

Тому STEAM-освіта виступає середовищем, у якому ці технології інтегруються та забезпечують практичну спрямованість виховного процесу, який набуває інтегрованого, діяльнісного та практикоорієнтованого характеру. STEAM-освіта виступає ефективним інструментом поєднання ключових векторів виховання, забезпечуючи формування особистості, здатної до самореалізації, критичного мислення та активної участі в суспільному житті.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Закон України «Про освіту» від 05.09.2017 № 2145-VIII. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
2. Закон України «Про повну загальну середню освіту» від 16.01.2020 № 463-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20>
3. Скрипка К.С. Реалізація інноваційних технологій у практиці виховної роботи: реалії та перспективи. Збірник матеріалів науково-практичної конференції «Сучасні тенденції соціально-гуманітарного розвитку суспільства». Соціальний гуманітарний вісник, м. Харків. С. 5–7.
4. Швейцарсько-український проєкт DECIDE. Соціологічне дослідження реформи профільної середньої освіти в Україні, 2024. URL: https://decide.in.ua/wp-content/uploads/2024/09/reforma-profilnoyi-serednoyi-osvity_soczdoslidzhennya.pdf

Скрипник М. І.,
*кандидат педагогічних наук, доцент,
старший науковий співробітник,
Інститут соціальної та політичної психології НАПН України,
м. Київ, marina_scripnik@ukr.net*

АЛГОРИТМІЧНА АРХІТЕКТУРА ТА НЕЙРОКОГНІТИВНИЙ ДИЗАЙН ЧАТ-БОТА ДЛЯ РОЗВИТКУ ГРОМАДЯНСЬКОЇ ІДЕНТИЧНОСТІ МОЛОДІ ДЕОКУПОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Анотація. Соціальна інтеграція молоді в умовах деокупації актуалізує застосування інноваційних цифрових технологій для розвитку громадянської суб'єктності, що відповідає сучасним векторам цифровізації STEAM-освіти. Цифрові втручання мають значний потенціал для подолання бар'єрів громадянського самовизначення. Оскільки доказова база ефективності нейрокогнітивного дизайну чат-ботів у цій сфері лише формується, у статті представлено теоретико-методологічне обґрунтування та результати проєктування архітектури чат-бота «СПІВ-ДІЯ» як одного з ключових компонентів розроблюваної системи цифрових інтервенцій. Розробка базується на міждисциплінарному синтезі дискурсивної психології, людиноцентричного дизайну (HCD) та авторської моделі когнітивного моделювання цифрової взаємодії. Дослідження спрямоване на побудову алгоритмічної моделі, здатної фасилітувати рефлексивні дискурсивні практики та процеси самоідентифікації

молоді в умовах постконфліктного відновлення. Процес проєктування враховує ітераційну модель дизайну, орієнтовану на користувача. Методологія включає синтез дедуктивного вектора (алгоритмізація параметрів авторського підходу) та індуктивного вектора (аналіз життєвих наративів молоді деокупованих територій). Сформовано цілісну архітектуру нейрокогнітивного дизайну, що інтегрує три ключові стратегії: контур перенесеної суб'єктності (трансляція фахової позиції автора), модальність комунікативного симулякра (дизайн чат-бота як емпатійного інтелектуального партнера) та вектор фасилітативної інтенції (механіка сократівського діалогу). Запропонована модель перетворює ШІ-агента на фасилітатора громадянського дискурсу, де систематична взаємодія з персоналізованими наративами молоді забезпечує високу прийнятність інструменту та стимулює розвиток суб'єктності молоді деокупованих територій. Завершення етапу проєктування дозволяє визначити наступним кроком дослідження емпіричну апробацію дизайну для підтвердження результативності нейрокогнітивного впливу в умовах цифрового освітнього середовища.

Ключові слова: громадянська ідентичність, молодь деокупованих територій, нейрокогнітивний дизайн чат-бота, людиноцентричний дизайн.

Abstract. The social integration of youth in the context of de-occupation necessitates the application of innovative digital technologies to foster civic agency, aligning with contemporary trends in the digitalization of STEAM education. Digital interventions hold significant potential for overcoming barriers to civic self-determination. Given that the evidence base for the efficacy of neurocognitive chatbot design in this field is still emerging, this article presents a theoretical and methodological substantiation and the structural design of the "SPIV-DIIA" (CO-ACTION) chatbot as a core component of a developing digital intervention system. The development is based on an interdisciplinary synthesis of discursive psychology, Human-Centered Design (HCD), and the author's original model for the cognitive modeling of digital interaction.

The study aims to construct an algorithmic model capable of facilitating reflective discursive practices and self-identification processes among youth during post-conflict recovery. The design process follows an iterative, user-oriented design model. The methodology involves a synthesis of a deductive vector (algorithmization of the author's approach parameters) and an inductive vector (analysis of life narratives of youth from de-occupied territories). A holistic neurocognitive design architecture has been established, integrating three key strategies: the circuit of transferred agency (translation of the author's professional stance), the modality of the communicative simulacrum (designing the chatbot as an empathic intellectual partner), and the vector of facilitative intention (Socratic dialogue mechanics).

The proposed model transforms the AI agent into a facilitator of civic discourse, where systematic interaction with personalized youth narratives ensures high tool acceptability and stimulates the development of agency among youth in de-occupied territories. The completion of the design phase allows for the next research step: empirical testing of the design to confirm the effectiveness of neurocognitive impact within a digital educational environment.

Keywords: civic identity, youth of de-occupied territories, neurocognitive chatbot design, Human-Centered Design (HCD).

Актуальність дослідження. Процеси реінтеграції в єдиний державний простір деокупованих територій України вимагають не лише відбудови інфраструктури, а й системної роботи з відновленням людського капіталу. Найбільш вразливою категорією в цьому контексті є молодь, чие громадянське самовизначення відбувалося в умовах соціальної лімінальності, руйнації ціннісно-нормативного порядку та інтенсивної інформаційної агресії. В умовах посттравматичного відновлення традиційних освітніх методів стає недостатньо для подолання наслідків перебування молоді в ізоляції. Відповідно до концепції SMART-освіти та нейропедагогіки, штучний інтелект (ШІ) розглядається як інструмент створення безпечного цифрового середовища, здатного забезпечити індивідуалізований рефлексивний супровід. Використання інтерактивного інструментарію (зокрема чат-ботів) дозволяє перетворити цифрову взаємодію на точку опори для реінтеграції, допомагаючи молодій людині відновити зв'язок із національним культурним та правовим простором. Нейрокогнітивний підхід до дизайну таких інструментів дозволяє врахувати специфіку кризи довіри та забезпечити перехід від пасивного сприйняття інформації до активної громадянської дії.

Попри стрімкий розвиток технологій ШІ в освіті, існує значний дефіцит емпіричних даних щодо алгоритмізації нейрокогнітивних параметрів у дизайні інструментів для роботи з чутливими групами молоді. Більшість чинних рішень фокусуються на технічних можливостях великих мовних моделей (LLM), проте не враховують психофізіологічні механізми обробки інформації в умовах тривалого стресу. Відсутність науково обґрунтованих стратегій проектування когнітивних інтерфейсів призводить до того, що цифрові ресурси часто не виконують свою реінтеграційну функцію, залишаються на рівні звичайного інформування, а не формування суб'єктності. Це дослідження є логічним продовженням авторської концепції нейромережевого чат-бота як інтерактивного ресурсу розвитку громадянської ідентичності молоді деокупованих територій [1], переходячи від теоретичного обґрунтування потенціалу технології до деталізації нейрокогнітивних стратегій її дизайну в контексті STEAM-освіти.

Метою дослідження: теоретично обґрунтувати модель та розробити алгоритмічну архітектуру чат-бота «СПІВ-ДІЯ» [2] як інноваційного компонента цифрового середовища STEAM-освіти, спрямованого на розвиток громадянської ідентичності молоді деокупованих територій.

Сучасні дослідження підкреслюють, що потенціал ШІ в роботі з молоддю виходить далеко за межі суто освітнього процесу, охоплюючи глибинні рівні формування ідентичності та ціннісних орієнтацій. Ключовим концептом у цьому

контексті постає ціннісно-чутливий дизайн, який дозволяє інтегрувати етичні норми та громадянські цінності безпосередньо у сценарії взаємодії «Людина–ШІ» [3]. Дослідники зазначають, що чат-боти здатні ефективно змінювати установки щодо соціально значущих проблем. Зокрема, використання рольових агентів (агресора, жертви або посередника) дозволяє моделювати складні ситуації соціальної взаємодії, що прямо впливає на самоефективність молоді та формування антибулінгових чи просоціальних установок [4]. Окрему увагу привертають дебатні боти, дизайн яких базується на чіткій соціальній ідентифікації. Такі інструменти стимулюють критичне мислення, активізують користувачів до саморефлексії через зіткнення з альтернативними аргументами [5]. Ефективність цифрових інструментів у процесі громадянського самовизначення молоді значною мірою залежить від відчуття соціальної присутності. Доведено, що людиноподібність інтерфейсу та особистісно орієнтований стиль комунікації бота підвищують рівень довіри та залученості [6; 7]. Створення певної історії або образу ШІ-асистента сприяє подоланню когнітивного опору, що є критично важливим для молоді, яка перебуває в стані соціальної лімінальності та «кризи довіри» після досвіду окупації [8; 9]. Особливого значення набуває використання емпатичного тону та рефлексивної мови в дизайні ботів (наприклад, проекти «CivicBots» [10]). Такі стратегії дозволяють знизити рівень страху та підвищити готовність молоді стати на захист суспільних інтересів, активізуючи просоціальну поведінку в онлайн та офлайн середовищах [3; 11].

Важливою тенденцією у світовій практиці є перехід до співтворчості з молоддю. Участь представників цільової аудиторії у визначенні цінностей, тону спілкування та сценаріїв бота суттєво підвищує рівень довіри до технології [10; 12]. У сфері ментального здоров'я та соціальної адаптації дизайну з підлітками визнано найбільш ефективним методом створення культурно адаптованих рішень [9; 13].

При роботі з чутливими темами (соціальна інтеграція, ідентичність, безпека) молодь висуває високі вимоги до конфіденційності та неосудливості цифрового асистента [12; 14]. Брак уваги до етичних аспектів та механізмів психологічної безпеки є суттєвим недоліком багатьох чинних систем, що вимагає розробки спеціальних нейрокогнітивних протоколів для роботи з молоддю на деокупованих територіях.

Аналіз наукового дискурсу свідчить, що чат-боти мають значний потенціал як фасилітатори громадянської участі, емпатії та критичного мислення. Більшість чинних рішень залишаються на стадії короткострокових прототипів [14; 15]. Попри те, що впровадження ШІ в освітній простір стає провідною темою наукових дискусій, питання використання нейромережових технологій для

реінтеграції молоді деокупованих територій залишається практично недослідженим. Більшість наявних праць мають або загальнотеоретичний характер, або фокусуються на академічній успішності студентів у стабільних соціальних умовах.

У контексті парадигми STEAM-освіти спостерігається суттєвий дефіцит досліджень, що демонстрували б конвергенцію нейронаук (Science), ІТ-технологій (Technology) та інженерії освітнього дизайну (Engineering/Arts) для подолання наслідків перебування молоді в ізоляції. Водночас сучасні наукові розвідки щодо практичної імплементації STEAM-підходу доводять, що він є потужним інструментом розбудови громадянського суспільства та утвердження соціальної справедливості. Як зазначають Ng & Man, інтеграція STEAM із громадянською освітою дозволяє учням не лише засвоювати технічні знання, а й трансформувати їх у суспільно корисну практику, де розв'язання реальних проблем громади стає головним мотивом навчання (Ng & Man, 2022 [16]).

Хоча окремі аспекти впливу чат-ботів на ідентичність та критичне мислення вивчалися в міжнародному контексті, емпіричні докази щодо ефективності нейрокогнітивних стратегій дизайну (зокрема, поєднання алгоритмічного мислення та креативної рефлексії) для чутливих груп молоді, які перебувають у стані соціальної лімінальності, наразі відсутні. Цей вакуум знань перешкоджає формуванню обґрунтованої політики цифрової реінтеграції та виправдовує необхідність контекстуально-специфічних досліджень. Важливим науковим завданням є розробка таких STEAM-орієнтованих інструментів, де технологічний компонент (ШІ) не просто автоматизує процеси, а виступає когнітивним акселератором відновлення громадянської суб'єктності молоді деокупованих територій. Такий підхід дозволяє реалізувати модель «навчання через дію», де створення цифрового чи інженерного продукту стає для молодої людини способом проявити свою ідентичність та відповідальність перед суспільством у постконфліктних регіонах України.

Методологічний досвід розроблення цифрових інтервенцій під егідою Всесвітньої організації охорони здоров'я (ВООЗ) засвідчує високу результативність застосування принципів людиноцентричного дизайну (Human-Centered Design, HCD) у роботі з молоддю, що перебуває у стані психологічного дистресу. Зокрема, у проєкті трансдіагностичного чат-бота ВООЗ (Keyan et al., 2025 [13]) було доведено, що ітераційне залучення кінцевих користувачів – багаторазові цикли тестування та коригування прототипу разом із підлітками – дозволяє ефективно долати психосоціальні бар'єри та гарантувати культурну валідність цифрового інструменту. Для нашого дослідження цей підхід є визначальним, оскільки він дає змогу синхронізувати дедуктивні параметри нейрокогнітивного дизайну (згори донизу) із автентичними потребами молоді деокупованих територій (знизу вгору), перетворюючи чат-бот на безпечний

простір для ресоціалізації особистості. У цьому контексті нейрокогнітивний дизайн чат-бота розглядаються як система алгоритмічних та діалогових параметрів ШІ, налаштованих на стимуляцію рефлексії, самоідентифікації та критичного мислення користувача через імітацію суб'єктної взаємодії.

Проектування чат-бота «СПІВ-ДІЯ» як інтерактивного ресурсу базується на міждисциплінарній концепції, що синтезує досягнення когнітивної психології, людиноцентричного дизайну та технологій ШІ. Пропонована модель нейрокогнітивного дизайну ґрунтується на припущенні, що цифрова взаємодія може виступати дієвим фасилітатором сталого розвитку громадянської ідентичності молоді. Розробка архітектури чат-бота «СПІВ-ДІЯ» базується на світових трендах інтеграції STEAM-технологій у цивільний дискурс. Зокрема, міжнародний досвід (на прикладі реалізації екологічних STEAM-проектів у Гонконгу [16]) доводить, що перехід від теоретичного навчання до створення прикладних моделей сприяє залученню учнів із різним рівнем академічної успішності. Це підтверджує інклюзивний потенціал STEAM-орієнтованого підходу: можливість самовираження через дію суттєво підвищує навчальну впевненість молоді, що є критично важливим для соціально вразливих груп. Такий підхід суголосний державним пріоритетам України щодо реінтеграції деокупованих територій та розбудови людського капіталу в постконфліктний період. Використання ШІ в межах цієї моделі перетворює технологію на інструмент інклюзивної та безпечної соціалізації, що безпосередньо корелює з Цілями сталого розвитку (SDG 4) щодо забезпечення рівноправної та якісної освіти (табл. 1).

Таблиця 1

Архітектура нейрокогнітивного дизайну чат-бота «СПІВ-ДІЯ»

Етап проектування	Вектор нейрокогнітивної детермінації	Параметри нейрокогнітивного дизайну	Результат
I. Концептуалізація	Дедуктивний вектор	Авторський підхід [1].	Когнітивна валідність та етична безпека змістових конструктів.
II. Контекстуалізація	Індуктивний вектор	Принцип адаптації до соціокультурного фону [17].	Резонанс із життєвим світом користувача; зниження когнітивного опору.
III. Прототипування	Ітераційний	HCD-цикл: альфа/бета тестування зі стейкхолдерами та молоддю.	Корекція комунікативного стилю для досягнення максимальної залученості.
IV. Структурування	Суб'єкт-центрований	Контур перенесеної суб'єктності: трансляція фахової позиції автора в алгоритм.	Стимуляція самоідентифікації через імітацію значущої суб'єктної взаємодії.

Етап проектування	Вектор нейрокогнітивної детермінації	Параметри нейрокогнітивного дизайну	Результат
V. Налаштування довіри	Емпатійний	Модальність симулякра (копілот): створення емпатійного зв'язку та валідація емоцій [11].	Створення безпечного цифрового простору.
VI. Запуск рефлексії	Фасилітативно-інтенційний	Вектор фасилітативної інтенції: сократівський діалог, рефлексивні запитання.	Активація критичного мислення та внутрішнього діалогу.
VII. Моделювання дії	Трансформаційний	Сценарії соціального вибору: пропозиція інтерактивних кейсів для вирішення громадянських дилем.	Перехід від роздумів до формування громадянської суб'єктності у дії.
VIII. Верифікація	Аналітичний	Цифрова аналітика діалогу: моніторинг змін у смислових структурах.	Валідація результативності нейрокогнітивного дизайну та фіксація позитивних зсувів у структурі громадянської суб'єктності.

Нейрокогнітивний дизайн чат-бота – система алгоритмічних та діалогових параметрів III, які налаштовані на стимуляцію конкретних психічних процесів користувача (рефлексії, самоідентифікації, критичного мислення) через імітацію суб'єктної взаємодії. Ключові концептуальні ідеї нейрокогнітивного дизайну: 1) людино-центроване проектування; 2) нейрокогнітивна стимуляції; 3) концепція когнітивного пілота.

Процес дизайну базується на принципі адаптації до соціокультурного фону. Це означає, що чат-бот проектується не як універсальна програма, а як ресурс, глибоко заземлений у соціокультурний ландшафт користувача. Ітераційні цикли розробки дозволяють тестувати припущення на ранніх етапах, гарантуючи, що доказові психологічні техніки будуть подані у максимально зручний спосіб. Дизайн бота спрямований на активацію вищих когнітивних функцій особистості. Шляхом застосування стратегій сократівського діалогу III активує нейронні мережі, відповідальні за соціальне пізнання та критичне мислення. Інженерне рішення чат-бота базується на деревоподібній структурі діалогових сценаріїв з використанням контекстних вікон. Алгоритм спроектовано таким чином, щоб

ШІ-агент не просто надавав готові відповіді, а через систему відкритих запитань (сократівський діалог) стимулював користувача до самостійного формулювання наративів, що мінімізує ефект алгоритмічного упередження. Бот не транслює готові істини, а ініціює внутрішню рефлексію, стимулюючи самостійне громадянське самовизначення користувача. Спираючись на досвід сучасних розробок емпатійних систем (Zou et al., 2024 [11]), наділяємо чат-бот роллю соціального партнера. Використовуючи принцип емпатії за дизайном, бот спочатку здійснює валідацію емоційного стану підлітка, створюючи безпечний психологічний контур для подальшої реінтеграційної роботи. Користувач залишається пілотом своєї ідентичності, тоді як ШІ виконує функцію навігатора-фасилітатора. Особливу увагу в нейрокогнітивному дизайні приділено етичним запобіжникам. Архітектура бота включає фільтрацію потенційно ретравматизуючого контенту та забезпечує анонімність взаємодії, що створює психологічний мораторій – безпечний цифровий простір для експериментів з ідентичністю без страху зовнішнього оцінювання.

Реалізація означених ідей у чат-боті «СПІВ-ДІЯ» здійснюється через три авторські концептуальні параметри: контур перенесеної суб'єктності (делегування ШІ фахової експертизи науковця, що забезпечує спрямованість та безпеку діалогу); модальність комунікативного симулякра (створення образу автентичного цифрового співрозмовника, чий тон та стиль мовлення синхронізовані з потребами молоді); вектор фасилітативної інтенції (алгоритмічне спрямування діалогу на підтримку суб'єктності особистості через мікровиклики та рефлексивні запитання). Представлена архітектура дизайну (табл. 1) є операціоналізацією концептуальних параметрів, де кожен рівень (від концептуального до трансформаційного) відповідає за активацію певного психічного процесу: формування ідентичності (IV), емоційну регуляцію (V), критичну рефлексію (VI) та соціальну апробацію (VII).

Дизайн системи реалізується через чотири інтегровані фази, що поєднують психологічні вектори з компонентами STEAM: фаза дослідження та контексту (Science) (реалізація дедуктивного та індуктивного векторів для збору соціокультурних маркерів громади); фаза інженерного прототипування (Engineering / Technology) (впровадження ітераційного циклу HCD та суб'єкт-центрованого структурування); фаза емпатійної взаємодії (Arts) (налаштування модальності «ко-пілота» та запуск рефлексії через імерсивний дизайн діалогу); фаза трансформаційної дії (Mathematics / Logic) (моделювання громадянської суб'єктності через розв'язання інтерактивних кейсів-дилем).

Замість прямої трансляції ідеологічного контенту, дизайн чат-бота «СПІВ-ДІЯ» пропонує механізм керованої рефлексії, що базується на методології дизайнерського мислення [16]. Реалізація SMART-кейсів у межах цього підходу

передбачає послідовне проходження етапів емпатії (глибинного розуміння потреб громади), дефініції (чіткого формулювання суспільних викликів), генерації ідей, прототипування та тестування рішень. Такий алгоритм дозволяє користувачеві пройти шлях від пасивного співпереживання проблемам локальної спільноти до створення реального технологічного або соціального продукту для їх вирішення. У результаті технологічний компонент системи стає не просто джерелом інформації, а інструментом трансформації внутрішньої рефлексії у свідому громадянську дію. Згідно зі світовими дослідженнями [18; 19], саме персоналізація діалогу та наділення бота емпатичними характеристиками (соціальна присутність) є ключовими факторами формування цифрової агентності. Стратегія адаптивного агентного втручання виступає головним предиктором того, що ШІ-супровід сприятиме гнучкому та сталому розвитку громадянської суб'єктності в довгостроковій перспективі. Запропонований STEAM-орієнтований підхід до дизайну дозволяє масштабувати проєкт «СПІВ-ДІЯ», роблячи громадянську реінтеграцію однаково доступною як для великих міст, так і для віддалених деокупованих громад. Це підтверджує висновки міжнародних звітів: успіх технологічно опосередкованої ресоціалізації визначається доступом до валідних цифрових смислів та імерсивністю досвіду, що забезпечується продуманою архітектурою взаємодії «людина–машина».

Це дослідження пропонує уточнення підходів до використання ШІ в освітньому просторі, інтегруючи принципи STEAM-освіти у процес соціально-психологічної реінтеграції молоді. По-перше, робота доповнює дискурс про STEAM-технології прикладом їх використання для вирішення складних гуманітарних завдань, зокрема підтримки громадянської ідентичності. У той час як більшість STEAM-проєктів зосереджені на розвитку технічних навичок, це дослідження демонструє потенціал інженерії сценаріїв та LLM як інструментів когнітивної фасилітації. По-друге, дослідження робить спробу розширити модель прийняття технологій, пропонуючи враховувати нейрокогнітивні параметри як частину освітньої інженерії. Введення авторських параметрів дизайну дозволяє аналізувати ШІ-інструменти як цілісні STEAM-продукти, де естетика діалогу та алгоритмічна логіка працюють на розвиток критичного мислення та рефлексії. Таким чином, представлений досвід розробки чат-бота «СПІВ-ДІЯ» додає конкретний контекст до використання цифрових STEAM-ресурсів у кризових умовах. Це створює базу для подальших досліджень того, як міждисциплінарний дизайн може підтримувати соціальну згуртованість.

Попри теоретичну та практичну значущість, дане дослідження має певні обмеження, які окреслюють вектори подальшої наукової роботи. По-перше, поточна робота фокусується на проєктувальній фазі та концептуалізації

нейрокогнітивного дизайну. Хоча авторська модель базується на фундаментальних психологічних засадах, вона потребує подальшої лонгitudної апробації для оцінки стійкості громадянських установок молоді протягом тривалого часу після взаємодії з чат-ботом «СПІВ-ДІЯ». По-друге, оскільки дослідження спирається на аналізі змодельованих сценаріїв та експертній верифікації дизайну, існує потреба у ширшому емпіричному тестуванні безпосередньо в середовищі користувачів. По-третє, хоча розроблена модель орієнтована на специфічний контекст деокупованих територій України, її універсальність для інших постконфліктних регіонів світу потребує додаткового вивчення. Нарешті, використання змішаних методів дозволило б глибше зрозуміти суб'єктивний досвід молоді, психологів, педагогів від взаємодії з ШІ.

Висновки. Представлені результати проектування архітектури чат-бота «СПІВ-ДІЯ» доводять перспективність конвергенції нейрокогнітивного дизайну та ШІ для розвитку громадянської ідентичності молоді деокупованих територій. Отримана модель відповідає державним стратегіям відновлення та Цілям сталого розвитку 4 (SDG 4). Використання STEAM-підходу дозволяє трансформувати освітній процес в адаптивне, технологічно насичене та психологічно безпечне середовище. Наголошується на необхідності інтеграції ШІ-грамотності та нейрокогнітивних методів у програми підготовки фахівці, що працюють із молоддю в постконфліктний період. Дослідження пропонує перспективу переходу до лонгitudних розвідок для вивчення тривалого впливу ШІ на розвиток ідентичності в різних соціальних групах.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Скрипник М. І. Нейромережевий чат-бот як інтерактивний ресурс для розвитку громадянської ідентичності молоді деокупованих територій. Наукові інновації та передові технології. 2026. № 2 (54). С. 2824–2836. DOI: [https://doi.org/10.52058/2786-5274-2026-2\(54\)-2824-2836](https://doi.org/10.52058/2786-5274-2026-2(54)-2824-2836)
2. СПІВ-ДІЯ: розвиток громадянської ідентичності молоді деокупованих територій : чат-бот / авт. М. Скрипник. URL: <https://gemini.google.com/gem/eb75a94ce98e>
3. Nguyen, H., Nguyen, V., Ludovise, S., & Santagata, R. (2025). Value-sensitive design of chatbots in environmental education: Supporting identity, connectedness, well-being and sustainability. *British Journal of Educational Technology*. <https://doi.org/10.1111/bjet.13568>.
4. Oh, E., Song, D., & Hong, H. (2019). Interactive Computing Technology in Anti-Bullying Education: The Effects of Conversation-Bot's Role on K-12 Students' Attitude Change Toward Bullying Problems. *Journal of Educational Computing Research*, 58, 200–219. <https://doi.org/10.1177/0735633119839177>.
5. Tanprasert, T., Fels, S., Sinnamon, L., & Yoon, D. (2024). Debate Chatbots to Facilitate Critical Thinking on YouTube: Social Identity and Conversational Style Make A Difference. *Proceedings of the 2024 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. <https://doi.org/10.1145/3613904.3642513>.

6. Ebadi, S., & Amini, A. (2022). Examining the roles of social presence and human-likeness on Iranian EFL learners' motivation using artificial intelligence technology: a case of CSIEC chatbot. *Interactive Learning Environments*, 32, 655–673. <https://doi.org/10.1080/10494820.2022.2096638>.
7. Wang, J., Chen, J., Kang, D., Herath, S., & Abuhussein, A. (2024). Designing a Conversational Agent for Education using a Personality-based Approach. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*. <https://doi.org/10.14569/ijacsa.2024.0150602>
8. Yetişensoy, O., & Karaduman, H. (2024). The effect of AI-powered chatbots in social studies education. *Education and Information Technologies*, 29, 17035–17069. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12485-6>.
9. Grové, C. (2021). Co-developing a Mental Health and Wellbeing Chatbot With and for Young People. *Frontiers in Psychiatry*, 11. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2020.606041>.
10. Väänänen, K., Hiltunen, A., Varsaluoma, J., Pietilä, I. (2020). CivicBots – Chatbots for Supporting Youth in Societal Participation. In: Følstad, A., et al. *Chatbot Research and Design. CONVERSATIONS 2019. Lecture Notes in Computer Science*, vol 11970. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-39540-7_10
11. Zou, W., Yang, Q., DiFranzo, D., Chen, M., Hui, W., & Bazarova, N. (2024). Social Media Co-pilot: Designing a chatbot with teens and educators to combat cyberbullying. *Int. J. Child Comput. Interact.*, 41, 100680. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2024.100680>.
12. Balan, R., Dobrean, A., & Poetar, C. (2024). Use of automated conversational agents in improving young population mental health: a scoping review. *NPJ Digital Medicine*, 7. <https://doi.org/10.1038/s41746-024-01072-1>.
13. Keyan, D., Hall, J., Jordan, S., Watts, S., Au, T., Dawson, K., Sway, R., Crawford, J., Sorsdahl, K., Luitel, N., Graaff, A., Ghalayini, H., Habashneh, R., El-Dardery, H., Fanatseh, S., Malik, A., Servili, C., Faroun, M., Abualhajja, A., Aqel, I., Hamdani, S., Dardas, L., Akhtar, A., Bryant, R., & Carswell, K. (2025). The development of a World Health Organization transdiagnostic chatbot intervention for distressed adolescents and young adults. *Frontiers in Digital Health*, 7. <https://doi.org/10.3389/fdgth.2025.1528580>.
14. Park, J., Singh, V., & Wisniewski, P. (2024). Current Landscape and Future Directions for Mental Health Conversational Agents for Youth: Scoping Review. *JMIR Medical Informatics*, 13. <https://doi.org/10.2196/62758>.
15. Calvaresi, D., Eggenschwiler, S., Mualla, Y., Schumacher, M., & Calbimonte, J. (2023). Exploring agent-based chatbots: a systematic literature review. *Journal of Ambient Intelligence and Humanized Computing*, 14, 11207-11226. <https://doi.org/10.1007/s12652-023-04626-5>.
16. Ng, S., & Man, T. (2022). Civic Engagement in the STEAM Classroom: Taking “Teaching of Sewage Purification System” as an Example. *European Journal of Education and Pedagogy*. <https://doi.org/10.24018/ejedu.2022.3.2.303>.
17. Magnusson, D., & Stattin, H. (2006). The person in context: A holistic-interactionistic approach. In R. M. Lerner & W. Damon (Eds.), *Handbook of child psychology: Vol. 1. Theoretical models of human development* (6th ed., pp. 400–464). John Wiley & Sons.

18. Engeness, I., Nohr, M., & Fosslund, T. (2025). Investigating AI Chatbots' Role in Online Learning and Digital Agency Development. *Education Sciences*. <https://doi.org/10.3390/educsci15060674>
19. Safdari, Greg Serapio-García, Clément Crepy, Stephen Fitz, Peter Romero, Luning Sun, Marwa Abdulhai, Aleksandra Faust, and Maja Matarić. 2023. Personality traits in large language models. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.00184>

Сліпухіна І. А.,
доктор педагогічних наук, професор,
головний науковий співробітник відділу створення
навчально-тематичних систем знань,
Національний центр «Мала академія наук України»
та відділу підтримки обдарованості
Інституту обдарованої дитини НАПН України,
м. Київ, Україна, slipukhina2015@gmail.com

ВІД STEM ДО STEAM: ЄВРОПЕЙСЬКІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ ІНТЕГРОВАНОЇ ПРИРОДНИЧОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ЦИФРОВОЇ ТРАНСФОРМАЦІЇ

Анотація. У статті здійснено аналіз сучасних європейських тенденцій розвитку інтегрованої природничої освіти в умовах цифрової трансформації суспільства. Розглянуто теоретичні засади переходу від STEM до STEAM-освіти, зокрема роль інтеграції мистецтва у розвиток креативності, критичного мислення та міждисциплінарних компетентностей здобувачів освіти. Висвітлено освітню політику Європейського Союзу у сфері цифровізації освіти та розвитку STEM/STEAM-компетентностей, зокрема положення European Education Area, Digital Education Action Plan 2021–2027, Erasmus+ та Horizon Europe. Охарактеризовано кращі європейські практики STEAM-освіти у Фінляндії, Швейцарії, Німеччині, Нідерландах та Естонії. Особливу увагу приділено використанню цифрових платформ, штучного інтелекту, віртуальних лабораторій, makerspaces, FabLabs, музейної педагогіки та міжнародної освітньої співпраці. Обґрунтовано перспективи використання європейського досвіду для модернізації природничої освіти України та формування цифрово компетентної, креативної особистості в умовах інноваційного суспільства.

Ключові слова: STEAM-освіта, STEM-освіта, цифрова трансформація освіти, цифрова грамотність, креативність, міждисциплінарність, штучний інтелект.

Abstract. The article analyzes current European trends in the development of integrated science education under conditions of digital transformation of society. The theoretical foundations of the transition from STEM to STEAM education are examined, particularly the role of integrating arts into the development of creativity, critical thinking, and interdisciplinary competencies of learners. The educational