

**Ольга Петрівна Третяк,**

кандидатка педагогічних наук, доцент,
доцентка кафедри дошкільної та початкової освіти
Інституту післядипломної освіти
Київського університету імені Бориса Грінченка,
м. Київ, Україна

 <https://orcid.org/0000-0002-1160-055X>

УДК 373.3.091.3

DOI: [https://doi.org/10.32405/2309-3935-2023-2\(89\)-36-42](https://doi.org/10.32405/2309-3935-2023-2(89)-36-42)

STEM-ПІДХІД ДО НАВЧАННЯ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

Анотація.

Статтю присвячено актуальній проблемі застосування STEM-освіти під час навчання учнів у початковій школі. Проєктний метод розглянуто як найперспективніший засіб реалізації STEM-освіти в початковій школі. Доведено, що STEAM-проєкти наближають школярів до реалії, усуваючи розрив між теоретичним розв'язанням проблеми і практичним втіленням набутих знань в житті.

Головною ідеєю STEM є навчання через дослідження. За такого підходу в учнів розвивається прагнення досліджувати, навчатися, підвищується мотивація, адже всі діти народжуються дослідниками. Дослідницька компетентність є важливим підґрунтям для навчання в середній та старшій школі. Такі учні зможуть узагальнювати та виокремлювати суттєві ознаки, аналізувати, порівнювати, доходити висновків.

Уточнено специфіку системи роботи зі створення активного навчально-дослідницького середовища як напряму інноваційної діяльності вчителя.

Метою статті є висвітлення проблеми застосування STEM-освіти під час навчання учнів у початковій школі, розширення уявлень педагогів про можливості та ресурсний потенціал технології STEM в освіті.

У контексті розкриття особливості застосування STEM-освіти в початковій школі акцентовано на важливості формування у здобувачів освіти компетентності у сферах STEM- технологій, що сприяє розвитку інновацій у сучасному житті.

Висвітлено практичні питання реалізації STEM-уроку в початковій школі. Наведено приклади STEM-підходів на уроках у початковій школі.

Упровадження STEM-підходів в освітній процес НУШ буде сприяти оволодінню вчителями відповідними компетентностями та розумінню STEM для ефективного використання елементів цієї технології у власній педагогічній практиці.

Практичне значення статті полягає в тому, що її матеріали можуть використовуватися в організації освітнього процесу закладів загальної освіти та підготовки вчителів початкової школи.

Ключові слова: STEM-освіта; STEM-підхід; STEAM-проєкти; STEM-урок; розвиток.

Впровадити методи STEM-освіти в загальний освітній процес не важко, потрібна лише мотивація вчителя, творчий підхід до пояснення навчального матеріалу та вміння пояснювати учням зв'язки між предметами та дисциплінами у вивченні конкретних процесів. Ідея впровадження STEM-підходів розглядається як вихід із проблемної ситуації, що виникла через протиріччя між необхідністю забезпечити якість освіти та неможливістю розв'язати цю проблему традиційним шляхом.

Початкова школа – найкращий час для того, щоб почати працювати з дитиною в такому ключі пізнання світу. Молодший шкільний вік є сенситивним у виборі діяльності та способів організації життя в педагогічно доцільних межах. У віці 6–10 років відбувається залучення дити-

ни до процесу навчання, а допитливість дитини розвивається через пригоди та гру. Завдання STEM-освіти в початковій школі створювати попередні умови для розвитку інтересу в учнів до природничих і технічних дисциплін. Зацікавленість у виконанні завдання, отриманні реального результату є фундаментом для розвитку інтересу учнів до навчання. STEM-освіта сприяє розвитку навичок критичного мислення та розв'язуванню проблем, що є необхідними для подолання труднощів, з якими діти можуть зіткнутися в житті.

Саме тому вчитель ХХІ століття має впроваджувати інноваційні та творчі ідеї, співпрацювати з представниками різних галузей діяльності, розуміти механізми взаємодії природничих наук і мистецтва, математики та гуманітарних наук і технологій, усвідомлювати галузі їх застосуван-



ня, бути здатним до творчості та винахідливості, що виходить за межі STEM-навичок. STEAM (від англ. *Science* – природничі науки; *Technology* – технології; *Engineering* – інжиніринг, проєктування, дизайн; *All / Arts* – всі решта (мистецькі, гуманітарні та соціальні науки); *Mathematics* – математика) – це інноваційний підхід до навчання, який є вищим рівнем розвитку STEM, доповнюючи його шляхом залучення до вирішення практичних завдань гуманітарних, творчих, мистецьких та інших дисциплін навчального плану [11].

Розвинені країни, як Австралія, Китай, Велика Британія, Ізраїль, Корея, Сінгапур та США, готують школярів за напрямками STEM-освіти вже десятки років. В Україні STEM-освіту почали офіційно запроваджувати з 2015 року.

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. Патрикєєва й ін.) [3]. Участь в інформаційно-просвітницьких заходах STEM допомагає вчителям підтримувати та зміцнювати своє почуття ідентичності як професіоналів STEM. Інформаційно-просвітницька діяльність надає вчителям можливість спілкуватися з провідними вченими і ознайомлюватися з передовими дослідженнями [1].

Питання підготовки майбутніх учителів, які зможуть навчати освітньої робототехніки, розглядали в працях Р. Белзєцького, М. Гладун, О. Задорожної, Н. Морзе, О. Мартинюка та ін. [7].

У методичних рекомендаціях щодо впровадження STEM-освіти в закладах освіти України пропонується використовувати напрацювання таких науково-педагогічних працівників, як Т. Андрущенко, С. Буліга, С. Бревус, В. Величко, М. Гальченко, Л. Глоба, К. Гуляєв, В. Камишин, Е. Клімова, О. Комова, О. Лісовий, Л. Ніколенко, Р. Норчевський, М. Попова, В. Приходнюк, В. Рибалка, О. Стрижак, І. Чернецький та ін. [7].

Значну роль у розробленні української моделі STEM-освіти відіграють зусилля науковців і педагогів-практиків, які намагаються розробляти авторські технології в рамках експериментальних досліджень всеукраїнського та регіонального рівнів [2].

Багато важливих і необхідних кроків у бік розвитку STEM вже зроблено – держава ухвалює відповідні закони, Міністерство освіти та науки розробляє концепції, впроваджує STEM-лабораторії, є низка шкіл, які мають успіхи в реалізації STEM.

Аналіз наукових джерел свідчить про високу мотиваційну готовність до впровадження STEM-підходу, але водночас підтверджує, що він не має єдиних алгоритмів, моделей і тому потребує індивідуального переосмислення і застосування.

Значна кількість корисних матеріалів щодо STEM-освіти міститься на сайті Інституту модернізації змісту освіти. Інститут приділяє чимало уваги STEM-освіті, зокрема впровадженню відповідних методик у закладах освіти.

Метою статті є висвітлення проблеми застосування STEM-підходів під час навчання учнів у початковій школі, розширення уявлення педагогів про можливості та ресурсний потенціал технології STEM в освіті.

STEM-освіта є невіддільною частиною концепції Нової української школи (НУШ), адже націлена не лише на здобуття знань, а й на отримання компетенцій.

З-поміж компетенцій НУШ, що перетинаються із цілями STEM, варто назвати такі:

- розвиток логічного та математичного мислення;
- розуміння природи та технологій із позиції точних наук;
- освіченість в інформаційно-комунікаційних технологіях, уміння їх використовувати;
- здатність креативно мислити та виражати творчі здібності.

Однією з засадничих задач STEM-освіти є навчити школярів системного мислення. Серед STEM-вправ часто можна знайти завдання, що охоплюють одразу багато сфер, як от будівництво веж, мостів чи проєктування роботи світлофорів на перехресті, іграшок, музичних інструментів. Поєднуючи різні науки та погляди на реальність, STEM-освіта вчить дітей жити у світі, що стрімко розвивається; легко і швидко адаптуватися до новітніх технологій і трендів.

STEM-освіта дає дітям: більш ефективне засвоєння навчального матеріалу; комплексне розуміння предметів і процесів; цікавий навчальний процес і мотивацію вчитися; оригінальність, мислення поза шаблоном; уміння формулювати дослідницьке питання та комплексно шукати рішення. Такий підхід до організації освітнього процесу тренує самостійність дитини, у разі командної роботи – учні вчаться розділяти завдання між собою, обирати найбільш оптимальний спосіб вирішення практичного завдання. Метод спроб і помилок сприяє навчанню здійснення аналізу отриманої інформації, а також аргументування власної точки зору.

Вчителям STEM-освіта дозволяє: наочно передавати знання й навички, сприяти самостійності; використовувати неординарні підходи в навчанні; навчати більш мотивованих і зацікавлених учнів; відходити від стандартних систем оцінювання за відтворені знання, натомість – сприяти креативності. На уроках роль вчителя зведена до мінімуму, учні самостійно шукають шляхи розв'язання завдання [9].

Принципи STEM можна запроваджувати як на уроках з інформатики та математики, так і на



уроках української мови; і в початковій школі, і в старших класах. Де б ви не використовували інструменти STEM, це урізноманітнить навчальний процес та унаочнить знання, завдяки чому вони стануть більш доступними для розуміння та запам'ятовування.

STEM-навчання поєднує в собі міждисциплінарний і проєктний підходи, основою для якого стає інтеграція природничих наук в технології, інженерну творчість і математику. Важливо навчати науці, технологій, інженерного мистецтва і математики інтегровано, тому що ці сфери тісно взаємопов'язані в житті.

STEM-освіта за допомогою практичних занять демонструє дітям застосування науково-технічних знань у реальному житті. На кожному уроці вони розробляють, будують і розвивають продукти сучасної індустрії. Вони вивчають конкретний проєкт, у результаті чого своїми руками створюють прототип реального продукту.

Уроки STEM також відрізняються активною комунікацією та командною роботою учнів. На стадії обговорення створюється вільна атмосфера для дискусій і висловлювання думок. Вони не бояться висловити будь-яку власну думку, вони вчаться говорити і презентувати свої результати. Значну частину часу діти за партою не сидять, а тестують і розвивають свої конструкції. Вони весь час спілкуються з вчителем і своїми друзями по команді. Коли діти беруть активну участь в процесі, то вони добре запам'ятовують урок.

Уроки STEM – розважальні та динамічні, а отже, не дають дітям нудьгувати. Вони не помічають те, як проходить час на заняттях, а також зовсім не втомлюються. Будуючи машини, мости, хмарочоси, вони проявляють інтерес до науки і техніки [9].

Головна мета STEM-освіти полягає в тому, що виховати учня, який здатен самостійно вивчати значні масиви інформації, користуватися новими технологіями та творчо підходити до пошуку рішень. На цьому шляху вчитель може використовувати класичні формати навчання, а може покреативити та придумати власні. Навчання STEM здійснюється завдяки співпраці вчителя та учнів, а саме: спілкуванню, спільним дослідженням, розв'язанню реальних проблем. STEM урок – це творча співпраця учителя та учнів [8].

У початковій школі важливо в достатній кількості використовувати вправи на конструювання моделей, зокрема просторових тіл із паперу, адже, на думку психологів, успішне навчання в старших класах, особливо з геометрії, значною мірою залежить від розвитку просторової уяви, яка піддається активному формуванню саме в молодшому шкільному віці. Окрім того, нині багато уваги приділяють оновленню змісту освіти на засадах особистісної орієнтації, що насамперед передбачає всебічне врахування потреб дити-

ни, її схильностей та інтересів. Використання в контексті початкової освіти елементів дизайн-освіти дозволяє учням реалізувати в практичних рішеннях абстрактне, уявне – задум. Основою дизайн-діяльності є потреба дитини молодшого віку в нових знаннях, адже реалізація власного задуму вимагає від учня всебічного аналізу проблеми, аналізу різних джерел інформації, її структурування, розуміння причиново-наслідкових зв'язків.

Наприклад, застосувати методи STEM-освіти на уроках української мови можливо за допомогою дослідження словотвору. Дітей може зацікавити робота зі словниками, різними версіями правописів і тематичними сайтами (наприклад, «Словотвір») [12].

Відповідно до структури загальної середньої освіти можна виокремити на рівні початкової школи етап реалізації STEM-підходу, що передбачає стимулювання допитливості, підтримку інтересу до навчання та пошуку знань, мотивацію до самостійних досліджень, створення простих приладів і конструкцій [11].

Для початку розділимо поняття STEM-освіти за способами застосування у навчальному процесі. Можна виокремити три головні типи впровадження STEM: робототехніка; мейкерство; інтегровані STEM-уроки.

Ці три STEM-діяльності часто перетинаються, але мають певні особливості.

«Робототехніка є однією з галузей у світі, яка на теперішній час розвивається найінтенсивніше» [4]. Значну популярність такі заняття мають через те, що з правильним обладнанням і методичними матеріалами можна проводити ідеальні STEM-уроки. Так, компанія VEX Robotics пропонує не лише набори для конструювання навчальних роботів VEX, а й методичні матеріали, де детально прописані плани уроків, інструкції роботів, командні ролі учнів і наявна вся необхідна інформація для уроку. Ці так звані STEM-лабораторні роботи розроблені відповідно до американських і міжнародних освітніх стандартів NGSS, CSTA, ISTE та Common Core Math/ELA. Робототехніка привертає увагу вчених як засіб розширення можливостей для учнів та студентів, зокрема в процесі навчання робототехніки молодь може займати активну позицію співконструкторів, а не пасивних отримувачів знань або споживачів технологій [6].

Заняття з робототехніки навчають дітей працювати в групі, вивчати фізику, математику, інформатику, інші науки, працювати з технологічним обладнанням, електронікою, датчиками, навчатись як за планом, так і у креативній формі. Головною перевагою робототехніки є можливість створення готового проєкту за один або декілька уроків.

Робототехніка підходить як для позашкільної діяльності учнів, так і для інтеграції в уро-



ки інформатики, технологій тощо. Кожна дитина будь-якого віку може працювати з різними робототехнічними наборами [5]. Проте варто зазначити, що розвитку робототехніки в рамках освітнього процесу в школах приділяють недостатню увагу. Навчання відбувається епізодично, а курс «Освітня робототехніка» відсутній. Це пов'язано з тим, що за державним стандартом освіти на сьогодні не існує окремої освітньої галузі «Робототехніка» [10].

Якщо спеціального обладнання для робототехніки немає, або є необхідність займатися іншою діяльністю чи більш детально вивчати і реалізовувати ідеї, то можна звернутися до мейкерства.

Мейкерство – це здебільшого творча діяльність, результатом якої є вручну створена річ. Це як створені в початкових класах аплікації, паперові конструкції чи пластилінові будиночки, так і зібрані дорослішими учнями та ученицями з електроніки і вирізані з дерева чи надруковані на 3D-принтері розумні будинки та роботи.

Мейкерством можна займатися на уроках або позаурочно, на творчих гуртках. Така діяльність допомагає вивчати науки, працювати з найрізноманітнішим матеріалом та обладнанням, дає змогу створити власний або командний проєкт. Можна виконувати невеличкі проєкти як упродовж уроку, так і запланувати величезні дорослі стартап-проєкти на декілька місяців. Особливістю та перевагою мейкерства є величезна свобода творчості як для учнів, так і для вчителів [5]. Сьогодні учні мають у своєму арсеналі чимало онлайн-джерел і цілком доступні інші ресурси, які надають можливість виготовити не звичайні іграшки, а справжні електронні шедеври. Їх цікавить 3D-проекткування, створення дронів і роботів. Через ігрову діяльність діти пізнають світ і в майбутньому можуть стати чудовими фахівцями.

Застосування STEM-технологій передбачає формування у дитини цілісної картини світу та впровадження на практиці набутих знань. Така робота важлива з перших днів перебування дитини в школі. Можливості інтегрованих уроків доволі широкі й вимагають від учителя високого професіоналізму й ерудиції. Учителям початкових класів готуючись до таких уроків необхідно вміло синтезувати матеріал, уникати дублювання у вивченні низки питань, досягти цілісності знань. Такі уроки більш цікаві, вони допомагають вирішувати більшу кількість завдань, використовувати різні методи і форми навчання, інформаційно-комунікаційні технології.

Наприклад, учителька початкових класів Гімназії № 179 міста Києва Зеленьок Наталія Миколаївна на уроках з «Я досліджую світ» у першому класі під час вивчення тем «Сезонні зміни» пропонує дітям встановити причиново-наслідкові зв'язки між явищами живої та неживої приро-

ди і простежити зв'язок між ними. Учні об'єднавшись у малі групи, де кожен вчиться бути в окремій ролі, розповідають про свій вплив на інші об'єкти. Коли така робота повторюється із зміною сезонів, то діти краще розуміють взаємозв'язок в природі. Це допомагає змодельовувати значущість кожного предмета живої та неживої природи і відчувати себе частинкою природи, що також здатна впливати на довкілля.

Мальованна Людмила Миколаївна, вчителька початкових класів Гімназії № 179 міста Києва, на уроках у четвертому класі широко використовує проєктну діяльність під час роботи в групі, де загальний результативний продукт залежить від якісної роботи кожного члена команди. Саме такий діяльнісний підхід доводить важливість аргументації власної думки, мотивує дитину і допомагає відчувати себе визнаною і значимою в команді, що впливає на самооцінку дитини, її впевненість у власних силах, отримання задоволення від роботи. Така модель спільної діяльності доцільна і важлива в інклюзивному класі, де діти вчаться розуміти, співчувати і цінувати роль соціуму як простору для здорового спілкування і навчання.

На STEAM-уроках творчі вчителі зазвичай не обмежуються одним предметом, поєднуючи науку і мистецтво, намагаються надати знання учням якомога доступніше, навіть у співпраці з іншими вчителями. У цьому допомагають інтегровані уроки та STEAM-проєкти. Проєкт як засіб реалізації STEAM-освіти в початковій школі допомагає органічно інтегрувати знання учнів з різних предметів під час розв'язання реальних проблем, обумовлює їх практичне використання, генерує нові ідеї, формує всі необхідні життєві компетенції. Використання методу проєктів на практиці змінює роль вчителя під час освітнього процесу. Із носія основних знань він перетворюється на організатора пізнавальної діяльності. Перевага таких проєктів полягає в тому, що їх можна застосовувати до будь-якого уроку.

Так, звичайний урок математики чи української мови можна перетворити в цікавіше заняття, якщо поєднати діяльність декількох дисциплін. Наприклад, можна вивчати частини мови за допомогою музики, або дробові числа з роботами. Більш яскравою та якісною буде така проєктна робота із застосуванням сучасного технологічного обладнання [5].

Складова мистецтва на STEAM-уроках проявляється в застосуванні творів мистецтва як ілюстративних, так і музичних творів. Так, на уроках з навчання грамоти в першому класі діти під час каліграфічних хвилин слухають музичні твори чи голоси природи. Музика, що звучить під час написання творчих робіт, заспокоює, дає поштовх до творчості і фантазій. Твори образотворчого мистецтва вчать розуміти картини різних



стилів і напрямів. Таким чином, діти долучаються до скарбнички світової культури.

Костенко Ольга Анатоліївна, учителька початкових класів спеціалізованої школи I–III ступенів із поглибленим вивченням англійської та італійської мов № 130 імені Данте Аліґ'єрі міста Києва, на уроці «Я досліджую світ» у четвертому класі під час роботи над темою «Подорож до українських озер» організувала проєктну діяльність для уявної подорожі з Києва до озера Світязь, а потім до солоного озера Кунігунда в Закарпатській області. Для виконання цього завдання окремі групи учнів виконували такі завдання. Група «Топографів» визначили напрямки руху. Виміряли на карті відстань до зазначених точок за допомогою масштабу та вираховували її в кілометрах. Прораховували кількість часу, витраченого на дорогу туристами, які рухалися по 5 год щодня зі швидкістю 4 км/год, та кількість часу, який було витрачено на рух автомобілем, якщо щодня були в дорозі 8 год, рухаючись зі швидкістю 75 км/год. Група «Меліоратори» рухаючись із Києва до Шацьких озер на своєму шляху зустріли багато боліт. Учні запропонували їх осушити. Учителю проводить словникову роботу, з'ясовуючи значення слова «меліоратор», учні добирають споріднені слова, складають речення з ним, висловлюють свої думки щодо того, яка користь чи шкода від осушування боліт. На завершення вчитель пропонує дізнатися думку вчених, переглянувши коротке відео. Група «Екологи» за допомогою «Кіт Венна» знайшли спільні та відмінні риси озера та болота. Група «Мандрівники», щоб потрапити до озера Кунігунда, вчилися долати перешкоди. Їм довелося пройти перевали Карпатських гір. На шляху їм зустрілося багато ущелин. Учні впродовж тижня, що передував уроку, малювали ескізи, проєктували дизайн мостів. Підготувавши всі необхідні матеріали, конструювали власноруч мости і обов'язково випробовували їх на міцність.

Інженерні тижні є найулюбленішими для учнів Матвєєвої Світлани Анатоліївни, учительки початкових класів комунального закладу «Ліцей "Муніципальний колегіум" Кропивницької міської ради». Наприклад, STEAM-проєкт «Як виростити нову рослину?» на уроках з «Я досліджую світ» у третьому класі проходив у три етапи. На першому, підготовчому, учні складали план роботи, збирали та вивчали теоретичний матеріал. Тривала пошукова робота з підбору ілюстрованого матеріалу, художніх творів, інформаційного матеріалу про цибулю. На другому, основному етапі, учні об'єднавшись у групи «Дослідників», «Екологів», «Агрономів», «Журналістів» виконували конкретне завдання. «Дослідники», зібравши цікаві факти розповідали про історію винайдення овочу, «Екологи» розповідали про користь вирощування цибулі. «Агрономи» ді-

лилися своїми дослідженнями посадки та способів вирощування цибулинок, а «Журналісти» самостійно складали загадки, казки про цибулю. На третьому, заключному етапі, підбивали підсумки, аналізували та узагальнювали результати пізнавально-дослідницької діяльності учнів у формі презентацій і відеороликів. Така організація STEAM-проєктів наблизилася школярів до реалій життя. Під час впровадження STEAM-проєкту в навчальний процес вчителька стежила за реакцією учнів і підтримувала зворотний зв'язок. Спільна взаємодія всіх учасників освітнього процесу змогла зробити його цікавим і плідним.

Вчительки початкових класів Павлова Тетяна Анатоліївна та Килимник Людмила Іванівна комунального закладу «Новомиколаївська гімназія Кропивницької міської ради» міста Кропивницького активно впроваджують у педагогічній діяльності STEM-підходи. На їхню думку, STEM-уроки відрізняються активною комунікацією і командною роботою учнів. На стадії обговорення створюється вільна атмосфера для дискусій і висловлювання думок. Учні не бояться висловити будь-яку думку, вони вчаться говорити і презентувати свої результати. Наприклад, у лютому у Павлової Тетяни Анатоліївни на уроці «Я досліджую світ» у четвертому класі, вивчаючи тему «Світ невідомий», учні створювали різні проєкти, будуючи космічні дослідні станції та ракети, розробляючи свої новітні і сучасні конструкції для дослідження Всесвіту. Вони проєктували та тестували придумані апарати та космічні машини. Не лінувалися розпочинати спочатку і повторювати декілька разів запропоновані варіанти конструкцій, вдосконалюючи свій продукт. І врешті-решт, розв'язавши всі проблеми своїми силами, дійшли до кінцевої мети. Для дітей це натхнення, перемога і радість. Після кожної перемоги вони стають дедалі більше впевненими у своїх силах. Учителю Килимник Людмила Іванівна під час проведення предметного тижня на тему «Ігри» запропонувала учням першого класу переглянути відео «Який вигляд мали перші іграшки». Ознайомившись з процесом виготовлення іграшок, провела опитування щодо того, якими ж іграшками найбільше люблять гратися учні класу. Учнім сподобалося досліджувати, з яких матеріалів виготовлені їхні іграшки та чи є вони безпечними у використанні. Значний інтерес у дітей викликало практичне завдання, метою якого було конструювання «іграшки майбутнього». Таким чином, запропоновані види роботи сприяли розвитку логічного мислення та творчості учнів, збагаченню словникового запасу, формуванню практичних навичок.

Отже, кожна з цих діяльностей певним чином об'єднує в собі й інші. А результат навіть одного способу впровадження STEAM не дасть пожалувати про витрачені на це зусилля [5].



Застосування STEM-підходів в умовах НУШ надає можливість молодшим школярам робити спостереження, проводити дослід, експерименти, створювати проекти, задовольняючи свою природну допитливість. Дослідницька компетентність є важливим підґрунтям для навчання в середній та старшій школі. Такі учні зможуть узагальнювати та виокремлювати суттєві ознаки, аналізувати, порівнювати, доходити висновків.

STEM-підхід має певні переваги: активізує інтерес до математики та природознавства; мотивує до набуття відповідних знань у сфері техніки, робототехніки, конструювання; сприяє розвитку творчих здібностей і комунікативних навичок молодшого школяра, ранньому визначенню його особистісного потенціалу та майбутній орієнтації.

Для проєктування STEAM-проєктів під час освітнього процесу варто враховувати те, що вони мають впливати на розвиток вмінь і навичок у галузях природничих наук і технологій, математики, критичного мислення, розв'язання практичних дослідницьких питань за допомогою синергії знань дисциплін STEM і використання ІКТ.

Перспективами подальших розробок є з'ясування вітчизняного стану щодо проєктування та використання STEM-орієнтованого середовища основної школи.

Використані літературні джерела

1. Aslam F. STEM Outreach: A Teacher Professional Development Approach / F. Aslam, A. Adefila, Y. Bagia // *J. Image. Learn.* – 2018. – Vol. 44, No. 1. – P. 58–70. – URL: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02607476.2018.1422618?journalCode=cjet20>.
2. Бутурліна О. Філософсько-освітня рефлексія STEM-інновацій / О. Бутурліна // *Наукові записки Малої академії наук України*. – 2017. – Вип. 10. – С. 35–46. – (Серія: Педагогічні науки). – URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/snjasu_2017_10_7.
3. Концепція «Нова українська школа» // Інформаційний збірник МОН України. – 2016. – URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>.
4. Морзе Н. В. Освітня робототехніка як перспективний напрям розвитку STEM-освіти / Н. В. Морзе, О. В. Струтинська, М. А. Умрик // *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. – 2018. – № 5. – С. 178–187. – URL: <https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/26270/>.
5. Практичні способи впровадження STEM-освіти в Україні. – URL: <https://b-pro.com.ua/statti/shho-potribno-dlya-vprovadzhennya-stem-osviti-v-ukraini-dumka-eksperta>.
6. Sung, Eun Jung Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children / Sung, Eun Jung & Eun-sok, Won // *Sustainability*. – 2018. – 10, 905. DOI: 10.3390/su10040905.

7. STEM-освіта. – URL: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/>.

8. STEM-освіта у початковій школі. – URL: <https://i-school.kiev.ua/stem-osvita-u-pochatkovij-shkoli/>.

9. STEM-уроки для учнів 1–4 класів початкової школи. – URL: https://socrat.in.ua/wp-content/uploads/2019/12/Stem_print.pdf.

10. Струтинська О. В. Актуальність впровадження освітньої робототехніки в українську школу / О. В. Струтинська // *Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету*. – 2019. – Вип. спецвип. – С. 324–344. – URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/oeemu_2019_spetsvip_32.

11. Упровадження STEM-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів: методичні рекомендації / Н. І. Поліхун, К. Г. Постова, І. А. Сліпучіна, Г. В. Онопченко, О. В. Онопченко. – Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. – 80 с. – URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/286032301.pdf>.

12. Ярусевиц О. Що таке STEM-освіта та як впровадити її в навчальний процес? / О. Ярусевиц. – URL: <https://buki.com.ua/news/stem-osvita/#3>.

References

1. Aslam, F., Adefila, A., & Bagia Y. (2018) STEM Outreach: A Teacher Professional Development Approach. *J. Image. Learn.* Vol. 44, No. 1. P. 58–70. Retrieved from: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02607476.2018.1422618?journalCode=cjet20>.
2. Buturlina, O. (2017). Filosofsko-osvitnia refleksii STEM-innovatsii [Philosophical and educational reflection of STEM innovations]. *Naukovi zapysky Maloi akademii nauk Ukrainy – Scientific notes of the Small Academy of Sciences of Ukraine*. Vol. 10. P. 35–46. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/snjasu_2017_10_7 [in Ukrainian].
3. Kontseptsiiia «Nova ukrainska shkola» [The “New Ukrainian School” concept]. *Informatsiyni zbirnyk MON Ukrainy – Information collection of the Ministry of Education of Ukraine*. 2016. Retrieved from: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf>. [in Ukrainian].
4. Morze, N. V., Strutynska, O. V., & Umryk, M. A. (2018). Osvitnia robototekhnika yak perspektyvnyi napriam rozvytku STEM-osvity [Educational robotics as a promising direction for the development of STEM education]. *Vidkryte osvittie e-seredovyshe suchasnoho universytetu – Open educational e-environment of a modern university*. 5. P. 178–187. Retrieved from: <https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/26270/> [in Ukrainian].
5. Praktychni sposoby vprovadzhennia STEM-osvity v Ukraini [Practical ways of implementing STEM education in Ukraine]. Retrieved from: <https://b-pro.com.ua/statti/shho-potribno-dlya-vprovadzhennya-stem-osviti-v-ukraini-dumka-eksperta> [in Ukrainian].
6. Sung, Eun Jung & Eun-sok, Won (2018). Systematic Review of Research Trends in Robotics Education for Young Children. *Sustainability*, 10, 905. DOI: 10.3390/su10040905.



7. *STEM-osvita [STEM education]*. Retrieved from: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/> [in Ukrainian].

8. *STEM-osvita u pochatkovii shkoli [STEM education in primary school]*. Retrieved from: <https://i-school.kiev.ua/stem-osvita-u-pochatkovij-shkoli/> [in Ukrainian].

9. *STEM-uroky dlia uchniv 1-4 klasiv pochatkovoї shkoly [STEM lessons for students of grades 1-4 of primary school]*. Retrieved from: https://socrat.in.ua/wp-content/uploads/2019/12/Stem_print.pdf [in Ukrainian].

10. Strutynska, O. V. (2019). Aktualnist vprovadzhennia osvitnoi robototekhniki v ukrainsku shkolu [The relevance of introducing educational robotics in the Ukrainian school]. *Vidkryte osvितnie e-seredovyshche suchasnoho universytetu – Open educational e-environment of the modern university*. P. 324–344. Retrieved from: http://nbuv.gov.ua/UJRN/oeemu_2019_spetsvip_32.

11. Polikhun, N. I., Postova, K. H., Slipukhina, I. A., Onopchenko, H. V., & Onopchenko O. V. (2019). *Uprovadzhennia STEM-osvity v umovakh inteɦratsii formalnoi i neformalnoi osvity obdarovanykh uchniv [Implementation of STEM education in the conditions of integration of formal and informal education of gifted students]*. Kyiv, 80 p. Retrieved from: <https://core.ac.uk/download/pdf/286032301.pdf>.

12. Yarushevych, O. *Shcho take STEM-osvita ta yak vprovadyty yii v navchalnyi protses? [What is STEM education and how to implement it in the educational process?]*. Retrieved from: <https://buki.com.ua/news/stem-osvita/#3>.

Tretiak Olha, PhD in Pedagogical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Preschool and Elementary Education, Institute of Postgraduate Education Borys Grinchenko Kyiv University, Kyiv, Ukraine

STEM APPROACH TO EDUCATION IN PRIMARY SCHOOL

Summary.

The article is devoted to the actual problem of the application of STEM education during the education

of students in primary school. The project method is considered as the most promising means of implementing STEM education in primary school. It has been proven that STEAM projects bring schoolchildren closer to reality, eliminating the gap between theoretical problem solving and practical implementation of acquired knowledge.

The core idea behind STEM is learning through inquiry. With such an approach, students develop a desire to research, learn, and motivation increases, because all children are born researchers. Research competence is an important basis for learning in middle and high school. Such students will be able to generalize and distinguish essential features, analyze, compare, draw conclusions.

The specifics of the work system for creating an active educational and research environment as a direction of the teacher's innovative activity have been clarified.

The purpose of the article is to highlight the problem of applying STEM education during the education of students in primary school, to expand the ideas of teachers about the possibilities and resource potential of STEM technology in education.

Revealing the peculiarities of the application of STEM education in primary school, attention is focused on the importance of educating students of competence in the fields of STEM technologies, which contributes to the development of innovations in modern life.

The practical issues of implementing a STEM lesson in primary school are highlighted. Examples of STEM approaches in elementary school lessons are given.

The introduction of STEM-approaches into the educational process of NUSH will contribute to teachers' acquisition of relevant competencies and understanding of STEM for the effective use of elements of this technology in their own pedagogical practice.

The practical significance of the article is that its materials can be used in the organization of the educational process of general education institutions and primary school teacher training.

Keywords: STEM education; STEM approach; STEAM projects; STEM lesson; development.

Стаття надійшла до редколегії 30 березня 2023 року