

3. Федчишин О. М., Мохун, С. В. Методичні можливості застосування експериментальних задач для розвитку винахідницької та дослідницької діяльності учнів. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені Івана Огієнка. Серія педагогічна.* – Кам'янець-Подільський, 2018. – Випуск 24: *STEM-інтеграція як важлива передумова управління результативністю та якістю фізичної освіти.* – С. 84-88. DOI: <https://doi.org/10.32626/2307-4507.2018-24.84-86>

## УПРОВАДЖЕННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЇ НА УРОКАХ ПРИРОДНИЧИХ НАУК

Тишкова Марія Дмитрівна

науковий співробітник відділу STEM-освіти, Інститут педагогіки НАПН України

[maria\\_td@ukr.net](mailto:maria_td@ukr.net)

**Постановка проблеми.** Як відомо, акронім STEM позначає чотири основні галузі знань (наука, технології, інженерія та математика), які є потужним двигуном технологічного й економічного розвитку країн. В освіті STEM досліджується з різних аспектів. Як інтеграційна основа, що забезпечує міжпредметні зв'язки на рівні змісту і/або діяльності. У цьому аспекті STEM доповнюється іншими освітніми компонентами (мистецтвом, читанням тощо), що розширює його інтеграційні можливості. STEM також розглядається як діяльнісна основа для творчої, конструкторської, винахідницької діяльності. У цьому аспекті виокремлюється STEM середовище (STEM-центри, хаби, лабораторії тощо).

**Виклад основного матеріалу.** У дослідженнях і публікаціях також використовуються терміни STEM-технології та STEM технологія. STEM-технології розглядаються як технології навчання, які полягають в отриманні теоретичних наукових знань у ході практичної діяльності. Активне впровадження STEM-технологій у навчанні перш за все забезпечує злагоджений та мотивований процес навчання, де кожна діяльність викликає особливий інтерес та є доступною та зрозумілою для учнів [1].

STEM технологія або технологія STEM-освіти розглядається як дидактична система підготовки молоді до свідомого життя у високотехнологічному суспільстві, в якому треба бути не лише споживачем і користувачем відповідної продукції, але й бути творцем її, обслуговуючим персоналом і сервіс-менеджером [2].

У дослідженні О. Стрижака, І. Сліпухіної, Н. Поліхун та І. Чернецького [5] запропоновано загальне визначення STEM-освіти як педагогічної технології формування та розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей учнів / студентів, рівень яких визначає конкурентну спроможність особистості на сучасному ринку праці. А STEM-технологія, як підхід до навчання, тлумачиться

як здійснення інтеграції змісту та методології природничих наук, технологій, інженерії та математики і логічного мислення у співпраці та дослідженнях.

Ми у своєму науковому дослідженні розглядаємо технологію STEM як систему навчання, яка забезпечує:

1. Набуття досвіду розв'язання проблем (індивідуально та у співпраці з іншими особами), що передбачає:
  - знаходження, аналізування, перетворення, узагальнення, систематизування та подавання даних, критичного оцінювання інформації для розв'язання життєвих проблем;
  - застосування сукупності знань із предметів-складників STEM для комплексного розв'язання проблем;
  - моделювання процесів і ситуацій, розроблення стратегій, планів дій для розв'язання проблем;
  - визначення альтернативи, прогнозування наслідків, прийняття рішення;
  - створення інформаційних чи/або матеріальних продуктів для ефективного розв'язання задач/проблем.
2. Розвиток критичного та системного мислення, творчості, ініціативності; набуття досвіду співпрацювати з іншими.
3. Усвідомлення ролі наук, техніки і технологій для забезпечення сталого розвитку суспільства; оцінювання чинників і діяльності, що становить загрозу для власного і суспільного життя, здоров'я, добробуту.

Реформою Нової української школи запроваджено новий навчальний предмет «Природничі науки» у 5-6 класах закладів загальної середньої освіти. Уже із безпосередньо із назви предмету прослідковується його потенційні можливості у впровадженні технології STEM. У модельній навчальній програмі «Природничі науки» вказано, що у 5–6 класах головне завдання курсу – зробити вивчення природничих наук реальним і значущим для учнів / учениць цього віку, а саме:

- стимулювати їхню допитливість і зацікавленість у пізнанні світу природи і техніки, прищеплювати дух наукового дослідження;
- забезпечити сприйняття науки не як сукупності фактів, що описують і пояснюють природні й технологічні явища, а як результату, накопиченого людством завдяки розумовим зусиллям, способам мислення, експериментуванню;
- розкрити значення наукових винаходів для повсякденного життя людини й суспільства загалом; визначити позитивні і негативні наслідки використання їх для навколишнього середовища і здоров'я людини [3].

Як бачимо завдання курсу «Природничі науки» досягаються технологією STEM. Для цього потрібно, щоб на уроках курсу «Природничі науки»

реалізувалися активні методи навчання, зокрема пошукові, проєктні, дослідницькі тощо.

Проаналізовані нами підручники з цього курсу, на нашу думку, допомагають у реалізації активних методів навчання. Автори підручників у передмові вказують: «щоб виявити невідоме й почати розв'язувати проблему, потрібно дослідити, що і як відбувається. Саме на це спрямована рубрика «Досліджуй» [4]. У цій рубриці подано практичні завдання, які спрямовані на відкриття нового, самостійні спроби виконати і пояснити дослід, або зображену на малюнку чи описану проблемну ситуацію. Такий підхід забезпечує внутрішню мотивацію, спонукає до запитань й пошуку відповіді на них. Організація такого уроку спрямована на активне навчання. Учні й учениці не чекають готових пояснень від учителя, а намагаються самостійно здобувати знання. Звичайно не на всі питання учні й учениці можуть відразу дати правильні відповіді і пояснення. Пересвідчитись у своїй правоті, або виправити помилки допомагає безпосередньо текст параграфа, представлений рубрикою «Дізнавайся» у якій коротко пояснено явища чи проблеми. Для розширення кругозору, або більш детальних пояснень учням і ученицям допомагає цифровий додаток, у якому представлено відео пояснення явищ і процесів, що вивчаються, а також додаткові тексти.

Така модель навчання у певній мірі подібна до технології «перевернутого класу», коли учні й учениці основне засвоєння нового матеріалу здійснюють вдома, а в закладі освіти виконують практичні роботи за індивідуальної консультації вчителя.

Як теоретичну так і практичну частину курсу «Природничі науки» учні й учениці опановують за допомогою технології STEM, яка акумулює активні методи навчання й трансформує їх відповідно до цілей уроку. Технології STEM можна застосовувати і на уроках інших предметів природничої освітньої галузі. Головне завдання, яке при цьому вирішується – це виховання учнів і учениць, здатних самостійно опановувати великі масиви інформації, вміти користуватися новими технологіями та творчо підходити до пошуку рішень.

Реалізація технології STEM на уроках природничих предметів потребує удосконалення фахової й професійної підготовки учителя. Викладаючи природничі предмети в 5-6 класах учителі мають розширити свої фахові знання не лише із суміжних природничих наук, а й математики, технологій та інформатики. Адже в усіх модельних програмах предметів, що є складниками STEM передбачені дослідження (проєкти), які містять систему інтегрованих завдань, змодельованих із життєвих ситуацій, які дозволяють пройти технологічний алгоритм від виявлення проблеми, зародження ідеї до створення продукту. Такі завдання є певною інтегруючою основою між дослідницькими видами діяльності та змістом навчання. Тому окрім фахової підготовки, учителі природничих предметів мають вдосконалювати професійні якості, зокрема в

опануванні активних методів навчання. Організація навчання природничих предметів за технологією STEM потребує узгодженого планування із іншими предметами-складниками STEM як на рівні змісту, так і на рівні видів діяльності. Окрім того для проведення таких уроків потрібно досить багато дидактичних засобів, які учителі можуть розробляти самостійно, або скористатись розробками інших фахівців. Тому розроблення дидактичних засобів для використання технології STEM на уроках природничих предметів потребує особливої уваги.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Імітаційні та ігрові STEM-технології і практики на уроках природничо-математичного циклу. Д.С. Мальчикова, Р.С. Молікевич, І.С. Саф'яник. Науковий вісник ХДУ. Серія Географічні науки. № 14 (2021). С.79-86 URL: <https://gj.journal.kspu.edu/index.php/gj/article/view/322>
2. Ляшенко О. І. STEM-освіта: поступ від узгодження навчальних програм до дидактичної системи. Матеріали наукової конференції «Концепція формування природничо-наукової компетентності та світогляду майбутнього фахівця в умовах STEM-освіти». 6-7 жовтня 2021 р., Кам'янець-Подільський, Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, 2021, 102 с. 64-66.
3. Модельна навчальна програма «Природничі науки». 5-6 класи (інтегрований курс) для закладів загальної середньої освіти (авт. Білик Ж.І., Засекіна Т.М., Лашевська Г.А., Яценко В.С.) : затв. наказом МОН України від 12.07.2021 № 795. Міністерство освіти і науки України : веб-сайт. Київ, 2021.URL: <http://surl.li/aacbo>
4. Природничі науки: підр. інтегрованого курсу для 5 класу закладів загальної середньої освіти / Тетяна Засекіна, Жанна Білик, Ганна Лашевська. — К. : Видавничий дім «Освіта», 2022. — 240 с. : іл.
5. Стрижак О., Сліпухіна І., Поліхун Н., Чернецький І. STEM-освіта: основні дефініції. Інформаційні технології і засоби навчання. 2017. Т. 62, № 6. С. 16-33.

### ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ АНАЛОГІЇ В ПРОЦЕСІ ВИКЛАДАННЯ ІНТЕГРОВАНОГО КУРСУ «ПРИРОДНИЧІ НАУКИ»

**Бак Вікторія Федорівна**

кандидат педагогічних наук, викладач кафедри суспільних дисциплін,

Дніпровська академія музики

[vikazarechnaya@gmail.com](mailto:vikazarechnaya@gmail.com)

**Степанюк Алла Василівна**

доктор педагогічних наук, професор кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін, Тернопільський національний педагогічний університет імені

Володимира Гнатюка

[alstep@tnpu.edu.ua](mailto:alstep@tnpu.edu.ua)

**Постановка проблеми.** Природнича освіта XXI ст. не може бути усталеною, бо вона існує в світі, який швидко змінюється. Також вона не може орієнтуватись лише на забезпечення соціального замовлення і компетентісно орієнтований підхід, бо швидкі зміни суспільства постійно породжують нові