

Гайда Василь Ярославович
доктор філософії, викладач кафедри змісту та методик навчальних предметів,
Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної
освіти, v.gajda@ippo.edu.te.ua

**Імплементація STEM-освіти у процес підвищення кваліфікації учителів
природничої освітньої галузі**

Сучасний ринок праці вимагає від працівників не лише глибоких знань у конкретних дисциплінах, але й міждисциплінарних навичок, таких як критичне мислення, вирішення проблем, співпраця та комунікація. STEM-освіта спрямована саме на розвиток цих навичок. Тому імплементація STEM-методик у процес підвищення кваліфікації вчителів сприяє впровадженню інноваційних підходів до викладання, таких як проєктне навчання, інтерактивні методи, використання сучасних технологій та інструментів. Застосування STEM-освіти допомагає вчителям покращити якість викладання природничих наук, роблячи уроки більш цікавими та практично орієнтованими (Гайда, 2024). Це, в свою чергу, сприяє підвищенню рівня зацікавленості учнів у вивченні цих предметів. STEM-освіта готує учнів до вирішення реальних проблем, з якими вони можуть стикатися у майбутньому. Вчителі, які пройшли підвищення кваліфікації з використанням STEM-методик, краще підготовлені до підготовки своїх учнів до майбутніх викликів. Підвищення кваліфікації з акцентом на STEM-освіту сприяє професійному розвитку вчителів, надаючи їм можливість освоїти нові педагогічні підходи, вдосконалити свої знання та навички, а також обмінятися досвідом з колегами (Гайда, Кавецький, 2023). У багатьох країнах світу STEM-освіта є пріоритетною в освітніх стратегіях (Таблиця 1).

***Таблиця 1.** Порівняльний аналіз STEM-програм у системах освіти різних країн.*

Країна	Підхід до STEM	Рівень підтримки	Особливості підвищення кваліфікації
США	Інтегрований	Державні ініціативи	Курси з новітніх технологій
Великобританія	Міжпредметний	Програма STEM Ambassadors	Інтерактивні курси для вчителів
Німеччина	MINT (STEM-аналог)	Підтримка приватного сектору	Практичні навички через інтегровані курси

Китай	Робототехніка, програмування, інновації	Державна підтримка, STEM-центри	Курси з використанням сучасного обладнання, обміну
Фінляндія	Інтегрований підхід, реальні проекти	Інвестиції в освіту, STEM-ресурси	Семінари, тренінги, орієнтація на інновації

STEM-освіта в США є інтегрованим підходом, спрямованим на розвиток критичного мислення, інноваційності та вирішення проблем. Програми часто реалізуються через проектну діяльність та використання нових технологій. Відбувається підтримка на державному рівні через численні гранти та ініціативи, такі як наукові стандарти наступного покоління (NGSS). Учителі регулярно проходять тренінги з використанням STEM-інструментів, активно впроваджуються програми підвищення кваліфікації в рамках університетів та спеццентрів. У Великобританії STEM-освіта орієнтована на міждисциплінарний підхід. У школах активно впроваджується концепція "STEM Ambassadors", де професіонали різних галузей діляться знаннями з учнями. Активно прослідковуються державні ініціативи, наприклад, STEM Learning UK, які надають ресурси та фінансування для шкіл і вчителів. В рамках підвищення кваліфікації організовуються спеціалізовані курси для вчителів з акцентом на використанні новітніх технологій та проектної роботи. STEM у Німеччині представлений програмою *MINT* (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik), яка фокусується на підготовці до інженерних і наукових професій. Ініціативи фінансуються як державними установами, так і приватним сектором (наприклад, Siemens, Bosch). Курси для вчителів орієнтовані на розвиток практичних навичок та інтеграцію міждисциплінарного підходу в STEM-навчання. У Китаї STEM має пріоритетний розвиток, з акцентом на робототехніку, програмування та інноваційні технології. Держава сприяє створенню спеціальних STEM-центрів у школах. Учителі проходять курси з використанням сучасного обладнання, а також беруть участь у міжнародних програмах обміну досвідом. У Фінляндії STEM-освіта інтегрована в національну освітню програму, з акцентом на вирішенні реальних проблем через проекти та експерименти. Освітня система Фінляндії інвестує значні ресурси в навчання вчителів і розробку STEM-матеріалів. Забезпечується постійна участь викладачів у семінарах і тренінгах, орієнтованих на інноваційну та проектну діяльність. В Україні STEM активно розвивається в рамках Нової української школи. Основний акцент робиться на інтеграції STEM-підходів у природничі дисципліни. Прослідковується незначна підтримка на державному рівні, є невеличкий розвиток STEM-лабораторій у школах, в основному за рахунок ініціативи від міжнародних організацій.

Імплементация STEM у підвищення кваліфікації вчителів допомагає наблизити освітню систему України до міжнародних стандартів, що важливо для

інтеграції в глобальний освітній простір (Вітенко, Олексюк, Кучер, 2022). STEM-освіта сприяє розвитку інноваційного потенціалу суспільства, що є ключовим фактором для економічного зростання та розвитку. Підготовлені вчителі відіграють важливу роль у формуванні нових поколінь інженерів, вчених, винахідників та технологів, які зможуть зробити вагомий внесок у розвиток країни. Отже, імплементація STEM-освіти у процес підвищення кваліфікації вчителів природничої освітньої галузі є надзвичайно важливою для забезпечення якісної освіти, що відповідає сучасним вимогам та сприяє всебічному розвитку учнів та суспільства в цілому.

Оскільки STEM-освіта стає все більш важливою в сучасному світі, інтеграція її принципів у процес підвищення кваліфікації вчителів природничої освітньої галузі має великий потенціал для збагачення освітнього процесу та підготовки учнів до вимог сучасного ринку праці (Вітенко, Олексюк, Кучер, 2022). Імплементація STEM-освіти у процес підвищення кваліфікації вчителів означає впровадження принципів, методів і практик STEM-освіти у навчальні програми та курси, які спрямовані на підвищення професійної компетентності педагогічних працівників, зокрема учителів природничої освітньої галузі.

Успішна імплементація STEM-освіти у процес підвищення кваліфікації вчителів передбачає вирішення ряду завдань. Перш за все це розробка та впровадження навчальних програм і курсів, спрямованих на ознайомлення вчителів з основними принципами STEM-освіти, новими методиками викладання природничих наук, використанням технологій в освітньому процесі та розвитком практичних навичок. Важливим аспектом вирішення зазначеної проблеми є надання вчителям методичної підтримки у впровадженні STEM-підходів в освітньому процесі. Це може включати проведення тренінгів, семінарів, вебінарів, а також консультування з питань методики викладання STEM-предметів. Організація практичних занять, лабораторних робіт, експериментів та проектів, що дозволяють вчителям отримати практичний досвід застосування STEM-підходів у навчанні, а також вивчати кращі практики викладання природничих наук (Гайда, Садовий, Михайленко, 2021). Здійснення систематичної оцінки результатів імплементації STEM-освіти у процесі підвищення кваліфікації вчителів. Це дозволяє виявляти успіхи та проблеми, а також вносити корективи у навчальні програми та нові підходи.

Імплементація STEM-освіти у процес підвищення кваліфікації вчителів є важливим кроком у розвитку освітньої системи, оскільки вона сприяє підготовці кваліфікованих та компетентних педагогічних кадрів, здатних ефективно впроваджувати сучасні підходи до навчання та виховання учнів.

Впровадження STEM-освіти у процес підвищення кваліфікації вчителів природничої освітньої галузі надає низку переваг, адже STEM-освіта дозволяє вчителям природничої освітньої галузі впроваджувати практичні аспекти навчання у свої уроки (Гайда, Кавецький, 2023). Це може включати лабораторні роботи, експерименти та проекти, які сприяють більшому розумінню концепцій через

дослідження та практичний досвід. STEM-підходи активно сприяють розвитку критичного мислення серед учнів. Підвищення кваліфікації вчителів у цій галузі допомагає їм використовувати методику розвитку критичного мислення у своїй роботі з учнями, що забезпечує їх готовність аналізувати і розв'язувати складні завдання. Застосування STEM-підходів у підвищенні кваліфікації вчителів сприяє більшій взаємодії в класі. Вчителі можуть використовувати завдання та проекти, які стимулюють співпрацю та комунікацію між учнями. STEM-освіта активно включає в себе використання сучасних цифрових технологій та інформаційних засобів. Підвищення кваліфікації вчителів у цій області допомагає їм навчити учнів використовувати сучасні технології для розв'язання завдань та створення інноваційних проектів. Використання STEM-підходів може зробити навчання більш захопливим та цікавим для учнів (Гайда, 2024). Підвищення кваліфікації вчителів у цій галузі дозволяє їм ефективніше використовувати методики, що стимулюють зацікавленість учнів у вивченні природничих наук.

Про те імплементация STEM-освіти у процес підвищення кваліфікації вчителів природничої освітньої галузі може зіткнутися з рядом перешкод. Наприклад, брак фінансування та матеріальних ресурсів може стати перешкодою для успішної імплементации STEM-освіти. Недостатнє фінансування може ускладнити закупівлю необхідного обладнання для проведення лабораторних робіт та експериментів. Багато вчителів можуть не мати достатньої підготовки для ефективного використання STEM-підходів в освітньому процесі (Гайда, Кавецький, 2023). Недостатня підготовка може призвести до невпевненості вчителів у їх здатності ефективно впроваджувати STEM-проекти в рамках свого предмета. Без підтримки адміністрації школи або освітнього установи імплементация STEM-освіти може зіткнутися зі значними труднощами. Деякі школи можуть стикатися з відсутністю необхідної інфраструктури для проведення STEM-занять. Наприклад, відсутність лабораторних або технічних приміщень може ускладнити проведення практичних занять та експериментів. Іноді учні можуть не бути налаштовані на активну участь у STEM-заняттях через відсутність зацікавленості або розуміння їх значення (Гайда, 2024). Вчителям доведеться звернути більше уваги на мотивацію учнів та мотивувати їх до реалізації STEM-проектів.

Тернопільський обласний комунальний інститут післядипломної педагогічної освіти пропонує інноваційну та динамічну модель підвищення кваліфікації вчителів природничих дисциплін, яка забезпечує формування індивідуальної освітньої траєкторії професійного розвитку педагогів. Це досягається через можливість вибору та поєднання різних програм підвищення кваліфікації.

На базі інституту проводяться тренінги, практикуми та майстер-класи на замовлення педагогічних колективів, які відбуваються безпосередньо в закладі освіти у зручний для вчителів час, вільний від уроків. Система підвищення кваліфікації вчителів природничих предметів включає різноманітні форми та види освітньої діяльності, об'єднуючи їх у єдину соціальну систему, орієнтовану на запити та потреби українського суспільства.

Зміст цієї системи складається з набору знань, умінь і навичок, що забезпечують формування та розвиток загальних і професійних компетентностей, а також спеціальних здібностей учителів для якісного виконання їхніх професійних обов'язків. Ефективність освітнього процесу підвищується через його інтенсифікацію, впровадження сучасних технологій навчання, а також застосування активних та інтерактивних форм і методів навчання з підвищення кваліфікації.

Для успішної імплементації STEM-освіти у процес підвищення кваліфікації вчителів необхідно вирішувати ці перешкоди шляхом спільної роботи всіх зацікавлених сторін, а також за допомогою відповідного фінансування, підтримки та розвитку необхідних ресурсів. Імплементація STEM-освіти у процес підвищення кваліфікації вчителів природничої освітньої галузі є ключовим етапом у розвитку сучасної освіти. Вона допомагає вчителям активніше залучати учнів до освітнього процесу, розвивати їх критичне мислення та практичні навички, а також підготувати їх до викликів сучасного світу.

Список використаних джерел

1. Вітенко І. М., Олексюк О. Р., Кучер Л. А. Реалізація концепції STEM-освіти в системі підвищення кваліфікації педагогічних працівників. *Наукові записки малої академії наук України*. № 3 (25). 2022 р. С. 38-46.
2. Гайда В. Я., Садовий М. І., Михайленко В. В. Формування самоосвітньої компетентності учнів шляхом організації дослідницької діяльності на основі «ARDUINO». *Наукові записки Серія: Педагогічні науки*. Випуск 198. Кропивницький: РВВ ЦДПУ ім. В. Винниченка, 2021. С. 212-217.
3. Гайда В. Я., Кавецький В. Є. Особливості підвищення кваліфікації вчителів природничої освітньої галузі в контексті розвитку STEM-освіти. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2023. № 210. С. 83-89.
4. Гайда В. Я. Ефективні прийоми STEM-навчання. *Наукові записки. Серія: Педагогічні науки*. 2024. № 212. С. 81-85.