

SECTION 13. THEORY AND TEACHING METHODS

DOI: 10.46299/ISG.2024.MONO.PED.2.13.1

13.1 Екологічна складова STEM при викладанні дисциплін природничого циклу в Україні та Європі

Анотація.

Розглянуто питання Stem складової – екологічної освіти в Україні і в різних країнах Європи.

На базі Уманського Національного дендрологічного парку «Софіївка» НАН України проведено експеримент по визначенню зміни в екологічній свідомості молодших школярів за напрямками: екологічна культура, екологічні знання, екологічне мислення, як STEM складові при проведенні робіт по благоустрою парку.

На основі результатів дослідження учнів 1-4 класів, студентами дослідниками зроблені висновки про дієвість просвітницької діяльності і Stem-технологій.

Ключові слова: виховання, екологічна освіта, екологічне мислення, освітня діяльність, STEM-освіта, знання, культура, Уманський дендропарк «Софіївка».

Вступ

На початку нового тисячоліття людство зіткнулося з безліччю глобальних проблем, від вирішення яких залежить його майбутній розвиток. Однією з них є постійний процес деградації навколишнього середовища, на тлі якого, як зазначають дослідники, в останні роки посилюється інтерес людей різних країн світу до прогнозування спільного майбутнього для всіх жителів нашої планети. Занепокоєння не тільки за власне життя, але і за життя майбутніх поколінь призводить світова спільнота до формування нової загальної системи цінностей людства – збереження екологічної якості життя, підкреслене величезне значення екологічної освіти в реалізації стратегії виживання та сталого розвитку людства.

Сьогодні людство стоїть перед цілим ряд серйозних екологічних викликів, які вимагають нашої негайної уваги, це і зміна клімату – підвищення

температури, танення льодовиків, екстремальні погодні явища, те, що вимагає рішучих дій від урядів, компаній та пересічних громадян. Забруднення повітря, води та ґрунтів – викиди парникових газів, скидання промислових та побутових відходів. Ми потребуємо масштабних програм з очистки та переробки відходів.

Ще одна проблема, це втрата біорізноманіття – вимирання тварин і рослин, знищення лісів та природних середовищ існування, що загрожує порушенню балансу екосистем, від яких залежить все живе.

Виснаження природних ресурсів – вичерпання невідновлюваних запасів, таких як нафта, газ, корисні копалини. Нам необхідно терміново переходити на використання відновлюваних джерел енергії.

Екологічні проблеми світового масштабу зумовили необхідність кардинальних змін у ставленні людини до природи і до самої себе. В умовах розвитку сучасної людської цивілізації техногенне втручання у природу загрожує існуванню людства. З огляду на це пріоритетного значення набуває проблема раннього екологічного виховання та формування екосвідомості у період дитинства. Вважаємо, що організованим і системним цей процес може стати саме у початковій школі, а вивчення і узагальнення світового досвіду у цій сфері може стати дієвим чинником формування досконалої системи екологічної освіти дітей.

Українські вчені наголошують на важливості формування екоцентричного типу екологічної свідомості: «Антропоцентризм та технократизм як світоглядні установки і культурні парадигми показали свою неспроможність. Екоцентричний тип екологічної свідомості означає орієнтованість на екологічну доцільність, відсутність протиставлення людини і природи, сприйняття природних об'єктів як повноправних партнерів у взаємодії з людиною, баланс прагматичної і непрагматичної взаємодії з природою» [292].

У навчальні програми українських навчальних закладів на межі XX – початку XXI століття було включено чимало навчальних дисциплін, які мали на меті спричинити формування екологічної свідомості дітей і молоді. Окрім цього у системі Нової української школи досить широко розглядаються різноманітні

форми екологічної позаурочної та позашкільної роботи, як STEM складової освіти проте дана система не реалізує цієї функції у повній мірі.

Екологічна складова STEM є дуже важливою, оскільки вона визначає вплив наших дій на природне середовище. З цього приводу важливо враховувати кожен крок, який ми робимо у сфері STEM, щоб зберегти навколишнє середовище. Також важливо розвивати технології та інновації, які допомагатимуть зменшувати негативний вплив на природу. Важливо пам'ятати, що ми маємо лише одну планету, і ми повинні діяти відповідально, щоб зберегти її для майбутніх поколінь. Це стосується як України, так і зарубіжжя. Вчені вбачають у цьому різні причини.

У багатьох освітніх системах різних країн сьогодні переважає гносеологічна модель, представниками якої є такі країни як: Польща, Румунія, Чехія та ін. Згідно з нею досягнення мети передбачається здійснити шляхом цілісного і системного пізнання в рамках освітнього процесу, екологічної реальності. Проте вчені обстоюють думку про недосконалість гносеологічної моделі екологічної освіти і пропонують як альтернативу гносеологічно-діяльнісну модель. Така освітня модель набула розповсюдження у Німеччині, Франції, Бельгії, Нідерландах, частково Чехії. Вона окрім пізнавальної активності, передбачає елементи практичної роботи, спрямованої на охорону навколишнього середовища [295].

Отже, у зарубіжній школі екологічна освіта та виховання активно переходять з дискусійної сфери у площину їх практичної реалізації.

Основна частина

Екологічна та природоохоронна освіта включають процеси навчання, виховання, розвитку особистості, спрямована на формування екологічної культури, як складової системи національного і громадянського виховання всіх верств населення України. Проблеми екології, формування екологічної культури, проблеми охорони природи осмислювалися у публікаціях В. Андрущенка, Г. Бачинського, В. Вернадського, Л. Губерського,

М. Кисельова, Б. Коммонера, Ю. Одума, А. Печчеї та інших відомих вітчизняних та іноземних учених [290].

Питанням теорії і практики формування відповідального ставлення школярів до природи присвячені праці Г. Білявського, В. Бродвія, Л. Немець, Н. Пустовіт, Г. Пустовіта, Д. Трайтака, А. W. Wiecker, D. H. Meadows, Є.І. Чердимова, В. А. Ясвин та інші [294].

В. Крисаченко та М. Хилько розкрили основні категорії екології як цілісного знання про життя, ігрові напрямки сприйняття природи.

Виявленням сутнісних, змістовних, структурних характеристик екологічного світогляду, екологічної свідомості, екологічного мислення як факторів кардинальної зміни ставлення людини до природи займалися Г.В. Акопов, А.А. Алдашев, А.А. Брудний, Е.В. Гірусов, Д.Н. Кавтарадзе, Н.М. Мамедов, Є.І. Чердимова, В.А. Ясвин.

Формування екологічної культури як мети екологічної освіти досліджували С.Н. Глазачев, В.П. Горлачов, Н.С. Дежнікова, О.Н. Козлова, І.І. Мазур, О.Г. Тавстуха.

В області екологічної освіти зарубіжними вченими філософських, соціальних, культурологічних та інших основ екологічної освіти М. вже протягом декількодесятиліть активно досліджуються проблеми: визначення (R. Barker, Ch. Geesteranus, W. Catton, D. Chiras, R. Dunlap, O. Duncan, D. Meadows, D. Meadows, J. Randers, J. Smith, L. Schmore, S. Foresman, A. Suvan, U. Halbach, A. Wieck., та інші [298].

Мета дослідження. Дослідити перспективи розвитку екологічної освіти в розрізі STEM-технологій різних країн світу в тому числі і в Україні, а також довести необхідність екологічної освіти та виховання школярів для сталого розвитку на прикладі проведення екологоосвітніх заходів в STEM-технологіях для учнів початкової школи №9 міста Умані на базі Уманського дендрологічного парку «Софіївка» НАН України.

Екологічна освіта в Україні сформувалась у середині 70-х років минулого століття, коли питання охорони навколишнього природного середовища стали

вельми актуальними для розвитку держави. З 1975 році в Україні було впроваджено обов'язкове вивчення основ екології в загальноосвітніх школах. Це стало важливим кроком для поширення екологічних знань серед молоді.

Протягом 1970-х - 1980-х років в українських вишах почали відкриватися спеціалізовані екологічні факультети та кафедри. Наприклад, Київський університет імені Тараса Шевченка відкрив екологічний факультет у 1977 році.

У той же період активно розвивалась система позашкільної екологічної освіти – створювались дитячі екологічні гуртки, табори, станції юних натуралістів тощо.

Загалом, 1970-ті стали справжнім «зеленим» десятиліттям в Україні, коли екологія як наука та навчальний предмет почали набувати великого значення і популярності.

Після Стокгольмської (1972 р.) конференції ООН по навколишньому середовищу в СРСР були прийняті законодавчі акти, направлені на організацію охорони навколишнього середовища. Активізувалася науково-дослідницька робота з природозберігаючих питань в науково-дослідних установах та навчальних закладах Європи та світу.

Найголовнішими завданнями екологічної освіти в формуванні екологічної культури населення є виховання любові до рідної природи; розвиток особистої відповідальності за стан довкілля на місцевому регіональному і національному рівнях, розвиток умінь приймати відповідальні рішення щодо проблем навколишнього середовища, виховання глибокої поваги до власного здоров'я та вироблення навичок його збереження [294].

Екологічне виховання досягається шляхом вирішення освітніх, виховних та розвиваючих знань: виховання розуміння сучасних проблем навколишнього середовища й усвідомлення їх актуальності для людства, своєї країни та рідного краю; розвиток особистої відповідальності за стан навколишнього середовища; розуміння багатогранної цінності природи; оволодіння науковими знаннями про взаємозв'язок у системі «людина-суспільство-природа» [291].

Організація системи екологічної освіти в Україні відбувається шляхом здійснення формальної екологічної освіти (освітні заклади), та неформальної (бібліотеки, громадські організації). Провідна роль у цьому процесі належить загальноосвітнім школам і позашкільним закладам. Основною метою загальної освіти є формування молодого покоління з високим ступенем екологічної культури та свідомості. [290].

При формування дослідницьких умінь майбутніх учителів початкової школи можна розглядати як складову їхньої професійної підготовки, що забезпечує оволодіння екологічними дослідницькими вміннями й здійснюється відповідно до законодавчих і нормативних документів.

Ефективними засобами вдосконалення процесу формування екологічної свідомості учнів початкової школи і студентів-початківців є STEM-технології.

Навчальний 2018-2019 рік дав старт нової української школи. Нова українська школа – це ключова реформа Міністерства освіти і науки. Головна мета якої – створити школу, в якій буде приємно навчатись і, яка даватиме учням не тільки знання, а й уміння застосовувати їх у повсякденному житті. Такий підхід до освіти уже не новий для багатьох країн, але в Україні він лише з 2016 року (пілотні класи НУШ).

Нова українська школа, це концепція, і її базові поняття полягають в тому, що в школі дітям потрібно дати не лише теорію, а навчити знайти потрібні знання, застосувати їх, вміти критично мислити.

Фактично, це все лежить в основі STEM-освіти:

- формування фахових і соціальних компетентностей (компетентність-комбінація знань, умінь, навичок, цінностей, яка є результатом навчання);
- формування наукового сприйняття світу;
- розвиток індивідуальності.

Нова українська школа, це три рівні освіти – початковий рівень, базовий рівень, профільний рівень. Завдання початкової освіти – спонукати дитину до

бажання отримувати знання, до самостійних досліджень, до створення своїх найпростіших проектів.

Із досвіду інших країн видно, що STEM-фахівці більше ціняться на ринку праці, і потреба в них зростає з року в рік. Але STEM-освіта, це не лише написані навчальні програми, це і освітній простір, в якому будуть перебувати школярі.

На даний час українська освіта робить перші кроки на шляху до інтегрованої освіти. Нова українська школа це інтегрованість, STEM – це те, що об'єднує ці всі поняття в єдине ціле. Спробуємо розібратися з основними поняттями:

Акронім STEM – (Science Technology Engineering Mathematics – Наука Технології, Інженерія, Математика) STEM-освіта, це такий підхід до навчання дитини, коли за основу беруть не набуття знань, а вміння їх здобути, застосувати, не втрачаючи при цьому себе, як особистості. Отримати знання не окремими предметами, а за допомогою інтеграції чотирьох напрямів в єдине ціле.

Обумовлений сьогоденням та реформуванням початкової освіти є перехід до інтегрованого навчання, що враховує психофізіологічні особливості молодших школярів, їхні соціокультурні запити. Інтегроване навчання ґрунтується на комплексному підході. Це спеціально організована взаємодія чи діяльність учителя й учня, взаємозв'язок змісту, методів і форм навчання. Це інтеграція навчального матеріалу з різних навчальних предметів навколо певного об'єкта чи явища довкілля, або навколо актуальних проблем міжпредметного характеру, або для створення творчого продукту.

Близькою за постановкою завдань інтеграції є STREAM-освіта. Термін STREAM (Science, Technology, Reading/Writing, Engineering, Arts and Mathematics) використано як акронім слів – природничі науки, технологія, читання/письмо, інженерія, мистецтво, математика. Тому можна сміливо говорити про актуальність впровадження STREAM-освіти в початковій школі та необхідність її популяризації .

Теоретичні аспекти проблеми STEM-освіти були розглянуті у працях вітчизняних (І. Василяшко, С. Галата, О. Коршунова, Н. Морзе, О. Патрикєєва та інші) учених.

В Україні ще у 2016 р. ініційовано поширення та розвиток STEM-освіти. Зокрема, було розроблено «План заходів щодо впровадження STEM-освіти в Україні на 2016–2018 рр.». Представлено низку наказів Міністерством освіти і науки України (далі – МОН) (наказ МОН від 13 квітня 2018 р. № 366 «Про реалізацію інноваційного освітнього проекту всеукраїнського рівня за темою «Я – дослідник» на 2018–2021 рр.», наказ МОН від 17 травня 2017 р. № 708 «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою: «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017–2021 рр.)) та Інститутом модернізації змісту освіти (далі – ІМЗО) (наказ ІМЗО від 5 лютого 2020 р. № 8 «Про проведення фестивалю «STEM-весна – 2020», наказ ІМЗО від 13 листопада 2019 р. № 113 «Про організацію та проведення дослідження «Ефективність освітніх процесів в умовах модернізації освітньої галузі», наказ ІМЗО від 14 серпня 2019 р. № 68 «Про організацію та проведення «STEM-школи – 2020») та ін.

Сучасна освітня реформа та Концепція Нової української школи декларують нові підходи до навчання, щоб у майбутньому учні могли застосувати набуті компетентності. Всесвітній економічний форум опублікував ТОП-10 навичок до 2025 року, які будуть потрібні для роботи через 5 років:

- аналітичне мислення та інноваційність;
- активне навчання та стратегії навчання;
- розв'язання складних проблем;
- критичне мислення та аналіз;
- креативність, оригінальність та ініціативність;
- лідерство та соціальний вплив;
- використання технологій, моніторинг та контроль;
- створення технологій та програмування;

- витривалість, стресостійкість та гнучкість;
- логічна аргументація, розв'язання проблем та формування ідей .

У Законі України «Про освіту» визначені компетентності, необхідні сучасній людині для її успішної життєдіяльності. Серед них компетентності у галузі природничих наук, техніки та технологій, математична компетентність, інноваційність, інформаційно-комунікаційна компетентність, навчання впродовж життя та інші. Спільними для всіх компетентностей є наскрізні вміння: критичне і системне мислення, ініціативність, творчість, спроможність оцінювати ризики, вирішувати проблеми, здатність співпрацювати з іншими.

Основне завдання реалізації напряму STEM у початковій школі це пробудження інтересу та допитливості. Важливо захопити учнів молодших класів, викликати їхній природний інтерес до наукових явищ, технологічних інновацій, інженерних рішень та математичних закономірностей. Це формує основу для подальшого поглибленого вивчення STEM-дисциплін, розвитку критичного та творчого мислення.

STEM-орієнтоване навчання має на меті навчити дітей нестандартно підходити до вирішення проблем, генерувати ідеї, експериментувати та робити висновки. Це надзвичайно важливі навички для сучасного світу.

Важливим кроком є Формування практичних компетентностей. Необхідно надати учням можливість застосовувати теоретичні знання на практиці, конструювати, програмувати, досліджувати. Це дозволить розвивати технічні навички та вміння.

Міждисциплінарний підхід. STEM передбачає інтеграцію різних предметних областей, що сприяє цілісному баченню світу та розумінню взаємозв'язків. Такий підхід дозволяє ефективніше розв'язувати комплексні завдання.

Мотивація до навчання. Залучення дітей до STEM-проектів, експериментів, ігрових завдань робить навчання більш захопливим та натхненним. Це важливо для формування стійкого інтересу до науково-технічної сфери.

Реалізація цих завдань у початковій школі створює міцний фундамент для подальшого розвитку STEM-компетентностей та сприяє підготовці майбутніх поколінь до викликів сучасного високотехнологічного світу.

Шляхами реалізації можуть бути проведення навчальних екскурсій, днів науки, творчості, екологізації, винахідництва, впровадження проектного навчання. Під час занять має здійснюватися формування навичок дослідницької діяльності, закладання основ обізнаності зі STEM-галузями, професіями; стимулювання інтересу учнів до подальшого опанування курсів, пов'язаних зі STEM.

В умовах сучасних вимог щодо формування в учнів технологічної, цифрової та естетичної грамотності подібні уроки мають можливість одночасно висвітлювати різні важливі сторони творчої діяльності людини.

Сьогодні STEM-освіта активно застосовується в шкільній практиці найчастіше у формі «проектної діяльності», що дає можливість застосовувати знання з різних галузей. Проектна робота дозволяє учням поєднувати знання з різних предметів і застосовувати їх на практиці для вирішення реальних проблем. Це підвищує мотивацію і залучення дітей до навчання.

Під час роботи над проектом учні набувають важливих навичок – критичного мислення, креативності, командної роботи, комунікації. Це робить їх більш підготовленими до викликів сучасного світу.

Вчителі також отримують нові можливості для професійного розвитку, впроваджуючи інноваційні методики STEM-освіти у своїй практиці.

STEM-освіта за допомогою практичних занять демонструє школярам можливість застосування науково-технічних знань в житті.

Створюючи проекти, школярі пропонують свою модель, аналізують, роблять висновки, пов'язують її з життєвими ситуаціями, власним досвідом. Такий принцип навчання додає впевненості у своїх можливостях, вчить йти до власної мети, долати перешкоди.

Працюючи в групах, учні вільно висловлюють думку, відстоюють її, вчаться правильно формулювати та презентувати свою роботу. Практичні

заняття розкривають природні здібності школярів та активізують зацікавленість до різних дисциплін. Це формує здатність навчитися розуміти складну термінологію, готовність до розв'язання комплексних задач (проблем), критичного мислення, творчості, когнітивної гнучкості, співпраці, управління, здійснення інноваційної діяльності та правильного вибору майбутньої професії. Проектно-дослідна діяльність сприяє формуванню соціальних компетенцій, дозволяє пройти технологічний процес від ідеї до створення виробу з подальшою його презентацією. Поряд із традиційними методами та засобами навчання ефективно використовуються інформаційно-комунікаційні технології.

STEM-освіта сприяє розвитку навичок критичного мислення та розв'язуванню проблем, необхідних для подолання труднощів, з якими діти можуть зіткнутися в житті. Використання STEM-ігор – це розширення можливостей для навчання, використання сучасних інтерактивних освітніх ресурсів для школи, вчителів, учнів. STEM-ігри допомагають адаптувати нові інформаційні технології в освітній процес.

Високу цікавість викликає використання ігрових технологій з доповненою реальністю для підсилення яскравих емоцій на уроках інтегрованих курсів ЯДС, української мови, мистецтва. Теми «Чарівні перетворення», «Світ невидимий», «Світ невідомий», «Як це влаштовано», «Енергія», «Приховані можливості речей» у курсі «Я досліджую світ» базуються на дослідницькій діяльності.

У структурі дослідницької діяльності в початковій школі можна виокремити такі компоненти: осмислення предметних цілей досліджу; планування досліджу (визначення практичних дій, їх послідовності, вибір обладнання); виконання досліджу (виконання практичних дій у необхідній послідовності; цілеспрямоване спостереження за об'єктом, змінами, які відбуваються, результатами змін). Дослідницька діяльність у початковій школі – це важливий аспект освітнього процесу, який допомагає розвивати критичне мислення, дослідницькі навички та цікавість у дітей молодшого шкільного віку.

Дослідницька природнича діяльність в початковій школі – це і експериментування та спостереження, коли діти можуть проводити прості

природничі чи екологічні експерименти, спостерігати за природними явищами, досліджувати властивості різних матеріалів тощо. Це допомагає їм краще розуміти навколишній світ.

Пошук інформації в процесі якого учні можуть шукати інформацію з різних джерел (книги, інтернет, інтерв'ю тощо) для дослідження обраної теми. Це розвиває їхні навички пошуку та аналізу інформації.

Задавання запитань та висування гіпотез. Діти навчаються формулювати запитання та висувати власні припущення, які потім можна перевірити.

Представлення результатів. Учні можуть презентувати свої дослідження у вигляді малюнків, інформаційних плакатів, усних доповідей тощо. Це розвиває їхні комунікативні навички.

Співпраця. Дослідження можна проводити в групах, що сприяє розвитку навичок командної роботи.

Загалом, дослідницька діяльність у початковій школі є потужним інструментом для формування пізнавальних, дослідницьких та соціальних навичок учнів. Це допомагає їм стати допитливими, критично мислячими та активними учасниками освітнього процесу.

НУШ відкрила для шкіл можливість навчання з Lego-конструкторами. Цей унікальний інструмент дозволяє з легкістю опанувати складні поняття при впровадженні інноваційних педагогічних підходів, таких як використання Lego-конструкторів у навчанні. Вони дають можливість розвитку креативності та критичного мислення. Складання Lego-моделей стимулює творчість, вміння вирішувати проблеми та експериментувати. Діти зазвичай із великим ентузіазмом займаються з Lego, що підвищує їхню зацікавленість у навчанні.

Міждисциплінарність Lego-конструювання можна комбінувати із STEM-навчанням, застосовувати для вивчення математики, фізики, інформатики та інших предметів, що розвиває практичні навички учнів –моторику, просторове мислення та навички командної роботи.

Впровадження Lego-технологій в НУШ – це чудовий крок до більш інтерактивного, креативного та захопливого навчального процесу.

Набори «Шість цеглинок», Lego-system легко і швидко реалізують творчі ідеї на будь-якому уроці, вчать працювати в парі, в команді, дозволяють знаходити прості рішення для складних задач, розвивають просторове мислення, підтримують інтерес до навчання.

Особливою формою наскрізного STEM-навчання є інтегровані уроки, які спрямовані на встановлення міжпредметних зв'язків, що сприяють формуванню в учнів цілісного, системного світогляду, актуалізації особистісного ставлення до питань, що розглядаються на уроці. Інтегровані уроки є ефективною формою наскрізного STEM-навчання. Це і міждисциплінарний підхід коли Інтегровані уроки дозволяють об'єднувати знання та навички з різних дисциплін, таких як математика, природничі науки, технології, інженерія, що допомагає учням бачити зв'язки між предметами.

На інтегрованих уроках учні мають можливість застосовувати свої знання для вирішення реальних завдань та проблем, що робить навчання більш значущим. Інтегроване навчання сприяє розвитку таких навичок, як критичне мислення, креативність, комунікація, співпраця. Мотивація та активне навчання під час проведення Інтегрованих уроків, як правило, є більш захопливими та цікавими для учнів, що підвищує їхню мотивацію до навчання. Інтегрування кількох дисциплін дозволяє раціонально використовувати навчальний час, тому інтегровані уроки є потужним інструментом реалізації наскрізного STEM-навчання, що сприяє всебічному розвитку учнів та формуванню необхідних компетентностей для життя в сучасному світі.

В порівнянні з традиційною освітою, при впровадженні в освітній процес STEM-навчання змінюється звична для нас форма викладання, коли урок побудований навколо вчителя.

За STEM-методикою, в центрі знаходиться практичне завдання чи проблема. Учні вчаться знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб та помилок. STEM-освіту часто називають «навчанням навпаки», «перевернутою освітою». І все тому, що шлях «від теорії до практики» у STEM зазвичай зворотний: спочатку практика (придумування та конструювання

пристроїв і механізмів...), а вже потім, у процесі цієї діяльності, – опанування теорії і нових знань. «Перевернуте навчання» передбачає зміну ролі вчителів, які здають свої передові позиції на користь більш тісної співпраці та спільного внеску в навчальний процес.

Потрібно відмітити такі переваги STEM-освіти:

- по-перше, за STEM методикою, в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Учні вчаться знаходити шляхи вирішення не в теорії, а прямо зараз шляхом спроб і помилок;
- по-друге, STEM-освіта – це творчий простір світогляду дитини, де вона не тільки реалізовує свої потреби, а й готується до дорослого життя у соціумі, роблячи усвідомлений вибір майбутньої професійної діяльності;
- по-третє, на відміну від класичної, в нашому розумінні, освіти, за STEM, дитина отримує набагато більше автономності. На процес навчання набагато менше впливають стосунки, що склалися між учнем та вчителем, що дає можливість більш об'єктивно оцінювати прогрес. За рахунок такої автономності, дитина вчиться бути самостійною, приймати власні рішення та брати за них відповідальність;
- по-четверте, уроки за STEM-технологією дозволяють не тільки вивчати теоретичний матеріал. Але і закріплювати знання за допомогою можливостей практичного застосування різноманітних завдань, які можуть бути настільки цікаві, що їх трудність не викликатиме неприйняття у учнів.

STEM-технології – освітні засоби, що застосовуються для навчання студентів за STEM-напрямами (спеціальностями) та / або викладання природничих наук, технологій, інженерії та математики окремо або в їх інтеграції з метою підвищення рівня професійної підготовки. Вони охоплюють кооперативні, колаборативне, проєктне, проблемне, змішане (перевернутий клас, самоперевернуте), ігрове, пірінгове навчання, пірінгове навчання групи студент-лідер, кейс-навчання, навчання на основі запитів і челленджів, дистанційне (онлайн, електронне), 3D-друк, інтерактивне моделювання, гейміфікацію, Інтернет-навчання, тренінгові, BYOD-технології, інформаційно-

комунікаційні технології, віртуальну реальність. STEM-технології інтегрують дидактичні та інформаційні інструменти, які можуть ефективно впливати на формування екологічного світогляду майбутніх учителів початкової школи.

Історію виникнення STEM пов'язують із акронімом «SMET», утвореним у 1993 році Національним науковим фондом (США) від слів «science», «mathematics», «engineering», «technology», що в перекладі означають «наука», «технології», «техніка», «математика» для позначення, за їхніми словами, «мультидисциплінарних, інноваційних досліджень».

У 2001 році, як з'ясували науковці, директор Національного наукового фонду (США), змінила порядок літер зі SMET на STEM, щоб «показати більшу міждисциплінарну вираженість».

У деяких країнах акронім STEM має інше позначення: у Турецькій Республіці – FeTeMM (Fen, Teknoloji, Mühendislik, Matematik) ; у Федеративній Республіці Німеччини – MINT (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaft und Technik) .

На основі аналізу Класифікації навчальних програм Національного центру освітньої статистики та Стандарту класифікації професій роблять висновок про те, що STEM необхідно розглядати у значеннях «професія» й «освіта».

Досліджуючи вплив сім'ї, школи й інших факторів на формування в учнів інтересу до професій STEM, у переліку останніх називають сільськогосподарські, біологічні, комп'ютерні, інформаційні, фізичні науки, інженерію, психологію, харчові технології, математику, а також науки про здоров'я та STEM педагогічну освіту, оскільки, на їхню думку, «обидві галузі вимагають знань і досконалого володіння змістом математики та науки».

STEM-освіта у зарубіжній вищій школі реалізується, у першу чергу, у відповідних напрямках підготовки та спеціально розроблених програмах. Наприклад, Флотська академія (США) здійснює підготовку майбутніх фахівців за 20 STEM-спеціальностями, серед яких: фізика, хімія, комп'ютерні науки, аерокосмічна інженерія, інформаційні технології, математика, робототехніка, електротехніка, загальні науки тощо.

В Університеті Кіна (США) розроблено 4- (для бакалаврів) та 5-річні (для магістрів) програми навчання студентів за напрямками «Біотехнології/молекулярна біологія», «Екологія», «Обчислювальні науки та інженерія», «Інженерні науки», а також «Математика», «Біологія» й «Хімія», що входять у коло STEM-педагогічних професій і забезпечують підготовку майбутніх учителів математики, біології, хімії.

Університет Томпсон Ріверс (Канада) пропонує навчання на основі базової вищої освіти за однорічною програмою для здобуття бакалавра STEM-освіти (загальної середньої), що надає професійне право викладати шкільні курси наук, математики, технології та інженерії в їх інтеграції.

Особлива увага у вищій STEM-освіті зарубіжних країн зосереджується на підготовці майбутніх STEM-вчителів, оскільки саме від рівня їхньої професійної готовності та компетентності залежить формування та розвиток інтересу учнів до професій у галузі природничих наук, технологій, техніки та математики. Наприклад, у США підготовка майбутніх учителів початкової школи до викладання технологій та інженерії передбачає, крім здобуття спеціальності та спеціалізацій, вивчення спецкурсів і проходження сертифікованих програм тощо.

У вищих школах деяких країн, наприклад, США, Тайвані, відома практика інтеграції STEM з мистецтвом (art), що позначається акронімом STEAM. У Державному університеті Нью-Йорка в Потсдамі (США) М. Madden і її колегами розроблено міждисциплінарну навчальну програму STEAM «Інтегрована спеціалізація студентів».

Її метою є розвиток якостей успішного лідера й оволодіння спеціальністю та двома спеціалізаціями. За словами дослідників, «ця навчальна програма стане моделлю для підготовки творчих науковців».

Для порівняння, Австралія має значний освітній потенціал завдяки запровадженню реформ, покликаним створити умови для розвитку й самореалізації особистості, досягнення успішного кар'єрного зростання й добробуту австралійських громадян заради процвітання країни. Значними є

кроки щодо покращення освіти, що запроваджені її урядом задля успішного майбутнього молодих австралійців: підписання Національної освітньої угоди (National Education Agreement (NEA) у 2008 році федеральним урядом Австралії та урядами штатів і материкових територій, що визначає перспективи розвитку освітньої галузі; – прийняття Мельбурнської декларації (Melbourne Declaration, 2008) щодо реформування системи освіти; – розроблення Національного австралійського курикулуму (National Curriculum); – створення Австралійського управління у справах національного курикулуму, оцінювання та звітності (Australian Curriculum, Assessment and Reporting Authority (ACARA).

В освітніх документах зазначається, що знання STEM і розумне їх застосування сприятиме побудові сильної Австралії з конкурентоспроможною економікою. А також, що освіта STEM є національним пріоритетом і тісно пов'язана з продуктивністю Австралії та її економічним добробутом, має центральне значення для всебічної освіти та сприятиме успішному працевлаштуванню [297].

Національна стратегія шкільної освіти STEM (National STEM School Education Strategy (2015) визначає п'ять напрямків діяльності:

1. Удосконалення навичок STEM, збільшення мотивації студентів;
2. Підвищення кваліфікації викладачів та якості викладання;
3. Підтримка освітніх можливостей STEM у навчальних закладах;
4. Сприяння ефективному партнерству з вищими навчальними закладами, бізнесом та промисловістю;
5. Створення потужної експериментальної бази [291].

STEM освіта представлена в Національному австралійському курикулумі (National Curriculum) не лише навчальними напрямками науки, технологій і математики, а також забезпеченням загальних можливостей, зокрема, можливостей для обчислень, інформаційних та комунікаційних технологій, екологічного виховання, а також критичного і творчого мислення. Технічна творчість (Engineering) представлена в усьому навчальному плані через науку,

цифрові технології та математику. Вона часто забезпечує контекст навчання STEM.

У національному курикулумі зазначається пріоритетність науки і математики [296]. Проект ACARA Connections покликаний дослідити міждисциплінарний підхід до викладання дисциплін STEM. У співпраці з Австралійською Асоціацією викладачів математики ACARA підтримала 13 шкіл з усієї країни для розробки інтегрованих проектів STEM на реальних засадах з урахуванням напрямків з математики, науки і технологій.

У національному курикулумі зазначено, що наука має три взаємопов'язані напрямки: розуміння науки, дослідницькі навички та вивчення науки як діяльності людини. У сукупності три напрямки навчального плану забезпечують студентам розуміння, знання та навички, завдяки яким вони можуть розвивати науковий погляд на світ. Студентам пропонується вивчити науку, її поняття, природу та використання через чітко описані пізнавальні процеси.

Безсумнівним є міждисциплінарний характер STEM у цих проектах. Хоча досліджувався певний напрямок навчального плану STEM, важливо відзначити, що навички часто розвивалися у всіх трьох, оскільки інженерно-технічні питання розглядалися в рамках навчальних програм через науку, технології та математику, а також у специфічному описі змісту, що зосереджувався на інженерних принципах і системах [291].

У нашій країні застосування STEM-технологій у формуванні дослідницьких умінь студентів спеціальності «Початкова освіта» сприяє підготовці майбутнього вчителя до проведення досліджень на основі сучасних наукових підходів, інноваційних методів, цифрових інструментів. Їх дидактичне значення у формуванні природозберігаючих умінь розкривається у таких функціях: навчальній, мотиваційній, пізнавальній, розвивальній, виховній, модернізуючій, методичній, діяльнісній, особистісно орієнтованій, комунікативній, творчо-продуктивній, дослідницькій, рефлексивній.

Експериментальна перевірка освітнього потенціалу засобів STEM-технологій у формуванні екологічного світогляду майбутніх учителів початкової школи зумовлює необхідність у моделюванні цього процесу.

Вивчаючи особливості організації екологічної освіти В. Червонецький узагальнив досвід педагогів, які працюють над цією проблемою, і навів перелік навчально-виховних і розвивальних задач, які сприяють реалізації мети STEM-технологій в екологічній освіті:

- формування у школярів ціннісних орієнтацій, спрямованих на гармонізацію відносин між людиною та природою, формування почуття особистої відповідальності за стан навколишнього середовища на регіональному та глобальному рівнях, забезпечення розуміння сутності й глобальності екологічних проблем;

- забезпечення школярів екологічними знаннями, уміннями й навичками, які дозволяють зрозуміти закономірності та взаємозв'язки природних явищ, цілісність живої й неживої природи, шляхи оптимізації взаємодії природи й людини;

- створення умов для трансформації екологічних знань і моральних принципів поведінки в природі в переконання, які дозволяють сформувати екологічний світогляд, спрямований на подолання конфлікту між людиною та природою, залучення школярів до практичної діяльності в розв'язанні локальних природоохоронних проблем;

- формування знань і вмінь дослідницького характеру, які забезпечують креативний підхід до розв'язання екологічних проблем, що виникають;

- формування мотивації й потреби в екологічно безпечній та екологічно раціональній діяльності, формування усвідомлення необхідності розв'язання екологічних завдань, здатності до багатоаспектної (правової, економічної, моральної тощо) оцінки екологічних ситуацій;

- розвиток інтелектуальної та емоційної сфери психіки школярів, їхньої здатності до аналізу екологічних ситуацій, емоційного переживання позитивних

якостей природи, виховання здатності до співпереживання живій природі, поваги до інших людей, бажання допомагати їм і піклуватися про них [295].

Досліджуючи шкільні реалії з вивчення STEM-технологій з екологічним модулем в загальноосвітніх закладах, виявлено ряд проблем з якими стикаються вчителі під час організації та проведені занять: обмежена кількість годин, виділених на викладання природничих дисциплін; слабе методичне забезпечення загальноосвітніх шкіл матеріалами; обмежена можливість для введення в навчально-виховний процес спецкурсу; недостатня мотивація учнів для отримання екологічних знань та інструментарію, тощо.

Процес екологізації освіти за кордоном почався значно раніше, ніж в Україні. В країнах Західної Європи та США відбувається зміщення акцентів природоохоронної діяльності з контролю за станом природного середовища до запобігання її забруднення. Спостерігається широке включення питань навколишнього середовища в усі сфери внутрішньої і зовнішньої політики, загострюється увага на тому, що господарська діяльність людини в навколишньому середовищі повинна строго відповідати принципам сталого розвитку держав і Землі вцілому.

Їх екологічна освіта розглядає екологічні проблеми на різних рівнях організації, а також в різних часових вимірах.. – екологічна освіта повинна бути мотивована і підтримана самою організацією, і всім укладом життя навчального закладу (дошкільний навчальний заклад, загальноосвітня школа, позашкільна виховна установа, університет і тощо.); – екологічна освіта підтримує розвиток в учнів почуття чуйності, свідомості, критичного мислення та умінь вирішувати на альтернативній основі різного роду екологічні проблеми і завдання; – екологічна освіта пов'язана зі створенням нової екологічної етики.

Сутність екологічної освіти полягає зовсім не в тому, щоб вирішити будь-яким способом вже існуючу проблему, тобто провести певне коригування і відновити колишній хід речей, але в тому, щоб зробити світ кращим. Зміст екологічної освіти співвідноситься з такими проблемами, як здоров'я, здоровий спосіб життя, права людини, справедливість, охорона природи, незалежність,

безпека, терпимість по відношенню до політичних, релігійних та соціальних особливостей різних людей і народів. Таким чином, екологічна освіта націлена не тільки на сучасний реально існуючий світ, а й на завтрашній день нашої планети.

Розглядаючи шляхи вирішення проблем екологічного виховання, доцільно проаналізувати відповідний досвід зарубіжних країн, які досягли успіхів у цій галузі [].

Екологічна освіта стає дійсно актуальною соціально-педагогічною проблемою в Австрії тільки в середині 70-х років, коли питання навколишнього середовища були включені в шкільні програми як міжпредметні теми (1979 р.). У 1984 році міністерство, відповідальне за освіту і охорону навколишнього середовища, створило спеціальну робочу групу (WG) на основі Австрійського товариства охорони природи і навколишнього середовища. Основними видами діяльності цієї групи і понині є: організація спеціальних шкільних міжгалузевих STEM-проектів (наприклад, «Шкільний сад», «Екологія в школі», «Екологічна майстерня» тощо); проведення природоохоронних акцій (наприклад, «Озон» тощо); розробка спеціальних навчальних посібників і різних дидактичних матеріалів; організація семінарів для педагогів-новаторів, а також курсів перепідготовки для всіх фахівців, які беруть участь в STEM освіті дітей; видання газет і журналів з питань екологічної освіти; розробка спеціальних еколого-освітніх STEM-програм типу «Середовище, школа і громадськість»; створення загальнодержавного банку даних з питань екологічної освіти; здійснення координаційних функцій; консультування вчителів, а також інших категорій спеціалістів, які бажають брати участь у шкільних та позашкільних видах еколого-освітньої діяльності, а також у різних проектах, пов'язаних з міждисциплінарною освітою дітей.

Слідами багатьох екологічних проблем, які мали місце в Європі, в тому числі в Данії наприкінці 60-х – початку 70-х років, датські вчителі стали розповідати дітям про те, що людина часто негативно впливає на навколишнє природне середовище, викликаючи його забруднення, знищення тварин і рослин

тощо, при цьому підкреслювали важливість суворого обліку тих реальних взаємодій, які існують у навколишньому середовищі. У ті роки еколого-освітня робота не мала твердої наукової та законодавчої основи.

Зміни відбулися в 1975 році, коли був прийнятий закон про базову освіту. Саме цей закон став відправною точкою для розвитку датської моделі екологічної освіти. У законі зазначається, що базова екологічна освіта повинна знайомити школярів з датською культурою, культурами інших народів, показувати взаємодію між людиною і природою.

В 1984 році в Данії відбулася спільна конференція Міністерства освіти і Міністерства навколишнього середовища в розвитку екологічної освіти. У роботі цієї конференції були широко представлені громадськість, неурядові організації, телебачення, преса тощо. У своїй роботі конференція прийняла наступні принципово важливі рішення: екологічні проблеми повинні бути включені у зміст шкільних програм; екологічна освіта має бути обов'язковою складовою частиною підготовки педагогів усіх рівнів; екологічна освіта вимагає самоосвіти вчителів; можливості міждисциплінарної підготовки вчителів мають бути істотно розширені; відповідні навчальні матеріали повинні бути доступні для вчителів всіх рівнів.

У Данії екологічна освіта, як складова STEM, особливо в початковій школі, співвідноситься із природничими, соціологічними і гуманітарними підходами. Данські педагоги переконані, що знань самих по собі не достатньо, і вони повинні бути складовою частиною системи цінностей, компонентом якогось коду сучасної етики.

Позиція Ірландії в цілому близька до позиції Данії. Ірландська система екологічної STEM-освіти спрямована на рішення таких завдань: сприяти розумінню комплексності взаємодії між людиною та довкіллям; заохочувати інтерес школярів до економічної, соціальної, політичної та екологічної взаємодії в міських і сільських ареалах; надавати кожному школяреві можливість придбати знання, відносини, цінності, досвід прийняття екологічно відповідальних рішень, а також відповідні практичні вміння та навички, необхідні

для захисту і оптимізації природного середовища; створювати і впроваджувати в індивідуальну, групову і загальну свідомість нові екологічно грамотні моделі поведінки і діяльності в навколишньому середовищі, сприяти формуванню в окремих громадян, різних соціальних груп нового ставлення до природи; сприяти придбанню школярами широкого практичного досвіду в справі вирішення екологічних проблем; формувати вміння розпізнавати та класифікувати екологічні проблеми, вирішувати проблемні завдання і ситуації.

Початок історії екологічної освіти в Ірландії відноситься до кінця 1960-х – початку 1970-х років, коли вперше питання навколишнього середовища були введені у зміст всіх основних предметів в середніх і старших класах. Спочатку в програмах і навчальних посібниках з біології передбачалося вивчення основ наукової екології, забруднення та охорони природи. Потім ці питання були включені в зміст освіти молодших школярів. 1990-і роки в Ірландії був утворений Центр з питань екологічної інформації (EN-FO), який надає всім зацікавленим особам і організаціям достовірну інформацію про стан навколишнього середовища, а також про методи екологічної освіти учнівської молоді. Створення цього центру стало джерелом загального інтересу до екологічних проблем Ірландії.

До початку 1980-х років екологічна освіта у Фінляндії була переважно освітою про охорону дикої природи. І лише значно пізніше вона стала екологічною освітою.

У Норвегії і Фінляндії більшу частину часу STEM-екології відводять для спостережень за явищами природи у різні пори року, а також для проведення одноденних екскурсій. Вчителі початкових класів також здобувають спеціальну підготовку. Під час польових занять майбутні педагогічні працівники початкових класів набувають знань про фотосинтез, взаємозв'язки між рослинами і тваринами, енергію, харчові ланцюги, про кругообіг речовин у природі і роль людини в навколишньому середовищі.

У Німеччині широко використовуються сучасні досягнення науки і передового досвіду в розробленні концепції екологічної освіти і виховання. Так,

беручи за основу програму «Людина і біосфера», розробляють модель формування відповідальності за стан навколишнього середовища і шляхи її інтеграції зі шкільними програмами [295].

Історія екологічної освіти в Греції налічує більше 30 років. За цей час в Греції було проведено близько 50 загальнонаціональних семінарів з питань навколишнього середовища, підготовлено кілька об'ємних посібників з цієї надзвичайно актуальної проблеми. Велика частина державних документів націлена на те, щоб розкрити двері школи для широкої суспільності, збагатити цінності сучасних школярів, активізувати STEM зв'язки та взаємодії з соціальним і природним оточенням. Закони від 31 липня 1990 року і 3 квітня 1991 регламентують включення питань навколишнього середовища в навчальні програми з усіх основних шкільних предметів. Екологічна освіта в Греції має відповідати слідуючим вимогам: забезпечувати розуміння не тільки факту реального існування екологічних проблем, а й усвідомлення того, що вони є результатом взаємодії багатьох фінансових, соціальних, політичних та економічних причин, причому як в міських, так і в сільських районах; давати кожному учневі можливість придбати знання, відчуття цінності природи, відносини, активний інтерес, а також розуміння та навички, необхідні для захисту і оптимізації місцевого навколишнього середовища; мотивувати окремих громадян, соціальні групи і суспільство в цілому засвоїти нові моделі поведінки, що дозволяють краще керувати навколишнім середовищем.

Конкретні кроки з питань екологічної освіти в Швеції були зроблені в 1970 році у зв'язку з підготовкою та проведенням Європейського року навколишнього середовища (1970 р.). У ті роки питання навколишнього середовища були інкорпоровані в нові дев'ятирічні програми обов'язкового навчання. У той же час був підготовлений і прийнятий до реалізації Національний проект з питання навколишнього середовища. Відповідно до його вимог в Швеції були опубліковані нові навчальні посібники та керівництва для вчителів та учнів, де STEM-екології було приділене не останнє місце.

Державний «Звіт про утворення з питань природи і навколишнього середовища» (1988р.) сформулював національний план дій у сфері екологічної освіти в Голландії. Цей документ закликає школи самостійно здійснювати різні види еколого-освітньої діяльності, залучати для цих цілей місцеві, регіональні, національні структури, фахівців та експертів. Довгострокова мета STEM-освіти в Голландії бачиться в тому, щоб зробити її складовою частиною шкільних планів і програм на основі інтересу і добровільного вибору кожного учня. Згідно із законодавством Голландії, школи мають право самі вибирати зміст і методи освіти. В цілому ж екологічна освіта розглядається як важливий інструмент, що дозволяє модифікувати поведінку громадян, зроблять їх більш зацікавленими в питаннях природи.

Франція підкреслює важливість придбання STEM-знань, особливо наукових екологічних понять, які необхідні для розуміння біофізичних, економічних і соціальних механізмів функціонування навколишнього середовища. У Франції екологічна освіта отримала інтенсивний розвиток після прийняття Міністерством освіти серії документів, що заклали фундамент цієї надзвичайно важливої сфери соціально-педагогічної практики (1977 р., 1983 р.). «Протокол 1983 року» – державний документ, підписаний 15 лютого 1983 року Міністерством освіти і Міністерством навколишнього середовища, – являє собою основу для спільних дій двох міністерств і націлений на планомірне введення питань типу «людина-природа» в зміст усіх шкільних курсів, а також створення сприятливих умов для організації різного роду практичних, міждисциплінарних акцій за дослідження та охорону навколишньої природи. «Протокол 1993 року», підписаний 14 лютого 1993 року, фактично оновлює “Протокол 1983 року” і створює основу для практичної реалізації тих рекомендацій, які були прийняті на міжнародній конференції ООН в Ріо-де-Жанейро (1992 р.). У 1992 році Міністерство освіти Франції ухвалило новий всеосяжний план екологічної освіти молоді, в якій центральне місце було відведено питанням змісту і методів формування дбайливого ставлення до природи в учнів початкових і середніх класів загальноосвітніх шкіл.

Екологічна освіта в Бельгії націлена на вирішення таких STEM- завдань: розуміння екологічних особливостей в мінливому навколишньому середовищі; формування соціально-комунікативних умінь і навичок, що дозволяють здійснювати ефективну співпрацю між різними групами людей цікавленими у вирішенні екологічних проблем; використання різноманітних методів і прийомів з дослідження і охорони навколишнього природного середовища; пробудження у індивіда бажання засвоїти норми особистої відповідальності для того, щоб гарантувати сталий розвиток всього суспільства; привнесення цінностей у систему критичного оцінювання факторів, що впливають на стан навколишнього природного середовища.

Вперше питання екологічної освіти з'явилися в бельгійських шкільних програмах у другій половині 60-х років, що було ініційовано активістами багатьох суспільних груп і організацій, що займаються охороною природи. Принципово важливе значення в екологізації шкільних програм мав Європейський рік охорони природи (1970 р.). Однак ще більше значення для усвідомлення надзвичайної актуальності цієї проблеми мали численні екологічні кризи. «Базисна програма екологічної освіти» для середніх шкіл, опублікована в січні 1993 року, дала новий і, мабуть, самий потужний імпульс для розвитку даної сфери соціально-педагогічної практики. Документ, одночасно розкриває питання STEM-екології, теорії та методики екологічної освіти, що дає повний огляд педагогічних ідей, має надзвичайно важливе значення як для Бельгії, так і для багатьох інших європейських країн.

Паростки спеціалізованої екологічної освіти в Україні з'являються у середині-кінці 70-х років минулого століття, коли питання охорони природного навколишнього середовища стали вельми актуальними для розвитку держави.

Активізується науково-дослідницька робота з цих питань в науково-дослідних установах та вищих навчальних закладах. Все це неминуче привело до включення питань охорони навколишнього середовища у курсове та дипломне проектування, в появу розділів в традиційних навчальних дисциплінах, а потім й окремих спецкурсів по багатьох спеціальностях

Вона окрім пізнавальної активності, передбачає елементи практичної роботи, спрямованої на охорону навколишнього середовища. Отже, у зарубіжній школі STEM-складова екологічна освіта та виховання активно переходять з дискусійної сфери у площину їх практичної реалізації.

У Норвегії і Фінляндії більшу частину часу відводять для спостережень за явищами природи у різні пори року, а також для проведення одноденних екскурсій. Працівники початкової школи здобувають спеціальну підготовку. Під час польових занять майбутні педагогічні працівники дитячих садків набувають знань про фотосинтез, взаємозв'язки між рослинами і тваринами, енергію, харчові ланцюги, про кругообіг речовин у природі і роль людини в навколишньому середовищі.

У Нідерландах, як і в Україні, схвалено індивідуальний та диференційований підходи до навчання та виховання дітей із різними можливостями й здібностями, сприяння співпраці з урядовими організаціями, що забезпечують теоретичну та методичну базу школи.

У Нідерландах важливим принципом організації навчання у початковій школі є свобода і дитиноцентризм. Особливе значення в початковій школі має екологічне виховання та освіта дітей, яке реалізується за певними тематичними лініями. Важливим є також інтердисциплінарний (STEM- підхід) до екологічного виховання в усіх навчальних предметах та шкільних підручниках природознавства для молодших школярів у Нідерландах.

На сторінках підручників з біології систематично зустрічаються завдання природоохоронного змісту. Формування ціннісного ставлення пов'язане передусім із наслідуванням тих моделей ставлень, які характерні для батьків дитини. Батьки, також як і вчителі, подають дитині перший приклад екологічної моральності, оберігаючи їх від цинічної, аморальної, відверто руйнівної поведінки яка змінює дитячу свідомість (комп'ютерні ігри, телебачення та інші джерела).

Одним із документів, які визначають зміст, завдання, структуру екологічної освіти є Концепція екологічної освіти України. Відповідно до неї,

екологічна освіта повинна охоплювати всі вікові, професійні та соціальні версти населення, і ґрунтуватися на таких принципах: системність і безперервність, що забезпечують умови формування екологічної культури між окремими ланками освіти, єдність формальної і неформальної освіти; орієнтацію на ідею цілісності природи; міждисциплінарний підхід до формування екологічного мислення, що передбачає логічне поєднання й поглиблення системних природних знань; взаємозв'язок краєзнавства, національного і глобального мислення, що сприяє поглибленому розумінню екологічних проблем на різних рівнях; конкретність та об'єктивність знань, умінь та навичок; поєднання високопрофесійних екологічних знань з високоморальними цінностями.

«Екологічна освіта – це сукупність наступних компонентів: екологічні знання – екологічне мислення – екологічний світогляд – екологічна етика – екологічна культура» [294].

Найбільш дієвим у вихованні екологічної культури є систематичне проведення STEM-занять екологічного спрямування з залученням наглядного матеріалу, наданням фактів, приведенням прикладів та участі в екологоосвітніх та природоохоронних заходах.

У 2023 році на базі національному дендропарку «Софіївка» НАН України проведено експеримент серед учнів Уманської школи №9 з метою визначення рівня екологічної свідомості учнів та його зміна після проведених тематичних STEM-заходів та акцій, направлених на збереження природи.

На першому етапі експерименту проведено тестування на визначення рівня екологічної освіченості школярів. Для цього взято 4 групи дітей по 20 учнів, які навчаються в третіх класах та надали анкети для заповнення. За результатами аналізу анкет встановлено рівень екологічної обізнаності та природозберігаючих навичок кожного з учнів.

Результати тестування показали необхідність проведення занять для учнів з метою підняття рівня екологічних знань, а в подальшому і рівня екологічної культури. Були розроблені STEM-заняття з метою якісного

використання екологічних знань, розвитку екологічного мислення та в подальшому виховання екологічної культури.

Протягом навчального року систематично проводилися STEM-заходи еколого-природоохоронного характеру з учнями вищевказаних груп. Учні не тільки отримували знання з екології, а й активно приймали участь в еколого-освітній діяльності національного дендрологічного парку «Софіївка» з метою ознайомлення з навчально-дослідницькою діяльністю організації і проведення екологічних досліджень на природі, практикумів, організації і проведення спостережень за природними комплексами, екскурсії екологічними стежками та туристичними маршрутами.

STEM-діяльність заключалася у виготовленні штучних гніздівель, проведенні екологічних суботників, рейдів по виявленню природоохоронних правопорушень на території парку.

Міждисциплінарна навчально-просвітницька діяльність заключалася у проведенні конкурсу малюнків, плакатів, листівок, створення вистав екологічної моди, пропаганду екологічних знань серед місцевого населення, виступи на класних годинах, проведення тематичних тижнів, випуск буклетів на екологічну тематику, створення комп'ютерних презентацій.

Прикладом проведення STEM-заняття була акція по прибиранню території національного дендропарку «Софіївка».

Проведений експеримент показав можливість STEM-навчання та усвідомлення інформації про екологічні проблеми та шляхи їх вирішення учнями 3-х класів.

Для проведення STEM-уроків і формуванню еконавичок і екологічних понять ми використовували на практиці метод екологічного проекту.

На початку року діти були ознайомлені з книжками Л. Єрдакова, який вигадав сюжети про пригоди Екологічного колобка. Колобок – цікавий персонаж. Він зроблений з тіста і не має ніяких екологічних загроз.

Такому персонажу можна приписувати різні особливості і поміщати його в різні екологічні ситуації. Екологічний колобок стає членом багатьох біоценозів

і вступає там у взаємостосунки з живою і неживою природою. На нього впливає середовище, а він, у свою чергу, якимось його змінює.

Протягом року Екологічний колобок був присутній на уроках та заняттях, присвячених розвитку природозбережувальних навичок. Це допомогло дітям засвоїти деякі екологічні поняття, більше дізнатися про взаємозалежність компонентів природи. На уроках Екологічний колобок ставав ще й інтерактивним.

Метою цього STEM-проекту була допомога школярам засвоїти основні ідеї захисту і збереження природи, на протязі року розкривалися взаємозв'язки між людьми і навколишнім середовищем.

Взимку були проведені такі STEM-заняття з предмету «Природознавство» на теми: «Ознаки зими», «Погода взимку», «Як тварини готуються до зими».

При роботі з третіми класами з метою розвитку STEM-навичок на уроках «Читання» та «Природознавство» за використання вправ «незакінчені речення», інтерактивних вправ «Мікрофон», «Дешифрувальник», «Навчаючи – Учуся» та ін., були отримані високі показники експериментальної діяльності.

Учні оволоділи знаннями у формі понять і відтворювали їх зміст, на занятті «Взаємозв'язки у природі у різні пори року», відрізняли зимуючих птахів від перелітних, мали розширені уявлення про листяні та хвойні рослини, як себе веде вода при різних температурах, та ін., відповіді будували у засвоєній послідовності – «Як змінюється рослинний і тваринний світ у різні пори року» та ін., що спостерігали у дендрологічному парку «Софіївка».

Високий рівень природозберігаючих навичок схарактеризував учнів з володінням екологічних понять – «Екологічних ланцюгів живлення», де учні визначали взаємозв'язки між організмами в екосистемі і методи їх збереження, користувалися «Червоною книгою України», мали певний досвід догляду за тваринами та рослинами.

Під час застосування зацікавлюючого моменту персонажу – Екологічного колобка, з яким проводилися науково-дослідні напрями діяльності

здійснювалися фоторейди, дослідницькі екскурсії у дендропарку «Софіївка», екологічні опитування, екологічні стежки та ін.

При формуванні трудових природозберегаючих навичок, екологічних умінь, любові до природи, почуття відповідальності та активізації громадянської позиції проводилися певні форми роботи: екологічні десанти, розвішування годівниць, шпаківень; проведення акцій «Пташина їдальня», «Посади своє дерево», «Букет замість ялинки», «Чисте джерело», «Замість смітника – квітник», розчищення смітників, прибирання алей, насаджень, тощо.

На уроках Екологічний колобок проводив роз'яснювальну роботу і спонукав до формування природозберегаючих навичок і екологічних понять.

Висновки

STEM-освіта з модулем екологічного виховання формує певні навички поведінки людини в природному середовищі. І тільки осмислена поведінка в природі у відповідності з отриманими знаннями і навичками є свідченням екологічної культури особистості.

Накопичення екологічних знань передбачає: дослідження учнями досвіду природоохоронної роботи, оволодіння знаннями про охорону рослин та тварин місцевості. Становлення екологічного мислення формується, за допомогою конкретних дій, пов'язаних з навколишнім середовищем, природоохоронною діяльністю.

Встановлено, що екологічна освіта є важливим чинником становлення сталого розвитку суспільства. Вона спрямована на зміну свідомості людей щодо природи, сформованих стереотипів мислення і поведінки, механізмів економіки та соціального розвитку, на прийняття кожною державою і кожною людиною нових принципів етики, культури і справедливості, що базуються на системі обмежень і заборон, що диктуються законами розвитку.

Вцілому, можна відзначити те, що в розвинених країнах світу йде екологізація всіх рівнів і типів освіти шляхом запровадження національних, регіональних і глобальних проектів і програм.

Проведена робота вказує на можливість проведення STEM-уроків як складової сприйняття та усвідомлення інформації про екологічні проблеми та шляхи їх вирішення учнями початкової школи.

Вирішення проблем охорони природи і раціонального природокористування неможливе без формування STEM-підходу в екологічній культурі кожного члена сучасного суспільства, особливо підростаючої молоді. Виокремленні людських цінностей і ставленні її до оточуючої природи, залучення до активної діяльності з її охорони і поліпшення природного довкілля.

Отже, зважаючи на контекст нашого дослідження, ми реалізували можливість розвитку природозбережувальних навичок у молодших школярів, шляхом залучення STEM-підходу у навчання, яке спрямоване на формування в учнів екологічних знань та умінь.

Такий підхід спонукає до опанування способів навчально-пізнавальної та природоохоронної діяльності, розвитку ціннісних орієнтацій у ставленні до природи.

Аксіологічний підхід у вихованні зокрема, екологічного, утверджує особистість школяра як носія базових національних цінностей, як вищу цінність, як суб'єкта, здатного до організації своєї діяльності у світі на основі духовних ідеалів, моральних установок і моральних норм і, таким чином, протистоїть моральному релятивізму соціального середовища, водночас усвідомлюючи взаємозалежність, паритетність, суб'єктність стосунків з природою, суспільством. Основні положення національної екологічної політики повинні бути відображені у змісті екологічної освіти та виховання учнів, особливо у початковій школі. Саме дитячий вік дає можливість сформувати екологічну свідомість цілісно, комплексно, позитивно і результативно.

Отже, аналіз літератури показав, що багато фактів обумовлюють нагальну потребу використання системи дієвих заходів щодо суттєвого поліпшення стану навколишнього природного середовища, екологічного виховання як спеціальної виховної діяльності, спрямованої на розвиток екологічної освіченості і формування екологічних умінь, морально-естетичних почуттів і твердої волі у

здійсненні природоохоронної роботи. До цього виду діяльності має бути готовий учитель загальноосвітньої школи.

Головна мета STEM-освіти на сучасному етапі трансформації навчально-виховних закладів – створення умов для розвитку і самореалізації кожної особистості як громадянина країни, формування покоління, здатного навчатися впродовж життя, створювати і розвивати цінності громадянського суспільства (в тому числі і екологічні).

Цьому мають сприяти пошуки нових педагогічних технологій, створення такого освітнього середовища, яке б забезпечило кожному учневі змогу виявити закладене в ньому від природи творче начало і сформувати здатність бути суб'єктом розвитку своїх здібностей і, в підсумку, стати суб'єктом своєї життєдіяльності.

Екологічне виховання покликане забезпечити підростаюче покоління знаннями про взаємозв'язок природи і суспільства, допомогти зрозуміти багатогранне значення природи для суспільства в цілому і кожної людини зокрема, сформувати розуміння, що природа – це першооснова існування людини, а людина – частина природи, виховати свідоме добре ставлення до неї, почуття відповідальності за навколишнє середовище як національну і загальнолюдську цінність, розвивати творчу активність щодо охорони та перетворення оточуючого середовища, виховувати любов до рідної природи.

Професійні завдання педагога, що займається STEM-освітою, потребують від нього розробки інноваційних міждисциплінарних навчальних програм, які інтегрують різні STEM-дисципліни, використання активних методів навчання, що залучають учнів до практичної діяльності, проектної роботи, експериментування та вирішення реальних проблем.

STEM-педагог сприяє створенню навчального середовища, яке стимулює пізнавальний інтерес, критичне мислення та креативність учнів, застосовує сучасні цифрові технології, програмування робототехніки та інших інноваційних інструментів у навчальному процесі, вміння працювати в команді, розвиває комунікативні здібності, навички розв'язання проблем.

На плечі педагога лягає організація позакласних заходів, гуртків, тематичних змагань та конкурсів, що поглиблюють знання учнів у STEM-сфері, співпраця з батьками, громадою, закладами вищої освіти та роботодавцями для підвищення ефективності STEM-освіти.

Постійне професійне зростання, вивчення нових методик та інновацій у STEM-галузі – головне завдання педагога, який має підготувати учнів до успішної самореалізації в технологічно-орієнтованому світі майбутнього.

Як показує практика, якісні зміни освіти починаються з формування нового погляду учнів на своє місце і роль у навчальному процесі, нового ставлення до навчання.