

ФОРМУВАННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ МОЛОДІ ПРИ РЕАЛІЗАЦІЇ КОНЦЕПЦІЇ STEM-ОСВІТИ

Літвак О.А.

Національний університет кораблебудування імені адмірала Макарова
пр. Героїв України, 9, 54007, м. Миколаїв
olya.litvak@gmail.com

У статті розглянуто потенціал STEM-освіти як ефективного інструменту формування соціально-екологічної відповідальності сучасної молоді в умовах трансформації системи вищої освіти та глобальних викликів сьогодення. Обґрунтовано, що міждисциплінарність, практична спрямованість, проєктне та проблемно-орієнтоване навчання, що характерні для STEM-підходу, створюють передумови для формування у студентів екологічної свідомості, громадянської активності та відповідального ставлення до довкілля і суспільства. Проаналізовано сучасні підходи до змісту STEM-освіти та представлено педагогічні інструменти, які сприяють розвитку екологічної свідомості молоді. Особливу увагу приділено потенціалу проєктної діяльності як засобу активізації громадянської позиції студентів, формування навичок міжсекторальної взаємодії та відповідальності за результати колективних рішень. Підкреслено важливість залучення молоді до міждисциплінарних ініціатив, спрямованих на вирішення реальних екологічних викликів, що створює підґрунтя для формування нового типу фахівця – технічно підготовленого, соціально свідомого та екологічно орієнтованого. У дослідженні проаналізовано рівень зацікавленості молоді у STEM-проєктах екологічного спрямування, зокрема участь студентів технічних спеціальностей у хакатонах, екоконкурсах, цифрових ініціативах, пов'язаних із сталим розвитком. Визначено, що, попри зростання інтересу до екологічної тематики, участь молоді часто залишається епізодичною та залежить від наявності ресурсів, підтримки з боку викладачів і адміністративних органів, а також особистісної мотивації. Серед основних внутрішніх мотиваційних чинників виділено занепокоєність екологічними проблемами і бажання зробити внесок у захист довкілля, прагнення до самореалізації, інтерес до інновацій. Натомість бар'єрами виступають обмеженість часу, недостатня інтеграція екологічних модулів у навчальні програми, слабкий зв'язок із реальними потребами громади та відсутність системної інституційної підтримки студентських ініціатив. У висновках обґрунтовано необхідність цілісного підходу до впровадження STEM-освіти з урахуванням цінностей сталого розвитку, посилення ролі студентських екологічних ініціатив, а також розвитку партнерства між університетами, громадами та бізнесом. *Ключові слова:* STEM-освіта, соціально-екологічна відповідальність, сталий розвиток, молодь, екологічна свідомість, міждисциплінарний підхід, проєктне навчання, мотивація.

Formation of youth's socio-ecological responsibility through the implementation of STEM education concept. Litvak O.

The article explores the potential of STEM education as an effective tool for fostering socio-ecological responsibility among today's youth in the context of the transformation of the higher education system and the global challenges of our time. It substantiates that interdisciplinarity, practical orientation, project-based and problem-centered learning – all key features of the STEM approach – create favorable conditions for developing students' environmental awareness, civic engagement, and responsible attitudes toward the environment and society. The paper analyzes current approaches to the content of STEM education and presents pedagogical tools that support the development of young people's ecological consciousness. Particular attention is given to the potential of project-based learning as a means of activating students' civic responsibility, developing cross-sectoral collaboration skills, and fostering accountability for the outcomes of collective decision-making. The importance of involving youth in interdisciplinary initiatives aimed at addressing real environmental challenges is emphasized, as this lays the foundation for forming a new type of specialist – technically competent, socially conscious, and environmentally oriented. The study also analyzes the level of interest among youth in environmentally focused STEM projects, particularly the involvement of students of technical specialties in hackathons, eco-competitions, and digital initiatives related to sustainable development. It is noted that despite the growing interest in environmental issues, youth participation often remains episodic and depends on available resources, support from educators and university administrations, as well as personal motivation. Among the key motivational factors are concern about ecological problems, the desire to contribute to environmental protection, self-realization, and interest in innovation. On the other hand, the main barriers include time constraints, insufficient integration of ecological modules into curricula, weak links with real community needs, and the lack of systematic institutional support for student initiatives. The conclusions justify the need for a holistic approach to the implementation of STEM education that integrates the values of sustainable development, enhances the role of student eco-initiatives, and fosters partnerships between universities, communities, and businesses. *Key words:* STEM education, socio-ecological responsibility, sustainable development, youth, environmental awareness, interdisciplinary approach, project-based learning, motivation.

Постановка проблеми. Сучасне суспільство стикається з низкою глобальних викликів, серед яких особливо актуальними є поглиблення кліматичної кризи, деградація природного середовища, зростання соціальної нерівності. Тому виникає

потреба у формуванні покоління, здатного не лише усвідомлювати ці виклики, а й активно впливати на їх подолання. Стрімкий розвиток технологій вимагає від молоді не лише технічної грамотності, але й здатності діяти відповідально, етично, відповідно

до принципів сталого розвитку. У цьому контексті постає проблема інтеграції екологічних і соціальних цінностей у систему освіти, зокрема – в STEM-напрямок, який традиційно орієнтований на інновації, технології та міждисциплінарність [1].

STEM-освіта – це міждисциплінарний підхід до навчання, який інтегрує чотири ключові галузі: S – Science (наука); T – Technology (технології); E – Engineering (інженерія); M – Mathematics (математика). На відміну від традиційного предметного навчання, STEM передбачає комплексне вирішення реальних проблем, де здобувачі освіти застосовують знання одразу з кількох дисциплін у практичних ситуаціях [2]. Такий підхід сприяє розвитку системного мислення, інноваційності, критичного аналізу та творчого підходу до роботи.

Попри те, що STEM-освіта має значний потенціал у формуванні активної, мислячої та екологічно свідомої молоді, в освітній практиці України спостерігається фрагментарність підходів до поєднання технічних знань із соціально-екологічною відповідальністю. Бракує цілісних освітніх моделей, які б інтегрували екологічну проблематику в інженерні та науково-дослідні проекти, а також стимулювали студентів до участі в екологічно та соціально значущих ініціативах. Водночас рівень екологічної стурбованості серед молоді зростає, але не завжди трансформується у відповідальні дії через брак знань, навичок і прикладних можливостей.

Актуальність дослідження. Поєднання STEM-підходу з екологічним і соціальним вихованням є надзвичайно актуальним процесом і має важливе значення як для розвитку освіти, так і для сталого майбутнього суспільства.

Соціально відповідальна молодь є рушієм позитивних змін у суспільстві. Вона формує демократичну, толерантну та екологічну культуру. В умовах воєнного, екологічного, економічного тиску саме молодь часто стає ініціатором суспільної мобілізації та солідарності. У суспільствах із високим рівнем соціальної відповідальності молоді зростає рівень довіри та взаємодопомоги. Молоді люди, які беруть участь у волонтерстві, допомагають вразливим групам, підтримують один одного під час криз, створюють стійке до потрясінь суспільство.

У цьому контексті STEM-освіта розглядається не лише як засіб підготовки фахівців для інноваційної економіки, але й як платформа для формування громадянської та екологічної свідомості молоді. Поєднання технічного і гуманістичного компонентів освіти дає змогу забезпечити розвиток системного мислення, здатності до вирішення комплексних соціально-економічних та екологічних проблем, проєктного підходу до збереження навколишнього середовища.

Зв'язок авторського доробку із важливими науковими та практичними завданнями. Сучасна реформа вищої освіти в Україні та світі відбувається

в умовах глибоких соціально-економічних трансформацій, цифровізації, глобальних екологічних викликів та змін на ринку праці. Освіта більше не розглядається як процес передачі знань у традиційному розумінні, натомість формується нова модель, орієнтована на розвиток критичного мислення, інноваційної та громадянської активності [3].

У межах реформи вищої освіти України ключовими завданнями виступають: посилення міждисциплінарності навчальних програм; модернізація змісту освіти відповідно до глобальних викликів; інтеграція цифрових та інженерних технологій у навчальний процес; формування соціально-комунікативних навичок (soft skills) [4].

Тема STEM-освіти як інтеграційної моделі, що поєднує технічну підготовку з цінностями сталого розвитку, а також сприяє формуванню соціально-екологічної відповідальності молоді, напіву пов'язана з зазначеними завданнями. Таким чином, дане дослідження відповідає сучасним тенденціям освітньої реформи, запитам суспільства на екологічну безпеку та інтелектуальну самореалізацію молоді, а також сприяє реалізації державної політики у сфері сталого розвитку й екологізації освіти.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Упродовж останнього десятиліття у світі зростає інтерес до потенціалу STEM-освіти як інструменту для вирішення соціально-екологічних проблем. У працях J. Osborne [5], R.W. Bybee [6], M. Honey, G. Pearson [7] зазначається, що STEM-підхід може сприяти не лише розвитку технічних компетенцій, а й формуванню глобальної екологічної свідомості. Зокрема, проєктна діяльність у STEM сприяє залученню студентів до реальних проблем довкілля – забруднення, зміни клімату, енергетичної ефективності.

В Україні також активізувались наукові дослідження, присвячені розвитку STEM-підходу як складової інноваційної освітньої політики. Значну увагу цьому напрямку приділяють такі українські вчені, як Журавель Т.О., Соколова Н.О. [8], Балик Н.Р., Шмигер Г.П. [9], Олійник В.В., Самойленко О.М., Бацуровська І.В., Доценко Н.А. [10], які досліджують концептуальні засади STEM-освіти, її місце у формуванні компетентностей XXI століття та можливості інтеграції в систему загальної і вищої освіти.

З практичної точки зору, в Україні реалізуються освітні ініціативи, спрямовані на популяризацію STEM:

- інноваційний проєкт «Науково-методичне забезпечення STEM-освіти в закладах освіти» під егідою Міністерства освіти і науки України;
- STEM-школи, лабораторії майбутнього при деяких університетах;
- участь України в міжнародних освітніх програмах, таких як: Erasmus+, Horizon Europe, що передбачають STEM-підходи, мобільність, обміни та створення міжуніверситетських платформ.

Українські вчені також активно займаються вирішенням питання формування екологічної свідомості та культури молодого покоління. Серед провідних дослідників у цій сфері: Юрченко Л.І. [11], Карпенко Л.В. [12], Павленко І.Г. [13], та інші. У їхніх роботах розглядається екологічне виховання як інтегрована частина загального процесу освіти для сталого розвитку, що має охоплювати всі рівні освітньої системи, підкреслюється соціальна роль позанавчальної діяльності та участі молоді в екологічних акціях, форумах, волонтерстві як ефективного засобу підвищення рівня екологічної свідомості та активної громадянської позиції.

Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття. Попри зростаючу кількість досліджень у галузі STEM-освіти та праць, присвячених соціально-екологічному вихованню молоді, комплексне вивчення зв'язку між цими напрямками залишається недостатньо розробленим. Здебільшого акценти робляться або на технічних компетенціях, або на етичному компоненті без їх взаємопов'язаної реалізації в освітньому процесі.

Недостатньо вивченими залишаються питання практичної інтеграції екологічних і соціальних тем у STEM-програми. Також малодослідженим залишається емпіричний аспект – рівень зацікавленості молоді у STEM-проектах екологічного спрямування, їх мотивація до участі в соціально-екологічних ініціативах, бар'єри, що стримують їхню діяльність в контексті досягнення цілей сталого розвитку.

Новизна дослідження полягає у визначенні ролі STEM-освіти у формуванні соціально-екологічної відповідальності молоді, аналізі практик та освітніх інструментів, що сприяють розвитку екологічної свідомості та активної громадянської позиції у студентів, а також визначенні основних бар'єрів і перспектив інтеграції соціально-екологічного компоненту в STEM-підхід в умовах сучасної системи вищої освіти.

Методологічне та загальнонаукове значення. Методологічне значення проведеного дослідження полягає у розвитку міждисциплінарного підходу до аналізу взаємозв'язку між STEM-освітою та формуванням соціально-екологічної відповідальності молоді. У роботі обґрунтовано доцільність синтезу педагогічних, соціологічних, екологічних і технологічних парадигм у рамках цілісної моделі освіти, орієнтованої на сталий розвиток. Застосування системного та діяльнісного підходів дозволяє дослідити процес формування екологічної свідомості не лише як результат засвоєння знань, а як динамічну систему особистісних трансформацій, що відбуваються під впливом освітніх середовищ та практичної STEM-активності. Також зроблено акцент на проектно-орієнтованому навчанні як ефективному засобі інтеграції соціально-екологічної тематики в різні спеціальності.

Дослідження сприяє розвитку теорії освіти сталого розвитку, додає нові аспекти до концепції екологічної культури особистості, розширює розуміння можливостей STEM як не лише технічної, а й соціально-орієнтованої освітньої концепції.

Виклад основного матеріалу. Головними цілями STEM-освіти є: підготовка здобувачів освіти до викликів цифрової та інженерної епохи, розвиток їх здатності до інноваційної діяльності, виховання самостійності, ініціативності, навичок розв'язання складних задач, стимулювання інтересу до природничих і технічних наук та підвищення конкурентоспроможності молоді на ринку праці. Її ефективність значною мірою визначається принципами, на яких базується навчальний процес. Саме ці принципи відрізняють STEM від традиційного предметно орієнтованого підходу, формуючи у учнів і студентів не лише знання, а й навички, цінності та здатність до дій у складному світі [14]. Принципи STEM-освіти мають глибоке практичне і педагогічне значення, оскільки: сприяють формуванню інтегрованого наукового мислення, забезпечують зв'язок навчання з реальним життям, розвивають вміння працювати в команді, формують екологічну та соціальну відповідальність (рис. 1).

Іноді до STEM-дисциплін додають ще одну літеру – А (Arts), утворюючи концепт STEAM. Це підкреслює важливість мистецтва, дизайну, гуманітарного мислення в поєднанні з технічними знаннями. STEAM сприяє ще більш творчому, етичному та цілісному підходу до освіти.

Попри те, що STEM-освіта традиційно фокусується на технічних дисциплінах, сьогодні дедалі більше підкреслюється необхідність її гуманізації. Такий підхід особливо важливий для студентів технічних спеціальностей, адже саме вони створюватимуть інфраструктуру, продукти та технології майбутнього.

У студентів повинно формуватися розуміння соціального та екологічного контексту технічних рішень. Коли інженерні знання поєднуються з соціологією, екологією, економікою, правом, студенти починають бачити, як їхні технічні дії впливають на суспільство, довкілля, які мають наслідки для майбутніх поколінь. Це стимулює етичне мислення та відповідальність. Вивчення курсів, які базуються на аналізі соціальних явищ, екологічної політики, сталого розвитку, допомагає розвивати критичне ставлення до реальності, оцінювати рішення не лише за техніко-економічними параметрами, а й за гуманітарними. Крім цього виникає посилення емоційного залучення і емпатії, так як громадянська позиція базується не лише на знаннях, а й на цінностях, емоційній включеності, здатності до співпереживання і дії. Навчальні дисципліни з екологічної етики, комунікацій, соціальної справедливості допомагають майбутнім технічним фахівцям бачити за технологічними рішеннями людину з її проблемами,



Рис. 1. Основні принципи STEM-освіти

потребами та сподіваннями.

Коли студенти технічних спеціальностей працюють у командах з фахівцями з гуманітарних, економічних, природничих наук над реальними завданнями громади – це стимулює участь у громадському житті, волонтерстві, екологічних та соціальних ініціативах. Таким чином міждисциплінарна освіта вчить повазі до інших думок, вмінню вести діалог, аргументувати, приймати колективні рішення, що є ключовими навичками для активного громадянина в умовах демократії. Наприклад, студенти факультету комп'ютерних наук беруть участь у проєкті зі створення відкритої платформи моніторингу якості повітря. До команди входять також екологи, економісти та юристи. Такий міждисциплінарний проєкт не лише дає практичний досвід, а й розвиває соціальну чутливість, розуміння потреб громади та відповідальність за впроваджені рішення.

Успішна інтеграція соціально-екологічних тем у STEM-освіту можлива через такі ефективні інструменти:

- проєктну діяльність, що орієнтована на вирішення конкретних екологічних проблем (наприклад, розробка фільтрів для очищення води, енергоефективних моделей житла, переробки відходів тощо);
- використання кейсів, які демонструють негативні та позитивні наслідки технологічного втручання в природу;
- моделювання сталих систем – розробка розумних міст, екологічного транспорту, енергоощадних технологій;
- еко-хакатони, де здобувачі освіти працюють над реальними екологічними викликами разом із науковцями й інженерами (табл. 1).

Потужним засобом розвитку екологічної свідомості, відповідальності та соціальної дії у STEM-освіті виступає проєктна діяльність. При цьому відбува-

ється особистісна включеність студентів у реальні проблеми. Учасники проєктів стикаються з конкретною локальною або глобальною екологічною проблемою (наприклад, забруднення річки, перевитрата енергії в кампусі, відсутність сортування сміття). Це формує емоційно-мотиваційний зв'язок із темою та усвідомлення її актуальності. Молодь не просто спостерігає, а стає ініціатором змін – проводить вимірювання, аналізує дані, розробляє рішення [15]. Відчуття впливу на ситуацію формує відповідальність за результати власних дій. Робота в команді вчить розподіляти обов'язки, співпрацювати, долати конфлікти, підтримувати один одного – це основи соціальної відповідальності. Також розв'язання екологічних проблем через STEM-підхід вимагає поєднання технічних, біологічних, економічних та етичних знань, що допомагає молоді бачити екологію не як абстрактне поняття, а як життєвий вибір. Публічне представлення власного внеску в результаті розробки екологічного проєкту (на конференціях, конкурсах, у ЗМІ або в громаді) формує громадянську позицію, мотивацію до дії та усвідомлення соціального значення своїх зусиль. Це, в свою чергу, сприяє появі молодих лідерів у сфері екології, техніки та соціальних інновацій.

Останні соціологічні дослідження та спостереження в межах освітніх ініціатив свідчать, що інтерес студентської молоді до STEM-проєктів зростає. Міжнародний досвід показує, що останнім часом попит на професіоналів STEM-галузей, наприклад, у Європі стрімко зростає, і очікується, що він збільшиться ще на 8% у 2025 році, що значно перевищує середній прогнозований ріст зайнятості для всіх професій на 3%. STEM-освіта також є ключовою в моделі розвитку Нової української школи та підтримується державними та грантовими коштами [16]. Молодь активно долучається до проєктів еколо-

Таблиця 1

Приклади STEM-інструментів для формування екологічної свідомості та соціальної відповідальності студентів

№	Інструмент / метод	Приклад	Очікуваний результат
1	Проектно-орієнтоване навчання	Розробка системи збору дощової води для університетського корпусу	Усвідомлення ролі інженерних рішень у збереженні ресурсів
2	Експерименти екологічного спрямування	Аналіз мікропластику у воді з місцевих джерел за допомогою фільтрації та мікроскопії	Розвиток навичок дослідження, практичне розуміння екологічної загрози
3	STEM-хакатони	Участь у хакатоні за темою «Smart Eco-Campus»	Формування командних, креативних та інженерних компетентностей
4	Кейси в навчальних дисциплінах	Розрахунок вуглецевого сліду побутових звичок або кампусу з подальшими пропозиціями щодо його зниження	Навчання аналізу даних, екологічне мислення, практичні знання з фізики, хімії, математики
5	Еко-волонтерство на основі STEM	Створення мобільного додатку або бота для збору батарейок/пластику в громаді	Поєднання цифрових навичок з громадянською участю
6	Віртуальні лабораторії / симуляції	Використання симуляторів (PhET, Tinkercad, EcoChains) для моделювання процесів сталого розвитку	Розуміння складних екосистем, екологічних процесів та технологій без шкоди довкіллю
7	Курси за цілями сталого розвитку	Модульний курс «STEM для цілей сталого розвитку» -	Інтеграція екологічної, соціальної й технічної підготовки

гічного спрямування:

- екохакатонів, екомарафонів, інженерних змагань;
- створення цифрових інструментів для моніторингу стану довкілля (сенсори, мобільні додатки, платформи);
- розробки рішень у сферах енергоефективності, «зелених» технологій, сортування відходів тощо.

Проте ця зацікавленість часто є точковою, а не системною, і залежить від наявності підтримки з боку викладачів, партнерів, ресурсної бази.

Мотиваційні чинники участі молоді в соціально-екологічних ініціативах та STEM-експроєктах поділяються на внутрішні та зовнішні. Серед внутрішніх чинників можна відзначити: занепокоєність екологічними проблемами і бажання зробити внесок у захист довкілля; залучення до нових технологій, гаджетів, цифрових рішень; бажання бути корисним, ініціативним, визнаним [17]. Зовнішні чинники пов'язані з наявністю матеріального заохочення; підтримкою викладачів, менторів, адміністративних органів; можливістю отримати практичні навички, що пов'язані з майбутньою професією; участю у міжнародних освітньо-наукових програмах (рис. 2).

Попри високий потенціал у сфері інтеграції екологічної складової в STEM-підхід, активність студентів є все ще недостатньою і стикається з низкою перешкод, таких як низька екологічна обізнаність молоді, відсутність інтеграції в освітні програми змістових модулів або навчальних дисциплін зі сталого розвитку, відсутність сучасних лабораторій, обладнання, достатнього фінансування тощо

(табл. 2).

З метою підвищення зацікавленості молоді в STEM-експроєктах та залучення її до ініціатив сталого розвитку, доцільно:

- інтегрувати концепцію сталого розвитку до освітніх програм;
- створювати платформи підтримки студентських ініціатив (фінансової, менторської, технічної);
- запровадити обов'язкові STEM-модулі з екологічною орієнтацією в технічних закладах вищої освіти;
- посилити науково-дослідницьку діяльність студентів, пов'язану з локальними екологічними викликами;
- підтримувати партнерства університетів з громадами та бізнесом для спільного вирішення проблем.

Все зазначене наблизить вищу освіту до потреб XXI століття для гуманного, відповідального, орієнтованого на сталий розвиток суспільства.

Головні висновки. Проведене дослідження засвідчило, що STEM-освіта має значний потенціал у формуванні соціально-екологічної відповідальності молодого покоління, що особливо важливо в умовах сучасних глобальних викликів – кліматичних змін, ресурсного виснаження, соціальних конфліктів та технологічної нерівності. Поєднання технічної та математичної підготовки з екологічним і соціальним компонентом створює умови для виховання особистості, здатної не лише генерувати інновації, а й відповідально діяти в інтересах суспільства та довкілля.

У процесі аналізу було доведено, що класичні STEM-програми потребують доповнення гуманіс-

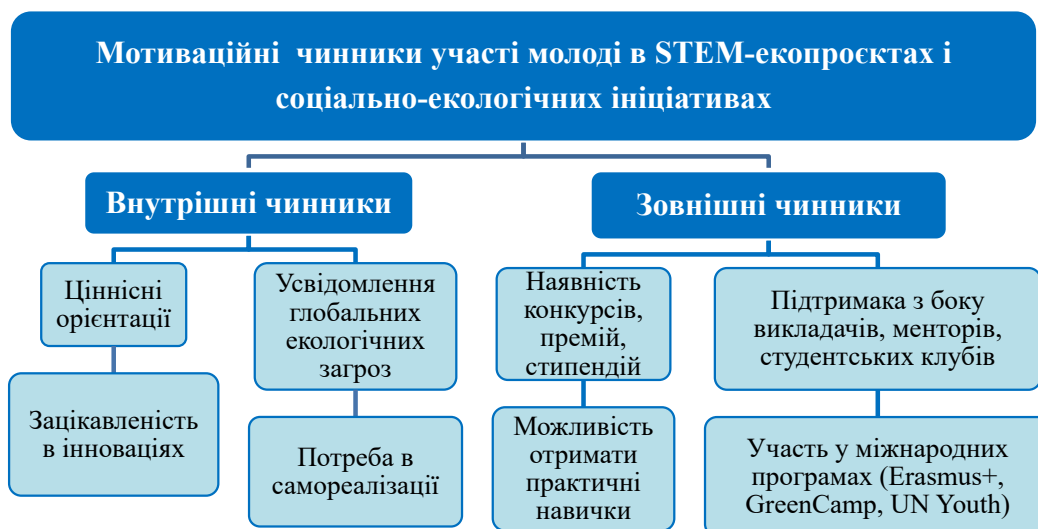


Рис. 2. Мотивація молоді до участі у STEM-екопроєктах та соціально-екологічних ініціативах

Таблиця 2

Бар'єри, що стримують формування соціально-екологічної відповідальності молоді

Бар'єр	Суть проблеми	Наслідок
Низька екологічна обізнаність	Студенти часто мають фрагментарні знання про екологічні проблеми, не бачать своєї ролі їх вирішенні.	Пасивність, знецінення участі в ініціативах
Відсутність інтеграції в навчальні програми	Теми сталого розвитку не завжди включені до STEM-курсів	Відокремлення екологічних проблем від спеціальності
Обмеження часу / перевантаження	Високе навчальне навантаження, паралельна робота	Неможливість долучитися до довгострокових проєктів
Недостатність ресурсної підтримки	Бракує обладнання, лабораторій, грантів, координації	Технічні обмеження, відсутність мотивації, відсутність фінансування
Відсутність партнерств та менторства	Брак зв'язку з бізнесом, громадами, науковими установами	Студенти не бачать реального впливу своїх проєктів

тичним, екологічним та громадянським змістом. Інтеграція екологічних тем у проєктне навчання, створення міждисциплінарних освітніх курсів, впровадження ініціатив, орієнтованих на досягнення цілей сталого розвитку, – усе це сприяє підвищенню екологічної свідомості та соціальної активності молоді. Практичні результати STEM-екопроєктів (моніторинг стану довкілля, енергозбереження, розробка екологічних пристроїв) показують високу ефективність такого підходу як освітнього, так і виховного інструменту.

Водночас виявлено низку бар'єрів, які стримують розвиток цього напрямку: недостатнє методичне праці та очікуванням нових поколінь.

забезпечення, брак міждисциплінарних команд викладачів, слабе фінансування студентських STEM-екопроєктів, а також обмежене розуміння зв'язку між технічними знаннями та соціальною відповідальністю. Подолання цих проблем вимагає активної підтримки з боку освітньої політики, інтеграції STEM-підходу в екологічну стратегію освіти, а також розробки нових освітніх програм і навчально-методичних матеріалів.

Таким чином, обґрунтовано доцільність і необхідність трансформації STEM-освіти в напрямі соціально-екологічної інтеграції, що відповідає потребам сталого розвитку, вимогам сучасного ринку

Література

1. Bascopé M, Reiss K. Place-Based STEM Education for Sustainability: A Path towards Socioecological Resilience. *Sustainability*. 2021. № 13(15). 8414.
2. Сльникова Г. STEM-освіта в контексті адаптивного підходу. *Адаптивне управління: теорія і практика. Серія: Педагогіка*. 2018. Вип. 4(7). URL: <https://amtp.org.ua/index.php/journal/article/view/11/7>.
3. Pahnke J., O'Donnell C., Bascopé M. Using Science to Do Social Good: STEM Education for Sustainable Development. In

- Proceedings of the Position Paper Developed in Preparation for the Second «International Dialogue on STEM Education» (IDoS), Haus der Kleinen Forscher, Berlin, 2019.
4. Татарінов В., Татарінов С. Реформи вищої освіти та проблеми їх реалізації в Україні. *Академічний огляд*. 2020. № 1. С. 60–71.
 5. Osborne J. Arguing to Learn in Science: The Role of collaborative, Critical Discourse. *Science*. 2019. № 328. P. 463–466.
 6. Bybee R. W. The Case For STEM Education Challenges and Opportunities. NSTApress, 2013. 130 p.
 7. Honey M., Pearson G., & Schweingruber H. STEM Integration in K-12 Education: Status, Prospects, and an Agenda for Research. *National Academy of Engineering; National Research Council*. Washington, DC: The National Academies Press, 2014. 180 p.
 8. Журавель Т.О., Соколова Н.О. Інтегроване навчання – основний складник STEM-освіти. *Освіта та розвиток обдарованої особистості*. 2016. № 12 (55). С. 32–34.
 9. Балик Н.Р., Шмигир Г.П. Підходи та особливості сучасної STEM освіти. *Фізико-математична освіта*. 2017. Вип. 2(12). С. 26–30.
 10. 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.
 11. Юрченко Л.І. Екологічна культура в контексті екологічної безпеки : монографія. Київ: Вид-во ПАРАПАН, 2008. 296 с.
 12. Карпенко Л.В. Екологічна свідомість студентської молоді як складова сталого розвитку суспільства. *Педагогіка і психологія професійної освіти*. 2017. № 1. С. 33–37.
 13. Павленко І.Г. Творча активність у формуванні екологічної культури студентів ЗВО. *Вісник Луганського національного університету імені Тараса Шевченка. Педагогічні науки*. 2019. № 1(324). Ч. I. С. 138–146.
 14. Оліференко Т., Цветкова Г. Концептуальні засади розвитку STEM-освіти в Україні. *Вища освіта України*. 2020. № 1. С. 61–67.
 15. Літвак О.А. Вища освіта як ефективний інструмент впровадження принципів зеленої економіки. *Наука і техніка сьогодні*. 2024. № 8(36). С. 301–315.
 16. Кучеровська В. STEM у Євросоюзі та Україні: цифри й факти. 12.09.2024. URL: <https://osvita.ua/blogs/93024/>.
 17. Грень Л. М. Забезпечення мотивації досягнення професійного успіху у студентів ВТНЗ. *Педагогічний альманах*. 2011. № 9. С. 121–125.

Дата першого надходження рукопису до видання: 04.07.2025

Дата прийнятого до друку рукопису після рецензування: 25.08.2025

Дата публікації: