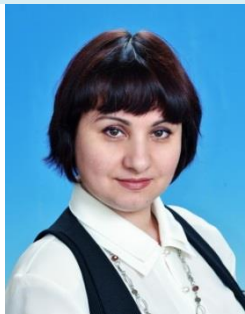


РОЗДІЛ 3. НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНИЙ ДОСВІД УПРОВАДЖЕННЯ ІДЕЙ STEM-ОСВІТИ

УДК 373.5.091.315.7



Труханенко Ганна

УПРОВАДЖЕННЯ STEM-ОСВІТИ В ЛІЦЕЇ – КРОК ДО КОНСОЛІДАЦІЇ БАЗОВИХ ЗНАНЬ ІЗ ПРОФІЛЬНИХ ПРЕДМЕТІВ

У статті висвітлено досвід роботи педагогів Криворізького природничо-наукового ліцею з питань впровадження STEM-навчання та використання електронних ресурсів українського STEM-центру, міжпредметного лабораторного комплексу Національного центру «Мала академія наук України».

Ключові слова: *досвід роботи, STEM-навчання, Національний центр «Мала академія наук України»*

Постановка проблеми. Реформування системи освіти передбачає здійснення державної політики у сфері освіти України, спрямованої на посилення розвитку наукового напрямку в навчальній діяльності, що сприятиме формуванню в суб'єктів навчання базових предметних компетентностей, компетентностей дослідно-експериментальної, конструкторської, винахідницької діяльності, необхідних на різних рівнях освіти. Перехід до інноваційної освіти європейського рівня передбачає підготовку фахівців нової генерації, здатних до соціальної мобільності, засвоєння передових технологій у сучасних умовах. Наразі в Україні затребуваними стають ІТ-фахівці, програмісти, інженери, професіонали високотехнологічних виробництв, фахівці біо- і нанотехнологій. Здобуття сучасних професій потребує всебічної підготовки випускників закладів

загальної середньої освіти та отримання ними знань із різних освітніх областей природничих наук, інженерії, технологій та програмування, напрямів, які охоплює STEM-освіта. У такому контексті відбувається переорієнтація освітнього процесу закладу загальної середньої освіти, зокрема ліцею, на розвиток особистості. Це вимагає вдосконалення усієї освітньої системи закладу, а відповідно й методики навчання дисциплін, зокрема природничо-математичного напрямку із врахуванням вимог та особливостей STEM-освіти. Отже, виникає потреба, щоб ці предмети сприймалися суб'єктом навчання не просто як перелік відкриттів чи наявність формул, а цілеспрямовано формували наукове мислення учнів у процесі пізнання навколишнього світу.

Аналіз актуальних досліджень. Проблеми і перспективи STEM-освіти розглядають у своїх дослідженнях С. Галата, О. Коршунова, Н. Морзе, І. Сліпухіна, О. Стрижак та ін. На сьогодні в нашій країні вже започатковано низку ініціатив, орієнтованих на поширення STEM-освіти. Із метою мотивації суб'єктів навчання до науково-дослідної діяльності під час викладання природничо-наукових дисциплін учителям ліцею доцільно було б використовувати у своїй роботі напрацювання таких учених, як: Т. Андрущенко, В. Величко, С. Гальченко, Н. Гончарова, Л. Глоба, К. Гуляєвий, В. Камишин, Е. Клімова, О. Комова, О. Лісовий, Л. Ніколенко, Р. Норчевський, О. Патрикєєва, Н. Поліхун, М. Попова, М. Рибалко, М. Росток, І. Савченко, І. Чернецький, Є. Шаповалов та ін.

Метою статті є висвітлення розвитку та впровадження інноваційних технологій STEM-освіти у процесі навчання профільних предметів у ліцеї природничо-математичного напрямку.

Виклад основного матеріалу. Одним із актуальних напрямків інноваційного розвитку природничо-математичної освіти є система навчання STEM (Science-наука, Technology-технологія, Engineering-інженерія, Mathematics-математика). STEM-освіта – це об'єднання наук, спрямованих на розвиток нових технологій, інноваційного мислення, а також на забезпечення потреби в добре підготовлених інженерних кадрах. Сьогодні в багатьох країнах поняття STEM-освіти все

активніше впроваджується в різні освітні програми, створюються STEM-центри, проводяться міжнародні конференції. Прикладом сучасного STEM-центру в Україні є міжпредметний лабораторний комплекс Національного центру «Мала академія наук України», який пропонує допомогу в наукових та навчальних дослідженнях учням шкіл України в дистанційному та очному режимі. Роботу центру спрямовано на поєднання міждисциплінарного і проектного підходу в навчанні, підготовку учнівської молоді до технологічних інновацій життя та підтримку інтересу до природничо-математичних і технічних дисциплін [2].

Криворізький природничо-науковий ліцей багато років поспіль співпрацює з Національним центром «Мала академія наук України», а також і з міжпредметним лабораторним комплексом. У відповідь на виклики сьогодення щодо питань модернізації та осучаснення змісту середньої освіти Криворізький природничо-науковий ліцей вважає за потрібне створити нову систему діяльності педагога з використанням широкого потенціалу освітнього простору. Провідними ідеями створення науково-освітнього STEM-простору ліцею є: модернізація та осучаснення змісту допрофільної та профільної освіти відповідно до вимог нових навчальних планів; особистісний розвиток ліцеїстів, схильність до самореалізації в сучасних умовах існування через використання Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (далі – ВНМВ STEM-центр); інноваційна та науково-дослідницька діяльність учителів, яка передбачає набуття нових та вдосконалення професійних компетентностей у науково-методичному просторі ліцею; навчально-дослідницька діяльність учнів, спрямована на формування життєвих компетентностей.

STEM-центр для ліцею – це нові можливості: формування інноваційного середовища закладу, форма інтерактивного спілкування науково-педагогічних працівників, які забезпечують оптимальний доступ до необхідних ресурсів щодо запровадження STEM-освіти з педагогічним колективом ліцею; дистанційного навчання та здійснення науково-дослідної роботи з ліцеїстами і вчителями, забезпечення умов для поглибленої підготовки випускників для вступу до ЗВО

відповідно до пріоритетних напрямів розвитку науки і техніки за напрямками STEM-освіти; простір, формування науково-методичної бази підвищення кваліфікації вчителів та сприяння накопиченню наукової інформації, знань, інтелектуальної власності, обміну інформацією, досвідом роботи, надання оперативної методичної допомоги для розв'язання проблем щодо запровадження STEM-освіти.

У STEM-центрах використовуються інноваційні засоби та обладнання, які пов'язані з технічним моделюванням, енергетикою й електротехнікою, інформатикою, обчислювальною технікою та мультимедійними технологіями, науковими дослідженнями в області енергозберігаючих технологій, автоматикою, телемеханікою, робототехнікою й інтелектуальними системами, радіотехнікою та радіоелектронікою, авіацією, космонавтикою й аерокосмічною технікою тощо, що надає можливість учням ліцею використовувати базу центру для написання науково-дослідних робіт з профільних предметів, а вчителям – якісно проводити уроки.

Визначним інструментом у ході навчально-дослідницької роботи можна назвати Систему добору проектів віртуального STEM-центру Малої академії наук України, який у вигляді інтерактивного анкетування надає можливість учню визначитись із власними уподобаннями і вибрати напрям власної наукової діяльності. За рахунок використання обладнання, встановленого в межах Національного проекту «Відкритий світ», у Криворізькому природничо-науковому ліцеї створено інформаційно-освітній простір, який реалізує можливість використання розміщених у STEM-центрі матеріалів в онлайн-режимі. Так, на уроці з теми «Мікроскопічна будова крові» вчитель біології О. Букур запропонувала учням роботу в застосунку «Біологія. Віртуальна лабораторія». Ліцеїсти виконували лабораторну роботу, у якій розглянули та порівняли будову еритроцитів людини та жаби. Застосовуючи віртуальні інструменти, учні виготовили віртуальні мікропрепарати крові людини та жаби, які розглянули під віртуальним мікроскопом при малому та великому збільшенні. Результати дослідження занесено до інструктивних карток.

Під час вивчення курсу «Біологія людини» ліцеїсти використали застосунок «Human Biodigital», за допомогою якого розглядали будову фізіологічних систем людини, що дозволило розглянути 3-D модель окремих систем. Учителі математики Н. Буднік та Л. Плетнєвою під час вивчення теми «Властивості функцій та їх графіки» використовують застосунок GeoGebra, що дозволяє геометрично моделювати розв'язання задач. На уроках української мови та літератури філологи користуються віртуальним порталом Малої академії наук України «Музейна планета», що дозволяє учням віртуально подорожувати, наприклад, шевченківськими місцями. Досить актуальним аспектом у роботі STEM-центрів є відповідний рівень сформованості професійної компетентності учителів та їхня готовність до діяльності у системі STEM. Це характеризується потенціалом інтеграції педагогів до інноваційного науково-технічного середовища і передбачає певний відхід від традиційного процесу формування вузького спеціаліста та визначається необхідністю створення нового підходу щодо розвитку багатопрофільних фахівців [1; 2; 3; 4].

У січні 2018 року вчителі ліцею (фізики, біології, хімії, англійської мови та інформатики) пройшли навчання на семінарі-тренінгу «Методика роботи в онтологічному середовищі ТОДАОС (Трансдисциплінарні освітні діалоги аплікаційних онтологічних систем)», унаслідок чого було підвищено рівень підготовки педагогів щодо оволодіння сучасними інтерактивними засобами навчання та розширено їхні можливості до створення власних засобів навчання. Відповідно до концепції фундаторів STEM-освіта поєднує в собі міждисциплінарний і проектний підходи. Основою міждисциплінарного підходу виступає інтеграція природничих наук у технології, інженерній творчості й математиці. STEM-освіта покликана активно розвивати, окрім наукової складової особистості людини, творчу складову та критичне мислення. У зв'язку з цим навчання учнів STEM-дисциплінам має передбачати застосування методик їх викладання не як самостійних, відокремлених одна від одної, а на засадах міждисциплінарної інтеграції.

Особливою формою STEM-освіти є інтегровані уроки, які можна проводити двома шляхами: через об'єднання схожої тематики кількох навчальних предметів, формування інтегрованих курсів або окремих спецкурсів шляхом об'єднання навчальних програм таких курсів. Під час вивчення інформатики в 7-му класі передбачено ознайомитися з темою «Розв'язування компетентнісних задач», яку спрямовано на формування життєвих, інформаційно-комунікаційних компетентностей, а також надає можливість учням застосовувати знання в різних сферах діяльності людини. Так, серед поставлених задач можна назвати розрахунок вартості ремонту власної кімнати засобами табличного редактора Excel, що вимагає від учня навичок пошуку інформації в мережі Інтернет, знання математичних формул площі прямокутника та правил застосування формул для обчислення в таблицях. Введення аудіювання як складової процедури проведення зовнішнього незалежного оцінювання з англійської мови спонукало вчителів інформатики та англійської мови розробити та проводити бінарні уроки, у ході яких учні створюють певні продукти (презентації, текстові документи тощо) англійською мовою, закріплюють знання загальних принципів роботи з програмами, удосконалюють навички аудіювання та усного мовлення, розвивають творчі здібності та удосконалюють мовленнєві та комунікативні навички. Не менш ефективним засобом STEM-освіти є дослідно-проектна діяльність учнів.

Виконання навчальних проектів передбачає інтегровану дослідницьку, творчу діяльність учнів, спрямовану на отримання самостійних результатів під керівництвом учителя. У процесі вивчення різних тем окремі учні або групи впродовж певного часу розробляють навчальні проекти. Учитель здійснює управління такою діяльністю і спонукає до пошукової діяльності вихованців, допомагає у визначенні мети, завдань навчального проекту, орієнтовних методів або прийомів дослідницької діяльності та пошуку інформації для розв'язання окремих навчально-пізнавальних завдань. Виконання проекту з побудови призми знань «Жінки в науці» спонукало ліцеїстів 7-х класів до пошукової діяльності під керівництвом вчителя інформатики, к.пед.н. Г. Труханенко.

Учні працювали в ліцейській бібліотеці, обробляли інформацію в мережі Інтернет з метою пошуку друкованих, відео- та аудіо-даних про жінок-дослідниць у різних сферах життя людини. Загалом, під час виконання навчальних проєктів учні розв'язують різнорівневі дидактичні, виховні та розвивальні завдання: вони набувають нових знань, умінь і навичок, які знадобляться в житті; розвиваються мотивація та пізнавальні навички; формується вміння самостійно орієнтуватися в інформаційному просторі, висловлювати власні судження, виявляти компетентність. Потужним засобом заохочувального відбору учнівської молоді, яка зможе реалізувати себе в науково-технічній сфері, є участь у конкурсах, олімпіадах, конференціях, турнірах, наукових пікніках, фестивалях та інших інтелектуальних змаганнях.

Висновки. Інноваційні елементи STEM-навчання впроваджуються в навчально-виховний процес ліцею і надають природничо-математичній освіті певного розвитку, а STEM-освіта в сучасному навчальному закладі стає безальтернативним засобом успішної підготовки учнів, здатних до навчання впродовж життя і бути конкурентоспроможними.

Для більш ефективного впровадження STEM-освіти потрібно підготувати або перепідготувати педагогічні кадри, сформувавши в них готовність впроваджувати та реалізовувати ідеї STEM-освіти; забезпечити навчальні заклади необхідними матеріальними ресурсами (конструкторами, комп'ютерами тощо); переглянути підходи щодо оцінювання і стимулювання всіх учасників STEM-навчання.

Список використаних джерел

1. Глосарій термінів STEM-освіти. – [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу : http://ontology.inhost.com.ua/index.php?graph_uid=1347.
2. Кириленко С., Киян О. Поліфункціональний урок у системі STEM-освіти: теоретико-методологічні та методичні сегменти / С. Кириленко, О. Киян // Рідна школа. – 2016. – № 4. – С. 50–54.

3. Патрикєєва О.О. Актуальність запровадження STEM-навчання в Україні / О.О. Патрикєєва // Інформаційний збірник для директорів школи та завідуючого дитячим садочком. – 2016.

4. Савченко І.М. Реалізація ідей STEM-освіти Національним центром «Мала академія наук України» / І.М. Савченко // Наукові записки Малої академії наук України, 2015. – № 7. – С. 148–157.

5. STEM-освіта: стан впровадження та перспективи розвитку. – Режим доступу до ресурсу : http://man.gov.ua/upload/news/2017/12_11/Zbirnyk.pdf.

6. Віртуальний STEM-центр Малої академії наук України. – [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу : <http://stemua.science/>.

Труханенко Анна. ВНЕДРЕНИЕ STEM-ОБРАЗОВАНИЯ В ЛИЦЕЕ – ШАГ К КОНСОЛИДАЦИИ БАЗОВЫХ ЗНАНИЙ ПО ПРОФИЛЬНЫМ ПРЕДМЕТАМ

В статье представлен опыт работы педагогов Криворожского естественно-научного лицея по вопросу внедрения STEM-обучения и использования электронных ресурсов украинского STEM-центра, межпредметного лабораторного комплекса Национального центра «Малая академия наук Украины».

Ключевые слова: *опыт работы, STEM-обучение, Национальный центр «Малая академия наук Украины».*

Trukhanenko Anna. IMPLEMENTATION OF STEM-EDUCATION IN LYCEUM – STEP TO CONSOLIDATION BASIC KNOWLEDGE OF PROFESSIONAL SUBJECTS

The article presents the work experience of the teachers of the Krivoy Rog Natural Science Lyceum on the introduction of STEM-training and the use of electronic resources of the Ukrainian STEM-Center, interdisciplinary laboratory complex of the National Center «Minor Academy of Sciences of Ukraine».

Key words: *work experience, STEM-training, National Center «Minor Academy of Sciences of Ukraine».*