

УДК 373.5.015.31:502/504]:62

DOI: <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2025.343528>

Олег Конарев, аспірант кафедри технологічної освіти
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9057-2175>
Ольга Трегуб, кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри технологічної освіти
Українського державного університету імені Михайла Драгоманова
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3748-9984>

ЕКОЛОГІЧНА СВІДОМІСТЬ: РОЛЬ МАТЕРІАЛОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВИХОВАННІ УЧНІВ ПРОФІЛЬНИХ КЛАСІВ

В умовах глобальних екологічних викликів, таких як зміна клімату, забруднення довкілля та виснаження природних ресурсів, освіта стає однією з ключових складових у формуванні екологічної свідомості молоді. У даній роботі розглядається впровадження матеріалозберігаючих технологій у навчальний процес профільних класів, що відкриває нові можливості для виховання сталого розвитку серед учнів.

Досліджується, як інтеграція екологічних тем у навчальні програми може позитивно вплинути на формування відповідального ставлення до ресурсів та навколишнього середовища. Зокрема, особлива увага приділяється проєктній діяльності та практичним заняттям, які дозволяють учням не лише отримувати теоретичні знання, а й практично реалізовувати отримане у реальних проєктах. Це створює можливості для розвитку критичного мислення, креативності та навичок командної роботи.

Важливість формування екологічної свідомості серед молоді не можна переоцінити. Учні, які мають глибоке розуміння принципів сталого розвитку, стають активними учасниками екологічних ініціатив, не лише в навчальному процесі, а й у своїх громадах. Такі молоді люди здатні просувати екологічні ідеї, реалізуючи інноваційні рішення у своїй майбутній професійній діяльності, стаючи агентами змін у суспільстві.

Формування екологічної свідомості – це інвестиція в майбутнє планети та благополуччя наступних поколінь. У роботі підкреслюється необхідність продовження впровадження освітніх програм, які заохочують молодь до активної участі у збереженні навколишнього середовища, забезпечуючи їх відповідними знаннями та інструментами для реалізації ідей у сфері сталого розвитку. Запропоновані рекомендації можуть бути використані для вдосконалення навчальних курсів і програм, що сприятиме формуванню екологічної свідомості в учнів та їх активному залученню до вирішення екологічних проблем. Також наголошується на важливості міждисциплінарного підходу, який дозволяє поєднувати знання з біології, хімії, географії та технологій для комплексного розуміння екологічних процесів і пошуку ефективних рішень.

Ключові слова: екологічна свідомість; сталий розвиток; екологічна освіта; матеріалозберігаючі технології; проєктна діяльність; практичне навчання; міждисциплінарний підхід; освітні програми; інноваційні рішення.

Лім. 11.

Oleh Konariev, Postgraduate Student of the Technological Education Department,
Mykhailo Drahomanov Ukrainian State University
ORCID: <https://orcid.org/0009-0003-9057-2175>
Olha Trehub, Ph.D. (Pedagogy),
Associate Professor of the Technological Education Department,
Mykhailo Drahomanov Ukrainian State University
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3748-9984>

ENVIRONMENTAL AWARENESS: THE ROLE OF MATERIAL-SAVING TECHNOLOGIES IN THE EDUCATION OF SPECIALIZED SECONDARY SCHOOL STUDENTS

In the face of global environmental challenges such as climate change, pollution, and the depletion of natural resources, education becomes one of the key components in shaping ecological awareness among youth. This paper explores the implementation of resource-saving technologies in the educational process of specialized classes, opening new opportunities for fostering sustainable development among students.

The study examines how integrating environmental topics into curricula can positively influence the development of responsible attitudes toward resources and the environment. Particular attention is given to project-based learning and practical activities, which enable students not only to acquire theoretical knowledge but also to apply it in real-life projects. This creates opportunities for the development of critical thinking, creativity, and teamwork skills.

The importance of cultivating ecological awareness among young people cannot be overstated. Students who possess a deep understanding of sustainable development principles become active participants in environmental initiatives—not only within the educational process but also in their communities. These young individuals are capable of promoting ecological ideas and implementing innovative solutions in their future professional activities, becoming agents of change in society.

Fostering ecological consciousness is an investment in the future of the planet and the well-being of future generations. The paper emphasizes the need to continue implementing educational programs that encourage youth to actively participate in environmental preservation, equipping them with the knowledge and tools necessary to realize ideas in the field of sustainable development. The proposed recommendations can be used to improve courses and curricula, contributing to the formation of ecological awareness among students and their active involvement in solving environmental issues. The importance of an interdisciplinary approach is also highlighted, allowing the integration of knowledge from biology, chemistry, geography, and technology for a comprehensive understanding of ecological processes and the search for effective solutions.

Keywords: ecological awareness; sustainable development; environmental education; resource-saving technologies; project-based learning; practical training; interdisciplinary approach; educational programs; innovative solutions.

Постановка проблеми. У сучасному світі, де екологічні виклики стають дедалі актуальнішими, виникає необхідність формування екологічної свідомості у молоді. Учні профільних класів, будучи майбутніми професіоналами, повинні усвідомлювати важливість збереження ресурсів та вплив своєї діяльності на навколишнє середовище. Підвищені темпи споживання природних ресурсів та зростання кількості відходів ставлять під загрозу стабільність екосистем, що вимагає від молоді нових підходів в навчанні та праці.

Матеріалозберігаючі технології стають важливим інструментом у вирішенні цієї проблеми, адже вони сприяють ефективному використанню ресурсів і зменшенню негативного впливу на довкілля. Однак для успішного впровадження цих технологій у навчальний процес потрібно звернути увагу на методику їх викладання та практичну реалізацію. Відсутність належних знань та навичок може перешкоджати учням у формуванні правильного ставлення до матеріалів і ресурсів, що підкреслює важливість інтеграції матеріалозберігаючих технологій у курси профільної освіти.

Останні дослідження в галузі матеріалозберігаючих технологій та екологічної освіти акцентують увагу на важливості інтеграції екологічних тем у навчальні програми. У дослідженні Л. Бойчук, М. Корця, В. Пономаренко, зазначається, що впровадження матеріалозберігаючих підходів у навчання сприяє не лише збагаченню знань учнів, а й поглибленню їхнього розуміння сталого розвитку. Це дослідження показує, що учні, які активно залучені в екологічні проекти, демонструють вищий рівень екологічної свідомості і готовності зменшувати свій вплив на довкілля.

Автори С. Бевз, С. Шмалей, В. Сидоренко, І. Синявська вказують на необхідність співпраці між освітніми установами та місцевими громадами для успішного впровадження матеріалозберігаючих технологій у навчальний процес. В їхньому дослідженні підкреслюється, що участь учнів у реальних екологічних проектах не лише покращує їхні практичні навички, але й сприяє розвитку позитивного соціального досвіду, формуючи відповідальність за екологічне становище регіону. Таким чином, сучасні публікації підтверджують важливість інтеграції матеріалозберігаючих технологій у навчальний про-

цес, що є ключем до виховання екологічно свідомих громадян.

Метою даної статті є аналіз сучасних підходів до впровадження матеріалозберігаючих технологій у навчальний процес, а також виявлення ефективних методик формування екологічної свідомості учнів. В рамках цього дослідження ми прагнемо окреслити роль екологічної освіти у контексті сталого розвитку, дослідити вплив інтеграції екологічних тем у навчальні програми на свідомість і поведінку молоді, а також визначити фактори, які сприяють або перешкоджають реалізації матеріалозберігаючих практик у закладах освіти.

Виклад основного матеріалу. Формування екологічної свідомості в навчальному процесі передбачає комплексний підхід, що включає інтеграцію екологічних тем у навчальні програми, практичні заходи, спрямовані на залучення учнів до вирішення екологічних проблем, а також розвиток критичного мислення щодо взаємозв'язків між людиною та природою. У цій ситуації важливою є роль педагогів, які мають сприяти не лише передачі знань, а й формуванню ціннісних орієнтацій, що підкреслюють важливість сталого розвитку.

Використання матеріалозберігаючих технологій у навчанні дозволяє учням:

1. *Зрозуміти вплив діяльності людини на довкілля.*

Діяльність людини має значний та різноманітний вплив на довкілля, що виявляється через численні екологічні, економічні і соціальні зміни. Розуміння цих впливів є ключовим елементом формування екологічної свідомості та розвитку відповідального ставлення до навколишнього середовища.

По-перше, індустріалізація та урбанізація призвели до масштабних змін природних ландшафтів, зменшення біорізноманіття, забруднення повітря і води, а також до зміни клімату. Викиди забруднюючих речовин з промисловості і автомобільного транспорту спричиняють глобальне потепління, яке веде до зміни кліматичних умов, зростання рівня морів та збільшення кількості природних катастроф [1].

По-друге, сільське господарство, що розвивається внаслідок потреби в їжі для зростаючого населення, також має значний вплив на навколишнє середовище. Інтенсивна практика вирощування сільськогосподарських культур часто супроводжується

надмірним використанням хімічних добрив і пестицидів, що забруднює ґрунти і води, а також зменшує родючість землі [4].

По-третє, надмірне використання природних ресурсів, таких як вода, лісопокриття та мінерали, призводить до виснаження екосистем і природних ресурсів, необхідних для життя. Використання невідновлювальних ресурсів ставить під загрозу не лише екологічну стабільність, але й соціальну справедливість, оскільки нерівномірний доступ до ресурсів може призвести до конфліктів та соціальної напруги [9].

Завдяки усвідомленню цих проблем та їхніх наслідків, формування екологічної свідомості в навчальному процесі стає надзвичайно важливим. Це допоможе учням усвідомити свій вплив на довкілля, розвинути здібності до критичного мислення щодо власних дій та їхніх наслідків, а також навчитися знаходити і впроваджувати стійкі рішення, що сприяють збереженню природних ресурсів та забезпеченню екологічної рівноваги.

Заняття, у яких учні досліджують, як різні технології впливають на екологічну ситуацію, сприяють розвитку критичного мислення та усвідомлення наслідків власних дій. Таким чином, освіта, яка акцентує увагу на розумінні впливу людської діяльності на довкілля, є надійним засобом для виховання нових поколінь, відповідальних за майбутнє нашої планети.

2. Виробити відповідальне ставлення до ресурсів. Вироблення відповідального ставлення до ресурсів є основним завданням екологічної освіти, що має на меті формування у молоді усвідомлення цінності природних ресурсів та необхідності їх раціонального використання. Це ставлення не лише сприяє сталому розвитку суспільства, але й запобігає виснаженню екосистем та забезпечує збереження навколишнього середовища для майбутніх поколінь.

Першим кроком у виробленні відповідального ставлення є усвідомлення значення природних ресурсів, таких як вода, повітря, ґрунт, ліси, та їх важливості для екосистем і людського життя. Учні повинні розуміти, що ресурси є обмеженими, і їх надмірне використання може призвести до негативних наслідків, таких як забруднення, виснаження та зменшення біорізноманіття [1].

Екологічна освіта повинна акцентувати увагу на принципах раціонального використання ресурсів. Це включає навчання учнів матеріалозбереженню. Тобто навчити їх, як зменшити споживання матеріалів, економити енергію, воду та інші ресурси, а також знайомство з концепцією переробки та повторного використання матеріалів, включаючи в навчальний процес місячники без відходів, організацію шкільних еко-ініціатив та проєктів з ремонту речей.

Важливу роль у формуванні відповідального ставлення до ресурсів відіграє розвиток критичного мислення. Учні повинні вміти аналізувати інфор-

мацію про екологічні проблеми, оцінювати наслідки своїх дій та приймати обґрунтовані рішення. Заохочення дискусій та проєктної діяльності на екологічні теми допоможе їм зрозуміти складність екологічних викликів та знайти інноваційні рішення [8].

Важливим аспектом є також формування екологічних цінностей і етики. Це може бути досягнуто через інтеграцію екологічних тем у навчальний процес, проведення екскурсій до природних заповідників, участі у волонтерських проєктах з охорони природи. Виховуючи в учнів свідоме ставлення до природи, ми закладаємо фундамент для їх подальших дій як відповідальних громадян.

Справжнє відповідальне ставлення до ресурсів передбачає не лише теоретичне розуміння, а й активне впровадження змін у повсякденному житті. Учні можуть брати участь у проєктах, спрямованих на збереження природи, такі як висадка дерев, очищення територій від сміття, або організація інформаційних кампаній у школі та громаді. Таким чином, вироблення відповідального ставлення до ресурсів є важливим напрямком екологічної освіти, що допомагає формувати свідомих, активних громадян, готових до участі у забезпеченні сталого розвитку і збереженні природних ресурсів для майбутніх поколінь [3].

Використання методик матеріалозберігаючих технологій, які акцентують увагу на економії матеріалів та ресурсів, формує у молоді звичку дбайливо ставитися до довкілля, уникати непотрібних витрат та відходів.

У профільних класах матеріалозберігаючі технології потрібно інтегрувати через:

1. Міждисциплінарні проєкти. Міждисциплінарні проєкти в освітньому процесі забезпечують інтеграцію знань з різних предметів, що дозволяє учням отримати більш комплексне розуміння матеріалозберігаючих технологій. Тут учні можуть реалізувати проєкт, що об'єднує фізику, екологію і технології, досліджуючи принципи роботи сонячних панелей, вони вивчать основні закони фізики, пов'язані з енергією та електрикою, а також з'ясувають, як використання відновлювальних джерел енергії впливає на навколишнє середовище [2]. У процесі роботи над таким проєктом учні не лише здобувають знання у різних галузях, але й розвивають навички критичного мислення, комунікації та командної роботи.

Крім того, під час міждисциплінарних проєктів учні мають можливість залучати інноваційні технології, такі як моделювання, 3D-друк або програмування, що робить навчання ще більш інтерактивним та цікавим. Залучення реальних проблем, пов'язаних зі збереженням ресурсів та екологічною стійкістю, сприяє формуванню в учнів усвідомленості про екологічні виклики, з якими стикається світ, а також мотивує їх вносити власні пропозиції щодо їх вирішення.

2. Практичні заняття і лабораторні роботи є невід'ємною частиною навчального процесу, що дозволяє учням застосувати теоретичні знання в реальних умовах і задіяти експериментальний підхід для вивчення матеріалозберігаючих технологій [4]. Під час таких занять учні проводять експерименти з різними матеріалами, вивчаючи їх властивості, а також досліджують способи їх переробки та повторного використання. Це створює умови для практичного засвоєння знань про те, як утилізація відходів і використання вторинних ресурсів може сприяти збереженню природних ресурсів.

У рамках практичного заняття учні беруть участь у проєкті із створення компосту з органічних відходів, вивчаючи процеси, що відбуваються під час розкладання матеріалів. Вони спостерігають за змінами, що відбуваються в компості, і вивчають, як ці процеси впливають на ґрунт та екосистему. Таке практичне дослідження не лише надає учням можливість працювати з реальними матеріалами, але й закріплює знання про важливість утилізації відходів і здоров'я довкілля. Крім того, лабораторні роботи включають аналіз енергоефективності різних технологій, таких як порівняння споживання енергії традиційних і енергозберігаючих приладів. Учні проводять вимірювання та аналізують результати, що сприяє розвитку їх критичного мислення і навичок роботи з даними. Загалом, практичні заняття і лабораторні роботи забезпечують активний навчальний процес, який мотивує учнів до дослідження та впровадження матеріалозберігаючих технологій у своєму повсякденному житті.

3. Екологічні акції та ініціативи відіграють важливу роль у формуванні екологічної свідомості учнів, адже вони створюють можливість безпосереднього залучення молоді до практичних дій щодо збереження навколишнього середовища. Участь у таких заходах, як "місячник чистоти", акції з висадження дерев чи очищення парків і водойм, не лише сприяє покращенню екологічної ситуації у громадах, але й допомагає учням усвідомити, як їхні дії можуть вплинути на відновлення природи. Такі ініціативи стають каталізаторами змін, формуючи почуття відповідальності у молоді за стан довкілля [6].

Окрім того, екологічні акції будуть використовуватися для популяризації матеріалозберігаючих технологій та практик в суспільстві. Учні організовують інформаційні кампанії, рекламуючи переваги переробки, зменшення використання пластику або енергозбереження. Завдяки такій діяльності учні вчаться не тільки практичним аспектам охорони довкілля, але й навичкам організації та комунікації, що сприятиме їхньому подальшому розвитку як активних громадян, готових до впровадження змін на благо навколишнього середовища.

4. Кураторські години та тематичні лекції є ефективними інструментами для обговорення важ-

ливих питань, пов'язаних з матеріалозберігаючими технологіями та екологічною стійкістю. Ці заходи дозволяють учням отримувати інформацію з перших вуст, запрошуючи експертів у галузі екології, матеріалозберігаючих технологій або стійкого розвитку. Такі лекції можуть бути оформлені у вигляді інтерактивних бесід, де учні можуть ставити запитання, ділитися власними думками та ідеями щодо шляхів покращення екологічної ситуації.

Кураторські години включають обговорення актуальних екологічних проблем, таких як зміни клімату, забруднення, зменшення біорізноманіття. Це дозволяє учням профільних класів усвідомити масштаби викликів, з якими стикається наше суспільство, та розвивати у них критичне мислення стосовно екологічних тем [7]. Важливо, що такі заняття сприяють формуванню в учнів особистої відповідальності за навколишнє середовище і готовності до дій, що сприяють сталому розвитку. Загалом кураторські години стають не лише джерелом знань, а й платформою для генерування ідей та ініціатив у сфері екології. В інтерактивних кураторських годинах або під час тематичних лекцій можна розкривати питання матеріалозберігаючих технологій, запрошуючи фахівців для обговорення новітніх досягнень у цій галузі. Це дозволить учням ознайомитися із сучасними тенденціями та рекомендаціями.

5. Конкурси та олімпіади є чудовою можливістю для учнів продемонструвати свої знання та творчі здібності в галузі матеріалозберігаючих технологій та екології. Участь у таких заходах стимулює учнів до глибшого вивчення предмету, оскільки вони мають можливість розробляти проєкти, дослідження або презентації, які показують їхній інтерес до теми та розуміння її важливості. Учні можуть брати участь у конкурсах на найкращий екологічний проєкт, де вони пропонують нові ідеї або технології для збереження ресурсів, що сприяє розвитку їхньої інноваційності.

Крім того, олімпіади з екології та суміжних дисциплін дозволяють учням порівнювати свої знання з однолітками, що може стати потужним мотиватором для навчання і вдосконалення власних навичок. Участь у змаганнях такого рівня також може відкрити перед учнями нові перспективи, такі як можливості отримання стипендій, участь у міжнародних проєктах чи стажуваннях, що ще більше підвищує їхню зацікавленість у науковій діяльності та екологічних дослідженнях. Загалом, конкурси та олімпіади сприяють розвитку духу змагання, співпраці та креативності, формуючи у молоді активну позицію щодо збереження навколишнього середовища [7].

6. Використання сучасних технологій у навчальному процесі дозволяє інтегрувати матеріалозберігаючі технології в освіту на новому рівні. Тут учні можуть використовувати програмне забезпе-

чення для моделювання, яке відображає процеси переробки матеріалів або енергоефективності різних проєктів. Це може бути комп'ютерне моделювання, яке ілюструє, як зміни в технологіях можуть зменшувати викиди та покращувати ефективність ресурсів. Застосування таких інструментів допомагає запровадити в навчання елементи дослідницької діяльності, підвищуючи зацікавленість і залученість учнів.

Сучасні технології забезпечують доступ до великої кількості інформаційних ресурсів, онлайн-курсів і вебінарів, що дозволяє учням безперервно підвищувати свою кваліфікацію та здобувати нові знання у сфері матеріалозберігаючих технологій. Багато університетів та організацій пропонують відкриті онлайн курси з тематики екології, сталого розвитку та інноваційних технологій, які можуть бути корисні для глибшого розуміння даних питань [2].

Використання сучасних технологій включає в себе проведення онлайн-досліджень, відео- та фотозйомок для документування процесів, а також використання соціальних медіа для поширення інформації про екологічні ініціативи та практики. Такий інтегрований підхід дозволяє учням розвивати навички роботи з інформацією, вчить їх взаємодіяти з новими технологіями, а також формує у них відповідальність за довкілля та розуміння важливості сталого розвитку в сучасному світі.

7. Політика збереження ресурсів є основним елементом сталого розвитку, що охоплює комплекс заходів, спрямованих на ефективне використання природних і матеріальних ресурсів [11]. У рамках навчального процесу обговорення цієї політики може включати вивчення міжнародних угод, національних програм та локальних ініціатив, які регулюють використання ресурсів і сприяють їх відновленню. Учні аналізують, як такі політики впливають на бізнес, економіку і повсякденне життя, а також вивчають приклади успішних практик у різних країнах.

Політика збереження ресурсів підкреслює важливість відповідального споживання і зменшення відходів. Учасники навчального процесу досліджують способи зменшення споживання енергії, води та інших ресурсів в домашніх умовах і в школі, а також розробляють власні ініціативи, спрямовані на покращення екологічної ситуації в своїй громаді. Це включає програми зі збору вторинних сировин, зменшення використання пластику або енергоефективні заходи [9]. Таким чином, учні отримують змогу усвідомити свою роль у реалізації політики збереження ресурсів і вносять власний внесок у формування сталого майбутнього. Інтеграція матеріалозберігаючих технологій у профільних класах є важливим етапом підготовки молоді до реальних викликів сучасності і сприяє формуванню готовності до впровадження сталих рішень у повсякденному житті та професійній діяльності.

8. Проєктна діяльність є потужним інструментом навчання, що дозволяє учням отримувати практичний досвід у реалізації екологічних ініціатив та розвивати навички критичного мислення. У вивченні матеріалозберігаючих технологій учні працюють над проєктами, які стосуються збереження природних ресурсів, переробки відходів або впровадження сталих практик у повсякденному житті. Вони можуть ініціювати проєкт зі збору пластику у школі, організувавши кампанію інформування про важливість переробки і зменшення використання одноразових матеріалів.

Проєктна діяльність заохочує командну роботу та розвиток комунікаційних навичок, оскільки учні часто працюють у групах над спільними цілями. Проєкт включає обговорення ідей, планування, реалізацію заходів і аналіз результатів, що допомагає учням усвідомити важливість колективної відповідальності за вирішення екологічних проблем. Важливо, що через проєктну діяльність учні не лише здобувають нові знання, але й стають активними агентами змін у своїй спільноті, формуючи позитивне ставлення до екологічної стійкості та відповідального використання ресурсів [6].

9. Практичні заняття є головним компонентом навчального процесу, спрямованим на зміцнення теоретичних знань учнів через активну участь у різноманітних експериментах та проєктах. У вивченні матеріалозберігаючих технологій практичні заняття включають лабораторні роботи, де учні вивчають властивості різних матеріалів, досліджують технології переробки відходів або реалізують проєкти, пов'язані з енергозбереженням. Учні створюють моделі системи для збору дощової води або розробляють проєкти з перетворення біомаси на енергію, що дозволяє їм отримати практичний досвід у роботі з екологічними технологіями.

Практичні заняття сприяють розвитку критичного мислення та креативності, оскільки учні стикаються з реальними проблемами та шукають ефективні рішення. Це допомагає їм не тільки закріпити отримані знання, але й навчає працювати в команді, що є важливим вмінням у сучасному світі. Завдяки інтерактивному підходу, учні навчаються оцінювати наслідки своїх дій для навколишнього середовища, що сприяє формуванню екологічної свідомості та відповідального ставлення до ресурсів [10]. Таким чином, практичні заняття стають не лише навчальним процесом, а й важливою складовою особистісного розвитку молоді.

Висновок. Впровадження матеріалозберігаючих технологій у навчальний процес профільних класів відкриває нові можливості для виховання екологічної свідомості серед учнів. Ці технології не лише сприяють ефективному використанню ресурсів, а й формують у молоді розуміння важливості сталого розвитку та відповідального ставлення до природного середовища. Учні, які здобувають знання та

навички в цій галузі, стають не лише компетентними фахівцями, а й активними учасниками екологічних рухів, ініціатив та проєктів, що сприяють покращенню екологічної ситуації у своїх громадах.

Отже, формування такої свідомості серед молоді є важливою інвестицією в майбутнє планети та благополуччя наступних поколінь. Виховані на основах екологічної відповідальності, ці молоді люди будуть спроможні вирішувати складні екологічні проблеми, впроваджувати інноваційні рішення у своїй професійній діяльності та стануть прикладом для інших. Завдяки такому підходу, ми створюємо не тільки свідомих споживачів ресурсів, а й активних агентів змін, які здатні забезпечити сталий розвиток суспільства в цілому. Тому важливо продовжувати впроваджувати та підтримувати освітні програми, спрямовані на формування екологічної свідомості і надавати учням необхідні інструменти для реалізації їхніх ідей і проєктів у цій сфері.

У перспективі подальший розвиток програмного забезпечення для трудового навчання, зокрема інтеграція штучного інтелекту, віртуальної та доповненої реальності, відкривають нові можливості для покращення навчального процесу, зменшення витрат та підтримки сталого розвитку. Тому вважається важливим продовжувати вдосконалювати використання спеціалізованих програм у навчанні, щоб забезпечити учнів навичками, які відповідають вимогам сучасного світу та дозволяють ефективно взаємодіяти з технологіями майбутнього.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бевз С.М. Енергоефективність та відновлювані джерела енергії. [та ін.]; під заг. ред. А.К. Шидловського; НАН України, П-во “Укренергозбереження”. Київ: Українські енциклопедичні знання, 2007. 560 с.
2. Бахтіярова Х.Ш. Інноваційні технології навчання: навч. посібн. для студ. вищих технічних навчальних закладів / Кол. авторів; відп. ред. Бахтіярова Х.Ш.; наук. ред. Арістова А.В.; упорядн. словника Волобуєва С.В. Київ: НТУ, 2017. 172 с.
3. Бойчук Л.І. Матеріалозберігаючі технології в професійній освіті: теоретичні аспекти і практичні підходи. Київ: Наукова думка, 2018. 180 с.
4. Климчик О.М., Малярчук П.М., Мислива Т.М., Дубровський В.П. Екологія. Вступ до фаху. Навчальний посібник. Житомир: ЖНАУ, 2008. 344 с.
5. Корець М.С. Енергозберігаючі технології : навч.-метод. посібн. Київ: Видавництво НПУ імені М. П. Драгоманова, 2022. 206 с.
6. Пономаренко В.В. Інноваційні підходи до навчання учнів у галузі матеріалозбереження. Київ: Освітній консалтинг, 2019. 192 с.
7. Сидоренко В.К., Синявська І.В. Екологічна освіта в Україні: теорія і практика. Харків: Основа, 2012. 156 с.
8. Трегуб О.Д., Конарев О.П. Застосування спеціалізованих програм на уроках трудового навчання для створення проєктів із мінімізацією матеріальних витрат. *Наукові записки*. № 158, 2024. С. 46–55.
9. Шмалей С.В. Система екологічної освіти в загальноосвітній школі в процесі вивчення предметів природ-

нично-наукового циклу : дис. докт. пед. наук : 13.00.01. Київ, 2005. 479 с.

10. Taylor M. & Wilson E. Incorporating Renewable Energy Concepts into Material Conservation Education: A Practical Guide. *Renewable Energy Education Journal*. 2021. No.14 (3), pp. 180–195.

11. Smith J. & Johnson R. The Role of Engineering in Sustainable Material Conservation Technologies. *Journal of Sustainable Engineering*. 2020. No. 10 (2), pp. 45–58.

REFERENCES

1. Bevz, S.M. et al. (2007). Enerhoefektyvnist ta vidnovliuvani dzherela enerhii [Energy efficiency and renewable energy sources]. (Ed.). A.K. Shydlovskoho; Kyiv, 560 p. [in Ukrainian].
2. Bakhtiarova, Kh. Sh. (2017). Innovatsiini tekhnologii navchannia [Innovative Learning Technologies. Textbook for students of higher technical educational institutions. Collective of authors; responsible editor Kh.Sh. Bakhtiarova; scientific editor A.V. Aristova; compiler of the glossary S.V. Volobueva]. Kyiv, 172 p. [in Ukrainian].
3. Boichuk, L.I. (2018). Materialozberihaiuchi tekhnologii v profesiinii osviti: teoretychni aspekty i praktychni pidkhody [Material-Saving Technologies in Vocational Education: Theoretical Aspects and Practical Approaches]. Kyiv, 180 p. [in Ukrainian].
4. Klymchyk, O.M., Maliarchuk, P.M., Myslyva, T.M. & Dubrovskiy, V. (2008). Ekologhiia. Vstup do fakhu [Ecology. Introduction to the Profession. Textbook]. Zhytomyr, 344 p. [in Ukrainian].
5. Korets, M.S. (2002). Enerhozberihaiuchi tekhnologii : navch. metod. posibn. [Energy-Saving Technologies: Educational Methodological Guide]. Kyiv, 206 p. [in Ukrainian].
6. Ponomarenko, V.V. (2019). Innovatsiini pidkhody do navchannia uchniv u haluzi materialozberezhennia [Innovative Approaches to Teaching Students in the Field of Material Saving]. Kyiv, 192 p. [in Ukrainian].
7. Sydorenko, V.K. & Syniavska, I.V. (2012). Ekologichna osvita v Ukraini: teoriia i praktyka [Environmental Education in Ukraine: Theory and Practice]. Kharkiv, 156 p. [in Ukrainian].
8. Trehub, O.D. & Konariiev, O.P. (2024). Zastosuvannia spetsializovanykh prohram na urokakh trudovoho navchannia dlia stvorennia proektiv iz minimizatsiieiu materialnykh vytrat [Application of Specialized Software in Labor Training Lessons for Creating Projects with Minimization of Material Costs]. *Scientific notes*. No. 158, pp. 46–55. [in Ukrainian].
9. Shmaliei, S.V. (2005). Systema ekolohichnoi osvity v zahalnoosvitnii shkoli v protsesi vyvchennia predmetiv pryrodnycho-naukovoho tsyклу [System of Environmental Education in Secondary School in the Process of Studying Natural Science Subjects]. *Doctor's thesis*. Kyiv, 479 p. [in Ukrainian].
10. Taylor, M. & Wilson, E. (2021). Incorporating Renewable Energy Concepts into Material Conservation Education: A Practical Guide. *Renewable Energy Education Journal*. No. 14 (3), pp. 180–195. [in English].
11. Smith, J. & Johnson, R. (2020). The Role of Engineering in Sustainable Material Conservation Technologies. *Journal of Sustainable Engineering*. No. 10 (2), pp. 45–58. [in English].

Стаття надійшла до редакції 14.11.2025