

ЕФЕКТИВНІ ФОРМИ ОРГАНІЗАЦІЇ STEM-НАВЧАННЯ У ПРОФЕСІЙНІЙ ДІЯЛЬНОСТІ МАЙБУТНЬОГО УЧИТЕЛЯ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

EFFECTIVE FORMS OF ORGANISING STEM LEARNING IN THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS

Стаття присвячена висвітленню ефективних форм організації STEM-навчання у професійній діяльності майбутнього учителя початкової школи. У даній роботі зазначено, що STEM-освіта є невід'ємною складовою Концепції Нової української школи, оскільки орієнтована як на здобуття знань, умінь та навичок, так і на розвиток ключових компетенцій. Акцентовано на тому, що реалізація STEM-освіти в початковій школі закладає основи наукового світогляду та готує майбутнє покоління до викликів сучасного світу, формуючи базові компетенції для їхньої подальшої професійної реалізації.

Висвітлено, що ключовими фігурами в цьому процесі є учителі початкових класів, адже саме вони закладають перші основи для наукового світогляду та пізнавальної активності учнівства. Ці фахівці є «агентами змін», які упроваджують інноваційні підходи до навчання, розвивають у дітей ключові компетентності, необхідні для успішної самореалізації в майбутньому, забезпечуючи гармонійний розвиток учнів та їхню адаптацію до сучасних технологічних змін.

У представленій роботі до ефективних форм організації STEM-навчання з учнями початкової школи віднесено: STEM-уроки (заняття), STEM-проекти, STEM-квести, STEM-хакатони, STEM-екскурсії, STEM-гуртки, STEM-табори тощо. Також, із метою популяризації STEM-освіти рекомендовано залучати здобувачів початкової освіти до шкільних та позашкільних STEM-конкурсів, STEM-виставок, STEM-фестивалів, що є дієвими інструментами для мотивації, демонстрації досягнень учнів та їхньої творчості. Зазначено, що такі заходи створюють сприятливе середовище для обміну ідеями, співпраці між учнями, батьками та педагогами, а також сприяють поширенню інтересу до STEM-напрямів, формуючи позитивне ставлення до STEM-дисциплін у молодшому шкільному віці.

Ключові слова: STEM-освіта; STEM-навчання; форми організації STEM-навчання; учитель початкової школи; підготовка учи-

телів до реалізації STEM-освіти; професійна підготовка майбутніх учителів початкової школи.

The article is devoted to highlighting the effective forms of STEM-learning in the professional activity of a future primary school teacher. This article notes that STEM education is an integral part of the Concept of the New Ukrainian School, as it is focused both on the acquisition of knowledge, skills and abilities, and on the development of key competencies. It is emphasized that the implementation of STEM-education in primary school lays the foundations of a scientific worldview and prepares the future generation for the challenges of the modern world, forming basic competencies for their further professional implementation. It is highlighted that the key figures in this process are primary school teachers, as they lay the first foundations for children's scientific worldview and cognitive activity. These specialists are "agents of change" who introduce innovative approaches to learning, develop in children key competencies necessary for successful self-realization in the future, ensuring the harmonious development of students and their adaptation to modern technological changes.

In the presented work, the effective forms of organising STEM-learning in the educational process of primary school include: STEM-lessons (classes), STEM-projects, STEM-quests, STEM-hackathons, STEM-excursions, STEM-clubs, STEM-camps, etc. In addition, in order to promote STEM-education, it is recommended to involve primary school students in school and extracurricular STEM-competitions, STEM-exhibitions, STEM-festivals, which are effective tools for motivation, demonstration of students' achievements and creativity. It is noted that such events create a favourable environment for the exchange of ideas, cooperation between students, parents and teachers, and also promote interest in STEM-areas, forming a positive attitude towards science and technology in primary school age.

Key words: STEM-education; STEM-training; forms of organisation of STEM-training; primary school teacher; teacher training for the implementation of STEM-education; professional training of future primary school teachers.

УДК 378.011.3-051:[502+51+53+62](045)
DOI <https://doi.org/10.32782/2663-6085/2024/77.21>

Дрокіна А.С.,

канд. пед. наук,
викладач кафедри педагогіки,
психології, початкової освіти
та освітнього менеджменту
Комунального закладу «Харківська
гуманітарно-педагогічна академія»
Харківської обласної ради

Постановка проблеми у загальному вигляді.

За сучасних умов, для забезпечення конкурентоспроможності України серед країн Європейського Союзу, важливо зосередити увагу на освіті, яка сприяє формуванню інноваційного мислення, креативності та здатності до розв'язання комплексних проблем. Особливої актуальності набуває впровадження STEM-освіти, що ефективно інтегрує природничі науки, технології, інженерію та математику для розвитку у здобувачів освіти ключових

компетентностей, необхідних для успішної самореалізації у сучасному світі.

У нашій країні розвиток STEM-освіти може бути забезпечений на початковому, базовому, профільному, вищому/професійному рівнях освіти. Концепція розвитку природничо-математичної освіти визначає такі основні завдання на початковому рівні: стимулювання допитливості та підтримка інтересу до навчання і пошуку знань, мотивація до самостійних досліджень, створення простих приладів,

конструкцій, науково-технічна творчість [2]. Використання STEM-технологій в освітньому процесі початкової школи дозволяє розвинути в учнів критичне мислення, креативність, навички командної роботи, збільшити інтерес до вивчення STEM-дисциплін вже з молодшого шкільного віку.

У цьому контексті важливим є формування готовності майбутніх учителів початкової школи до якісної реалізації STEM-освіти, оскільки саме вони закладають перші основи для наукового світогляду та пізнавальної активності дітей. Ці фахівці є «агентами змін», які упроваджують інноваційні підходи до навчання, розвивають у дітей ключові компетентності, необхідні для успішної самореалізації в майбутньому, забезпечуючи гармонійний розвиток учнів та їхню адаптацію до сучасних технологічних змін.

Ефективна реалізація STEM-навчання потребує використання таких форм організації навчального процесу, які враховують вікові особливості учнів, забезпечують їх мотивацію через практичну діяльність і міждисциплінарний підхід, а також адаптацію до умов сучасного цифрового середовища. Це зумовлює необхідність дослідження ефективних форм STEM-навчання у професійній діяльності майбутніх учителів початкової школи, що сприятиме підвищенню їхньої готовності до інноваційних освітніх практик.

Аналіз останніх досліджень і публікацій.

Сучасними науковцями досліджено значну кількість різноманітних аспектів, які неодмінно пов'язані із порушеною проблематикою. Педагогічний контекст проблеми підготовки учителів до упровадження STEM-освіти в професійній діяльності знайшов відображення в публікаціях багатьох вітчизняних науковців. Вчені Т. Зорочкіна та Д. Здір вивчали проблему формування STEM-компетентності майбутніх учителів початкових класів (2024). Науковиці К. Крутій та І. Стахова досліджували питання природничо-наукової підготовки майбутніх учителів початкової школи засобами STEAM-освіти (2018). Дослідниця Л. Себало цікавилася використанням STEM-технологій у професійній підготовці майбутніх учителів початкової школи (2018).

Різні аспекти реалізації STEM-напряму в освітньому процесі початкової школи також вже розглядалися сучасними вченими. Дослідницями Т. Довженко та І. Гавриш розкрито теоретико-методологічні основи реалізації STEM-освіти в початковій школі науково-педагогічного проєкту «Інтелект України» (2019). Вченою І. Поталенко описано упровадження STEM-освіти в початковій школі: від навчальної моделі до реального уроку (2023). Науковиця Н. Гончарова з'ясувала питання використання ігрових технологій в STEM-освіті (2016). Педагогиня В. Андрієвська висвітлила проєкт як засіб реалізації STEAM-освіти у початковій школі (2017). Дослідниці О. Шкуренко та Є. Лобирева розглядали проблему впровадження засобів

STEM-освіти на уроках у початковій школі (2023). Також важливого значення для нашої роботи набула праця «Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації» (2019) колективу авторів Н. Поліхун, К. Постової, І. Сліпухіної, Г. Онопченко, О. Онопченко.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Незважаючи на значний інтерес та наявність вагомих напрацювань науковців до різних питань реалізації STEM-освіти, залишаються актуальними проблеми у контексті специфіки початкової школи. Саме тому вважаємо актуальним висвітлення ефективних форм організації STEM-навчання у професійній діяльності майбутнього учителя початкової школи.

Мета статті: висвітлити ефективні форми реалізації STEM-навчання у професійній діяльності майбутнього учителя початкової школи.

Виклад основного матеріалу дослідження.

Акронім STEM (S – science, T – technology, E – engineering, M – mathematics) вживається для позначення популярного напрямку в освіті, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics) [1]. STEM-освіта – це низка чи послідовність курсів або програм навчання, яка готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять [1].

Важливо зазначити, що в Україні організація STEM-навчання здійснюється згідно з Планом заходів щодо реалізації Концепції розвитку природничо-математичної освіти та базується на впровадженні державної реформи «Нова українська школа» (НУШ).

До ключових компетентностей НУШ належать: спілкування державною (і рідною, у разі відмінності) мовою, спілкування іноземними мовами, математична компетентність, основні компетентності у природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова компетентність, уміння вчитися впродовж життя, ініціативність і підприємливість, соціальна та громадянська компетентності, обізнаність та самовираження у сфері культури, екологічна грамотність і здорове життя [4, с. 12]. Формула НУШ містить ключові компоненти, які також покладено до цільових орієнтирів STEM-підходу в навчанні. Серед них: новий зміст освіти, заснований на формуванні компетентностей, потрібних для успішної самореалізації в суспільстві; умотивований учитель, який має свободу творчості й розвивається професійно; наскрізний процес виховання, який формує цінності; педагогіка, що ґрунтується на партнерстві між учнем, учителем і батьками; орієнтація на потреби учня в освітньому процесі тощо [4, с. 7].

Як бачимо, ідеї STEM-освіти гармонійно інтегрується у Концепцію Нової української школи, забезпечуючи практичну реалізацію ключових компетентностей через міждисциплінарний підхід, використання інноваційних технологій, розвиток творчого мислення та формування умінь вирішувати практичні завдання.

Слушною вважаємо думку науковиці І. Потапенко, яка вважає, що STEM-освіта має стати невід'ємною частиною навчальної програми початкової школи, оскільки вона заохочує здобувачів освіти до освітнього процесу та підвищує їхню зацікавленість у навчанні [6, с. 26]. За переконанням педагогинь О. Хромчихіної та О. Кармаліт, раннє залучення учнів до STEM може підтримати не лише розвиток креативного мислення та формування компетентності дослідника, а й сприяти кращій соціалізації особистості, оскільки розвиває навички співробітництва, комунікативності, творчості [8, с. 9].

Реалізація STEM-навчання з учнями початкової школи може здійснюватися з використанням різних ефективних організаційних форм, як у межах уроків, так і поза ними. Зупинимось на них більш детально.

STEM-курс – це об'єднання декількох STEM-дисциплін в єдину навчальну дисципліну [7, с. 45]. У методичних рекомендаціях щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2024/2025 навчальному році читаємо: «Заклади освіти, які мають досвід системного розвитку STEM-освіти, апробовані навчальні курси, можуть на основі модельних навчальних програм, які отримали гриф «Рекомендовано Міністерством освіти і науки України», розробляти навчальні програми зі STEM-інтегрованих курсів, що мають містити опис результатів навчання в обсязі не меншому, ніж передбачено Державним стандартом базової середньої освіти та/або відповідними модельними навчальними програмами» [3]. У цьому ж документі до рекомендованих програм віднесено інноваційну навчальну програму курсу за вибором для 1–4 класів закладів загальної середньої освіти «STEM-Старт» (авт. Потапенко І. В., Дубовик О. А., Онопрієнко О. В.) [3].

STEM-урок (заняття) – це форма організації навчання у відведений проміжок часу з групою учнів постійного складу, що передбачає інтеграцію трьох і більше STEM-дисциплін [7, с. 45]. Використання STEM-уроків практикується в освітніх закладах із метою узагальнення знань із декількох навчальних предметів і з метою демонстрації їх взаємодії [7, с. 45]. STEM-заняття використовують переважно в неформальній освіті, де поєднують знання та навички більшості STEM-дисциплін для отримання результатів переважно практичного характеру (моделей приладів, технічних елементів, пристроїв, готових виробів тощо) [7, с. 45].

Безумовно, організовуючи такі уроки (заняття) в початковій школі, учителю необхідно подбати про їх змістовно та цікаво побудовану структуру із акцентом на дослідницьку діяльність, забезпечуючи можливість едукативної здобувачів початкової освіти шляхом досліджень, експериментальних практичних завдань, спостережень.

Наступною ефективною формою організації STEM-навчання в початковій школі виступає **STEM-проект**. Одразу зазначимо, що в освітньому процесі STEM-проект може реалізовуватися як в межах STEM-уроку, так і поза ним. Із огляду на це, ми виокремлюємо його як окрему форму організації STEM-навчання в початковій школі.

STEM-проект – це групова навчально-пізнавальна, творча або ігрова діяльність учнів, яка має загальну ціль, методи, засоби діяльності передбачає інтеграцію трьох і більше STEM-дисциплін та спрямована на досягнення загального результату [7, с. 46]. Основна ідея STEM-проекту в початковій школі полягає у створенні таких умов, за яких учні молодшого шкільного віку активно залучаються до дослідницької діяльності, до вирішення реальних проблем, до пошуку власних інноваційних рішень. STEM-проекти можуть бути *короткостроковими*, наприклад, створення моделей простих механізмів («Міст із паперу», «Ракета з пластикової пляшки», «Корабель, який не тоне» тощо), або *тривалими*, спрямованими на вирішення більш складних проблем робіт («Розумний будинок», «Міні-сад на підвіконні», «Корисний робот», «Шкільна метеостанція» тощо).

STEM-квест – це командно-пошукова гра, головний принцип якої полягає в покроковому виконанні заздалегідь підготовлених логічних завдань зі STEM-дисциплін, що спрямовані на отримання єдиного кінцевого результату [7, с. 46]. STEM-квест у початковій школі можна представити у вигляді гри із пригодами, загадками та цікавими завданнями на розвиток логічного мислення та креативності здобувачів освіти. Наприклад, для учнів початкової школи цікавим стане STEM-квест «Подорож на планету STEM», під час якого діти виконують серію завдань за категоріями Science, Technology, Engineering, Mathematics. Прикладами завдань можуть бути: провести експеримент зі створення моделі вулкану, скласти просту послідовність команд для робота, побудувати ракету, вирішити математичну головоломку тощо.

Ефективним в початковій школі може бути проведення **STEM-хакатону**. Такий формат має свої важливі особливості. Так, завдання на STEM-хакатоні в початковій школі мають бути спрощеними та пристосованими до рівня розвитку та можливостей здобувачів освіти. Наприклад, це можуть бути невеликі проекти з конструювання простих механізмів, створення простих роботів або розробка ігор, що сприяють розвитку STEM-навичок.

Радимо, щоб учні працювали в невеличких групах, щоб спільно розв'язати поставлені завдання. Окрім того, у проведенні STEM-хакатону можуть брати участь не лише учителі та здобувачі освіти, а й батьки. Це допоможе організувати та надихнути учнів на творчість та дослідницьку роботу.

STEM-екскурсія – інтегроване навчальне заняття, яке проводиться за межами освітнього закладу в умовах природного ландшафту, з метою спостереження та вивчення учнями різних об'єктів і явищ навколишнього середовища з метою розвитку знань, умінь та компетентностей [5]. У початковій школі STEM-екскурсію можна організувати до тематичного музею, до спеціалізованих об'єктів (на завод, підприємство, фабрику тощо), до зоопарку, екопарку або будь-якої іншої цікавої учням краєзнавчої місцевості. Нині особливої цінності набувають віртуальні екскурсії, які можна ефективно використовувати в початковій школі з метою підтримки STEM-освіти.

STEM-гурток є позаурочною формою організації STEM-навчання. Учні, які беруть участь у STEM-гуртку, зазвичай займаються практичними дослідженнями, проектною роботою та експериментами. Участь здобувачів початкової освіти у STEM-гуртках сприяє розвитку в них критичного мислення, творчості, комунікаційних навичок та проблемного вирішення. Саме у такій формі навчання, учасники гуртка можуть ефективно працювати з різноманітними технологіями та обладнанням, виконувати проекти за інтересами, а також співпрацювати з фахівцями у світі STEM. Варіанти назв для STEM-гуртків: «Лабораторія інновацій», «Творчий ТехноКлуб», «Гурток наукових досліджень» тощо.

STEM-мабір – це освітньо-розважальна позаурочна форма організації STEM-навчання, що організовується протягом кількох днів або тижнів, із метою поглибленого вивчення учнями науки, технологій, інженерії та математики. Залучення здобувачів початкової школи до STEM-табору залучає їх до різноманітних практичних досліджень, проєктів, експериментів та творчих завдань. Діти можуть із задоволенням працювати з різними матеріалами, інструментами та технологіями, включаючи робототехніку, програмування, електроніку тощо. Така форма організації STEM-навчання сприяє розвитку в учнів критичного мислення, комунікаційних навичок, творчості та співпраці, а також стимулює в них пізнавальний інтерес до науки та технологій.

Із метою популяризації STEM-освіти рекомендуємо залучати здобувачів початкової освіти до шкільних та позашкільних **STEM-конкурсів, STEM-виставок, STEM-фестивалів** тощо. Такі форми роботи стимулюють в учнів пізнавальну активність, сприяють розвитку в них самостійності, творчого підходу до виконання завдань та

навичок командної роботи. Окрім того, особливої цінності набуває взаємодія учнів із експертами, які мають відповідні фахові знання і досвід, спроможні об'єктивно оцінити роботу дослідників, надати цінні поради для вдосконалення їхніх робіт та сприяти розвитку впевненості у власних силах.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Таким чином, реалізація STEM-освіти в початковій школі закладає основи наукового світогляду та готує майбутнє покоління до викликів сучасного світу, формуючи базові компетенції для їхньої подальшої професійної реалізації. Безумовно, ключовою фігурою в цьому процесі виступає учитель початкових класів, адже саме на нього покладено завдання мотивувати учнів, інтегрувати знання з різних галузей та створювати сприятливі умови для творчого та дослідницького навчання. У цьому аспекті важливою є його готовність до використання різних форм організації STEM-навчання в своїй професійній діяльності.

До ефективних форм організації STEM-навчання з учнями початкової школи: STEM-уроки (заняття), STEM-проєкти, STEM-квести, STEM-хакатони, STEM-екскурсії, STEM-гуртки, STEM-табори тощо. За нашим переконанням, упровадження таких форм забезпечує якісну інтеграцію знань із STEM-дисциплін, сприяє розвитку в учнів критичного мислення, творчого підходу до вирішення проблем, а також навичок командної роботи та самоорганізації. Також, із метою популяризації STEM-освіти рекомендуємо залучати здобувачів початкової освіти до шкільних та позашкільних STEM-конкурсів, STEM-виставок, STEM-фестивалів, що є дієвими інструментами для мотивації, демонстрації досягнень учнів та їхньої творчості. Такі заходи створюють сприятливе середовище для обміну ідеями, співпраці між учнями, батьками та педагогами, а також сприяють поширенню інтересу до STEM-напрямів, формуючи позитивне ставлення до науки й технологій у молодшому шкільному віці.

Дане дослідження не вичерпує себе, а ставить за мету продовжити теоретичні обґрунтування та практичні підтвердження у цьому напрямі. Перспективами подальших розвідок вважаємо аналізу актуальних питань педагогічної практики як важливого компонента професійної підготовки майбутніх учителів початкової школи у напрямі реалізації STEM-освіти.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Глосарій термінів, що визначають сутність поняття STEM-освіта. URL: <http://surl.li/xesxnp>
2. Концепція розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти) до 2027 року : постанова Кабінету Міністрів України від 5 серпня 2020 р. № 960-р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/960-2020-%D1%80#Text>

3. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2024/2025 навчальному році : лист ІМЗО № 21/08-1242 від 12.08.24 року. URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/92801

4. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи / Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>

5. Осіння екскурсія в природу. URL: <https://vseosvita.ua/library/osinnia-ekskursiia-v-pryrodu-stem-ekskursiia-872594.html#:~:text=STEM>

6. Потапенко І. STEM-освіта в початковій школі: від навчальної моделі до реального уроку. І. Потапенко; за заг. ред. О. Елькін, О. Масалітіна; упорядкув. К. Ремез. Київ : ГО "EdCamp Ukraine", 2023. 300 с.

7. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпихіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с.

8. Хромчихіна О. О., Кармаліт О. Б. STEM-проекти для початкової школи. Х. : «Основа», 2020. 95 с.