

- Clark, T.M., Anderson, E., Dickson-Karn, N.M., Soltanirad, C., Tafini, N. (2023). Comparing the performance of college chemistry students with ChatGPT for calculations involving acids and bases. *Journal of Chemical Education*, 100(10), 3934–3944. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00500>.
- Danczak, S.M., Thompson, C.D., & Overton, T.L. (2017). "What does the term critical thinking mean to you?" A qualitative analysis of chemistry undergraduate, teaching staff and employers' views of critical thinking. *Chemistry Education Research and Practice*, 18(3), 420–434. <https://doi.org/10.1039/C6RP00249H>.
- Danczak, S.M., Thompson, C.D., Overton, T.L. (2020). Development and validation of an instrument to measure undergraduate chemistry students' critical thinking skills. *Chemistry Education Research and Practice*, 21(1), 62–78. <https://doi.org/10.1039/C8RP00130H>.
- dos Santos, R.P. (2023). Enhancing chemistry learning with ChatGPT, Bing Chat, Bard, and Claude as agents-to-think-with: A comparative case study [Preprint]. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2311.00709>.
- Kasneci, E., Sessler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., Gasser, U., Groh, G., Gүнemann, S., Hüllermeier, E., Krusche, S., Kutyniok, G., Michaeli, T., Nerdel, C., Pfeffer, J., Poquet, O., Sailer, M., Schmidt, A., Seidel, T., Stadler, M., Weller, J., Kuhn, J., & Kasneci, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>.
- Miao, F., Holmes, W. (2023). Guidance for generative AI in education and research. UNESCO. 44 p. <https://doi.org/10.54675/EWZM9535>.
- Miao, F., Shiohira, K., Lao, N. (2024). AI competency framework for students. UNESCO. 80 p. <https://doi.org/10.54675/JKJB9835>.
- Morbidoni, C., Mascitti, A., Sarra, A., Tonucci, L., Coccia, F. (2026). Exploring the potential of using ChatGPT in chemistry education. *Journal of Chemical Education*, 103(1), 286–297. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5c00854>.
- Stephenson, N.S., Sadler-McKnight, N.P. (2016). Developing critical thinking skills using the Science Writing Heuristic in the chemistry laboratory. *Chemistry Education Research and Practice*, 17, 72–79. <https://doi.org/10.1039/C5RP00102A>.

KOCHUBEI Olena

Ph.D in Pedagogy, Senior Lecturer at the Department of Chemical-Biological Education and Human Health,
Bohdan Khmelnytskyi Melitopol State Pedagogical University

FORMATION OF CRITICAL THINKING WHILE STUDYING INORGANIC CHEMISTRY BY MEANS OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Summary. Introduction. The rapid development of artificial intelligence (AI) technologies is transforming the educational environment of secondary schools, creating new opportunities alongside new risks for the quality of natural science education. Uncritical use of AI-generated responses by students in studying inorganic chemistry increases the risk of reinforcing false ideas about chemical patterns, since documented errors of AI systems in calculation and classification tasks are a recognized phenomenon, while methodological guidance for purposefully developing students' critical thinking through AI specifically in inorganic chemistry remains insufficiently developed.

Purpose. The purpose of the article is to theoretically substantiate and reveal the methodological potential of artificial intelligence tools in forming students' critical thinking in the process of studying inorganic chemistry.

Methods. Analytical, comparative and systemic approaches were combined to study the problem, drawing on Ukrainian state AI-education policy documents, UNESCO frameworks on generative AI in education, and the critical-thinking structure validated in chemistry education research.

Results. The structural components of students' critical thinking in studying inorganic chemistry are clarified: analysis of chemical information, evaluation of evidence,

argumentation, and reflection. Four methodological techniques of developing critical thinking by means of AI are identified: verifying an AI response, challenging AI with flawed premises, comparing sources, and generating alternative hypotheses. A six-stage algorithm of student-AI interaction is developed, together with examples of learning tasks in inorganic chemistry illustrating each technique.

Originality. For the first time, methodological techniques and an interaction algorithm for developing critical thinking specifically through AI use in teaching inorganic chemistry are proposed and systematized.

Conclusion. Systematic incorporation of the developed tasks into inorganic chemistry instruction is expected to foster all identified components of students' critical thinking and enhance their media and AI literacy. Further research should experimentally verify the methodology's effectiveness in secondary schools.

Keywords: critical thinking; inorganic chemistry; students; artificial intelligence; chemistry teaching methodology.

Одержано редакцією 06.08.2026
Прийнято до публікації 21.08.2026

 <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2026-3-200-206>

 <https://orcid.org/0000-0003-0852-686X>

БРАСЛАВСЬКА Оксана

докторка педагогічних наук, професорка катедри географії та туризму,
Мелітопольський державний педагогічний університет імені Богдана Хмельницького;
Закарпатський угорський університет імені Ференца Ракоці II

 braslaoksa@gmail.com

УДК 372.891:911.3:004(045)

ЦИФРОВА ДИДАКТИЧНА ЕКОСИСТЕМА НАВЧАННЯ ПОЛІТИЧНОЇ, ЕКОНОМІЧНОЇ ТА СОЦІАЛЬНОЇ ГЕОГРАФІЇ У ШКОЛІ

Обґрунтовано авторську модель цифрової дидактичної екосистеми навчання політичної, економічної та соціальної географії у закладах загальної середньої освіти та визначено методичні умови її практичної реалізації.

Проаналізовано підходи до цифровізації шкільної географічної освіти та встановлено, що цифровізацію доцільно розглядати не як перелік окремих платформ і сервісів, а як цілісний, внутрішньо узгоджений цикл пізнавальної

діяльності учня – від постановки просторової проблеми до аргументованого висновку.

Обґрунтовано п'ять принципів побудови цифрової дидактичної екосистеми – змістової доцільності, доказовості, наступності, варіативності та безпеки.

Розроблено чотирирівневу матрицю ускладнення роботи учнів із геопросторовими даними (орієнтувальний, порівняльний, аналітичний, синтетичний рівні) та вмотивовано типологію навчальних сценаріїв для політичної («карта як аргумент»), економічної («просторовий ланцюг вартості») і соціальної («територія повсякденного життя») географії.

Визначено критерії оцінювання учнівського цифрового географічного продукту за показниками джерельної надійності, картографічної коректності, аналітичності, аргументації, етики й безпеки.

Окреслено умови застосування генеративного штучного інтелекту, вимоги цифрової безпеки та підходи до забезпечення доступності навчання в умовах дистанційного, змішаного й офлайн форматів, зокрема в умовах воєнного часу.

Узагальнено, що запропонована модель зміщує акцент із технічного інструментарію на структуру пізнавальної діяльності учня, що дає змогу зберігати методичну логіку навчання незалежно від оновлення конкретних цифрових сервісів.

Рекомендовано використання результатів під час розроблення календарно-тематичного планування, уроків, групових проєктів і дистанційних модулів із шкільної географії.

Ключові слова: цифрова дидактична екосистема; шкільна географія; геопросторові дані; навчальний сценарій; геоінформаційні технології; критичне мислення; формувальне оцінювання; цифрова безпека.

Постановка проблеми. Актуальність теми зумовлена трьома чинниками. Державний стандарт базової середньої освіти (постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898) (Про держстандарт ПЗСО, 2020) визначає інформаційно-комунікаційну компетентність як ключову, а результати навчання в межах громадянської та історичної, природничої галузей передбачають роботу учня з картографічними й статистичними джерелами – саме ті вміння, що формуються засобами шкільної суспільної географії. Суспільно-географічний зміст дедалі більше функціонує в цифровому середовищі: учень зустрічає карти в новинах, навігаційних сервісах, повідомленнях про міграцію, вибори, транспорт, енергетику й безпеку. Водночас умови воєнного часу – нестабільний доступ до мережі, потреба в офлайн-альтернативах, чутливість геопросторових даних – вимагають переосмислення наявних моделей цифровізації, розроблених переважно на іноземному матеріалі мирного часу.

Мета статті: обґрунтувати структурну модель цифрової дидактичної екосистеми навчання політичної, економічної та соціальної географії у школі.

Огляд результатів, дотичних до теми статті. Українські дослідники розглядають цифровізацію географічної освіти переважно в контексті підготовки вчителя: Р. Власенко та К. Поліщук аналізують цифрові технології в школі без урахування специфіки географії (Власенко, Поліщук, 2025); О. Браславська та І. Рожі – роль ІКТ у підготовці вчителя географії (Браславська, Рожі, 2023), а пізніша праця О. Браславської – ГІС у профільній освіті, без рівневого ускладнення завдань (Браславська, 2025). Т. Назаренко та ін. розкривають зміст інтегрованого навчання географії й економіки, майже не торкаючись цифрових засобів (Назаренко та ін., 2023).

У зарубіжній літературі акцент зроблено на геопросторовому мисленні: Т. Baker зі співавторами (2015) обґрунтовують перехід від технологій-інструментів до засобу розвитку мислення; І. Kholoshyn зі співавторами (2021) фіксують нерівномірність упровадження ГІС у школах світу. Звіт ЮНЕСКО (2023) застерігає від технологічного детермінізму; М. Ababneh, Н. Tawalbeh (2026) підтверджують позитивний вплив ГІС на читання карт; V. Bernhäuserová зі співавторами (2022) називають головними перешкодами брак часу вчителя й готових сценаріїв; S. Csachová (2020) демонструє результативність WebGIS для вивчення політичної карти світу; R. De Miguel González, M. L. De Lázaro Torres (González, Torres, 2020) та M. Fargher (2018) розглядають WebGIS і GeoCapabilities без вікової диференціації завдань; N. Humble (2023) наголошує на розриві між потенціалом ГІС і готовністю програм.

Проблеми генеративного ШІ досліджують J. Lee (2023) – з акцентом на дослідницьких компетентностях, і V. Mašterová (2023) – вказуючи на брак цілісного дослідницького циклу; Т. Bendl зі співавторами (2024) підкреслюють потребу структурування географічного мислення.

Отже, наявні праці здебільшого висвітлюють окремі інструменти, підготовку вчителя або загальні засади географічного мислення. Поза увагою залишаються: цілісна модель, що об'єднує зміст, дані, засоби взаємодії, безпеку й оцінювання; специфіка політичної, економічної та соціальної географії; рівневе ускладнення завдань і критерії оцінювання цифрових продуктів; умови воєнного часу. Ці прогалини визначають напрям дослідження.

Теоретичний аспект (методологія) дослідження.

Застосовано комплекс теоретичних методів: аналіз і систематизацію джерел – для встановлення стану розробленості проблеми; порівняльний аналіз методичних підходів – для зіставлення моделей упровадження геоінформаційних технологій у школі; термінологічний аналіз – для розмежування понять «цифрова дидактична екосистема», «цифрові технології навчання» і «цифрове освітнє середовище»; структурно-функціональне моделювання – для побудови моделі екосистеми, рівневої матриці ускладнення завдань і циклу учнівської роботи; узагальнення педагогічного досвіду – для розроблення типології сценаріїв і критеріїв оцінювання.

Джерельну базу утворили 17 наукових і нормативних джерел, з яких 12 опубліковано за кордоном, а 12 – за останні п'ять років (2021–2026). Серед них – статті в українських фахових виданнях, публікації в періодичних виданнях, індексованих у Scopus і Web of Science (Journal of Geography, ISPRS International Journal of Geo-Information, Education Sciences, European Journal of Geography, International Research in Geographical and Environmental Education, Educational Process: International Journal, Journal of Physics: Conference Series), звіт ЮНЕСКО (2023) та Державний стандарт базової середньої освіти (постанова КМУ від 30.09.2020 № 898).

Оскільки дослідження теоретичне, статистичне програмне забезпечення не застосовувалося. Основний інструмент аналізу – авторська матриця зіставлення «принцип побудови екосистеми – рівень ускладнення завдання – тип сценарію – критерій оцінювання», яка дала змогу узагальнити розрізнені методичні рішення в єдину модель.

Результати мають теоретико-методичний характер: модель побудована на аналізі джерел і узагальненні педагогічного досвіду, але не проходила емпіричної апробації (педагогічний експеримент, опитування вчителів і учнів) – це потребує подальшої перевірки. Модель орієнтована на шкільну політичну, економічну та соціальну географію і не поширюється на фізичну географію, яка потребує окремого дослідження.

Результати дослідження.

Цифрову дидактичну екосистему розуміємо як упорядковану сукупність змісту, даних, засобів, способів взаємодії, правил безпеки, оцінювання і рефлексії, що забезпечує послідовне входження учня в культуру роботи з просторовою інформацією. Компоненти взаємозалежні: карта без проблемного запитання не породжує дослідження,

статистика без пояснення одиниць вимірювання спричиняє хибні порівняння, груповий проєкт без розподілу ролей не гарантує участі кожного (рис. 1).

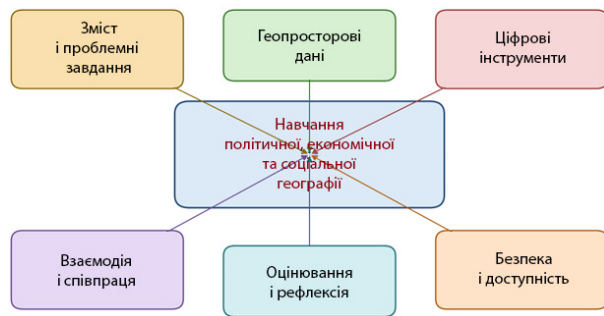


Рис. 1. Структура цифрової дидактичної екосистеми навчання географії

Новим у навчанні є не сервіс, а спосіб організації пізнавальної діяльності: перехід учня від сприймання готового зображення до постановки запитання, перевірки даних, побудови й обговорення власної моделі. Різниця між репродуктивним і дослідницьким завданням полягає у структурі навчальної ситуації, а не в програмному забезпеченні (Власенко, Поліщук, 2025). Політична, економічна та соціальна географія поєднують територію, час, статистику й інтереси суспільних груп, тому навчання має поєднувати картографічну візуалізацію з багатофакторним поясненням.

Екосистема вибудовується на п'яти принципах: змістової доцільності (інструмент добирається після визначення результату), доказовості (висновок спирається на зрозуміле джерело), наступності (складність зростає поступово), варіативності (різні способи виконання залежно від умов) і безпеки (захист даних, етичне використання зображень, критичне ставлення до згенерованого контенту) (UNESCO, 2023).

Наступність будується за типами інтелектуальних дій, а не назвами платформ: від розпізнавання об'єктів і читання легенди – до накладання шарів і формулювання гіпотез – до створення власного картографічного продукту й аргументації висновку.

Ключовою одиницею екосистеми є навчальний сценарій – завершений цикл роботи з проблемою: від просторового парадоксу через добір і перевірку даних, картографування, інтерпретацію, аргументацію до рефлексії (рис. 2).



Рис. 2. Цикл учнівської роботи з геопросторовою проблемою

Для трьох змістових ліній запропоновано типові сценарії: «карта як аргумент» (політична географія – зіставлення карт різних установ і часу, встановлення авторства й призначення, аргументоване пояснення розбіжностей); «просторовий ланцюг вартості» (економічна географія – простеження

шляху товару від сировини до споживача з поясненням розміщення етапів); «територія повсякденного життя» (соціальна географія – дослідження доступності шкіл, медзакладів, транспорту в межах громади без фіксації персональних даних). Узагальнену матрицю рівнів наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Матриця ускладнення роботи учнів із геопросторовими даними

Рівень	Дія учня	Тип завдання	Навчальний продукт
Орієнтувальний	читає легенду, визначає положення, знаходить об'єкт	пошук і розпізнавання	позначена карта, коротка відповідь
Порівняльний	зіставляє два показники або дві території	виявлення подібностей і відмінностей	порівняльна таблиця, діаграма
Аналітичний	накладає шари, формулює гіпотезу, перевіряє зв'язки	пояснення просторових контрастів	аналітична картосхема
Синтетичний	добирає джерела, створює модель, аргументує висновок	розв'язання комплексної проблеми	цифрова карта, звіт, публічна презентація

Джерело: власна розробка автора

Геоінформаційні сервіси виконують функцію лабораторного середовища (зміна масштабу, шари, вимірювання відстаней, зони доступності), але їх цінність виникає лише тоді, коли учень розуміє, яке запитання розв'язує кожна дія; учитель має вводити мову обережних висновків («можна припустити», «потрібні додаткові відомості»). Хмарне середовище забезпечує прозорість створення продукту й розподіл ролей (аналітик даних, картограф, перевіряльник джерел, редактор, доповідач), що знижує ризик формального розподілу роботи (Браславська, Рожі, 2023). Дистанційний і змішаний формати розділяють дії за часом: синхронно – гіпотези, дискусія, взаємооцінювання; асинхронно – інструкція, опрацювання даних. Когнітивне навантаження потребує короткої інструкції й контрольних точок після кожного етапу.

Проекти результативні за наявності чітких меж, доступних джерел і реального

адресата; надто широкі теми спонукають до компіляції (Власенко, Поліщук, 2025). Генеративний ШІ включається до екосистеми лише за наявності правил перевірки – для чорнових запитань, редагування, моделювання альтернативної позиції, але не як джерело статистичних даних без верифікації; учень фіксує частку створеного ШІ та перевірені твердження.

Цифрова безпека охоплює чотири рівні: персональні дані (не збирають точні адреси й маршрути дітей); географічна чутливість в умовах війни (не публікують об'єкти критичної інфраструктури); авторське право й ліцензування; психологічна безпека під час обговорення конфліктних тем.

Оцінювання спирається на критерії, а не на охайність продукту: джерельну надійність, картографічну коректність, аналітичність, аргументацію, етику й безпеку (Власенко, Поліщук, 2025) – табл. 2.

Таблиця 2

Критерії оцінювання учнівського цифрового географічного продукту

Критерій	Ознаки належного виконання	Типові помилки
Джерельна надійність	зазначено автора, установу, дату та одиниці вимірювання	дані без походження або з різних років без пояснення
Картографічна коректність	легенда відповідає показнику, масштаб і спосіб зображення обрано свідомо	надмірна кількість кольорів, некоректне порівняння абсолютних величин
Аналітичність	висновок спирається на конкретні просторові ознаки	опис карти без пояснення закономірностей
Аргументація	розглянуто альтернативи й межі достовірності	категоричний висновок на підставі одного показника
Етика і безпека	дотримано авторського права, не розкрито чутливих даних	копіювання без посилання, публікація персональної інформації

Джерело: власна розробка автора

Самооцінювання й взаємооцінювання будуються як коротка перевірка доказів (яке твердження головне, чи є дані, що суперечать висновку). Доступність не зводиться до інтернету – охоплює читабельність, контраст, альтернативні формати; за відсутності стабільного зв'язку передбачено завантажуваний набір даних або паперову картосхему. Мінімізація платформ (одне базове середовище, один інструмент для спільної роботи, один картографічний сервіс) підтримує сталість процедур (UNESCO, 2023, с. 7; Bernhäuserová et al., 2022; Fargher, 2018). Сценарії диференціюються за віком: у базовій школі – короткі цикли й готові дані, у старшій – самостійний добір джерел і захист авторського рішення, хоча складна технічна операція завжди попередньо демонструється (Власенко, Поліщук, 2025; Ababneh, Tawalbeh, 2026; Csachová, 2020; De Miguel González, De Lázaro Torres, 2020).

Ефективність екосистеми виявляється в зміні характеру відповідей учнів: перехід від називання об'єкта до пояснення зв'язку, від довіри до джерела – до перевірки, від категоричного судження – до аргументованого висновку з межами. Наскрізнi вміння (перевірка джерела, пояснення просторового контрасту) переносяться між темами повторюваністю дії. Умови воєнного часу вимагають синхронного, асинхронного й офлайн-варіантів сценарію без зниження вимог до академічної доброчесності. Стабільними елементами моделі, на відміну від технологічного інструментарію, залишаються проблемне запитання, доказова робота з даними, обговорення й рефлексія (Bernhäuserová et al., 2022; Lee, 2023); супровід учителя змінюється від покрокового керування до консультації, а помилка розглядається як матеріал для аналізу. Розроблення завдання завершується методичною перевіркою: відповідність меті, доступність і безпека джерел, посиленість інструкції, критерії оцінювання, альтернативний формат.

Висновки і перспективи подальших досліджень. Обґрунтовано п'ять принципів побудови цифрової дидактичної екосистеми – змістової доцільності, доказовості, наступності, варіативності та безпеки. Розроблено чотирирівневу матрицю ускладнення роботи учнів із геопросторовими даними, незалежну від конкретного цифрового інструмента, та охарактеризовано три навчальні сценарії – «карта як аргумент», «просторовий ланцюг вартості», «територія повсякденного життя» – для політичної, економічної та соціальної географії відповідно. Визначено критерії оцінювання учнівського цифрового географічного продукту (джерельна надійність, картогра-

фічна коректність, аналітичність, аргументація, етика й безпека) та окреслено умови застосування генеративного ШІ й вимоги цифрової безпеки в умовах воєнного часу.

Перспективи – емпірична апробація сценаріїв і критеріїв у школах різних регіонів України, розроблення офлайн-версій геоінформаційних завдань.

Список бібліографічних посилань

- Браславська, 2025 – Браславська, О.В. (2025). Методика використання геоінформаційних систем (ГІС) у викладанні географії в умовах профільної освіти. *Вісник науки та освіти*, 1(31): 891–906. Doi: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-1\(31\)-891-906](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-1(31)-891-906).
- Браславська, Рожі, 2023 – Браславська, О.В., Рожі, І.Г. (2023). Роль інформаційно-комунікаційних технологій у професійній підготовці майбутнього вчителя географії. *Наукові записки Вінницького державного педагогічного університету імені Михайла Коцюбинського. Серія: Теорія та методика навчання природничих наук*, 4: 165–174. URL: <https://intranet.vspu.edu.ua/naturalscience/index.php/journal/article/view/45>.
- Власенко, Поліщук, 2025 – Власенко, Р.П., Поліщук, К.М. (2025). Використання цифрових технологій у процесі навчання географії у закладах загальної середньої освіти. *Перспективи та інновації науки*, 11(57): 413–424. URL: <https://perspectives.pp.ua/index.php/pis/article/view/31958>.
- Назаренко та ін., 2023 – Назаренко, Т.Г., Криловець, М.Г., Яценко, В.С., Логінова, А.О., Часнікова, О.В. (2023). Методика розроблення та впровадження інтегрованих курсів за вибором з географії та економіки в гімназії та ліцеї: методичний посібник. Київ: Педагогічна думка. 144 с. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/734838/1/УДК%2037.02%20Методичний%20посібник%20для%20вчителя.pdf>.
- Про держстандарт ПЗСО, 2020 – Про деякі питання державних стандартів повної загальної середньої освіти: Постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898. (2020). *Офіційний вісник України*, 81, ст. 2615.
- Ababneh, Tawalbeh, 2026 – Ababneh, M., Tawalbeh, H.M. (2026). The effect of using geographic information systems (GIS) in teaching geography on developing students' map reading and interpretation skills. *Educational Process: International Journal*, 20: e2026013. Doi: <https://doi.org/10.22521/edupij.2026.20.13>.
- Baker et al., 2015 – Baker, T.R., Battersby, S., Bednarz, S.W., Bodzin, A.M., Kolvoord, B., Moore, S., Sinton, D., & Uttal, D. (2015). A research agenda for geospatial technologies and learning. *Journal of Geography*, 114(3): 118–130. <https://doi.org/10.1080/00221341.2014.950684>.
- Bendl et al., 2024 – Bendl, T., Krajňáková, L., Marada, M., & Rezníčková, D. (2024). Geographical thinking in geography education: A systematic review. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 34(4): 326–352. Doi: <https://doi.org/10.1080/10382046.2024.2354097>.
- Bernhäuserová et al., 2022 – Bernhäuserová, V., Havelková, L., Hátlová, K., & Hanus, M. (2022). The limits of GIS implementation in education: A systematic review. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(12): 592. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijgi11120592>.
- Csachová, 2020 – Csachová, S. (2020). Using WebGIS platforms and inquiry-based activities to teach about world political map and world population. *Review of International Geographical Education Online*, 10(2): 72–91. Doi: <https://doi.org/10.33403/rigeo.678026>.
- González, Torres, 2020 – De Miguel González, R., De Lázaro Torres, M.L. (2020). WebGIS implementation and effectiveness in secondary education using the

- digital atlas for schools. *Journal of Geography*, 119(2): 74–85. Doi: <https://doi.org/10.1080/00221341.2020.1726991>.
- Fargher, 2018 – Fargher, M. (2018). WebGIS for geography education: Towards a GeoCapabilities approach. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(3), 111. <https://doi.org/10.3390/ijgi7030111>.
- Humble, 2023 – Humble, N. (2023). Future paths for GIS in K–12 education: A review of possibilities and constraints. *European Journal of Geography*, 14(3): 79–88. Doi: <https://doi.org/10.48088/ejg.n.hum.14.3.079.088>.
- Kholoshyn et al., 2021 – Kholoshyn, I. V., Nazarenko, T. G., Bondarenko, O. V., Hanchuk, O. V., & Varfolomyeyeva, I. M. (2021). The application of geographic information systems in schools around the world: A retrospective analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840: Article 012017. Doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012017>.
- Lee, 2023 – Lee, J. (2023). Beyond geospatial inquiry – How can we integrate the latest technological advances into geography education? *Education Sciences*, 13(11): 1128. Doi: <https://doi.org/10.3390/educsci13111128>.
- Mašterová, 2023 – Mašterová, V. (2023). Learning and teaching through inquiry with geospatial technologies: A systematic review. *European Journal of Geography*, 14(3): 42–54. Doi: <https://doi.org/10.48088/ejg.v.mas.14.3.042.054>.
- UNESCO, 2023 – Global education monitoring report (2023) Technology in education – A tool on whose terms? UNESCO Publishing. 526 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723>.
- References**
- Braslavskaya, O.V. (2025). Methodology of using geographic information systems (GIS) in teaching geography in specialized education. *Bulletin of Science and Education*, 1(31): 891–906. Doi: [https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-1\(31\)-891-906](https://doi.org/10.52058/2786-6165-2025-1(31)-891-906) [in Ukr.].
- Braslavskaya, O.V., Rozhi, I.G. (2023). The role of information and communication technologies in the professional training of future geography teachers. *Scientific notes of the Mykhailo Kotsiubynskyi Vinnytsia State Pedagogical University. Series: Theory and methods of teaching natural sciences*, 4: 165–174. URL: <https://intranet.vspu.edu.ua/naturalscience/index.php/journal/article/view/45> [in Ukr.].
- Vlasenko, R.P., Polishchuk, K.M. (2025). The use of digital technologies in the process of teaching geography in institutions of general secondary education. *Perspectives and innovations of science*, 11(57): 413–424. URL: <https://perspectives.pp.ua/index.php/pis/article/view/31958> [in Ukr.].
- Nazarenko, T.G., Krylovets, M.G., Yatsenko, V.S., Loginova, A.O., Chasnikova, O.V. (2023). Methodology for developing and implementing integrated elective courses in geography and economics in gymnasiums and lyceums: a methodological manual. Kyiv: Pedagogical Thought. 144 p. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/id/eprint/734838/1/УДК%2037.02%20Методичний%20посібник%20для%20вчителя.pdf> [in Ukr.].
- On some issues of state standards of complete general secondary education: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine dated 30.09.2020 No. 898. (2020). Official Gazette of Ukraine, 81, p. 2615 [in Ukr.].
- Ababneh, M., Tawalbeh, H.M. (2026). The effect of using geographic information systems (GIS) in teaching geography on developing students' map reading and interpretation skills. *Educational Process: International Journal*, 20: e2026013. Doi: <https://doi.org/10.22521/edupij.2026.20.13>.
- Baker, T.R., Battersby, S., Bednarz, S.W., Bodzin, A.M., Kolvoord, B., Moore, S., Sinton, D., & Uttal, D. (2015). A research agenda for geospatial technologies and learning. *Journal of Geography*, 114(3): 118–130. Doi: <https://doi.org/10.1080/00221341.2014.950684>.
- Bendl, T., Krajňáková, L., Marada, M., & Rezníčková, D. (2024). Geographical thinking in geography education: A systematic review. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 34(4): 326–352. Doi: <https://doi.org/10.1080/10382046.2024.2354097>.
- Bernhäuserová, V., Havelková, L., Hátllová, K., & Hanus, M. (2022). The limits of GIS implementation in education: A systematic review. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 11(12): 592. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijgi11120592>.
- Csachová, S. (2020). Using WebGIS platforms and inquiry-based activities to teach about world political map and world population. *Review of International Geographical Education Online*, 10(2): 72–91. Doi: <https://doi.org/10.33403/rigeo.678026>.
- De Miguel González, R., De Lázaro Torres, M.L. (2020). WebGIS implementation and effectiveness in secondary education using the digital atlas for schools. *Journal of Geography*, 119(2): 74–85. Doi: <https://doi.org/10.1080/00221341.2020.1726991>.
- Fargher, M. (2018). WebGIS for geography education: Towards a GeoCapabilities approach. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 7(3): 111. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijgi7030111>.
- Humble, N. (2023). Future paths for GIS in K–12 education: A review of possibilities and constraints. *European Journal of Geography*, 14(3): 79–88. Doi: <https://doi.org/10.48088/ejg.n.hum.14.3.079.088>.
- Kholoshyn, I. V., Nazarenko, T. G., Bondarenko, O. V., Hanchuk, O. V., & Varfolomyeyeva, I. M. (2021). The application of geographic information systems in schools around the world: A retrospective analysis. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840: Article 012017. Doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1840/1/012017>.
- Lee, J. (2023). Beyond geospatial inquiry – How can we integrate the latest technological advances into geography education? *Education Sciences*, 13(11): 1128. Doi: <https://doi.org/10.3390/educsci13111128>.
- Mašterová, V. (2023). Learning and teaching through inquiry with geospatial technologies: A systematic review. *European Journal of Geography*, 14(3): 42–54. Doi: <https://doi.org/10.48088/ejg.v.mas.14.3.042.054>.
- Global education monitoring report (2023) Technology in education – A tool on whose terms? UNESCO Publishing. 526 p. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385723>.

BRASLAVSKA Oksana

Doctor Sciences of Pedagogy, Professor at the Department of Geography and Tourism,
Bogdan Khmelnytsky Melitopol State Pedagogical University;
Ferenc Rákóczi II Transcarpathian Hungarian University

DIGITAL DIDACTIC ECOSYSTEM FOR TEACHING POLITICAL, ECONOMIC AND SOCIAL GEOGRAPHY AT SCHOOL

Summary. Problem. School geography content increasingly functions in a digital environment, while wartime conditions require rethinking digitalisation models built on peacetime foreign material. Existing studies mostly cover isolated digital tools, teacher training, or general

geographic thinking; a holistic digital didactic ecosystem uniting principles, scenarios, task levels and safety conditions remains underdeveloped.

Purpose. To substantiate a model of a digital didactic ecosystem for teaching political, economic and social

geography at school and define conditions for its implementation. Methods. Analysis and systematisation of scholarly sources; comparison of approaches to geoinformation technologies in schools; terminological analysis of the ecosystem concept; structural-functional modelling of the ecosystem and inquiry cycle; generalisation of pedagogical experience for a scenario typology and assessment criteria.

Results. Five principles are substantiated: content appropriateness, evidence-based reasoning, continuity, variability and safety. A four-level matrix of work with geospatial data is developed (orientational, comparative, analytical, synthetic), with scenarios for political (map as argument), economic (spatial value chain) and social (territory of everyday life) geography, and criteria for assessing digital products. Conditions for generative AI use, digital safety and accessibility under distance, blended and offline formats, including wartime, are outlined.

Originality. For the first time a holistic model of a digital didactic ecosystem for school political, economic and social geography is substantiated, uniting principles, a complexity matrix, a scenario typology and assessment criteria into one system.

Conclusion. The model shifts emphasis to students' cognitive activity, preserving methodological logic independent of digital services. Results can be used in planning, lessons and distance modules; further testing in Ukrainian schools is envisaged.

Keywords: digital didactic ecosystem; school geography; geospatial data; learning scenario; geoinformation technologies; critical thinking; formative assessment; digital safety.

Одержано редакцією 01.08.2026
Прийнято до публікації 14.08.2026

 <https://doi.org/10.31651/2524-2660-2026-3-206-211>

 <https://orcid.org/0000-0002-8872-0023>

KHANBUTAYEVA Aida

senior lecturer at the Department of World Languages,
Azerbaijan University of Languages

 aida_khana@mail.ru

УДК 372.881.111.1(045)

DEVELOPING ENGLISH SPEAKING SKILLS: THE ROLE OF ONLINE PLATFORMS AND WEB 2.0 TOOLS

Summary. The rapid development of information and communication technologies (ICT) has changed the ways in teaching and learning foreign languages. Online educational platforms, Web 2.0 tools, social networking services, multimedia resources, and artificial intelligence (AI) provide learners with additional opportunities to practice English beyond the traditional classroom.

This article examines the methodological role of the above technologies in developing English speaking skills, with particular attention to fluency, pronunciation, vocabulary, confidence, learner autonomy, and communicative competence.

The analysis shows that digital technologies can increase the quantity and variety of speaking practice, provide authentic linguistic input, facilitate interaction and feedback, and support more independent learning. Web 2.0 tools are especially useful because they encourage learners to create content, collaborate, and communicate with others. At the same time, digital technologies do not automatically lead to successful language learning. Their effectiveness depends on appropriate task design, teacher guidance, learner motivation, digital literacy, accessibility, and opportunities for meaningful human interaction. Therefore, technology should be used as a complement to communicative language teaching rather than as a replacement for classroom instruction or the teacher.

Keywords: online education; Web 2.0; English speaking skills; digital technologies; communicative competence; learner autonomy.

Introduction. Information and communication technologies have become an important part of contemporary education. In foreign language teaching, the development of digital technologies has moved learning from traditional computer-assisted language

learning toward mobile, networked, and socially interactive environments. Learners can now access authentic materials, communicate through audio and video, participate in online discussions, record their speech, and receive different types of feedback.

This development is particularly important for speaking instruction. Speaking is a complex productive skill that requires learners to focus on vocabulary, grammar, pronunciation, fluency, interactional strategies, and pragmatic knowledge simultaneously. Knowledge of grammatical rules and vocabulary alone does not guarantee successful oral communication. Learners also need regular opportunities to produce language, respond to others, negotiate meaning, and adapt their speech to different situations (Richards, 2008, p. 3).

In traditional classrooms, opportunities for individual speaking practice may be limited by lesson time, class size, and differences in learners' participation. Digital environments can extend these opportunities beyond the classroom by providing both synchronous and asynchronous communication. For example, learners can participate in video conferences, record short presentations, exchange voice messages, or complete collaborative speaking tasks online.

Web 2.0 technologies are especially relevant to language teaching because they emphasize participation, collaboration, communication, and user-generated content. Blogs,