

Мехед О. Б.,
доктор педагогічних наук, доцент,
завідувач кафедри біології
Національний університет «Чернігівський колегіум»
імені Т. Г. Шевченка
mekhedolga@gmail.com

Мехед Д. Б.,
кандидат педагогічних наук, доцент
доцент кафедри кібербезпеки та математичного моделювання
Національний університет «Чернігівська політехніка»
d.mekhed@gmail.com

ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ STEM/STEAM-ОСВІТИ З МЕТОЮ ПОПУЛЯРИЗАЦІЇ НАУКОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ СЕРЕД ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ

У статті піднімається питання впровадження STEM-освіти та STEAM-освіти у базовій школі, позашкільних закладах з метою популяризації наукових досліджень серед здобувачів освіти різного віку. Проаналізовано наукові підходи до визначення STEM-освіти. Представлено результати дослідження освітніх практик щодо розроблення та викладання STEM-предметів. Узагальнено наявність та використання STEM-обладнання для кожної освітньої галузі. Наведено приклади реалізації STEM-освіти у освітніх практиках.

Ключові слова: STEM-освіта, STEAM-освіта, STEM-обладнання, здобувачі освіти, наукова діяльність.

The article raises the issue of introducing STEM education and STEAM education in elementary school and extracurricular institutions with the aim of popularizing scientific research among students of various ages. Scientific approaches to defining STEM education are analyzed. The results of the study of educational practices regarding the development and teaching of STEM subjects are presented. The availability and use of STEM equipment for each educational field is summarized. Examples of the implementation of STEM education in educational practices are given.

Keywords: STEM-education, STEAM-education, STEM-equipment, students of education, scientific activity.

Схвалення Кабінетом Міністрів України «Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти)» (2020 р.) визначає значущість STEM-освіти для розвитку молоді нашої країни і водночас піднімає питання нових вимог щодо можливості підготовки педагогічних кадрів природничо-математичного напрямку, які в майбутньому забезпечать науково-технічну еліту України та світу в цілому. В той же час у більшості закладів освіти значно активізувалася діяльність стосовно цілеспрямованої систематичної роботи з обдарованими учнями та студентами: розробляються різноманітні програми розвитку здібностей молоді, заохочуються нові форми виявлення обдарованої особистості

та створюються оптимальні умови для її розвитку, розробляються та вдосконалюються інноваційні методи освіти творчої дитини.

Це уможлиблюється шляхом розроблення, вдосконалення та впровадження інноваційних освітніх методів та програм, що спрямовано на активізацію когнітивних навичок, розвиток компетентностей оброблення інформації, зокрема інтерпретації та аналізу даних, особливу увагу слід приділити розвитку науково-дослідницьких навичок, цифрової грамотності, креативних якостей та технічних навичок; чому, безумовно, сприяє удосконалення підготовки педагогічних працівників, в тому числі і зі STEM-предметів та активне стимулювання здобувачів освіти до обрання науково-технічної діяльності [2, 8].

Теоретичні засади провадження STEM-освіти висвітлено у роботах вітчизняних та зарубіжних педагогів та психологів (С. Бабійчук, О. Кузьменко, Н. Морзе, Н. Омельченко, В. Пікалова, С. Подлесний, Н. Поліхун, І. Сліпухіна, О. Стрижак, І. Чернецький, М. Harrison, В. Means, Е. Peters, Burton, N. Morel, А. House та інших). Загально визнано, що STEM-освіта передбачає інтегрований та проєктний підхід, практичну спрямованість. Останнім часом у освітньому просторі України набирає обертів тренд STEAM-освіти. Вона охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering), мистецтво (Art) та математику (Mathematics).

За основну ідею STEM-освіти визначають побудову міждисциплінарної основи освітнього процесу, основою якого є вивчення проблемних ситуацій з реального життя [1]. Стратегічним завданням упровадження STEM-принципів в освітній процес вважається підготовка вчителя, спроможного забезпечити відповідне поєднання предметів. На думку науковців, такий педагог повинен розуміти особливості та переваги впровадження STEM-освіти, досконало опанувати методику використання відповідних в освітньому процесі [5].

Стосовно визначення складових STEM- та STEAM-освіти науковці та педагоги мають певні відмінності. Наприклад, О. Кузьменко складовими STEM-освіти називає робототехніку, ІТ-технології та програмування [5]. В. Пікалова пропонує реалізацію STEM-освіти під час підготовки вчителів математики через завдання проєктно-дослідного спрямування із використанням пакету GeoGebra. Науковець наводить приклад STEAM-проєкту «Українська вишивка», метою якого було дослідження та моделювання української вишивки засобами GeoGebra та Python [11].

Аналізуючи стан розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої освіти України, Н. Морзе наголошує на тому, що трансформація освітньої галузі відповідно принципів STEM передбачає охоплення наступних векторів: професійний розвиток, навчальні програми та система оцінювання, ІКТ, ресурсне забезпечення, дослідження та оцінювання [6].

С. Подлесний, О. Тарасов зазначають, що одним зі шляхів ефективного розвитку національної системи вищої інженерно-технічної освіти є впровадження STEM-STEAM-STREAM-технологій [12]. Н. Поліхун, І. Сліпучіна, І. Чернецький STEM визначають як педагогічну технологію, як засіб реформування освітньої системи України [14]. Отже, STEM-освіта досліджується різнобічно: як психологічна, педагогічна проблема; інноваційна технологія; трансформація освітньої галузі, інтегрований та проєктний напрямки освіти; інженерно-технічна галузь як принцип навчання.

Проблема організації науково-дослідної роботи є багатогранною. Її значущість у навчанні знайшла своє відображення у працях багатьох вчених (Ю. Бабанський, К. Гриднева, Ю. Грицай, В. Загвязинський, В. Козаков, Б. Надеїнський, В. Полонський, О. Рудницька, М. Смородинська, М. Солдатенко, М. Сорокін та ін.). Серед науковців, які досліджували сутність та структуру дослідницьких здібностей, можна відзначити В. Андрєєва, А. Деметру, В. Дружиніна, А. Поддякова, Е. Регірера, О. Савенкова та ін. Більшість дослідників відзначають необхідність перебудови діяльності школи з урахуванням освітніх потреб обдарованого учня, що знаходить своє відображення, перш за все, у навчальних планах, програмах, формах та методах роботи, мета яких – створити простір для самореалізації, задоволення потреб у нових знаннях, спілкуванні, самовираженні, вихованні взаємовідносин.

Таким чином, потребує подальшого вивчення питання розроблення STEM-освіти задля провадження наукової діяльності серед молоді, що і визначає мету статті: проаналізувати наукові підходи до використання принципів STEM-освіти та визначити шляхи їх впровадження в освітній процес з метою популяризації наукової діяльності серед молоді.

Активно STEM почали використовувати з 2011 року з ініціативи біолога Джудіт Рамалі. Відомо, що спочатку використовували аббревіатуру SMET, а потім з'явилося STEM. Джудіт А. Рамалі зазначає, що «STEM-освіта – це викладання та навчання в галузі природничих наук, технологій, інженерії та математики». Існують різні варіації STEM. Багато розвинених країн, такі, як США, Китай, Фінляндія, Австралія, Великобританія, Ізраїль, Корея, Сінгапур, проводять державні програми в галузі застосування STEM-освіти. Однак думки сучасних дослідників щодо технології STEM неоднозначні та представлено різними варіаціями цього підходу в системах освіти.

В Україні впровадження STEM-освіти, відповідно до згаданої Концепції, здійснюється з урахуванням таких принципів: особистісний підхід, постійне оновлення змісту, наступність, патріотизм і громадська спрямованість, продуктивна мотивація, інтеграція, розвивальне та проблемне навчання [11]. Вона (STEM-освіта) реалізується через усі види освіти, а саме: формальну,

неформальну, інформальну (на онлайн-платформах, у STEM-лабораторіях), шляхом проведення екскурсій, конкурсів, олімпіад, фестивалів. Крім того, є обов'язковим залучення спеціалістів для розроблення програмного забезпечення та комп'ютерних програм для кожного STEM-предмета. Разом із поняттям STEM-освіта часто вживають поняття STEM-спеціальності, STEM-обладнання та STEM-іграшки. В той же час в організації науково-дослідницької роботи учнів слід дотримуватись декількох принципів: дослідницька діяльність учнів є наближеною до науково-дослідницької діяльності, її початком і найчастіше має продовження в подальшій науковій діяльності; зміст дослідження обов'язково повинен поєднуватися з навчальною метою, загальними потребами суспільства та питаннями сьогодення; наукове дослідження - безперервний процес, його не можна виконати за кілька днів; науково-дослідницька діяльність - обов'язково керований процес.

Вчитель-наставник навчає методиці дослідження, консультує учня в процесі виконання роботи, розв'язанні поставлених проблем, враховуючи інтелектуальні та психологічні особливості дитини, оцінює отримані результати. Також у здійсненні продуктивного наукового дослідження обов'язкове поєднання керованої науково-дослідницької діяльності з самостійною, самоосвітньою діяльністю учня, яка є основою інтелектуального росту дитини, формування її творчої особистості. При цьому важливо здійснювати моніторинг рівня понятійного мислення школярів [7].

В Україні реалізовано проєкт «STEM: професії майбутнього» для учнів закладів середньої освіти. Для кожної освітньої галузі розроблено певне STEM-обладнання. При цьому, в умовах сьогодення, важливе значення має актуальне та своєчасне використання інформаційно-комунікаційних технологій [6, 9]. Говорячи про впровадження науки в школу та їх взаємозв'язок, треба розрізняти три головні напрямки такої діяльності. Перший - розвиток наукового мислення школяра і майбутнього громадянина, що досягається низкою спеціальних заходів, методів і цій безпосередньо в навчальному процесі: відповідні завдання, нестандартні уроки в школі та ін. Такою діяльністю мають бути охоплені практично всі учні, і вона стає невід'ємною частиною сучасної шкільної освіти. Другим напрямком розвитку наукової роботи слід вважати позакласну діяльність, коли учні беруть участь у роботі наукових гуртків, у колективних дослідженнях, а також у різних олімпіадах, змаганнях, семінарах, конкурсах тощо. Це подальший розвиток колективного наукового мислення, який певною або значною мірою здійснюється в школі. Третім самостійним напрямком наукової діяльності школярів є їх участь у роботі МАН, зокрема в щорічних конкурсах-захистах різного рівня. Це вже індивідуальна наукова діяльність, яку треба вважати найвищою для школярів. Вона регламентується спеціальними вимогами.

Отже, вчителі використовують різні форми роботи з обдарованими дітьми, але переконані, що домінувати мають самостійна робота, пошуковий та дослідницький підходи до засвоєння знань, умінь і навичок. Саме тому педагогічні колективи велику увагу приділяють участі учнів в науководослідницькій роботі Малої академії наук України, яка посідає чільне місце серед ефективних форм науково-дослідної діяльності, що сприяють розвитку творчого потенціалу учнів, спрямовує зусилля на розвиток дослідницьких здібностей школярів, залучає їх до активної дослідницької роботи. Саме тут старшокласники проходять першу школу становлення як майбутніх науковців, дослідників. У МАН учні ознайомлюються з досягненнями науки і техніки, розвивають творчу думку, реалізують прагнення до наукового пошуку, набувають дослідницьких умінь

Важливо долучити до STEM-освіти з метою популяризації наукової діяльності майбутніх вчителів, які мають стати справжніми агентами змін освітньої реформи. Цікавим є те, що під час STEAM-уроків в центрі уваги знаходиться не вчитель, а практичне завдання, яке потрібно вирішити. Для повноцінної реалізації такого підходу обов'язковими є наявність STEAM-лабораторій.

ЛІТЕРАТУРА

11. Андрієвська В. М., Білоусова Л. І. Концепція BYOD як інструмент реалізації STEAM-освіти. *Фізико-математична освіта : науковий журнал*. 2017. Випуск 4 (14). С. 13–17.
12. Аравін П. А., Мехед О. Б. Використання біологічного експерименту, як засобу організації науково-пізнавальної діяльності, з метою здійснення еколого-валеологічного виховання молоді. *Біологічні, медичні та науково-педагогічні аспекти здоров'я людини*. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. За загальною редакцією проф. Пилипенка С.В. Полтава: Астроя, 2020. С. 93
13. Бабійчук С. STEM-освіта у США: проблеми та перспективи. *Педагогічний часопис Волині*. 2018, №1 (8). С. 12–17.
14. Колток Л., Іваник Н. Упровадження STEM-освіти в освітній процес нової української школи. *Актуальні питання гуманітарних наук: міжвузівський збірник наукових праць молодих вчених Дрогобицького державного педагогічного університету імені Івана Франка*. 2020. Том 3, №27. С. 133–136.
15. Кузьменко О. Сутність та напрямки STEM-освіти. *Наукові записки, вип. 9, Сер. Проблеми методики фіз.- мат. і технол. освіти. Часопис КДПУ*, 2017. С. 188–190.
16. Мехед О. Б., Мехед Д. Б., Мехед К. М. Використання інформаційно-комунікаційних технологій при здійсненні соціально-педагогічної діяльності. *Вісник Національного університету «Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка*. Вип. 14–15 (170–171). Національний університет «Чернігівський

- колегіум» імені Т. Г. Шевченка ; голов. ред. М. О. Носко. Чернігів : НУЧК, 2021.С. 27-31
17. Мехед Д. Б., Мехед О. Б., Скребець В. О. Визначення рівня понятійного мислення школярів при вивченні природничо-математичних дисциплін у класах різних профілів. Збірник наукових праць. Педагогічні науки. Випуск 56. Херсон : Вид-во ХДУ, 2010. С. 72 -75.
 18. Мехед Д. Б., Мехед О. Б., Скребець В. О. Психологічні проблеми використання інформаційних технологій у навчальному процесі вищої школи. Вісник Чернігівського національного педагогічного університету. Випуск 93. Серія : педагогічні науки : Збірник. Чернігів : ЧНПУ імені Т. Г. Шевченка, 2011. - № 93. С. 214 – 216
 19. Мехед Д. Б., Мехед О. Б., Швидкий А. Л. Роль інформаційно-комунікаційних технологій у мотивації навчальної діяльності студентів. Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання у підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. Збірник наукових праць. Випуск 31 / Редкол.: І. А. Зязюн та ін. Київ-Вінниця : ТОВ: фірма „Планер”, 2012. С. 417 – 422.
 20. Морзе Н. В., Нанаєва Т., Омельченко Н. О. STEM в освіті : навч. посіб. Київ, ACCORD GROUP. 2018. 116 с.
 21. Пікалова В. Реалізація STEAM-освіти в проєктній діяльності майбутнього вчителя математики. Електронне наукове фахове видання «Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету». 2020. Вип. 9, С 95–103. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2020.9.8> (дата звернення: 02.12. 2022).
 22. Подлесний С. В., Тарасов О. Ф. Актуальність використання STEM-STEAM-STREAM-технологій в сфері інженерно-технічної освіти для сталого розвитку економіки України. Вісник ВПІ, 2019. Вип. 2. С. 123–131.
 23. Поліхун Н. І., Сліпухіна І. А., Чернецький І. С. Педагогічна технологія STEM як засіб реформування освітньої системи України. Освіта та розвиток обдарованої особистості. 2017. №3. С. 5–9.
 24. Проєкт розпорядження Кабінету Міністрів України «Про схвалення Стратегії інноваційного розвитку України на період до 2030 року» URL: №3. 2021. 35 <https://mon.gov.ua/storage/app/media/gromadskeobgovorennya/2018/10/22/innovatsiynogo-rozvitkuukraini.pdf> (дата звернення: 11.12. 2022).
 25. Розпорядження «Про схвалення Концепції розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти). Урядовий портал. URL: <https://www.kmu.gov.ua/nras/pro-shvalennya-konceptsiyi-rozvitku-a960r> (дата звернення: 11.12. 2022).