

DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-udu-162.2025.13>

УДК 378.147:004.9:81'243

Лучкевич В. В.

ІНТЕГРАЦІЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ У ВИВЧЕННЯ ІНОЗЕМНИХ МОВ У ЗАКЛАДАХ ВИЩОЇ ОСВІТИ

У сучасному світі, що динамічно змінюється під впливом технологічного прогресу та глобалізаційних процесів, перед закладами вищої освіти стоїть завдання підготовки фахівців, здатних ефективно працювати у міжкультурному та інноваційному середовищі. Ця стаття присвячена дослідженню інтеграції STEM-технологій у процес вивчення іноземних мов, підкреслюючи її критичне значення для формування міждисциплінарних компетентностей та підвищення конкурентоспроможності майбутніх спеціалістів. На основі аналізу літературних джерел та практичних аспектів, у статті розкрито потенціал таких інструментів, як штучний інтелект (ШІ), віртуальна (VR) та доповнена (AR) реальність, а також програмування та аналіз даних. Показано, як ці технології, особливо актуальні для студентів базового рівня вивчення іноземних мов, сприяють створенню імерсивного, персоналізованого та інтерактивного навчального середовища. Застосування ШІ-чат-ботів забезпечує психологічно комфортну та індивідуалізовану мовну практику, допомагаючи подолати мовний бар'єр. VR/AR-технології дозволяють моделювати реальні комунікативні сценарії, сприяючи засвоєнню лексики у контексті. Впровадження елементів програмування та обчислювального мислення розвиває метакогнітивні стратегії та логічне мислення, що поглиблює розуміння структури мови. Використання аналізу даних та візуалізації прогресу переводить педагогіку на об'єктивний, науково обґрунтований рівень, оптимізуючи процес навчання та підвищуючи мотивацію студентів.

Водночас, у статті акцентується увага на викликах, пов'язаних із впровадженням цих інновацій, зокрема на недостатній дослідженій довгостроковій ефективності окремих інструментів та нагальній потребі у системній підготовці та перепідготовці викладачів. Розвиток їхньої цифрової компетентності та готовність адаптувати традиційні методики є ключовими для успішної інтеграції. Таким чином, подальші дослідження мають бути спрямовані на розробку комплексних програм професійного розвитку педагогів та емпіричну оцінку впливу STEM-технологій на формування мовних та міждисциплінарних компетентностей.

Ключові слова: STEM-технології, іноземні мови, вища освіта, штучний інтелект, віртуальна реальність, доповнена реальність, аналіз даних, міждисциплінарні компетентності, підготовка викладачів.

Сучасний світ, характеризується безпрецедентною швидкістю технологічного розвитку та поглибленням глобалізаційних процесів. Ці зміни суттєво трансформують вимоги до фахівців у всіх галузях, змушуючи нас переосмислювати підходи до освіти. З огляду на це, вища освіта стикається з нагальною потребою у формуванні не лише глибоких спеціалізованих знань, а й комплексних компетентностей, що включають високий рівень міжкультурної комунікації. Саме тому виникає необхідність інтеграції різних освітніх галузей, зокрема природничих, технічних та гуманітарних наук.

STEM-освіта (Science, Technology, Engineering, Mathematics) визнана одним із ключових чинників інноваційного розвитку та економічного зростання

у XXI столітті, оскільки орієнтована на формування у студентів критично важливих навичок, необхідних для успішної адаптації та процвітання на сучасному ринку праці. Водночас, володіння іноземними мовами є невід'ємною складовою успішної кар'єри у глобалізованому STEM-середовищі. Варто зазначити, що багатомовність не тільки покращує глобальну співпрацю, долаючи комунікаційні бар'єри, але й підвищує когнітивну гнучкість, що є критично важливою для вирішення складних STEM-завдань.

Інтеграція STEM-змісту з вивченням іноземних мов надає унікальну можливість студентам розвивати мовні здібності, безпосередньо пов'язані з перспективними кар'єрними шляхами. Слід підкреслити, що зростаюча складність світу вимагає від освіти не лише передачі знань, а й формування здатності адаптуватися, розвиватися та вирішувати складні проблеми. Ця обставина підкреслює глибоку синергію між STEM та мовною освітою, де кожна дисципліна посилює когнітивні переваги іншої. Більше того, дослідження показують, що багатомовні особистості виявляють більшу когнітивну гнучкість, що покращує їхню здатність до вирішення проблем у складних STEM-завданнях.

Метою статті є аналіз теоретичних засад та практичних аспектів інтеграції STEM-технологій у процес вивчення іноземних мов у закладах вищої освіти, а також визначення їхнього потенціалу для підвищення ефективності навчання та формування міждисциплінарних компетентностей у студентів.

Сучасні дослідження підтверджують значні когнітивні переваги вивчення іноземних мов, що є особливо актуальним для розвитку навичок, необхідних у STEM. Наприклад, білінгвізм та опанування нових мов підвищують виконавчі функції мозку, когнітивну гнучкість, здатність до вирішення проблем, покращують пам'ять та увагу, а також сприяють пластичності мозку (Р. Блейк [8], О. Гавриленко [1], С. Ліао [11]).

Водночас, фундаментальні гіпотези засвоєння іноземної мови залишаються актуальними та знаходять нове застосування в цифрову епоху. Зокрема, праці А. Ботісти [9], О. Коршунової [3], В. Лучкевич [5], М. Торранс [13] акцентують увагу на інноваційних технологіях у професійному розвитку викладачів іноземних мов, що забезпечують доступність та використання цифрових технологій для підвищення кваліфікації педагогів. Їхні дослідження також стосуються організації самостійної роботи студентів у процесі навчання іноземної мови у вищій школі, що є важливим аспектом для впровадження STEM-орієнтованих завдань, які часто вимагають значної самостійної роботи з використанням цифрових інструментів.

Сучасні дослідження підкреслюють, що інтеграція цих гіпотез з можливостями штучного інтелекту (ШІ) дозволяє створювати персоналізоване та адаптивне навчальне середовище, яке ефективно забезпечує як вхідний матеріал, так і можливості для продукування мови [8; 10; 15].

Незважаючи на зростаючий інтерес до інтеграції STEM та мовної освіти, залишаються недостатньо вивченими питання специфіки застосування окремих STEM-технологій саме у контексті формування комунікативної

компетентності в іноземних мовах відповідно до різних мовних рівнів. Зокрема, існує потреба у подальших дослідженнях щодо ефективності інтеграції STEM-підходів у навчання іноземних мов для різних цільових груп студентів (наприклад, технічних та гуманітарних спеціальностей) та їхнього впливу на розвиток «м'яких» навичок (soft skills), таких як критичне мислення, співпраця, креативність та вирішення проблем, поряд з «твердими» (hard skills), зокрема мовленнєвими компетенціями.

Інтеграція STEM та мовної освіти ґрунтується на концепціях міждисциплінарності та зв'язку змісту з мовою (Content and Language Integrated Learning – CLIL). Загалом, цей підхід одночасно розвиває навички цільової мови та поглиблює знання змістового матеріалу, що робить його перспективним для набуття STEM-навичок у класі іноземної мови. CLIL є ефективним, оскільки він дозволяє студентам засвоювати предметний зміст, використовуючи іноземну мову як засіб навчання, що робить процес більш автентичним та цілеспрямованим [6; 12].

Важливим теоретичним підґрунтям є також проєктне навчання (Project-Based Learning – PBL). У CLIL-класі воно сприяє вивченню іноземної мови, залучаючи студентів до важливих, реальних проєктів та спонукаючи їх використовувати знання та навички як рідної, так і другої мови. PBL інтегрує всі чотири мовні навички (слухання, читання, говоріння, письмо), включає спільну командну роботу та стимулює використання іноземної мови як у класі, так і поза ним [2; 15]. Варто зазначити, що проєктне навчання вимагає від студентів не лише репродукції знань, а й їх застосування у практичних завданнях, що сприяє глибшому засвоєнню матеріалу та розвитку навичок критичного мислення та вирішення проблем.

Сучасні педагогічні технології, такі як спільне навчання, проєктна методика, використання нових інформаційних технологій та інтернет-ресурсів, допомагають реалізувати особистісно-орієнтований підхід, індивідуалізувати та диференціювати навчання, враховуючи здібності студентів та їхній рівень. Таким чином, ці підходи дозволяють відійти від універсальних методик до більш гнучких та адаптивних.

Слід підкреслити, що ключові тренди в STEM-освіті включають інтеграцію штучного інтелекту та машинного навчання, акцент на обчислювальному мисленні та кодуванні, розширення віртуальної та доповненої реальності, а також проєктне та експериментальне навчання. Усі ці тенденції вказують на зміну фокусу освітнього процесу від пасивного засвоєння інформації до активного створення та взаємодії. Цифрові інструменти пропонують динамічний та інтерактивний підхід до викладання мови, задовольняючи різноманітні потреби студентів XXI-го століття та трансформуючи освітню парадигму.

Впровадження штучного інтелекту та машинного навчання в STEM-освіту трансформує те, як студенти навчаються та взаємодіють зі складними концепціями. Ці технології є не просто інструментами для навчання; вони стають невід'ємними компонентами освітнього ландшафту, пропонуючи

персоналізований досвід навчання, який адаптується до унікальних потреб та темпу кожної дитини [1; 7; 14]. Як наслідок, такий підхід забезпечує, що студенти отримують відповідний рівень виклику та підтримки, підвищуючи їхню залученість та розуміння STEM-предметів. Технології переосмислюють мовну педагогіку через персоналізоване навчання. Це свідчить про глибоку зміну в педагогічній філософії: технології не просто допомагають автоматизувати процеси, а стають основою для індивідуалізації та адаптації навчального процесу, що є значним кроком від універсальних традиційних методів.

Варто зауважити, що Штучний інтелект (ШІ) та машинне навчання є одними з головних трендів у STEM-освіті, що дозволяють персоналізувати навчання та адаптувати його до унікальних потреб кожного студента. Для студентів, які вивчають іноземну мову на, ШІ-чат-боти, такі як ChatGPT та Duolingo Max, дозволяють практикувати розмовні навички з інтелектуальними віртуальними помічниками, покращуючи вільність мови та швидкість реакції. Це особливо важливо для початківців, оскільки знижує страх помилитися та підвищує мотивацію до мовленнєвої практики [10]. Викладачі можуть створювати власні кастомізовані чат-боти для мовної практики, задаючи їм персону, інструкції щодо поведінки, граматичні правила та сценарії реального світу, що забезпечує цільову та релевантну практику, орієнтовану на базову лексику та прості граматичні конструкції. Варто зазначити, що використання ШІ-чат-ботів не лише автоматизує практику, але й створює безпечне, індивідуалізоване середовище для експериментів з мовою без страху помилитися, що є критичним для розвитку комунікативної впевненості та подолання мовного бар'єру. Машина може мати «дружні» стосунки з користувачем і іноді «підтримувати» його, але вона ніколи не виявить ознак гніву і не дасть нудьгувати. У цьому сенсі використання комп'ютерів, можливо, найбільш корисне для індивідуалізації деяких аспектів навчання. Все це, у поєднанні з можливістю персоналізації чат-ботів, вказує на створення психологічно комфортного середовища, де студенти можуть вільно експериментувати з мовою. Можливість практикуватися у власному темпі та отримувати миттєвий, безоцінний зворотний зв'язок знижує тривожність, що є однією з головних перешкод у вивченні іноземних мов. Як наслідок, це призводить до активнішого використання мови та швидшого прогресу.

Своєю чергою, VR (віртуальна реальність) та AR (доповнена реальність) є перспективними технологіями для створення автентичного та імерсивного навчального середовища, що дозволяє вийти за межі традиційного класу. Для студентів VR дозволяє занурюватись у 3D-віртуальні світи, де вони можуть відчувати себе зануреними в середовище без обмежень часу та простору, що сприяє контекстуалізованому та інтерактивному навчанню, особливо для засвоєння базової лексики та фраз [11; 14]. AR-додатки сприяють ефективному навчанню, підвищуючи мотивацію та взаємодію, а також надаючи контекстуальну візуалізацію, накладаючи віртуальну інформацію на реальний світ, що є надзвичайно корисним для візуального запам'ятовування нових слів та понять.

Викладач може використовувати VR-симуляції для проведення «віртуальних екскурсій» у повсякденні середовища, такі як віртуальний супермаркет, аеропорт або наукова виставка. У цих імерсивних сценаріях студенти базового рівня можуть активно практикувати базову лексику та прості комунікативні сценарії, наприклад, запитувати дорогу, купувати квитки або називати предмети. Паралельно, AR-додатки можуть бути інтегровані для накладання іноземної мови на реальні об'єкти в класі або вдома, такі як назви меблів, предметів побуту або простих наукових приладів. Таким чином, це створює інтерактивні завдання, що сприяють вивченню термінології та її візуалізації в реальному контексті. Зазначимо, що таке занурення не лише покращує базові мовні навички, але й значно підвищує мотивацію та залученість студентів, одночасно формуючи «м'які» навички, такі як спостережливість та здатність до контекстуального навчання. Імерсивний досвід навчання та створення можливостей для автентичних мовних завдань через VR/AR у поєднанні з імітацією реального досвіду професіоналів, що працюють з іноземною мовою, свідчить про те, що VR/AR не просто допомагає вивчити слова чи граматику, а створює контекст для «реального» використання мови в професійному середовищі [10; 13]. У результаті, це дозволяє студентам розвивати не лише лінгвістичні, а й соціокультурні та прагматичні аспекти комунікації, які є ключовими для успішної взаємодії у міжнародному STEM-середовищі.

Наголосимо також, що аналіз даних у лінгвістиці передбачає збір та аналіз великих наборів даних для виявлення закономірностей та тенденцій у вивченні мови, включаючи дані з корпусів мови, навчальних платформ та експериментальних досліджень. Для викладачів інструменти аналізу даних, такі як Excel та Google Sheets, можуть допомогти відстежувати успішність студентів, виявляти типові помилки та прогалини у засвоєнні базової лексики та граматики, оцінювати ефективність методів викладання та адаптувати навчальні програми. Візуалізація даних, зокрема інфографіка, є потужним інструментом для передачі інформації, демонстрації закономірностей та тенденцій у мовному навчанні.

Викладач може використовувати Google Sheets для створення інтерактивного трека прогресу студентів базового рівня у вивченні базової лексики, простих граматичних структур або результатів виконання комунікативних завдань. За допомогою умовного форматування та вбудованих діаграм можна візуалізувати успішність окремих студентів або групи, виявляючи типові помилки та прогалини, а також динаміку навчання. Як результат, це дозволяє приймати обґрунтовані педагогічні рішення, надавати цільовий зворотний зв'язок, що є критично важливим для початківців, та персоналізувати завдання. Візуалізація навіть невеликих досягнень може значно підвищити мотивацію студентів та їхню впевненість у власних силах, розвиваючи при цьому навички самоаналізу та відповідальності за власне навчання. Зрештою, це сприяє не лише персоналізації, але й підвищенню загальної ефективності освітнього процесу через постійне вдосконалення

методик. Аналіз даних може надати уявлення про складні процеси, залучені у вивчення мови, та допомогти визначити ефективні стратегії навчання. Інтеграція даних у навчання не тільки підвищує ефективність викладання, але й сприяє більш підтримуючій та чуйній освітній системі.

Насамкінець, інтеграція STEM-технологій у процес вивчення іноземних мов у закладах вищої освіти є не просто актуальною тенденцією, а необхідністю, зумовленою вимогами сучасного глобалізованого та технологічно орієнтованого світу. Цей підхід дозволяє не лише підвищити ефективність мовного навчання, але й сформувати у студентів комплексні міждисциплінарні компетентності, які є ключовими для їхнього успіху у професійній діяльності.

Аналіз літератури та практичних аспектів застосування STEM-технологій свідчить про значний потенціал таких інструментів, як штучний інтелект, віртуальна та доповнена реальність, програмування та аналіз даних, особливо для вивчення іноземної мови на базовому рівні. Ці технології сприяють створенню імерсивного, персоналізованого та інтерактивного навчального середовища, що підвищує мотивацію студентів, розвиває їхню когнітивну гнучкість, аналітичні здібності та «м'які» навички, такі як критичне мислення, співпраця та вирішення проблем. Застосування ШІ-чат-ботів забезпечує індивідуалізовану та психологічно комфортну мовну практику, що є критично важливим для початківців, допомагаючи їм подолати мовний бар'єр та розвинути базові мовленнєві навички. VR/AR-технології дозволяють моделювати прості реальні та міжкультурні сценарії, сприяючи засвоєнню базової лексики та фраз у контексті. Програмування розвиває метакогнітивні стратегії та обчислювальне мислення, що поглиблює розуміння структури мови навіть на початковому етапі. Використання аналізу даних та візуалізації прогресу переводить педагогіку на науково обґрунтований рівень, дозволяючи викладачам приймати об'єктивні рішення та адаптувати навчальний процес, а також візуалізувати успіхи студентів, що є потужним мотиваційним фактором.

Незважаючи на очевидні переваги, для повноцінної інтеграції STEM-технологій у мовне навчання необхідно подолати низку викликів, зокрема, недостатню дослідження довгострокової ефективності окремих інструментів та, що найважливіше, потребу в системній підготовці викладачів. Розвиток цифрової компетентності педагогів, їхня готовність до використання нових інструментів та адаптації традиційних методик є критично важливими для успішного впровадження інновацій.

Таким чином, майбутні дослідження мають бути зосереджені на розробці комплексних програм професійного розвитку викладачів, емпіричній оцінці довгострокового впливу STEM-технологій на різні аспекти мовної та міждисциплінарної компетентності студентів, а також на вивченні специфіки їхнього застосування для студентів різних спеціальностей.

Використана література:

1. Гавриленко О. М., Щербина С. В. Формування іншомовної компетенції засобами STEM та STREAM технологій. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки* : зб. наук. пр. Кропивницький : РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2022. Вип. 208. С. 102-105. URL : <https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/12831>.
2. Іванюк Т. STEM як освітній ресурс XXI століття. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес. Тернопіль, 2017. С. 14-18.
3. Коршунова О. В., Гущина Н. І., Василяшко І. П., Патрикєєва О. О. STEM-освіта. Професійний розвиток педагога : зб. спецкурсів. Київ : Вид. дім «Освіта», 2018. 80 с.
4. Лучкевич В. В. Дизайн-мислення у формуванні іншомовної комунікативної компетенції студентів. *Актуальні питання гуманітарних наук* : міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка. Дрогобич, 2023. Вип. 70, т. 2. С. 281-285. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/70-2-42>.
5. Лучкевич В. В. Інноваційні технології у професійному розвитку викладачів французької мови в Україні. *Молодий вчений*. 2020. № 3.2 (79.2). С. 53-56. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2021.239342>.
6. Марченко О. Реалізація steam-підходу до формування креативної компетенції здобувачів освіти у процесі вивчення математики. *Нова педагогічна думка*. 2020. № 3, т. 103. С. 19-26.
7. Мусійчук С. М., Безрученко С. І. Інтеграція STEM-технологій у вивчення іноземних мов. *Актуальні питання інтернаціоналізації вищої освіти в Україні в умовах сучасних освітніх реалій* : матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції, 21-22 березня 2024 р., м. Біла Церква. 2024. С. 102-103. URL : <https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/43477>.
8. Blake R. J. Technology and the four skills. *Language Learning & Technology*. 2020. Vol. 24.
9. Bautista A. STEAM education: contributing evidence of validity and effectiveness. *Journal for the Study of Education and Development*. 2021. Vol. 44, No. 4. P. 755-768.
10. Kohnke L., Moorhouse B. L., Zou D. ChatGPT for language teaching and learning. *RELC Journal*. 2023.
11. Liao C. Creating a STEAM map: A content analysis of visual art practices in STEAM education. *STEAM education: Theory and practice*. Springer, 2019. P. 37-55.
12. Pico R. A. STEAM education K-8 and the role of education professionals: The school counsellors' role in STEAM program design and implementation. *Career development across the lifespan: Counseling for community, schools, higher education, and beyond*. Information Age Publishing, 2019. P. 291-312.
13. Torrance M. STEM goes global: How the research community views STEM education. *Journal of Science Education and Technology*. 2019. Vol. 28, No. 2. P. 125-137.
14. What is STEAM? EducationCloset. 2019. URL : <https://educationcloset.com/steam/what-is-steam/>.
15. Zhang R., Zou D. A meta-analysis of AI in language learning. *Computers & Education*. 2022. Vol. 180. Art. 104432.

References:

1. Havrylenko O. M., Shcherbyna S. V. (2022). Formuvannia inshomovnoi kompetentsii zasobamy STEM ta STREAM tekhnolohii [Formation of foreign language competence using STEM and STREAM technologies]. *Naukovi zapysky. Seriya : Pedahohichni nauky* : zb. nauk. pr. Kropyvnytskyi : RVV TsDPU im. V. Vynnychenka, Vyp. 208. P. 102-105. URL : <https://dspace.kntu.kr.ua/handle/123456789/12831> [in Ukrainian].
2. Ivaniuk T. (2017). STEM yak osvittii resurs XXI stolittia [STEM as an educational resource for the 21st century]. *STEM-osvita ta shliakhy yii vprovadzhennia v navchalno-vykhovnyi protses*. Ternopil. P. 14-18 [in Ukrainian].
3. Korshunova O. V., Hushchyna N. I., Vasylyashko I. P., Patrykieieva O. O. (2018). STEM-osvita. Profesiyni rozvytok pedahoha [STEM education. Professional development of the teacher] : zb. spetskursiv. Kyiv : Vyd. dim «Osvita». 80 p. [in Ukrainian].
4. Luchkevych V. V. (2023). Dyzaain-myslennia u formuvanni inshomovnoi komunikatyvnoi kompetentsii studentiv [Design thinking in the formation of foreign language communicative competence of students]. *Aktualni pytannia humanitarnykh nauk* : mizhvuzivskyi zbirnyk naukovykh prats molodykh vchenykh Drohobyskoho derzhavnoho pedahohichnoho universytetu imeni Ivana Franka. Drohobych. Vyp. 70, t. 2. P. 281-285. <https://doi.org/10.24919/2308-4863/70-2-42> [in Ukrainian].

5. Luchkevych V. V. (2020). Innovatsiini tekhnolohii u profesiinomu rozvytku vykladachiv frantsuzkoi movy v Ukraini. [Innovative technologies in the professional development of French language teachers in Ukraine]. *Molodyi vchenyi*. No. 3.2 (79.2). P. 53-56. <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2021.239342> [in Ukrainian].
6. Marchenko O. (2020). Realizatsiia steam-pidkholdu do formuvannia kreatyvnoi kompetentsii zdobuvachiv osvity u protsesi vyvchennia matematyky. [Implementation of the STEAM approach to the formation of creative competence of students in the process of studying mathematics]. *Nova pedahohichna dumka*. No. 3, t. 103. P. 19-26 [in Ukrainian].
7. Musiichuk S. M., Bezruchenko S. I. (2024). Intehratsiia STEM-tekhnolohii u vyvchennia inozemnykh mov. [Integrating STEM technologies into foreign language learning]. *Aktualni pytannia internatsionalizatsii vyshchoi osvity v Ukraini v umovakh suchasnykh osvitnikh realii : materialy V Mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii, 21-22 bereznia 2024 r., m. Bila Tserkva*. P. 102-103. URL : <https://dspace.nuft.edu.ua/handle/123456789/43477> [in Ukrainian].
8. Blake R. J. (2020). Technology and the four skills. *Language Learning & Technology*. Vol. 24 [in English].
9. Bautista A. (2021). STEAM education: contributing evidence of validity and effectiveness. *Journal for the Study of Education and Development*. Vol. 44, No. 4. P. 755-768 [in English].
10. Kohnke L., Moorhouse B. L., Zou D. (2023). ChatGPT for language teaching and learning. *RELJ Journal* [in English].
11. Liao C. (2019). Creating a STEAM map: A content analysis of visual art practices in STEAM education. *STEAM education: Theory and practice*. Springer. P. 37-55 [in English].
12. Pico R. A. (2019). STEAM education K-8 and the role of education professionals: The school counsellors' role in STEAM program design and implementation. *Career development across the lifespan: Counseling for community, schools, higher education, and beyond*. Information Age Publishing. P. 291-312 [in English].
13. Torrance M. (2019). STEM goes global: How the research community views STEM education. *Journal of Science Education and Technology*. Vol. 28, No. 2. P. 125-137 [in English].
14. What is STEAM? EducationCloset. (2019). URL : <https://educationcloset.com/steam/what-is-steam/> [in English].
15. Zhang R., Zou D. (2022). A meta-analysis of AI in language learning. *Computers & Education*. Vol. 180. Art. 104432 [in English].

V. LUCHKEVYCH. Integration of STEM Technologies into Foreign Language Learning in Higher Education Institutions.

In a rapidly changing world shaped by technological progress and globalization, higher education institutions face the challenge of preparing specialists capable of effective work in multicultural and innovative environments. This article investigates the integration of STEM technologies into foreign language learning, emphasizing its critical importance for developing interdisciplinary competencies and enhancing the competitiveness of future professionals.

Based on literature review and practical considerations, the article explores the potential of tools such as artificial intelligence (AI), virtual reality (VR), augmented reality (AR), as well as programming and data analysis. It demonstrates how these technologies, particularly relevant for students at the basic level of foreign language acquisition, contribute to creating an immersive, personalized, and interactive learning environment. The use of AI-powered chatbots provides psychologically comfortable and individualized language practice, helping to overcome language barriers. VR/AR technologies allow for the simulation of real communicative scenarios, facilitating vocabulary acquisition in context. Implementing elements of programming and computational thinking develops metacognitive strategies and logical thinking, deepening the understanding of language structure. The application of data analysis and progress visualization elevates pedagogy to an objective, scientifically grounded level, optimizing the learning process and boosting student motivation.

At the same time, the article highlights the challenges associated with implementing these innovations, particularly the insufficiently studied long-term effectiveness of certain tools and the urgent need for systematic teacher training and retraining. Developing their digital competence and

willingness to adapt traditional methodologies are crucial for successful integration. Thus, further research should focus on developing comprehensive professional development programs for educators and empirically assessing the impact of STEM technologies on the formation of linguistic and interdisciplinary competencies.

Keywords: STEM technologies, foreign languages, higher education, artificial intelligence, virtual reality, augmented reality, programming, data analysis, interdisciplinary competencies, teacher training.

DOI: <https://doi.org/10.31392/NZ-udu-162.2025.14>

УДК 378.147:811.111'276.6:316.77

Мельник О. В.

ФОРМУВАННЯ МІЖКУЛЬТУРНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ СТУДЕНТІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ

У статті розглядається проблема формування міжкультурної компетентності студентів у процесі вивчення англійської мови у закладах вищої освіти. В умовах глобалізації та зростаючої ролі англійської мови як мови міжнародного спілкування важливого значення набуває не лише опанування мовних знань, а й здатність ефективно взаємодіяти з представниками інших культур. У сучасному світі, де комунікація відбувається між носіями різних культурних традицій, міжкультурна компетентність стає необхідною складовою професійної підготовки майбутніх фахівців. Наголошується, що вона є інтегративною якістю особистості, яка поєднує мовленнєву, соціокультурну, соціальну та комунікативну компетентності. Її формування передбачає розвиток емпатії, відкритості до культурного різноманіття, толерантності та готовності до конструктивного діалогу.

У процесі дослідження проаналізовано наукові підходи до визначення поняття «міжкультурна компетентність», окреслено її структуру та обґрунтовано педагогічні умови, що сприяють її формуванню. Особливу увагу приділено методичним прийомам і формам роботи, які забезпечують активне включення студентів у міжкультурну взаємодію під час вивчення англійської мови. Наведено приклади завдань з елементами країнознавства, аналізу культурних ситуацій, рольових ігор, проектної діяльності, спрямованих на розвиток культурної рефлексії та навичок ефективної комунікації.

Підкреслено важливість інтеграції міжкультурного компонента в усі етапи навчання, а також потребу у професійній підготовці викладача до реалізації цілей міжкультурної освіти. Зроблено висновок про доцільність системного підходу до формування міжкультурної компетентності як важливої складової підготовки конкурентоспроможного фахівця.

Ключові слова: міжкультурна компетентність, студенти, англійська мова, міжкультурна комунікація, іноземна освіта, соціокультурна компетентність, толерантність, професійна підготовка.

Метою статті є теоретичне обґрунтування та аналіз педагогічних умов формування міжкультурної компетентності студентів у процесі вивчення англійської мови у закладах вищої освіти України, а також окреслення ефективних методичних прийомів і стратегій, які сприяють розвитку здатності до міжкультурної комунікації.