

вищезгаданого зрозуміло, що цей метод – це не тільки певний метод навчання, а й певний спосіб мислення.

Список використаних джерел

1. Бабійчук С. STEM-освіта у США: проблеми та перспективи. *Педагогічний часопис Волині*. №1(8). 2018. С. 12–17.
2. Бойченко В.В., Бойченко М.А., Сбруєва А.А. STEM-освіта в Україні та США: актуальні тенденції: [монографія] / В. В. Бойченко, М. А. Бойченко, А. А. Сбруєва. Суми: СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2021. 230 с.
3. Бойченко, В. В. Інновації в магістерській підготовці STEM-учителів: досвід США. *Інноваційні технології навчання обдарованих дітей та молоді: матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції, 13 жовтня 2019 р., м. Одеса*. Київ: Інститут обдарованої дитини НАПН України. 2019. С. 43–45.
4. Бойченко, В. В. Поняття STEM-грамотності в науковому дискурсі США. *Освіта і формування конкурентоспроможності фахівців в умовах євроінтеграції: збірник тез доповідей IV Міжнародної науково-практичної конференції, (22–23 жовтня 2020 р.)*. Мукачево: Вид-во МДУ. 2020. С. 59–60.

Сергій ТОЛСТОУХОВ

СУЧАСНИЙ СТАН STEM-ОСВІТИ В УКРАЇНІ

Високий рівень освіти відкриває нові можливості для розвитку всіх сфер суспільного життя для всіх без винятку країн світу. Якість освіти через розвиток людського потенціалу створює фундамент як для економічного і наукового розвитку, так і сприяє формуванню демократичної та правової держави. У сучасному світі через розуміння важливості концепції сталого розвитку освіта стає запорукою розвитку країн у майбутньому.

В Україні освітня галузь представлена розгалуженою мережею закладів освіти, багато з яких мають вікову історію. Новим етапом розвитку освіти в Україні є інтеграція у світовий освітній простір та приєднання до Болонського процесу. Болонський процес офіційно розпочався у 1999 році, коли була підписана Болонська декларація, Україна стала членом Болонського процесу у 2005 році [8].

На сьогодні учасниками Європейського простору вищої освіти вже є 49 країн. Одним із положень Комюніке Конференції Міністрів країн Європи, відповідальних за сферу вищої освіти, яка відбулась у Римі в листопаді 2020 року, декларовано, що саме вища освіта стане ключовим фактором у досягненні цілей стійкого розвитку ООН до 2030 року. Членам Болонського процесу гарантується підтримка у забезпеченні їх освітнього, дослідницького та інноваційного потенціалу для досягнення цілей та збільшення ресурсів для забезпечення спроможності систем вищої освіти зробити необхідний внесок у реалізацію цілей сталого розвитку [9].

Упровадження в освітній процес посиленого вивчення інженерно-технічних спеціальностей, IT-галузі, робототехніки, нанотехнологій та точних наук є ключовою складовою сучасної інноваційної освіти в умовах світової глобалізації. Саме STEM-підхід забезпечує використання природничих наук, технологій, інженерії та математики не відокремлено, а в єдиній системі.

Сучасна віха розвитку STEM-освіти в Україні базується на ряді законів та підзаконних актів, одним з основних є прийнята Кабінетом Міністрів України «Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) [11]. Даним розпорядженням було доручено Міністерству освіти і науки України розробити План заходів щодо реалізації Концепції розвитку STEM до 2027 року [10].

У преамбулі документу зазначено, що розвиток національної економіки, зокрема виробництво «цифрових» продуктів, ставить перед сферою освіти завдання щодо генерування нових ідей і знань, створення нових технологій, розв'язання проблем, що можливо ефективно досягти шляхом впровадження проблемного навчання: створення на заняттях проблемних ситуацій для самостійного здобуття учнями необхідних знань та досвіду у процесі їх вирішення. В урядовому документі черговий раз закріплено твердження, що наукоємні та високотехнологічні галузі є важливими факторами розвитку економіки. Фахівці з цих галузей роблять вагомий внесок у виробництво внутрішнього валового продукту і саме їх дефіцит особливо відчутний останніми роками в Україні та в усьому світі.

Тому розвиток STEM-освіти є пріоритетним напрямом державної політики у сфері освіти і здійснюється через увесь спектр наявних в країні форм здобуття освіти. Завдяки цьому STEM напрям останніми роками почав збільшувати свою популярність серед освітніх брендів, привертаючи увагу як вчителів, науковців і методистів, так і абітурієнтів.

План заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року передбачає:

- ефективне інтегрування системи освіти до Європейського та світового освітнього простору;
- популяризацію науково-технічних, інженерних, високотехнологічних професій;
- прагнення до досягнення гендерної рівності в науковій та інженерно-технологічній сферах;
- забезпечення рівного доступу до здобуття STEM-освіти та інших високотехнологічних професій здобувачам з особливими потребами;
- поширення початкових методів та форм роботи зарубіжних і вітчизняних педагогів-новаторів;
- забезпечення бібліотек закладів освіти якісною науково-популярною та науковою літературою для задоволення потреб освітнього процесу;
- представлення досягнень і результатів проєктної, наукової, дослідницької та винахідницької творчості здобувачів освіти;
- заохочення педагогів та здобувачів освіти до вивчення іноземних мов, насамперед англійської, як мови міжнародної науки та STEM;
- переймання міжнародного досвіду та втілення новітніх технологій, програм і методологій в український освітній процес [10].

Упровадження STEM в Україні відбувається на базі онлайн-платформ, STEM-центрів, лабораторій, а також шляхом проведення наукових та освітніх фестивалів, змагань, конкурсів, науково-практичних конференцій, квестів, хакатонів, екскурсій, практикумів та ін.

З метою використання сучасних підходів в галузі освіти в Україні у 2014 році було створено державну наукову установу «Інститут модернізації змісту освіти» (ІМЗО) [7]. У свою чергу, при інституті було створено відділ STEM-освіти, основними завданнями якого є: реалізація стратегії розвитку та адвокації STEM-освіти; розроблення концептуальних, нормативно-правових та науково-методичних засад STEM-освіти; забезпечення науково-методичного супроводу експериментальної інноваційної діяльності на базі закладів освіти; аналіз процесу розбудови та динаміки розвитку STEM-освіти, виявлення проблем та прогнозування подальших тенденцій упровадження напрямів STEM-освіти; надання науково-методичної та практичної допомоги закладам освіти та організаціям, які сприяють реалізації напрямів STEM-освіти [5].

Також при багатьох вищих навчальних закладах утворено кафедри та відділи STEM. Так, при Інституті педагогіки Національної академії педагогічних наук України з

2022 року діє відділ STEM-освіти, завданням якого є теоретичне і методичне забезпечення цифровізації загальної середньої освіти та впровадження STEM в Україні.

Варто зауважити, що в Україні вже успішно функціонують STEM-центри, перші з них почали працювати в Києві, Дніпрі, Черкасах, Запоріжжі, Херсоні та Кропивницькому. За даними опитування, проведеного у 2021 році, у 2020-2021 навчальних роках в Україні працювало понад 150 STEM-центрів і лабораторій [2].

STEM-центри доповнюють традиційне навчання у закладах шкільної освіти та вищій школі. Такі заклади працюють за девізом музею NEMO в Амстердамі: «Не чіпати і не думати забороняється». STEM-центри створено з метою популяризації науки через демонстрацію наукових досягнень, відкриттів та експериментів. Сучасним трендом є поєднання експонатів, що ілюструють цікаві наукові явища з інтерактивним компонентом. Багато сучасних музеїв науки включають демонстрацію технічних досягнень і, таким чином, є науково-технічними музеями. Серед постійних експозицій STEM-центрів: механіка, акустика, оптика, електромагнетизм. Серед найбільш відомих в Україні: музей популярної науки і техніки «Експериментаріум» в Києві, «Музей цікавої науки» в Одесі та «SmartZone» у Дніпрі. У цих музеях науки розміщено близько 250 інтерактивних експонатів, які демонструють відвідувачам наукові закони та природні явища.

Говорячи про сучасний стан STEM-освіти в Україні варто згадати і про внесок національних та міжнародних бізнес-корпорацій у розвиток даного напрямку освіти. Так у вересні 2015 року за ініціативи Центру розвитку корпоративної соціальної відповідальності відбулося підписання Меморандуму про створення Коаліції STEM-освіти. До коаліції на момент утворення приєдналося 16 компаній, в тому числі Київстар, Syngenta, United Minerals Group, ДП НАЕК Енергоатом, Samsung, Українське ядерне товариство, Microsoft Україна, Креативна Міжнародна Дитяча Школа, Київський університет культури і мистецтв та інші [1].

Коаліція STEM освіти являє собою платформу для об'єднання компаній, навчальних закладів, асоціацій, експертних організацій, муніципалітетів та ЗМІ заради підвищення якості STEM-освіти в Україні [6].

Коаліція визначила для себе пріоритетні напрями роботи: 1) розвиток технологічної грамотності освітніх закладів – сприяння використанню ресурсів, інструментів та процесів, що відповідають за доступ та оцінювання інформації і вміння використовувати ці ресурси для отримання нових знань або виготовлення нових продуктів; 2) вирівнювання гендерного дисбалансу у бік збільшення представників жіночої статі у сфері технологій та інженерії до 30%; 3) розвиток зв'язків між бізнес-компаніями та навчальними закладами (школами, університетами).

Першими результатами роботи Коаліції стало проведення для школярів Києва та Київської області проекту «STEM: професії майбутнього», який тривав з грудня 2016 року до квітня 2017 року. У програмі взяли участь близько 400 учнів десятих класів, які відвідали підприємства різних галузей, де школярам було представлено візуалізацію майбутніх професій.

При всьому різноманітті навчальної STEM-інфраструктури у великих містах, зберігається проблема розвитку цього напрямку у навчальних закладах у сільській місцевості та невеликих містах.

Для підготовки до повноцінного впровадження STEM-освіти у своєму навчальному закладі, на початковому етапі кожна школа може зробити такі перші кроки:

– проаналізувати, яке обладнання для відкриття STEM-класів вже наявне у навчальному закладі. Вимоги до обладнання затверджені у типовому переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій, затвердженого Міністерством освіти і науки України [4];

- написати проект відкриття STEM-центру чи облаштованого класу, включивши потреби та склавши бюджет, залучити до збору необхідної суми коштів краундфандингові платформи, ІТ-компанії, залучити підтримку через популяризацію своїх ідей через ЗМІ та громадські організації;
- розпочати підготовку науково-педагогічного персоналу – пройти навчання на спеціальних курсах, в тому числі онлайн, наприклад на базі Інституту модернізації освіти, який з 2017 року провів 9 сесій для понад 21 тисячі освітян по всій країні;
- використовувати дистанційні освітні можливості – забезпечити учням віртуальне відвідування STEM-центрів на базі Малої академії наук України та інших онлайн-платформ [3].

Таким чином, беручи до уваги еволюційні процеси, які очікують на вітчизняну систему освіти, можна беззаперечно стверджувати, що вони потребують відповідної науково-методичної та організаційної підтримки на всіх рівнях. Для ефективного досягнення поставленої мети необхідна злагоджена робота державних установ, навчальних закладів, представників бізнесу, громадських організацій та учасників навчального процесу, а також ЗМІ для забезпечення комунікації з громадськістю.

Для ефективного впровадження STEM-системи освіти на практиці необхідно мати підготовлені кадри освітян, які є фахівцями у цій сфері. Тому якісна підготовка вчителів залишається ключовим напрямом розбудови STEM-освіти – їх навчання, професійний розвиток та підтримка, зокрема через створення професійних колаборацій та реалізацію суспільної адвокації. Розвиток міжнародного партнерства та налагодження підтримки бізнесу дозволить не тільки залучити додаткове фінансування, а й запозичити міжнародний провідний досвід реалізації таких освітніх проектів.

Упровадження інноваційних методів навчання в освітніх закладах, починаючи з дитячих садків, дасть змогу дітям розвивати свою креативність та самостійність з самого дитинства, що в подальшому надасть учням та студентам значно більший потенціал можливостей у проведенні експериментів та створенні власних проектів. Це поступово змінить принципи мислення цілих поколінь. Дивлячись на досвід найбільш розвинених країн – саме впровадження такого підходу і системи освіти стало однією з передумов економічного зростання.

Список використаних джерел

1. «Меморандум про створення Коаліції STEM-освіти» від 16.09.2015 р. URL: <https://uacrisis.org>.
2. «Колегія МОН розглянула стан і перспективи розвитку STEM-освіти»: публікація на офіційному сайті МОН України від 8.12.2021 р. URL: <https://nppu.org/news>
3. Лутицька Л. «STEM-освіта в громадах: приклад успішного впровадження»: публікація на сайті «Освіта.ua» від 8.02.2022 р. URL: <http://osvita.ua/school/method/85710>
4. Наказ Міністерства освіти і науки України «Про затвердження типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій» від 29.04.2020 р. № 574. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0410-20#Text>
5. Офіційний сайт Державної наукової установи «Інститут модернізації змісту освіти». URL: <https://imzo.gov.ua/>
6. Офіційний сайт Коаліції STEM-освіти. URL: <http://stem-coalition.org.ua>
7. Постанова Кабінету Міністрів України «Про утворення Інституту модернізації змісту освіти та Інституту освітньої аналітики» від 26.11.2014 р. № 687 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/687-2014-%D0%BF#Text>
8. Рашкевич Ю. М. Болонський процес та нова парадигма вищої освіти: моногр. МОН України, Нац. ун-т «Львів. політехніка». Львів, 2014. 168 с.

9. Римське міністерське. Комюніке Конференції міністрів, які відповідають за вищу освіту. Рим, 19.11.2020 р. URL: <http://www.euroosvita.net/index.php/?category=1&id=6694>
10. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження плану заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року» від 13.01.2021 р. № 131-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/131-2021-%D1%80#Text>
11. Розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)» від 5.08.2020 р. № 960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>

Олег ЩУКА

ІСТОРИЧНІ ПЕРЕДУМОВИ СТАНОВЛЕННЯ STEM-ОСВІТИ У США ТА ЗАХІДНІЙ ЄВРОПІ

Прогрес людства у XXI столітті потребує якісно нових підходів та стратегій до функціонування всіх сфер життєдіяльності, які будуть спрямовані на максимально ефективне використання людських і природних ресурсів. Стратегія сталого розвитку завдяки своєму раціональному підходу надає людству можливість досягти значно більших результатів як у сфері природокористування і виробництва, так і у сфері наукової, освітньої діяльності та розвитку культурного різноманіття суспільства.

Система освіти, впровадження інноваційних форм і методів навчання у професійну підготовку фахівців створює інтелектуальний фундамент успішної реалізації стратегії сталого розвитку. У главі 36 плану «Порядок денний на XXI століття», прийнятого ООН на Міжнародній конференції з доповіді в Ріо-де-Жанейро зазначено, що «необхідною умовою реалізації Концепції сталого розвитку є підвищення рівня розвитку освіти» [1; 6].

Одним із актуальних напрямів розвитку системи освіти в останні роки та однією з найбільш обговорюваних тем у педагогіці є проблема впровадження STEM-освіти у педагогічний процес загальноосвітньої і вищої школи.

Аналіз наукових джерел показує, що акронім STEM був уведений у 2001 році Національним науковим фондом США (англ. *National Science Foundation, NSF*) [8]. Це момент визначення STEM як окремого напрямку та початок його активного впровадження у систему освіти західних країн. Але історичні передумови та ранні форми STEM, як напрямку освіти та науково-технічної діяльності, почали формуватися набагато раніше.

Прагнення західних країн до освіти й інновацій у науці та техніці має багату історію. До виникнення STEM наука, математика, інженерія та технології не існували зовсім відокремлено. Історія знає непоодинокі випадки ефективного симбіозу цих галузей – використання концепції STEM історично реалізовувалося в багатьох аспектах ділового світу. Вдалий симбіоз суміжних галузей лежить в основі багатьох науково-технічних відкриттів та винаходів. Приклади цьому можна зустріти починаючи із часів промислової революції XVIII – XIX століть. Такі винахідники як Томас Едісон, Генрі Форд та інші, не отримували освіти в сучасних умовах та не були знайомі зі STEM у сучасному його розумінні, та часто, навіть, не мали спеціальної технічної освіти, через що нерідко діяли інтуїтивно, поєднуючи різні сфери знань задля досягнення необхідного результату та здійснення найбільших відкриттів в історії людства: лампочка розжарювання, перші автомобілі, інструменти і верстати та багато іншого.

Поняття STEM-освіти формувалося поступово в результаті декількох історичних подій. Фундаментальним етапом стало врегулювання земельних відносин між навчальними закладами і центральною владою США наприкінці XIX століття.