АКТУАЛЬНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ STEAM-ОСВІТИ ТА ДУАЛЬНОЇ ОСВІТИ В УМОВАХ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ

УДК 377.1

DOI 10.33251/2522-1477-2019-5-391-395

БАГРІЙ Ганна Вікторівна,

заступник директора з навчально-виховної роботи,
викладач, Індустріальний коледж Державного вищого
навчального закладу «Український державний хіміко-
технологічний університет»

STEM-ТЕХНОЛОГІЇ В ПРОФЕСІЙНІЙ ПІДГОТОВЦІ ФАХІВЦІВ У СФЕРІ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ ТА ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

STEM-освіта передбачає чітку послідовність використання розроблених програм навчання, що мають забезпечити студентів вибором майбутньої професії та становлення в ній упродовж життя. Ідеї STEM-освіти сприяють удосконаленню професійної підготовки фахівців у сфері енергозбереження та енергоефективних технологій, наповненню її найбільш цікавими і технологічними підходами до навчання. В підсумку впровадження інноваційних STEM-технологій в освітній процес закладів вищої освіти – змінюється бачення педагога щодо викладання спеціальних дисциплін, проведення лекцій, семінарів, лабораторних і практичних робіт, виробничого навчання тощо. STEM-технології стають пріоритетними в країнах, де розвивають високотехнологічне виробництво. Гостру необхідність в творчих професійних кадрах усвідомлює держава, орієнтована на технологічний прогрес і зростання економіки.

Ключові слова: STEM-освіта, STEM-технології, інновації, професійна підготовка, фахівці в сфері енергозбереження та енергоефективних технологій.

Постановка проблеми. Ефективний розвиток держави неможливий без збалансованого і мінімізованого споживання енергетичних ресурсів, що обумовлено вичерпанням невідновлювальних природних ресурсів, ризиками при їх транспортуванні, відсутністю реальних альтернатив їх заміни. Отже, постає питання підготовки висококваліфікованих фахівців у сфері енергозбереження та енергозберігаючих технологій.

Заклади освіти, в свою чергу, в будь-якій країні покликані сприяти реалізації основних завдань соціально-економічного і культурного розвитку суспільства, бо саме вони готують людину до активної діяльності в різних сферах економіки, культури, суспільства. Тому здатність закладу освіти досить гнучко реагувати на запити суспільства, зберігаючи при цьому накопичений позитивний досвід, має надзвичайно важливе значення.

Освіта повинна бути випереджувальною, відповідати тенденціям розвитку суспільства в майбутньому. Враховуючи вище наведене, розглянемо новий тренд в освіті – STEM-освіту, яку вже впроваджують держави, орієнтовані на технологічний прогрес.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Проблеми і перспективи STEM-освіти розглядають у своїх дослідженнях С. Галата, О. Коршунова, Н. Морзе, О. Патрикєєва, І. Сліпухіна, О. Стрижак та інші. Науковці розкривають особливості використання нових методів та технологій в STEM, висвітлюють проблеми STEM-підготовки вчителів, досліджують успішні практики впровадження елементів STEM-освіти у базову школу тощо.

Впровадження STEM-освіти здійснюється відповідно до освітніх законів України та Наказу Міністерства освіти і науки України від 17.05.2017 № 708 «Про проведення дослідно-експериментальної роботи всеукраїнського рівня за темою «Науково-методичні засади створення та функціонування Всеукраїнського науково-методичного віртуального STEM-центру (ВНМВ STEM-центр)» на 2017-2021 роки» тощо.

Мета статті. Метою статті є розгляд актуальних питань впровадження STEM-технологій у підготовку фахівців у сфері енергозбереження та енергозберігаючих технологій; обґрунтування доцільності використання інноваційних форм організації освітнього для реалізації завдань STEM-освіти.

Виклад основного матеріалу. STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує студентів до успішного працевлаштування, до освіти протягом життя, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять.

STEM (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics). Акронім STEM вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Це напрям в освіті, при якому в навчальних програмах посилюється природничонауковий компонент та інноваційні технології [4].

Чому STEM-освіта так актуальна? Стрімка еволюція технологій веде до того, що незабаром найбільш популярними та перспективними на планеті фахівцями стануть програмісти, ІТ-фахівці, інженери, професіонали в галузі високих технологій і т.д. У віддаленому майбутньому з'являться професії, про які зараз навіть уявити важко, всі вони будуть пов'язані з технологією і високо технологічним виробництвом на стику з природничими науками.

У STEM-освіті активно розвивається креативний напрямок, що включає творчі та художні дисципліни. Тому що майбутнє, засноване виключно на науці, навряд чи когось порадує. Але майбутнє, яке втілює синтез науки і мистецтва, хвилює нас вже зараз. Саме тому вже сьогодні потрібно думати, як виховати кращих представників майбутнього.

Значних економічних успіхів добився Сінгапур. Сінгапурська система освіти незмінно перспективна. Прийняттям двомовності з англійською мовою (в доповнення до рідної мови), зосередженістю на науці, технології, інженерії та математиці (STEM), Сінгапур передбачив багато з ключових стратегій в галузі освіти, прийнятих сучасними політиками. Ще в 2002 році була запущена ініціатива «Перетворення Сінгапуру», націлена на перетворення цього міста-держави на світовий центр креативності, інновацій та дизайну. Уряд Сінгапуру реформує систему освіти так, щоб стимулювати креативні якості молоді. Один із шляхів цього – впровадження молодих, по-новому мислячих талановитих людей в різні державні структури, відповідальні за економічну політику [4].

Основний принцип сінгапурського підходу до освіти вдало висловив Елвін Тоффлер, американський соціолог та футуролог. Він вважав, що у XXI столітті неграмотні не ті, хто не вміє читати і писати, а ті, хто не вміє вчитися, а ще – забувати те, чого навчилися, й перевчатися [1].

Ще у 2016 році на Світовому економічному форумі у Давосі було визначено ключові навички, які потрібно розвивати у XXI столітті. На них зараз спираються освітні системи у багатьох країнах, але всюди ці критерії адаптовані до національних потреб та умов. У Сінгапурі відзначають потребу в розвитку:

- особистої та соціальної відповідальності;
- комунікативних навичок;
- навичок міжособистісної та групової взаємодії;
- творчості та допитливості;
- критичного та системного мислення;
- виявлення проблем, їх формулювання та вирішення;
- інформаційних навичок та медіаграмотності.

Базові компетентності сучасної людини змінюються, і це впливає на вимоги до педагогів. Учень стає не споживачем, а здобувачем знань. Завдання ж вчителя – стати фасилітатором, розвивати інтерес до навчання. Розвиток технологій та зміна ролі педагога, на думку сінгапурців, – це нові можливості, нові знання та новий досвід для школярів. Вчитель у цьому випадку має пояснити, як використовувати потенціал кожної технології та її переваги для власної користі й користі суспільства.

Саме освітні інновації в Сінгапурі увійшли до світової історії та дозволили країні стати «економічним дивом», технологічним лідером по впровадженню енергозберігаючих заходів і технологій.

Багато країн, окрім Сінгапуру, такі як Австралія, Китай, Великобританія, Ізраїль, Корея, США, проводять державні програми в галузі STEM-освіти. В Україні також розуміють цю проблему.

Наприклад, у 2015 році в Ізраїлі була запущена пілотна ініціатива – на додаток до підсумкового іспиту, який здають хлопці по закінченню школи, вони проводять обов'язкову дослідницьку роботу, під керівництвом т'ютора – студента з університету.

Впровадження STEM-освіти змінить економіку нашої країни, зробить її більш інноваційною та конкурентоспроможною. Адже за деякими даними залучення тільки 1% населення до STEM-професій підвищує ВВП країни на \$50 млрд. А потреби у STEM-фахівцях зростають у 2 рази швидше, ніж в інших професіях, тому що STEM розвиває здібності до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування та критичного мислення.

Інновації в освіті – це процес творення, запровадження та поширення в освітній практиці нових ідей, засобів, педагогічних та управлінських технологій, у результаті яких підвищуються показники (рівні) досягнень структурних компонентів освіти, відбувається перехід системи до якісно нового стану. Слово «інновація» має багатомірне значення, оскільки складається з двох форм: власне ідеї та процесу її практичної реалізації. [3, с.338–340]. Отже, інновація освіти – цілеспрямований процес часткових змін, що ведуть до модифікації мети, змісту, методів, форм навчання й виховання, адаптації процесу навчання до нових вимог [2].

Сучасний і майбутній роботодавець зацікавлений в такому працівнику, який наділений наступними якостями [5]:

- думати самостійно і вирішувати різноманітні проблеми (тобто застосовувати отримані знання для їх вирішення);
- мати творче мислення;
- мати багатий словниковий запас, що ґрунтується на глибокому розумінні гуманітарних знань.

Випускник сучасного закладу освіти, який житиме і працюватиме в прийдешньому тисячолітті, в постіндустріальному суспільстві, для того, щоб упродовж життя мати можливість знайти в ньому своє місце, повинен мати певні якості особи:

- швидко адаптуватися в життєвих ситуаціях, що змінюються, уміти самостійно отримувати необхідні йому знання, уміло застосовувати їх на практиці для вирішення різноманітних виникаючих проблем;
- самостійно критично мислити, уміти бачити проблеми, що виникають в реальній дійсності, і, використовуючи сучасні технології, шукати шляхи раціонального їх рішення;
- чітко усвідомлювати, де і яким чином знання, що були отримані ним, можуть бути застосовані в дійсності, що оточує його;
- бути здатним генерувати нові ідеї, творчо мислити;
- грамотно працювати з інформацією (уміти збирати необхідні для вирішення певної проблеми факти, аналізувати їх, висувати гіпотези рішення проблем, робити необхідні узагальнення, зіставлення з аналогічними або альтернативними варіантами рішення, встановлювати статистичні закономірності, робити аргументовані висновки, застосовувати отримані виведення для виявлення і рішення нових проблем);
- бути комунікабельним, контактним в різних соціальних групах, уміти працювати спільно в різних областях, в різних ситуаціях, легко запобігати або уміти виходити з будь-яких конфліктних ситуацій;
- самостійно працювати над розвитком власної моральності, інтелекту, культурного рівня.

Таким чином, головний, стратегічний напрям розвитку системи освіти знаходиться у вирішенні проблеми особово-орієнтованої освіти, такої освіти, в якій особа учня, студента була б в центрі уваги педагога, психолога, в якому діяльність навчання - пізнавальна діяльність, а не викладання.

STEM-технології у професійній підготовці фахівців у сфері енергозбереження та енергозберігаючих технологій виходять у пріоритет за таких причин. По-перше, у найближчому майбутньому в світі і, природно, в Україні буде різко не вистачати висококваліфікованих фахівців в галузі енергоефективних технологій. По-друге, у майбутньому з'являться нові професії, пов'язані з високотехнологічним виробництвом на стику з природничими науками. Фахівцям майбутнього потрібна всебічна підготовка і знання з самих різних освітніх областей природничих наук та технологій.

STEM-освіта випереджає традиційну підготовку фахівців в сфері енергозбереження та енергоефективних технологій – розширенням інформаційно-освітнього простору підготовки за

фахом, отриманням студентами бачення щодо наукових методів та підходів до застосування енергозберігаючих заходів і енергоефективних технологій у повсякденному житті, на практиці і у виробництві. Також STEM-освіта є одним із напрямів реалізації проектної та навчально-дослідницької діяльності у вищому закладі освіти. Майбутні фахівці, які залучені до навчальних факультативів і програм STEM-освіти, крім фізики, математики, електротехніки, вивчають робототехніку, програмування, конструюючи і програмуючи власні робото- системи, моделюючи технологічні процеси, формуючи нові змістові компоненти професійної компетентності.

В свою чергу, педагоги мають готуватися до нововведень в системі освіти і проходити перепідготовку. Майбутнє – за технологіями, а майбутнє технологій – за викладачами нового формату, які не сприймають формального підходу і можуть своїми знаннями «підірвати мозок» студентам і розширити їх кругозір до нескінченності [5, с.8].

Для появи безлічі прогресивних розробок, безумовно, необхідно і створення STEM-центрів, і включення до програм навчання таких дисциплін як робототехніка, мехатроніка, автоматика та інтеграція основ програмування [6, с. 8-9].

Реалізовувати напрям STEM в закладах освіти здатні тільки педагоги, які пройшли додаткову професійну підготовку і готові працювати в єдиній системі навчальних дисциплін і технологій. А задля впровадження STEM-технологій у навчальний процес необхідно створення певних педагогічних умов:

- побудова розгалуженої системи пошуку, підтримки, навчання і супроводу талановитих студентів;
- розвиток творчого середовища для виявлення особливо обдарованих студентів;
- надання можливості навчання майбутніх фахівців з залученням їх до заочних, очно-заочних і дистанційних курсів, що дадуть їм змогу незалежно від місця проживання освоювати програми професійної підготовки;
- запровадження системи моральних і матеріальних стимулів підтримки педагогів професійного навчання.

STEM-освіта за допомогою практико-орієнтованих методик відкриває майбутнім фахівцям в сфері енергозбереження та енергоефективних технологій шляхи застосування науково-технічних знань у професійній кар'єрі. Програми STEM-технологій розвивають навички критичного мислення та вирішення виробничих проблем, необхідні для подолання труднощів, з якими студенти можуть зіткнутися на виробництві та в житті.

Висновки і перспективи для подальших досліджень. Для України вкрай важливо зрозуміти важливість впровадження нового підходу у системі освіти. Адже якщо ми і далі не будемо впроваджувати передові освітні системи, використовувати передові енергоефективні технології то й надалі будемо відставати у економічному розвитку, а наша молодь буде позбавлена можливості конкурувати на ринку праці. Важливо віднестись до цього стратегічно, застосувавши всі ресурси:

- розробка навчальної стратегії, враховуючи всі рекомендації щодо дисциплін, які входять у STEM-цикл;
- реалізація цих проектів повинна проходити через впровадження інноваційних методів навчання в освітніх закладах;
- надання студентам значно більших можливостей у проведенні експериментів та створенні власних проектів, розвиваючи тим самим самостійність та креативне мислення;
- проведення різного роду конкурсів з самореалізації, де студенти матимуть змогу представляти свої власні проекти;
- розвиток міжнародного партнерства у цій сфері;
- підготовка педагогів.

Успішною освітня реформа буде тільки тоді, коли зміниться зміст освіти. З системи: «Спочатку теорія, потім практика» до системи, яка базується на протилежному, даючи змогу студентам розвивати свою креативність та винахідливість.

Список використаних джерел

1. Волкова Н. П. Педагогіка: навчальний посібник. Київ: «Академвидав», 2003. 403с.
2. Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти». URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita> (дата звернення: 02.03.2019).

3. Енциклопедія освіти / Акад. пед. наук України; гол. ред. В. Г. Кремень. Київ: Юрінком Інтер, 2008. 340 с.
4. Нова Українська школа. URL: <http://nus.org.ua/view/tendentsiyi-osvity-v-singapuri-u-fokusi-kompetentnisnyj-pidhid/> (дата звернення: 02.03.2019).
5. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: Учеб. пособие для студ. пед. вузов и системы повыш. квалиф. пед. кадров / Е. С. Полат та ін; заг. ред. Е. С. Полат. Москва: «Академия», 1999. 224 с.
6. Шулікін Д. STEM-освіта: готувати до інновацій. STEM-освіта в Україні: від дошкільника до компетентного випускника: матеріали Всеукраїнського круглого столу, м. Київ, 29 червня 2015 р. Освіта України. 2015, № 26.

References

1. Volkova, N.P. (2003). *Pedahohika [Pedagogy]*. Kyiv: "Akademvydav" [in Ukrainian].
2. Derzhavna naukova ustanova "Instytut modernizatsii zmistu osvity". URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita>. [in Ukrainian].
3. Kremen, V.H. (Eds.). (2008). *Entsyklopediia osvity. Akad. ped. nauk Ukrainy [Encyclopedia of Education / Acad. ped Sciences of Ukraine]*. Kyiv: Yurinkom Inter [in Ukrainian].
4. Nova Ukrainiska shkola. URL: <http://nus.org.ua/view/tendentsiyi-osvity-v-singapuri-u-fokusi-kompetentnisnyj-pidhid>. [in Ukrainian].
5. Polat, E.S. (Eds.). (1999). *Novye pedagogicheskie i informacionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya [New pedagogical and information technologies in the education system]*. Moscow: "Akademiya" [in Russian].
6. Shulikin, D. (2015). *STEM-osvita: hotuvaty do innovatsii. STEM-osvita v Ukraini: vid doshkilnyka do kompetentnoho vypusknika [STEM-education: prepare for innovation. STEM Education in Ukraine: From Preschoolers to Qualified Graduates]*. Kyiv: "Osvita Ukrainy" [in Ukrainian].

BAGRY Anna, Deputy Director of Educational Work, teacher of the Industrial College of the State higher educational institution "Ukrainian State University of chemical-technology".

STEM-TECHNOLOGY IN THE PROFESSIONAL TRAINING OF SPECIALISTS IN THE FIELD OF ENERGY SAVING AND ENERGY-EFFICIENT TECHNOLOGIES

Abstract. *STEM-education provides a clear sequence of use of the developed study programs, which should provide the student with a choice of future profession and development in it throughout life. The ideas of STEM-education contribute to the improvement of professional training of specialists in the field of energy saving and energy-efficient technologies, filling it with the most interesting and technological approaches to learning.*

Effective development of the state is impossible without balanced and minimized consumption of energy resources, which is due to the exhaustion of non-renewable natural resources, risks during their transportation, the lack of real alternatives to replace them, and the like. STEM-technologies in the professional training of specialists in the field of energy saving and energy saving technologies come to priority with such reasons. Firstly, in the near future in the world and, of course, in Ukraine there will be a sharp lack of highly qualified specialists in the field of energy efficient technologies. Secondly, in the future there will be new professions associated with high-tech manufacturing at the junction with the natural sciences.

Specialists of the future need comprehensive training and knowledge from the various educational fields of the natural sciences and technologies themselves. STEM-education is ahead of the traditional training of specialists in the field of energy saving and energy-efficient technologies - expanding the information and educational space of training in the specialty, giving students a vision of scientific methods and approaches to the application of energy-saving measures and energy-efficient technologies in everyday life, in practice and in production. Also STEM-education is one of the directions of the project and teaching and research activities in higher education institutions. Future specialists who are involved in educational electives and STEM education programs, besides physics, mathematics, electrical engineering, study robotics, programming, constructing and programming their own robot systems, modeling technological processes, forming new semantic components of professional competence.

For the emergence of a huge number of progressive developments, of course, it is necessary to create STEM-centers, and to include in the training programs such disciplines as robotics, mechatronics, automatics, and the like.

To implement the direction of STEM in educational institutions can only teachers who have received additional training and are willing to work in a single system of educational disciplines and technologies.

The introduction of STEM-education will change the economy of our country, make it more innovative and competitive.

Key words: *STEM-education, STEM-technologies, innovations, professional training, specialist in energy saving and energy-efficient technologies.*

Одержано редакцією: 27.02.2019 р.
Прийнято до публікації: 15.03.2019 р.