



Комунальний заклад
«Запорізький обласний
інститут післядипломної
педагогічної освіти»
Запорізької обласної ради



Сучасні заклади
освіти

МІЖНАРОДНА
ВИСТАВКА

ТЕМАТИЧНА НОМІНАЦІЯ

STEM-освіта як засіб формування
мотивації до науково-дослідницької
та проєктної діяльності

ТЕМА КОНКУРСНОЇ РОБОТИ

STEM – освіта як умова формування
дослідницької компетентності здобувачів освіти
в новій українській школі

АВТОР ДОСВІДУ

Кудлай Оксана Сергіївна,
вчитель біології та предмету «Пізнаємо природу»,
спеціаліст вищої категорії, старший учитель

Комунальний заклад загальної середньої освіти
«Кушугумська гімназія «Інтелект»
Кушугумської селищної ради Запорізького району
Запорізької області

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК

Васильченко Лілія Володимирівна,
кандидат педагогічних наук, доцент, завідувач кафедри
дидактики та методик навчання природничо-математичних
дисциплін комунального закладу «Запорізький обласний
інститут післядипломної педагогічної освіти»
Запорізької обласної ради

Запоріжжя
2024

БАЗОВА МОДЕЛЬ ДОСВІДУ

Актуальність і перспективність досвіду полягає в тому, що на початку ХХІ століття стало зрозуміло – сучасний світ потребує фахівців, здатних працювати у сфері новітніх технологій, які повинні вміти критично мислити, бути здатними до взаємодії та комунікації, мати творчий підхід до справи. Стара шкільна програма, яка базується на предметному підході до навчання вже не задовольняє потреби сучасного здобувача освіти. Протягом багатьох років навчання у нашій країні було предметним: кожен учитель-предметник ділився знаннями з учнями у межах своєї дисципліни. Але, як виявилось, такий підхід до навчання у сучасному світі стає неактуальним. При вивченні окремих предметів у здобувачів освіти «не формується цілісна картина світу: одне й те саме явище вивчається на різних предметах як різне» [2]. Виникають проблеми із застосуванням здобутих знань у стрімко змінному реальному житті. STEM-освіта покликана подолати ці труднощі, допомагаючи вивчати явища в комплексі, поєднуючи в «єдине ціле» природничо-наукові предмети з наукою (Science), технологією (Technology), інженерією (Engineering), математикою (Mathematics) тощо. STEM – це сучасна освітня технологія, яка зараз ще не повністю вивчена, а тому виникає чимало питань у педагогічних працівників щодо її реалізації.

Саме тому актуальним є прийняття Міністерством освіти низки нормативних актів, які регламентують запровадження STEM-технологій у сучасну освіту України. Зокрема, Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [1] (2020-2027 р.р.), є важливим кроком до модернізації освіти для задоволення запитів суспільства на наукоємну освіту, формування актуальних на ринку праці компетентностей. Концепція має на меті сприяння розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) як фундаменту конкурентоздатності та економічного зростання нашої держави, формування новітніх компетентностей громадян, підготовки фахівців нової генерації, здатних до засвоєння знань, і розроблення та використання новітніх технологій. Вона базується на документах світового рівня: Резолюції Генеральної Асамблеї ООН «Перетворення нашого світу: Порядок денний у сфері сталого розвитку на період до 2030 року», Звіті

Європейського Парламенту «Заохочення досліджень STEM для ринку праці», Інчхонській декларації «Освіта 2030» Всесвітнього освітнього форуму під егідою ЮНЕСКО, програмному документі Міжнародного бюро з питань освіти ЮНЕСКО «Дослідження STEM-компетентностей для XXI століття» тощо [4, 5, 9].

Концепція розвитку природничо-математичної освіти є однією з низки державних нормативних документів у сфері освіти [1, 2], які визначають напрями і способи реалізації STEM-освіти в Україні: наказів і листів МОНУ та ІМЗО, навчальних програм інтегрованих курсів [3] тощо.

В умовах запровадження Концепції Нової української школи та Стандарту базової середньої освіти значна увага приділяється формуванню ключових та предметних компетентностей здобувачів освіти під час викладання інтегрованих курсів. Саме тому автор досвіду здійснює педагогічне дослідження STEM-освіти як умови формування дослідницької компетентності здобувачів освіти в умовах НУШ на прикладі викладання інтегрованого курсу «Пізнаємо природу».

Теоретичні основи досвіду. Аббревіатуру «STEM» (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) вперше запропонував американський бактеріолог Р. Колвелл. Але активно назву STEM почали використовувати у 2011 році з ініціативи біолога Джудіт Рамалі. Відомо, що спочатку використовували аббревіатуру SMET, а потім виникло STEM. Джудіт А. Рамалі зазначає, що «STEM-освіта – це викладання та навчання в галузі природничих наук, технологій, інженерії та математики» [9].

Закордонні вчені, зокрема, Frederick M. Hess, Andrew P. Kelly, Olivia Meeks [4, 13] акцентували увагу на рольовій діяльності здобувачів освіти у навчанні та запропонували вирішення викликів STEM щодо досягнення загального успіху як розвитку особистісно значущих навичок; описали результати переосмислення викладання під впливом потреб компаній роботодавців; розробили засади реорганізації школи з урахуванням сили конкуренції для стимулювання інновацій. Українські вчені Н. Балик, Г. Шмигер та ін. дослідили сучасні підходи STEM в освіті [6]. О. Патрикеева, І. Василяшко, О. Лозова, О. Горбенко уклали методичні рекомендації щодо впровадження STEM-освіти в загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах [8]; О. Коваленко, О. Супрунова визначили сутність

STEM-освіти та перспективи її розвитку в країнах ЄС та США як нового напрямку в науці [9, 13]; І. Чернецький, Н. Поліхун, І. Сліпучіна докладно розглянули методичні засади навчальних STEM-проектів [10]. Питаннями допрофесійної підготовки, інтегрованого навчання, використання міждисциплінарних зв'язків як основної складової STEM-освіти займалися дослідники Т. Журавель та Н. Соколова [11].

Проблемі формування компетентностей в учнів різного віку присвячені дослідження І. Беха, А. Богуш, В. Болотова, М. Пентилюка, Н. Бібик, Л. Ващенко, О. Савченко, А. Хуторського, Л. Савлущинської, В. Вербицького [8, 10]. Науковці встановили, що сформовані та закріплені у молодшому шкільному віці компетентності дозволяють особистості успішно адаптуватися у соціумі.

На думку О. Бережної дослідницька компетентність – це особлива функціональна система психіки і пов'язана з нею цілісна сукупність якостей людини, які забезпечують її можливість бути ефективним суб'єктом цієї діяльності [6, 7]. Дослідницька компетентність розглядається також і як інтегральна характеристика особистості фахівця, що включає знання, вміння, досвід та певні цінності.

Дослідницька компетентність показує рівень розвитку мислення та дослідницької експериментальної (пошукової) активності учнів. Складовою дослідницької компетентності є дослідницька діяльність. Методичні та дидактичні аспекти дослідницької діяльності учнів представлені у працях О. Бруднова, Л. Казанцева, Г. Макотрової, А. Леонтовича, І. Ісаєва, Г. Лиходєєва [8, 9, 10] та ін.

Дослідницька діяльність у різних аспектах висвітлювалась у працях сучасних учених А. Альбрехта, К. Баханова, С. Васильєвої, В. Гнедашева, В. Голобородька, Л. Задорожної, Т. Кудрявцева, І. Лернера, О. Матюшкіна, М. Махмутова, В. Паламарчук, О. Пометун, С. Сєрової, А. Сиротенко, Г. Фреймана [6, 7, 11] та ін. У цих роботах не лише розкривається роль дослідницької діяльності учнів у становленні особистості, але й визначаються основні способи організації такої діяльності. Науковці обґрунтовували творчо-розвивальні технології, проблемність у навчанні та дидактичні основи формування мислення учнів, започаткували проблемно-пошукові методи у процесі викладання.

Отже, результати теоретичних досліджень і рекомендації практиків потребують розробки та апробації напрацювань педагогів в умовах конкретних закладів освіти. Оскільки комунальний заклад загальної середньої освіти «Кушугумська гімназія «Інтелект» є учасником інноваційного освітнього проєкту всеукраїнського рівня за темою «Розроблення і впровадження навчально-методичного забезпечення закладів загальної середньої освіти в умовах реалізації Державного стандарту базової середньої освіти» то своє педагогічне дослідження автор досвіду проводить у межах викладання інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» в 5-6 класах.

Новизна досвіду полягає у розробці та апробації STEM-практик в межах інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» і застосуванні їх для формування дослідницької компетентності здобувачів освіти в умовах НУШ.

Досвід за інноваційним потенціалом є комбінаторним, що полягає в нових конструктивних поєднаннях цифрових технологій, інтегрованого навчання, дослідницької та проєктної діяльності здобувачів освіти.

Провідна ідея досвіду полягає в тому, що впровадження STEM-практик у викладання інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» спрямовує освітній процес на вирішення практичних проблем і наближає навчання до життєвих умов засобами сучасних педагогічних технологій.

ІНФОРМАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНА МОДЕЛЬ ДОСВІДУ

Метою роботи є визначення, розроблення, апробація та узагальнення STEM-практик навчання в інтегрованому курсі «Пізнаємо природу», які створюють умови формування дослідницької компетентності здобувачів освіти в Новій українській школі.

Для реалізації мети визначено такі завдання:

- дослідити проблему запровадження STEM-практик навчання в інтегрованому курсі «Пізнаємо природу» на засадах міжгалузевої інтеграції;

- розробити та апробувати власні STEM-практики навчання (дидактичні матеріали, STEM-уроки, квести, проєкти тощо), які створюють умови формування дослідницької компетентності здобувачів освіти в Новій українській школі.

- узагальнити результати запровадження STEM-практик навчання в інтегрованому курсі «Пізнаємо природу»; популяризувати ці практики та спрогнозувати подальші перспективи їхнього розвитку.

Тривалість роботи над темою досвіду: 2020 – 2023 навчальні роки.

Етапи роботи

I етап – (2020 – 2021 рр.) – підготовчий (з'ясування інформації та формування списку науково-методичної літератури; аналіз науково-методичної літератури з означеної теми; визначення провідних положень для розроблення власних педагогічних і дидактичних матеріалів для реалізації STEM-освіти в умовах «Кушугумської гімназії «Інтелект», ознайомлення з цифровими технологіями; аналіз й оцінювання цифрових інструментів, оптимальних для розроблення дидактичних матеріалів, перегляд програми інтегрованого курсу, систематизація, узагальнення набутих знань; визначення потенційно-доцільних для застосування STEM-підходів змістових компонентів, проєктування власних дидактичних матеріалів для реалізації означеної теми).

II етап – (2021– 2022 рр.) – діяльнісний (розроблення та апробація власних дидактичних матеріалів, квестів, симуляцій, проєктів, STEM-уроків; самоконтроль); розроблення авторської технології реалізації STEM-практик; апробація даної технології під час викладання інтегрованого курсу «Пізнаємо природу».

III етап – (2022 – 2023 рр.) – узагальнювальний (узагальнення результатів запровадження STEM-практик навчання в інтегрованому курсі «Пізнаємо природу» в умовах «Кушугумської гімназії «Інтелект»», коригування подальшої роботи, популяризація отриманого досвіду (проведення відкритих уроків, виступи на семінарах, конференціях, методичних об'єднаннях); у перспективі – створення творчої групи вчителів-предметників закладу освіти щодо реалізації STEM-практик навчання в освітньому процесі.

ТЕХНОЛОГІЯ РЕАЛІЗАЦІЇ ІННОВАЦІЙНОГО ДОСВІДУ

Проведений автором досвіду аналіз наукової літератури дозволив зробити висновок щодо структурних елементів дослідницької компетентності здобувачів освіти в умовах Нової української школи. Ми спробували представити у вигляді таблиці STEM-практики, за допомогою яких ми формуємо на практиці дослідницьку компетентність учнів.

Таблиця 1.

№	Структурні елементи дослідницької компетентності здобувачів освіти	STEM - практики	Додатки
1	Дослідницька активність учня	STEM-квест STEM-хакатон	Додаток 2
2	Ціннісні настанови для учня, спрямовані на навчально-дослідницьку діяльність, розв'язання дослідницьких завдань	STEM-квест STEM-проект	Додаток 2 Додаток 3
3	Досвід дослідницької діяльності учня, пов'язаний з відкриттям суб'єктивно й об'єктивно нових знань з природознавства	STEM-проект	Додаток 3
4	Навчально-дослідницькі вміння учня з природознавства	STEM-курс STEM-екскурсія	Додаток 1
5	Природничі знання, здобуті учнем як у навчальному процесі, так і поза ним	STEM-проект STEM-урок	Додаток 1

STEM-освіта зараз є еталоном нових форматів навчання у цифровому середовищі, які дозволяють реалізувати різноманітні форми організації освіти на основі дослідницької діяльності в освітніх установах.

STEM-підхід – один із проривних інструментів трансформації освіти. У його основі лежать такі принципи: проєктна форма організації освітнього процесу, практичний характер навчальних завдань, міжпредметний характер навчання. Отже, здобувачі освіти вчаться гармонійно поєднувати у роботі наукову суворість та творчу свободу. Використання провідного принципу STEM-освіти – інтеграції, дозволяє здійснювати модернізацію методологічних засад, змісту, обсягу навчального матеріалу предметів природничо-математичного циклу [8].

STEM технологія – це сучасний освітній феномен, що формує у дітей навички вирішення нестандартних життєвих ситуацій, уміння бачити міжпредметні зв'язки та

застосовувати їх на практиці. Навчання в класі за допомогою STEM-технологій – це завжди експериментальна діяльність, спрямована на вирішення якоїсь реальної проблеми. Робота в команді, діалог, дослідження, експеримент, конструювання, різноманітні активності спрямовані на формування значущого для дитини продукту. Феномен STEM-освіти полягає в тому, що в результаті такого навчання формуються одночасно «hard skills» та «soft skills» – навички необхідні як у професії, так і в соціальній взаємодії. Такий підхід дозволяє реалізовувати творчість у навчанні, використовуючи навички майбутнього, як от: комунікація, вміння працювати в команді, застосовувати критичне та креативне мислення.

У процесі викладання інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» (авт. Біда Д. Д., Гільберг Т. Г., Колісник Я. І.) реалізуються відносно стандартні практики, кожна з яких має бути реалізована з урахуванням трансдисциплінарного підходу.

STEM-проект – це групова навчально-пізнавальна, творча або ігрова діяльність учнів, яка має загальну ціль, методи, засоби діяльності, передбачає інтеграцію трьох і більше STEM-дисциплін та спрямована на досягнення загального результату (додаток 3).

STEM-курс – це об'єднання декількох STEM-дисциплін в єдину навчальну дисципліну. Прикладом такого курсу може бути інтегрований курс «Пізнаємо природу» для 5-6 класів, які реалізуються в освітньому процесі Кушугумської гімназії «Інтелект» (додаток 1).

STEM-квест – це командно-пошукова гра, головний принцип якої полягає в покроковому виконанні заздалегідь підготовлених логічних завдань зі STEM-дисциплін, що спрямовані на отримання єдиного кінцевого результату (додаток 2).

STEM-хакатон – це спільна діяльність спеціалістів (школярів із різними захопленнями) STEM-напрямів, які працюють над розв'язанням поставленої проблеми або створенням нового продукту.

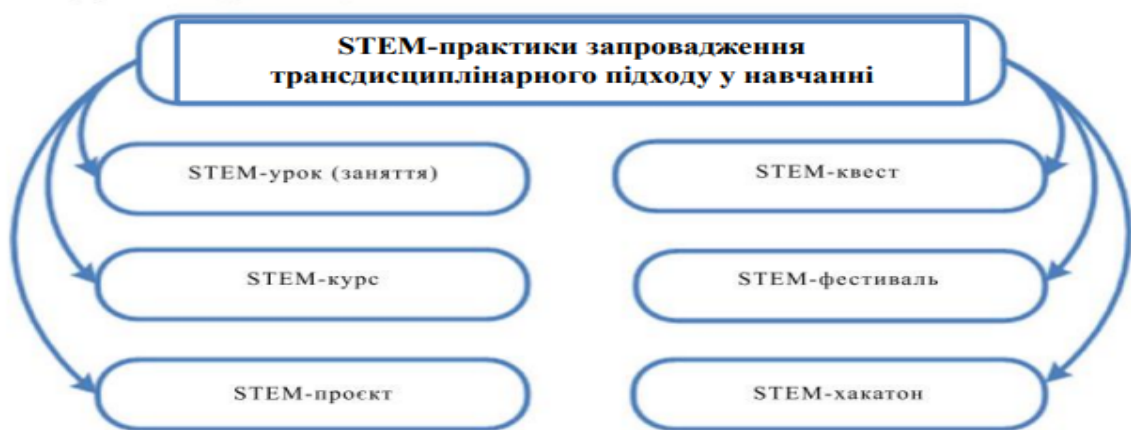


Рис. 1. STEM-практики запровадження трансдисциплінарного підходу в навчанні

Проаналізуємо більш детально STEM-урок, оскільки це основна форма організації навчальної діяльності здобувачів освіти в «Кушугумській гімназії «Інтелект».

Важливим принципом STEM-уроку є кооперація окремих предметів для вивчення явищ, процесів різних галузей знань (так звана інтеграція різного контенту). Аналізуючи літературу з цієї проблеми, можна зробити висновок, інтеграція – це не поєднання різних уроків, а поповнення матеріалу одного предмета матеріалом іншого, за допомогою об'єднання відібраних частин у єдине ціле. Причому, за будь-яких комбінацій матеріалу мета уроку повинна залишатися основною. Тому ні присутність кількох вчителів, ні об'єднання матеріалу навчальних предметів не є показниками рівня інтегрованості.

Мета інтегрованого навчання полягає в тому, щоб навчити дітей бачити світ цілісним і, найголовніше, вільно орієнтуватися у ньому [1, с. 37]. Проблеми інтегрованого навчання були предметом досліджень М. Бойченко, В. Вернадського, Н. Дем'яненко, З. Донець, О. Любарської, О. Олексюка, Л. Рапацької та ін. Значну увагу цьому питанню приділили зарубіжні вчені, зокрема Н. Беннет, Д. Бріджес, Р. Гейл, П. Хатчингс, М. Хубер та ін. Сьогоднішній день та перспективи подальшого розвитку інтегрованого навчання спонукають нас до продовження цієї роботи, отже, перед нами стоїть завдання широкого застосування міжпредметної та транспредметної форм інтеграції.

Міжпредметне навчання відрізняється і вимогами до завдань для учнів. Вони мають підвищений рівень складності, проблемний та пошуковий характер. Завдання мають припускати необхідність комплексного застосування знань та вмінь, якими володіє учень, та стимулювати оволодіння здобувачами освіти новими способами мисленнєвої діяльності [2, с. 120].

Однією з провідних технологій, яка застосовується у міжпредметному навчанні є технологія розвитку критичного мислення. Вона допомагає здобувачам освіти мислити, аналізувати, аргументувати свою думку. З її допомогою досягається мета – формування людини небайдужої, яка вміє робити вибір, спираючись на такі цінності як: добро, справедливість, обов'язок, честь, відповідальність.

При проведенні уроків з використанням міжпредметної інтеграції доцільно застосовувати такі форми та прийоми під час проведення уроків: дебати, творчі завдання, рольові ігри, метод проєктно-дослідницької діяльності. Вони дозволяють занурити здобувачів освіти у творчий процес, дають можливість застосовувати знання в інтелектуальній та практичній діяльності.

Отже, на уроках із використанням міжпредметної інтеграції знання набувають якості системності. Уміння учнів стають узагальненими, сприяють комплексному застосуванню знань, їх синтезу, перенесенню ідей та методів з однієї науки в іншу, і це дозволяє здобувачам освіти відкривати для себе нове, незвичайне та дуже цікаве.

Новизна представлених матеріалів – в їхньому інтегративному STEM-підході, який дає можливість учням застосувати існуючі знання і в той же час побачити їх недостатність, визначити прогалини у знаннях у тій чи іншій дисципліні, яка вивчається. STEM-підхід заснований на «дослідженні як провідному типі навчальної діяльності» [1], в якому учні виступають у ролі дослідників, ініціаторів із своїми питаннями, ідеями, відкриттями, результатами (продуктами).

У даний час немає єдиних вимог до реалізації STEM-підходу у навчанні. Але можна виділити такі важливі умови створення успішного STEM-уроку.

Для конструювання STEM-уроку спочатку потрібно вирішити, яка мета переслідується під час його проведення. Якого результату повинні досягти здобувачі освіти наприкінці уроку, які практичні знання вони набудуть?

Далі слід відповісти на такі питання:

- які завдання навчатися вирішувати учні під час виконання завдань?
- з яким пізнавальним матеріалом вони зіткнуться?
- які інструменти, матеріали необхідно використовувати на уроці (папір, ножиці або комп'ютерні програми тощо)?

Дуже важливо пам'ятати, що урок має бути емоційно забарвлений.

Також необхідно слідувати структурі STEM-уроку, яка складається з наступних етапів/фаз:

1. Залучення (створення зв'язків між наявним досвідом та досліджуваним матеріалом).
2. Дослідження (виміряти, порівняти дані тощо).
3. Пояснення (введення математичних понять, тлумачення визначень та правил).
4. Розробка (застосування практично отриманих знань).
5. Самооцінка («Що я зрозумів?», «Чи можу пояснити іншим?», «Що можна удосконалити в отриманому проєкті?»).

Один із найважливіших та складних етапів STEM-уроку – це застосування здобувачами освіти різних методів дослідження, а також практична фаза. Вважається, що освоєння методів дослідження та отримання досвіду навіть важливіше, ніж отримані теоретичні знання.

Крім того, досить складним питанням для учнів є розробка нового у відповідь на вимогу завдання. На цьому етапі вони навчаються самостійно вирішувати конкретні завдання, знаходять своє бачення рішення. Тут важливо, якщо в учнів виникає бажання якось перетворити свій продукт, дати їм проявити себе.

Наприклад, на уроках математики високе інтелектуальне навантаження призводить до зниження інтересу учнів (особливо тих, хто більше цікавиться гуманітарними науками) до матеріалу, який вивчається. У той час як проблеми, які зустрічаються в повсякденному житті, викликають у здобувачів освіти більше інтересу. Цей інтерес можна підтримати за допомогою STEM-підходу.

Зокрема, виконання творчих завдань підвищує рівень мотивації до навчання, а також допомагає формувати основні математичні поняття, розвивати математичні вміння та навички, при цьому реалізуючи їх через свої творчі можливості.

Синтез як одна із значних тенденцій сучасності, це і мультидисциплінарність, і взаємопроникнення структур, і застосування законів та практик, розроблених лише в одній сфері, але різними галузями. Підтримуючи цю тенденцію, рекомендується ілюструвати математичні закони практичними завданнями з фізики, хімії, географії та біології, щоб у учнів поступово відбувалося формування природничо-наукової картини світу, і математика в цій системі була мовою і засобом комунікації.

Об'єднання теорії та практики, самостійне проектування та дослідження особистісно значущих питань можливо в рамках виконання проектних робіт, які можуть бути як короткостроковими (виконуватися протягом 1-2 уроків), і довгостроковими із залученням ресурсів позаурочної діяльності.

Вивчення історії здобуття людством наукового знання є, на наш погляд, ще одним потужним мотивуючим фактором. Історія науки – це історія людей, їх особистостей та життєвого шляху. Можна ввести в практику щотижневі історичні «п'ятихвилинки». Історичні довідки, наведені у навчальній літературі, як правило, є зборами фактів. Майстерність педагога полягає в способі подачі матеріалу, в тому, щоб за фактами побачити особистість. Назвемо кілька імен та пов'язаних з ними ідей. Аристотель, який спостерігав за кораблями, що віддалялися від берега, зробив висновок про те, що земля викривлена, тому що при наближенні кораблів до горизонту спочатку зникав корпус, а потім щогли та вітрила. Галілей, який вивчав вільне падіння тіл, проводячи експерименти з кулею, що котиться по похилій площині, при зміні кута нахилу, припустив, що вільне падіння кулі можна розглядати як граничний випадок нахилу площини під прямим кутом.

Історія відкриттів – це аж ніяк не історія раптових осяянь, це тривала і наполеглива робота, бажання зрозуміти та пояснити, це випадкові зустрічі та листи, які змінюють сферу інтересів та досліджень. Важливо говорити учням про те, що не потрібно боятися висловлювати ідеї, які більшості можуть здатися «дивакуватими і неймовірними». Найчастіше саме такі думки змінюють наукову картину світу.

Командна робота як досвід співробітництва та навички особистого стратегічного планування дозволяють дізнатися про свої сильні та слабкі сторони.

Учні з протилежними стилями навчання можуть допомогти одне одному, наприклад, працюючи у парах. Учень з правопівкульним типом мислення, працюючи в парі з лівопівкульним, може показати такі стратегії навчання, як синтез, виділення суті інформації, зіставлення фактів.

Учень з лівопівкульним типом мислення може допомогти виділити необхідні деталі, виявити відмінності, розподілити інформацію щодо категорій. Також ефективною є робота в невеликих групах, по 4 - 5 осіб, у які включені діти з різним типом мислення. Проблемне питання, навчальне завдання – одне й те саме, але діти самі обирають спосіб їх вирішення, пояснюючи і допомагаючи своїм одноліткам. Цей досвід можна отримати, систематично беручи участь у проєктах. Зазначена форма уроку є провідною у STEM - навчанні, оскільки командна робота стимулює необхідність комунікувати, домовлятися, шукати спільні рішення, співпрацювати.

1. Я був активний у групі.
2. Я одразу зрозумів, як потрібно виконати завдання.
3. Я запропонував кілька варіантів виконання роботи.
4. Я не відволікався від основної роботи.
5. Я дуже хотів успішно виконати завдання.
6. Я уважно слухав, які ідеї пропонують інші учасники групи.
7. Я дуже хотів, щоб наша група виконала роботу правильно, оригінально.

Включення елементів конструювання різного ступеня складності у викладання інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» ще один приклад застосування STEM-підходу. Конструювання як творчий компонент – запорука успішної проєктної діяльності здобувача освіти. Воно допомагає глибше зрозуміти структуру завдання, освоїти теоретичний матеріал, попрацювати з практично значущими проблемами, сприяє розвитку творчого мислення. Як правило, говорячи про конструювання, мається на увазі складання додаткових питань за умовою, варіювання вихідних даних та самостійне складання завдань.

Правильно подане вчителем творче завдання, пов'язане з вигадуванням завдання, викликає неабиякий інтерес в учнів на всіх щаблях навчання. Діти можуть дати волю уяві, попрацювати з реальними фізичними об'єктами, мультиплікаційними чи кінематографічними героями, продемонструвати свою ерудованість, попрацювати на стику кількох дисциплін, допомогти цим вчителю у розумінні їхніх особистих інтересів.

РЕЗУЛЬТАТИВНІСТЬ ДОСВІДУ

За період 2021-2023 років зросла кількість здобувачів освіти з достатнім і високим рівнем навчальних досягнень з предмету «Пізнаємо природу» (Таблиця 2). Збільшилась активність участі здобувачів освіти у Всеукраїнських предметних інтернет-олімпіадах та інтерактивних конкурсах природничого змісту «Колосок» та «Геліантус» (Таблиця 3). Участь у Всеукраїнських акціях і проєктах еколого–натуралістичного змісту (Таблиця 4) та художньо-естетичного спрямування (Таблиця 5) сприяла формуванню дослідницької компетентності здобувачів освіти. Учні Кушугумської гімназії «Інтелект» є активними учасниками позакласних заходів, які проводяться в рамках предметних тижнів – екології, біології, географії та ін.

Таблиця 2

Моніторинг навчальних досягнень здобувачів освіти Кушугумської гімназії «Інтелект»

Навчальний рік	Високий рівень	Достатній рівень	Середній рівень	Початковий рівень	Якість знань
2021-2022 н.р.	13	30	33	-	57 %
2022-2023 н.р.	15	35	26	-	66%
2023-2024 н.р. (1 семестр)	19	39	17	-	74 %

Таблиця 3

Участь здобувачів освіти Кушугумської гімназії «Інтелект» у Всеукраїнських предметних інтернет-олімпіадах «На Урок», Міжнародних інтерактивних конкурсах природничого спрямування

Навчальний рік	Всеукраїнські предметні олімпіади на платформі «На Урок»	Міжнародний природничий інтерактивний конкурс «Колосок»	Міжнародна природознавча гра «Геліантус»
2021-2022 н.р.	10	5	4
2022-2023 н.р.	20	8	8
2023-2024 н.р.	30	13	15

Таблиця 4

Участь здобувачів освіти Кушугумської гімназії «Інтелект» у Всеукраїнських акціях, конкурсах, проєктах еколого-натуралістичного спрямування

Навчальний рік	Птах року	Галерея кімнатних рослин	Плекаємо сад	Парад квітів біля школи	Годівничка	День зустрічі птахів	Акція «День прибирання»	природоохоронний рух «Зелена естафета»
2021-2022 н. р.	1	4	1	4	2	3	5	3
2022- 2023 н. р.	2	5	2	6	4	5	8	5
2023-2024 н. р.	2	6	3	7	7	7	15	7

Таблиця 5

Участь здобувачів освіти Кушугумської гімназії «Інтелект» у Всеукраїнських акціях, конкурсах, проєктах художньо-естетичного спрямування

Навчальний рік	Конкурс-виставка «Український сувенір»	«Я хочу жити в якісному світі»	«Квітуча Україна»	Конкурс фотоаматорів в «Моя країна – Україно!»	Конкурс-виставка «Космічні фантазії» 2023	Конкурс-виставка «Світ орігамі»
2021-2022 н. р.	3	6	4	2	1	2
2022- 2023 н. р.	5	7	5	3	2	3
2023-2024 н. р.	6	9	6	4	3	4

ВИСНОВКИ

З урахуванням наведених вище рекомендацій, перевірених на власному досвіді, авторка проаналізувала можливості інтегрованого курсу «Пізнаємо природу» (авт. Біда Д. Д., Гільберг Т. Г., Колісник Я. І.) саме з точки зору міжгалузевої інтеграції та STEM-практик і запропонувала своє бачення щодо формування дослідницької компетентності здобувачів освіти в Новій українській школі.

У процесі роботи проаналізовано наукові праці українських і зарубіжних вчених щодо організації освітнього процесу на основі STEM-підходу та визначено STEM-практики для інтегрованого курсу «Пізнаємо природу».

Автором досвіду розроблено та апробовано власні STEM-практики навчання: дидактичні матеріали, STEM-уроки, симуляції, квести, проєкти тощо, реалізовані в умовах Нової української школи, оскільки, комунальний заклад загальної середньої освіти «Кушугумська гімназія «Інтелект»» є учасником інноваційного освітнього проєкту всеукраїнського рівня за темою «Розроблення і впровадження навчально-методичного забезпечення закладів загальної середньої освіти в умовах реалізації Державного стандарту базової середньої освіти».

Результати запровадження STEM-практик навчання в інтегрованому курсі «Пізнаємо природу» систематизовано та узагальнено у даній роботі та відображено на блозі вчителя (<https://okydlaui.blogspot.com/>).

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ВПРОВАДЖЕННЯ ДОСВІДУ ДО МАСОВОЇ ПЕДАГОГІЧНОЇ ПРАКТИКИ

Досвід може бути корисним для вчителів природничих предметів та математики на уроках, у позакласній роботі в процесі формування та розвитку природничо-наукової та дослідницької компетентностей здобувачів освіти. З метою ефективного використання наробок автора бажано створення організаційно-педагогічних умов на засадах міжгалузевої інтеграції та STEM-підходу, широкого використання веб-застосунків та цифрових інструментів.

Досвід автора було представлено на засіданнях творчої групи вчителів природничої галузі закладів освіти учасників інноваційного освітнього проєкту всеукраїнського рівня за темою «Розроблення і впровадження навчально-методичного забезпечення закладів загальної середньої освіти в умовах реалізації Державного стандарту базової середньої освіти».

Матеріали досвіду зберігаються в методичному кабінеті комунального закладу загальної середньої освіти «Кушугумська гімназія «Інтелект»» Запорізького району Запорізької області.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text> (дата звернення: 27.01.2024).
2. STEM-освіта. Нормативно-правове забезпечення URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/normativno-pravove-zabezpechennya/> (дата звернення: 27.01.2024).
3. Модельна навчальна програма «Пізнаємо природу». 5-6 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти (авт. Біда Д. Д., Гільберг Т. Г., Колісник Я. І.) URL: <https://imzo.gov.ua/model-ni-navchal-ni-prohramy/pryrodnycha-osvitnia-haluz/> (дата звернення: 27.01.2024).
4. Frederick M. Hess, Olivia Meeks. A New Agenda for Business in Improving STEM Education URL: <https://www.uschamberfoundation.org/sites/default/files/legacy/education/The%20Case%20for%20Being%20Bold%202011%20v2%200.pdf> (дата звернення: 27.01.2024).
5. John Tarnoff. STEM to STEAM – Recognizing the Value of Creative Skills in the Competitiveness Debate URL: https://www.huffpost.com/entry/stem-to-steam-recognizing_b_756519 (дата звернення: 27.01.2024).
6. Балик Н. Р., Шмигер Г. П. Підходи та особливості сучасної STEM освіти. *Фізико-математична освіта: науковий журнал*. 2017. Випуск 2(12). С.26-30.
7. Смерека Г. І. Завдання і умови впровадження STEM-освіти. *STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес*. м. Тернопіль, 2017. С.49-52.
8. Патрикєєва О., Василяшко І., Лозова О., Горбенко О. Упровадження STEM-освіти у загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах: методичний аспект URL: *Рідна школа*. 2017. №9. С. 90–95. URL: <http://surl.li/ptmfe> (дата звернення: 27.01.2024).
9. Коваленко О., Супрунова О. STEM-освіта: досвід упровадження в країнах ЄС та США *Рідна школа*. 2016. №4. С. 46–49. URL: <http://surl.li/ptmfs> (дата звернення: 27.01.2024).
10. Поліхун Н. І., Сліпухіна І. А., Чернецький І. С. Педагогічна технологія STEM як засіб реформування освітньої системи України. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2017. №3. С. 5–9. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/286032301.pdf> (дата звернення: 27.01.2024).
11. Журавель Т. О., Соколова Н. О. Інтегроване навчання – основний складник STEM-освіти. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2016. № 12 (55). С.32-34.
12. Олійник В. В., Самойленко О. М., Бацуровська І. В., Доценко Н. А. STEM-освіта в системі підготовки майбутніх інженерів. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2020. Том 80. № 6. С. 127-139 URL: <https://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/article/view/3635> (дата звернення: 27.01.2024).
13. Сакунова Г. В., Мороз І. О. STEM-освіта: зарубіжний досвід та перспективи розвитку в Україні. *Центральноукраїнський державний педагогічний університет імені Володимира Винниченка: наукові записки*. 2019. Серія: педагогічні науки. Випуск 168. С.204-208.

ПЕРЕЛІК ДОДАТКІВ ДО КОНКУРСНОЇ РОБОТИ

Додаток 1	Інтерація галузей. Навчально-дослідницькі вміння учня з природознавства. Природничі знання, здобуті учнем як у навчальному процесі, так і поза ним	https://docs.google.com/document/d/1JZIR3iw_wbx_a9tzNyMm2bpFTAVMXMVn/edit?usp=sharing&oid=113435794039850817358&rtpof=true&sd=true
Додаток 2	<u>КВЕСТ</u> : «День птахів» (до 1 квітня - Міжнародного дня птахів)	https://docs.google.com/document/d/1pB3fNgnZ7K2up_mViE6Y_KeJ3fam_PNP/edit?usp=sharing&oid=113435794039850817358&rtpof=true&sd=true
Додаток 3	Досвід дослідницької діяльності учня, пов'язаний з відкриттям суб'єктивно й об'єктивно нових знань з природознавства	https://docs.google.com/document/d/1lh0WoZuyf6FTwIgoM13tJN0Qe60rXrzR/edit?usp=sharing&oid=113435794039850817358&rtpof=true&sd=true

