

МЕТОДИЧНІ ЗАСАДИ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ STEM ОСВІТИ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Анотація. У цій статті детально розглядається важлива роль STEAM-освіти у початковій школі. Акцент робиться на методичних засадах використання STEAM в освіті молодших школярів та перевагах цього підходу порівняно з традиційним навчанням. STEAM відзначається своєю інтегративністю, що дозволяє ефективно поєднувати предмети природничих наук, технологій, інженерії, мистецтва і математики. Навчання за принципами STEAM надає учням можливість поглибити знання в різних областях і розвинути навички, які їм знадобляться в сучасному світі. Важливою частиною цього підходу є інтегроване навчання, яке сприяє розвитку ключових компетентностей. Серед них важливість спілкування державною та іноземними мовами, математична грамотність, розуміння природничих наук і технологій, інформаційно-цифрова грамотність та вміння навчатися протягом всього життя. Цей підхід не тільки готує дітей до викликів сучасності, але також розвиває їх творчість, критичне мислення і вміння працювати в команді. Таким чином, STEAM-освіта в початковій школі відкриває безліч можливостей для розвитку молодого покоління та підготовки їх до успішного майбутнього в епоху швидких змін і технологічного прогресу.

Ключові слова: STEAM-освіта, креативність, навчання, учні початкових класів, нова українська школа.

Shkurenko Oleksandra, Udodenko Olga
Borys Grinchenko Kyiv University

METHODOLOGICAL PRINCIPLES OF APPLICATION OF STEM EDUCATION TECHNOLOGIES IN PRIMARY SCHOOL

Summary. The article delves into the pivotal role of STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) education in the context of elementary schools. It emphasizes the methodological foundations for implementing STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, and Mathematics) in the education of young students, showcasing the primary advantages of STEAM education for the new generation in comparison to traditional educational approaches. STEAM education is characterized by its integrative nature, allowing for the effective fusion of subjects such as natural sciences, technology, engineering, arts, and mathematics. This interdisciplinary approach fosters a well-rounded education that prepares students for the complexities of the modern world. One of the key strengths of STEAM is its capacity to foster deep knowledge acquisition in diverse subject areas while cultivating essential skills needed in today's rapidly evolving society. Central to this approach is the concept of integrated learning, which contributes to the development of core competencies. These competencies encompass effective communication in both native and foreign languages, mathematical proficiency, a solid grasp of natural sciences and technologies, fluency in information and digital literacy, and the ability to engage in lifelong learning. STEAM education transcends traditional boundaries, encouraging creative thinking and fostering critical problem-solving skills. By emphasizing teamwork and collaboration, students develop the ability to work collectively to tackle real-world challenges, further preparing them for the demands of a highly dynamic and interconnected world. In essence, STEAM education in elementary school opens a multitude of opportunities for the holistic development of the younger generation. It equips them with the knowledge, skills, and mindset needed to thrive in an era defined by rapid change and technological progress.

Keywords: steam-education, creativity, learning, primary school students, new Ukrainian school.

Постановка проблеми. У 21 столітті технології змінюють ринок праці, і представники професій майбутнього повинні бути самоорганізованими, самонавчальними, володіти основами IT-технологій та знати іноземні мови. Професії стрімко змінюються, одні відходять у минуле, інші з'являються, і цей процес триватиме, тому навчання впродовж життя та набуття нових навичок залишатиметься актуальним ще не одне десятиліття. 2018–2019 навчальний рік знаменує початок роботи «Нової української школи» яка стала першою у своєму роді в країні. Нова українська школа – важлива реформа Міністерства освіти і науки. Її головна мета – створити школу, де учні відчувають радість навчання та здобувають не лише знання, а й вміння застосовувати їх у повсякденному житті.

STEAM-освіта – це категорія, що визначає відповідні освітні процеси (технології) для формування та розвитку розумових, когнітивних

і творчих якостей молоді, рівень яких відображає її конкурентоспроможність на сучасному ринку праці. Сьогодні ідея STEAM-підходу до освіти підтримується багатьма освітніми системами в усьому світі. Наприклад, відповідно до Концепції нової української школи, випускники шкіл мають бути людьми з характером, патріотами та інноваторами, іншими словами, вони повинні бути здатними змінювати світ навколо себе.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Теоретичні аспекти проблеми STEM-освіти були розглянуті у працях закордонних (George Lucas, Georgette Yakman, Jonathan W. Gerlach) та вітчизняних (І. Василяшко, С. Галата, О. Коршунова, Н. Морзе, О. Патрикеева й інші) учених [1].

У методичних рекомендаціях щодо впровадження STEAM-освіти в закладах освіти України пропонується використовувати напрацьовані такі науково-педагогічні працівники, як Андрущенко Т., Буліга С., Бревус С., Величко В.,

Гальченко С., Глоба Л., Гуляев К., Камишин В., Клімова Е., Комова О., Лісовий О., Ніколенко Л., Норчевський Р., Попова М., Приходнюк В., Рибалко М., Стрижак О., Чернецький І. та інші [1].

Мета статті – є висвітлення ключових аспектів застосування технологій STEAM-освіти в навчанні.

Виклад основного матеріалу дослідження. Впровадження STEAM-освіти в закладах загальної середньої освіти та позашкільних навчальних закладах підтримується Законами України «Про освіту», «Про загальну середню освіту», «Про позашкільну освіту», «Про наукову і науково-технічну діяльність», «Про інноваційну діяльність». Державною у сфері реформування загальної середньої освіти на період до 2029 року була Концепція реалізації політики «Нова українська школа», Концепція розвитку цифрової економіки та суспільства України на 2018–2020 роки, наказів МОН «Про реалізацію інноваційних освітніх проєктів всеукраїнського рівня за темою «Я – дослідник» на 2018–2021 роки», «Про розширення бази реалізації інноваційних освітніх проєктів всеукраїнського рівня за темою «Я – дослідник» на 2018–2021 роки» та інші акти [2].

Використання ключового принципу STEAM-освіти – інтеграції – дозволить модернізувати методологічну основу, зміст і обсяг матеріалів природничо-математичного циклу, технологізувати освіту та сформувати якісно новий рівень навчальних компетентностей. Це також сприятиме кращій підготовці молоді до працевлаштування та подальшого навчання, які вимагають різних і технологічно складних навичок, таких як використання математичних знань і наукових концепцій.

Нині не існує загальноприйнятого визначення поняття STEAM-освіти. У широкому контексті – це педагогічна технологія формування та розвитку розумово-пізнавальних і творчих якостей здобувачів освіти, рівень яких визначає конкурентну спроможність особистості на сучасному ринку праці [3].

Особливою формою міждисциплінарного STEAM-навчання є інтегроване навчання/діяльність, спрямоване на встановлення міждисциплінарних зв'язків, які сприяють розвитку цілісного і системного світогляду учнів та усвідомленню їхнього особистого ставлення до питань, що розглядаються на уроці. Інтегроване навчання може бути реалізоване різними способами, наприклад, об'єднанням схожих тем з декількох предметів, створенням інтегрованих курсів або окремих спецкурсів, об'єднанням навчальних програм таких курсів або предметів.

У початковій школі основними завданнями для вчителів є стимулювання допитливості, підтримка інтересу до навчання та пошуку знань, мотивація до самостійних досліджень та створення простих пристроїв і конструкцій. Через запровадження освітніх екскурсій, днів науки, творчості, винахідництва та проєктного навчання необхідно розвивати такі основи обізнаності про STEAM-галузі та професії і стимулювати інтерес учнів до подальшого вивчення курсів, пов'язаних зі STEAM.

Ключові аспекти STEAM-підходу в навчанні:

– інтеграція в єдину парадигму змісту та методології природничих наук, сучасних технологій, зокрема інформаційних, інженерного дизайну та математичного інструментарію;

– конструювання навчальних планів і програм на міждисциплінарних засадах;

– інтегроване навчання відповідно до певних тем, а не окремих дисциплін;

– застосування когнітивних і соціальних технологій, а також трансферу знань;

– навчання на реальних техніко-технологічних, економічних і соціально значущих проблемах [3].

В основі STEAM-освіти лежить системний та активний підхід і самостійна дослідницька діяльність учнів. У STEAM-освіті діти застосовують знання з цілого ряду дисциплін, включаючи математику та інші точні науки, інженерію, дизайн та використання цифрових пристроїв і технологій.

Основними компонентами формування середовища STEAM-освіти є: інтегровані навчальні програми, курси за вибором; міждисциплінарні засади навчання, практико-орієнтоване навчання; проєктна, командна та групова роботи учнів; домінуючими формами є проєкти, інтегровані уроки, квести, кейси, екскурсії, тематичні дні, конкурси, наукові виставки, фестивалі інженерних проєктів, хакатони тощо; зони активного прояву школяра у класі: зони дослідництва та творчості, розвитку та взаємодії, презентаційна зона тощо [3].

Системи навчання STEAM, як в урочній роботі так і в позашкільній – це інтерактивні уроки, олімпіади різних рівнів, діяльність Малої Академії наук, участь учнів у різноманітних проєктах, конкурсах та заходах. STEAM-освіта ставить перед учителем завдання інтеграції навчальних предметів, забезпечення тісного взаємозв'язку суміжних наук у процесі навчання. Інтегровані заняття спонукають до осмислення й пошуку причинно-наслідкових зв'язків, до розвитку логіки, мислення, комунікативних здібностей [4].

Фахівці, які працюють у сучасній школі, повинні чітко розуміти, що STEAM-освіта – це поєднання міждисциплінарних зв'язків; а щоб набути STEAM-навичок, потрібно розвинути хороші навички критичного мислення та вміння працювати як в команді, так і самостійно. Навчальні матеріали повинні базуватися на темах, що поєднують кілька предметів, які тісно пов'язані між собою та мають практичне застосування. На STEAM-уроках у школах не лише викладають теоретичний матеріал, а й закріплюють знання через практичне застосування різноманітних завдань.

STEAM поєднує в собі проєктний, міждисциплінарний підхід, тобто інтеграцію природничих наук, технологій, математики та інженерної творчості. Всі ці дисципліни насправді тісно пов'язані між собою, тому дуже важливо, щоб вони вивчалися в єдиній площині. Таким чином, учні не лише вивчають абстрактні дані, а й самі виконують конкретні проєкти з певних продуктів. STEAM нерозривно пов'язане з критичним мисленням і спрямоване на його розвиток. Також діти молодшого шкільного віку повинні навчитися самостійно діяти в складних ситуаціях і вирішувати проблеми без сторонньої допомоги, спираючись на досвід, аналогію та узагальнення.

STEAM-освіта активно набуває творчого спрямування, включаючи творчі та мистецькі дисципліни (промисловий дизайн, архітектура, промислова естетика тощо). Це пов'язано з тим, що майбутнє, засноване виключно на науці, нікого не влаштує. А от майбутнє, яке втілює інтеграцію

науки та мистецтва – це те, що хвилює нас вже зараз. Саме тому вже сьогодні ми повинні думати про те, як виховувати найкращих людей, які представлятимуть майбутнє. На думку американських вчених, спроби посилити освіту лише в природничих науках, без паралельного розвитку в мистецтві, можуть призвести до втрати творчого потенціалу у молодого покоління.

Технології STEAM (Science, Technology, Engineering, Mathematics, тобто Наука, Техніка, Інженерія, Математика) дедалі більше застосовуються у навчальних закладах у всьому світу, включаючи початкову школу. У початковій школі основний акцент можна робити на леґо-творчості та леґо-конструювання. Для цього використовуються набори ЛЕґО різної комплектації і навчальний набір Перворобот WEDO. Окрім конструювання, учні знайомляться з найпростішим середовищем програмування роботів, «вдихаючи життя» в створені моделі. Крім того, раннє залучення в STEAM може підтримати не лише розвиток креативного мислення та формування компетентності дослідника, а й сприяти кращій соціалізації особистості [5].

Застосування STEAM у початковій школі потребує педагогічної чутливості, тому що діти цього віку ще формують свої відношення до навчання. Проте правильний підхід може закласти основу для постійної любові до науки і технологій.

Щоб розвинути критичне мислення, школярам прищеплюють звичку спиратися на факти й перевіряти на практиці свої припущення: так формується навичка логічного мислення, що ґрунтується на знанні закономірностей. Шлях до креативності – у правильних запитаннях: викладач має заохочувати дитину шукати різні способи розв'язування задач, виходячи за межі шаблонів. STEAM-підхід дозволяє занурити дитину в розуміння самої суті конкретних речей, а також вміти застосувати їх на практиці [6].

Основним завданням STEAM-освіти у початковій школі – стимулювання допитливості і підтримка інтересу до навчання і пошуку знань, мотивація до самостійних досліджень, створення простих приладів, конструкцій тощо. Шляхом проведення навчальних екскурсій, 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 [7].

STEAM-освіта розвиває креативне мислення, підприємливість і інноваційні навички, які важливі для успіху в сучасному світі. Традиційне навчання частіше акцентується на виконання певних завдань і не стимулює креативність учнів. STEAM-освіта підтримує співпрацю і командну роботу, оскільки багато проектів потребують спільних зусиль для досягнення мети, а в традиційному навчанні досвід організації більший акцент робиться на індивідуальну роботу і персональні досягнення. Ще STEAM-освіта надає можливості учням застосовувати свої знання і вміння у реальному житті через проектну діяльність та практичні справи, проте в традиційному навчанні частіше така освіта фокусується на теоретичних знаннях без активного використання їх у практиці.

Отже, було проведено дослідження з метою виявлення рівня знань вчителів про STEAM-освіту, на результати якого я опираюсь. Метою дослідження було визначити рівень володіння вчителям STEAM-технологіями, ознайомити з STEAM-технологіями в початковій школі. Основними завданнями дослідження були: організація дослідження та підбирання інструментарію для визначення рівня знань про STEAM-освіту; провести діагностику та аналіз отриманих результатів; узагальнити висновки дослідження; розробити методичні рекомендації щодо технологій STEAM-освіти в початковій школі. Для діагностики рівня цифрової грамотності ми використовували опитування, спостереження, а для перевірки рівня знань про STEAM-освіту – анкетування.

В цілому, STEAM-освіта надає більше можливостей для практичного застосування знань, розвитку інноваційних навичок і співпраці, що готує учнів до реальних викликів і потреб сучасного суспільства.

Висновки. Отже, реалізуючи програми впровадження STEAM-освіти в навчальних закладах, вчителі повинні активно використовувати інноваційні методи навчання, а саме програмоване навчання, інтерактивне навчання та проблемне навчання. Серед методів проблемного навчання особливе місце посідають методи проектного навчання, які залучають учнів до процесу набуття знань, умінь і навичок через дослідницьку діяльність. Дослідницька діяльність ґрунтується на складних, реальних технічних проблемах і ретельно розроблених завданнях. Це дозволяє викладачам здобувати знання і розвивати навички в практичній діяльності та вчитися презентувати їх потенційним інвесторам, проходячи технічний алгоритм від зародження інноваційної ідеї до створення комерційного продукту. Оскільки якість навчання значною мірою залежить від компетентності та рівня професійної діяльності вчителя, важливо підготувати майбутніх учителів до організації навчальної діяльності з використанням елементів STEAM-освіти та розглянути питання організації навчання з дисциплін і завдань STEAM-освіти. Таким чином, найбільші труднощі виникають у процесі створення методичних та дидактичних матеріалів для студентів, мотивації дослідницької діяльності, узагальнення результатів дослідження та формулювання висновків. Проте впровадження методів проектного навчання дозволяє викладачам отримати цінний досвід організації та реалізації проектного навчання з включенням елементів STEAM-освіти. Важливим кроком у реалізації концептуальних засад Нової української школи, популяризації STEAM-освіти та побудові комунікаційної платформи є щорічний Всеукраїнський фестиваль «STEAM-весна», який надає можливість педагогам обмінюватися досягненнями та досвідом протягом трьох місяців. STEAM-освіта в активній, спланованій та алгоритмізованій формі є актуальною для соціального та освітнього розвитку України в сучасну цифрову епоху, наочно демонструючи, що ефективність роботи вчителя початкової школи залежить від його професіоналізму, компетентності та ступеня використання інноваційних освітніх технологій, а саме освітніх технологій STEAM.

Список літератури:

1. STEAM-освіта. URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/> (дата звернення: 10.09.2023).
2. Методичні рекомендації щодо розвитку STEAM-освіти у закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2019/2020 навчальному році. URL: http://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/65463/ (дата звернення: 10.09.2023).
3. Упровадження STEAM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів : методичні рекомендації / Н.І. Поліхун, К.Г. Постова, І.А. Сліпукхіна, Г.В. Онопченко, О.В. Онопченко. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.
4. STEAM-освіта. URL: <http://btde.org.ua/stem-osvita/> (дата звернення: 10.09.2023).
5. Впровадження STEAM-освіти в початковій школі. URL: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4585/1/Davydenko.pdf> (дата звернення: 10.09.2023).
6. Що таке STEM-освіта та для чого вона Україні. URL: <https://studway.com.ua/stem-osvita/> (дата звернення: 10.09.2023).
7. Барна О.В., Балик Н.Р. Впровадження STEAM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі / STEAM в освіті: проблеми і перспективи. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес. Тернопіль, 2017. С. 3–8. URL: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4559/1/Barna.pdf> (дата звернення: 10.09.2023).

References:

1. STEAM education. Available at: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/> (accessed 10 September 2023).
2. Methodological recommendations for the development of STEAM education in institutions of general secondary and extracurricular education in the 2019/2020 academic year. Available at: http://ru.osvita.ua/legislation/Ser_osv/65463/ (accessed 10 September 2023).
3. Implementation of STEAM education in conditions of integration of formal and informal education of gifted students: methodological recommendations (2019) / N.I. Polihun, K.G. Postova, I.A. Slipukhina, H.V. Onopchenko, O.V. Onopchenko. Kyiv: Institute of the Gifted Child of the National Academy of Sciences of Ukraine, 80 p.
4. STEAM education. Available at: <http://btde.org.ua/stem-osvita/> (accessed 10 September 2023).
5. Implementation of STEAM education in primary school. Available at: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4585/1/Davydenko.pdf> (accessed 10 September 2023).
6. What is STEAM education and what is it for in Ukraine. Available at: <https://studway.com.ua/stem-osvita/> (accessed 10 September 2023).
7. Barna O.V., Balik N.R. (2017) Implementation of STEAM education in educational institutions: stages and models / STEM in education: problems and prospects. STEM education and ways of its implementation in the educational process. Ternopil, pp. 3–8. Available at: <http://elar.ippo.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4559/1/Barna.pdf> (accessed 10 September 2023).