

ОСОБЛИВОСТІ ВПРОВАДЖЕННЯ STEM/STEAM-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ ГЕОГРАФІЇ У ЗАКЛАДІ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

Шишлова Інна Андріївна

здобувачка першого (бакалаврського) рівня вищої освіти
освітньої програми Середня освіта (Географія)

Власенко Руслана Петрівна

кандидат біологічних наук, доцент,
Житомирський державний університет імені Івана Франка,
м. Житомир, Україна

Вступ. Трансформація сучасного освітнього простору під впливом стрімкого технологічного розвитку зумовлює потребу у формуванні фахівців, здатних до комплексного розв'язання проблем. STEM/STEAM-освіта виступає інноваційною моделлю, що інтегрує природничі науки, технології, інженерію, математику та мистецтво в єдину систему. Особливо гостро стоїть питання впровадження таких технологій у навчання географії, оскільки вона за своєю природою є міждисциплінарною наукою, поєднуючи елементи природознавства, екології, економіки, картографії, статистики, моделювання, що створює потужні можливості для реалізації STEM/STEAM-підходів.

Теоретичні засади STEM/STEAM-освіти. Концепція STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) сформувалася як стратегічна відповідь на глобальні технологічні зміни та зростаючу потребу у фахівцях із високим рівнем науково-технічних компетентностей. Вперше акронім STEM був запроваджений у 2001 році науковцями Національного наукового фонду США для позначення інтегрованого підходу в освітній та професійній сферах.

Еволюція підходу призвела до появи моделі STEAM, де додавання мистецького компонента (Arts) дозволило гармонізувати технічні навички з творчим, гуманітарним та дизайн-мисленням. Це забезпечує баланс між логічним аналізом та креативністю, що є критично важливим для сучасної інноваційної екосистеми.

В Україні цей напрям отримав офіційний статус із прийняттям у 2020 році «Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)». Впровадження STEM-підходів в українських школах тісно пов'язане з філософією Нової української школи (НУШ), оскільки воно базується на компетентнісному, діяльнісному та інтегрованому навчанні [1].

Стан дослідження проблеми вказує на те, що питання впровадження STEM/STEAM-освіти активно досліджується вітчизняними та зарубіжними науковцями, зокрема фундаментальні засади розкрито у працях Н. Морзе, Т. Нанаєвої, Н. Омельченко, О. Кузьменко, Д. Шулікіна та С. Бабійчук. Особливостям формування STEAM-середовища, розвитку технологічної компетентності та застосуванню інтерактивних інструментів (таких як концепція BYOD) присвячені дослідження О. Рокоман, Н. Сороко, Л. Білоусової, В. Андрієвської, І. Чернецького та І. Сліпухіної. Практичні аспекти інтеграції STEM-технологій у реаліях Нової української школи, а також використання проєктної та пошукової діяльності висвітлено в роботах Л. Колток, Н. Іваник, Н. Бочарової, Л. Применко, Т. Савкіної, І. Найдюк, О. Козарь.

Організаційні форми реалізації у ЗЗСО. Організація STEM-навчання вимагає створення змішаного освітнього середовища, яке інтегрує традиційні методи з інноваційними практиками [2]. Основними формами є:

➤ урочна діяльність – STEM-урок виступає базовою формою, що дозволяє інтегрувати споріднені теми з різних дисциплін у межах однієї навчальної проблеми. Це забезпечує формування системного світогляду учнів та розвиток їхнього особистісного ставлення до матеріалу;

➤ проєктна та дослідницька діяльність – проєкти вважаються найбільш ефективною формою STEM-інтеграції, оскільки вони передбачають розв'язання реальних життєвих завдань. Здобувачі загальної середньої освіти проходять повний цикл інженерного мислення: від висунення гіпотези та планування до створення прототипу й оцінки результатів.

➤ лабораторні та практичні дослідження – лабораторні роботи

дозволяють учням опановувати методи наукового дослідження через експеримент та аналіз даних. Використання цифрових лабораторій (наприклад, MANLab) дозволяє проводити віртуальні експерименти, поєднуючи традиційне навчання з дистанційними формами [3].

➤ робота в мейкерспейсах та STEM-лабораторіях – спеціально обладнані простори, де здобувачі загальної середньої освіти мають доступ до сучасного обладнання: 3D-принтерів, лазерних верстатів, мікроконтролерів та робототехнічних наборів. Використання наборів LEGO сприяє розвитку алгоритмічного мислення та навичок конструювання складних функціональних систем [4].

Інтеграція STEM у курс географії. Географічна освіта має унікальний інструментарій для STEM-реалізації. Ключовими технологіями тут виступають:

➤ геоінформаційні системи (ГІС) та цифрова картографія: аналіз супутникових знімків та просторових даних [5];

➤ технології 3D-візуалізації: створення моделей рельєфу та відтворення природних процесів (наприклад, вулканізму);

➤ віртуальна (VR) та доповнена (AR) реальність: занурення у складні наукові явища, які неможливо відтворити в класі;

➤ статистичний аналіз: обробка великих масивів даних про клімат, демографію та ресурси за допомогою математичних методів [6].

Аналіз готовності суб'єктів освітнього процесу. Емпіричне дослідження готовності учасників освітнього процесу до впровадження STEM/STEAM-технологій у навчання географії було проведене на базі трьох закладів загальної середньої освіти Житомирської області. Вибірка дослідження охопила 16 учителів географії та 112 учнів 7-9 класів, що дозволило комплексно оцінити стан інноваційної діяльності в регіоні. Результати анкетування свідчать про те, що переважна більшість педагогів (87%) володіє теоретичними знаннями щодо концепції STEM/STEAM-освіти, однак лише 38% респондентів вважають свій рівень підготовки достатнім для системного застосування цих методів на уроках географії. Показово, що 69% учителів

виявляють зацікавленість у реалізації таких проєктів, але гостро відчувають потребу в методичній та технічній підтримці. Лише 12% педагогів вже мають власний практичний досвід реалізації STEM-проєктів та активно проходять відповідні курси підвищення кваліфікації.

Аналіз бар'єрів, що перешкоджають активній технологізації навчання, дозволив виділити ключові деструктивні чинники. Найвагомими серед них учителі вважають гострий брак адаптованих до географічної програми навчально-методичних матеріалів (68%) та незадовільний стан матеріально-технічної бази, зокрема обмежений доступ до спеціалізованого обладнання та геоінформаційних систем (61%). Окрім технічних аспектів, педагоги вказують на значний дефіцит часу в освітньому процесі (54%) та обмежені можливості для організації повноцінних польових досліджень (47%). Також виявлено потребу в додаткових тренінгах із фасилітації командної роботи, оскільки лише 17% учителів відчувають повну впевненість у своїх навичках управління конфліктами під час групової діяльності учнів.

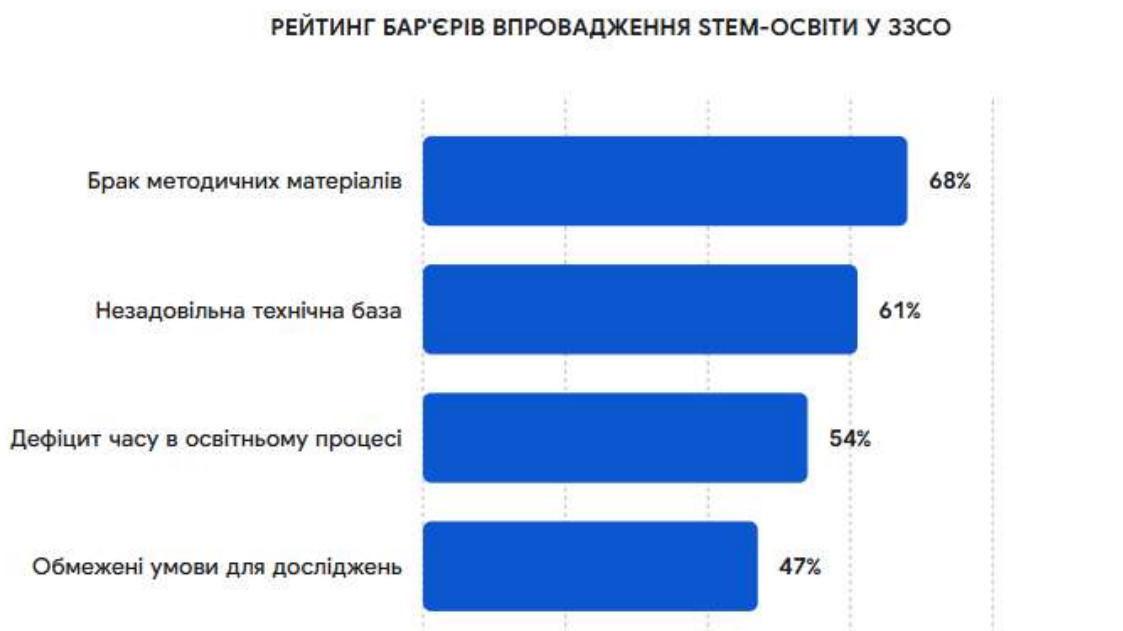


Рис. 1. Основні бар'єри впровадження STEM/STEAM-технологій у ЗЗСО

З боку учнівської спільноти спостерігається високий рівень мотиваційної готовності до інноваційних форм роботи. Близько 53% школярів оцінили власну готовність до участі у STEM-проєктах на 4 та 5 балів за п'ятибальною

шкалою. Переважна більшість учнів (74%) підтвердила, що впровадження STEM/STEAM-технологій суттєво підвищує їхній пізнавальний інтерес до географії, а 66% висловили бажання працювати саме у форматі групових дослідницьких завдань. Водночас виявлено суттєві труднощі технічного характеру: 58% респондентів вказали на складність виконання технічних завдань, а 52% – на брак досвіду роботи з комп'ютерними моделями та спеціалізованим програмним забезпеченням. Це свідчить про розрив між високою зацікавленістю учнів та рівнем їхньої технологічної грамотності, що потребує посилення практичного компонента у вивченні географії та суміжних дисциплін.

Висновки. Впровадження STEM/STEAM-технологій у навчання географії перетворює її на сучасну, практико-орієнтовану дисципліну. Це сприяє розвитку критичного мислення та технологічної грамотності учнів. Однак для успішної реалізації необхідна модернізація матеріальної бази шкіл, створення адаптованих методичних посібників та системна підготовка вчителів до ролі фасилітаторів інноваційного навчання. Практична реалізація цього підходу через використання геоінформаційних систем (ГІС), 3D-моделювання та проектну діяльність сприяє формуванню у школярів навичок роботи з великими масивами даних та здатності пропонувати інноваційні рішення для реальних екологічних і соціально-економічних проблем. Дослідження підтвердило високу мотивацію учнів до такого формату навчання, проте виявило суттєві бар'єри, що стримують системне впровадження інновацій.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти): Розпорядження Кабінету Міністрів України від 05.08.2020 № 960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (дата звернення 23.01.2026)
2. Морзе Н. В., Нанаєва Т., Омельченко Н. О. STEM в освіті : навч. посіб. Київ : ACCORD GROUP, 2018. 116 с.

3. Білоусова Л. І., Андрієвська В. М. Концепція BYOD як інструмент реалізації STEAM-освіти. *Фізико-математична освіта*. 2017. Т. 14, № 4. С. 13-17.
4. Рокоман О. Г., Сороко Н. В. Функції та роль STEAM-орієнтованого освітнього середовища основної школи для розвитку STEAM-освіти. *Нова педагогічна думка*. 2019. № 4(100). С. 55–60.
5. Чернецький І. С., Сліпухіна І. А. Технологічна компетентність майбутнього інженера: формування і розвиток у комп'ютерно інтегрованому лабораторному практикумі з фізики. *Information Technologies and Learning Tools*. 2013. Т. 38, № 6.
6. Geography – key to the future. Startseite – HGD. URL: <https://geographiedidaktik.org/wp-content/uploads/geography-key-to-the-future.pdf> (дата звернення 22.01.2026).