

2. Закон України «Про Збройні Сили України» від 23.03.2023 № 1934-XII (зі змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1934-12#Text> (дата звернення: 01.10.2023).

3. Закон України «Про вищу освіту» від 27 грудня 2023 року № 1556-VII (зі змінами). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-18#Text> (дата звернення: 01.10.2023).

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 15 грудня 1997 р. № 1410 (в редакції постанови Кабінету Міністрів України від 30 грудня 2022 р. № 1490) «Концепція трансформації системи військової освіти». URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/198446_709474 (дата звернення: 01.10.2023).

5. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження переліку галузей знань і спеціальностей, за якими здійснюється підготовка здобувачів вищої освіти», документ 266-2015-п, чинний, поточна редакція від 21.12.2022, підстава – 1392-2022-п. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/266-2015-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.10.2023).

6. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Положення про вищі військові навчальні заклади», документ 467-2021-п, чинний, поточна редакція від 12.05.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/467-2021-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.10.2023).

7. Наказ Міністерства оборони України «Про затвердження Положення про особливості організації освітньої діяльності у вищих навчальних закладах Міністерства оборони України та військових навчальних підрозділах закладів вищої освіти», документ z0250-20, чинний, поточна редакція від 09.01.2020 року. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0250-20#Text> (дата звернення: 01.10.2023).

**Марина ЯНЕНКО,
Роман ДЕЛІЯ**

STEM ЯК СУЧАСНА ІННОВАЦІЙНА ПАРАДИГМА: ШЛЯХИ ВПРОВАДЖЕННЯ В ОСВІТНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Сучасний світ стрімко рухається вперед у напрямку технологій та наукових відкриттів, вимагаючи від майбутніх поколінь глибоких знань та навичок, що стосуються науки, технологій, інженерії та математики (STEM). Ця парадигма стає основою сучасного освітнього процесу, оскільки вона сприяє розвитку критичного мислення, інтердисциплінарних підходів та підготовці до вирішення складних проблем. Зважаючи на важливість інтеграції STEM у навчальні програми, розглянемо шляхи впровадження цієї інноваційної парадигми в освітнє середовище. Проаналізуємо виклики та можливості, які виникають під час цього процесу, а також запропонуємо шляхи досягнення успішної інтеграції STEM-освіти для підготовки компетентних та готових до викликів майбутніх лідерів у різних галузях.

Абревіатуру «STEM» (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) вперше запропонував американський бактеріолог Р. Колвелл. Але активно STEM почали використовувати з 2011 року з ініціативи біолога Джудіт Рамалі. Відомо, що спочатку використовували абревіатуру 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» [3, с. 32].

Нині в багатьох країнах світу, і, насамперед, у США, підтримка STEM-освіти здійснюється на державному рівні: активно створюються, функціонують і розвиваються її осередки: STEM-центри, STEM-школи, STEM-лабораторії тощо. Слід зазначити, що

діяльність місцевих STEM-осередків у США координує Комітет STEM-освіти (coSTEM), завданням якого є забезпечення цілісної національної стратегії. Основні інвестиції стосуються вдосконалення STEM-програм, починаючи з дошкільного віку, збільшення підтримки громадськістю STEM освітнього напрямку, сприяння професійному самовизначенню учнів старшої школи; розроблення освітніх планів підготовки до STEM-професій, надання якісних освітніх послуг різним соціальним групам [4, с. 18].

Відзначимо, що «всі педагогічні системи світу концентрують свою увагу на проблемах особистості, загальних проблемах існування людства, роблять акцент на оригінальні нетрадиційні програми та курси на ґрунті міжпредметності та інтеграції» [1, с. 27]. Отже, для забезпечення науково-методичної підтримки впровадження STEM-освіти особливе значення має розробка для всіх типів навчальних закладів інтегрованих навчальних програм, курсів за вибором, орієнтованих відповідно на формування компетентностей, необхідних для сучасних наукових і професійних напрямків новітніх технологій тощо. Впровадження STEM-освіти вимагає від освітян активного введення у навчальний процес елементів освіти майбутнього, апробації і впровадження новітніх педагогічних підходів до викладання й оцінювання, формування методології розвитку критичного мислення, застосування інноваційних міждисциплінарних методик навчання, зокрема з отриманням знання на основі трансдисциплінарного підходу, розвитку методів і засобів формування дослідницьких та інноваційних навичок в умовах оптимального психологічного клімату, збереження цілісності особистості, створення позитивної мотивації до навчання, вироблення в учнів почуття відповідальності до результатів навчання, розуміння тренду «навчання впродовж життя», потреби й усвідомлення необхідності систематичного підвищення професійної компетентності тощо [4, с. 24].

Інтеграція у STEAM-освіті передбачає залучення ресурсів та співробітництво у процесі навчання й викладання між шкільними колективами і зовнішніми учасниками, такими, як вищі навчальні заклади, академічні наукові установи, науково-дослідні лабораторії, наукові музеї, природничі центри, підприємства, бізнес-структури громадські та інші організації, використання формальної та неформальної освіти [2, с. 5].

В системі загальної середньої освіти виокремлюються 3 етапи реалізації напрямку STEM через певну інтеграцію традиційних навчальних предметів і курсів математики, фізики, хімії, біології, географії, астрономії, технології на кожному з етапів навчання.

1. Початкова школа. Основне завдання – стимулювання допитливості і підтримка інтересу до навчання і пошуку знань, мотивація до самостійних досліджень, створення простих приладів, конструкцій тощо. Шляхом проведення навчальних екскурсів, днів науки, творчості, винахідництва, впровадження проектного навчання має здійснюватися формування навичок дослідницької діяльності, закладення основ обізнаності зі STEAM-галузями і професіями; стимулювання інтересу учнів до подальшого опанування курсів, пов'язаних зі STEAM.

2. Середня школа. Основне завдання – викликати у дитини стійку цікавість до природничо-математичних наук, дати сукупність практично важливих знань, необхідних для подальшого життя людини у техносфері, глибокого розуміння екології і природи в цілому. Залучення до дослідництва, винахідництва, проведення інтегрованих уроків, тематичних тижнів, навчальних практик, реалізація міждисциплінарних проектів, участь у спеціалізованих гуртках, конкурсах, фестивалях, що дозволить збільшити відсоток тих, хто стане талановитим ученим, дослідником. Збільшується поінформованість учнів зі STEM-предметів і професій, а також академічних вимог у STEM-областях і професіях.

3. Старша школа. Основне завдання – сприяння свідомому вибору подальшої освіти STEM профілю, поглиблена підготовка з груп предметів STEM (профільне навчання), освоєння наукової методології [2, с. 7].

Успішний розвиток STEM-освіти здійснюється через залучення ресурсів і співробітництво у процесі навчання й викладання між шкільними колективами і такими

зовнішніми учасниками, як вищі навчальні заклади, академічні наукові установи, науково-дослідні лабораторії, музеї, природничі центри, підприємства, бізнес-структури, громадські та інші організації. Особлива увага приділяється співробітництву фахівців різного профілю у розробці спеціального середовища навчання з використанням ІКТ.

Освітні програми STEM передбачають активну взаємодію в навчальному процесі з батьківською спільнотою. Більшість батьків розглядають освіту, як вигідну інвестицію у майбутнє і розуміють, що майбутній кар'єрний успіх дитини залежить від рівня навчальних і професійно орієнтованих досягнень. Вочевидь, з метою оцінки результатів впровадження STEM-напряму в системі середньої освіти повинен здійснюватися систематичний моніторинг.

Невід'ємною складовою STEM-освіти є мережа STEM-центрів і STEM-лабораторій – освітніх організацій, визначальною метою яких є сприяння розвитку глобальної робочої сили XXI століття [3, с. 34]. Вони створюються на базі вищих, загальноосвітніх, позашкільних навчальних закладів, наукових лабораторій, спеціально організованих освітніх просторів з відповідною матеріально-технічною базою, навчальними програмами, фахівцями (науковцями, викладачами, представниками бізнесових структур, консультантами тощо).

До компетенцій STEM-центрів/STEM-лабораторій відноситься налагодження динамічних партнерських взаємин і співпраці між загальноосвітніми школами, університетами та іншими вищими навчальними закладами, представниками бізнесу та промисловості для впровадження в освіту ініціатив у галузі STEM, до реалізації яких мають долучатися спільноти учнів, учителів, батьків, фахівців вищої освіти, науковців, інженерів та підприємців.

STEM-центри / STEM-лабораторії ініціюють, створюють, налагоджують та керують діяльністю пілотних освітніх програм, які дають змогу навчатися і працювати у різноманітних культурних середовищах для вирішення проблем загальносвітового значення, здобуття автентичного досвіду в галузі науки, техніки і технології, наприклад, у міжнародних географічних експедиціях, астрономічних спостереженнях, освоєнні 3D-принтингу для створення артефактів майбутнього.

Отже, STEAM-освіта використовує різноманітне обладнання та інструменти з урахуванням технічного моделювання, енергетики, електротехніки, інформатики, обчислювальної техніки та мультимедійних технологій, наукових досліджень у сферах енергозбереження, автоматики, телемеханіки, робототехніки та інтелектуальних систем, радіотехніки, а також авіації, космонавтики та аерокосмічної техніки. Існують різні методи розвитку STEAM-освіти, такі як використання віртуальних засобів, комп'ютерних програм, середовищ, тренажерів тощо; робота з обладнанням, розташованим поза освітнім закладом – у STEM-центрах, наукових лабораторіях з можливістю оренди чи використання на умовах договору; або використання наявного обладнання в навчальному закладі, яке було отримано за рахунок бюджетних або позабюджетних коштів, включаючи грантові програми для розвитку природничо-математичної освіти, комп'ютеризації шкіл або розвитку концепцій SMART-шкіл.

Список використаних джерел

1. Балик Н. Р. Підходи та особливості сучасної STEM-освіти. *Фізико-математична освіта*. 2017. Вип. 2. С. 26–30.
2. Барна О. В. Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі. *STEM в освіті: проблеми і перспективи*. Тернопіль. 2017. С. 3–8.
3. Доценко С. STEM-освіта: науковий дискурс та освітні практики. *Рідна школа*. 2021. № 3. С. 31–35.
4. Стрижак О. Є. STEM-освіта: основні дефініції. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2017. № 6. С. 16–33.