

УДК 373.5:5.016]:502/504

**Католіченко Оксана**

## **ЕКОЛОГІЧНА СПРЯМОВАНІСТЬ ДОСЛІДНИЦЬКИХ РОБІТ УЧНІВ ЯК ВАЖЛИВА СКЛАДОВА STEM-ПІДХОДІВ В ЕКОЛОГІЧНІЙ ОСВІТІ**

*В умовах модернізації системи освіти важливого значення набуває проблема формування екологічної освіти. Реалізувати дані потреби у розвитку екологічної освіти можливо шляхом застосування прийомів STEM-освіти. На прикладі з досвіду роботи вчителів Криворізького природничо-наукового ліцею показано можливість впровадження написання наукових робіт з екології як одного із вдалих прийомів STEM-освіти, що відповідає вимогам і потребам сучасності.*

**Ключові слова:** *екологічна освіта, STEM-освіта, STEM-підходи, наукові роботи, інтеграція природничих наук, екологічні проблеми.*

**Постановка проблеми.** На жаль, у наш час досі не існує чітко сформованих засад екологічної освіти, тоді як світ уже давно потребує екологів-фахівців в усіх господарських галузях. Екологічна освіта дотепер впроваджувалась поверхнево в рамках окремих предметів природничого курсу або окремих інтегрованих курсів, коли екологічні проблеми розглядались тільки з точки зору наслідків неправильного природокористування, та, на жаль, не вчила алгоритмам та шляхам розв'язання даних проблем. На сучасному етапі реформування освіти має утвердитися нова позиція стосовно екологічної освіти, як до інструменту соціалізації індивідуума, його адаптації до життя в урбанізованому середовищі в умовах розвитку громадянського, інформаційного суспільства. Такий підхід до розуміння екологічної освіти дає змогу представити її як нову освітню галузь з надпредметними функціями,

спрямованими на формування ціннісних орієнтацій ставлення до навколишнього середовища: природного і штучного – перетвореного людською діяльністю та внутрішнього світу самої людини, її здоров'я, духовних і матеріальних потреб. Екологічна освіта повинна отримати статус стратегічної, масштабної, важливої пріоритетної галузі з розширеним і оновленим змістом, формою та методами навчання [8]. Ефективність національної екологічної освіти залежить від ряду факторів, серед яких одне з головних місць належить вибору педагогічних технологій, методів та окремих прийомів. Ця галузь шкільної екологічної освіти є ще недостатньо дослідженою. На нашу думку, реалізувати дані потреби у розвитку екологічної освіти можливо шляхом застосування прийомів STEM-освіти, яка є напрямком в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється природничо-науковий компонент із застосуванням інноваційних технологій.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** У наш час багато дискутують, якою повинна бути шкільна екологічна освіта в Україні. Актуальним дане питання стало і через освітню реформу. Але розуміння того, що існує необхідність в докорінній перебудові підходів до формування як загальних засад екологічної освіти, так і до підготовки «екологів-професіоналів» для всіх ланок і систем господарювання та забезпечення належного рівня техногенно-екологічної безпеки життєдіяльності, об'єднує всіх освітян. Концепція освіти в Україні повинна враховувати безпрецедентну інтегративність екології, її орієнтацію на вивчення сфери безпосередніх життєвих інтересів людини.

Від формування цих знань залежить певний рівень ставлення людини до навколишнього середовища, тобто не лише знання і розуміння, але й виховання. Від цих знань залежить саме існування людства і всієї планети Земля.

Підвищення культури громадян України у спілкуванні з природою, екологічна підготовка кадрів в умовах складного перехідного періоду мають важливе державне значення, оскільки покликані допомогти у вирішенні

життєво важливих соціально-економічних, еколого-економічних і геополітичних проблем. Система отриманих на цій основі знань має забезпечити формування чітких і обґрунтованих уявлень про взаємодію та взаємозв'язок усіх компонентів у природничій, соціальній і технологічній сферах, про стратегію і тактику збереження й стабільного розвитку життя на Землі [2].

Отже, очевидною є необхідність змін у структурі екологічної освіти, оновленні її змісту, реалізованого в системі традиційних та нових наукових понять, дидактично і методично пов'язаних з різними освітніми і освітньо-професійними рівнями; потрібне оновлення технологій навчання екології, спрямованих на реалізацію програм неперервної освіти, навчальних планів дисциплін різних рівнів засвоєння. Про це говорять і науковці, і освітяни.

Аналізуючи сучасні інноваційні технології у навчанні, керуючись, навіть визначенням даної технології, зрозуміло, що найефективніше досягти очікуваного розвитку екологічної освіти можливо тільки шляхом застосування прийомів STEM-освіти. STEM-освіта (англійською – Science, Technology, Engineering, Math, що в перекладі означає науку, технології, інженерію та математику) – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять. STEM-освіта передбачає формування критичного мислення та навичок дослідницької діяльності [5; 6]. Досвідчені вчителі різних міст уже працюють над застосуванням нових методів, пропонують різні технології впровадження екологічної освіти на окремих уроках, у позакласній роботі [4]. Проте досвід впровадження саме STEM-приймів у розвитку екологічної освіти не достатньо досліджено і висвітлено в наш час.

**Мета статті** – розглянути позаурочну форму роботи, а саме: написання наукових робіт з екологічної спрямованості як один із вдалих підходів STEM-освіти

з формування екологічної компетентності й екологічної освіти в учнів, опираючись на досвід роботи вчителів Криворізького природничо-наукового ліцею.

**Виклад основного матеріалу.** STEM-технології вимагають від учнів значних здібностей до критичного мислення, вміння працювати як у команді, так і самотійно. У нашому ліцеї при вивченні багатьох дисциплін, зокрема природничого профілю, вже зроблено перші кроки впровадження системи навчання STEM як в урочній роботі, так і в позашкільній. Це проведення інтерактивних уроків, участь в олімпіадах різних рівнів, написання робіт на конкурс наукових робіт Малої академії наук, участь учнів у різноманітних проектах, конкурсах та заходах.

STEM-освіта ставить перед учителями завдання інтеграції навчальних предметів, забезпечення тісного взаємозв'язку суміжних наук у процесі навчання. Інтегровані заняття спонукають до осмислення й пошуку причинно-наслідкових зв'язків, до розвитку логіки, мислення, комунікативних здібностей. А дивлячись через призму формування екологічної компетентності, така інтеграція допомагає формувати алгоритм вирішення глобальних екологічних питань, опираючись на цілу систему знань і новітніх технологій. Працюючи в ліцеї, перед нами постає необхідність розвивати творче середовище для виявлення особливо обдарованих дітей. Надавати можливість розвивати їх здібності та підтримувати їх. Найкраще, на нашу думку, можливо створити творче середовище, у якому кожен зацікавлений ліцеїст може проявити свою творчість, спираючись на знання, саме при написанні науково-дослідницьких робіт. Дану діяльність побудувати не так і просто, оскільки сам вчитель має бути людиною творчою і всебічно розвиненою, щоб правильно спрямувати діяльність учня, надати йому кваліфіковану консультацію. Спираючись як на власний досвід, так і досвід колег, працюючи в даному напрямку не перший рік, маємо на сьогодні чітку систему організації позаурочної форми роботи. Для залучення учнів до дослідницької діяльності в ліцеї створено наукове товариство «Наукова юнь». Воно має свою структуру та секції, що визначаються за профільними предметами і входять до складу Малої академії наук України

відповідно до наукових відділень. Члени товариства, що працюють в екологічному напрямку, займаються в гуртку «Юні екологи», який є філіалом Комунального позашкільного навчального закладу «Мала академія наук учнівської молоді Дніпропетровської обласної ради». На заняттях гуртка учні ознайомлюються з методами наукових досліджень, під керівництвом науковців або вчителів, обирають тему дослідження та методику проведення експерименту. Дослідницька діяльність ліцеїстів вимагає розширення діапазону знань, набуття нових умінь, тому разом із новими знаннями з базових дисциплін учні опановують та використовують комп'ютерні технології, роботу на складних установках та лабораторному обладнанні. З обладнанням для проведення досліджень допомагає Національний центр «Мала академія наук України», Київський Національний університет технологій та дизайну.

Виконання екологічного проекту вимагає комплексних знань з математики, статистики, хімії, біології, фізики та географії. Здобути їх ліцеїсти мають можливість на уроках, а от поглибити їх допомагають вчителі, керівники проекту на консультаціях. Під час виконання такого проекту задача керівника не тільки показати проблему, але й направити учня на вірний пошук вирішення певної екологічної проблеми, спираючись на вже набуті знання, або навчити здійснювати пошук необхідних знань. Не менш важливим завданням є необхідність донести певну екологічну проблему та шляхи її вирішення до інших учнів. Звичайно, краще за все це зробити у вигляді ділової гри. Так кожен ліцеїст, що працював над науковим проектом, перед участю в конкурсах різного рівня, перш за все, презентує свою роботу перед ліцеїстами паралелі. Слухачі мають право задавати питання стосовно проекту, вступати в дискусію, виступати опонентами. Таким чином і доповідач тренується захищати свій проект, і слухачі отримують певні екологічні знання в теоретичному та практичному аспекті. Для того щоб знання допомогли скласти єдину картину екологічних проблем та їх вирішення, напрямки, які пропонує керівник для дослідження, мають всебічно висвітлювати стан середовища, вплив на живі організми та шляхи дослідження і покращення ситуації. У межах

нашого міста – Кривого Рогу, ліцеїстами в системі здійснюється моніторинг забруднення (радіаційного та хімічного) повітря, ґрунтів, водою різними ефективними методами. Також нашими учнями розроблено методи нешкідливого біологічного та хімічного очищення та відтворення стану ґрунтів, водою. З цими матеріалами можна ознайомитись у таких роботах ліцеїстів: «Методи дослідження вмісту сульфуру та сульфатів у ґрунтах», «Моніторинг радіаційного фону Саксаганського району міста Кривого Рогу», «Фітотестування хімічного забруднення поверхневих водою Кривбасу», «Визначення зменшення інтенсивності фотосинтезу рослин промислового регіону експрес – методами», «Органічний вуглець у парковому біоценозі», «Діагностика впливу хімічних факторів на рівень захворюваності населення металургійного регіону», «Фіторе mediaція ґрунтів та техногенних субстратів Криворіжжя», «Екологічна характеристика стану пришкольної ділянки Криворізького природничо-наукового району» та «Хеморе mediaція ґрунтів та техногенних субстратів Криворіжжя». Автори проектів і дослідники є членами Малої академії наук, призерами різноманітних конкурсів науково-дослідницьких робіт різних рівнів та Всеукраїнських учнівських олімпіад з екології. Більше того, будучи вже студентами, більшість з них продовжили свої дослідження вже на базі ВНЗ, у яких навчаються.

**Висновки.** На сьогодні ми маємо необхідність розвивати творче середовище для виявлення особливо обдарованих дітей, надавати можливість розвивати їх здібності та підтримувати їх. Для цього ми маємо потребу в нових методах та прийомах у навчанні. Цим вимогам відповідає модель STEM-освіти. STEM-освіта об'єднує в собі міждисциплінарний та проектний підходи, основа якого є інтеграція природничих наук в технології, інженерну майстерність та математику. STEM-освіта за допомогою практичних занять демонструє дітям можливість застосування науково-технічних знань в реальному житті. І саме це допомагає здійснювати екологічну освіту згідно сучасним реформам у навчанні та вимогам часу. Керуючись досвідом роботи Криворізького природничо-наукового ліцею з обдарованою молоддю, можна стверджувати, що написання ліцеїстами науково-дослідницьких

робіт дає можливість формувати цілісне бачення екологічних проблем і шляхи їх вирішення, формувати екологічні знання, культуру й екологічну свідомість, розвивати здібності до критичного мислення, вміння працювати в команді та самостійно, мотивувати до подальшого наукового пошуку. Враховуючи це, ми можемо стверджувати, що написання наукових робіт з екології є одним із вдалих прийомів STEM-освіти, оскільки вирішує її основні задачі.

### Список використаних джерел

1. Бех І.Д. Особистісно орієнтовний підхід: науково-практичні засади / І.Д. Бех // Виховання особистості: [навч.-метод. посібник]. – Кн. 2. – К. : Либідь, 2003. – 344 с.
2. Лукашенко Т., Малишев В. Екологічна освіта в Україні: психолого-педагогічні основи формування екологічних знань / Т. Лукашенко, В. Малишев // Освіта регіону: [укр. наук. журнал]. – 2011. – № 1. – С. 257.
3. Моляко В.О. Актуальні соціально-психологічні аспекти проблеми обдарованості / В.О. Моляко // Обдарована дитина. – 1998. – № 1. – С. 3–5; № 2. – С. 2–6; № 3. – С. 2–5.
4. Попова М.А. Методика формування та використання комп'ютерних онтологій в галузі екологічної освіти / М.А. Попова. – К. : СІТІПРІНТ, 2013. – 200 с.
5. Електронний ресурс. – Режим доступу : <http://btde.org.ua/stem-osvita/>.
6. Електронний ресурс. – Режим доступу до ресурсу : [http://pedrada.com.ua/news/gruppy/zakhodi\\_svjata\\_konkursi\\_i\\_tp/stem-osvita\\_v\\_ukrayini\\_vid\\_doshkilnika\\_do\\_kompetentnogo\\_vipusknika/#](http://pedrada.com.ua/news/gruppy/zakhodi_svjata_konkursi_i_tp/stem-osvita_v_ukrayini_vid_doshkilnika_do_kompetentnogo_vipusknika/#).
7. STEM-освіта. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://iteach.com.ua/news/mass-media/?pid=2621>.
8. Електронний ресурс. – Режим доступу до ресурсу : <http://iteach.com.ua/news/mass-media/?pid=2621> [http://pidruchniki.com/15130616/ekologiya/ekologichna\\_osvita\\_vihovannya\\_ukrayini](http://pidruchniki.com/15130616/ekologiya/ekologichna_osvita_vihovannya_ukrayini).
9. Електронний ресурс. – Режим доступу до ресурсу : <https://nenc.gov.ua/wp-content/uploads/2015/01/4-5-03-2015.pdf>.

**Котоличенко Оксана. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ НАПРАВЛЕННОСТЬ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ РАБОТ УЧАЩИХСЯ КАК ВАЖНАЯ СОСТАВЛЯЮЩАЯ STEM-ПОДХОДОВ В ЭКОЛОГИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ**

*В условиях модернизации системы образования особое значение приобретает проблема формирования экологического образования. Реализовать данные потребности в развитии экологического образования возможно путем применения приёмов STEM-образования. На примере опыта работы учителей Криворожского естественно-научного лицея показано возможность внедрения написания научных работ по экологии как одного из успешных приёмов STEM-образования, который соответствует современным требованиям.*

**Ключевые слова:** *экологическое образование, STEM-образование, STEM-подходы, научные работы, интеграция естественных наук, экологические проблемы.*

**Kotolichenko Oksana. ECOLOGICAL DIRECTION OF RESEARCH STUDENTS WORKS AS IMPORTANT INSTITUTING STEM-APPROACHES IN ENVIRONMENTAL EDUCATION**

*In the context to the modernization of the education system, the problem of the formation of environmental education become so important. Implementation of the data needs for the development of environmental education is possible through use of STEM-education techniques. An example of the experience of the teachers of the Kryvyi Rih Natural Science Liceum shows the possibility of introducing the writing of scientific works on ecology as one of the most successful methods of STEM-education that meets the requirements and need of the present.*

**Key words:** *ecological education, STEM-education, STEM-approaches, scientific works, integration of natural sciences, ecological problems.*