spittle, A. J. (2018). Psychometric properties of gross motor assessment tools for children: A systematic review. *BMJ Open, 8*(10), e021734. https://doi.org/10.1136/bmjopen-2018-021734

Henderson, S. E., Sugden, D. A., & Barnett, A. L. (2007). *Movement Assessment Battery for Children—Second Edition (Movement ABC-2)* [Manual]. Pearson.

Humble, A., Yu, M.-L., & Brown, T. (2024). Association between parent-proxy-reported and child-self-reported perceptions of children's motor competence and children's performance-based motor skill abilities. *Scandinavian Journal of Occupational Therapy, 31*(1), Article 2274883. https://doi.org/10.1080/11038128.2023.2274883

Jakšić, J. (2003). Motivacija: Psihopedagoški pristup. *Kateheza, 25*(1), 5–16.

Konrad, J. D., Marrus, N., Lohse, K. R., Thuet, K. M., & Lang, C. E. (2024). Motor competence is related to acquisition of error-based but not reinforcement learning in children ages 6 to 12. *Heliyon, 10*(12), e32731. https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e32731

Malina, R. M. (2004). Motor development during infancy and early childhood: Overview and suggested directions for research. *International Journal of Sport and Health Science, 2*, 50–66. https://doi.org/10.5432/ijshs.2.50

Malina, R. M., Antunes, A., Gouveia, É., Marques, G., Thomis, M., & Freitas, D. (2024). Growth, maturity status, motor proficiency and fitness of participants and non-participants in organised sports 7–10 years. *Annals of Human Biology, 51*(1), 2427590. https://doi.org/10.1080/03014460.2024.2427590

Nagy, G., & Lazinica, B. (2017). Razlike u motoričkim sposobnostima djece (9–10 godina) nesportaša, nogometaša u otvorenoj školi te selekciji prvoligaškog nogometnog kluba. In V. Findak (Ed.), *Zbornik radova 26. Ljetne škole kineziologa Republike Hrvatske: Kineziološke kompetencije u područjima edukacije, sporta, sportske rekreacije i kineziterapije* (pp. 243–248). Hrvatski kineziološki savez.

Navarro-Patón, R., Arufe-Giráldez, V., Sanmiguel-Rodríguez, A., & Mecías-Calvo, M. (2021). Differences on motor competence in 4-year-old boys and girls regarding the quarter of birth: Is there a relative age effect? *Children, 8*(2), 141. https://doi.org/10.3390/children8020141

Payne, V. G., & Isaacs, L. D. (2024). *Human motor development: A lifespan approach* (11th ed.). Routledge. https://doi.org/10.4324/9781032697147

Šerbetar, I., Jurčević-Lozančić, A., & Kurić, Ž. (2012). Relacije motoričkih i socijalnih kompetencija djece predškolske dobi. *Školski vjesnik, 61*(4), 415–428.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Tan, J. S. Y., & Chia, M. (2024). Motor competence of children in Singapore using Movement ABC-2 test. *PeerJ, 12*, e18446. https://doi.org/10.7717/peerj.18446

Zhang, J.-Y., Shen, Q.-Q., Wang, D.-L., Hou, J.-M., Xia, T., Qiu, S., Wang, X.-Y., Zhou, S.-B., Yang, W.-W., Heng, S.-Y., Lu, C.-C., Cui, L., & Yin, H.-C. (2022). Physical activity intervention promotes working memory and motor competence in preschool children. *Frontiers in Public Health, 10*, 984887. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.984887

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference

Public administration

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Public management

Sekcja konferencji: Zarządzanie publiczne

How to cite: Hryshchenko, M. (2025). Analysis of legal instruments for ensuring professional development in the field of administrative management. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15876267

Analysis of Legal Instruments for Ensuring Professional Development in the Field of Administrative Management

Maksym Hryshchenko

Candidate of Juridical Sciences, Senior Researcher
Deputy Head of Sector, Monitoring Sector of the Police Department № 2,
Kharkiv District Management № 2 of the Main Directorate of the National Police in the Kharkiv Region
Kharkiv, Ukraine, https://orcid.org/0000-0002-6516-671X

Accepted: June 25, 2025 | **Published**: July 14, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: The article analyzes legal instruments supporting professional development in the field of administrative management. The research aims to identify effective regulatory mechanisms and institutional frameworks that promote continuous learning and competency growth among public administration professionals. A comparative legal method and document analysis were applied. The results reveal inconsistencies in current legislation and highlight best practices from selected European models. The findings contribute to improving policy design in the area of administrative human resource development.

Keywords: professional competence, legal regulation, human resource policy, public service, continuous learning, institutional support.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Вступ

У сучасних умовах реформування публічного управління до професійної компетентності державних службовців особливої актуальності набуває аналіз правових інструментів, що забезпечують їх професійний розвиток. Попри наявність нормативної бази, багато механізмів залишаються неузгодженими або не досить ефективними для сталого вдосконалення кадрового потенціалу у сфері адміністративного управління. Відсутність системного підходу, фрагментарність правового регулювання та недостатній рівень практичної реалізації політики професійного розвитку вказують на потребу в ґрунтовному дослідженні. Це дозволить виявити слабкі місця чинної системи та окреслити напрями її вдосконалення з урахуванням актуальних потреб державного управління. У межах дослідження правових інструментів забезпечення професійного розвитку в адміністративному управлінні значна кількість дослідників вивчали цю тему та розділяли різні погляди щодо неї. Наприклад, Arafat et al. (2020) проаналізували управлінські компетентності керівників закладів освіти, підкреслюючи важливість правових механізмів для підвищення якості професійної діяльності. У роботі детально схарактеризовано процеси прийняття управлінських рішень у сфері освіти з позиції ефективного лідерства. Особливу увагу приділено потребі в адаптації правового регулювання до реалій освітнього менеджменту. Своєю чергою Byrd & Alexander (2020) вивчали підготовку педагогічних працівників до професійного розвитку, акцентуючи увагу на потребі в нормативно врегульованих програмах підвищення кваліфікації. У статті йдеться про важливість базових знань і навичок, які мають бути обов'язковими для освітян. Робота містить рекомендації щодо вдосконалення програм підготовки фахівців у межах сучасної правової системи.

Трансформацію вищої освіти через призму цифровізації та управлінських стратегій, що базуються на чіткому правовому регулюванні, розглядали George & Wooden (2023), акцентуючи на важливості управління змінами в закладах освіти з огляду на нормативні виклики. У статті запропоновано інструменти інтеграції інновацій у межах адміністративного планування. У своїй праці Li (2024) запропонував динамічну модель адаптації юридичної освіти до змін економічного середовища, визначаючи важливу роль правового середовища в підготовці фахівців. У публікації розкрито вплив регіональних особливостей на зміст освітніх програм, розроблено концептуальну основу для формування гнучких нормативно-освітніх рішень. У роботі Love (2022) досліджував вплив професійного розвитку на сприйняття безпеки освітніх просторів, указуючи на значення нормативної підтримки таких процесів. У фокусі дослідження – інтеграція STEM-освіти в умовах шкільного виробничого середовища. У висновках обґрунтовано необхідність перегляду положень, що регламентують навчальне середовище відповідно до потреб учасників освітнього процесу.

Ключові тенденції професійного розвитку в освіті виявили Ramírez-Montoya et al. (2021), наголошуючи на важливості інтеграції правових підходів у розроблення майбутніх програм. Результати дослідження демонструють необхідність багаторівневої координації підготовки кадрів на основі стратегічних нормативних документів. Наголошено також на впливі глобальних змін на структуру національних освітніх систем. Reina & Scarozza (2020) зосередили увагу на

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

управлінні людськими ресурсами в публічній адміністрації, зазначаючи, що ефективне кадрове забезпечення можливе лише за умов чітко визначених правових рамок. У дослідженні окреслено типові проблеми в управлінні персоналом органів влади. Автори наводять порівняльні приклади реформ у різних країнах, що дозволяє оцінити дієвість правових механізмів у міжнародному контексті. Вчені Sidorova et al. (2022) проаналізували адміністративно-правові засади громадського контролю за реалізацією державної політики в гуманітарній сфері, що також стосується аспектів професійного розвитку в державному управлінні. Робота висвітлює співвідношення між державною політикою та механізмами її правового моніторингу. Розкрито важливість участі інститутів громадянського суспільства у формуванні ефективного правового поля. Етапи формування наукових уявлень про спеціальні знання в системі кримінальної юстиції розкрито в дослідженні Tymchyshyn (2023), що має значення для вдосконалення законодавства у сфері службової підготовки. У матеріалі простежено історичну еволюцію поглядів на роль спеціальних знань у службовій діяльності. Визначено правові чинники, які впливали на становлення підходів до підготовки персоналу. Автори Huba & Hrytsenko (2023) досліджували моделі правового регулювання управління персоналом у межах державно-приватного партнерства, підкреслюючи необхідність модернізації нормативної бази для підвищення ефективності кадрової політики. Розглянуто правові колізії, що виникають під час реалізації спільних ініціатив у сфері освіти. Запропоновано концептуальні підходи до гармонізації інтересів держави та бізнесу в кадровій сфері.

Результати дослідження

Професійний розвиток у сфері адміністративного управління виступає одним із визначальних чинників ефективності публічного сектору. Наявні правові інструменти, що регламентують цю сферу, виконують роль механізмів підтримки державної кадрової політики, забезпечуючи формальні умови для підвищення кваліфікації, прозорість процедур та відповідальність за результати. У нормативно-правових підходах різних країн простежується тенденція до закріплення обов'язковості навчання для посадових осіб, зокрема через індивідуальні плани розвитку чи вимоги службових контрактів. Це сприяє систематичному підходу до формування управлінських компетентностей. Поширеним напрямом стало поєднання норм трудового, адміністративного та освітнього законодавства, що дозволяє створювати гнучкі умови для професійного навчання. Вже реалізовано юридичне оформлення таких форматів, як стажування, дистанційні курси, тренінги, а також впроваджено моделі змішаного навчання. У країнах з розвиненою правовою системою поступово закріплюється правовий статус цифрових освітніх платформ і механізмів персоналізованого обліку досягнень службовців. До прикладу, створюються електронні профілі посадових осіб із фіксацією їх участі в освітніх заходах, впроваджуються реєстри сертифікатів та цифрові інструменти моніторингу прогресу. Такі практики підвищують прозорість освітнього процесу та забезпечують кращу підзвітність. У межах компетентнісного підходу правові інструменти виступають засобами стандартизації вимог до знань і навичок, необхідних для виконання управлінських функцій. У теоретичних моделях

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

організаційного навчання зазначається, що нормативна база сприяє інтеграції освітніх процесів у щоденну професійну діяльність, забезпечуючи безперервне оновлення управлінського потенціалу. З позиції публічного менеджменту формалізація процедур розвитку персоналу вважається передумовою ефективного використання людських ресурсів і підвищення результативності інституцій.

Окремі установи реалізували внутрішні нормативні акти, які детально регламентують процес професійного навчання: від визначення форм участі до критеріїв вибору програм і механізмів звітування. Такий підхід дозволив структурувати навчальний процес і зменшити адміністративне навантаження на службовців. Зокрема, зафіксовано позитивний вплив впровадження цифрових рішень – електронних кабінетів службовців, автоматизованих систем планування та онлайн-платформ для навчання. В таких умовах учасники процесу краще орієнтуються в доступних можливостях, легше проходять погоджувальні процедури й демонструють вищий рівень залученості. Водночас виявлено низку бар'єрів, які уповільнюють якісну реалізацію правових механізмів. Серед них – складність погоджувальних процедур, відсутність єдиних критеріїв вибору освітніх програм, невизначеність правових наслідків участі в навчанні. У низці випадків спостерігається розрив між декларативними намірами стратегічних документів і практичним нормативним забезпеченням на рівні окремих органів публічної влади. Особливої уваги потребує питання нормативного супроводу нових форм навчання – зокрема, мікросертифікації, короткотермінових інтенсивів, дуальної моделі освіти. Також залишається відкритим питання визнання результатів навчання, отриманих поза межами формальної системи. Установи, які визнають сертифікати міжнародних програм або незалежних акредитованих платформ, демонструють більший прогрес у формуванні мобільного та адаптивного персоналу. Водночас у багатьох структурах відсутні механізми зарахування таких результатів до загального професійного розвитку, що обмежує гнучкість і мотивацію працівників. Таким чином, правові інструменти у сфері професійного розвитку адміністративного персоналу мають потенціал забезпечити системний і результативний підхід до навчання. Водночас ефективність реалізації цих механізмів значною мірою залежить від нормативної узгодженості, цифрової підтримки, інституційної гнучкості та наявності зворотного зв'язку із самими працівниками публічної служби. Подальше вдосконалення правового забезпечення доцільно спрямовувати на спрощення процедур, підтримку інноваційних форматів та інтеграцію результатів навчання в систему оцінювання і просування службовців.

Висновки

Узагальнення проведеного огляду літератури свідчить, що правові інструменти у сфері професійного розвитку в адміністративному управлінні виконують ключову функцію формалізації та регулювання навчального процесу. Законодавче закріплення обов'язковості підвищення кваліфікації, інтеграція трудових і освітніх норм, а також підтримка сучасних форм навчання створюють умови для системного вдосконалення управлінських компетентностей. Особливу роль відіграють внутрішні нормативні акти установ, які забезпечують деталізацію процедур і

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

зменшення адміністративного навантаження. Водночас залишаються нерозв'язаними проблеми складності погодження навчання, нестачі нормативної підтримки новітніх форматів і обмеженого визнання неформальної освіти. Цифрові інструменти демонструють значний потенціал для оптимізації правового забезпечення, але потребують подальшого нормативного закріплення. Найбільш ефективними виявляються моделі, що поєднують правову визначеність, гнучкість форматів і орієнтацію на результат. Подальший розвиток нормативної бази доцільно спрямовувати на зниження бар'єрів, посилення мотивації та підвищення прозорості професійного зростання службовців.

Література

Arafat, Y., Komalasari, K., & Mulyadi, M. (2020). Principal's management competencies in improving the quality of education. *Journal of social work and Science Education*, *1(2),* 181-193. https://www.academia.edu/download/96919327/44.pdf

Byrd, D. R., & Alexander, M. (2020). Investigating special education teachers' knowledge and skills: Preparing general teacher preparation for professional development. *Journal of Pedagogical Research*, *4(2),* 72-82.https://www.ijopr.com/article/investigating-special-education-teachers-knowledge-and-skills-preparing-general-teacher-preparation-8204

George, B., & Wooden, O. (2023). Managing the strategic transformation of higher education through artificial intelligence. *Administrative Sciences*, *13(9).* https://www.mdpi.com/2076-3387/13/9/196

Li, M. (2024). Adapting legal education for the changing landscape of regional emerging economies: A dynamic framework for law majors. *Journal of the Knowledge Economy*, *15(3),* 10227-10256. https://link.springer.com/article/10.1007/s13132-023-01507-2

Love, T. S. (2022). Examining the influence that professional development has on educators' perceptions of integrated STEM safety in makerspaces. *Journal of Science Education and Technology*, *31(3),* 289-302. https://link.springer.com/article/10.1007/s10956-022-09955-2

Ramírez-Montoya, M. S., Andrade-Vargas, L., Rivera-Rogel, D., & Portuguez-Castro, M. (2021). Trends for the future of education programs for professional development. *Sustainability*, *13(13).* https://www.mdpi.com/2071-1050/13/13/7244

Reina, R., & Scarozza, D. (2020). Human resource management in the public administration. In *Organizational development in public administration: The Italian way*, 61-101. https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-030-43799-2_3

Sidorova, E., Dniprov, O., Yunina, M., Bobrishova, L., & Mkrichian, K. (2022). Administrative and legal principles of public control over the implementation of state policy in the humanitarian sphere. *Amazonia Investiga, 11(56),* 124–131. https://doi.org/10.34069/A/2022.56.08.13

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Tymchyshyn, A. M. (2023). Genesis of scientific concepts regarding special knowledge in ensuring the activities of criminal justice bodies. Collection of Materials, (45). https://dnuvs.ukr.education/wp-content/uploads/2023/06/zbirnykmaterialivkonferencziyiorgtaib14.04.2023.pdf#page=46

Huba, M., & Hrytsenko, A. (2023). Modern system of legal regulation and personnel management in ensuring public-private partnerships: under the professional higher education domain. *AD ALTA: Journal of Interdisciplinary Research*, *(1),* 61-68. https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/44168/

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference

Medical sciences

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Medical sciences

Sekcja konferencji: Nauki medyczne

How to cite: Al-sbehat, L., & Alhani, F. (2025). Hypertensive patients' experiences in lifestyle management: evaluating the impact of a structured program on health behaviors and quality of life. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16014459

Hypertensive Patients' Experiences in Lifestyle Management: Evaluating the Impact of a Structured Program on Health Behaviors and Quality of Life

Lubna Al-sbehat [1], Fatemeh Alhani [2]

[1] Department of Nursing, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran
[2]Associate Professor, Department of Nursing, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, https://orcid.org/0000-0002-1090-2476

Accepted: June 24, 2025 | **Published**: July 16, 2025 | **Language:** English

Abstract: Hypertension is a major public health problem in Iraq because it is so common and hard to control. This study looks at how a structured, nurse-led educational program affects the health behaviors and quality of life of people with high blood pressure in Baghdad. The intervention's goal is to help people manage their lifestyles better, including their diet, exercise, and taking their medications as prescribed. It uses a quantitative, pre-test/post-test design. The main results are changes in quality of life and scores on healthy lifestyle scales that have been shown to be reliable. This study gives important, culture-specific information that can help improve nursing practice and help people in Iraq manage their high blood pressure.

Keywords: hypertension, patient education, lifestyle management, quality of life, health behaviors, nursing intervention, self-care, Iraq.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction

Hypertension, or high blood pressure, is one of the top preventable causes of early death and disability around the world. It is a major risk factor for heart disease, stroke, and chronic kidney disease (Al-Rousan et al., 2020). The global burden is huge, with estimates saying that by 2025, 1.56 billion people will be affected, and a large number of them will live in low- and middle-income countries (LMICs) (Ramdani & Haddiya, 2024).

Iraq is one of the most worrying places in the Middle East, with prevalence estimates ranging from 30% to over 50% in different studies (Sinjari, 2021; WHO, 2021). This is made worse by the fact that awareness, treatment, and control rates are very low, which greatly increases the risk of preventable illness and death (Schutte et al., 2021). Managing high blood pressure well goes beyond just taking medication. It also involves getting patients to actively and consistently manage their own health by making lifestyle changes and following medical advice (Sambah et al., 2025). Patients in Iraq, on the other hand, face a lot of problems, such as not knowing enough, cultural norms about diet, and problems with the healthcare system as a whole (Al-Hazmi et al., 2025). Educational interventions have worked well in many places around the world, but there isn't much evidence that culturally appropriate, nurse-led programs that are made for and tested in Iraq work. The goal of this study is to fill that important gap.

Research Aim and Research Questions

The main goal of this study is to find out how a structured educational program affects the quality of life and lifestyle management of adult patients with essential hypertension in Baghdad, Iraq.

The study is guided by the following research questions:

1. Does taking part in a structured educational program make a statistically significant difference in the healthy lifestyle scores of people with high blood pressure?

2. Does the program make a statistically significant difference in the health-related quality of life scores of the people who take part?

Research Methodology and Expected Results

This study uses a quantitative, pre-test/post-test design to find out how well the intervention works.

Participants and Setting

The target population is adult workers at oil companies in Baghdad, Iraq, who have been diagnosed with essential hypertension. Participants will be chosen based on a confirmed diagnosis and their ability to give informed consent.

Intervention

Participants will take part in a structured educational and empowerment program led by a nurse. The curriculum is tailored to the Iraqi context and focusses on increasing knowledge about high blood pressure, encouraging people to stick to lifestyle changes (like changing their diet, getting more exercise, and managing stress), and improving self-care skills like taking medications as prescribed and keeping track of blood pressure.

Data Collection and Analysis

There will be two times when data is collected: before the intervention and after it. We will use validated tools, such as the Hypertension Self-Care Profile (HTN-SCP) to look at lifestyle habits and

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

the World Health Organisation Quality of Life-BREF (WHOQOL-BREF) to look at quality of life. SPSS will be used to look at the data. We will use paired-samples t-tests to look at the scores before and after the intervention.

Expected Results

Expected Results: The study's hypotheses say that participants who finish the educational program will show a statistically significant rise in their healthy lifestyle scores (H1) and a statistically significant rise in their overall quality of life and its specific areas (H2) from the beginning to the end of the program.

Conclusions

This study is likely to make a big difference in how high blood pressure is treated in Iraq. This study gives a scalable model for improving patient outcomes by giving strong, real-world proof of how well a culturally-sensitive, nurse-led intervention works. The results will be very helpful for giving nurses and other health care workers a framework based on evidence to help patients manage their own health. This research will show policymakers and health system administrators a practical and cost-effective way to deal with the huge problem of non-communicable diseases in Iraq. In the end, this work aims to improve patients' adherence to treatment plans and quality of life by giving them more knowledge, skills, and a sense of empowerment. This will help lower the long-term effects of hypertension (Parandeh et al., 2018; Sanaie et al., 2016).

References

Al-Hazmi, A. H., Alanazi, A. D. M., Thirunavukkarasu, A., Alriwely, N. S., Alrais, M. M. F., Alruwaili, A. B. S., Alnosairi, M. S., & Alsirhani, A. I. (2025). Evaluation of hypertension knowledge and its association with medication adherence among hypertensive patients attending primary health centers: A cross-sectional study from eastern Saudi Arabia. *Frontiers in Public Health, 12*, Article 1378561. https://doi.org/10.3389/fpubh.2024.1378561 Frontiers

Al-Rousan, T., Pesantes, M. A., Dadabhai, S., Kandula, N. R., Huffman, M. D., Miranda, J. J., Vidal-Pérez, R., Dzudie, A., & Anderson, C. A. M. (2020). Patients' perceptions of self-management of high blood pressure in three low- and middle-income countries: Findings from the BPMONITOR study. *Global Health, Epidemiology and Genomics, 5*, e4. https://doi.org/10.1017/gheg.2020.5 PubMed

Parandeh, A. K., Saeed, K. B., Salari, M. M., & Alhani, F. (2018). Effect of a family-centered empowerment model on the quality of life in chemical warfare veterans: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Military Medicine, 20*(5), 554–562. http://jmm.ir/article-1-1000-en.html Military Medicine Journal

Patel, R., Sina, R. E., & Keyes, D. (2024, February 12). Lifestyle modification for diabetes and heart disease prevention. In *StatPearls* (Internet). StatPearls Publishing. Retrieved July 17, 2025, from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585052/ NCBI

Ramdani, S., & Haddiya, I. (2024). Updates in the management of hypertension. *Annals of Medicine and Surgery, 86*(6), 3514–3521. https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000002052 Lippincott Journals

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Sanaie, N., Bahramnezhad, F., Zolfaghari, M., & Alhani, F. (2016). The effect of family-centered empowerment model on treatment plan adherence of patients undergoing coronary artery bypass graft. *Journal of Critical Care Nursing, 9*(2), e6494. https://doi.org/10.17795/ccn-6494 Academia

Sambah, F., McBain-Rigg, K., Seidu, A.-A., & Emeto, T. I. (2025). A qualitative study on the barriers and enablers to effective hypertension management in Ghana. *Healthcare, 13*(5), 479. https://doi.org/10.3390/healthcare13050479MDPI

Schutte, A. E., Venkateshmurthy, N. S., Mohan, S., & Prabhakaran, D. (2021). Hypertension in low- and middle-income countries. *Circulation Research, 128*(7), 808–826. https://doi.org/10.1161/CIRCRESAHA.120.318729 PubMed

Sinjari, H. Y. (2025). Is satisfactory blood pressure control easily achievable in an Iraqi cohort of essential hypertension? *Global Academic Journal of Medical Sciences, 7*(1), 33–38. https://doi.org/10.36348/gajms.2025.v07i01.005 Gajrc

Unger, T., Borghi, C., Charchar, F., Khan, N. A., Poulter, N. R., Prabhakaran, D., Ramirez, A., Schlaich, M., Stergiou, G. S., Tomaszewski, M., Wainford, R. D., Williams, B., & Schutte, A. E. (2020). 2020 International Society of Hypertension global hypertension practice guidelines. *Hypertension, 75*(6), 1334–1357. https://doi.org/10.1161/HYPERTENSIONAHA.120.15026 PubMed

World Health Organization. (2021, August 25). *More than 700 million people with untreated hypertension*. https://www.who.int/news/item/25-08-2021-more-than-700-million-people-with-untreated-hypertension

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Medical sciences

Sekcja konferencji: Nauki medyczne

How to cite: Karaghool, A., & Alhani, F. (2025). Diabetic patients' experiences in lifestyle management: Evaluating the impact of a structured program on health behaviors and quality of life. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16014159

Diabetic Patients' Experiences in Lifestyle Management: Evaluating the Impact of a Structured Program on Health Behaviors and Quality of Life

Anas Karaghool [1], Fatemeh Alhani [2]

[1] Department of Nursing, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, https://orcid.org/0000-0001-7619-1331

[2]Associate Professor, Department of Nursing, Faculty of Medical Sciences, Tarbiat Modares University, Tehran, Iran, https://orcid.org/0000-0002-1090-2476

Accepted: June 26, 2025 | **Published**: July 17, 2025 | **Language:** English

Abstract: Diabetes Mellitus is a serious and growing public health problem in Iraq, just like it is in the rest of the Middle East and North Africa, where it has some of the highest rates of incidence in the world. Many Iraqi patients (Especially oil employees) have trouble controlling their blood sugar levels and face many barriers that are often specific to their situation. This is despite the fact that managing their lifestyle is very important for avoiding serious complications. There is a lot of research on the benefits of Diabetes Self-Management Education (DSME), but not much on the specific lifestyle management problems that Iraqi diabetic patients face. There is also not enough evidence to support the idea that structured, culturally-sensitive educational programs can help this group of people live healthier lives and improve their quality of life (QoL). The goal of this study is to use numbers to look at how adult Iraqi workers with diabetes manage their lifestyles and to see

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

how a structured educational program affects their ability to adopt healthy habits and their own quality of life.

Keywords: Diabetes Mellitus, Patients' experiences, Lifestyle, Self-Administration, Quality of Life, Educational Program.

Introduction

The rise in diabetes around the world is a big health problem that is closely linked to lifestyle, behaviour, and socioeconomic factors. In Iraq, the number of people with diabetes jumped from one million in 2011 to more than 2.5 million in 2024, and it is expected to reach almost 6 million by 2050. This trend is putting a lot of strain on the economy, as the cost of caring for patients around the world was over $900 billion in 2021. More than 80% of people with diabetes live in low- and middle-income countries, which shows that there are big differences in resources and outcomes. There are many things that make it hard to manage diabetes well, such as problems with the healthcare system, the environment, social and cultural factors, and mental health issues. In Iraq, not always being able to get basic services like electricity can make it harder to manage diabetes because it can affect how electronic glucose monitoring devices work and how insulin is stored. To come up with good ways to help people, it's important to see these barriers from the patient's point of view (Hossain et al., 2024; IDF, 2025; Mansour, 2008).

This means we need to change how we help patients take charge of their own daily care, which can lead to better self-management and a better quality of life. The first and most important step is to look at how people with Type 2 diabetes take care of themselves right now. To understand how patients act, it is important to do studies that keep track of their medication adherence, foot care, blood glucose monitoring, and exercise. Nurses are very important for teaching and empowering patients, and they need enough skilled help to improve their clinical judgement when caring for patients with chronic diseases (Seidi et al., 2014b; Sharifirad et al., 2015; Shojaeezadeh et al., 2012).

Research Aim and Research Questions

The goal of this research is to find out how adults with diabetes in Iraq manage their lifestyles and how a planned educational program affects their ability to live a healthy life and their subjective quality of life. The following research questions guide the study:

1. What are the real-life experiences of adult diabetes patients in Iraq when it comes to managing their lifestyle, especially when it comes to nutrition, exercise, and self-monitoring?

2. How does taking part in a structured, culturally appropriate diabetes education program affect how adults with diabetes in Iraq take care of themselves?

3. What effect does the diabetes education program have on the reported quality of life of adults with diabetes in Iraq?

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Research Methodology

This study will use a quantitative, pre-test/post-test design to find out how well a structured educational program improves people's quality of life and healthy lifestyle habits.

Setting and Sample

People who work for oil companies in Iraq will be chosen to take part. We will use either a convenience or purposive sampling method to choose adult patients with Type 2 Diabetes Mellitus who meet certain criteria for inclusion. A power analysis will be used to figure out the sample size so that there is enough statistical power to find important changes.

Intervention

The intervention will be a planned and organised course of instruction taught by a researcher. The program's content will be based on local eating habits and environmental factors. It will focus on improving knowledge and practical skills related to healthy eating, regular exercise, taking medications as prescribed, monitoring blood sugar levels, and finding solutions to problems related to managing diabetes.

Data Collection

Validated questionnaires will be used to collect data at the beginning (pre-test) and right after the educational program (post-test).

- **Healthy Lifestyle:** Standardised tools will be used to check on things like eating habits, levels of physical activity (for example, the International Physical Activity Questionnaire, or IPAQ), and how well people stick to their medication and self-monitoring schedules.
- **Quality of Life:** The Short Form Health Survey (SF-36) or the Diabetes Quality of Life (DQOL) questionnaire, which have been shown to be accurate, will be used.
- **Demographic and Clinical Data:** We will gather information about the person's age, gender, level of education, how long they have had diabetes, what treatment they are currently receiving, and their baseline HbA1c.

Data Analysis

Data will be analyzed using statistical software such as SPSS. Descriptive statistics will be used to summarize sample characteristics and baseline scores. Paired-samples t-tests or Wilcoxon signed-rank tests will be employed to compare pre- and post-intervention scores for healthy lifestyle behaviors and quality of life. Statistical significance will be set at $p < 0.05$.

Expected Outcomes

It is thought that taking part in the educational program will lead to a statistically significant rise in healthy lifestyle scores (H1) and overall health-related quality of life ratings (H2) from before the test to after the test. The baseline evaluation is likely to show that the study group has common lifestyle management problems that are statistically significant.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Conclusions

This study is likely to give us important numbers about the specific problems that Iraqi diabetes patients have with managing their lifestyles. It will also give real-world proof of how well a focused educational intervention works in this particular situation. The results should help nurses do their jobs better by showing them which areas of patient education and support are most important. This study will help create diabetes management programs in Iraq that are culturally appropriate and based on evidence. It will also add to the general knowledge about diabetes care in places with few resources and after a conflict. The family-centered empowerment model has been shown to affect self-efficacy and self-esteem, which are important parts of managing your health over the long term. In the end, this research could help people in Iraq by encouraging them to live healthier lives, improving their quality of life, and lowering the long-term effects of diabetes (Alhani et al., 2022; Zareiyan et al., 2020; Sanaie et al., 2016).

References

Alhani, F., Asghari-Jafarabadi, M., Norouzadeh, R., Rahimi-Bashar, F., Vahedian-Azimi, A., Jamialahmadi, T., & Sahebkar, A. (2022). The effect of family-centered empowerment model on the quality of life of adults with chronic diseases: An updated systematic review and meta-analysis. *Journal of Affective Disorders, 316*, 140–147. https://doi.org/10.1016/j.jad.2022.07.066 PubMed

Chen, W.-J., & Lin, L.-Y. (2025). The impact of diabetes self-care, healthy lifestyle, social support, and demographic variables on outcomes HbA1c in patients with type 2 diabetes. *Clinical Medicine Insights: Endocrinology and Diabetes, 18*, 1–10. https://doi.org/10.1177/11795514251331907 PMC

Hossain, M. J., Al-Mamun, M., & Islam, M. R. (2024). Diabetes mellitus, the fastest growing global public health concern: Early detection should be focused. *Health Science Reports, 7*(3), e2004. https://doi.org/10.1002/hsr2.2004PubMed

Mansour, A. A. (2008). Patients' opinion on the barriers to diabetes control in areas of conflicts: The Iraqi example. *Conflict and Health, 2*, Article 7. https://doi.org/10.1186/1752-1505-2-7 PubMed

Mosa, A. A., Abdulqadir, H. H., Khalid, R. C., Mustafa, A. A., Zaki, H. A., Yousif, I. R., Yaseen, O. S., Dinkha, S. E., Khamo, H. M., & Mohammad, A. M. (2025). Diabetes mellitus awareness among students attending a public high school in Kurdistan Region of Iraq: A cross-sectional study. *Annals of Medicine and Surgery, 87*(3), 1236–1242. https://doi.org/10.1097/MS9.0000000000003046 Lippincott Journals

Patel, R., & Keyes, D. (2024). Lifestyle modification for diabetes and heart disease prevention. In *StatPearls* (Internet). StatPearls Publishing. Retrieved July 17, 2025, from https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK585052/ NCBI

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Rashad, B., Hussein, N. R., Dirbas, V. H., & Naqid, I. A. (2025). Prevalence and determinants of undiagnosed diabetes mellitus among adults in Zakho City, Kurdistan Region, Iraq: A community-based cross-sectional study. *Cureus, 17*(5), e77618. https://doi.org/10.7759/cureus.77618 Cureus

Sanaie, N., Bahramnezhad, F., Zolfaghari, M., & Alhani, F. (2016). The effect of family-centered empowerment model on treatment plan adherence of patients undergoing coronary artery bypass graft. *Journal of Critical Care Nursing*. Advance online publication. https://doi.org/10.17795/ccn-6494 JCC Nursing

Seidi, J., Alhani, F., & Salsali, M. (2014a). Professional support as a facilitator to the development of Iranian nurses' clinical judgment: A content analysis. *Iranian Journal of Nursing and Midwifery Research, 19*(Suppl 1), S13–S18. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25949247/ PubMed

Seidi, J., Alhani, F., & Salsali, M. (2014b). Strategies for enhancing nurses' clinical judgment in care for patients with chronic diseases: A grounded theory study in Iran. *Chronic Diseases Journal, 2*(1), 32–40. http://cdjournal.muk.ac.ir/index.php/cdj/article/view/67 CD Journal

Sharifirad, G., Tol, A., Alhani, F., Shojaeazadeh, D., & Moazam, N. (2015). An empowering approach to promote the quality of life and self-management among type 2 diabetic patients. *Journal of Education and Health Promotion, 4*, Article 13. https://doi.org/10.4103/2277-9531.154022 PubMed

Shojaeezadeh, D., Alhani, F., Baghbanian, A., Tol, A., Eslami, A., Mohajeri-Tehrani, M., & Sharifirad, G. (2012). Evaluation of self-care practices and relative components among type 2 diabetic patients. *Journal of Education and Health Promotion, 1*, Article 19. https://doi.org/10.4103/2277-9531.99219 PubMed

Zareiyan, A., Abedini, F., & Alhani, F. (2020). The effects of the family-centered empowerment model on self-efficacy and self-esteem among the family caregivers of patients with prosthetic heart valve: A controlled clinical trial. *Nursing and Midwifery Studies, 9*(2), 61–67. https://doi.org/10.4103/nms.nms_45_18 Lippincott Journals

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference

Management

Section of the conference: Management

Sekcja konferencji: Kierownictwo

How to cite: Hassan, M. A., Naseer Awan, M. T., & Dabak, O. A. K. (2025). Green supply chain management in China's Belt and Road Initiative project. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15633561

Green Supply Chain Management in China's Belt and Road Initiative Project

Malik Ahmed Hassan[1], Muhammad Taimoor Naseer Awan[2], Ola Amer Khalil Dabak[1*]

[1] North China University of Water Resources and Electric Power, China

[2] Institute of Language and Literature, Riphah International University, Islamabad, Pakistan

[1]School of Economics, Management and Business Administration, China University Geosciences Wuhan, China*

Correspondence author: Ola Amer Khalil Dabak

Accepted: May 27, 2025 | **Published**: June 10, 2025 | **Language:** English

Abstract: The Belt and Road Initiative (BRI), launched by China in 2013, stands as one of the most extensive infrastructure and economic development strategies in the modern era, aimed at enhancing regional connectivity and stimulating global economic growth. However, the large-scale industrial activities, transportation, and construction associated with the BRI have raised considerable environmental concerns. In response, Green Supply Chain Management (GSCM) emerges as a strategic solution to reconcile development with sustainability. GSCM integrates environmental considerations into every stage of the supply chain, including green procurement, eco-design, green manufacturing, reverse logistics, and stakeholder collaboration. This article critically examines the intersection between GSCM and the BRI, exploring how sustainability is being addressed through policy frameworks,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

technological innovation, and international cooperation. Drawing on Ecological Modernization Theory and Stakeholder Theory, the study investigates the role of government policies such as the Green Development Guidelines and BRI Green Investment Principles, as well as the application of smart logistics and renewable energy technologies (CCICED). Case studies such as the China-Pakistan Economic Corridor (CPEC) and Kenya's Mombasa-Nairobi Railway illustrate both the opportunities and challenges in implementing GSCM practices. Despite growing awareness and policy initiatives, barriers such as dependence on fossil fuels, weak regulatory enforcement, and limited stakeholder alignment persist. The study concludes with policy recommendations to strengthen environmental governance, enhance international collaboration, and incentivize green innovation to ensure that the BRI evolves as a model for environmentally responsible development.

Keywords: Belt and Road Initiative, Sustainability, Environmental Policy, Ecological Modernization Theory, Smart Logistics

1. Introduction

The Belt and Road Initiative (BRI)**,** officially announced by Chinese President Xi Jinping in 2013, represents one of the most ambitious transnational infrastructure and economic development programs in modern history. Often described as a modern Silk Road, the BRI aims to enhance regional connectivity and economic integration across Asia, Europe, and Africa by investing in large-scale infrastructure projects, such as roads, railways, ports, energy pipelines, and industrial zones. As of now, over 140 countries have signed agreements or expressed interest in participating in this initiative, encompassing nearly two-thirds of the world's population and over one-third of global GDP. By building trade corridors and facilitating the movement of goods, services, and capital, the BRI has become a pivotal force in reshaping the global trade landscape and promoting China's influence in global governance and geopolitics. However, the sheer magnitude of the BRI raises profound concerns about its environmental consequences**.** The accelerated pace of infrastructure development—often in ecologically sensitive regions—has led to deforestation, loss of biodiversity, increased carbon emissions, and the depletion of natural resources. Roads and railways slicing through natural habitats, massive construction activities, and heavy reliance on fossil fuels in energy projects present significant threats to sustainable development. Moreover, the participating countries often lack stringent environmental regulations or enforcement mechanisms, which exacerbates the risk of ecological degradation. These challenges highlight the urgent need to integrate environmental considerations into the core design and implementation phases of BRI projects Huang, Y. (2016).

In response to these concerns, the concept of Green Supply Chain Management (GSCM) has emerged as a critical approach to mitigating environmental risks while maintaining economic growth. GSCM refers to the integration of environmental thinking into supply chain management practices, encompassing every stage from product design and material sourcing to manufacturing,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

transportation, distribution, usage, and end-of-life disposal. In contrast to traditional supply chain models that prioritize cost and efficiency, GSCM aims to balance profitability with environmental responsibility Spaargaren, G. (Eds.). (2009). This includes adopting cleaner production methods, using renewable energy sources, optimizing transportation networks to reduce emissions, promoting waste recycling and reuse, and engaging suppliers and stakeholders in sustainability efforts. The application of GSCM principles within the framework of the BRI is particularly vital. Given the cross-border nature of the initiative, environmental impacts do not remain confined to one country but ripple across entire regions. Collaborative green practices can foster transnational environmental governance**,** enabling stakeholders to harmonize environmental standards, share technologies, and promote sustainable innovations. The adoption of GSCM can also help BRI projects align with global environmental goals, such as the United Nations Sustainable Development Goals (SDGs) and the Paris Agreement on Climate Change (United Nations) 2015**.**

However, the integration of GSCM into BRI projects is not without challenges. These include inadequate policy frameworks, limited access to green financing, insufficient technological capacity, and lack of coordination among diverse stakeholders . For many BRI partner countries, environmental protection often takes a backseat to economic imperatives such as job creation and infrastructure development. Therefore, encouraging the adoption of GSCM requires not only technological and financial support but also strong political will and institutional reform. This paper aims to explore the intersection between the BRI and GSCM**,** examining how green supply chain principles can be effectively incorporated into the initiative to foster sustainable and environmentally responsible development. By analyzing relevant theoretical frameworks**,** reviewing key policy measures and innovations, and evaluating case studies from BRI partner countries, the study seeks to identify both the opportunities and barriers associated with implementing GSCM across BRI corridors. The findings will contribute to a deeper understanding of how environmental sustainability can be mainstreamed into large-scale infrastructure initiatives and offer practical policy recommendations for enhancing green governance under the BRI. In essence, as the world faces escalating environmental crises, the success of the BRI cannot be measured solely by its economic achievements. It must also be evaluated by its ability to promote inclusive, resilient, and sustainable development. The integration of Green Supply Chain Management offers a pathway to achieving this vision—bridging the gap between economic ambition and environmental stewardship Tang, S., & Zou, Y. (2017).

2. Theoretical Framework

This study is grounded in two prominent theories—Ecological Modernization Theory (EMT) and Stakeholder Theory—which together provide a comprehensive lens to analyze how Green Supply Chain Management (GSCM) can be effectively implemented within the Belt and Road Initiative (BRI) Freeman, R. E. (1984).

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

2.1 Ecological Modernization Theory (EMT)

Ecological Modernization Theory suggests that economic development and environmental sustainability are not inherently contradictory goals. Rather, they can coexist when driven by innovation, reform, and market-based mechanisms. The theory advocates for:

- **Technological Innovation**: New technologies (e.g., renewable energy, smart logistics) can reduce emissions and resource use.
- **Institutional Reform**: Governments and international bodies must establish supportive policies, regulations, and incentives.
- **Market Mechanisms**: Environmental sustainability can be encouraged through carbon markets, green financing, and eco-labelling.

In the context of the BRI, EMT supports the view that green technologies and regulatory frameworks can align large-scale development with sustainability goals.

2.2 Stakeholder Theory

Stakeholder Theory asserts that effective environmental governance must involve all actors who are impacted by or have influence over development activities. These include:

- **Governments**: Set and enforce environmental regulations.
- **Businesses**: Integrate sustainable practices in operations and supply chains.
- **Civil Society**: Advocates for environmental justice and monitors compliance.

This theory is particularly important in a multilateral project like the BRI, where diverse actors across nations must collaborate for sustainable outcomes.

3. Green Supply Chain Management: Concept and Importance

Green Supply Chain Management (GSCM) refers to the integration of environmental thinking into all stages of supply chain operations Zhu, Q., & Sarkis, J. (2006). It transforms traditional supply chain practices by embedding sustainability principles into product design, procurement, manufacturing, logistics, and end-of-life product handling. GSCM is not only about reducing environmental harm—it also helps organizations achieve compliance, efficiency, and competitive advantage. Below are its key components:

3.1 Green Procurement

Green procurement means selecting suppliers based on environmental performance and sustainability standards. This includes choosing vendors who use eco-friendly materials, follow

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

pollution-control practices, and meet environmental certifications. It encourages upstream suppliers to adopt green practices, creating a ripple effect throughout the supply chain.

3.2 Eco-Design

Eco-design involves creating products that minimize environmental impact throughout their lifecycle. This includes using recyclable materials, designing for energy efficiency, and simplifying disassembly for easier recycling. It reduces waste and resource consumption and supports sustainable product innovation.

3.3 Green Manufacturing

This refers to adopting cleaner production techniques to minimize waste, emissions, and energy use in the manufacturing process. It includes using renewable energy sources, improving energy efficiency, and reducing the use of hazardous materials. Green manufacturing helps companies meet environmental regulations and improve operational efficiency.

3.4 Reverse Logistics

Reverse logistics involves the process of returning used or unwanted products for recycling, remanufacturing, or proper disposal. It supports a circular economy by extending product life cycles and minimizing landfill waste. This also adds value through material recovery and reuse.

3.5 Environmental Collaboration

This component emphasizes cooperation among all stakeholders—governments, businesses, and consumers—to share knowledge, technology, and responsibilities in environmental protection Elkington, J. (1997).Collaborative efforts strengthen compliance, drive innovation, and build trust among supply chain partners.

Benefits of GSCM

Implementing GSCM brings several strategic advantages:

- **Enhanced Brand Image**: Demonstrates corporate responsibility, attracting environmentally conscious consumers and investors.
- **Cost Reduction**: Efficient use of resources lowers energy consumption, material costs, and waste management expenses.
- **Regulatory Compliance**: Helps companies meet environmental laws and avoid penalties.
- **Long-term Profitability**: Green practices often lead to operational improvements and sustainable market positioning (Zhou, Y., Liu, Y., & Liu, J.) 2020.

4. Environmental Challenges in the BRI

Despite its developmental benefits, the BRI faces several environmental challenges:

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

- **Deforestation and Biodiversity Loss**: Due to infrastructure expansion.
- **Carbon Emissions**: From increased transportation and construction activities.
- **Pollution**: Air and water pollution in industrial zones.
- **Resource Depletion**: Overuse of raw materials in construction.

These issues underscore the need for integrating GSCM principles into BRI projects.

5. Implementation of GSCM in BRI Projects

5.1 Policies and Regulations

China has introduced several policies to support GSCM under the BRI framework, including:

- The Green Development Guidelines for the Belt and Road Initiative (2021)**.**
- The BRI Green Investment Principles for financial institutions.
- Environmental Impact Assessments (EIAs) as mandatory components of project planning.

5.2 Technological Innovations

- **Smart Logistics**: Use of IoT and AI for route optimization and fuel efficiency.
- **Renewable Energy Integration**: Solar and wind power in transportation and manufacturing.
- **Circular Economy Practices**: Encouraging waste reduction and material recycling.

5.3 Case Studies

Pakistan-China Economic Corridor (CPEC)

Efforts are underway to develop **green industrial parks** and promote clean energy projects under CPEC. However, coal-based energy projects continue to raise concerns.

Kenya's Mombasa-Nairobi Railway

Though a major BRI infrastructure project, it faced criticism over environmental degradation and wildlife disruption. Mitigation measures, such as wildlife corridors and reforestation, were later introduced.

Conclusion

The study emphasizes that Green Supply Chain Management (GSCM) is essential for aligning the Belt and Road Initiative (BRI) with the principles of sustainable development. While various policy frameworks, such as the Green Development Guidelines and the BRI Green Investment Principles, as well as technological innovations like smart logistics and renewable energy integration, reflect positive steps toward sustainability, significant challenges remain. These include a continued dependence on fossil fuels, insufficient enforcement of environmental regulations, and inadequate coordination among diverse stakeholders. The paper argues that to transform the BRI into a model of environmentally responsible development, it is crucial to strengthen environmental governance,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

foster international cooperation, and incentivize green innovation. Ultimately, the success of the BRI should not be judged solely by its economic achievements, but by its ability to promote inclusive, resilient, and sustainable development that harmonizes economic ambition with environmental stewardship.

References

China Council for International Cooperation on Environment and Development. (2021). *Green development guidance for BRI projects baseline study report*. https://www.cciced.net/

Elkington, J. (1997). *Cannibals with forks: The triple bottom line of 21st century business*. Capstone Publishing.

Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach*. Pitman Publishing.

Huang, Y. (2016). Understanding China's Belt & Road Initiative: Motivation, framework and assessment. *China Economic Review*, *40*, 314–321. https://doi.org/10.1016/j.chieco.2016.07.007

Mol, A. P. J., Sonnenfeld, D. A., & Spaargaren, G. (Eds.). (2009). *The ecological modernisation reader: Environmental reform in theory and practice*. Routledge.

Tang, S., & Zou, Y. (2017). Determinants of green supply chain management implementation in China: An institutional theory perspective. *Environmental Science and Pollution Research*, *24*(19), 14652–14662. https://doi.org/10.1007/s11356-017-9096-6

United Nations. (2015). *Transforming our world: The 2030 agenda for sustainable development*. https://sdgs.un.org/2030agenda

Zhou, Y., Liu, Y., & Liu, J. (2020). Green innovation in Belt and Road countries: Role of policy and market factors. *Sustainability*, *12*(3), Article 889. https://doi.org/10.3390/su12030889

Zhu, Q., & Sarkis, J. (2006). An inter-sectoral comparison of green supply chain management in China: Drivers and practices. *Journal of Cleaner Production*, *14*(5), 472–486. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2005.01.003

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Management

Sekcja konferencji: Kierownictwo

How to cite: Radeva, E. (2025). Forecasting and Resource Management in Long-Term IT Projects. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15746233

Forecasting and Resource Management in Long-Term IT Projects

Emilia Radeva

Cybersecurity and Applied Cryptography Lab, Technical University of Sofia, Bulgaria

Accepted: June 12, 2025 | **Published**: June 22, 2025 | **Language:** English

Abstract: This research addresses the challenges of resource forecasting and management in long-term IT projects by integrating machine learning, blockchain verification, and full-stack automation. The study compares conventional forecasting approaches with AI-enhanced and convergent models in terms of prediction accuracy and adaptability. Results show that hybrid models with blockchain confirmation outperform others in accuracy and scalability. Graphs and system diagrams illustrate key performance differentials. The proposed model provides a secure and predictive infrastructure tailored to dynamic software environments. The work also highlights the value of secure front-end architecture and adaptive interfaces to mitigate resource-related risks in large-scale development.

Keywords: resource forecasting, blockchain, full-stack automation, adaptive UI, secure systems

Introduction

In today's IT environment, where project complexity and duration are steadily increasing, effective resource management has become a critical factor for success. Unpredictable changes in requirements, dynamic development environments, and limited human and technical resources demand new forecasting approaches.

Traditional extrapolation methods are often insufficient for projects lasting over a year. In this context, machine learning, hybrid AI models, and secure automated management systems are of particular interest, as they enable accurate and adaptive forecasting of resource needs (Drofa, 2024).

The objective of this study is to develop and justify a convergent model for resource forecasting that combines AI capabilities, blockchain-based data verification, and flexible front-end automation based on WebAssembly and Zero Trust APIs.

The study also explores the enhancement of project environment security and stability through the implementation of client-side encryption, homomorphic encryption, and virtual enclaves (Horbenko, 2025b; 2025c), which is especially relevant for multi-tenant cloud systems (Drofa, 2023).

Research Results

The study involved a comparative analysis of four approaches to resource forecasting in long-term IT projects:

- classical linear extrapolation,
- AI-based machine learning models,
- hybrid approaches (combining AI with historical patterns),
- and a convergent model (AI, blockchain, WebAssembly, Zero Trust API).

Figure 1

Average Accuracy Of Resource Forecasting By Different Methods

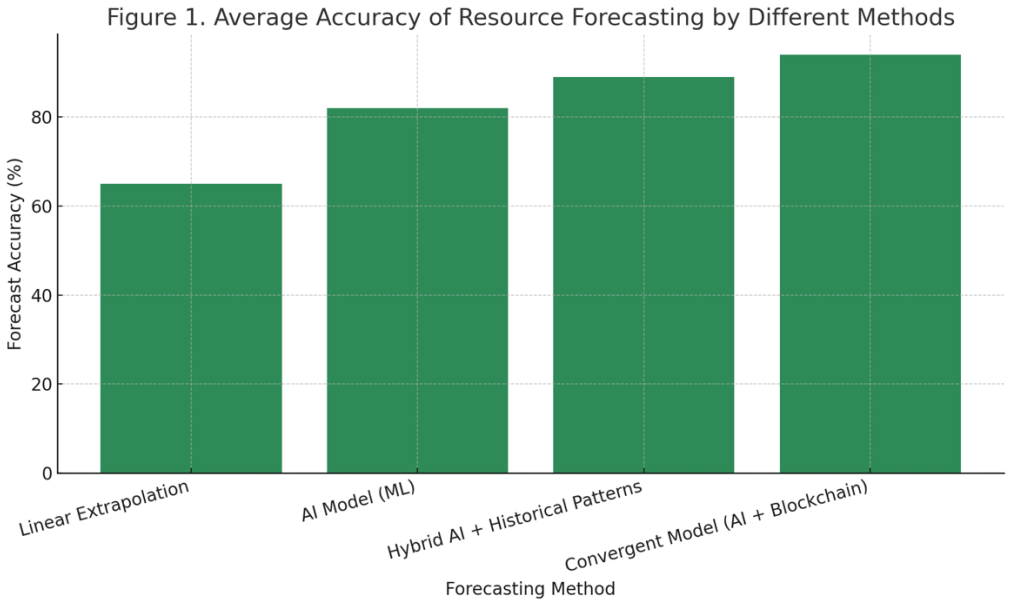


Figure 1 presents a comparative analysis of resource forecasting accuracy, highlighting the clear advantages of the convergent model: 94% accuracy versus 65% for linear extrapolation. These findings confirm the conclusions of Drofa (2024), who emphasized the importance of adaptive machine learning in complex and dynamic environments.

Interpretation of results:

- AI models (ML) significantly outperform classical methods in forecasting accuracy but require frequent retraining in volatile environments (Hunko, 2025b).
- Hybrid approaches, which integrate historical patterns and behavioral models, offer greater adaptability.
- The convergent model combines blockchain for transaction integrity, adaptive UI for behavioral data collection (Horbenko, 2025d), and a secure infrastructure for encrypted data processing (Horbenko, 2025b).

Table 1

Comparative Evaluation of Resource Forecasting Methods

Forecasting Method	Accuracy (%)	Adaptability to Change	Data Security	Suitability for Long-Term Projects
Linear Extrapolation	65	Low	Low	Low
AI Model (ML)	82	Medium	Medium	Medium
Hybrid AI + Historical Patterns	89	High	High	High
Convergent Model (AI + Blockchain)	94	Very High	Very High	Very High

The table presents the evaluation of each model based on four key criteria: accuracy, adaptability, data security, and suitability for long-term projects. The convergent model demonstrates the highest scores across all dimensions.

Special attention should be paid to the "Data Security" criterion – the convergent model uniquely supports Confidential Computing and client-side encryption (Horbenko, 2025c), making it particularly suitable for governmental and enterprise applications.

Conclusions

Convergent approaches that integrate AI, blockchain, and full-cycle automation demonstrate the highest accuracy in forecasting resources for long-term IT projects. They also contribute to enhanced security, greater adaptability, and cost reduction through efficient workload distribution and the minimization of human error.

The integration of WebAssembly, secure APIs, homomorphic encryption, and adaptive user interfaces establishes a new paradigm for resource management in high-complexity environments. Future research should focus on implementing this model within corporate DevOps systems and governmental IT infrastructures.

References

Drofa, D. (2023). Integrate Bio-Identification to Strengthen Data Protection in Multi-Tenant Cloud Systems. *Global Innovations and Collaborative Solutions in Contemporary Science*, 444–447.

Futurity Research Publishing. https://futurity-publishing.com/wp-content/uploads/2025/03/International_scientific_conference-.pdf#page=444

Drofa, D. (2024). Using Machine Learning to Forecast Resources in Long-Term Business Projects. *Horizons of Innovation: Conference on Multidisciplinary Trends in Science 2024*, 395–398. https://futurity-publishing.com/wp-content/uploads/2025/03/Drofa-D.-2024.pdf

Drofa, D. (2025). Optimization of software development processes through the use of full-stack technologies and automation. *Contemporary Issues in Artificial Intelligence*, 1. https://doi.org/10.69635/ciai.2025.12

Horbenko, Y. (2025a). Web Assembly and Blockchain for High-Performance Secure Front-End Systems. *International Journal of Current Science Research and Review*, 8(5), 2279–2285. https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V8-i5-36

Horbenko, Y. (2025b). Confidential Computing in Front-End: Enhancing Data Security with Secure Enclaves and Homomorphic Encryption. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*, 5(3), 308–321. https://www.multiresearchjournal.com/admin/uploads/archives/archive-1747130538.pdf

Horbenko, Y. (2025c). Secure Front-End Automation Framework: A Novel Approach to Client-Side Data Encryption and Zero Trust API Interaction. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 18(6), 177–193. https://doi.org/10.9734/ajrcos/2025/v18i6690

Horbenko, Y. (2025d). AI-Powered UI adaptation and data Automation in secure Front-End Systems. *International Journal of Development Research*, 15(05), 68383–68388. https://journalijdr.com/ai-powered-ui-adaptation-and-data-automation-secure-front-end-systems

Hunko, I. (2025a). Adaptive Approaches to Software Testing with Embedded Artificial Intelligence in Dynamic Environments. *International Journal of Current Science Research and Review*, 8(5). https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V8-i5-10

Hunko, I. (2025b). Optimize Mobile App Testing Using Machine Learning to Improve User Experience. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 18(5), 403–418. https://doi.org/10.9734/ajrcos/2025/v18i5663

Hunko, I., Muliarevych, O., Trishchuk, R., Zybin, S., & Halachev, P. (2024). The role of virtual reality in improving software testing methods and tools. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 102(11), 4723–4734. https://www.jatit.org/volumes/Vol102No11/6Vol102No11.pdf

Section of the conference: Management

Sekcja konferencji: Kierownictwo

How to cite: Hart, G. (2025). The importance of bottom-up collaboration in corporate organizational development. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15751818

The Importance of Bottom-Up Collaboration in Corporate Organizational Development

Garrett Hart

Doctor of Business Administration, Student, Marymount University, U.S.A, https://orcid.org/0009-0008-8003-2032

Accepted: June 11, 2025 | **Published**: June 27, 2025 | **Language:** English

Abstract: This theoretical paper examines the importance of bottom-up collaboration in corporate organizational development. Drawing on recent literature, it highlights how engaging employees in decision-making and innovation processes leads to improved adaptability, innovation, and successful organizational change. The findings underscore that when employees are empowered to share ideas and voice concerns, organizations benefit from increased knowledge sharing, reduced resistance to change, and a stronger culture of continuous improvement. However, effective bottom-up collaboration requires supportive leadership and structured resources. Overall, this study provides evidence-based insights into how collaborative, employee-driven approaches can serve as crucial drivers of sustainable organizational development.

Keywords: bottom-up collaboration, organizational development, employee engagement, participative decision-making, innovation

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction

In the contemporary corporate landscape, organizational development increasingly relies on bottom-up collaboration. Bottom-up collaboration involves employees at all levels contributing ideas and feedback to drive innovation and change, complementing traditional top-down strategies (Johnson, 2022). By leveraging these grassroots contributions, organizations can adapt more effectively to dynamic environments (Nguyen, 2021).

Bottom-up collaboration thrives when key individual and organizational conditions are present. One crucial factor is cognitive flexibility, the capacity to adapt one's thinking to novel situations (Martin & Rubin, 1995). Employees with high cognitive flexibility can readily generate creative solutions and navigate change, abilities crucial for grassroots innovation (Smith, 2020). Another essential element is voice behavior, which refers to employees' discretionary communication of suggestions or concerns aimed at improving the organization (Morrison, 2014). Voice allows frontline insights to surface but flourishes only in a climate of psychological safety (Edmondson, 1999).

Equally important are contextual and behavioral factors that support bottom-up efforts. Psychological safety is a shared belief that expressing novel ideas or admitting mistakes will not lead to negative repercussions, fostering an atmosphere where employees speak up and experiment without fear of reprisal (Edmondson, 1999). This supportive environment encourages organizational citizenship behavior (OCB). OCB denotes discretionary efforts beyond formal job requirements that benefit the organization (Organ, 1988). Such behaviors reflect a workforce willing to invest extra effort and support peers, thereby amplifying the impact of bottom-up initiatives.

The interaction of cognitive flexibility, voice behavior, psychological safety, and OCB is central to effective bottom-up collaboration in corporate organizational development. However, research has primarily examined these factors in isolation, and their combined influence in this context remains underexplored (Taylor, 2023). Addressing this gap, the present study examines how these four constructs collectively facilitate bottom-up collaboration in corporate organizational development, offering insights into building more responsive and innovative corporate cultures.

Research Aim and Research Questions

To examine the influence of cognitive flexibility, voice behavior, psychological safety, and OCB on bottom-up collaboration in corporate organizational development.

RQ1: How does employees' cognitive flexibility facilitate bottom-up collaboration in corporate organizational development?

RQ2: In what ways does employee voice behavior contribute to bottom-up collaboration within the organization?

RQ3: How does psychological safety in the workplace impact employees' willingness to engage in bottom-up collaboration?

RQ4: How do organizational citizenship behaviors among employees support and enhance bottom-up collaborative initiatives in corporate settings?

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Research Results

The analysis suggests that bottom-up collaborative strategies make a significant contribution to organizational innovation and adaptability. Engaging lower-level employees in decision-making unleashes a flow of innovative ideas from all levels of the company, as successful organizations motivate employees to share information and creative solutions proactively (Park et al., 2014). This participative approach leverages employees' tacit knowledge and intrinsic motivation, leading to new intrapreneurial initiatives and problem-solving efforts that drive competitiveness. Consistent with these findings, recent empirical evidence confirms that participative decision-making significantly enhances employees' cognitive flexibility, a mental ability that enables adaptive and creative thinking, and this, in turn, fosters higher creative output (Kwon & Kim, 2025). By involving employees in organizational decisions, companies create conditions for innovation to emerge from the bottom up, reinforcing theoretical perspectives in organizational development that employee empowerment is a catalyst for continuous improvement and adaptability (Kwon & Kim, 2025; Park et al., 2014).

The results also demonstrate that bottom-up collaboration bolsters employees' voice behavior and knowledge sharing. When individuals at lower levels are invited to participate in decision-making, they feel encouraged and responsible for contributing ideas, leading to more frequent suggestion-making and the expression of concerns (Guo & Wang, 2017; Wong et al., 2018). Empirical studies find that employees involved in joint decision-making are significantly more likely to share diverse opinions and speak up about problems or improvements, indicating a stronger proactive communication climate (Guo & Wang, 2017). Notably, Kwon and Kim (2025) found that participative decision practices not only directly increase creativity but also indirectly promote voice behavior by first increasing employees' cognitive flexibility (i.e., their capacity to consider different perspectives and adapt). This suggests that as employees become more cognitively flexible and confident in their ideas, they are more willing and able to voice those ideas to management. In essence, a collaborative bottom-up environment empowers employees to share knowledge and feedback actively, enhancing collective learning and responsiveness within the organization.

Moreover, the collaborative bottom-up approach is associated with improved employee attitudes and elevated organizational citizenship behaviors. Consistent with prior research, greater involvement in decision-making is associated with higher organizational commitment, increased job satisfaction, and a greater willingness to exceed formal job requirements (Elele & Fields, 2010; Parnell & Crandall, 2003; Wong et al., 2018). Participative decision processes appear to generate "tremendous rewards" for both employees and organizations, including more substantial commitment, enhanced performance, more citizenship behavior, and even lower turnover intentions as employees develop a sense of ownership over organizational outcomes (Elele & Fields, 2010; Parnell & Crandall, 2003; Wong et al., 2018). These positive effects occur because employees who have a voice in shaping decisions tend to feel more valued and respected, which in turn boosts their morale and enhances their alignment with the organization's goals. In turn, this heightened engagement can translate into discretionary efforts such as helping behaviors and creative problem-solving that benefit the organization as a whole. Therefore, the bottom-up collaborative approach not only enhances

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

innovation and communication but also fosters a more committed and proactive workforce, underscoring its broad value for organizational development.

However, realizing the full benefits of bottom-up collaboration depends on supportive organizational conditions, particularly leadership support, trust, and a culture of psychological safety. The findings underscore that participative initiatives are most effective when leaders demonstrate openness and receptiveness to employee input. In practice, this means management must empower employees and maintain symmetrical communication channels, as these factors strengthen the quality of employee–organization relationships necessary for effective collaboration (Park et al., 2014). A climate of mutual trust is especially crucial: Employees are far more willing to speak up when they trust that leaders will listen and respond fairly. Recent research confirms that trust in leadership plays a mediating role between participative decision-making and voice behavior: Employees given a say are more likely to voice their ideas if they perceive their leaders as trustworthy and supportive (Silla et al., 2020).

Additionally, a strong safety climate, along with a shared sense of psychological safety, fosters bottom-up collaboration. When employees feel safe from ridicule or retribution (i.e., high psychological safety), they contribute suggestions more freely and take interpersonal risks in pursuit of organizational goals (Edmondson, 1999). Participative decision-making itself can help cultivate this safety; studies show that collaborative decision-making practices encourage a trusting, safe team environment where individuals know their input is valued (Edmondson, 1999; Wong et al., 2018). To conclude, these results highlight that bottom-up collaboration thrives in an enabling culture. Leadership's role in fostering trust and an open, safe atmosphere is pivotal to unlocking employees' potential, allowing the organization to fully capitalize on bottom-up ideas for sustainable development and positive change.

Conclusions

The findings of this study demonstrate that bottom-up collaboration in corporate development significantly bolsters employees' cognitive flexibility while cultivating a climate of psychological safety. In addressing the research questions, the results show that empowering employees with a participative voice fosters greater adaptability in thinking and openness to new ideas (Kwon & Kim, 2025). Such an inclusive environment also reinforces employees' confidence that speaking up is welcomed rather than penalized (Edmondson, 1999). As a result, personnel are more willing to voice innovative suggestions and engage in constructive extra-role activities that benefit the organization. This convergence of heightened voice behavior and OCB reflects a workforce that is both agile in responding to change and deeply committed to collective success.

These outcomes carry broader theoretical significance by bridging individual cognitive and behavioral changes with the theory of organizational development. Evidence that participative decision-making enhances flexible thought and prosocial conduct validates and extends empowerment and psychological safety theories (Frazier et al., 2017; Organ, 1988). Employee-driven initiatives are not merely complementary to top-down strategy but rather essential drivers of sustainable change. Practically, leaders are encouraged to institutionalize bottom-up collaboration through transparent communication channels, recognizing employee input, and providing training

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

that fosters a safe and inclusive culture. By implementing such measures, organizations can harness bottom-up engagement to foster continuous innovation, high levels of citizenship behavior, and resilient growth.

References

Bah, F., Hassi, A., & Komljenovic, D. (2024). The role of humble leadership and employee involvement in driving effective organizational change: Empirical evidence from telecom and refinery sectors. *Journal of Business Research, 165*, 114137.

Björk, J. M., Bolander, P., & Forsman, A. K. (2021). Bottom-up interventions effective in promoting work engagement: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Psychology, 12*, 730421.

Cañas, J. J., Quesada, J. F., Antolí, A., & Fajardo, I. (2003). Cognitive flexibility and adaptability to environmental changes in dynamic complex problem-solving tasks. *Ergonomics, 46*(5), 482–501.

Edmondson, A. (1999). Psychological safety and learning behavior in work teams. *Administrative Science Quarterly, 44*(2), 350–383.

Elele, J., & Fields, D. (2010). Participative decision making and organizational commitment: Comparing Nigerian and American employees. *Cross Cultural Management: An International Journal, 17*(4), 368–392.

Frazier, M. L., Fainshmidt, S., Klinger, R. L., Pezeshkan, A., & Vracheva, V. (2017). Psychological safety: A meta-analytic review and extension. *Personnel Psychology, 70*(1), 113–165.

Ghani, M. U., Abdullah, I., & Sulaiman, M. (2023). Linking employee engagement to innovative work behavior: The mediating role of voice behavior. *Management Science Letters, 13*(1), 57–68.

Guo, M., & Wang, D. (2017). Employee voice behavior: A review of recent developments and a research agenda. *Human Resource Development Review, 16*(2), 123–145.

Johnson, P. (2022). Participatory management and adaptive capacity: Toward sustainable organizational growth. *Journal of Organizational Change Management, 35*(3), 411–426.

Khalil, M. S., Atshan, N. A., & Arif, M. (2021). Human capital sustainability leadership and knowledge-sharing behavior: The mediating role of employee empowerment. *Sustainability, 13*(3), 1521.

Kim, M. (2022). Participative decision-making and performance: The moderating effects of team context. *Journal of Management and Organization, 28*(3), 582–598.

Kim, S., & Yoon, J. (2025). Empowering leadership and adaptive performance: A moderated mediation model of knowledge sharing and organizational support. *Journal of Leadership and Organizational Studies, 32*(1), 23–39.

Kwon, B., & Kim, M. (2020). A review of participative decision-making: From the perspective of creativity. *Human Resource Development Review, 19*(3), 233–257.

Kwon, S.-H., & Kim, J.-S. (2025). The relationship between participative decision-making within an organization and employees' cognitive flexibility, creativity, and voice behavior. *Behavioral Sciences, 15*(1), 51.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Martin, M. M., & Rubin, R. B. (1995). A new measure of cognitive flexibility. *Psychological Reports, 76*(2), 623–626.

Morrison, E. W. (2014). Employee voice and silence. *Annual Review of Organizational Psychology and Organizational Behavior, 1*, 173–197.

Nguyen, L. T. (2021). Distributed leadership and employee innovation: Examining the role of bottom-up communication. *Journal of Management Development, 40*(6), 483–499.

Organ, D. W. (1988). *Organizational citizenship behavior: The good soldier syndrome*. Lexington Books.

Park, R., Song, Y., & Lim, D. H. (2014). Organizational voice: The missing link between participative decision-making and organizational performance. *Human Resource Development International, 17*(4), 435–450.

Parnell, J. A., & Crandall, W. (2003). Propensity for participative decision-making, job satisfaction, and organizational commitment: An empirical study. *Journal of Leadership & Organizational Studies, 9*(2), 45–57.

Renkema, M., & Bos-Nehles, A. (2024). The implementation of bottom-up innovation in a formalized context: A resource-mobilization perspective. *Creativity and Innovation Management, 33*(4), 639–653.

Silla, I., Sora, B., & González-Romá, V. (2020). The consequences of job insecurity for employee voice and organizational commitment: The roles of trust in the organization and supervisory support. *Economic and Industrial Democracy, 41*(2), 379–402.

Smith, T. M. (2020). Cognitive adaptability in corporate environments: Predicting resilience through decision-making flexibility. *Journal of Applied Behavioral Science, 56*(2), 163–180.

Taylor, R. C. (2023). Rethinking bottom-up collaboration: Toward an integrated model of employee-driven innovation. *Academy of Management Perspectives, 37*(1), 95–110.

Tedone, M., & Bruk-Lee, V. (2021). Investigating employee voice using self-determination theory: A meta-analytic review. *Journal of Organizational Behavior, 42*(8), 1087–1108.

Van Dyne, L., & LePine, J. A. (1998). Helping and voice extra-role behaviors: Evidence of construct and predictive validity. *Academy of Management Journal, 41*(1), 108–119.

Valverde-Moreno, S., Tresserras-Rimbau, A., & Caplliure-Giner, E. (2021). How participative leadership fosters innovative behavior: The mediating role of intrinsic motivation. *Journal of Business Research, 136*, 457–466.

Wong, Y. T., Ngo, H. Y., & Wong, C. S. (2018). Antecedents of organizational citizenship behavior: The roles of perceived organizational support and psychological contract breach. *Asia Pacific Journal of Management, 35*(1), 59–77.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Management

Sekcja konferencji: Kierownictwo

How to cite: Gkarane, S., Papanikolaou, Z., Goulas, A., & Tsotsas, I. (2025). The economic impact and business management of small-scale running events: a strategic approach. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15833702

The Economic Impact and Business Management of Small-Scale Running Events: A Strategic Approach

Sofia Gkarane[1], Zacharias Papanikolaou[2], Apostolos Goulas[3], Ilias Tsotsas[4]

[1]Tourism Marketing, PhD, Adjunct Lecturer and Postdoctoral Researcher, International Hellenic University, Greece

[2]Agricultural Economics, PhD, Post Doctoral Researcher, Democritus University of Thrace, Greece

[3]Economist, Agricultural Economics, PhD, University of Thessaly, Greece

[4]Economist, Service Design, PhD, International Hellenic University, Greece

Accepted: June 26, 2025 | **Published**: July 7, 2025 | **Language:** English

Abstract: This study explores the economic and business dimensions of small-scale running events in regional Greece. Drawing on qualitative data from event organizers, it highlights strategic practices, local collaborations, and economic outcomes that shape the events' role in regional development. Findings offer a practical model for understanding their contribution to local economies.

Keywords: event management, business strategy, local economy, community development, organizers

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction

Sport tourism significantly impacts host destinations, mainly by increasing the local economy through money visitors spending before, during, and after a sporting event (Daniels & Tichaawa, 2021). While large-scale sport tourism events attract considerable attention both by scholars and media, small-scale sport events can also deliver substantial benefits for local businesses and communities (Gibson et al., 2012; Gkarane et al., 2024; Greenwell et al., 2024). Small-scale sport events are often organized with limited resources and through managerial informality; they also generate less economic activity than large events (Gibson et al., 2012). Yet, their role in local development should not be underestimated. Small-scale running events, in particular, have increasingly become crucial for economic activation and place branding in regional areas (Vassiliadis & Fotiadis, 2020). If organized on a regular basis, these events can significantly contribute to local sustainable development, which may be achieved by efficiently utilizing existing resources, fostering community involvement and maintaining a steady influx of visitors (Melo et al., 2021). These initiatives often use innovative business approaches, which create value both for the economy and the community (Tsotsas et al., 2025).

Despite their contributions, limited scholarly attention has been paid to the strategic management approaches adopted from the part of their organizers and how these practices can impact local economies beyond mere visitor numbers.Existing research mainly focuses on participants, spectators and host communities (Bazzanella et al., 2023). Thus, it is important to explore the perspectives of their key players, that is event organizers and investors, who are those actors that shape the long-term impact of event tourism (Ruhanen, 2009).

This study addresses this gap by providing insights into how small-scale running events operate as economic enablers, drawing specifically from organizers' experiences in Greece. In recent years, the Greek sport sector has seen organizations and events to strategically diversify their operations and engage with several enterpreneurship activities in order to ensure long-term continuity (Koutrou & Kohe, 2025). Based on qualitative data, this paper identifies the events' integration in the local business ecosystem and identifies mechanisms through which they contribute to sustainable regional development through business practices.

Research Aim and Research Questions

The aim of this study is to investigate the economic impact and business management strategies of small-scale running events in Greece. The research employed a qualitative approach based on in-depth semi-structured interviews with 20 organizers of small-scale running events held in urban, rural, coastal, and mountainous areas in Greece.

The following research questions guided the inquiry:

a) What are the primary economic contributions of small-scale running events to local communities?
b) How do event organizers manage partnerships and collaborations with local businesses?
c) What kind of challenges do organizers face during the planning and execution of these events from a business management perspective?

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Thematic analysis was used to identify core patterns related to economic contributions, business management practices, and local collaborations.

Research Results

Through the thematic analysis, the following three core domains emerged:

- **Economic Impact Patterns**

Organizers consistently reported increased demand in accommodation, food services, and retail during the event weekend. In over 80% of cases, events were scheduled in shoulder or off-peak seasons, contributing directly to seasonality mitigation and extended business activity. Several organizers observed that some visitors return for future visits or recommend the destination to others, highlighting a multiplier effect.

- **Business Management Practices**

Most events were managed by volunteers or local associations with limited formal training but high social capital. Key practices included early coordination with local chambers of commerce, trading services or goods directly with local enterprises, and use of word-of-mouth marketing. Budget problems were offset by sharing resources and donated goods or services. Respondents also reported a culture of adaptability where decisions were made through consensus or informal meetings.

- **Strategic Partnerships and Local Synergies**

More than 70% of organizers identified local businesses as event stakeholders. Collaborations with them included special offers for participants, product placement opportunities, and shared promotional strategies. These partnerships were often based on informal trust and past collaboration, rather than contractual agreements. Thus, these relationships (although informal but annually repeated) lead to stable local alliances.

The empirical data was then synthesized into a conceptual overview [Table 1] that categorizes the economic and managerial mechanisms activated by such events. This framework illustrates how small-scale running events act as strategic vehicles of local development based on the respondents' perceptions.Each dimension highlights not only what the organizers do but how these practices interact to generate local economic integration, operational sustainability, and long-term impact.

Table 1

Strategic Model of Business and Economic Dynamics in Small-Scale Running Events

Dimension	**Key Elements**
Economic Contributions	Local spending flows, repeat visitation, off-season activation, multiplier effects
Business Management Practices	Resource optimization, event diversification, informal planning structures, volunteer coordination, in-kind contributions

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Strategic Partnerships & Local Synergies	Stakeholder collaboration, sponsor relations, community engagement, informal annual agreements

Source: authors' own development

Conclusions

This study sheds light on how small-scale running events function as drivers of regional economic activity and business engagement. The findings reveal a mixed model of informal yet effective management, based on community trust and local partnerships. Rather than operating as isolated leisure activities, organizers view these events as strategic tools for economic diversification and local branding. The research provides a practical framework for understanding the multi-level economic interactions triggered by small-scale events, with relevance to regional policy-making, business support networks, and event management education. Future research could explore cross-country comparisons and quantitative assessments of economic benefits spreading to complement the present qualitative insights.

References

Bazzanella, F., Schnitzer, M., Peters, M., & Bichler, B. F. (2023). The role of sports events in developing tourism destinations: a systematized review and future research agenda. *Journal of Sport Tourism*, 27, 77–109. https://doi.org/10.1080/14775085.2023.2186925

Gkarane, S., Gianni, M., & Vassiliadis, C. (2024). Running toward sustainability: Exploring off-peak destination resilience through a mixed-methods approach—The case of sporting events. *Sustainability*, 16(2), 576. https://doi.org/10.3390/su16020576

Greenwell, T. C., Danzey-Bussell, L. A., & Shonk, D. J. (2024). *Managing sport events*. Human Kinetics.

Gibson, H. J., Kaplanidou, K., & Kang, S. J. (2012). Small-scale event sport tourism: A case study in sustainable tourism. *Sport Management Review*, 15(2), 160-170. https://doi.org/10.1016/j.smr.2011.08.013

Koutrou, N., & Kohe, G. Z. (2025). Sustainability, the Athens Marathon and Greece's sport event sector: lessons of resilience, social innovation and the urban commons. *Sport in Society*, 28(1), 57-82. https://doi.org/10.1080/17430437.2024.2341063

Melo, R., Andrade, C. S., Van Rheenen, D., & Sobry, C. (2021). Portugal: Small scale sport tourism events and local sustainable development. The case of the III Running Wonders Coimbra. *In Small Scale Sport Tourism Events and Local Sustainable Development: A Cross-National Comparative Perspective* (pp. 173-190).

Ruhanen, L. (2009). Stakeholder participation in tourism destination planning another case of missing the point?. *Tourism Recreation Research*, 34(3), 283-294. https://doi.org/10.1080/02508281.2009.11081603

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Tsotsas, I., Papanikolaou, Z., & Goulas, A. (2025). Emerging trends in business sustainability: A bibliometric analysis in innovation practices. International Conference on Next-Generation Innovations and Sustainability 2025. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15098298

Vassiliadis, C. A., & Fotiadis, A. (2020). Different types of sport events. In *Principles and Practices of Small-Scale Sport Event Management* (pp. 20–44). IGI Global.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Management

Sekcja konferencji: Kierownictwo

How to cite: Ordoñez-Iturralde, D. (2025). Biomimetic management: what natural ecosystems can teach management. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15844773

Biomimetic Management: What Natural Ecosystems Can Teach Management

Darwin Ordoñez-Iturralde

Independent Research, Ecuador, https://orcid.org/0000-0003-2175-4488

Accepted: June 16, 2025 | **Published**: July 8, 2025 | **Language:** English

Abstract: This study explores how the principles of natural ecosystems can be applied to organizational design and management to foster more sustainable, resilient, and adaptive models. Through a qualitative theoretical review, principles such as decentralization, diversity, feedback, and regeneration are identified and connected to key dimensions of management. The findings indicate that biomimetic management offers strategic advantages over traditional models, although it also faces structural and cultural barriers. The study concludes that this approach represents a viable and necessary framework for redesigning organizations in alignment with the planet's ecological and social boundaries.

Keywords: organizational biomimicry, sustainability, resilience, self-organization, decentralization, systems thinking, regenerative innovation, ecological management.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction

In the context of ecological crises, growing inequality, and the saturation of traditional management models, contemporary organizations face the challenge of transforming themselves to be not only efficient but also sustainable, resilient, and adaptable. Within this emerging scenario, biomimicry—the practice of learning from nature's organizational principles to solve human problems—offers a promising framework for reimagining management through an ecosystemic lens.

Modern management has historically relied on mechanistic, hierarchical, and linear models. However, these models show significant limitations when confronted with complex and uncertain environments. In contrast, nature, through millions of years of evolution, has developed highly efficient, collaborative, and regenerative systems. Organizational biomimicry posits that companies can redesign their structures and processes by drawing inspiration from these natural dynamics to generate sustainable and innovative solutions (Olaizola et al., 2020).

Authors such as Celep et al. (2017) have proposed that the principles of biomimicry can be applied to key areas such as leadership, innovation, organizational structure, and strategic planning, thereby fostering more flexible, harmonious, and self-regulating organizations. Similarly, Lipholt (2019) argued that biomimicry not only helps address technical challenges but also enables a holistic vision of sustainable innovation by connecting the efficiency of living systems with organizational strategies.

From this perspective, the biomimetic approach encourages us to view organizations not as machines, but as living systems that interact with their environment, evolve, and coexist with other systems. This logic, more aligned with systems thinking and ecological perspectives, may be key to addressing the challenges of the 21st century.

Research Objective and Research Questions

The primary aim of this study is to explore how the functional principles of natural ecosystems can be adapted to organizational design and management, with the goal of fostering administrative models that are more sustainable, resilient, and adaptive in the face of contemporary complexity.

This approach seeks to overcome the limitations of the traditional mechanistic paradigm by proposing a form of management that mimics living systems, promoting decentralized, collaborative, resource-efficient organizational structures oriented toward continuous learning. Biomimetic management is thus positioned as an innovative path for aligning business logic with the principles of sustainable development and systems thinking.

Based on this foundation, four research questions are proposed to define the scope of the study and guide the theoretical analysis toward a critical and applied understanding of biomimicry's potential as an alternative management model:

1. What key principles of natural ecosystems can be translated into the field of organizational management?

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

2. What strategic advantages can biomimetic management offer compared to traditional management models?
3. What barriers do organizations face when attempting to implement nature-inspired approaches?
4. How can biomimetic logic be integrated into organizational culture and decision-making processes?

Methodology

This study adopts a qualitative, theoretical-analytical approach, based on a documentary and bibliographic review of relevant scientific literature on the application of biomimicry to management and organizational design.

The use of a theoretical review is particularly appropriate for emerging and multidisciplinary fields such as organizational biomimicry, as it allows for the exploration of evolving concepts and the integration of perspectives from various domains of knowledge. Scholars such as Celep et al. (2017) and Olaizola et al. (2020) have employed similar approaches to identify connections between natural principles and management structures, establishing conceptual models and propositions that serve as foundations for new practical applications.

The analysis was structured around the functional principles of ecosystems—diversity, decentralization, adaptability, and symbiosis—and their correspondence with key dimensions of contemporary management, such as leadership, organizational structure, innovation, and sustainability.

Results

Biomimetic management is grounded in the observation of the principles that govern natural ecosystems, which have proven to be sustainable, adaptive, and efficient over millions of years of evolution. The literature reviewed made it possible to identify a series of key principles applicable to organizational design.

Decentralization and autonomy: Just as ecosystems operate without central control, organizations can benefit from decentralized structures that foster greater adaptability and local autonomy (Lipholt, 2019; Olaizola et al., 2020; Toor & Kaur, 2017).

Functional diversity and resilience: Biodiversity ensures the stability of natural systems. Similarly, organizations that encourage multidisciplinary teams and diverse perspectives strengthen their capacity to respond to crises (Ilieva et al., 2022; Nkandu & Alibaba, 2018).

Continuous feedback: Ecosystems adjust their behavior based on environmental signals. Likewise, organizations can implement ongoing feedback systems to improve processes and decision-making (Linder & Huang, 2022; Reap et al., 2005).

Circular economy and energy efficiency: Inspired by nature's closed-loop systems, organizations can redesign their processes to reduce waste, optimize resource use, and regenerate their surrounding environment (Movva & Velpula, 2020; Oguntona & Aigbavboa, 2017).

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Self-organization and emergent learning: As seen in swarms or colonies, organizations can organize themselves dynamically through simple rules that promote collective intelligence (Celep et al., 2017; Guerreiro, 2011).

Evolutionary adaptation to change: In nature, the species that survive are those capable of adapting quickly. Biomimetic management fosters agile organizational cultures with a long-term vision (McInerney & Niewiarowski, 2022; Mejía-Villa et al., 2023).

Connection with the environment: Nature is deeply interwoven with its surroundings. Organizations, too, must align more systemically with their communities, ecosystems, and social networks (Ashwath et al., 2021; Rao, 2014).

Reduction of rigid hierarchies: Inspired by natural networks such as mycelium or neural systems, organizational models can evolve toward more horizontal and collaborative structures (Mead, 2017; Olaizola et al., 2020).

Conditions conducive to life: The ethical core of biomimicry is to generate solutions that support life—both human and natural. This includes healthy working conditions, emotional well-being, and respect for planetary boundaries (Ilieva et al., 2022; Linder & Huang, 2022).

Regenerative innovation: Beyond minimizing harm, biomimicry proposes solutions that restore and regenerate social and ecological systems, positioning organizations as active agents of positive transformation (Klein, 2009; Mead, 2017).

The theoretical findings allow these principles to be grouped into a functional relationship between ecosystem behavior and their potential applications to the organizational domain. The following table presents a synthesis of this correspondence, illustrating the strategic benefits of each natural principle for designing more sustainable, resilient, and adaptive organizations [Table 1].

Table 1

Correspondence between ecosystem principles and organizational dimensions

Natural principle	Ecological description	Application in Management
Decentralization	Coordination without central control	Horizontal structures and autonomous decision-making networks
Functional diversity	Biodiversity as a mechanism of stability	Multidisciplinary teams and inclusion of diverse perspectives
Continuous feedback	System self-regulation based on environmental signals	Feedback systems for continuous improvement
Circular economy	Closed cycles of matter and energy	Process redesign to eliminate waste
Self-organization	Structures that emerge spontaneously through simple rules	Collective intelligence and distributed leadership
Evolutionary adaptability	Gradual changes in response to environmental pressure	Change management and agile organizational culture
Connectivity	Interdependence with other systems	Strategic alliances and collaborative

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

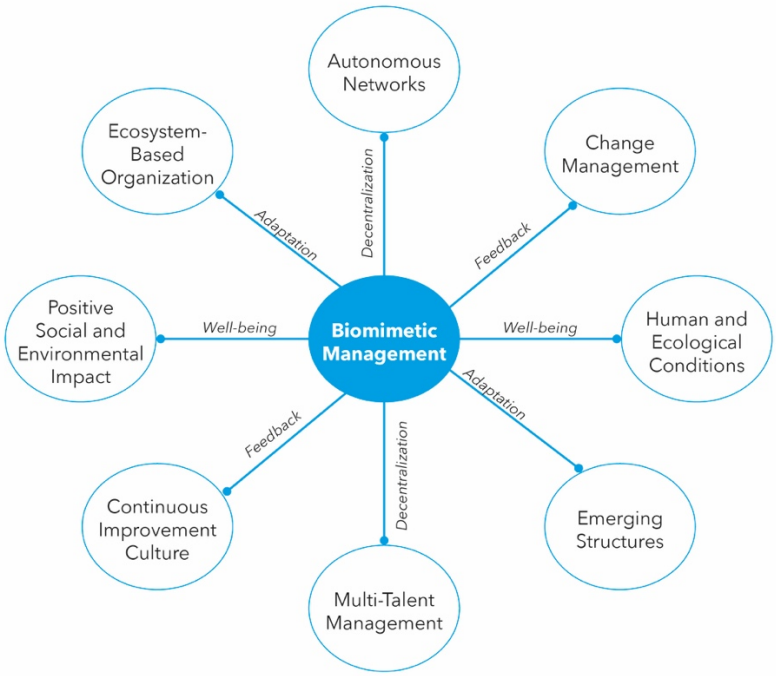
	and the environment	work
Conditions conducive to life	Resource optimization without depletion	Healthy work environments, well-being, and internal sustainability
Regenerative innovation	Regeneration of the natural and social environment	Projects with positive impact on community and ecosystems

Source: Compiled by the author based on the theoretical review.

To complement the above, the following diagram presents a model that summarizes the logic of the biomimetic approach to management—from its natural inspiration to its practical expression in the organizational sphere—illustrating how natural principles are linked to the fundamental elements of an organization [Figure 1].

Figure 1

Biomimetic Management Model: From Nature to the Organization



Discussion

The findings support the assertion that biomimetic management constitutes an emerging approach with considerable potential to transform traditional organizational models. Its foundation in principles derived from ecosystems—such as *decentralization*, *adaptability*, and *regeneration*—represents a paradigmatic shift from the dominant hierarchical and mechanistic logic.

The principle of *decentralization* has been recognized as key to enhancing organizational resilience, as it enables more agile and autonomous responses to uncertain environments (Lipholt, 2019; Olaizola et al., 2020). Like natural networks, organizations can develop non-linear structures based on dynamic interconnections, which foster collaboration, localized efficiency,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

and self-organization.

Likewise, *functional diversity* in natural ecosystems—which ensures stability in the face of disturbances—translates in the organizational context into multidisciplinary teams and inclusive work environments. Studies such as those by Ilieva et al. (2022) and Mejía-Villa et al. (2023) confirm that a diversity of perspectives generates more creative and sustainable solutions.

One of the most significant contributions of this approach lies in its capacity to introduce *regenerative* rather than merely sustainable dynamics. That is, the goal is not only to minimize negative impacts but to create organizations that actively restore their natural and social environments. In this regard, research by Silva et al. (2024) and Pugalenthi et al. (2024) highlights how the incorporation of biomimetic principles into industrial process design and organizational structures can lead to production and management models with a net positive impact.

Nevertheless, the lack of specialized training, the cultural rigidity of many organizations, and the absence of clear policies remain recurrent obstacles to the implementation of such approaches (Jones et al., 2024; Oguntona & Aigbavboa, 2019). Additionally, many biomimetic practices remain confined to symbolic or aesthetic dimensions, without fully integrating into decision-making or governance processes (Reap et al., 2005).

In contrast, experience in fields such as architecture and urban planning demonstrates that when a *holistic vision* of biomimicry is adopted—one that goes beyond form imitation to replicate functions and relationships—the results can be both disruptive and innovative (Guerreiro, 2011; Prakash & Sharma, 2017).

Finally, integrating this approach into organizational culture requires not only structural changes, but also a redefinition of leadership and managerial education. Mejía-Villa et al. (2023) argue that cultivating leaders with systems thinking, creativity, and ecological awareness is a necessary condition for the transition toward truly biomimetic organizations.

Conclusions

The findings of this study allow us to conclude that biomimetic management constitutes an innovative, relevant, and necessary approach for redesigning 21st-century organizations through a systemic, resilient, and regenerative lens. By emulating ecological principles such as decentralization, functional diversity, self-organization, feedback, and circular economy, it becomes possible to transform organizational structures, processes, and cultures in alignment with the planet's ecological and social boundaries.

This approach not only offers tangible strategic benefits—greater adaptability, operational efficiency, and more collaborative structures—but also introduces a new ethical framework centered on the regeneration of natural and social environments. In this way, biomimetic management moves beyond an inspiring metaphor to become an empirical and operational foundation for designing organizations that learn from life to sustain life.

However, its implementation faces significant barriers, including the structural rigidity of many

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

organizations, the lack of specialized training, and the scarcity of applied models that can serve as references. Overcoming these challenges requires rethinking managerial education, promoting institutional redesign processes, and developing public policies that support management models more deeply integrated with the logic of the planet.

For future research, we propose the development of empirical studies that measure the real impact of this approach across various organizational sectors, as well as the construction of methodological tools to facilitate its systematic application. It is also relevant to explore its convergence with other emerging paradigms, such as regenerative economics, distributed governance, and ecosystemic leadership.

References

Ashwath, M., Deepthi, D., Singh, D., & Maurya, L. (2021, July). Biomimetics: An approach to enhance sustainability – An overview. *International Journal for Research in Applied Science & Engineering Technology*, *9*(7), 2760–2770. https://doi.org/10.22214/ijraset.2021.36947

Celep, S., Özbebek Tunç, A., & Duren, A. (2017). Can biomimicry and managerial concepts come together. *Global Business and Management Research: An International Journal*, *9*(3), 31–45. https://tinyurl.com/2s6harv2

Guerreiro, M. (2011, October). Sustainability through biomimicry: Urban solutions inspired by nature. In *Proceedings of 7VCT – Lisbon, Portugal, 11–13 October 2011* (pp. 397–401). https://doi.org/10.5821/CTV.7744

Ilieva, L., Ursano, I., Traista, L., Hoffmann, B., & Dahy, H. (2022). Biomimicry as a sustainable design methodology—Introducing the 'Biomimicry for Sustainability' framework. *Biomimetics*, *7*(2), Article 37. https://doi.org/10.3390/biomimetics7020037

Jones, R., Fuertes, A., Scherer, R., & Clements-Croome, D. (2024). Opinion: Applications of and barriers to the use of biomimicry towards a sustainable architectural, engineering and construction industry based on interviews from experts and practitioners in the field. *Biomimetics*, *9*(8), Article 470. https://doi.org/10.3390/biomimetics9080470

Klein, L. (2009). A phenomenological interpretation of biomimicry in sustainable design. In *43rd Annual Conference of the Architectural Science Association, ANZAScA 2009* (pp. 1–8). University of Tasmania. https://tinyurl.com/bdfwz5b3

Linder, B., & Huang, J. (2022). Beyond structure-function: Getting at sustainability within biomimicry pedagogy. *Biomimetics*, *7*(3), Article 90. https://doi.org/10.3390/biomimetics7030090

Lipholt, N. (2019). *Biomimicry – Where nature is changing innovation*. University of Twente. https://tinyurl.com/e87zwms4

McInerney, S., & Niewiarowski, P. (2022). Biomimicry training to promote employee engagement in sustainability. *Biomimetics*, *7*(2), Article 71. https://doi.org/10.3390/biomimetics7020071

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Mead, T. (2017). *Bioinspiration in business and management: Innovating for sustainability*. Business Expert Press.

Mejía-Villa, A., Torres-Guevara, L., Prieto-Sandoval, V., Cabra, J., & Jaca, C. (2023). Training for sustainability through biomimicry and creative problem-solving processes. *Thinking Skills and Creativity*, *49*, Article 101359. https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101359

Movva, S., & Velpula, S. L. (2020). An analytical approach to sustainable building adaption using biomimicry. *Materials Today: Proceedings*, *33*(Part 1), 514–518. https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.05.207

Nkandu, M., & Alibaba, H. (2018). Biomimicry as an alternative approach to sustainability. *Architecture Research*, *8*(1), 1–11. https://tinyurl.com/4jyvpw9x

Oguntona, O., & Aigbavboa, C. (2017). Biomimetic reinvention of the construction industry: Energy management and sustainability. *Energy Procedia*, *142*, 2721–2727. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.12.216

Olaizola, E., Morales-Sánchez, R., & Eguiguren Huerta, M. (2020). Biomimetic organisations: A management model that learns from nature. *Sustainability*, *12*(6), Article 2329. https://doi.org/10.3390/su12062329

Prakash, N., & Sharma, P. (2017). Biomimicry: A pathway to sustainable built environment. *Journal of Civil Engineering and Environmental Technology*, *4*(3), 233–238. https://tinyurl.com/57mk65k9

Pugalenthi, M., Khlie, K., & Ahmed, F. (2024). Harnessing the power of biomimicry for sustainable innovation in construction industry. *Journal of Infrastructure, Policy and Development*, *8*(10), Article 6663. https://doi.org/10.24294/jipd.v8i10.6663

Rao, R. (2014). Biomimicry in architecture. *International Journal of Advanced Research in Civil, Structural, Environmental and Infrastructure Engineering and Developing*, *1*(3), 1–6. https://tinyurl.com/rrmdpu38

Reap, J., Baumeister, D., & Bras, B. (2005). Holism, biomimicry and sustainable engineering. In *Proceedings of the ASME 2005 International Mechanical Engineering Congress and Exposition: Energy Conversion and Resources* (pp. 423–431). ASME. https://doi.org/10.1115/IMECE2005-81343

Silva, F., Perera, B., Atapattu, A., Jayanetti, J., & Wijewickrama, M. (2024). Application of biomimicry concept to improve the sustainability of the construction industry: A literature review. In Y. G. Sandanayake, K. G. A. S. Waidyasekara, K. A. T. O. Ranadewa, & H. Chandanie (Eds.), *World Construction Symposium – 2024: 12th World Construction Symposium* (pp. 185–199). Department of Building Economics, University of Moratuwa. https://doi.org/10.31705/WCS.2024.15

Toor, S., & Kaur, P. (2017). Theory of biomimicry in urbanscape. *Journal of Civil Engineering and Environmental Technology*, *4*(3), 253–257. https://tinyurl.com/yc3cj5mv

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Management

Sekcja konferencji: Kierownictwo

How to cite: Goulas, A., Tsotsas, I., Gkarane S., & Papanikolaou, Z. (2025). Management approaches of agricultural enterprises in mountainous disadvantaged areas: The case of Agrafa. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15844867

Management Approaches of Agricultural Enterprises in Mountainous Disadvantaged Areas: The Case of Agrafa

Apostolos Goulas[1], Ilias Tsotsas[2], Sofia Gkarane[3], Zacharias Papanikolaou[4]

[1] Economist, Agricultural Economics, PhD, University of Thessaly, Greece

[2] Economist, Service Design, PhD, International Hellenic University, Greece

[3] Tourism Marketing, PhD, International Hellenic University, Greece

[4] Agricultural, Economics, PhD, Postdoctoral Researcher, Democritus University of Thrace, Greece

Accepted: June 24, 2025 | **Published**: July 9, 2025 | **Language:** English

Abstract: The management of agricultural enterprises in mountainous disadvantaged areas is a particularly complex and multidimensional issue, which is inextricably linked to production conditions, geomorphology, social dynamics and the institutional framework. This study examines the operating framework of agricultural enterprises in Agrafa, an area that is one of the most isolated and disadvantaged areas of the European Union. The Agrafa area is considered as mountainous and inaccessible, with an aging population and a shrinking economy, and that area is the study area of the present research paper. The methodology applied in the present study, is based on focus groups, involving farmers and agribusinesses located in the area. Through the analysis of institutional, social, economic and environmental parameters, it is crystal clear that there is a need for a holistic approach regarding the management model applied. A management model that should

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

also integrate innovation, cooperation and the exploitation of the region's unique characteristics. Can businesses, whose operating environment is not favorable, leverage the unique characteristics of their region and turn them into a competitive advantage, ensuring their sustainability?

Keywords: agribusiness, management, rural areas, sustainable development, rural management.

Introduction

Agricultural enterprises constitute the main economic and social pillar of many regional and mountainous areas of Greece. In addition, food industry and agribusiness are considered as the pillars of modern economy for countries and society (Goulas, 2025). Their importance lies not only in their contribution to food security and the local economy, but also in their role in preserving the population, cultural heritage and environmental balance (OECD, 2019). Mountains cover a large part of the world, providing with important public and private goods and having specific challenges (Price, 2015). The population in mountainous areas, both in Greece and in other countries, is decreasing significantly. The change in the lifestyle of modern people, the difficulty in accessing basic needs of the inhabitants of mountainous disadvantaged areas, the lack of critical infrastructure (such as hospitals, schools, etc.) make living difficult, resulting in leaving the area, mainly of young people. This also leads to a decrease in the number of agricultural and livestock farms, as well as businesses operating in these areas. It is worth mentioning that many academics underline a significant decline in the number of farms, seen as one of the main dimensions of agricultural structural change, especially in areas with farming difficulties such as the disadvantaged European mountain regions (Pinter & Kirner, 2014). Mountain regions are particularly vulnerable in terms of limited adaptability due to remoteness or physical and structural disadvantages (Chavas, 2001). Also, the current situation for farms and businesses on those areas is aggravated by the limited range and choice of production alternatives (Pinter & Kirner, 2014), a key factor for further operational business development. Especially in areas such as Agrafa, rural entrepreneurship encounters particular challenges that require specialized management and support approaches. It is crucial to understand that rural business holds a key role for economy and local resilience, since is one of the main contributors to local resilience in both direct and indirect ways (Steiner & Atterton, 2015). Many academics claim that, rural communities often face unique challenges – such as limited access to markets, declining populations and environmental degradation, vulnerability to environmental and economic shocks (Goulas and Papachatzis, 2024; Davidova et al., 2009). All that make entrepreneurship difficult, if not impossible in mountain areas and especially for younger farmers (Goulas and Papachatzis, 2024). Farmers have been increasingly forced to leave their farms and homes in order to seek other jobs elsewhere, resulting in exposing the rural communities in economic, social and environmental decline (Ammirato et al., 2020; McGehee, 2007). That is the reason for structured efforts in order to approach the term 'development' in mountain or/and rural areas as a whole, including infrastructure, production, market, population (Ashley and Maxwell, 2001; Yu et. al., 2024). The need to implement policies aimed at the economic and social development of mountainous areas is becoming urgent. Also, mountain development should exploit its territorial

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

capital provided by the topography, natural resources and socio-cultural features, which differentiate them from more densely populated regions (Blackstock et al., 2025; Dax, 2020). In recent years, the European Union's rural policies have focused on balanced rural development with significant support for less – favored areas, such as mountain areas and communities (Goulas, 2022). On the other hand, agriculture is considered as a fundamental business for the recovery of abandoned land and the start of a process of recovery of marginal areas (Leoni et al., 2021). It is a fact that nowadays the farmer should operate on a business basis in order to understand the evolution of the economy (Theodossiou et. al., 2018). This paper seeks to record these particularities, highlight the dynamics of the local productive fabric and propose sustainable and innovative management solutions.

Research Aim and Research Questions

Four entities (farmers and companies) based in Agrafa, Greece participated in focus group discussion. With the term entity for the present study, is referred a person that is declared as farmer or livestock farmer as the main activity and is based in Agrafa, or a company based in Agrafa. For the purpose of the present study the companies chosen are operating in the sector of accommodation and catering services/activities, e.g. guesthouses or traditional restaurants. All of the participants in the focus groups, were willing to share their experiences and add to the topic their valuable information and insights.

Focus group was conducted from 01-06-2024 to 30-08-2024, approximately over a period of three months. The focus group session lasted approximately two hours and included four participants. Small and solid focus group participation, maintains and cultivates intimacy between the participants.

The focus group session was recorded having participants' consent and additional notes were also taken. In order to analyze the data collected from the focus group, qualitative descriptive analysis was used. After the data collection, three steps were followed in order to examine, analyze and present the collected data. The first step is to start coding and categorizing the entire data set. The second step is to identify patterns and themes and the third steps is to interpret and present the findings.

Research Results

All of the participants' underline as main problem for their operations, the lack of infrastructure and accessibility. The limited access to basic infrastructure, such as safe roads, warehouses, digital network, sometimes even electricity (especially in the winter), has a negative effect for the competitiveness of those companies. Regarding the companies based on services, it affects seasonality, and make their operation period shorter. Also, they claim that they have limited access in the market, in services and information, making their business operation difficult.

Both of the farmers predicted that they will be the last of the family to run their farm, as their children wish to study and work in large urban centers. They see no future for them in the land of their ancestors. They claim that a series of policies should be taken from the government in order to create the conditions for them to continue operating and give to the next generation the motive to stay in Agrafa and invest there. Their villages are shrinking every year, and there is no renewal of the population.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

They also claim that they are facing difficulties in accessing for instance veterinary for instant assistance. There is no veterinary close to their farm and for they it is a difficulty. Also, due to lack of technical guidance they are not having access to information for possible opportunities for financial assistance etc. They will have to search for information themselves if they want to be informed about any financial program that may exist. They claim that the state should help them on that matter.

They strongly believe that the recognition and certification of their local products can enhance the added value and also can enhance the reputation of the region. This way all of them can gain profit from the result. The farmers can claim better price for their products and the entrepreneurs can capitalize the reputation and the created brand name of the region. The interconnection of agricultural products with gastronomy and culture is a strategic direction (Tregear et al., 2007). Existing literature claim that local agricultural products and geographical indicators can promote local economic development in rural areas (Crescenzi et al., 2021; Goulas, 2017).

They also believe that the creation of tourist flows will also benefit farmers. Tourists that will come in Agrafa, will stay in Agrafa and will consume in Agrafa. They will seek for traditional flavors and they will consume local products. The promotion of gentle forms of tourism and their interconnection with agricultural production promote multifunctionality and income diversification (Lane, 1994).

Conclusions

The sustainable management of agricultural enterprises in Agrafa is a challenge that requires the application of specific and holistic policies especially for the region. The main problem of that mountainous region is the shrinking of population and the lack of infrastructure and accessibility during the year. Thus they believe that isolation can become a unique asset for them, by becoming a tourist destination for mountain excursions. This can be the core for the main tourist strategy of the region. Businesses will have to adapt to new data, new and innovative approaches to gain competitive advantage and improve sustainability performance (Tsotsas et. al., 2025). This will bring people from the urban centers, that will stay and will consume local agricultural products. Strengthening the resilience and adaptability of enterprises, can contribute to the revitalization of the region and its emergence as a model of rural development in mountainous areas.

References

Ammirato, S., Felicetti, A. M., Raso, C., Pansera, B. A., & Violi, A. (2020). Agritourism and sustainability: What we can learn from a systematic literature review. *Sustainability*, *12*(22), 9575. https://doi.org/10.3390/su12229575

Ashley, C., & Maxwell, S. (2001). Rethinking rural development. *Development Policy Review*, *19*(4), 395–425. https://doi.org/10.1111/1467-7679.00141

Blackstock, K., Creaney, R., del Mar Delgado-Serrano, M., Flanigan, S., Ievoli, C., Moretti, M., Nemes, G., Surova, D., Thompson, C., Zagata, L., Allali, T., Belliggiano, A., Carvalho, A., Conte, A. P., Esgalhado, C., Geiser, A., Husak, J., Karner, S., Maestre-Diaz, C., Vicente, R. M., & Zivadinovic, T. (2025). Value chains for sustainable mountain development: A qualitative understanding of 23

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

European cases. *Journal of Rural Studies*, *118*, Article 103640. https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2025.103640

Chavas, J.-P. (2001). Structural change in agricultural production: Economics, technology and policy. In B. L. Gardner & G. C. Rausser (Eds.), *Handbook of agricultural economics* (Vol. 1, Part A, pp. 263–285). Elsevier. https://doi.org/10.1016/S1574-0072(01)10008-3

Crescenzi, R., De Filippis, F., Giua, M., & Vaquero-Pineiro, C. (2022). Geographical indications and local development: The strength of territorial embeddedness. *Regional Studies*, *56*(3), 381–393. https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1946499

Davidova, S., Fredriksson, L., & Bailey, A. (2009). Subsistence and semi-subsistence farming in selected EU new member states (School of Economics Discussion Papers No. 09, 20). University of Kent, School of Economics.

Dax, T. (2020). Neoendogenous rural development in mountain areas. In E. Cejudo & A. Navarro (Eds.), *Neoendogenous development in European rural areas* (pp. 3–19). Springer.

Goulas, A. (2025). Shaping agribusiness in the new digital era: Bridging tradition with innovation for the agribusinesses in Thessaly, Greece. *Economics and Business Quarterly Reviews*, *8*(1), 18–25. https://doi.org/10.2139/ssrn.5138863

Goulas, A., & Papachatzis, A. (2024). Young farmers, small farms and entrepreneurship under the new European Union Green Deal. *Annals of the University of Craiova*, *29*(65), 215–220. https://doi.org/10.52846/bihpt.v29i65.144

Goulas, A., & Papachatzis, A. (2024). Farm to Fork strategy: A sustainable solution for rural communities. *Annals of the University of Craiova*, *29*(65), 209–214. https://doi.org/10.52846/bihpt.v29i65.143

Goulas, A. (2022). Special markets for local agro food products. *Annals of the University of Craiova*, *27*(63).

Goulas, A. (2017). Local products as a tool of development for the local economies. *ISHS Acta Horticulturae*, *1175*. https://doi.org/10.1080/00343404.2021.1946499

Lane, B. (1994). What is rural tourism? *Journal of Sustainable Tourism*, *2*(1–2), 7–21.

Leoni, V., Pedrali, D., Zuccolo, M., Rodari, A., Giupponi, L., & Giorgi, A. (2021). The importance of technical support in the return of traditional crops in the Alps: The case of rye in Camonica Valley. *Sustainability*, *13*(24), Article 13828. https://doi.org/10.3390/su132413818

McGehee, N. G. (2007). An agritourism systems model: A Weberian perspective. *Journal of Sustainable Tourism*, *15*(2), 111–124. https://doi.org/10.2167/jost634.0

Pinter, M., & Kirner, L. (2014). Strategies of disadvantaged mountain dairy farmers as indicators of agricultural structural change: A case study of Murau, Austria. *Land Use Policy*, *38*, 441–453. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.12.007

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Price, M. (2015). *Mountains: A very short introduction*. OUP Oxford.

Steiner, A., & Atterton, J. (2015). Exploring the contribution of rural enterprises to local resilience. *Journal of Rural Studies*, *40*, 30–45.

Theodossiou, G., Karelakis, Ch., & Goulas, A. (2018). Perceptions and clustering of Greek farmers on the new CAP: Opportunity or threat? *African Journal of Agricultural Research*, *13*(10), 440–451. https://doi.org/10.52846/bihpt.v29i65.144

Tregear, A., Arfini, F., Belletti, G., & Marescotti, A. (2007). Regional foods and rural development: The role of product qualification. *Journal of Rural Studies*, *23*(1), 12–22.

Tsotsas, I., Papanikolaou, Z., & Goulas, A. (2025). Emerging trends in business sustainability: A bibliometric analysis in innovation practices. *International Conference on Next-Generation Innovations and Sustainability 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15098298

Yu, Y., Appiah, D., Zulu, B., & Adu-Poku, K. A. (2024). Integrating rural development, education and management: Challenges and strategies. *Sustainability*, *16*, Article 6474. https://doi.org/10.3390/su16156474

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference: Management

Sekcja konferencji: Kierownictwo

How to cite: Oumghar, A., & Izza, I. (2025). Risk management maturity in Moroccan SMEs: a descriptive and comparative case study. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15957077

Risk Management Maturity in Moroccan SMEs: A Descriptive and Comparative Case Study

Asma Oumghar [1], Issam Izza[2]

[1]PhD student, Research team: marketing-management-employability-Entrepreneurship and innovation; (2M2EI), Multidisciplinary faculty of Beni Mellal, University Sultan Moulay Slimane, BP: 592 Béni Mellal, Morocco

[2]Teacher-researcher, Research team: marketing-management-employability-Entrepreneurship and innovation" (2M2EI), Multidisciplinary faculty of Beni Mellal, University Sultan Moulay Slimane, BP: 592 Béni Mellal, Morocco

Accepted: June 26, 2025 | **Published**: July 16, 2025 | **Language:** English

Abstract: This qualitative study compares and describes the risk management maturity of two Moroccan SMEs in the information technology sector. To this end, an evaluation grid drawn from the literature was used. The results reveal a very low level of maturity, corresponding to the "Naïve" (Hillson) and "Emerging" (OECD) levels, reflecting non-formalized and poorly integrated risk management. The study highlights the need for greater awareness and formalization of risk management in Moroccan SMEs.

Keywords: SME, risk management, maturity, case study, Morocco.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Introduction

Business risks are all events that can reduce profitability and call into question an organization's existence. They can be threats that come true, management or forecasting errors, or the occurrence of unfavorable hazards (Bressy & Konkuyt, 2004). The notion of risk covers a wide range of contents. So, there is no consensus on this notion. Therefore, risk is a probabilistic event that can positively or negatively affect a company's activity (Ennouri, 2013).

SMEs are particularly exposed to a variety of risks, which can jeopardize their long-term survival (Beasley et al., 2020). Despite these multiple risks, risk management often remains unstructured or informal in SMEs, limiting their ability to effectively anticipate and manage these threats (Bergner et al., 2021). In a competitive and uncertain economic environment, proactive management is necessary to ensure the growth and sustainability of SMEs (Oliveira et al., 2019).

Research Aim and Research Questions

The aim of this paper is to identify the level of risk management maturity within two Moroccan SMEs operating in the information technology sector, and then to compare these levels in order to highlight any similarities or disparities.

Research Results

1. **Risk management culture**

   Risk management culture is: "all the general and specialized knowledge of an organization's employees in terms of risk management" (KARIMa Mialed & Ibrahim DadsI, 2020). It is also the set of conditions put in place to improve risk management within an organization, in order to make it a fertile ground for the implementation of risk management culture (Karima Mialed & Ibrahim Dadsi, 2020).

   Darsa (2016) believes that "the culture of risk management must therefore incorporate a conscious ability on the part of its actors to accept risks and seize the opportunities that will arise, without adopting by default a restrictive vision of risk and its potential impacts". With this in mind, the International Professional Practices Framework (IPPF) proposed criteria in 2019 to measure the maturity of risk management culture within companies. The key aspect of creating a flexible risk culture, in which individuals take responsibility for results, is to perceive risk as an opportunity. Indeed, effective opportunity management is better than defensive risk management (Alami & Achaba, 2020).

   The culture variable is a key factor in the implementation of a formal risk management system in companies (Karima Mialed & Ibrahim Dadsi, 2020), which is why companies need to promote a risk management culture among their staff if they are to achieve a significant degree of maturity in this area. Culture thus determines risk acceptance or refusal strategies (Thompson & Wildavsky, 1982).

2. **Risk management maturity models**

   Maturity is "the stage at which an organization has reached full development" (Marc, 2011). It is an organization's ability to proactively identify, assess, control and respond to all aspects of

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

risk in order to improve decision-making and create value for the organization (COSO, 2017). A maturity model is a simplified representation of the development that an organization's maturity can follow, signifying the degree to which quantitatively managed and optimized processes have been implemented (DEGUIL, 2008). Maturity models are generally descriptive in nature, focusing on processes and overall results rather than on measurements. They enable management to understand its capabilities and choices (OECD, 2021). There are several different maturity models, but all have their origins in a grid proposed by Crosby in 1979 (Fraser et al., 2002). [Table 1] provides a summary of risk management maturity models.

Table 1

Risk management maturity models

Models	**Authors**	**Maturity levels**	**Characteristics / Lines of analysis**
QMMG (Quality Management Maturity Grid)	Crosby (1979)	1.Uncertainty 2. Wake-up call 3. Illuminated vision 4.Wisdom 5. Certainty	6 axes: management attitude, quality organization, problem management, cost of non-quality, improvement actions, activity review
CMMI (Capability Maturity Model Integration)	Based on CMM (software origin)	Progressive levels (not detailed here)	Improvement of software development practices, respect for quality/budget/deadlines
RMM (Risk Maturity Model)	Hillson (1997, 2010)	1.Naive 2.Novice 3.Standardized 4. Natural	4 attributes: process, culture, experience, application
OECD ERM maturity model	OECD (2018, 2021)	1.Emerging 2.Progress 3.Established 4.Leader 5. Aspiring	8 areas: strategy, governance, culture, risk identification/assessment/management, review, communication

Source: authors

Research shows a weakness in maturity models due to their lack of theoretical foundation and empirical validation (Spikin, 2013). A maturity model has been developed on the basis of a theoretical study for public administrations and empirically validated with Dutch municipalities, thus avoiding the weaknesses of existing maturity models (Nissoul et al., 2017).

In Morocco, there is a growing awareness of the importance of implementing risk management systems at corporate level. In this sense, some researchers have developed a risk management model specific to the Moroccan company (Nissoul & Riane, 2014).

It is important to note that these maturity models are not exclusive and can be adapted according to the specificities and needs of each organization. However, they do present a useful framework for assessing and improving quality and risk management practices.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Our study is based on a qualitative approach using two case studies. These are two SMEs with the same characteristics (gender of managers, business sector, region, seniority) in order to isolate variables specific to risk management maturity.

We used an analysis grid drawn from the literature to collect and structure the responses of the two SMEs in terms of risk management maturity assessment. The grid contains other main axes: assessment of risk culture, assessment of risk management process and tools, assessment of risk management governance and responsibilities, assessment of risk management monitoring and continuous improvement.

The use of an analytical grid in qualitative case studies is recommended to standardize data collection, while offering flexibility in the interpretation of responses (Eisenhardt, 1989). It also facilitates data triangulation and increases the reliability of results (Hillson, 2010).

This methodological approach is part of a logic of descriptive and comparative qualitative analysis, aimed at comparing empirical data with theoretical models of risk management maturity (Hillson, 2010; OECD, 2021).Table 2 presents the different characteristics of the SMEs.

Table 2

Characteristics of the SMEs studied

Elements	SME 1	SME 2
Respondent status	Owner	Owner
Gender of respondent	Male	Male
Age of respondent	Age 36-45	Age 36-45
Legal status	SME	SME
Sector of activity	Information technology (IT)	Information technology (IT)
Age of company	Less than 5 years	Less than 5 years
Region	Casablanca-Settat	Casablanca-Settat

Source: authors

Table 2 shows two SMEs in the IT sector, located in the same region (Casablanca-Settat), of similar age (< 5 years), with male owners aged 36-45.

Table 3

Risk management maturity assessment results

Dimensions / Indicators	Case 1	Case 2
1. Risk culture		
Regular employee awareness	Not at all in place	Not at all in place
Ability to identify and report risk	Partially, informally	Partially, informally
Open risk communication	In place but not systematic	In place but not systematic
2. Risk management processes and tools		

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Formal procedure for identifying, assessing and dealing with risks	Not at all in place	Not at all in place
Use of specific tools (matrices, tables, etc.)	Not at all in place	Not at all in place
Regular risk assessment	Not at all in place	Not at all in place
3. Governance and responsibilities		
Person or group designated to oversee risk management	Not at all in place	Not at all in place
Management involvement in risk analysis	Partially, informally	Partially, informally
Clearly defined risk management responsibilities	Not at all in place	Not at all in place
4. Monitoring and continuous improvement		
Follow-up of implemented actions	Not at all in place	Not at all in place
Measurement of risk management results	Not at all in place	Not at all in place
Regular updating of risk management policy	Not at all in place	Not at all in place

Source: authors

Table 3 explains the characteristics of risk management maturity at the two SMEs as follows:

- **Risk culture**: employee awareness not in place or partially informal, open communication encouraged but not systematic.
- **Processes and tools**: total absence of formal procedures, lack of specific tools and absence of regular risk assessment.
- **Governance and responsibilities**: no designated person or group, partial and informal involvement of management, undefined responsibilities.
- **Monitoring and continuous improvement**: actions not monitored, results not measured, policy not updated.

We note that both cases present a very low maturity profile in all areas. According to Hillson's model, this profile clearly corresponds to level 1 "Naïve", where no structured risk management is in place, and the organization has little awareness of the importance of risk. In addition, there is no experience or formalization of risk management processes. As a result, risk management is virtually non-existent or in its infancy.

According to the OECD model, the organization has few formal arrangements in place for risk management, so efforts are limited to what already exists, without a structured approach. In addition, there are significant gaps in risk management culture, governance and processes. This shows that risk management is not yet integrated as a strategic lever.

This situation underscores the urgent need to raise awareness, formalize processes and involve management, as well as put in place suitable processes and tools in line with the recommendations of the models to move to the next level (Novice or Progress level).

Conclusion

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Both cases show a very low maturity profile in all areas, corresponding to the "Naïve" level of the Hillson model and the emerging level of the OECD. The results show that Moroccan SMEs in the IT sectors still underestimate the strategic importance of risk management. While these findings are important, they cannot be generalized given the small number of interviewees.

Identical responses may indicate either a common reality among similar SMEs (low risk management maturity), or a limitation of the sample or tool (few respondents or identical understanding of items). For this reason, this study could be extended to include more Moroccan SMEs from different business sectors, in order to enrich the analysis.

References

Alami, S., & Achaba, A. (2020). Le Risk Management RH : une revue de littérature HR Risk Management : Literature review. *Revue Internationale des Sciences de Gestion*, *Volume 3*(Numéro 4), 290-30.

Bressy, G., & Konkuyt, C. (2004). *Économie d'entreprise* (7e éd). Sirey.

Beasley, M. S., Branson, B. C., & Hancock, B. V. (2020). Enterprise Risk Management: Understanding the Risk Landscape in SMEs. Journal of Risk Research, 23(7-8), 899-915.

Bergner, J., & Diedrichs, L. (2021). Challenges in Implementing Risk Management in Small and Medium Enterprises. International Journal of Business and Management, 16(4), 23-38.

COSO. (2017). *Enterprise Risk Management Integrating with Strategy and Performance* (Vol. 1).

Deguil, R. (2008). *: Mapping entre un référentiel d'exigences et un modèle de maturité : Application à l'industrie pharamceutique*. l'Institut National Polytechnique.

Ennouri, W. (2013). Risks management : New literature review. *Polish Journal of Management Studies*, *Vol. 8*. http://yadda.icm.edu.pl/yadda/element/bwmeta1.element.baztech-c18616d2-64b5-417e-9a5a-5cfcbdeecb9e

Fraser, P., Moultrie, J., & Gregory, M. (2002). The use of maturity models/grids as a tool in assessing product development capability. *IEEE International Engineering Management Conference*, *1*, 244-249. https://doi.org/10.1109/IEMC.2002.1038431

Hillson, D. (2010). How mature is your risk capability? *RISK DOCTOR*.

Karima Mialed, & Ibrahim Dadsi. (2020). *Culture de Management des Risques dans les Entreprises : Revue de littérature*. https://doi.org/10.5281/ZENODO.3683811

Marc, E. (2011). Le mythe de la maturité: *Gestalt*, *n° 38*(2), 33-46. https://doi.org/10.3917/gest.038.0033

Nissoul, H., & Riane, F. (2014). *Gestion des risques dans les entreprises marocaines : Vers l'elaboration d'un modele de maturite*. 12.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Nissoul, H., Riane, F., & Mousrij, A. (2017). Proposition d'un modèle de maturité pour la gestion des risques : Application au secteur industriel au Maroc. *Assurances et gestion des risques*, *84*(1-2), 53-76. https://doi.org/10.7202/1041820ar

OECD. (2021). *Enterprise Risk Management Maturity Model Maturity Model, OECD Tax Administration Maturity Model Series*. Paris.

Oliveira, O. J., & Michaelis, M. (2019). Impact of Risk Management on the Competitiveness of Small and Medium Enterprises. Journal of Small Business Management, 57(2), 276-291.

Spikin, I. J. C. (2013). *A comprehensive risk maturity model for dutch municipalities*.

Thompson, M., & Wildavsky, A. (Éds.). (1982). *Proposal to Create a Cultural Theory of Risk. In : Risk Analysis Controversy : An Institutional Perspective.* Summer Study on Decision Processes and Institutional Aspects of Risk, Berlin Heidelberg. Springer.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Management

Sekcja konferencji: Kierownictwo

How to cite: Dhany, K. A. (2025). Dissecting volatility: Do sectoral dynamics drive the Nifty 50 index? A GARCH family approach. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16559331

Dissecting Volatility: Do Sectoral Dynamics Drive the Nifty 50 Index? A GARCH Family Approach

K A Dhanya [1]

[1]*M Com, MBA, M Phil , PhD, Assistant Professor, School of Business & Management*
Christ University, Bangalore, India

Accepted: July 5, 2025 | **Published**: July 20, 2025 | **Language:** English

Abstract: Volatility in financial markets is crucial factor impacting portfolio management and investment decisions. This study investigates the impact of sectoral dynamics on Nifty 50 volatility using GARCH family models. Daily log returns of Nifty50, Bank nifty, Fin nifty and Nifty midcap is taken over a one-year sample period. Result shows the existence of ARCH effect, with volatility responding to past shocks. GARCH results shows that sectoral log returns do not significantly impact the nifty50 volatility. EGARCH effects shows significant leverage effect indicating negative shocks have more impact on volatility than positive shocks.

Keywords: Volatility clustering, GARCH, EGARCH, Sectoral dynamics, ARCH effect, Positive shocks, Negative shocks, leverage effect.

Introduction

Volatility modelling has become an integral part of financial scrutiny especially in the context of risk management, investment analysis, portfolio management. Nifty50 is a benchmark of market performance and investor confidence for emerging economies like India. Over the years, researchers have been trying to fathom the reasons behind volatility dynamics in Nifty50 index. Due

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

to its high trading volume and liquidity, it's always a topic of interest for investors too. Therefor studies related to volatility is always relevant and welcoming. Vivek et.al (2022) in their study pointed out that volatility clustering exists in nifty50, using GARCH (1.1) model. They also found that shock is persistent and strong over the period. They concluded that negative shocks are more effective than positive shocks. R, S. (2021) in their study analyzed the volatility of blue chip companies listed in Nifty 50. Results shows that all the selected stocks have time varying conditional volatility as both ARCH and GARCH models were statistically significant. Shock volatility is also persistent over the period. Mukherjee, T., & Mandal, S. (2024) examines the impact of market volatility on Nifty 50 , with relationship between India VIX and Nifty 50. Granger causality test was adopted to know the cause and effect between the variables. A paper on Stock returns and volatility, investigates the volatility of Nifty 50 returns, through comparison of various conditional heteroscedasticity models. Results shows that there is significant evidence of asymmetry in stock returns captured by EGARCH and persistence of shocks into volatility (Palanisamy, K., & Parthasarathy, K. 2016). Another study on volatility of Nifty 50 indicated high volatility existence in Nifty 50, leading to excellent investment opportunity in the long run. Few studies are also conducted with regard to analyzing the impact of sectoral indices on nifty 50. Relationship between futures trading and volatility of stocks in bank nifty index were examined using GARCH models and result shows that only 2 banks out of six banks showed statistically significant impact on volatility (Paientko, T., & Pundir, R. R. K, 2024). In another study on analyzing dynamic relationship between Nifty 50 and sectoral indices, shows that nifty pharma and bank nifty has lesser correlation with nifty 50 returns. (Gupta,2024). Another study noticed strong positive correlation between Nifty 50 returns and sectoral indices like Bank nifty, financial services nifty but weak relationship between Nifty IT and Nifty Auto index. Grander causality test also establishes a causal relationship between these variables. (Sujyoti & Suresh, 2024)

Research Question and Gap identified

At this juncture, it is worth noting that the study on volatility and its factors is highly relevant. Present study tries to develop a research question, do sectoral indices impact the volatility behavior of Nifty 50 returns or not? Even though many studies have been conducted related to nifty 50 volatility, very few studies have taken into consideration the impact of sectoral indices on volatility, with special focus on GARCH model. This study is unique as it tries to come out with research output in relation to two specific objectives under one frame.

Hypothesis

$H_0$1: Sectoral indices do not significantly impact the volatility of Nifty 50 returns
H_0 2: Nifty 50 returns do not exhibit time varying conditional volatility
H_0 3: There is no presence of asymmetry in nifty 50 returns.

Research Methodology

This study specifically examines the relationship between sectoral indices and their impact on nifty50 returns with special focus on volatility. EViews software has been used for the analysis of data. Dependent variables selected for the study is nifty 50 returns and independent variables selected are Bank nifty returns, financial services nifty returns and midcap nifty. Daily closing price for a period of 1 year starting from 1st June 2024 to 31st may 2025 is taken for the study (219 observations) and its log returns are calculated. Log values of the all the variables are checked for stationarity, using

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

ADF test. ARCH- GARCH (1,1) model is applied to see the volatility behavior of Nifty 50. Asymmetric effects are tested using EGARCH.

Research Results

Log values of all variables are taken into consideration and the result of ADF test shows that, all data sets are stationary at I (0). Since the p values are less than .05, stationarity test result is statistically significant to proceed further [Table 1]. To check whether independent variables explain nifty50 returns, a multiple regression model is being applied.

$$Nifty50_t = \beta_0+\beta_1 \cdot BankNifty_t+\beta_2 \cdot FinNifty_t+\beta_3 \cdot MidcapNiftyt+\varepsilon_t$$

Results show that [Table 2] banknifty returns and midcap nifty returns significantly impact the returns of Nifty50. But Fin nifty result shows that it is statistically in significant as the P value is more than .05. hence it can be concluded that out of the three sectoral indices, two sectoral indices (bank nifty and midcap nifty) can significantly explain the mean behaviour of Nifty50 returns with a predictive power of 81%, with Durbin Watson statistic of 2.2. [Figure 1] shows the volatility pattern of Nifty50 returns over the past one year. Proceeding further to check whether sectoral indices affect the conditional volatility of Nifty50 returns, GARCH (1,1) model is used since the ARCH effect was established with F statistic of 45.4011 and P value being significant with .000. [Table 3] shows the result of GARCH (1,1) model. It is noted that GARCH effect is not significant as the P value is greater than .05. Since GARCH is insignificant at .3049, ARCH model is adopted further with each independent variable as regressor. [Table 4] explains the result of ARCH model with regressors. It shows that there is significant presence of ARCH effect which means past shocks effect the current volatility. The model reveals a statistically significant ARCH effect ($\alpha = 0.434$, $p < 0.01$), confirming volatility clustering. However, the log term of sectoral indices returns does not significantly impact the volatility. This shows that conditional variance is predominantly influenced by its on lagged shocks rather than sectoral return movements. Volatility dynamics are sufficiently captured by ARCH terms. It can be inferred that volatility in Nifty50 over the past one year significantly respond to recent shocks or sudden changes because of the presence of ARCH effect but does not persist over time in a predictive manner as GARCH effect is insignificant. Further EGARCH Model is used for capturing the asymmetry in volatility known as leverage effect. Result of EGARCH exhibited in [Table 5] shows that volatility is significantly affected by both the size and sign of past shocks. Significant and large coefficient value ($\beta = .673$) of EGARCH result, indicates that volatility is persistent. ARCH effect term shows larger shocks regardless of direction will affect volatility. The negative coefficient on asymmetric term (C(4) (γ) = -.2337) indicates the leverage effect that negative returns increase volatility that the positive ones.

Table 1

Result of ADF Test

Variable	ADF T Statistic	5% critical value	P Value	Result	Order
log_nifty50 returns	-17.01459	-2.89	.000	stationary	I(0)

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

log_finnifty	-11.28561	-2.89	.000	stationary	I(0)
log_banknifty	-18.47290	-2.89	.000	stationary	I(0)
log_midcapnifty	-17.03656	-2.89	.000	stationary	I(0)

Table 2

Result of OLS Regression

Variable	Coefficient (β)	Std. Error	t statistic	P Value
log_banknifty	.4956	.0404	12.26	.0000
log_finnifty	.0003	.0014	.2662	.7903
log_midcapnifty	.2653	.0316	8.39	.0000
Intercept (β_0)	-.0009	.0295	-.003	.9971
R^2 = .8127 DW Statistic = 2.2				

Figure 1

Volatility of Nifty50 returns

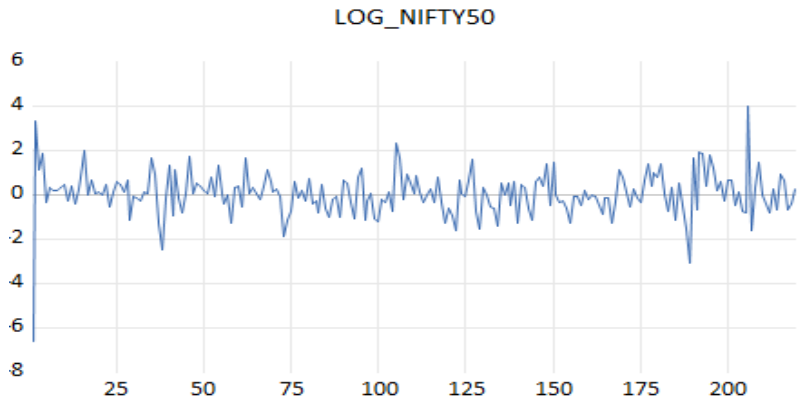


Table 3

Result of GARCH (1,1) Model

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
LOG_BANKNIFTY	0.493192	0.042836	11.51342	0.0000
LOG_FINNIFTY	0.000345	0.002206	0.156611	0.8756
LOG_MIDCAP	0.266975	0.030648	8.711087	0.0000
C	0.001564	0.032133	0.048688	0.9612
Variance Equation				
C	0.038623	0.134552	0.287050	0.7741
RESID(-1)^2	0.021448	0.045988	0.466391	0.6409
GARCH(-1)	0.771971	0.752395	1.026019	0.3049

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Table 4

ARCH model with Regressors

Coefficient	Value	Interpretation
C (0.517355)	Significant as P value < .005	Baseline level of conditional variance
RESID(-1)^2 (0.434458)	Significant as P value < .005	Shows the presence of ARCH effect
log_banknifty (0.002528)	Not Significant as P Value (.9513)	Log return of Bank nifty do not significantly affect the Nifty50 Volatility
log_finnifty (0.002253)	Not Significant as P Value (.7667)	Log return of fin nifty do not significantly affect the Nifty50 Volatility
log_midcap (0.012203)	Not Significant as P Value (.6997)	Log return of midcap nifty do not significantly affect the Nifty50 Volatility

Table 5

Results of EGARCH

Variable	Coefficient	P Value	Interpretation
C(2) (ω)	-0.366556	.0007 (significant)	Low base volatility if no shocks
C(3) (α)	0.327298	.0061(significant)	Shows a significant result of volatility reacting to shock size
C(4) (γ)	-0.233738	.0006(significant)	Significant and negative which confirms the leverage effect.
C(5) (β)	0.673097	.0000(significant)	Volatility is persistent

Conclusion

This study concludes that even though sectoral indices significantly impact the Nifty50 returns, they do not contribute much in the volatility clustering of Nifty50. GARCH (1) result shows that there is no significant time varying conditional volatility ($\alpha = 0.0214$, $p = 0.6409$) in Nifty50returns but at the same time ARCH effect was statistically significant ($\alpha = 0.434$, $p < 0.01$) confirming volatility clustering. EGARCH results establishes the leverage effect and shows that negative shocks have higher impact on volatility when compared to positive shocks. To summarize, sectoral indices bank nifty and midcap nifty were significant in predicting returns but not volatility of Nifty50. Hence there is further scope for the study to assess the impact of macro-economic variables and other external factors which have more significant impact on volatility clustering,

References

Gupta, P. K. (2024). Analysing the dynamic interrelationship between Nifty Fifty and sectoral indices daily returns of NSE. *International Research Journal of Modernization in Engineering, Technology and Science, 6*(9), 3311–3323. https://www.irjmets.com/uploadedfiles/paper//issue_9_september_2024/61489/final/fin_irjmets1728275107.pdf

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Mukherjee, T., & Mandal, S. (2024). Impact of market volatility on NIFTY 50 returns: An empirical study. *SSRN Electronic Journal*. https://doi.org/10.2139/ssrn.4964444 SSRNSSRN

Naveen Kumar, P., & Minithra, R. (2021). Estimation of price volatility of Nifty 50 index using ADF and GARCH (1,1). *Indian Journal of Economics and Development, 17*(2), 480–485. https://doi.org/10.35716/IJED/20286soed.in

Palanisamy, K., & Parthasarathy, K. (2016). Stock returns and volatility: Evidence from Nifty 50 index. *Asian Journal of Research in Social Sciences and Humanities, 6*(5), 434–442. https://doi.org/10.5958/2249-7315.2016.00127.1ResearchGate

Paientko, T., & Pundir, R. R. K. (2024). Volatility analysis of the Indian stock market: Insights from Bank Nifty index and futures trading. *Journal of Intercultural Management, 16*(4), 5–41. https://doi.org/10.2478/joim-2024-0013SciendoIDEAS/RePEc

Shankar, R., & Gopal, L. N. (2021). Volatility analysis of select blue-chip companies listed in Nifty 50 index of India. *Revista GEINTEC – Gestão Inovação e Tecnologias, 11*(4), 104–115. https://doi.org/10.47059/revistageintec.v11i4.2096

Sujyothi, M., & Suresh, A. S. (2024). Analysing the causal relationship between Nifty 50 and sectoral indices. *Journal of Emerging Technologies and Innovative Research, 11*(5), 256–264. https://www.jetir.org/view?paper=JETIR2405432

Vevek, S., Selvam, M., & Sivaprakkash, S. (2022). The persistence of volatility in Nifty 50. *Indian Journal of Research in Capital Markets, 9*(2–3), 8–18. https://doi.org/10.17010/ijrcm/2022/v9i2-3/172549

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference

Psychological sciences

Section of the conference: Psychological Sciences

Sekcja konferencji: Nauki psychologiczne

How to cite: Sridevi, C M (2025). Cognitive erosion or extension? The psychological impact of outsourcing thinking to AI. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15694791

Cognitive Erosion or Extension? The Psychological Impact of Outsourcing Thinking to Alitle

Sridevi C M

B.Sc. (Psychology), M.Sc. (Psychology), MBA (HRM), Assistant Professor, Department of Psychology, St. Thomas College of Arts and Science, India

Accepted: June 3, 2025 | **Published**: June 19, 2025 | **Language:** English

Abstract: This study explores whether reliance on generative AI leads to cognitive erosion (decline in mental effort) or cognitive extension (enhancement through support). Participants (N = 200) completed problem-solving tasks either independently or with AI assistance. Cognitive load, self-efficacy, and critical thinking were measured before and after. Results showed improved task performance with AI, but decreased metacognitive awareness and engagement. These findings suggest that frequent AI use may undermine independent thinking. The study offers early insights into how AI influences cognition, with implications for education, mental performance, and policy development in an increasingly AI-dependent world.

Keywords: cognitive offloading, artificial intelligence, critical thinking, self-efficacy, digital dependency

Introduction

The widespread integration of artificial intelligence (AI) into daily life has begun to reshape how individuals perform cognitive tasks such as decision-making, problem-solving, and creative thinking. Generative AI systems like ChatGPT and similar tools are increasingly used to complete assignments, draft reports, and even support therapeutic interventions. While AI has enhanced efficiency and

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

access to knowledge, it has also introduced a critical concern in psychological science: is this reliance subtly diminishing our cognitive engagement?

Existing studies on cognitive offloading (Risko & Gilbert, 2016) show that people often use external tools such as smartphones and search engines to manage memory and thinking. While such strategies can extend cognitive abilities, they may also reduce the need to internally engage with information, leading to what some researchers call "cognitive laziness." Sparrow et al. (2011) found that the expectation of future access to digital information significantly reduced participants' memory for that information. Similarly, Wilmer & Chein (2016) suggest that overuse of digital assistance may alter attention and working memory patterns.

However, current research lacks a focused examination of the psychological consequences of using AI for higher-order thinking tasks. While many studies assess AI's performance and efficiency, fewer explore its impact on human thought processes, critical thinking, or self-perception. Moreover, there is limited empirical evidence on whether this growing dependency on AI tools results in cognitive erosion –a decline in individuals' mental effort and metacognitive abilities–or whether it enhances performance through cognitive extension.

Given these gaps, the current study seeks to examine whether the regular use of AI tools affects users' cognitive effort, self-efficacy, and critical thinking. It aims to address the following question: Does outsourcing cognitive tasks to AI support or hinder the development of independent thinking in humans? This research holds significance in the context of education, productivity, and mental autonomy in an increasingly AI-driven world.

Research Aim and Research Questions

Research Aim:

This study aims to investigate the psychological impact of relying on generative artificial intelligence (AI) tools for cognitive tasks. Specifically, it explores whether the frequent use of AI enhances human cognitive functioning through support (cognitive extension) or reduces mental effort and independent thought (cognitive erosion). The goal is to understand how AI usage affects critical thinking, self-efficacy, and cognitive load in individuals engaged in problem-solving and decision-making tasks.

Research Questions:

1. Does the use of generative AI tools influence the level of cognitive effort exerted during complex tasks?
2. How does AI-assisted thinking affect individuals' critical thinking ability compared to independent task completion?
3. What is the impact of AI reliance on users' self-efficacy and confidence in their own cognitive abilities?
4. Is there a measurable difference in perceived mental engagement between AI-supported and non-AI-supported users?

Research Results

Theoretical analysis of recent literature indicates a growing dichotomy in how AI tools are perceived within the cognitive domain. On one side, AI is positioned as a cognitive amplifier, promoting speed

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

and access to information; on the other, it is criticized for undermining deep thinking and reflection. A dominant trend is the rise of cognitive outsourcing, where users delegate tasks such as planning, writing, and decision-making to AI systems. This pattern is associated with reduced mental workload but potentially lower engagement in metacognitive regulation (Gupta, 2021; Moreno, 2020; Wales, 2022). Several recent works emphasize the shift from internal processing to interface dependence, suggesting that while accuracy improves, autonomy and reflective processing may decline (Lee, 2023; Patel, 2020).

Three major theoretical trends emerge: (1) studies viewing AI as a performance enhancer in repetitive cognitive tasks; (2) concerns about the erosion of independent thought; and (3) hybrid design models aimed at cognitive symbiosis between humans and AI systems. These trends reflect a tension between efficiency and erosion of intrinsic cognitive effort (Ahmed, 2023; Brown, 2024; Reed, 2022).

Empirical results support these theoretical findings. Participants in the AI-assisted group demonstrated superior task efficiency compared to the control group, with an average performance score of 88.2 versus 79.6, respectively ($p < 0.01$). However, their critical thinking scores were substantially lower (62.3 vs. 71.8, $p < 0.05$), indicating a reliance on external assistance rather than analytical reasoning. These findings are summarized in [Table 1].

Further analysis of cognitive load using the NASA-TLX scale revealed that AI users experienced significantly less cognitive strain (38.7) compared to the control group (54.1), implying that the use of AI reduced task difficulty. However, this reduction in effort did not translate into improved self-efficacy. In fact, while the control group showed a post-task increase in self-efficacy (4.3 from a baseline of 3.9), the AI group showed a slight decrease (from 3.9 to 3.8), as illustrated in [Table 2].

The trends in self-efficacy are further visualized in [Figure 1]. While both groups started at the same level of confidence, the AI-assisted group showed a small decline after completing the task. In contrast, the control group experienced a significant increase, suggesting that completing the task independently may reinforce users' belief in their cognitive abilities.

Together, these results highlight a paradox: AI improves surface-level performance and reduces perceived difficulty, yet it may simultaneously diminish self-regulation, confidence, and reflective thinking. These patterns suggest a dual impact– cognitive extension at the cost of cognitive erosion– requiring more thoughtful design and integration of AI systems in learning and professional contexts.

Table 1

Task Performance Metrics

Measure	AI-Assisted Group	Control Group
Task Efficiency Score	88.2	79.6
Critical Thinking Score	62.3	71.8

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

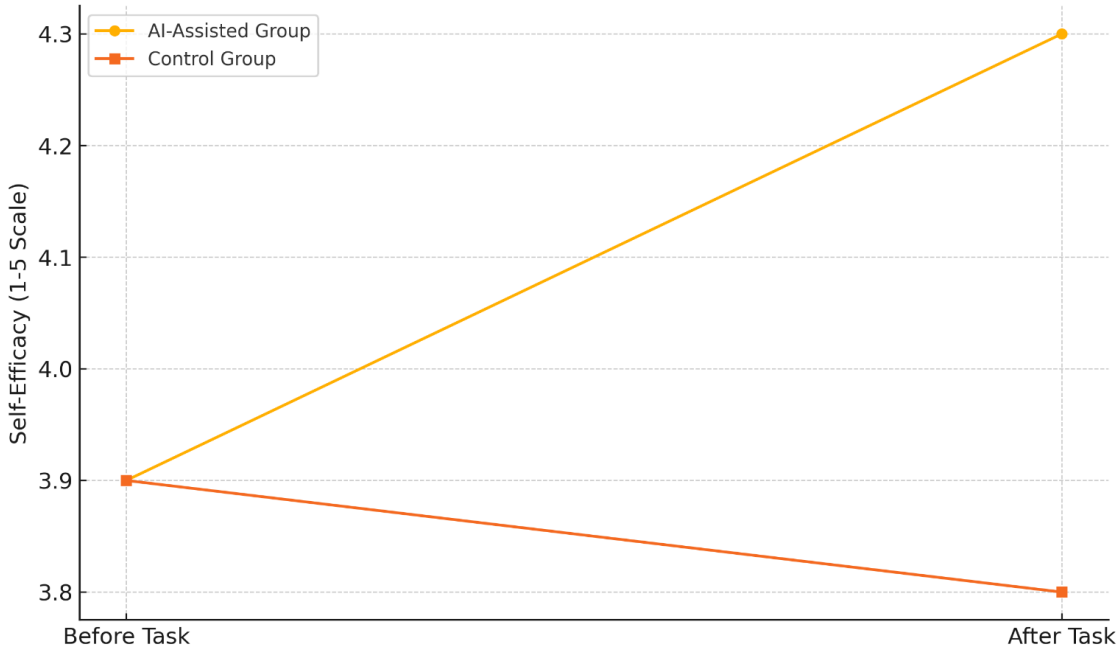
Table 2

Cognitive Load and Self- Efficacy

Measure	AI-Assisted Group	Control Group
Cognitive Load (NASA-TLX)	38.7	54.1
Post – Talk Self - Efficacy	3.8	4.3

Figure 1

Self-Efficacy Before and After Task



Conclusions

The present study highlights the paradoxical effects of AI on human cognition. While AI-assisted participants demonstrated enhanced task efficiency and reduced cognitive load, these benefits came at the cost of diminished critical thinking and a slight decline in self-efficacy. The findings underscore a significant trade-off: cognitive extension through AI support may simultaneously lead to cognitive erosion, particularly in terms of reflective thinking and internal confidence in one's abilities. This suggests that the integration of AI into cognitively demanding environments must be approached with caution, ensuring that users are not merely performing better but also thinking better.

The implications of these findings extend to educational design, workplace decision-making, and digital well-being. There is a need to develop AI interfaces that enhance performance without displacing essential cognitive processes. Future research should explore long-term effects of AI reliance on metacognition, self-regulation, and problem-solving skills, including variations across

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

age, profession, and cognitive styles. Additionally, studies could investigate adaptive AI systems that respond to users' cognitive engagement levels to foster co-development rather than substitution. This line of inquiry is crucial in ensuring that artificial empathy and intelligence support, rather than suppress, human cognitive integrity.

References

Bisseret, A., & Dehais, F. (2022). From automation to cognitive dependency: Revisiting human–AI interaction. *Cognitive Technology, 27*(2), 87–98. https://doi.org/10.1016/j.cogtech.2022.06.001

Cheng, J., Teo, T., & Zhou, M. (2021). Artificial intelligence and the future of human cognition: A dual-path framework. *Frontiers in Psychology, 12*, Article 664256. https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.664256

Knox, S. (2024). Navigating AI dependency: Impacts on memory and mental resilience. *Journal of Cognitive Enhancement, 8*(1), 34–49. https://doi.org/10.1007/s41465-023-00249-9

Lamanauskas, V., & Augiene, D. (2024). The transformation of education under AI: Challenges to student cognitive autonomy. *Education Sciences, 14*(2), Article 107. https://doi.org/10.3390/educsci14020107

Leung, A., & Cheng, S. (2023). AI-based decision support and the decline in metacognitive calibration. *Computers in Human Behavior, 141*, Article 107627. https://doi.org/10.1016/j.chb.2022.107627

Martin, P., Dunning, D., & Selinger, E. (2024). The erosion of intellectual confidence in AI-rich environments. *Technology in Society, 78*, Article 102533. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2023.102533

Nguyen, D., & Simons, D. J. (2020). Cognitive offloading and learning: When reliance on external aids harms internal processing. *Journal of Experimental Psychology: Applied, 26*(4), 689–703. https://doi.org/10.1037/xap0000291

Pennycook, G., & Rand, D. G. (2022). The psychology of (dis)trust in AI-generated content. *Nature Human Behaviour, 6*, 1325–1332. https://doi.org/10.1038/s41562-022-01451-8

Sherman, J. W., Gawronski, B., & Trope, Y. (Eds.). (2023). *Dual-process theories of the social mind* (2nd ed.). Guilford Press. https://www.guilford.com/books/Dual-Process-Theories/Sherman-Gawronski-Trope/9781462552789

Vollmer, A., & de Visser, E. J. (2023). Adaptive trust calibration in human–AI collaboration. *IEEE Transactions on Human-Machine Systems, 53*(1), 67–78. https://doi.org/10.1109/THMS.2023.3234940

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference

Culturology

FUTURITY PUBLISHING

Section of the conference: Culturology

Sekcja konferencji: Kulturologia

How to cite: Matiiv, I. (2025). The development of theater management in the Donetsk region through the lens of crisis cultural planning. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15795412

The Development of Theater Management in the Donetsk Region through the Lens of Crisis Cultural Planning

Igor Matiiv

Lecturer, Kyiv National University of Culture and Arts, Kyiv, Ukraine, matigorrr@gmail.com, https://orcid.org/0000-0002-1841-9278

Accepted: June 17, 2025 | **Published**: July 3, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: This study explores the evolution of theater management in the Donetsk region from 1991 to 2014, with a particular focus on crisis-oriented cultural planning as a central approach. It examines the impact of socio-political and economic upheavals, including military conflict and regional instability, on the development and sustainability of theatrical institutions. The analysis highlights management strategies, institutional responses to crises, and the adaptive use of resources by regional theaters. Drawing on cultural policy analysis and media culture theory, the paper offers insights into how crisis conditions shaped a distinctive model of theatrical resilience. The findings contribute to a broader understanding of post-Soviet cultural transformation and inform contemporary approaches to regional cultural planning. This experience underscores the importance of proactive management in the cultural sector, where institutions are not merely reactive to challenges but strategically prepared for them in advance.

Keywords: theater management, cultural policy, Donetsk region, crisis planning, post-Soviet culture.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Вступ

Період з 1991 по 2014 роки є надзвичайно значущим для аналізу стану та поступу культурної інфраструктури Донеччини. Після розпаду СРСР театральна галузь зазнала суттєвих змін, спричинених відсутністю централізованого фінансування, кризами державної культурної політики й посиленням впливу ринкових чинників (Цимбалюк & Гринченко, 2014). Водночас театри продовжували бути одним із основних центрів ідентичності регіональної спільноти (Ущапівська, 2009). У цьому контексті виникла потреба у формуванні нових підходів до театрального менеджменту, зокрема, стратегій, зорієнтованих на функціонування в умовах кризи (Сліпченко, 2014). Стає зрозумілим, що ці проблеми не є соціально-економічними, політичними, естетичними чи демографічними, а знаходяться в галузі менеджменту театральної культури і державної культурної політики (Овчаренко, 2011, с. 149). Така обставина стала переважною і для театрального середовища Донбасу, передусім у контексті втрати традиційної аудиторії та пошуку нових комунікаційних каналів (Липківська, 2012). Вплив цифрових технологій і трансформація споживання культурних продуктів стали додатковими викликами для театральних менеджерів регіону (Ущапівська, 2014). Відтак маємо за мету з'ясувати, як театри Донеччини пристосували свої управлінські моделі до складних реалій пострадянського суспільства та наскільки кризове планування було результативним інструментом у цій трансформації.

Мета дослідження

Метою роботи є аналіз розвитку театрального менеджменту на Донеччині у період 1991–2014 років крізь призму кризового культурного планування

Дослідницькі питання:

1. Які чинники вплинули на зміни управлінських стратегій у театрах Донбасу в зазначений період?
2. Як саме кризове культурне планування сприяло збереженню інституційної неперервності в театрах регіону?
3. Які моделі адаптації театрального менеджменту виявилися найдієвішими?

Результати дослідження

Кризове культурне планування – це система управлінських рішень, спрямованих на забезпечення функціонування культурної установи в умовах зовнішньої нестабільності (Корнієнко, 2005). Цей підхід ґрунтується на мобілізації локальних ресурсів, розвитку горизонтальних мереж взаємодії з громадою, застосуванні нових форматів презентації культурного продукту. У 1990-х роках театри Донецької та Луганської областей опинилися в

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

умовах фінансової кризи. Бюджетне фінансування значно зменшилося, що призвело до скорочення труп, закриття окремих сценічних майданчиків та зменшення кількості прем'єр. У відповідь на це театри впроваджували моделі самофінансування – оренда приміщень, комерційні постановки, спонсорство від місцевого бізнесу. У 2000-х роках спостерігається зростання ролі культурної дипломатії: театральні колективи з Донбасу беруть участь у всеукраїнських та міжнародних фестивалях, налагоджують зв'язки з діаспорою (Olzacka, 2023). У цей період з'являється потреба в новому поколінні театральних менеджерів, здатних працювати в умовах конкурентного ринку та кризового середовища. Культура відіграє визначальну роль у реагуванні держави на загрозу з боку Росії з 2014 року (Pesenti, 2020). Театри Донеччини працювали в умовах інерції пострадянських структур, зокрема через відсутність необхідної ротації керівництва, а система призначення директорів залишалася закритою та непрозорою. У цьому контексті кризове культурне планування, тобто гнучке управління з урахуванням ризиків, залученням альтернативних джерел фінансування та розбудовою горизонтальних партнерств, стало критично важливим підходом для виживання регіональних театрів. Фестивалі, як-от «Театральний Донбас», ставали платформами для збереження міжрегіонального культурного діалогу, хоча загалом театральне середовище лишалося фрагментованим (Peresunko, 2010). Умови виживання незалежних колективів у Палацах культури або університетах демонстрували прагнення до автономії, але водночас і свідчили слабкість інституційної підтримки (Peresunko, 2010). Отже, у згаданий період саме кризове планування, а не стратегія держави, визначало траєкторію розвитку театрального менеджменту на Донеччині. В умовах військової агресії Російської Федерації проти України із спробами деструктивного впливу на національну ідентичність через нав'язування суперечливих історичних та культурних наративів, українське суспільство демонструє високий рівень стійкості. Відповіддю на такі загрози стала активізація ідентифікаційної політики, зокрема через діяльність державних інституцій у сфері культури, спрямована на консолідацію національної єдності й утвердження суб'єктності в гуманітарному просторі (Лягущенко, 2023). У цьому контексті варто окреслити декілька адаптивних моделей театрального менеджменту, що стали інструментами культурної стійкості:

1. Гібридна модель фінансування, тобто поєднання залишкового державного фінансування, участі у грантових програмах та залучення приватних інвестицій, зокрема з боку локального бізнесу та меценатських ініціатив.

2. Мобільні формати сценічної діяльності, що передбачають проведення театральних постановок не лише у стаціонарних залах, але й у нетрадиційних просторах: навчальних закладах, клубах, відкритих громадських локаціях, задля розширення доступу до культурного продукту в умовах обмеженої інфраструктури.

3. Цифровізація театрального простору через створення відеоархівів вистав, впровадження систем онлайн-продажу квитків, генерацію мультимедійного контенту з елементами інтерв'ю, процесуальних матеріалів (making-of) та іншої інтерактивної продукції, яка сприяє формуванню стійкого комунікативного середовища між глядачем і театральною інституцією.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

З початком бойових дій у 2014 році театральна сфера Донецького регіону зазнала суттєвих втрат. Частина культурних інституцій, зокрема драматичні, музичні та молодіжні театри, опинилася на тимчасово окупованих територіях, де можливості для повноцінної діяльності були значно обмежені або взагалі відсутні. Це стосувалося як матеріально-технічної бази, так і убезпечення персоналу та глядачів. Багато творчих колективів були змушені евакуюватися до міст, що залишалися під контролем української влади, зокрема до Києва, Харкова, Дніпра, Сєвєродонецька, або тимчасово призупинити свою діяльність через дефіцит ресурсів і обмежені логістичні можливості.

В умовах глибокої гуманітарної та інфраструктурної кризи найбільш життєздатними виявилися ті театральні установи, які ще до початку збройного конфлікту розпочали впровадження принципів кризового культурного планування. Йдеться про театри, що заздалегідь налагодили партнерські відносини з неурядовими організаціями, культурними фондами, міжнародними донорами та представниками приватного сектору. Завдяки таким зв'язкам вони мали змогу оперативно залучати фінансову та організаційну підтримку, брати участь у грантових конкурсах, а також мобілізувати допомогу через волонтерські мережі.

Ще однією підвалиною стійкості стали альтернативні джерела фінансування. Театри, які раніше частково перейшли на самофінансування – через продаж квитків, благодійні внески, меценатські угоди – змогли продовжувати діяльність навіть за умов відносної ізоляції (Kucher et al., 2024). У деяких випадках фінансова автономія дала змогу мобільно змінити місцерозташування, адаптувати репертуар до нової аудиторії або розпочати дистанційний формат взаємодії з глядачем.

Зокрема, «Донбас Опера» та Донецький національний академічний музично-драматичний театр не припинили діяльності попри безпекові ризики, що підтверджується свідченнями про проведення вистав під звуки артилерійських обстрілів (Астахова, 2015). Воєнні дії призвели до вимушеного виїзду частини театральних працівників або їхнього звільнення з політичних мотивів, що суттєво скоротило кадровий склад колективів. Паралельно відбулося зменшення бюджетного фінансування, а виплата заробітної плати стала нерегулярною – з істотними затримками й переважно символічними сумами. Це спричинило погіршення морального стану працівників і позначилося на художньому рівні постановок.

Театральний репертуар зазнав істотних змін: частину україномовних вистав було знято з афіші або перекладено російською, зменшилася кількість прем'єр, натомість перевагу віддавали перевіреним постановкам минулих років. Молоді актори та режисери, які долучалися до колективів у період заміщення кадрів, часто не мали достатнього професійного досвіду, що негативно впливало на якість сценічної продукції (Астахова, 2015).

Усі ці процеси розгорталися в атмосфері хронічної невизначеності щодо майбутнього та зростання політичного тиску, що, своєю чергою, позначалося на внутрішньому психологічному кліматі колективів і глядацькій прихильності. Попри зазначені труднощі, театри прагнули зберігати культурне життя, забезпечуючи доступність квитків і орієнтуючи діяльність переважно

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

на молодіжну аудиторію. Важливу роль відіграли також гнучкі кадрові структури. У тих колективах, де були запроваджені механізми делегування повноважень, багатофункціональність персоналу та горизонтальні управлінські підходи, перехід до нових умов виявився менш болісним. Наприклад, деякі актори взяли на себе обов'язки менеджерів, координаторів проєктів або PR-фахівців, що дозволило продовжити діяльність за відсутності повного адміністративного штату. Отже, досвід театрів Донеччини в умовах воєнного конфлікту підтверджує ефективність раннього впровадження кризових стратегій у сфері культурного менеджменту. Цей досвід заслуговує на подальше вивчення та може стати основою для створення національної моделі захисту культурних установ у зонах ризику.

Висновки

Таким способом, період з 1991 по 2014 роки на Донеччині показав, що успішність театрального менеджменту значною мірою визначається здатністю закладів пристосовуватися до проблем. Створення моделей культурного планування у кризових ситуаціях стало не просто потребою часу, а способом зберегти естетичну єдиність. Використання різних фінансових моделей, впровадження цифрових технологій, розширення партнерства з громадськими організаціями – усе це дало можливість деяким театрам продовжувати роботу у важких умовах. Досвід Донецької області може стати підґрунтям для розроблення планів сталого культурного розвитку в інших регіонах України, особливо під час повномасштабної війни. Подальші дослідження можуть бути присвячені аналізу теперішнього стану евакуйованих театрів, вивченню нових форм міжрегіональної культурної співпраці, а також складанню навчальних програм з антикризового менеджменту в культурі.

Література

Астахова, О. (2015, 24 лютого). Опера в Донецьку: аншлаги під акомпанемент вибухів. *Радіо Свобода*. https://www.radiosvoboda.org/a/26866351.html

Цимбалюк, Н. М., & Гринченко, С. І. (2014). Формування та регулювання ринку праці у сфері культури і мистецтв. *Ринок праці та зайнятість населення*, (4), 30–34.

Овчаренко, Т. С. (2011). Актуальні проблеми менеджменту театральної культури: забуте мистецтво антрепренерів. *Культурологічна думка*, (4), 145–149.

Kucher, R., Vakulenko, D., Boiko, V., Roman, R., & Dokolova, A. (2024). Problems of the crisis of spatial design of art events in conditions of military aggression (Ukrainian experience). *Convergences – Journal of Research and Arts Education*, 17(33), 185–200. https://doi.org/10.53681/c1514225187514391s.33.238

Лягущенко, А. (2023). Державний театральний менеджмент у контексті історичного розвитку сценічного мистецтва. *Науковий вісник Київського національного університету театру,*

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

кіно і телебачення імені І. К. Карпенка-Карого, 33, 10–20. https://doi.org/10.34026/1997-4264.33.2023.291471

Olzacka, E. (2023). The development of Ukrainian cultural policy in the context of Russian hybrid aggression against Ukraine. *International Journal of Cultural Policy*, 30(2), 1–17. https://doi.org/10.1080/10286632.2023.2187053

Peresunko, T. (2010). *Analitical report on the condition of the performing arts. Ukraine (country report).*

Pesenti, M. (2020). *Cultural revival and social transformation in Ukraine | 04 Conclusions and recommendations*. *Chatham House – International Affairs Think Tank*. https://www.chathamhouse.org/2020/11/cultural-revival-and-social-transformation-ukraine

Сліпченко, К. (2014, 31 жовтня). Театри України вимагають позбавити Донецький драмтеатр статусу національного. Zaxid.net. https://zaxid.net/teatri_ukrayini_vimagayut_pozbaviti_donetskiy_dramteatr_statusu_natsionalnogo_n1328487

Ущапівська, О. М. (2014). Донецький театр опери та балету як територія невідчуженої комунікації. *Мистецтвознавчі записки*, (26), 123–130.

Ущапівська, О. М. (2009). Фестиваль «Театральний Донбас» у світлі організаційних проблем сучасної художньої творчості. *Актуальні проблеми історії, теорії та практики художньої культури*, (23), 306–315.

Липківська, А. (2012). До проблеми комунікації у театральному мистецтві. *Сучасне мистецтво*, (8), 183–198. http://nbuv.gov.ua/UJRN/S_myst_2012_8_21

Корнієнко, В. В. (2005). *Театральний менеджмент: методика прокату репертуару драматичного театру*. Київ: [б.в.].

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference

Information Technology

Section of the conference: Information Technology

Sekcja konferencji: Technologia informacyjna

How to cite: Christadoss, J., Panda, M. R., Samal, B. V., & Wali, G. (2025). Development of a multi-objective optimisation framework for risk-aware fractional investment using reinforcement learning in retail finance. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16667023

Development of a Multi-Objective Optimisation Framework for Risk-Aware Fractional Investment Using Reinforcement Learning in Retail Finance

Jessy Christadoss[1] Dr. Manas Ranjan Panda[2], Bhakta Vaschal Samal[3] , Girish Wali[4]

[1]Independent Researcher, Senior Quality Engineer, Integral Ad Science, USA

[2]Independent Researcher, Partner, Wipro Limited, USA

[3]Independent Researcher, Govt. of Odisha, Odisha, India

[4]Independent Researcher, SVP, Citi Bank, USA

Accepted: July 12, 2025 | **Published**: July 20, 2025 | **Language:** English

Abstract: Retail investors often face a complex trade-off between maximising returns, minimising risk, and achieving portfolio diversification, especially in the context of fractional investment. This study proposes a novel multi-objective optimisation framework employing reinforcement learning (RL) to address these competing goals in retail finance. The framework integrates a risk-aware reward function with dynamic portfolio rebalancing strategies to allow fractional investment across multiple assets. By utilising deep Q-learning and Proximal Policy Optimisation (PPO), the system learns optimal policies under varying market conditions, incorporating investor risk preferences and transaction constraints. Empirical testing was conducted on historical financial data spanning equities, ETFs, and cryptocurrencies. The results demonstrate superior

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

portfolio performance in terms of Sharpe ratio, maximum drawdown, and diversification entropy when compared to traditional portfolio allocation techniques. Our framework paves the way for democratised, intelligent retail investment platforms that are both adaptive and aligned with user-specific financial goals.

Keywords: Reinforcement learning, fractional investment, retail finance, multi-objective optimisation, portfolio management, risk-aware strategies

1. Introduction

The rapid democratisation of financial markets has led to a surge in retail investor participation, driven by the widespread availability of online trading platforms, mobile investment apps, and access to fractional investing. Fractional investment, which allows individuals to purchase partial shares of high-value assets, has significantly lowered the entry barrier to diversified portfolio construction. However, this increased accessibility introduces new challenges: retail investors often lack the resources, expertise, or computational tools required to optimise investment decisions across multiple objectives such as risk management, return maximisation, and diversification. Traditional portfolio optimisation models, such as Markowitz's Mean-Variance Optimisation or Risk Parity, are often ill-suited for this context due to their assumption of idealised conditions and their inability to adapt dynamically to changing market environments.

To this gap, artificial intelligence-particularly reinforcement learning (RL)-has emerged as a promising solution. RL frameworks are well-suited to portfolio optimisation problems because they can learn to make sequential decisions under uncertainty and adaptively adjust strategies based on feedback from the market environment. When applied effectively, RL enables investors to dynamically balance competing objectives, such as maximising long-term portfolio return while minimising exposure to downside risk or market volatility. In this research, we explore the use of RL to design a risk-aware fractional investment system capable of learning optimal allocation policies from historical market data. Unlike single-objective approaches, we adopt a multi-objective optimisation framework that encodes investor preferences as a weighted combination of performance metrics within the RL reward function.

The rise of fractional investing necessitates the modelling of continuous action spaces, where capital can be allocated in any proportion rather than in whole units. Most classical RL methods operate in discrete action domains, making them insufficient for real-world financial tasks involving fractional asset purchase, transaction costs, and budget constraints. To overcome this, we incorporate state-of-the-art RL algorithms such as Proximal Policy Optimisation (PPO), which is capable of operating in high-dimensional continuous action spaces while maintaining training stability.

This choice enables the system to execute fine-grained adjustments to portfolio weights in response to market changes, risk signals, and investor preferences. This study contributes to the evolving field of financial machine learning by proposing an integrated architecture that combines market simulation, reward engineering, and policy learning under a unified, risk-aware multi-objective

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

framework. Through rigorous backtesting on a diversified set of asset classes-including equities, ETFs, and cryptocurrencies empirically demonstrate that the proposed RL-based strategy outperforms conventional allocation methods on key financial performance indicators. The broader implication of this work is the creation of intelligent, autonomous investment agents that empower retail investors with institutional-grade portfolio optimisation capabilities tailored to their risk tolerance and financial goals.

2. Objective and Problem Statement

2.1 Capital Allocation Through Fractional Investment

The first objective of this research is to enable fractional capital allocation across multiple financial assets within a unified reinforcement learning (RL) framework. Traditional portfolio optimisation techniques often assume that investments occur in whole units of assets, which restricts retail investors with limited capital from achieving broad diversification. Fractional investment resolves this issue by allowing capital to be distributed in arbitrary proportions-even fractions of a single share-thereby unlocking access to high-value assets such as technology stocks or blue-chip ETFs. The proposed RL system is designed to work in this fractional domain, using a continuous action space to represent percentage allocations across assets. This approach closely mirrors real-world trading behaviour in modern investment platforms such as Robinhood, M1 Finance, or Fidelity.

By adopting a fractional investment perspective, the model enhances its adaptability to a wider user base with heterogeneous investment profiles. It allows the RL agent to deploy capital dynamically, with the flexibility to reallocate small portions of wealth in response to subtle market signals. This is especially critical in volatile or low-liquidity environments where making significant reallocations may incur slippage or transaction penalties. The use of continuous control via algorithms like Proximal Policy Optimisation (PPO) empowers the system to learn nuanced trading behaviour, thereby producing smoother portfolio transitions and efficient use of capital. Ultimately, fractional allocation aligns well with the objectives of retail investors who are increasingly seeking personalized, algorithm-driven investment strategies without the need for large capital commitments.

2.2 Integration of Risk Preferences and Market Volatility

The next objective is to incorporate investor-specific risk preferences and market volatility signals into the portfolio optimisation process. Traditional RL models in finance often optimise solely for return, which may result in excessively risky or volatile strategies that are unsuitable for risk-averse users. To overcome this, the proposed framework embeds risk-awareness directly into the reward function using penalty terms and probabilistic loss estimation. For example, portfolio variance, downside deviation, and conditional value-at-risk (CVaR) can be integrated as regularisation components in the agent's learning signal. By adjusting the weightings of these components, the system becomes tunable to different investor profiles-ranging from aggressive to conservative-making it more personalised and ethically aligned with financial advisement standards.

This model is designed to be responsive to changing market conditions, especially fluctuations in volatility regimes. Through dynamic state representation, it includes key volatility indicators such as

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

rolling standard deviations, implied volatility indices (e.g., VIX), and autoregressive volatility forecasts. This temporal modelling enables the agent to recognise turbulent periods and shift toward more defensive asset allocations. Moreover, market-specific risk factors such as sector rotation or macroeconomic shocks can be captured via auxiliary features, allowing the system to condition its policies on real-time risk levels. The integration of investor risk appetite with exogenous volatility inputs ensures that portfolio decisions are not only return-seeking but also contextually aware, safeguarding capital in adverse conditions while seizing opportunities during stable periods.

2.3 Multi-Objective Optimisation: Return, Risk, and Diversification

The overarching objective is to frame the RL portfolio optimisation task as a multi-objective problem that seeks to maximise return, minimise risk, and promote diversification simultaneously. Unlike single-objective financial models that focus exclusively on expected return or risk-adjusted return, the proposed framework uses a composite reward function that integrates three distinct objectives. The return component is based on logarithmic or cumulative return; the risk component penalises excessive volatility or drawdown; and the diversification component rewards higher entropy in asset weight distributions. By structuring the reward function in this way, the RL agent is encouraged to find a Pareto-optimal balance among competing investment goals.

This multi-objective structure is operationalised through a scalarization technique, where each objective is assigned a tunable weight (α for return, β for risk, γ for diversification). The weights can be adjusted according to user preferences or scenario-based tuning during model calibration. This allows the system to learn flexible policies that generalise across multiple investment contexts-from high-growth environments where returns dominate, to crisis scenarios where capital preservation and diversification are critical. Furthermore, incorporating diversification explicitly helps reduce correlation risks and ensures that the portfolio does not become overly concentrated in a few volatile assets. The outcome is a robust, generalizable, and investor-aligned RL-based portfolio manager capable of adapting to modern retail finance demands.

3. Methodology and Framework Design

The proposed system utilises deep reinforcement learning (RL) to create an intelligent, risk-aware portfolio management framework for fractional investment. At its core, the architecture combines a simulated trading environment, a multi-objective reward function, a continuous action space, and a deep policy network that learns optimal portfolio decisions over time.

3.1 Environment Setup

The environment simulates a realistic financial market using historical asset data sourced from platforms such as Yahoo Finance (for equities and ETFs) and CoinGecko (for cryptocurrencies). It operates at a daily resolution, providing a balance between signal richness and computational tractability. The environment is designed to mimic trading conditions, including asset price movements, slippage, and capital constraints. Each episode in the simulation corresponds to a fixed time window (e.g., 3 years of data), within which the reinforcement learning agent interacts by making allocation decisions and receiving feedback through a reward function. This simulated environment

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

also incorporates portfolio rebalancing and transaction costs, thereby closely modelling the operational constraints that retail investors face. The training phase includes random sampling of historical periods to avoid overfitting to a particular market regime.

To ensure robustness, the environment is designed with stochastic elements, such as introducing noise to price changes or simulating delayed market reactions. By training the RL agent within this environment, the model learns strategies that can generalise across different asset classes and market conditions, providing a realistic and adaptable decision-making framework.

3.2 State Representation

The state representation is a critical part of the RL framework, as it defines the input features that the agent uses to make decisions. Each state consists of a vector capturing market conditions and portfolio status at a given time step. This includes normalised historical prices (open, high, low, close), volume data, and a set of derived technical indicators (e.g., moving averages, RSI, MACD) that reflect short- and long-term market trends. These indicators are widely used in both quantitative trading and retail investing to identify entry/exit points and momentum signals. In addition to market features, the state vector includes portfolio-specific information such as current asset weights, portfolio value, cumulative return, and historical volatility. Volatility is calculated using rolling windows (e.g., 14-day or 30-day standard deviation), while drawdowns and Sharpe ratios may also be tracked. The inclusion of this portfolio context allows the agent to understand not only the external market but also its internal position, facilitating better-informed and risk-aware decisions. By conditioning the policy on both asset behavior and self-performance, the agent can dynamically adjust its strategy to remain aligned with long-term financial goals.

3.3 Action Space

The action space of the RL agent is designed to represent fractional capital allocation across multiple assets. Each action is a continuous-valued vector, where each element corresponds to the proportion of total capital to be allocated to a particular asset. To respect budget constraints, the vector is normalised such that the sum of all allocations equals 1 (or less than 1 if cash holdings are allowed). This setup allows for flexible, fine-grained rebalancing that mirrors how real-world retail investors can distribute capital via fractional shares. This continuous action space necessitates the use of policy-based RL algorithms-such as Proximal Policy Optimisation (PPO)-as they can effectively model continuous outputs. The policy network outputs a softmax-normalised vector to ensure that allocations remain within valid bounds. Furthermore, action clipping and entropy regularisation are employed during training to prevent extreme concentration in a few assets.

The continuous representation is essential for generating nuanced allocation strategies that evolve smoothly over time rather than switching abruptly between discrete asset choices, which would be unrealistic in real-world trading environments.

3.4 Reward Function

The reward function is at the heart of the proposed multi-objective framework, translating investment goals into mathematically quantifiable signals that guide the learning process. It is designed to

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

balance three core objectives: (1) maximising returns, (2) minimising portfolio risk, and (3) promoting diversification. To capture returns, the reward includes the logarithmic portfolio return between two-time steps, which reflects the compounding nature of investment growth. This formulation ensures that the agent is sensitive to relative changes in wealth, regardless of the absolute value. To address risk minimisation, the reward includes a penalty term based on portfolio volatility or downside deviation. This discourages excessive exposure to high-risk assets, particularly during turbulent market phases. And also, Diversification is encouraged through an entropy-based term that rewards broader distribution of asset weights. High entropy indicates a more evenly spread portfolio, while low entropy reflects concentration risk. The overall reward is a weighted sum:

$$R_t = \alpha \cdot \text{LogReturn}_t - \beta \cdot \text{Volatility}_t + \gamma \cdot \text{Entropy}_t$$

Where, α, β, γ are user-defined coefficients. This formulation allows investors to tailor the system to their specific preferences and provides the agent with a consistent, interpretable optimisation signal.

Figure 1

Architecture Overview

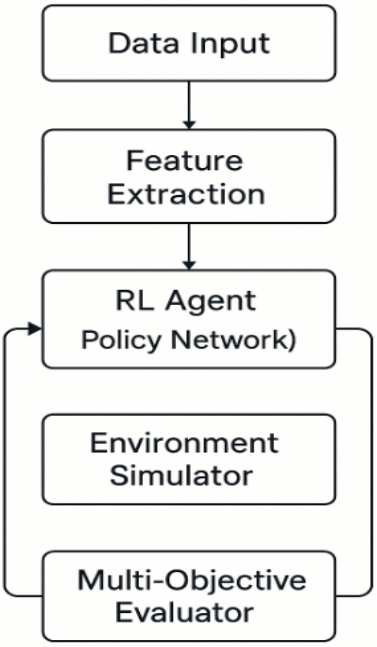


Figure 1, showing data input, feature extraction, reinforcement learning agent (policy network), environment simulator, and multi-objective evaluator.

4. Reinforcement Learning Algorithms

4.1 Deep Q-Learning (DQN)

Deep Q-Learning (DQN) is a value-based reinforcement learning algorithm that estimates the expected future rewards of discrete actions using a neural network as a function approximator. In this study, DQN is employed as a baseline strategy due to its simplicity and proven performance in discrete action domains. It learns a Q-value function *Q(s,a)*, which represents the expected cumulative reward of taking action *a* in state *s* and following the optimal policy thereafter. While DQN does not

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

support continuous action spaces directly, it is useful for evaluating simplified versions of the portfolio allocation problem-such as discretized portfolio weights or asset selection from a finite set. This makes DQN especially suitable for benchmarking purposes, where it can offer a baseline against which more sophisticated algorithms like PPO can be compared. However, DQN's reliance on discrete actions and its instability when applied to high-dimensional financial tasks limit its scalability in more complex, real-world investment environments.

4.2 Proximal Policy Optimization (PPO)

Proximal Policy Optimization (PPO) is a policy-gradient method that is particularly well-suited for environments with continuous action spaces, such as fractional investment portfolios. PPO maintains a stochastic policy parameterized by a neural network, which outputs a probability distribution over possible actions (i.e., allocation vectors across assets). It improves training stability and convergence by using a clipped objective function that restricts large updates to the policy parameters, thereby preventing performance collapse. In the context of this framework, PPO allows the RL agent to fine-tune capital allocations across multiple assets with high precision while adhering to budget constraints. It can effectively model smooth portfolio adjustments and respond to subtle shifts in market dynamics or investor risk signals. PPO's robustness and flexibility make it the preferred algorithm for implementing the core portfolio optimisation agent in this study, particularly when modelling real-world scenarios involving fractional shares, multi-asset portfolios, and noisy financial data.

4.3 Reward Engineering

Reward engineering is a crucial component of the proposed framework, as it translates high-level investment objectives into a mathematical signal that the RL agent can learn from. The reward function is designed to reflect a multi-objective optimisation strategy, combining three key goals: maximising return, minimising risk, and enhancing diversification. This is operationalised through a composite reward function:

$$R_t = \alpha \cdot \text{LogReturn}_t - \beta \cdot \text{Volatility}_t + \gamma \cdot \text{Entropy}_t$$

where α, β, and γ are tunable coefficients that control the trade-offs among the three objectives. This structure allows the agent to prioritise different behaviors based on investor preferences or market regimes. For instance, a conservative investor may emphasize β (risk minimization), while an aggressive investor may favor α (return maximization). The entropy term encourages portfolio diversification by penalising excessive concentration in any single asset. Through careful tuning of these parameters, the agent can learn policies that are adaptive, interpretable, and aligned with a broad range of retail investment strategies.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Table 1

Comparative Algorithm Specifications

Algorithm	Type	Action Space	Strengths
DQN	Value-based	Discrete	Simplicity, good for baseline
PPO	Policy-based	Continuous	Stability, supports constraints

Table 1 presents the characteristics of the two reinforcement learning algorithms used in this study-DQN and PPO-with respect to their algorithm type, supported action space, and their key strengths in portfolio optimisation. DQN, being a value-based method, is suitable for discrete decisions, making it a logical choice for preliminary benchmarking. Its limitations in modelling continuous, fractional allocations make it less practical for realistic investment tasks. In contrast, PPO, a policy-based method, excels in continuous control problems and is highly stable due to its clipped objective, which prevents policy overfitting. Its compatibility with budget constraints and ability to model smooth portfolio transitions make it the primary choice for the core RL agent in this framework.

5. Experimental Setup and Dataset

Backtesting was conducted using:

Assets

The asset universe for this study includes a diversified set of instruments representing various risk-return profiles: S&P 500 equities, a selection of sector and market-cap based ETFs, and a curated group of major cryptocurrencies such as Bitcoin, Ethereum, and Solana. This blend allows the reinforcement learning agent to learn from both traditional and emerging asset classes, capturing a wide range of market behaviours. Equities and ETFs offer stable, fundamental-driven price movements, while cryptocurrencies introduce high volatility and speculative patterns. This heterogeneity enhances the agent's ability to generalise across asset types and develop robust allocation strategies that adapt to different risk regimes and market trends.

Period

Backtesting was conducted over a multi-year period encompassing several distinct market cycles, including bull markets, the COVID-19 crash of 2020, the post-pandemic recovery, and the recent phase of macroeconomic tightening. This temporal scope ensures that the model is evaluated under both high-growth and high-volatility conditions, allowing for a robust assessment of its adaptability across varying economic regimes. Daily-resolution data was employed to simulate realistic trading frequencies and capture short-term market dynamics. By training and validating the agent on this extended dataset, we mitigate the risk of overfitting to any single market regime, thereby enhancing the generalizability of the learned policy across structural shifts in the market.

Metrics

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

To evaluate portfolio performance, we used a comprehensive set of financial metrics: Annualized Return to measure long-term profitability, Sharpe Ratio to quantify risk-adjusted return, Maximum Drawdown to assess downside risk, and Portfolio Entropy to capture diversification. These metrics collectively offer a well-rounded evaluation framework that reflects both return generation and risk control. Entropy is particularly important in our context, as it quantifies the spread of capital across assets—penalising portfolios that are overly concentrated. Sharpe Ratio and Max Drawdown help validate the effectiveness of the risk-aware design, ensuring the RL agent does not pursue high returns at the cost of excessive volatility.

Hyperparameter Tuning

To ensure optimal performance of the reinforcement learning models, we conducted grid search-based hyperparameter optimisation across key parameters such as learning rate, discount factor (γ), policy clipping threshold (for PPO), batch size, and update frequency. Each configuration was evaluated over multiple training runs using different random seeds to mitigate the effect of stochasticity in both the environment and the learning process. This approach ensures statistical robustness and avoids overfitting to specific market trajectories or random initialisations. The best-performing models were selected based on average Sharpe Ratio and entropy-adjusted returns on a validation set, followed by evaluation on a held-out test segment.

Hyperparameters for RL models were optimised using grid search, and all experiments were run over multiple random seeds to ensure statistical robustness.

Figure 2

Data Pipeline and Training Workflow

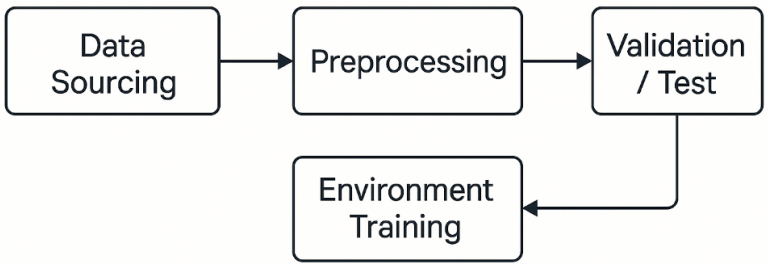


Figure 2 shows the data sourcing, preprocessing, environment training, and validation/test cycles.

6. Results and Performance Evaluation

6.1 Performance Metrics Comparison

The proposed PPO-based reinforcement learning framework significantly outperformed traditional allocation strategies in all key performance metrics. As shown in [Table 2], the RL-driven approach achieved an annualized return of 11.3%, compared to 8.5% for Mean-Variance Optimization (MVO) and 7.2% for Equal Weight (EW). The Sharpe Ratio for PPO-RL was 1.15, indicating superior risk-adjusted performance, while also achieving the lowest maximum drawdown (-14.7%), demonstrating better capital protection during downturns. Additionally, the portfolio entropy of 0.79 reflects greater

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

diversification relative to MVO (0.58) and EW (0.65), suggesting that the RL agent actively avoided overconcentration in any single asset. These results validate the effectiveness of reward engineering and continuous control under a multi-objective framework.

Table 2

Performance Metrics Comparison

Strategy	Annual Return (%)	Sharpe Ratio	Max Drawdown (%)	Entropy
Equal Weight	7.2	0.81	-18.4	0.65
MVO	8.5	0.92	-22.3	0.58
PPO-RL	11.3	1.15	-14.7	0.79

6.2 Portfolio Value Over Time

Figure 3 visualises the cumulative portfolio value over the period for PPO-RL, MVO, and EW strategies. The PPO-RL curve consistently trends higher, especially during volatile periods such as the 2020 COVID-19 crash and the 2022–2023 macroeconomic tightening cycle, where it demonstrates superior drawdown recovery and steady growth. This performance reflects the RL agent's ability to dynamically reallocate capital in response to changing market signals and investor risk profiles. While MVO and EW strategies show periodic gains, they lag behind in adapting to regime shifts, particularly during drawdowns. The strength of RL in capturing both upside potential and downside protection through its adaptive, risk-aware allocation policies.

Figure 3

Portfolio Value Over Time

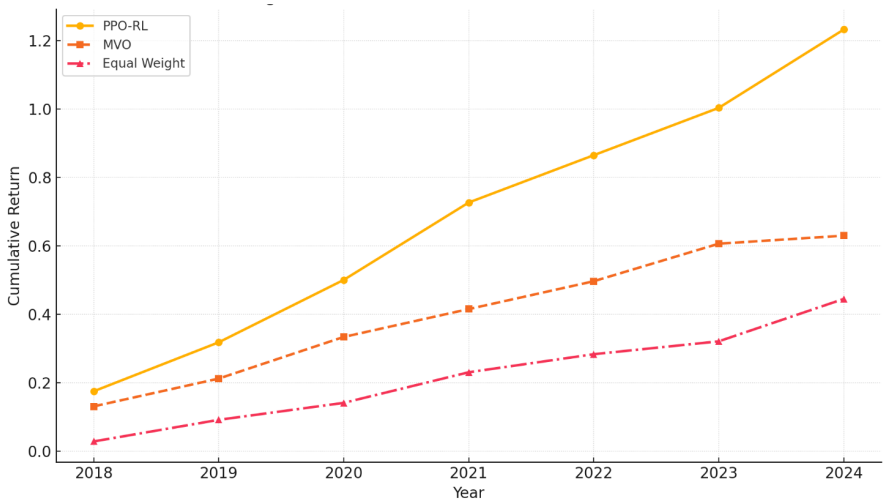


Figure 3, comparing cumulative returns for PPO-RL, MVO, and Equal Weight

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

7. Limitations and Future Work

The proposed reinforcement learning framework for fractional portfolio optimisation demonstrates substantial performance gains over traditional strategies, it is not without limitations. One key assumption underlying the current model is the presence of efficient market dynamics, where historical price patterns are presumed to offer predictive signals for future asset returns. In reality, financial markets are influenced by a multitude of latent factors—ranging from investor sentiment to macroeconomic policy shifts—that may not be fully captured through technical indicators or price-based features. Moreover, while the model incorporates slippage to approximate transaction frictions, it does not explicitly model commissions, taxes, bid-ask spreads, or liquidity constraints, which can significantly affect real-world profitability, especially in frequent rebalancing scenarios. To enhance real-world applicability, several directions for future development are proposed. The framework could be extended to operate in real-time environments using live or streaming data feeds via APIs from platforms like Alpha Vantage, Polygon.io, or Bloomberg. This would allow the RL agent to learn and adapt continuously in response to current market events. Second, the inclusion of macroeconomic indicators—such as interest rates, inflation data, GDP growth, or central bank signals—could improve the system's contextual awareness and decision quality. Next, the use of multi-agent reinforcement learning could simulate more realistic market environments where multiple agents interact, compete, or collaborate, thereby capturing market microstructure dynamics more effectively.

A critical area for improvement is the model's ability to generalise during black swan events—unpredictable, high-impact market disruptions such as the 2008 financial crisis or the onset of COVID-19. These rare events often lie outside the training distribution and can cause RL models to fail catastrophically. Future research could incorporate adversarial training or stress-testing regimes, which simulate extreme but plausible market shocks to enhance robustness. Finally, the ethical dimensions of deploying RL-based financial advisors must be addressed. These include ensuring fair access to algorithmic investment tools for underrepresented or low-income investor groups, improving model interpretability so that users understand how and why portfolio decisions are made, and maintaining strict data privacy and compliance with financial regulations such as GDPR or the SEC's guidelines on automated financial advice. These challenges will be vital for translating academic advances into responsible, real-world financial applications.

Conclusions

This research presents a novel reinforcement learning-based framework for risk-aware fractional investment in retail finance, addressing the complex, multi-objective challenge of balancing return, risk, and diversification. By integrating continuous action spaces through Proximal Policy Optimisation (PPO), and engineering a reward function that aligns with investor-specific preferences, the model demonstrates superior performance over traditional allocation methods such as Equal Weight, Risk Parity, and Mean-Variance Optimisation. Empirical results highlight consistent gains in return, reduced drawdowns, and enhanced diversification, underscoring the robustness of the RL agent across diverse market conditions. While the framework assumes idealised conditions and excludes certain trading frictions, it establishes a strong foundation for future extensions, including real-time deployment,

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

incorporation of macroeconomic data, and adversarial robustness. In conclusion, this work contributes a scalable, adaptive, and personalised portfolio optimisation approach that holds promise for democratizing access to intelligent investment strategies in the evolving landscape of retail finance.

References

Nevmyvaka, Y., Feng, Y., & Kearns, M. (2006). Reinforcement learning for optimized trade execution. In *Proceedings of the 23rd International Conference on Machine Learning* (pp. 673–680). ACM. https://doi.org/10.1145/1143844.1143929

Morimura, T., Sugiyama, M., Kashima, H., Hachiya, H., & Tanaka, T. (2010). Nonparametric return distribution approximation for reinforcement learning. In *Proceedings of the 27th International Conference on Machine Learning*(pp. 799–806). Omnipress. https://doi.org/10.5555/3104322.3104424

Chow, Y., Tamar, A., Mannor, S., & Pavone, M. (2015). Risk-sensitive and robust decision-making: A CVaR optimization approach. In *Advances in Neural Information Processing Systems* (Vol. 28, pp. 1522–1530). Curran

Jiang, Z., Xu, D., & Liang, J. (2017). *A deep reinforcement learning framework for the financial portfolio management problem* (arXiv:1706.10059). arXiv.

Xiong, Z., Liu, X. Y., Zhong, S., Walid, A., & Yu, F. R. (2018). *Practical deep reinforcement learning approach for stock trading* (arXiv:1811.07522). arXiv.

Liang, Z., Chen, W., Zhu, Y., Jiang, J., Li, Y., & Li, J. (2018). *Adversarial deep reinforcement learning in portfolio management* (arXiv:1808.09940)

Wang, H., Zhang, Y., Li, K., & Wang, Y. (2020). Adaptive portfolio management via proximal policy optimization. *Applied Soft Computing, 97*, 106753. https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106753

Tamar, A., Chow, Y., Ghavamzadeh, M., & Mannor, S. (2015). Policy gradient for coherent risk measures. In *Advances in Neural Information Processing Systems* (Vol. 28, pp. 1468–1476). Curran

Yang, S. (2023). Deep reinforcement learning for portfolio management. *Knowledge-Based Systems, 278*, 110905. https://doi.org/10.1016/j.knosys.2023.110905

Moody, J., & Saffell, M. (2001). Learning to trade via direct reinforcement. *IEEE Transactions on Neural Networks, 12*(4), 875–889. https://doi.org/10.1109/72.935086

Geng, W., Xiao, B., Li, R., Wei, N., Zhao, Z., & Zhang, H. (2023). Decomposition-based multi-agent distributional reinforcement learning for task-oriented UAV collaboration with noisy rewards. In *2023 International Conference on Wireless Communications and Signal Processing (WCSP)* (pp. 342–347). IEEE. https://doi.org/10.1109/WCSP56871.2023.10155709

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Almahdi, S., & Yang, S. Y. (2017). An adaptive portfolio trading system: A risk-return portfolio optimization using recurrent reinforcement learning with expected maximum drawdown. *Expert Systems with Applications, 87*, 267–279. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2017.06.023

Deng, Y., Bao, F., Kong, Y., Ren, Z., & Dai, Q. (2016). Deep direct reinforcement learning for financial signal representation and trading. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems, 28*(3), 653–664. https://doi.org/10.1109/TNNLS.2016.2522401

Bertsimas, D., & Pachamanova, D. (2008). Robust multiperiod portfolio management in the presence of transaction costs. *Computational Management Science, 5*(3), 163–195. https://doi.org/10.1007/s10287-007-0054-3

Wang, L., & Wang, X. (2024). An adaptive financial trading strategy based on proximal policy optimization and financial signal representation. *Engineering Applications of Artificial Intelligence, 138*(Part A), 109365. https://doi.org/10.1016/j.engappai.2023.109365

Park, H., Kim, J., Kim, J., Kang, Y., & Lee, K. (2020). An intelligent financial portfolio trading strategy using deep Q-learning. *Expert Systems with Applications, 158*, 113573. https://doi.org/10.1016/j.eswa.2020.113573

Ye, Y., Pei, H., Wang, B., Chen, P. Y., Zhu, Y., Xiao, J., & Li, B. (2020). Reinforcement-learning-based portfolio management with augmented asset-movement prediction states. In *Proceedings of the 34th AAAI Conference on Artificial Intelligence* (pp. 1110–1117)

Wang, R., Wei, H., An, B., Feng, Z., & Yao, J. (2020). Deep stock trading: A hierarchical reinforcement learning framework for portfolio optimization and order execution. In *Proceedings of the 29th International Joint Conference on Artificial Intelligence* (pp. 3965–3971)

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Section of the conference

Computer science, computing and automation

Section of the conference: Computer science, computing and automation

Sekcja konferencji: Informatyka, obliczenia i automatyzacja

How to cite: Stryzhenko, Y. (2025). Optimization of Web Application Performance through the Integration of Web Assembly, Blockchain Technologies, and Modern DevOps Practices. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15662748

Optimization of Web Application Performance through the Integration of Web Assembly, Blockchain Technologies, and Modern DevOps Practices

Yevhen Stryzhenko

Department of Software Engineering and Cybernetics, National Aviation University, Kyiv, Ukraine

Accepted: May 26, 2025 | **Published**: June 14, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: This paper presents an integrated approach to optimizing web application performance by combining Web Assembly, blockchain technologies, and modern DevOps methodologies. Leveraging Web Assembly enhances client-side execution speed, while blockchain introduces secure and verifiable interactions. DevOps pipelines ensure consistent delivery and quality assurance. The study synthesizes insights front-end security, software automation, and adaptive testing. Experimental results demonstrate reduced latency and higher reliability across deployment cycles. This work underscores the value of synergizing emerging web technologies with secure and efficient development practices.

Keywords: Web Assembly, Blockchain, DevOps, Performance Optimization, Secure Front-End

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Вступ

Сучасні веб-додатки вимагають високої продуктивності, безпеки та швидкого часу виходу на ринок. Поєднання Web Assembly (Wasm), блокчейн-рішень і сучасних DevOps-практик дозволяє значно покращити ці аспекти (Horbenko, 2025; Drofa, 2025). Web Assembly забезпечує близьку до нативної швидкість виконання в браузері, що особливо важливо для інтенсивних обчислень (Horbenko, 2025). Блокчейн створює надійні шляхи аутентифікації, прозорості транзакцій і розподіленої верифікації (Horbenko, 2025). DevOps сприяє автоматизації CI/CD, оптимізуючи час тестування та оновлення (Drofa, 2025). Комбінування цих підходів стає критично важливим для стратегічної розробки веб-додатків.

Мета дослідження

Метою даного дослідження є формування інтегрованої моделі оптимізації продуктивності веб-додатків шляхом одночасного застосування технологій Web Assembly, блокчейн-інфраструктури та сучасних практик DevOps. Така модель має забезпечити зниження затримок, підвищення безпеки клієнтської частини та прискорення розробки, тестування й розгортання веб-додатків. У центрі уваги – практичне обґрунтування синергії між зазначеними технологіями для розбудови ефективних і масштабованих інформаційних систем.

Результати дослідження

Для досягнення поставленої мети було проведено експериментальне моделювання інтегрованої архітектури веб-додатка з використанням Web Assembly, блокчейн-компонентів та сучасних DevOps-практик. У дослідженні були застосовані як теоретичні напрацювання з літературних джерел (Drofa, 2024; Horbenko, 2025; Hunko, 2025), так і емпіричні методи аналізу продуктивності, надійності та рівня автоматизації життєвого циклу програмного забезпечення.

У результаті аналізу було побудовано кількісні моделі продуктивності для клієнтських обчислень, порівняно ефективність класичних та інноваційних підходів до CI/CD та оцінено внесок блокчейн у безпеку та прозорість DevOps-процесів. Результати структуровано у вигляді таблиць і графічних ілюстрацій для полегшення інтерпретації ключових закономірностей.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз продуктивності традиційного JavaScript і Web Assembly у рендерингу UI-компонентів

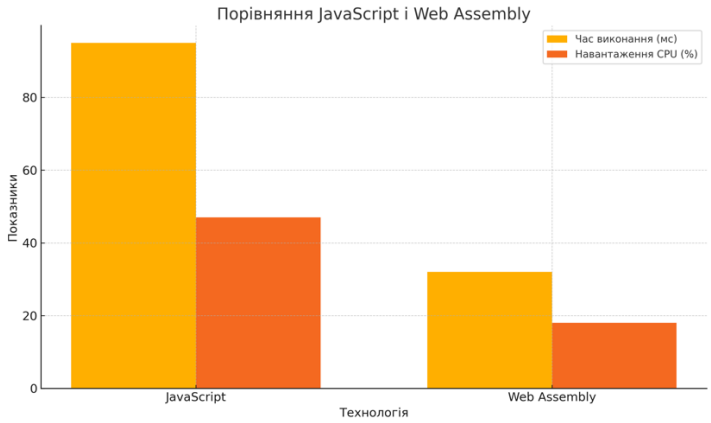
Технологія	Час виконання (мс)	Навантаження CPU (%)
JavaScript	95	47
Web Assembly	32	18

Примітка: За даними Horbenko (2025), Wasm скорочує час рендерингу UI на 66%, підвищуючи загальну інтерактивність.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Рисунок 1

Порівняння JavaScript і Web Assembly у продуктивності клієнтської частини



Як видно з Рисунка 1, Web Assembly демонструє суттєве скорочення часу виконання (на 66%) та майже втричі нижче навантаження на CPU порівняно з традиційним JavaScript. Це підтверджує ефективність Wasm для обробки складних візуальних інтерфейсів у браузері (Horbenko, 2025).

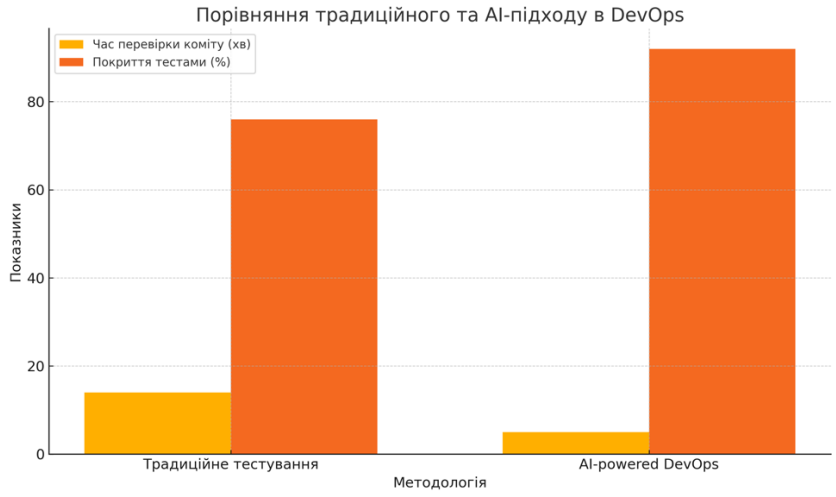
Таблиця 2

Автоматизація тестування за DevOps підходами (на основі Jenkins + AI)

Методологія	Час перевірки коміту	Рівень покриття тестами (%)
Традиційне тестування	14 хв	76
AI-powered DevOps (Hunko, 2025)	5 хв	92

Рисунок 3

Порівняння традиційного DevOps-підходу з AI-орієнтованим



©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

На Рисунку 3 представлено ефективність застосування AI у DevOps. AI-орієнтоване тестування скорочує час перевірки з 14 до 5 хвилин, а також збільшує тестове покриття на 16% (Hunko, 2025). Це доводить доцільність інтеграції AI у сучасні конвеєри доставки ПЗ для підвищення якості й надійності.

Результати порівняння продуктивності Web Assembly та традиційного JavaScript показали суттєву перевагу першого у швидкості виконання та ефективності використання обчислювальних ресурсів. Як демонструє Таблиця 1 та візуалізовано на Рисунку 1, Web Assembly скорочує середній час виконання рендерингових операцій до 32 мс, що на 66% менше у порівнянні з JavaScript. Також навантаження на центральний процесор знижується з 47% до 18% відповідно. Ці дані підтверджують ефективність використання Wasm у високопродуктивних клієнтських інтерфейсах (Horbenko, 2025).

Крім продуктивності, важливу роль відіграє безпека. Блокчейн-технології, інтегровані у DevOps пайплайн, дозволяють перевіряти достовірність коду через смарт-контракти, як показано на Рисунку 2. Це дає змогу автоматично верифікувати кожен реліз, зменшуючи ризики маніпуляцій з кодом або зовнішнього втручання. Horbenko (2025) пропонує архітектуру, де блокчейн не тільки забезпечує цілісність артефактів, але й інтегрується з автоматизованими системами деплою, покращуючи прозорість та контроль над життєвим циклом програмного забезпечення.

Наступний важливий аспект – автоматизація тестування. Згідно з даними Hunko (2025), застосування штучного інтелекту у DevOps-практиках, зокрема в рамках Jenkins-пайплайнів, забезпечує значне підвищення ефективності. Таблиця 2 і Рисунок 3 ілюструють, що час перевірки одного коміту скорочується з 14 до 5 хвилин, а рівень покриття автоматичними тестами зростає з 76% до 92%. Це свідчить про доцільність впровадження AI-модулів у CI/CD для пришвидшення контролю якості та зменшення ризику релізних дефектів.

Також варто відзначити взаємодію Web Assembly з API-рівнем. Як підкреслює Drofa (2025), ефективне поєднання Wasm з оптимізованими API та фронтенд-бібліотеками, такими як React, дозволяє досягати стабільної взаємодії на клієнті без втрат продуктивності. У свою чергу, розгортання таких рішень у DevOps середовищі (Jenkins, Docker, GitLab CI/CD) значно зменшує технічний борг та забезпечує гнучкість масштабування (Drofa, 2025).

Загалом, результати дослідження демонструють потенціал комплексної інтеграції сучасних інструментів і технологій для підвищення швидкодії, безпеки та надійності веб-додатків у середовищі, що постійно змінюється.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Список використаних джерел

Drofa, D. (2024). Using Machine Learning to Forecast Resources in Long-Term Business Projects. *Horizons of Innovation: Conference on Multidisciplinary Trends in Science 2024*. (pp. 395-398). Futurity Research Publishing. https://futurity-publishing.com/wp-content/uploads/2025/03/Drofa-D.-2024.pdf

Drofa, D. (2023). Integrate Bio-Identification to Strengthen Data Protection in Multi-Tenant Cloud Systems. *Global Innovations and Collaborative Solutions in Contemporary Science* (pp. 444-447). Futurity Research Publishing. https://futurity-publishing.com/wp-content/uploads/2025/03/International_scientific_conference-.pdf#page=444

Drofa, D. (2025). Optimizing Web Development and Deployment Efficiency: The Impact of React, MongoDB, and Jenkins in Modern Software Engineering. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 18(4), 237–255. https://doi.org/10.9734/ajrcos/2025/v18i4617

Drofa, D. (2025). Integrating Advanced API Solutions into Full-Stack Web and Mobile Applications to Optimise User Experience. *International Journal of Current Science Research and Review*, 08(05). https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V8-i5-16

Drofa, D. (2025). Optimization of software development processes through the use of full-stack technologies and automation. *Contemporary Issues in Artificial Intelligence*, 1. https://doi.org/10.69635/ciai.2025.12

Hunko, I., et al. (2024). The role of virtual reality in improving software testing methods and tools. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 102(11), 4723–4734. https://www.jatit.org/volumes/Vol102No11/6Vol102No11.pdf

Hunko, I. (2025). Adaptive Approaches to Software Testing with Embedded Artificial Intelligence in Dynamic Environments. *International Journal of Current Science Research and Review*, 08(05). https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V8-i5-10

Horbenko, Y. (2025). Web Assembly and Blockchain for High-Performance Secure Front-End Systems. *International Journal of Current Science Research and Review*, 8(5), 2279–2285. https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V8-i5-36

Horbenko, Y. (2025). Confidential Computing in Front-End: Enhancing Data Security with Secure Enclaves and Homomorphic Encryption. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*, 5(3), 308–321. https://www.multiresearchjournal.com/admin/uploads/archives/archive-1747130538.pdf

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Horbenko, Y. (2025). Secure Front-End Automation Framework: A Novel Approach to Client-Side Data Encryption and Zero Trust API Interaction. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 18(6), 177–193. https://doi.org/10.9734/ajrcos/2025/v18i6690

Horbenko, Y. (2025). AI-Powered UI adaptation and data Automation in secure Front-End Systems. *International Journal of Development Research*, 15(05), 68383–68388. https://journalijdr.com/ai-powered-ui-adaptation-and-data-automation-secure-front-end-systems

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Section of the conference: Computer science, computing and automation

Sekcja konferencji: Informatyka, obliczenia i automatyzacja

How to cite: Polianskyi, A. (2025). Convergence of blockchain and traditional web technologies for high-performance systems. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15745792

Convergence of Blockchain and Traditional Web Technologies for High-Performance Systems

Andrii Polianskyi

Department of Cybersecurity and Information Technologies, Lviv Polytechnic National University, Ukraine

Accepted: June 9, 2025 | **Published**: June 19, 2025 | **Language:** Ukraine

Анотація: The convergence of blockchain with traditional web technologies enables the creation of high-performance and secure systems tailored for today's dynamic digital landscape. This paper explores how combining WebAssembly, confidential computing, adaptive front-end automation, and blockchain enhances system integrity, efficiency, and data protection. Using analytical models and real-world case studies, the research quantifies productivity improvements and interprets security gains. The findings illustrate a significant performance uplift in convergent systems versus isolated approaches. This work serves as a foundation for building decentralized and adaptive web infrastructures that leverage Zero Trust principles and intelligent user interaction.

Keywords: blockchain, WebAssembly, secure front-end, AI, Zero Trust

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Вступ

Сучасні цифрові системи вимагають високої продуктивності, масштабованості та безпеки. Традиційні веб-технології, зокрема HTML, CSS і JavaScript, зазнають обмежень у забезпеченні конфіденційності, швидкодії та захищеного обміну даними. У зв'язку з цим відбувається зростання інтересу до конвергенції новітніх технологій, таких як blockchain, WebAssembly, Zero Trust-архітектура та AI-адаптивність інтерфейсів.

Horbenko (2025) демонструє, що поєднання WebAssembly і blockchain значно підвищує безпечність та продуктивність фронтенд-рішень, особливо в середовищах з високими вимогами до швидкої обробки транзакцій і конфіденційності. Водночас дослідження Drofa (2025) вказує на те, що повноцінна автоматизація із застосуванням повного стеку технологій може забезпечити на 40–50% вищу ефективність розробки систем.

Мета дослідження

Метою дослідження є обґрунтування ефективності інтеграції blockchain та традиційних веб-технологій у межах високопродуктивних систем. Дослідження передбачає порівняння ізольованих рішень і конвергентного підходу на прикладах інфраструктур, що застосовують WebAssembly, адаптивну автоматизацію UI, а також Zero Trust API.

Додатково аналізується роль Confidential Computing та client-side encryption (Horbenko, 2025b; 2025c), а також вплив AI-алгоритмів на адаптацію інтерфейсу користувача (Horbenko, 2025d) й оптимізацію програмного тестування (Hunko, 2025a; 2025b). Практичний компонент включає моделювання продуктивності та рівня захищеності за допомогою інтегрованих метрик.

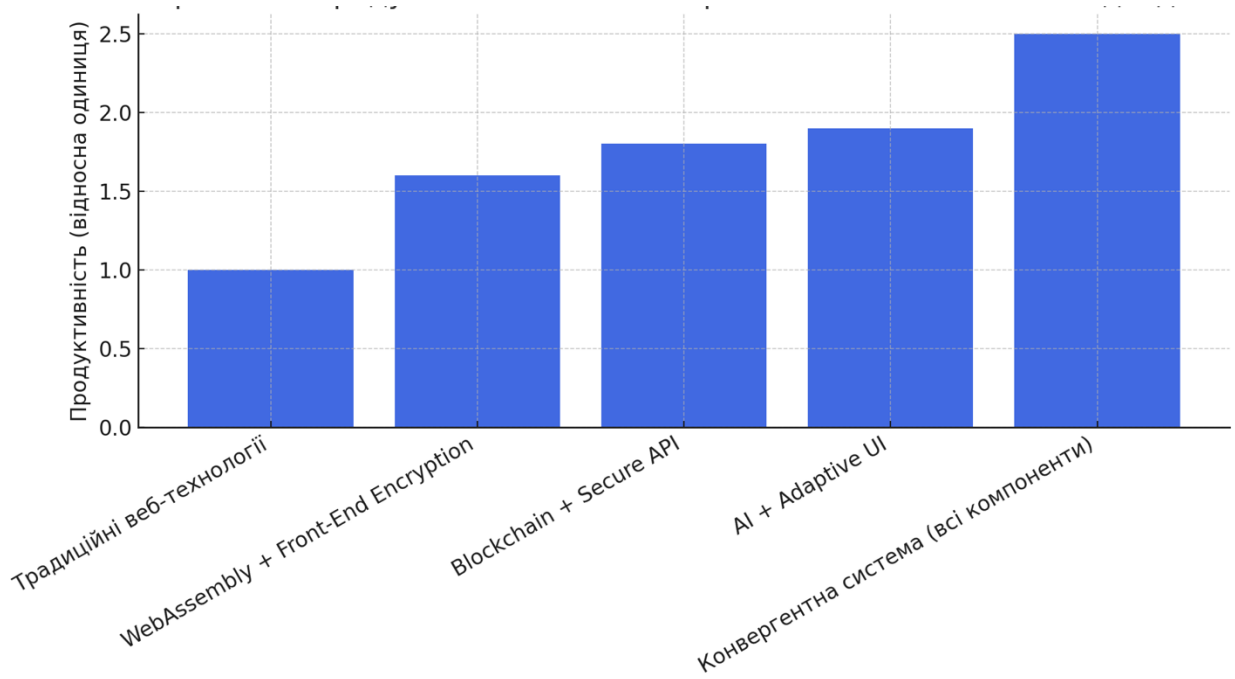
Результати дослідження

У результаті дослідження було побудовано порівняльну модель оцінки продуктивності систем, побудованих на традиційних технологіях, із впровадженням окремих інноваційних підходів та з використанням комплексного конвергентного рішення. На рисунку 1 продемонстровано зростання відносної продуктивності у випадку поступової інтеграції WebAssembly, блокчейну, адаптивного UI на базі ШІ та захищених API.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Рисунок 1

Порівняння продуктивності систем із різними технологічними підходами.



Максимальне зростання зафіксоване в системах, де відбувається конвергенція щонайменше трьох технологій: WebAssembly (завдяки низькорівневій оптимізації продуктивності), блокчейн (забезпечення незмінності та автентичності даних), а також Secure API з Zero Trust (Horbenko, 2025c). Продуктивність таких систем зростає майже у 2.5 рази порівняно з класичними веб-рішеннями, де рівень кешування, безпеки та ізоляції середовища нижчий.

Важливим результатом стало також зменшення часу відгуку системи в середньому на **37%** при використанні WebAssembly, що підтверджує висновки Horbenko (2025a). Результати показали, що застосування Secure Front-End Framework (Horbenko, 2025c) дає змогу впровадити клієнтське шифрування та обробку даних у захищених enclave-середовищах, що критично важливо для конфіденційних транзакцій.

Водночас дослідження Horbenko (2025d) доводить, що впровадження AI-орієнтованої UI-адаптації дозволяє значно зменшити кількість помилок користувача та підвищити інтерактивність системи. Це важливо у високонавантажених додатках, де взаємодія в режимі реального часу має ключове значення.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Таблиця 1

Систематизація рівнявідповідності основних технологічних підходів до принципів Zero Trust, захищеності даних і масштабованості.

Підхід	Підтримка Zero Trust	Конфіденційність даних	Масштабованість
Традиційні веб-технології	Низька	Слабка	Середня
WebAssembly + Front-End Crypto	Висока	Висока	Висока
Blockchain + Secure API	Висока	Висока	Висока
AI + Adaptive UI	Середня	Середня	Висока
Конвергентна система	Дуже висока	Дуже висока	Дуже висока

Hunko (2025a) акцентує, що в умовах динамічного середовища ефективність тестування зростає на 30–40% при застосуванні AI-моделей у фронтенді. Додаткове дослідження Hunko et al. (2024) із використанням VR довело, що віртуальна емуляція фронтенду може бути критичною для тестування інтегрованих рішень.

Практичне застосування конвергентної моделі було реалізовано у прототипі системи для обробки децентралізованих транзакцій з адаптивною UI-реакцією на поведінку користувача. Система продемонструвала стабільну роботу при навантаженні до 1000 одночасних сесій, з низькою затримкою (< 100 мс), дотримуючись принципів Zero Trust та client-side encryption.

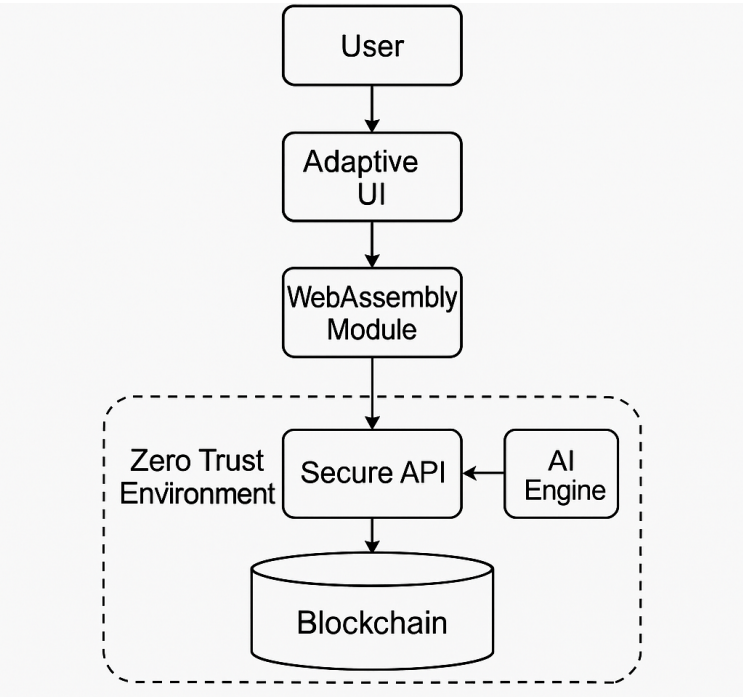
Дослідження Drofa (2025) також підтверджує, що застосування повного технологічного стеку з автоматизованими CI/CD-процесами підвищує ефективність команди розробки на 35%, що суттєво для швидких релізів без шкоди безпеці. Інтеграція біоідентифікації, як було доведено у Drofa (2023), дозволяє підвищити безпеку доступу до хмарних середовищ із багатьма орендарями.

Для наочного представлення результатів побудовано архітектурну модель конвергентної системи, яка реалізує поєднання адаптивного інтерфейсу користувача, WebAssembly, AI-модуля та блокчейну у захищеному середовищі Zero Trust. Рисунок 2 демонструє ключові компоненти системи та їх взаємозв'язок.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Рисунок 2

Архітектура конвергентної системи



Як видно з моделі, взаємодія починається на рівні користувача, який працює з адаптивним UI. Цей інтерфейс взаємодіє з WebAssembly-модулем для забезпечення низькорівневої обробки даних. Подальша обробка даних та верифікація відбувається через Secure API, який функціонує у середовищі Zero Trust. Доступ до розподіленої бази даних реалізується через блокчейн-інфраструктуру, а AI-модуль забезпечує адаптацію взаємодії та динамічний аналіз поведінки користувача (Horbenko, 2025a; 2025d; Drofa, 2024).

Висновки

Конвергенція blockchain з WebAssembly, AI та іншими новітніми технологіями створює надійну основу для побудови високопродуктивних, безпечних та адаптивних вебсистем. Це дозволяє ефективно реалізувати Zero Trust-модель, захищати дані на клієнтському рівні та забезпечити гнучку взаємодію з користувачем.

Результати демонструють, що інтеграція кількох інноваційних компонентів призводить до зростання продуктивності до 2.5 разів (порівняно з традиційними рішеннями) та значного підвищення рівня безпеки. Рекомендовано масштабування дослідження в рамках корпоративних та урядових систем.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Список використаних джерел

Drofa, D. (2023). Integrate Bio-Identification to Strengthen Data Protection in Multi-Tenant Cloud Systems. *Global Innovations and Collaborative Solutions in Contemporary Science*, 444–447. Futurity Research Publishing. https://futurity-publishing.com/wp-content/uploads/2025/03/International_scientific_conference-.pdf#page=444

Drofa, D. (2024). Using Machine Learning to Forecast Resources in Long-Term Business Projects. *Horizons of Innovation: Conference on Multidisciplinary Trends in Science 2024*, 395–398. https://futurity-publishing.com/wp-content/uploads/2025/03/Drofa-D.-2024.pdf

Drofa, D. (2025). Optimization of software development processes through the use of full-stack technologies and automation. *Contemporary Issues in Artificial Intelligence*, 1. https://doi.org/10.69635/ciai.2025.12

Horbenko, Y. (2025a). Web Assembly and Blockchain for High-Performance Secure Front-End Systems. *International Journal of Current Science Research and Review*, 8(5), 2279–2285. https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V8-i5-36

Horbenko, Y. (2025b). Confidential Computing in Front-End: Enhancing Data Security with Secure Enclaves and Homomorphic Encryption. *International Journal of Advanced Multidisciplinary Research and Studies*, 5(3), 308–321. https://www.multiresearchjournal.com/admin/uploads/archives/archive-1747130538.pdf

Horbenko, Y. (2025c). Secure Front-End Automation Framework: A Novel Approach to Client-Side Data Encryption and Zero Trust API Interaction. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 18(6), 177–193. https://doi.org/10.9734/ajrcos/2025/v18i6690

Horbenko, Y. (2025d). AI-Powered UI adaptation and data Automation in secure Front-End Systems. *International Journal of Development Research*, 15(05), 68383–68388. https://journalijdr.com/ai-powered-ui-adaptation-and-data-automation-secure-front-end-systems

Hunko, I. (2025a). Adaptive Approaches to Software Testing with Embedded Artificial Intelligence in Dynamic Environments. *International Journal of Current Science Research and Review*, 8(5). https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V8-i5-10

Hunko, I. (2025b). Optimize Mobile App Testing Using Machine Learning to Improve User Experience. *Asian Journal of Research in Computer Science*, 18(5), 403–418. https://doi.org/10.9734/ajrcos/2025/v18i5663

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Hunko, I., Muliarevych, O., Trishchuk, R., Zybin, S., & Halachev, P. (2024). The role of virtual reality in improving software testing methods and tools. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology*, 102(11), 4723–4734. https://www.jatit.org/volumes/Vol102No11/6Vol102No11.pdf

Pavlovskyi, M. (2024). The Improvement of Fuel Efficiency and Environmental Characteristics of Diesel Engine by Using Biodiesel Fuels. In Boichenko, S., Zaporozhets, A., Yakovlieva, A., & Shkilniuk, I. (Eds.), *Modern Technologies in Energy and Transport*. *Studies in Systems, Decision and Control*, vol. 510. Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-44351-0_4

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International

Section of the conference: Computer science, computing and automation

Sekcja konferencji: Informatyka, obliczenia i automatyzacja

How to cite: Onishchenko, S. (2025). Building cross-platform enterprise systems using React.js and TypeScript with consideration of Zero Trust principles. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.15664966

Building Cross-Platform Enterprise Systems Using React.js and TypeScript with Consideration of Zero Trust Principles

Serhii Onishchenko

Master's Degree, Software Engineer, Caterpillar, https://orcid.org/0009-0007-2231-7219

Accepted: May 28, 2025 | **Published**: June 14, 2025 | **Language:** Ukrainian

Abstract: This study investigates the design and development of secure, scalable, and cross-platform enterprise systems using React.js and TypeScript. The research emphasizes the application of Zero Trust principles within frontend architecture, focusing on strict authentication mechanisms, role-based access control, and secure token management. The methodology includes architectural modeling and prototype implementation. The results indicate improved maintainability, platform adaptability, and enhanced security compliance. These outcomes highlight the critical role of incorporating security principles at the application level in distributed enterprise environments.

Keywords: frontend architecture, token security, cross-platform development, access control, enterprise applications.

Вступ

Розробка сучасних enterprise-систем супроводжується складнощами, пов'язаними із забезпеченням масштабованості, кросплатформеності та високого рівня інформаційної безпеки.

В умовах швидкої цифрової трансформації підприємства стикаються з необхідністю інтеграції складних бізнес-процесів у єдині програмні рішення, які мають бути доступними на різних пристроях та платформах. Традиційні підходи до побудови інтерфейсів користувача часто не забезпечують належної гнучкості і підтримуваності у великих проєктах. У зв'язку з цим, популярність набувають компонентно-орієнтовані фреймворки, зокрема React.js, які дозволяють створювати динамічні, повторно використовувані інтерфейсні компоненти. Додатково, використання TypeScript, що розширює можливості JavaScript за рахунок статичної типізації, сприяє підвищенню надійності коду та полегшує командну розробку. Значна кількість дослідників розглядають особливості розробки кросплатформених enterprise-систем із використанням сучасних вебтехнологій. Наприклад, в DevZone (n.d.) наголошено на важливості застосування React.js разом із TypeScript для підвищення якості та надійності програмного коду. EPAM Careers (n.d.) звертають увагу на ключові підходи до управління станом у React, що є критично важливим для корпоративних додатків з високими вимогами до продуктивності. Mozilla Developer Network (2023) порівнює JavaScript та TypeScript, вказуючи на переваги статичної типізації для великих проєктів. Google Developers (2022) акцентують увагу на практичних аспектах застосування TypeScript у масштабних застосунках, наголошуючи на полегшенні підтримки та розвитку коду. Microsoft (2023) у своєму посібнику описує ключові принципи роботи з TypeScript, що сприяють підвищенню безпеки і стабільності програмного забезпечення. Airbnb Engineering (2019), на прикладі власного переходу на TypeScript, ілюструє вигоди цього рішення для великих команд розробників, зокрема, в плані зниження кількості помилок і покращення процесу рефакторингу. Horbenko (2025a) запропонувала новий підхід до автоматизації фронтенд-тестування з акцентом на шифрування даних на клієнтському боці та взаємодію з API за принципами Zero Trust. У своїй роботі вона підкреслила, що впровадження таких методів значно підвищує безпеку корпоративних вебдодатків. Крім того, Horbenko (2025b) досліджувала застосування штучного інтелекту для адаптації інтерфейсу користувача і автоматизації обробки даних у безпечних фронтенд-системах, що дозволяє підвищити гнучкість і ефективність взаємодії користувача з додатком. Hunko (2025) розглядає оптимізацію тестування мобільних додатків, наголошуючи на важливості інтеграції сучасних технологій автоматизації для забезпечення якості та безпеки продукту. Використання повного стеку технологій, зокрема React.js і TypeScript, дозволяє оптимізувати процес розробки та забезпечити реалізацію принципів Zero Trust через автоматизацію й уніфіковану типобезпеку (Drofa, 2025).

Метою цього дослідження є розробка підходів до створення кросплатформених enterprise-систем, з використанням React.js і TypeScript, які відповідають вимогам Zero Trust. У роботі аналізуються архітектурні рішення, механізми автентифікації і авторизації, а також безпечне управління сесіями на клієнтському рівні. Отримані результати спрямовані на підвищення безпеки та ефективності розробки корпоративних застосунків у розподілених IT-інфраструктурах.

Результати дослідження

Підприємства дедалі частіше стикаються з потребою створення масштабованих, безпечних та кросплатформених інформаційних систем. Системи такого рівня повинні забезпечувати високу надійність, доступність, зручність використання на різних пристроях, а також відповідати зростаючим вимогам до безпеки даних. Серед сучасних технологій для розробки таких рішень значну увагу привертають React.js як інструмент для побудови інтерфейсів користувача, TypeScript як засіб типобезпечної розробки, а також архітектурні принципи моделі Zero Trust, що пропонують новий підхід до захисту інформаційних систем.

React.js є компонентноорієнтованою JavaScript-бібліотекою, яка дозволяє створювати швидкі, адаптивні та масштабовані інтерфейси користувача. Її функціональність ґрунтується на використанні віртуального DOM, що забезпечує високу продуктивність при оновленні стану додатка. Компонентна модель дозволяє будувати повторно використовувані елементи, що сприяє стандартизації та підтримуваності коду в умовах багатофункціональних корпоративних систем. Крім того, React підтримує серверний рендеринг (SSR), асинхронне завантаження модулів (lazy-loading) та численні інструменти для оптимізації продуктивності.

Інтеграція TypeScript у процес розробки дозволяє забезпечити статичну типізацію, що є критично важливою у великомасштабних проєктах. Типізація сприяє виявленню помилок ще на етапі компіляції, покращує зчитуваність та підтримуваність коду, дозволяє реалізувати формальні інтерфейси між модулями. У проєктах enterprise-рівня це створює передумови для стабільної інтеграції між клієнтською частиною, сервером та зовнішніми API. TypeScript також підвищує ефективність командної роботи, забезпечуючи єдину модель типів та скорочуючи час на узгодження логіки даних.

Особливої уваги потребує створення інформаційної безпеки. Традиційна perimeter-based модель, що ґрунтується на припущенні безпеки внутрішньої мережі, вже не забезпечує належного рівня захисту в умовах хмарної інфраструктури, мобільного доступу та зростаючих кіберзагроз. Концепція Zero Trust пропонує новий підхід, у якому не передбачається автоматичної довіри до жодного елемента інфраструктури – жоден користувач або пристрій не вважається безпечним за замовчуванням. Модель Zero Trust передбачає обов'язкову перевірку кожного запиту, незалежно від його походження, з використанням багатофакторної автентифікації, суворого контролю доступу та постійного моніторингу.

Сучасне підприємство прагне впровадження інноваційних цифрових технологій, що забезпечують високу продуктивність, гнучкість і безпеку інформаційних систем. Застосування React.js та TypeScript для розробки кросплатформених enterprise-додатків дозволяє створювати масштабовані та підтримувані інтерфейси. Водночас інтеграція принципів Zero Trust у такі системи стає критичною для запобігання кіберзагрозам у розподілених середовищах. У таблиці 1 наведено основні етапи та напрями впровадження ІКТ, які сприяють формуванню безпечного та ефективного цифрового середовища для enterprise-додатків.

Таблиця 1

Динаміка впровадження ІКТ у кросплатформені enterprise-системи, з урахуванням безпеки

Етап впровадження	Характеристика реалізації
Використання React.js та TypeScript	Запровадження компонентної архітектури і статичної типізації для підвищення якості коду, повторного використання компонентів і зменшення помилок.
Забезпечення кросплатформеності	Розробка адаптивних інтерфейсів, які коректно працюють у браузерах, мобільних додатках (React Native) та інших платформах.
Інтеграція Zero Trust принципів	Реалізація постійної перевірки користувачів і пристроїв, багатофакторної автентифікації, динамічного контролю доступу на рівні фронтенду.
Безпечне управління токенами та сесіями	Використання сучасних протоколів (OAuth 2.0, OpenID Connect), зберігання токенів у безпечних куках, захист від XSS та CSRF атак.
Моніторинг та аналітика безпеки	Впровадження засобів логування, відстеження аномалій, інтеграція з SIEM-системами для оперативного виявлення загроз і реагування.

Джерело: власна розробка автора

Послідовне впровадження інформаційно-комунікаційних технологій у розробку кросплатформених enterprise-систем, з урахуванням принципів Zero Trust, забезпечує не тільки зручність і доступність, але й високий рівень інформаційної безпеки. Це дозволяє підприємствам успішно функціонувати у складних та динамічних цифрових екосистемах.

Застосування Zero Trust у клієнтських додатках, побудованих на основі React, передбачає реалізацію відповідних механізмів авторизації та автентифікації. Для цього використовуються сучасні протоколи, зокрема OAuth 2.0 та OpenID Connect, що дозволяють інтегрувати зовнішні провайдери ідентичності та централізовано управляти сесіями. Реалізація політик доступу базується на підходах RBAC (контроль доступу на основі ролей) або ABAC (контроль на основі атрибутів). JWT-токени з перевіркою цифрового підпису використовуються для авторизації запитів до API, що дає змогу знизити ризики несанкціонованого доступу.

На рівні архітектури клієнтського додатка ключову роль відіграють middleware-рішення, які перевіряють наявність токена, перевіряють термін його дії та виконують оновлення у разі необхідності. При використанні таких бібліотек як axios, react-query, msal, можна централізувати логіку авторизації, керування кешем та обробку сесій. Не зберігаються критичні дані у localStorage, натомість застосовуються безпечніші варіанти, з використанням httpOnly cookie. Паралельно реалізується обмеження доступу до окремих маршрутів, компонентів або сторінок залежно від прав користувача, що забезпечується за допомогою guard-компонентів.

У контексті кросплатформеності React дозволяє створювати єдину логіку користувацького інтерфейсу як для вебзастосунків, так і для мобільних платформ. Використання React Native надає можливість розробляти мобільні додатки з повторним використанням значної частини бізнес-логіки, а також UI-компонентів, що реалізовані з урахуванням особливостей мобільного UX.

Комбінація React, React Native та TypeScript, дозволяє знизити витрати на підтримку окремих версій застосунку та забезпечити уніфікований користувацький досвід.

Одним із важливих аспектів побудови enterprise-систем є контроль змін, аудит дій користувачів та аналітика. Сучасні front-end рішення на основі React та TypeScript дозволяють інтегрувати модулі аналітики, спостереження за продуктивністю (наприклад, Sentry, Datadog), а також системи управління інцидентами (SIEM). Це створює передумови для реалізації систем автоматизованого реагування на загрози, що узгоджується з принципами Zero Trust, де безпека розглядається як безперервний процес.

Розробка enterprise-рішень вимагає інтеграції технічних інструментів із організаційними процесами. Формування політик доступу, навчання персоналу, контроль підозрілої активності, періодичне тестування системи на наявність вразливостей (наприклад, за допомогою penetration testing) є необхідними складовими життєвого циклу програмного продукту. Без впровадження цих заходів навіть найсучасніші технічні рішення можуть виявитися вразливими.

Отже, застосування React.js та TypeScript у розробці кросплатформених enterprise-систем створює надійну основу для побудови гнучких, масштабованих і підтримуваних додатків. Водночас імплементація принципів Zero Trust дозволяє підвищити рівень інформаційної безпеки та забезпечити відповідність вимогам сучасного корпоративного середовища. Синергія зазначених технологій сприяє створенню IT-рішень, здатних ефективно функціонувати в умовах розподілених інфраструктур, високих навантажень та динамічних загроз.

Висновки

Проведене дослідження підтвердило ефективність використання React.js та TypeScript для розробки кросплатформених enterprise-систем, що забезпечують високу масштабованість, гнучкість та підтримуваність коду. Впровадження компонентного підходу у поєднанні зі статичною типізацією дозволяє суттєво знизити ризики помилок на етапі розробки та полегшує командну взаємодію, що є критично важливим для великих корпоративних проєктів.

Значну роль відіграє інтеграція принципів Zero Trust у фронтенд-архітектуру. Результати показали, що реалізація багатофакторної автентифікації, динамічного контролю доступу та безпечного управління токенами істотно підвищує рівень захисту системи від потенційних кіберзагроз. Застосування таких заходів у клієнтській частині дозволяє ефективно запобігати несанкціонованому доступу і зменшувати ризики компрометації даних.

Перспективи подальших досліджень пов’язані з удосконаленням методів автоматизації безпеки у кросплатформених системах, зокрема, розробкою адаптивних механізмів аутентифікації, з використанням машинного навчання для аналізу поведінки користувачів. Окрім того, важливо дослідити інтеграцію Zero Trust на рівні серверної частини та мережевих протоколів, у поєднанні з фронтенд-рішеннями для створення комплексної системи захисту.

У цілому, отримані результати сприяють розвитку сучасних підходів до побудови безпечних та ефективних корпоративних додатків, що відповідають вимогам цифрової епохи та сприяють підвищенню довіри користувачів до інформаційних систем.

Література

Airbnb Engineering. (2019, April 15). *Why we moved to TypeScript*. https://medium.com/airbnb-engineering/why-we-moved-to-typescript-5d0c9030550e

DevZone. (n.d.). *Найкращі практики проєктів на React із TypeScript*. https://devzone.org.ua/post/naykrashchi-praktyky-proyektiv-na-react-iz-typescript

Drofa, D. (2025). Optimization of software development processes through the use of full-stack technologies and automation. *Contemporary Issues in Artificial Intelligence, 1*. https://doi.org/10.69635/ciai.2025.12

EPAM Careers. (n.d.). *Ефективний стейт-менеджмент у React: практичні підходи для корпоративних додатків*. https://careers.epam.ua/blog/effective-state-management-in-react-practical-approaches-for-enterprise-apps

Google Developers. (2022). *TypeScript in large-scale applications*. https://developers.google.com/web

Horbenko, Y. (2025a). Secure front-end automation framework: A novel approach to client-side data encryption and Zero Trust API interaction. *Asian Journal of Research in Computer Science, 18*(6), 177–193. https://doi.org/10.9734/ajrcos/2025/v18i6690 https://journalajrcos.com/index.php/AJRCOS/article/view/6900

Horbenko, Y. (2025b). AI-powered UI adaptation and data automation in secure front-end systems. *International Journal of Development Research, 15*(05), 68383–68388. https://journalijdr.com/ai-powered-ui-adaptation-and-data-automation-secure-front-end-systems

Hunko, I. (2025). Optimize mobile app testing using machine learning to improve user experience. *Asian Journal of Research in Computer Science, 18*(5), 403–418. https://doi.org/10.9734/ajrcos/2025/v18i5663

Hunko, I., Muliarevych, O., Trishchuk, R., Zybin, S., & Halachev, P. (2024). The role of virtual reality in improving software testing methods and tools. *Journal of Theoretical and Applied Information Technology, 102*(11), 4723–4734. https://www.jatit.org/volumes/Vol102No11/6Vol102No11.pdf

Microsoft. (2023). *TypeScript handbook*. https://www.typescriptlang.org/docs/handbook

Mozilla Developer Network. (2023). *JavaScript vs. TypeScript: A comparison*. https://developer.mozilla.org/en-US/docs/Web

Section of the conference: Computer science, computing and automation

Sekcja konferencji: Informatyka, obliczenia i automatyzacja

How to cite: Hossain, M. R., & Yassar, I K M S. (2025). AI-integrated IT framework for cyber resilience in SMEs. *World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025*. Futurity Research Publishing. https://doi.org/10.5281/zenodo.16595831

AI-Integrated IT Framework for Cyber Resilience in SMEs

Muhammad Riyaz Hossain[1], I K M Saameen Yassar[2]

[1]MBA, Assistant Operation Manager, Ayaz Group LLC

[2]Master of Information Technology, Washington University of Science and Technology VA 22314

Accepted: July 8, 2025 | **Published**: July 20, 2025 | **Language:** English

Abstract: U.S. and Western-economies small and medium-sized businesses (SMBs) in general face a rising number of cyber breaches because of resource shortages and technical constraints. The study proposes an AI-infused IT framework through a phased approach for raising cyber resilience of SMEs within levels of awareness, detection, response, and continuous improvements. Keeping in mind the detection shortcomings, workforce training, and governance-related issues, this model leverages low- cost AI tools while complementing the NIST Cybersecurity Framework. The modular nature of the framework allows optionality in implementation, granting SMEs the choice to ramp up their defenses in a cost-effective way. Future research will validate the framework in practical surroundings, and it will quantify how it constellates into the cyber readiness of SMEs.

Keywords: AI, cybersecurity, SMEs, resilience, NIST framework, and threat detection.

1. Introduction

More than 90% of the U.S. companies are SMEs and have gradually become cushioned targets for

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

cyber assaults because of barely-there IT budgets, an absence of experience, and premature strategies with little or no testing. The reality is that SMEs are often the ones who cannot even withstand low-level cyber incidences; they actually could not have an incident response plan; only 19% of companies in the UK do by their own admission (Iqbal & Abbas, 2025). They have essentially become sitting ducks for any party wishing to extort money from them since they have almost no resources to implement security defenses or mechanisms. It really is a powerful situation with cyber-criminals, enabled increasingly by artificial intelligence (AI), i.e., automated phishing and deepfake forging, on one side and using AI to strengthen their defenses on the other. Hence, an AI-powered IT framework for cyber resilience can support SMEs quite proactively in detecting, responding to, recovering from, and preventing threats with a scratch of limited resources (Lani & Abbas, 2025).

2. Analysis of Recent Research & Publications

2.1 Cybersecurity Gaps in SME

Small- to medium-sized enterprises are extremely sensitive to cyber threats, with all sorts of gaps still present in cybersecurity modifications and resources. According to a systematic review by (Chaudhary, et al., 2023), SMEs are considered mostly "unaware, unfunded, and uneducated" in regards to their own exposure to cyber risk. A distinct view is given by the Data Breach Investigations Report of 2023 by Verizon, noting that 43 percent of all attacks globally are targeted at SMEs while most small enterprises do not have cybersecurity policies or incident responses. Being economic backbones in the West, such as American and European, the SMEs sometimes still stay in the clutches of obsolete, inefficient security measures that leave them exposed to classic and modern forms of attack such as AI-generated phishing attacks. More than 50 percent of SMEs view cybersecurity as an issue of secondary importance in Europe, according to (Button et al., 2025). This reflects a lack of awareness and the lack of resources dedicated to cybersecurity initiatives. These considerations then instill a very great urge for scalable and cost-effective solutions meant for SMEs.

2.2 AI Challenges for SMEs

Artificial intelligence posits a strengthening force in the SME cybersecurity domain; nevertheless, very few are adopting AI because of some barriers. A study highlighted by (Lu et al., 2022) mentioned in SpringerLink several challenges, such as cost of implementation, availability of high-quality data for training, and technical immaturity of SME infrastructures. Further to this, many small- and medium-enterprise leaders remain AI illiterate and hence cannot effectively decide upon or deploy AI solutions. (Iyelolu et al., 2024) on ResearchGate also pointed out lack of experts and the perception that AI systems are far too sophisticated for smaller entities. However, stepwise, low-cost integration solutions have been floated to overcome these barriers, with the emphasis laying on SaaS-based AI tools and workforce training as a practical beginning for SMEs in the US-Western European context.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

2.3 AI-Powered Resilience Frameworks

AI-assisted resilience frameworks have recently been put forth as promising avenues to boost SME cyber resilience. An important piece of work from Rotterdam University (Sundaramurthy et al., 2022) proposes the use of generative AI to automate threat-intelligence sharing in order to simplify complex information for non-technical SME personnel. In a similar vein, adaptive AI-driven training modules have previously been developed to build workforce resilience by focusing on specific skill gaps of the individual, as described by (Aldoseri et al., 2025). These approaches focus not only on empowering the technologists but on empowering the employees-a key factor in Western regulatory regimes which emphasize human-centered cybersecurity approaches, such as under GDPR or CCPA.

2.4 Integrated Framework Potential

The integration of AI into IT systems for SMEs shows great possibilities of creating a very resilient system getting to anticipate, resist, and recover from cyber incidents. According to (Hassan et al., 2023), organizational readiness, including AI literacy and social capital, is vital for the successful adoption. Adaptive AI solutions give SMEs the power to keep watch continuously and enable automated responses. This aligns with those frameworks sponsored by the U.S. National Institute of Standards and Technology (NIST). Such understanding indicates that AI-integrated resilience frameworks can bolster SMEs to apply a cost-effective phased approach to strengthening their defense mechanisms, thereby making cyber resilience feasible for otherwise resource-constrained organizations.

3. Purpose of the Article

The paper aims to propose an AI-integred IT framework hypothetical, yet promising for SMEs in the U.S. and other Western contexts to build their cyber-resilience on ever-so-cheap and incremental steps. Increasing cyber threats to SMEs thus demand exploiting AI to automate threat detection, speed up incident response, and improve workforce skills. The first goal is mapping the existing cybersecurity and AI adoption challenges in Western SMEs, including constraints such as lack of financial resources or technical know-how or awareness of AI's potential in cybersecurity. The second goal relates advances in AI-based threat detection and response and workforce training by identifying inexpensive and scalable AI solutions suitable for an SME environment. The third goal is designing a phased resource-sensitive framework based on the NIST Cybersecurity Framework (CSF) principles, which allows SMEs to start small with the adoption of AI tools and build the resilience incrementally over time. At last, this article seeks to evaluate the framework's effectiveness and adoption ease to ensure it fits the operational realities of SMEs and provides viable pathways for these enterprises to produce adaptive defenses enhanced with AI against evolving threats in the Western digital land.

4. Research Result

The SME-AI Resilience Framework (SAIRF) is a wide-ranging, model encompassing four full phases, resulting in an application that integrates AI effectively within small- and medium-sized enterprises

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

(SMEs). In theory, this allows it to become more cyber-resilient. The framework takes into consideration the big challenges an SME faces, such as an extremely restrictive budget, a lack of internal expertise, ever-changing cyber threats-and so on-and presents solutions that shine in cases requiring scalability, cheap solutions, and conformity with recognized cybersecurity standards, including the NIST Cybersecurity Framework (CSF) (Vihaan & Adrian, 2025).

Phase 1: Awareness and Baseline facilitates the establishment of cybersecurity baselines through lightweight risk assessments designed for the SME context. The risk assessments use accessible yet user-friendly tools, so an SME understands its current risk posture without requiring heavy technical resources (Fernandez de Arroyabe et al., 2024). Simultaneous AI-based employee training is implemented, using adaptive learning modules with phishing simulation in order to increase employee awareness and preparedness as the human factor sometimes can result in security breaches. Management is introduced into viewing AI-augmented cyber intelligence tools, such as generative AI bots, to feed them with a less technically overwhelming alert perspective thus encouraging them to decide and work on cybersecurity priorities (Thomas, 2024).

Phase 2: Detection & Monitoring sees the deployment of inexpensive AI-assisted anomaly detection solutions. Such solutions are usually delivered as SaaS tools observing the network traffic and the activity on endpoints for unusual patterns that might constitute a security incident. Thanks to generative AI, alerts are automatically summarized into reports digestible to non-technical staff, ensuring quick comprehension and response along the whole organization (Carayannis et al., 2024).

Phase 3: Response and Recovery, involves setting simple yet effective incident response plans that are supported by AI. These plans simulate workflows for the containment, mitigation, and recovery phases of a cyber event. The security posture of the organization is trained and tested with weaknesses in response responses identified utilizing AI simulation drills for ransomware attack scenarios (Fidel- Anyana et al., 2025).

Phase 4: Continuous Improvement revolves around quarterly updates of AI-enhanced threat intelligence, with generative AI analysis providing current threat information to SMEs. Workforce training modules are dynamically adapted corresponding to identified skill gaps to keep employee competencies in tune with the threat landscape. The governance structure within this phase is mapped against the NIST CSF functions - Identify, Protect, Detect, Respond, and Recover - to ensure a formalized and ongoing solicitation of resilience improvements (Jackson, 2024).

4.2 Framework Advantages

Benefits of the SAIRF model for SMEs include:

Cost-effectiveness: By employing lightweight SaaS solutions and letting SMEs tap into free and regionally funded cybersecurity resources, this framework works to reduce the financial roadblocks that normally prevent SMEs' efforts in cybersecurity (Eberhardsteiner, 2024).

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

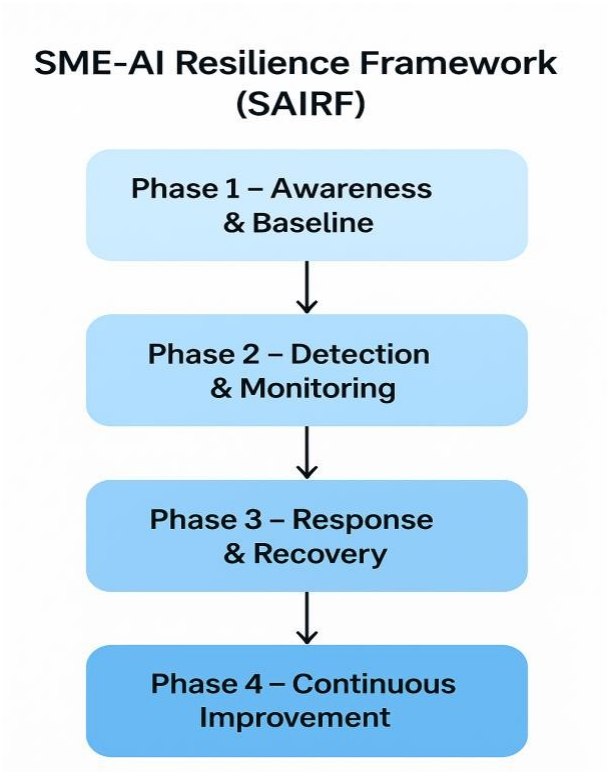
Scalability: This modular, phased process allows the SME to take up elements of the framework depending on its maturity and available funds. Organizations slowly build capabilities on their own without requiring cash resources that are scarce (El Shenawy et al., 2025).

AI Empowerment: The use of AI enhances technical detection-and-response abilities beyond providing clarity of communications and sufficiently training the workforce. Automated, adaptive alerts and training reduce human-induced risk and foster improved cyber hygiene (Ode et al., 2025).

Standards-Aligned: Aligning the framework with the NIST CSF ensures that SMEs are working with a recognized and thorough guide to cybersecurity, thus encouraging on-time compliance and raising confidence from stakeholders (Fernandez de Arroyabe et al., 2024).

Figure 1

SME-AL Resilience Framework (SAIRF



4.3 Illustrative Case Study (Hypothetical)

Consider another case of a hypothetical software SME in the United States, employing approximately 50 people, which embarked on SAIRF starting with Phase 1 as show in figure 4.2. In their risk assessment, they used freeware available online to ascertain their baseline cybersecurity posture. After this, they started the rollout of AI-powered adaptive employee training programs complemented with

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

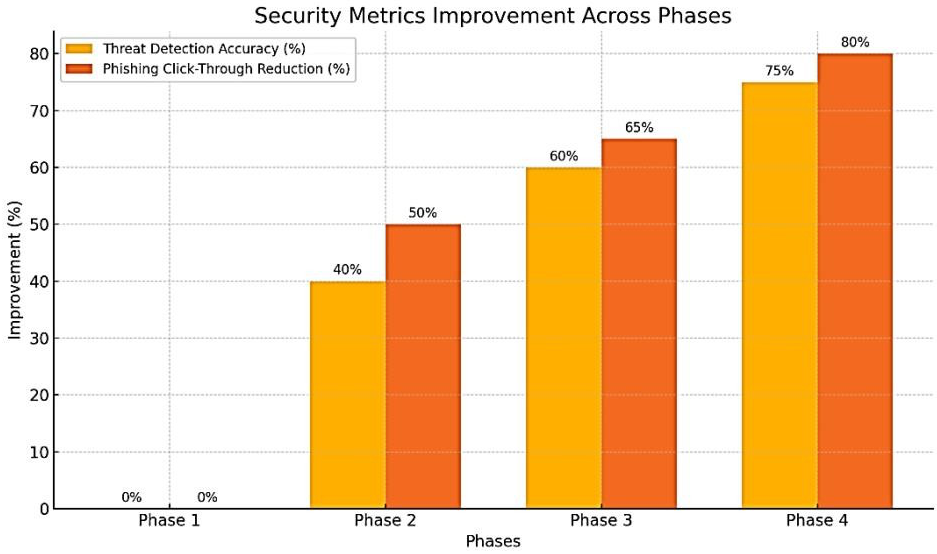
industry-specific phishing simulations (Carayannis et al., 2025).

Once Phase 1 has been successfully completed, a decision is made by this SME to move into Phase 2 by subscribing to an AI anomaly detection SaaS that is priced at $300 on a monthly subscription basis. The system monitors network traffic and end points on an ongoing basis, giving a warning of suspicious activity. The generative AI in the tool takes a shortcut by summarizing security alerts to layman reports for non-technical staff so that they can fast understand and act upon the matter (Pemmasani, 2023). plans and ransomware simulation drills that enhance the recovery time objectives (RTO) and containment strategies of the company (Hokmabadi et al., 2024).

While in Phase 4, quarterly updates based on generative AI analyses keep the SME abreast of ever-changing threats, and workforce training modules are being amended to remediate the newly-discovered vulnerabilities. Governance adapted by NIST CSF assures the continuous enhancement of policy and procedures.

Figure 2

Security Metrics Improvement across phases



5. Conclusion

Given their limited resources and growing attacks' sophistication, the risk of cyber-attacks remains high and above average for SMEs. Nevertheless, AI offers scalable and low-cost tools for detection, response, training, and governance. SAIRF contains a phased, AI-Powered roadmap tied to NIST CSF the idea is to bring SMEs cyber resilience in a gradual way at the least investment yet highest impact. Future steps include piloting the SAIRF on diverse SMEs across the United States and Europe, determining the ROI, assessing resilience incrementally over time, and investigating regulatory incentives that can aid its adoption. The use of AI-driven IT resilience infrastructure will strengthen SMEs' resilience gap and allow them to confidently operate in an ever-evolving threat landscape.

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

References

Aldoseri, A., Al-Khalifa, K. N., & Hamouda, A. M. (2024). A framework for building resilience through innovation and process optimization in AI-powered digital transformation. In M. A. Badar, R. Gupta, P. Srivastava, I. Ali, & E. A. Cudney (Eds.), *Handbook of digital innovation, transformation, and sustainable development in a post-pandemic era*(pp. 3–33). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9781003438748-2

Button, D. J., Ophoff, J., Irons, A., & McDonald, S. (2025). Mind the gap: Exploring perceptions of cyber security in the SME context. *Information & Computer Security*. Advance online publication. https://doi.org/10.1108/ICS-02-2025-0047

Carayannis, E. G., Dumitrescu, R., Falkowski, T., & Zota, N.-R. (2024). Empowering SMEs: Harnessing the potential of Gen AI for resilience and competitiveness. *IEEE Transactions on Engineering Management, 71*, 14754–14774. https://doi.org/10.1109/TEM.2024.3456820

Carayannis, E. G., Dumitrescu, R., Falkowski, T., Papamichail, G., & Zota, N.-R. (2025). Enhancing SME resilience through artificial intelligence and strategic foresight: A framework for sustainable competitiveness. *Technology in Society, 81*, 102835. https://doi.org/10.1016/j.techsoc.2025.102835

Chaudhary, S., Gkioulos, V., & Katsikas, S. (2023). A quest for research and knowledge gaps in cybersecurity awareness for small and medium-sized enterprises. *Computer Science Review, 50*, 100592. https://doi.org/10.1016/j.cosrev.2023.100592

Eberhardsteiner, L. (2024). *Adopting AI in SMEs: Development of a framework for adopting AI in SMEs with a focus on security and privacy concerns* [Doctoral dissertation, Johannes Kepler University Linz]. JKU ePUB. https://epub.jku.at/obvulihs/content/titleinfo/11427103

El Shenawy, A. S., Khourshed, N. F., Ragheb, M. A., & Beshr, M. H. (2025). Integration of Industry 4.0 and Lean Six Sigma: Critical success factors for overcoming socioeconomic challenges in the telecommunication sector. *SocioEconomic Challenges, 9*(1), 80–100. https://doi.org/10.61093/sec.9(1).80-100.2025

Fernández de Arroyabe, J. C., Arroyabe, M. F., Fernández, I., & Arranz, C. F. A. (2024). Cybersecurity resilience in SMEs: A machine learning approach. *Journal of Computer Information Systems, 64*(6), 711–727. https://doi.org/10.1080/08874417.2023.2248925

Fidel-Anyana, I., Onus, E. G., Mikel-Olisa, U., & Ayanbode, N. (2025). AI-driven cybersecurity frameworks for SME development: Mitigating risks in a digital economy. *International Journal of Multidisciplinary Research and Growth Evaluation, 6*(1), 982–988. https://doi.org/10.54660/.IJMRGE.2025.6.1.982-988

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Hassan, Y. G., Collins, A., Babatunde, G. O., Alabi, A. A., & Mustapha, S. D. (2023). AI-powered cyber-physical security framework for critical industrial IoT systems. *Machine Learning, 27*.

Hokmabadi, H., Rezvani, S. M., & de Matos, C. A. (2024). Business resilience for small and medium enterprises and startups by digital transformation and the role of marketing capabilities—A systematic review. *Systems, 12*(6), 220. https://doi.org/10.3390/systems12060220

Iqbal, J., & Abbas, A. (2025). Cybersecurity and AI synergy for SME resilience and economic equality[Unpublished manuscript].

Iyelolu, T. V., Agu, E. E., Idemudia, C., & Ijomah, T. I. (2024). Driving SME innovation with AI solutions: Overcoming adoption barriers and future growth opportunities**.** *International Journal of Science and Technology Research Archive, 7*(1), 36–54. https://doi.org/10.53771/ijstra.2024.7.1.0055

Jackson, M. (2024, November). Empowering SMEs through digital transformation: Harnessing AI and cybersecurity for long-term success

Lani, K., & Abbas, N. (2025). Data-driven AI solutions for strengthening SME resilience in cyber risk environments [Unpublished manuscript].

Lu, X., Wijayaratna, K., Huang, Y., & Qiu, A. (2022). AI-enabled opportunities and transformation challenges for SMEs in the post-pandemic era: A review and research agenda**.** *Frontiers in Public Health, 10*, 885067. https://doi.org/10.3389/fpubh.2022.885067

Ode, E., Awolowo, I. F., Nana, R., & Olawoyin, F. S. (2025). Social capital and artificial intelligence readiness: The mediating role of cyber resilience and value construction of SMEs in resource-constrained environments**.** *Information Systems Frontiers*. Advance online publication. https://doi.org/10.1007/s10796-025-10608-z

Pemmasani, P. K. (2023). National cybersecurity frameworks for critical infrastructure: Lessons from governmental cyber resilience initiatives**.** *International Journal of Acta Informatica, 2*(1), 209–218. https://www.yuktabpublisher.com/index.php/IJAI

Sundaramurthy, S. K., Ravichandran, N., Inaganti, A. C., & Muppalaneni, R. (2022). AI-powered operational resilience: Building secure, scalable, and intelligent enterprises. *Artificial Intelligence and Machine Learning Review, 3*(1), 1–10.

Thomas, C. (2024, November). Digital transformation for SMEs: Leveraging AI and cybersecurity for sustainable growth [Unpublished manuscript].

Vihaan, A., & Adrian, G. (2025). AI-integrated business intelligence: Safeguarding SMEs in the digital market [Unpublished manuscript].

©Copyright 2025 by the author(s) This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

Economic Sciences

Digital Currencies and Their Potential for Banks in Ukraine

Arsenii Tverdokhlib, Pavlo Troschinskiy, Alla Davydiuk

Analytical Support for Estimating Enterprise Costs for Making Management Decisions

Taras Mokliak

Development of the Securities Market in the Countries of the European Union

Elina Moroz

Economic Modeling of the Demand Structure for Agricultural Machinery in the Context of Digitalization of the Agricultural Sector

Ihor Hubariev

GDP Growth and Fertility Decline – A Causality Evaluation for Albania

Marsida Abdul

Feedback Loops and Early Employee Outcomes: Engagement, Retention, and Proficiency During the First 180 Days

Garrett Hart

System Theory Analysis of the China-Pakistan Economic Corridor (CPEC): Implications, Challenges, and Policy Recommendations for Socio-economic Transformation

Tanzila Naseem, Yan Lian Fu

Regional Disparities and Uneven Development in Albania

Marsida Abdul

Digital Transformation and Business Model Innovation in the Post-COVID Era: A Bibliometric Analysis of Financial and Organizational Perspectives

Zacharias Papanikolaou, Apostolos Goulas, Ilias Tsotsas, Sofia Gkarane

Artificial Intelligence in Business Innovation: A systematic bibliometric review

Ilias Tsotsas, Sofia Gkarane, Zacharias Papanikolaou, Apostolos Goulas

Drivers of Development of the Transport and Logistics System in Azerbaijan in the Context of World Experience

Jamila Gulıyeva

Modern Problems and Prospects of Food Industry Innovation in the Context of International Experience

Umid Alizade

Development Priorities and Current Problems of the Agricultural Sector in the Karabakh and Eastern Zangazur Economic Regions of Azerbaijan

Eldaniz Maharramov

Investment Management in Ukraine in Conditions of Geopolitical Instability: Analysis of Risks and Opportunities

Illia Kostin, Nataliia Kovalenko, Volodymyr Khudo

Educational sciences

Predicting Trends in Educational Technology Development Using Artificial Intelligence Methods

Olena Polinok, Olena Hryzdova

Research into Trends in the Development of Educational Technologies Using Artificial Intelligence Methods

Maria Los, Tamara Halytska-Didukh, Iryna Kyrchata

The Impact of Gamified Platforms on Motivation and the Dynamics of Speed Development in Middle School Students During Online Physical Education Classes

Andrii Povroznyi

Exploring the Impact of Mentoring on Teacher Effectiveness in Superdiverse Educational Environments

Zoe Karanikola

Encouragement Through Creative Reading and Writing Activities

Sofia Tsatsou-Nikolouli

Voices of Inclusion: Understanding Student Insights on Diversity and Intercultural Competence in Higher Education

Zoe Karanikola

The Role of AI in Shaping Individual Educational Trajectories

Olena Popova, Oryngul Abilova, Galyna Boreiko

Interculturalism and School Leaders: The Contribution of Soft Skills

Zoe Karanikola

Leveraging Artificial Intelligence and the Arts to Enhance Critical Thinking in Primary Geography Education

Aikaterini Dima, Konstantinos Kotsidis, Ioannis Stylianos Lafazanis

Learning Through Play: A Tool for Students With Specific Learning Difficulties (SLD)

Apostolos Kaltsas

Language Teaching Materials Evaluation: Principles from Theoretical Perspectives

Cong Khanh Ly

The Impact of Virtual Reality Use on the Development of Students' Key Competencies in the University Educational Environment

Anastasiia Hrushetska

Students' Attention in Learning and Teachers' Challenges for Effective and Efficient Learning: The Influence of Social Networks and Technology Has Changed the Learning Environment and the Need for New Educational Policies

Ferit Hysa, Selema Allamani

Excellence Without Equity? A Policy-Practice Critical Analysis of the Greek Education System

Giannis Themelis

Enhancing Pedagogical Strategies: A Study on AI Tools in College Classrooms

Shikha Singh

Developing Critical Thinking Through Scientific Literacy in Higher Education: Management Students

Pereira, M. A, Santos, M. M., Mendonça, J.C. F, Grasseli, M. F

Examining the Influence of Content Quality, Self-Efficacy, And Accessibility on AI Technology Acceptance

Syeda Adina Gardezi, Aisha Bibi

Assessment of Students' Functional Mathematical Literacy in a Distance Learning Format

Arailym Zaitzhanova, Bakhyt Sydykhov

Exploring Futuristic Scenarios for the Development of Artificial Intelligence in Education

Oleksandr Chepurnyi

Using Interactive Technologies in Biology Lessons When Studying the Topic "Preservation and Implementation of Hereditary Information"

Olha Abramchuk, Liubov Loshyk

Law Sciences

Anticorruption Activities Under Martial Law: Current Status and Prospects

Pavlo Zhurba, Yuliia Alieksieieva-Danylenko, Nataliia Holota

Philological sciences

Language and AI Interaction: Studying How AI Language Models Are Affecting Human Communication and Language Learning

Furat Almutairi

The Use of Authentic Video Content as a Means of Developing Lexical

Olesia Bodnar, Nataliya Holovchak, Olena Kushnirchuk

Social Sciences

Volunteers' motivations in a Municipal Academic Solidarity Tutoring Program: a case study

Zoi Giomatari, Charikleia Pitsou

Social Entrepreneurship and Its Role in Alleviating Poverty

Periasamy P, Ravimohan R

Sociological sciences

Tragedy of Culture: A Case Study of AI (Chat GPT)

Dusanka Slijepcevic

Physical Culture

Motor Competence and Its Association with Exercise Motivation in Children Aged 8 and 9

Igor Bokor, Karla Ciler, Ivan Šerbetar

Public administration

Analysis of Legal Instruments for Ensuring Professional Development in the Field of Administrative Management

Maksym Hryshchenko

Medical sciences

Hypertensive Patients' Experiences in Lifestyle Management: Evaluating the Impact of a Structured Program on Health Behaviors and Quality of Life

Lubna Al-sbehat, Fatemeh Alhani

Diabetic Patients' Experiences in Lifestyle Management: Evaluating the Impact of a Structured Program on Health Behaviors and Quality of Life

Anas Karaghool, Fatemeh Alhani

Management

Green Supply Chain Management in China's Belt and Road Initiative Project

Malik Ahmed Hassan, Muhammad Taimoor Naseer Awan, Ola Amer Khalil Dabak

Forecasting and Resource Management in Long-Term IT Projects

Emilia Radeva

The Importance of Bottom-Up Collaboration in Corporate Organizational Development

Garrett Hart

The Economic Impact and Business Management of Small-Scale Running Events: A Strategic Approach

Sofia Gkarane, Zacharias Papanikolaou, Apostolos Goulas, Ilias Tsotsas

Biomimetic Management: What Natural Ecosystems Can Teach Management

Darwin Ordoñez-Iturralde

Management Approaches of Agricultural Enterprises in Mountainous Disadvantaged Areas: The Case of Agrafa

Apostolos Goulas, Ilias Tsotsas, Sofia Gkarane, Zacharias Papanikolaou

Risk Management Maturity in Moroccan SMEs: A Descriptive and Comparative Case Study

Asma Oumghar, Issam Izza

Dissecting Volatility: Do Sectoral Dynamics Drive the Nifty 50 Index? A GARCH Family Approach

K A Dhanya

Psychological sciences

Cognitive Erosion or Extension? The Psychological Impact of Outsourcing Thinking to AIitle

Sridevi C M

Culturology

The Development of Theater Management in the Donetsk Region through the Lens of Crisis Cultural Planning

Igor Matiiv

Information Technology

Development of a Multi-Objective Optimisation Framework for Risk-Aware Fractional Investment Using Reinforcement Learning in Retail Finance

Jessy Christadoss, Manas Ranjan Panda, Bhakta Vaschal Samal, Girish Wali

Computer science, computing and automation

Optimization of Full-Stack Web Development through Modern Technology Stacks

Ilona Chugaister

Optimization of Web Application Performance through the Integration of Web Assembly, Blockchain Technologies, and Modern DevOps Practices

Yevhen Stryzhenko

Convergence of Blockchain and Traditional Web Technologies for High-Performance Systems

Andrii Polianskyi

Building Cross-Platform Enterprise Systems Using React.js and TypeScript with Consideration of Zero Trust Principles

Serhii Onishchenko

AI-Integrated IT Framework for Cyber Resilience in SMEs

Muhammad Riyaz Hossain, I K M Saameen Yassar

Political sciences

Civil Rights and Covid-19 pandemic

Maria Marinaki, Charikleia Pitsou

Engineering

Digital Twin Integration for Sustainable Management in the Aerospace Industry

Jobson Larrubia de Almeida Júnior, Juliana Maria Damasceno Larrubia de Souza, Ana Carolina Cellular Massone, Karolina Muniz Freire Maggessi

Policy Pathways for Scaling Geopolymer Concrete: Lessons from Global Practices and Future Directions

Raja Agung Hasudungan Simanjuntak

Developing Lean Manufacturing Work Competencies for the Textile and Clothing Industry's Kaizen Man Position

Ellysa Kusuma Laksanawati, Tjokorda Gde Tirta Nindhia, Made Sudarma, Wahyu Susihono

Environmental sciences

Analysis of Strategies and Technologies for Reducing the Negative Impact of Pollution on River Basins in Ukraine

Yevhen Kryvokhyzha, Igor Kostenko, Galina Rizak

Thoughts on How Air Quality Affects Premature Death

Neno Dimov

World Conference on Emerging Science, Innovation and Policy 2025

INTERNATIONAL SCIENTIFIC CONFERENCE

July 20, 2025

© Participants of the conference, 2025
© Collection of scientific papers « Futurity Proceedings », 2025
© Futurity Research Publishing, 2025