

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**ІЗМАЇЛЬСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ГУМАНІТАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Кафедра дошкільної та початкової освіти**

**ІННОВАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ STEAM – ОСВІТИ**  
**В УПРОВАДЖЕННІ СИСТЕМНО-ДІЯЛЬНІСНОГО ПІДХОДУ**  
**В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ**

Кваліфікаційна робота здобувача  
освітнього ступеня «магістр»  
спеціальності: 013 Початкова освіта  
освітньої програми:  
Початкова освіта. Позашкільна освіта  
**Шпаченко Ганни Андріївни**  
Керівник : к.пед.н., доц. Іванова Д. Г.  
Рецензент: Гуренко Тетяна Миколаївна  
директорка екогімназії «Промінчики  
добра» ГО «Університетські класи»,  
м. Ізмаїл

Робота допущена до захисту

на засіданні кафедри дошкільної та початкової освіти  
(назва випускової кафедри)

протокол № 6 від «4» січня 2023 р.



Завідувач кафедри

Іванова Д.Г.  
(прізвище, ініціали)

Робота пройшла публічний захист

на відкритому засіданні ЕК

«23» січня 2023 р.

Оцінка 94 відмінно  
(за стобальною шкалою) (за традиційною шкалою)



Голова ЕК

Біла О.О.  
(прізвище, ініціали)

## АННОТАЦІЯ

**Шпаченко Г.А.** Інноваційні можливості STEAM – освіти в упровадженні системно-діяльнісного підходу в початковій школі. – *На правах рукопису.*

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» за спеціальністю 013 Початкова освіта. Освітня програма: «Початкова освіта. Позашкільна освіта». Ізмаїльський державний гуманітарний університет, м. Ізмаїл, 2023.

В останні роки в Україні стрімко розвиваються комп'ютерні технології, IT-сектор, нанотехнології, біотехнології, аналітика та робототехніка. Цей процес є передумовою розвитку освіти відповідно до запитів суспільства. Наразі вчителі працюють над новими освітніми моделями, реалізацією концепції «Нова українська школа», впровадженням нових підходів, зокрема STEAM-освіти. Аналіз досвіду впровадження STEAM-технологій в різних країнах світу показує, що їх можна успішно використовувати в початковій школі. Проектування, дослідження, інтеграція, критичне мислення, креативність – є основними принципами STEAM.

У кваліфікаційній роботі висвітлено основні завдання формування дослідницьких вмінь учнів початкових класів, роль системно-діяльнісного підходу як основи STEAM - освіти, педагогічні можливості навчально-ігрової, проектної діяльності, інтегрованого навчання, командної роботи в рамках STEAM – технологій та особливості реалізації принципів STEAM в освітньому процесі Нової української школи.

Для того, щоб залучати учнів до активної дослідницько-пізнавальної діяльності, вчителю потрібно таким чином спланувати свою роботу, щоб в учнів виникло бажання діяти і вносити нове у свій досвід. Діяльнісний підхід – це філософія освіти, що передбачає не накопичення знань у вузькій предметній галузі, а самобудування особистості дитини у процесі інтегрованої діяльності. Основою цього процесу має бути спільна діяльність дітей та вчителів, коли діти, отримавши нову інформацію, одразу ж активно

застосовують її на практиці, як у навчальному процесі, так і у повсякденному житті.

Цікавим інструментом для STEAM та Нової української школи є використання STEAM-квестів та проєктної діяльності. STEAM-квест – це ігрова пригода, за умовами якої учасникам потрібно подолати перешкоди та випробувати свої сили у різних конкурсах та ігрових завданнях.

Таким чином, під час гри діти залучаються до вивчення шкільних предметів без зубріння книжок, та активно застосовують знання на практиці. Наприклад, STEAM-квест проводиться з використанням командної гри, інформаційно-комунікаційних, творчих, експериментальних технологій на основі операцій логічного, математичного та креативного мислення.

Провідні ідеї STEAM-технології дозволяють учням отримати знання, сумісні з реальністю. Це сприяє появі не вузькоінформованих фахівців, які вміють робити щось одне, а творчих людей, здатних приймати нестандартні рішення у своїй професійній діяльності. Дитина навчається бути всебічно ерудованою, діяльною, проактивною.

Проектування переважає у всіх сферах людської діяльності і стає універсальним інструментарієм, що дозволяє забезпечити її системність і результативність. Особливістю проєктної діяльності у дошкільній чи початковій освіті є те, що дитина ще не може самостійно знайти протиріччя в навколишньому світі, сформулювати проблему, визначити мету. Тому, в освітньому процесі проєктна діяльність має характер співробітництва.

STEAM навчання – це інноваційна методика, яка дозволяє вийти на новий рівень удосконалення життєвих навичок наших дітей. З її допомогою можливо сформувати прогресивну кадрову базу, яка дозволить стати економічно незалежною та конкурентною країною.

*Ключові слова: STEAM – освіта, системно-діяльнісний підхід, початкова школа, дослідницькі вміння, критичне мислення.*

## ABSTRACT

**ShpachenkoHanna.** Innovative possibilities of STEAM – education in the implementation of a system-activity approach in elementary school. – *On the rights of the manuscript.*

Qualification work for obtaining a master's degree in the specialty: 013 Primary education. Educational program: «Primary education. Extracurriculareducation».Izmail State University of Humanities.Izmail, 2023.

In recent years, computer technologies, the IT sector, nanotechnology, biotechnology, analytics and robotics have been developing rapidly in Ukraine. This process is a prerequisite for reforming and developing education in accordance with the demands of society. The experience of using STEAM technologies in different countries of the world shows that practical classes are just as relevant as theoretical ones. Classical school education in the classroom does not have time to catch up with the rapidly changing world.Design, research, integration, critical thinking, creativity and development are the main principles of STEAM. Currently, teachers are working on new educational models, implementation of the "New Ukrainian School" concept, implementation of new approaches, including STEAM education.

The qualification project highlights the main tasks of forming research skills in elementary school students, the transition of the activity approach to STEAM education, using educational and game activities, project activities, integrated learning, teamwork, and the implementation of these principles in the educational process of the New Ukrainian School.

In order to involve students in active research and cognitive activities, the teacher needs to plan his work in such a way that students have a desire to act and bring new things to their experience. The active approach is a philosophy of education that does not involve the accumulation of knowledge in a narrow subject area, but the self-building of the child's personality in the process of integrated activity. When interacting, the main thing should be the joint activity of children and teachers, so you can immediately create new principles and approaches in the

process of activity. In that case children, receiving new information, immediately use it practically in the educational process, as in everyday life.

An interesting tool for STEAM and the New Ukrainian School is the use of STEAM quests and project activities. STEAM Quest is a gaming adventure where participants have to overcome obstacles and test their strength in various contests on the theme of the game. Thus, in the form of a game, children are involved in learning school subjects without using the method of cramming books and apply knowledge practically. STEAM-quest is conducted using team play, information and communication, creative, experimental technologies of logical, mathematical and creative thinking. Play is the fastest way to engage and develop a child's imagination.

The leading ideas of STEAM technology in education allow students to gain knowledge that is compatible with reality. That makes students to become creative people who are able to make non-standard decisions in their professional activities. The child learns to be comprehensively erudite, active, proactive.

Design prevails in all spheres of human activity and becomes a universal toolkit that allows to ensure its systematicity and effectiveness. A feature of project activities in preschool or primary education is that the child cannot yet independently find contradictions in the world around him, formulate a problem, and determine a goal. Therefore, in the educational process, the project activity has the character of cooperation.

STEAM education is an innovative method that allows us to reach a new level of skill improvement in our children. With its help, we will be able to form a progressive personnel base that will allow us to become an economically independent and competitive country.

**Keywords:** *STEAM - education, system-activity approach, primary school, research skills, critical thinking.*

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	9
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ В УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В УМОВАХ STEAM-ОСВІТИ.....	13
1.1. STEAM-освіта як інноваційний підхід у розвитку сучасної початкової школи.....	13
1.2. Психолого-педагогічні засади формування дослідницьких умінь в учнів початкових класів.....	23
1.3. Аналіз досвіду впровадження STEAM-освіти у початковій школі.....	27
Висновки до 1 розділу .....	31
РОЗДІЛ 2. ДІЯЛЬНІСНИЙ ПІДХІД ЯК ОСНОВА ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ.....	33
2.1. Сутність діяльнісного підходу до навчання у початковій школі.....	33
2.2. Методичні орієнтири НУШ щодо організації навчально-пізнавальної діяльності учнів молодшого шкільного віку.....	40
2.3. Системно-діяльнісний підхід як чинник успішного впровадження STEAM-освіти.....	51
Висновки до 2 розділу .....	55
РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА З ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ В УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ: ІННОВАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ STEAM-ОСВІТИ.....	57
3.1. Педагогічний інструментарій впровадження STEAM-освіти у початковій школі.....	57
3.2. Методика організації командної роботи молодших школярів в умовах STEAM-освіти.....	70
3.3. Створення дітьми власного проєкту вільної тематики в параметрах STEAM-освіти .....	78

3.4. Аналіз ефективності експериментального підходу та методичні рекомендації з формування дослідницьких умінь в учнів початкової школи засобами STEAM-освіти .....	91
Висновки до 3 розділу.....	98
ВИСНОВКИ.....	100
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	103
ДОДАТКИ .....	110



## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** XXI століття – це період всесвітнього науково-технічного прогресу. Провідними світовими державами у зв'язку зі стрімким розвитком високотехнологічних виробництв визнається гостра нестача висококваліфікованих фахівців у певних галузях науки. Для повноцінного розвитку особистості в інженерній сфері потрібна фундаментальна підготовка, починати яку необхідно якомога раніше – з початкової школи. Сучасні учні повинні орієнтуватися в нових технологіях, володіти широким спектром компетенцій, приймати самостійні рішення, проявляти творчий підхід у вирішенні проблем, що виникають. Настав час, коли у світі пріоритетними визнано такі риси особистості, як: вміння творчо і креативно мислити, швидко приймати рішення в нестандартних ситуаціях, створювати нове, працювати в команді. Вказані характеристики базуються на дослідницьких вміннях, і це одна із вагомих причин популярності STEAM-освіти як інноваційної педагогічної технології.

Зауважимо, що аббревіатура STEAM розшифровується як Science (Наука), Technology (Технології), Engineering (Інженерія), Art (Мистецтво) та Mathematics (Математика). Саме зазначені напрями лежать в основі цієї освітньої технології. При цьому вони вивчаються системно, у комплексі. Розвинені країни світу вже впроваджують ідеї STEAM до освітніх установ, домагаючись позитивних результатів у якості підготовки учнів з технічних дисциплін. STEAM-освіта – інноваційна технологія, що дозволяє учням навчитись працювати більш автономно, бути самостійними та відповідальними у навчанні та прийнятті рішень.

Нині Україна потребує значної кількості висококваліфікованих спеціалістів в інноваційній сфері, які постануть запорукою успішного інноваційного розвитку нашої держави в найближчому майбутньому. Науково-орієнтована освіта молоді – це організація та підтримка цілеспрямованої пізнавальної діяльності учнів щодо формування вмінь та навичок здійснювати наукові дослідження для розв'язання прикладних

завдань. Завдяки Системі навчання STEAM учні розвивають логічне мислення та технічну грамотність, вчаться творчо розв'язувати поставлені задачі, стають новаторами, винахідниками. На міжнародному рівні визначено наступні *ключові положення STEAM-освіти*:

- STEAM-освіта має починатися з раннього дошкільного віку;
- мова науки – англійська;
- STEAM-освіта має будуватися на патріотизмі і любові до своєї країни;
- наука повинна захоплювати;
- раннє залучення до STEAM може підтримати розвиток креативного мислення та формування компетентності дослідника, сприяти кращій соціалізації особистості.

Актуальність роботи підтверджується наявністю протиріччя між потребою модернізації підходів, форм, методів та переважанням традиційних моделей початкової освіти. Актуальність та недостатня розробленість проблеми визначили вибір теми кваліфікаційної роботи: «Інноваційні можливості STEAM-освіти в упровадженні системно-діяльнісного підходу в початковій школі».

*Мета дослідження:* теоретично обґрунтувати та довести можливість використання STEAM-освіти для упровадження системно-діяльнісного підходу та більш ефективного формування м'яких навичок в учнів початкової школи.

*Завдання дослідження:*

1. Вивчити науково-теоретичні основи STEAM-освіти як інноваційної педагогічної технології.

2. Уточнити педагогічні умови її ефективного застосування в початковій школі.

3. Уточнити педагогічну сутність діяльнісного підходу в освітньому процесі початкової школи та визначити шляхи його результативного впровадження.

4. Розробити методичні орієнтири впровадження діяльнісного підходу у початковій школі засобами STEAM-освіти задля стимулювання інтересу дітей до природничо-математичних дисциплін, з опорою на організацію проєктної діяльності.

*Об'єкт дослідження:* інноваційні технології реалізації освітнього процесу в початковій школі на засадах системно-діяльнісного підходу.

*Предмет дослідження:* STEAM-освіта як інноваційна технологія впровадження системно-діяльнісного підходу в освітньому процесі початкової школи.

*Гіпотеза дослідження* полягає в тому, що впровадження системно-діяльнісного підходу у початковій школі буде успішним, якщо в освітньому процесі активніше застосовувати інноваційні можливості проєктних технологій STEAM-освіти, що сприятиме розвитку м'яких навичок учнів, зокрема: здатності контролювати та оцінювати власну роботу, самостійно виявляти причини виникаючих труднощів та знаходити шляхи їх подолання, самостійно здобувати знання та застосовувати їх на практиці.

*Методи дослідження:* теоретичні (аналіз наукової, методичної, психологічної та педагогічної літератури, періодичних видань і медіа-ресурсів, що окреслюють науково-методичні засади діяльнісного підходу в навчанні молодших школярів та теоретичні основи STEAM-освіти); емпіричні: педагогічне спостереження, бесіда, педагогічний експеримент, кількісний та якісний аналіз одержаних експериментальних даних.

*Практичне значення:* реалізовано навчання учнів початкової школи засобами STEAM-технологій, яким властива організація командної взаємодії, стимулювання розвитку креативного мислення, творчості, міжособистісної комунікація, ініціативного мислення тощо із використанням інформаційно-комунікаційних, експериментальних технологій логічного та математичного мислення. Під час проведення дослідно-експериментальної роботи ми розробили авторський екологічний STEAM-квест для учнів другого класу та здійснили його апробацію. Також розроблено методичку

організації проєктної діяльності дітей в параметрах STEAM-освіти, за якою діти створювали проєкт на тему «Землетрус та будова моделі споруди».

Під час написання кваліфікаційної роботи систематично підвищувала кваліфікацію в дистанційній формі та отримала сертифікати (додаються):

- в рамках вебінару «STEM-проєкти в початковій школі» (авт. О. Єрмоєнко) ;
- успішно завершила онлайн курс «Ключові уміння 21-го століття»;
- на онлайн-платформі «Prometheus» пройшла курс «Критичне мислення для освітян».

*База дослідно-експериментальної роботи:* екологічна гімназія «Промінчики добра» ГО «Університетські класи» (м. Ізмаїл).

*Апробація результатів дослідження:*

- участь у XII Всеукраїнській науково-практичній конференції молодих вчених та студентів з нагоди Всеукраїнського дня науки «Пріоритетні напрямки європейського наукового простору: пошук студента» (м. Ізмаїл, 17.11.2022 р.). Тема публікації: «Використання гендерночутливих ігрових уроків в умовах STEAM-освіти»;
- участь у VI Всеукраїнській науково-практичній конференції «Науково-методичні засади створення інноваційної моделі STEM-освіти», організовану відділом STEM-освіти ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», на базі КЗВО «Дніпровська академія неперервної освіти» ДОР» (27-28.10.2022 р.) з доповіддю на тему: «Використання дослідницько-пізнавальних квестів в умовах STEAM-освіти у початковій школі».

#### **Публікації:**

- Шпаченко Г. А. Використання гендерночутливих ігрових уроків в умовах STEAM- освіти. *Пріоритетні напрями європейського наукового простору: пошук студента*. XII Всеукраїнська науково -практична

конференція молодих вчених та студентів з нагоди Всеукраїнського дня науки. Випуск 12. Ізмаїл : РВВ ІДГУ, 2022. С. 106-111.

- Шпаченко Г. А. Використання дослідницько-пізнавальних квестів в умовах STEAM-освіти у початковій школі. *Науково-методичні засади створення інноваційної моделі STEM-освіти*. VI Всеукраїнська науково-практична конференція. Дніпро, 2022.

*Структура роботи.* Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (59 найменувань) та додатків. Загальний обсяг роботи становить 109 сторінок.

# РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ В УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ В УМОВАХ STEAM-ОСВІТИ

## 1.1. STEAM-освіта як інноваційний підхід у розвитку технологій початкового навчання

Перш ніж доводити необхідність застосування технології STEAM-освіти на формування різносторонніх умінь у молодших школярів, слід докладніше зупинитися на визначенні поняття «STEAM- освіта».

Поняття «STEAM» зародилося у Сполучених Штатах Америки ще наприкінці ХХ століття, коли високотехнологічні компанії країни змушені були визнати гостру нестачу висококваліфікованих спеціалістів у певних галузях науки [53, 59]. Стрімка еволюція різних технологій змусила багатьох звернутися до пошуку вирішення проблеми, що виникла, і в 90-х роках на засіданні Національного наукового фонду США з питань наукової освіти П. Фалетра за підтримки директора ННФ Р. Колвелл була запропонована, а згодом і прийнята, аббревіатура «STEAM» [48]. Аббревіатура STEAM розшифровується як Science (Наука), Technology (Технології), Engineering (Інженерія), Art (Мистецтво) та Mathematics (Математика). Саме ці напрями лежать в основі даної методики освіти. При цьому дані дисципліни вивчаються не окремо, як ми звикли, а у комплексі. Велике значення грає практичне застосування отриманих знань. Дитина не просто знайомиться з новими напрямками розвитку точних наук та інженерії, а вчиться реалізовувати вивчене на практиці. Учні отримують практичні навички, що можуть зробити наше життя простіше, наприклад створення «розумного дому» [49]. Стрімка еволюція технологій веде до того, що незабаром найбільш популярними та перспективними на планеті фахівцями стануть програмісти, ІТ-фахівці, інженери, професіонали в галузі високих технологій і т.д.

У віддаленому майбутньому з'являться професії, про які зараз навіть уявити важко, всі вони будуть пов'язані з технологією і високо технологічним виробництвом на стику з природничими науками. Особливо будуть затребувані фахівці біо- та нанотехнологій. Впровадження STEAM-освіти змінить економіку нашої країни, зробить її більш інноваційною та конкурентоспроможною. Адже за деякими даними залучення тільки 1% населення до STEAM-професій підвищує ВВП країни на \$50 млрд. А потреби у STEAM-фахівцях зростають у 2 рази швидше, ніж в інших професіях, тому що STEAM розвиває здібності до дослідницької, аналітичної роботи, експериментування та критичного мислення [11]. Попит на STEAM-спеціалістів росте з року в рік. Наприклад, згідно з даними дослідження *Changetheeducation*, що проходило в США. Конкуренція в галузі STEAM-вакансій (програмісти, біологи, інженери) становить 1,7 людини на посаду, в інших сферах же 4,1 людини на вакансію. Тобто знайти роботу майбутньому фахівцю, що навчався за технологією STEAM можна буде приблизно вдвічі легше. США особливо відчувають проблему нестачі фахівців, що навчались за технологією STEAM. Власних кадрів катастрофічно не вистачає, а пропозиція робочих місць в галузі інженерних наук перевищує попит [34]. Освіта в галузі STEAM є основою підготовки співробітників в області високих технологій. Тому багато країн, такі як Австралія, Китай, Великобританія, Ізраїль, Корея, Сінгапур, США проводять державні програми в галузі STEAM-освіти [49]. Деякі з таких країн створили навчальну програму під назвою K-12 STEAM, що дозволяє реалізовувати принципи даного напрямку в освіті на різних ступенях навчання, починаючи з дошкільного та закінчуючи 12-м класом основної загальноосвітньої школи [50]. У виступах під час обговорення науковці та педагоги-практики зазначали, що STEAM-освіта є одним з пріоритетних напрямів розвитку освіти України в умовах переходу до Нової української школи. Вони наголошували, що завдяки об'єднанню зусиль усіх зацікавлених сторін у питаннях впровадження STEAM-освіти постійно відбуваються позитивні

зміни. Вагомим надбанням є створення нормативно-правової бази функціонування STEAM-освіти, формування глосарію та анотованого каталогу статей із проблем STEAM-освіти, відкриття Всеукраїнського віртуального STEAM- центру, робота Web-STEAM-школи, розробка та громадське обговорення Концепції STEAM-освіти тощо. Основні ключові компетентності концепції «Нової української школи», а саме: спілкування державною та іноземними мовами, математична грамотність, компетентності в природничих науках і технологіях, інформаційно-цифрова грамотність, уміння навчатися впродовж життя, соціальні й громадянські компетентності, підприємливість, загальнокультурна, екологічна грамотність і здорове життя, гармонійно входять в систему STEAM-освіти, створюючи основу для успішної самореалізації особистості і як фахівця, і як громадянина [29].

У чому полягає основна ідея STEAM-освіти, яка користується величезним успіхом в освітній політиці і підтримується рядом країн, що лідирують у галузі наукових винаходів та інноваційних технологій? Дуже багато, хто визнають той факт, що освіта сьогодні спрямована в основному на успішне складання іспитів у вигляді тестів. Учнів «тренують» на складання тестувань на певну кількість балів, ґрунтуючись на заучуванні величезної кількості теоретичних даних та фактів з різних дисциплін. Учні після закінчення загальноосвітньої школи здебільшого не розуміють, як пов'язані між собою всі ці предмети і взагалі як їм знадобляться отримані знання з математики, або фізики, або будь-якого іншого предмета в реальному житті. Звідси і приходять на світовий ринок праці спеціалісти, нездатні забезпечувати роботу високотехнічних підприємств і здійснювати наукові відкриття та досягнення в необхідних людству галузях наук. Тому в даний час STEAM- освіта користується такою популярністю, і вона зростає з кожним роком, адже провідною ідеєю STEAM є поєднання дисциплін у єдину сферу людського знання та обов'язкове застосування цього цілісного знання на практиці [39].



У сучасній шкільній освіті немає місця дослідженням та експериментам, які насправді є основним рушієм прогресу та відкриттів. Ідейним натхненником STEAM-підходу можна вважати Леонардо да Вінчі. Творець легендарної «Мона Лізи» також винайшов парашут, кулемет, водолазний костюм, повітряний гвинт і ще багато речей, що стали прототипами сучасних механізмів. Видатний інженер бачив взаємозв'язок у всьому і прагнув створювати моделі на стику різних областей.

Система освіти реагує на такий соціальний запит появою великої кількості гуртків робототехніки, програмування, моделювання [3]. Водночас дедалі частіше лунає думка про те, що науково-технічних знань мало – потрібні ще й так звані м'які навички (softskills). Тож суть концепції така: ключовими навичками, які визначали грамотність в індустріальну епоху, були читання, письмо і арифметика.

У XXI столітті ж акценти зміщуються в бік вміння критично мислити, здатності до взаємодії і комунікації, а також творчого підходу до справи. Таким чином, сформувалися основні навички майбутнього – 4К: комунікація, кооперація, критичне мислення, креативність. Ці навички не здобудеш лише в лабораторіях чи завдяки знанням певних математичних алгоритмів. Комунікацію і кооперацію розвивають, працюючи в команді, де діти вчаться домовлятися та об'єднувати зусилля для розв'язання складних завдань.

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 [46]. 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 [3].

Для забезпечення науково-методичної підтримки впровадження STEAM освіти в Україні особливе значення має розробка для всіх типів навчальних закладів інтегрованих навчальних програм спецкурсів, факультативів, гуртків з робототехніки, інженерії, новітніх технологій тощо. STEAM- програмою прийнято вважати таку, яка відповідає основним критеріям: актуальність та інноваційність змісту, зрозумілість процесу реалізації учителя та учня. За терміном реалізації STEAM- програми можуть бути: короткострокові, курсові (для літніх шкіл, курсів тощо), середньострокові (річні), довгострокові, неперервної додаткової освіти. STEAM – програми розробляються за такими основними напрямками: інтегровані, міжпредметні навчальні програми, робототехніка та інженерні розробки, авіа моделювання, 3D- моделювання, винахідництво, хімічні технології тощо. При реалізації програми впровадження STEAM- освіти учителям слід активно використовувати інноваційні методи навчання, а саме програмовані, інтерактивні та проблемні. Якість освіти багато в чому визначається компетентністю та рівнем професійної діяльності вчителя. Знання – це не єдине мірило професійності людини XXI століття. Креативне, аналітичне, творче, інноваційне мислення, вміння працювати над проектами в команді, інформаційна грамотність і навички ефективного використання ІКТ – ось неповний перелік характеристик сучасної успішної людини. Саме завдяки STEAM- освіті можна досягти перерахованих очікуваних результатів [38].

Головна мета STEAM-підходу – подолати властиву традиційній освіті відірваність від розв'язання практичних завдань та вибудувати зрозумілі учням зв'язки між навчальними дисциплінами. STEAM-підхід зберігає

орієнтир на проєктну діяльність, практичну спрямованість. Але передбачає ще включення гуманітарних та творчих дисциплін: література, дизайн, архітектура, музика, образотворче мистецтво. STEAM-предмети та технології дають зрозумілі рішення для прикладних завдань, а гуманітарні та творчі (Arts) розвивають уміння знаходити вихід у стані невизначеності, неоднозначності. Тут уже додається формування нових навичок: роботи в команді, конструктивної критики та захисту своєї думки, презентації, просування продукту за допомогою принципів дизайну та маркетингу. І найцікавіше – діти усвідомлюють творчий потенціал застосування технологій у різноманітних сферах діяльності». STEAM-освіта базується на крос-предметному підході. Це означає, що немає потреби в додаткових уроках та нових дисциплінах. Принципи STEAM-освіти можна застосовувати в музиці та літературі. А фокус роботи зміщувати в бік командної роботи самих учнів.

Останнім часом у цьому підході активно розвивається напрямок Art, тобто мистецьких дисциплін і творчого підходу до роботи. Учні вчаться розв'язувати завдання креативно, будь-яке навчання засноване на тому, що немає лише одного рішення проблеми, якщо підходити до пошуку цього рішення поєднуючи науку та творчість. Аліна Щербина, керівниця CodeClub Україна висловлює свою точку зору стосовно STEAM-освіти: «Підлітки, які здобувають STEAM-освіту, вивчають одночасно кілька напрямків, до того ж зовсім протилежних: технічні та природничі науки, мистецтво. Вони не обмежені такими шаблонами, як «технар» та «гуманітарій». Відповідно й вибір майбутньої професії значно ширший. Це дасть можливість постійно зростати професійно у вертикальному та горизонтальному напрямку, переходити з однієї сфери в іншу. Збирати неймовірну експертизу, адже STEAM-освіта дає можливість навчитися поєднувати різні науки та напрямки.» [18].

Сучасний етап розвитку світової цивілізації визначається як перехід від індустріального суспільства до інформаційного, появу якого пов'язують з інформаційною революцією, розвитком інформаційних технологій, що

радикально змінюють суспільне життя. Цей перехід відбувається нерівномірно, що обумовлюється як національною специфікою, так і станом розвитку світового співтовариства. Поняття «інформаційне суспільство» сьогодні використовують для визначення суспільства, у якому економіка, політика та культура залежать від створення, збереження і доступності інформації у національному і світовому масштабах. Сьогодні практично кожна країна постала перед необхідністю здійснення інноваційних реформ шляхом використання інформаційно-комунікаційних технологій, сучасних знань та інформації як найважливішого ресурсу життєдіяльності суспільства XXI століття.

Україна з 44-мільйонним населенням має один з найвищих у світі індексів освіченості (98%), що створює великі потенційні можливості. Ще однією передумовою переходу України до інформаційного суспільства є те, що сьогодні наша держава стала невід'ємною часткою світового політичного і економічного співтовариства, у прямому і переносному сенсі приєднана до зовнішнього світу кабельними і супутниковими каналами зв'язку [31].

Прорив в інформаційне суспільство відбувається в умовах прискореної автоматизації, роботизації і комп'ютеризації, що призводить до корінних змін соціально-економічних структур і переходу працівників в інформаційну галузь діяльності й в сферу послуг. Інформаційно-комунікаційні технології – це не просто технічні засоби, пов'язані з інформатизацією або комп'ютеризацією. Перш за все, це - інструмент глобального перерозподілу ідей, капіталів і праці, що визначає парадигму розвитку глобалізованого світу [30].

Проблематика переходу від індустріального до інформаційного ладу стає все популярнішою, стає актуальним предметом досліджень вітчизняних науковців і практиків. Україна робить лише перші кроки на цьому шляху, що, зрозуміло, є нелегким процесом.

Аналізуються фундаментальні передумови, що є первинними в процесі творення інформаційного суспільства. Обґрунтовується теза, що електронна

готовність та електронне залучення є основоположними факторами переходу суспільства від індустріального до інформаційного устрою. Подано основні характеристики цих понять та наголошено на їх значенні.

За сучасними поглядами, інформаційне суспільство - це таке суспільство, в якому виробництво і споживання інформації є найважливішим видом діяльності, а інформація визнається найбільш значущим ресурсом, нові інформаційні та телекомунікаційні технології і техніка стають базовими технологіями і технікою, а інформаційне середовище поряд із соціальною та екологічною - новим середовище [25].

Інформатизація повинна сприяти розвитку міста, регіону, країни. Зазвичай початкова фаза переходу до інформаційного суспільства характеризується масовим стихійним впровадженням автономної обчислювальної техніки, нескладного телекомунікаційного обладнання і автоматизацією найпростіших процесів. Наступна фаза відрізняється створенням і використанням досить складних загальноміських, відомчих і комерційних інформаційних систем, баз даних, формуванням єдиного інформаційного простору за допомогою телекомунікаційних мереж. Складність роботи і витрати на другій стадії інформатизації значно вище, ніж на першій, і вимагають відповідного нормативно-правового та організаційного забезпечення, багатопрофільної кооперації і координації з боку учасників процесу[15].

Проводилися дослідження різноманітності моделей інформаційного суспільства за сучасних умов: американська модель, азійська модель, європейська модель, скандинавська модель.

Японська модель, у створенні якої основний внесок належить Й. Масуді, професору кількох японських і американських університетів, раднику провідних інформаційних корпорацій, спрямована на вдосконалення системи корпоративного управління за принципом ієрархічної піраміди, в основі якої три складових чинники: *on* (вдячність), *gigi* (відповідальність), *wa* (гармонія). Вони виражають угоду про взаєморозуміння і взаємодопомогу

вищого і нижнього рівнів управління. Ця модель використовує пріоритетний розвиток інформаційних технологій і впровадження інформаційних послуг у всі сфери життєдіяльності країни.

Європейська модель інформаційного суспільства проявилася однією з перших. У 1993 році поняття інформаційного суспільства було визначено Європейською Комісією ЄС: «...Інформаційне суспільство – це суспільство, в якому діяльність людей здійснюється на використанні послуг, що надаються за допомогою інформаційних технологій та технологій зв'язку.

При цьому варто врахувати, що з плином часу відбулися зміни в понятті інформаційного суспільства, зокрема відбулося уточнення: суспільство нового типу, що формується внаслідок глобальної соціальної революції та формується під впливом вибухового розвитку та конвергенції інформаційних і комунікаційних технологій; суспільного знання, у якому головною умовою добробуту кожної людини і кожної держави стає знання, здобуде завдяки без бар'єрній доступності до інформації та вмінню користуватися нею; глобальне суспільство, в якому обмін інформацією не матиме ні часових, ні політичних, ні просторових меж, що з одного боку сприяє взаємному проникненню культур, а з іншого відкриває кожному суспільству нові можливості для самоідентифікації».

Скандинавська модель інформаційного суспільства полягає в підвищенні якості добробуту населення за рахунок підвищення рівня знань. Основними чинниками, що стимулюють розвиток інформаційного суспільства в скандинавських країнах (Данія, Норвегія, Фінляндія, Швеція, Швейцарія) виступають: доктринальні підходи, що дозволяють відстежувати та контролювати суспільні зміни, спричинені інформаційними технологіями; високий рівень знань серед населення; наявність великих груп суспільства, здатних прийняти зміни у виробництві технологій та передачі знань; доступність національної мови та державних інтерфейсів у цифрових медіа та комунікаційних системах; упровадження інноваційних програм, спрямованих на вдосконалення послуг для покращення добробуту

старшого покоління; врахування точки зору клієнта під час розробки послуг інформаційного суспільства; міжнародна співпраця у сфері інформаційних технологій.

«Модель силіконової долини» або американська модель, яка властива відкритому суспільству, що рухається від ринкових імпульсів попиту та пропозиції. Головний девіз цієї моделі – залишити все у владі приватного сектору та ринкових сил, повна лібералізація ринку з акцентом на технічне забезпечення, створення мереж, інформаційних магістралей. Американському шляху розвитку інформаційного суспільства слугує сектор телекомунікацій. Первинне значення надається проблемі захисту нових структур, а основною роллю держави виступає експорт інформаційного суспільства, який здійснюється у формі «кольорових революцій» (наприклад, Помаранчева в Україні). Велика увага приділяється універсальному обслуговуванню. Вплив функціонального законодавства на розвиток інформаційного суспільства набуває яскраво виражених економічних наслідків: спрощений перехід від галузей у стані занепаду до перспективних галузей народного господарства; диференціація в оплаті праці (високий рівень продуктивності праці, орієнтація громадян на досягнення особистого успіху, збільшення сфери приватного бізнесу, зниження податків, мінімальне державне регулювання, законодавче забезпечення максимальної свободи усіх суб'єктів ринку) з 1980-х років в США значно збільшилася завдяки поширенню інформаційних технологій

Кожна країна сама обирає собі модель побудови інформаційного суспільства відповідно до її соціально-культурних особливостей, історичного досвіду, науково-технічного потенціалу, мети, яку переслідує тощо [19].

Таким чином, принципи запровадження у функціонуванні сучасних комп'ютерних засобів та технологій радикально змінилися від практики державного управління до освіти і культури. Наразі широкого обговорюються проблеми, спричинені цими змінами: перетворення інформації у певний глобальний «ресурс» людства, зміни соціального і

культурного середовища, зростання відчуження людини в інформаційному суспільстві. Інформаційні технології та інші види технологій мають не лише позитивні, а й негативні наслідки.

Одним з негативних чинників інформатизації є те, що інформація виступає як певний механізм маніпулювання суспільством. Можливість вільного доступу до інформації залежить не лише від технічних можливостей певного суспільства, але й від політичних вподобань керівництва держави. Тому зміни, які відбуваються у суспільстві під впливом змін в інформаційному середовищі, призводять до змін як в характері праці, так і в сфері комунікацій, у структурі виробничих відносин. Вони стають підґрунтям для переосмислення набутого досвіду у напрямі соціального розвитку людства, надають змогу вбачати та обговорювати кардинальні зміни у соціально-виробничій діяльності людини [25].

## **1.2. Психолого-педагогічні засади формування дослідницьких умінь в учнів початкової школи**

Вже в початковій школі можна зустріти таких учнів, яких не задовольняє робота зі шкільним підручником, вони читають спеціальну літературу, шукають відповіді на свої питання в різних галузях знань. Тому важливо в школі прищепити інтерес до різних областей науки і техніки, вивести школярів на дорогу пошуку в науці, в житті, допомогти втілити в життя їхні плани і мрії, допомогти найбільше повно розкрити свої здібності.

Аби залучити учнів до активної пізнавальної діяльності, потрібно таким чином спланувати свою роботу, щоб в учнів виникло бажання діяти і вносити нове у свій досвід. Наш особистий інтерес, особиста захопленість – ось запорука успіху дітей.

Головною метою є – захопити дітей, показати їм значимість їх діяльності та вселити впевненість в себе. Сприйняття й розуміння учнями навчального матеріалу відбувається глибше, доступніше, емоційніше, якщо в процесі навчання вчитель доцільно використовує наочний матеріал. Це



зумовлено передусім віковими особливостями дітей, які прагнуть до конкретного, образного, яскравого. У «золотому правилі» дидактики Я. А. Коменський писав, що навчання треба розпочинати не із словесних тлумачень про речі, а з реальних спостережень за ними, бо це перехід від конкретного до абстрактного [21].

Дослідницька наочність не лише сприяє доступності навчання, а й робить його більш важливим і невід'ємним засобом якості її засвоєння як для дітей, так і для дорослих.

Іноді навчальний матеріал має такий характер, що без дослідницької діяльності правильне уявлення про такий об'єкт узагалі неможливе. Аби запобігти звуженню, або розширенню поняття доцільно на уроках природознавства проводити досліди. Це допоможе учням розпізнати типове, зробити крок від конкретного до абстрактного, перейти від уявлення до поняття.

Свого часу про таку роботу писав В. Сухомлинський, розкриваючи методику уроку, де наголошував, що вчитель повинен створити таку супровідну наочність та дослідницьку діяльність, щоб викликати у дітей захоплення. Сучасні вчителі початкової школи простежують наступність ідей Сухомлинського в реалізації принципу наочності та дослідницької діяльності. Ефективність процесу сприйняття підвищується, коли перед учнями ставляться завдання, проводяться спостереження, які спонукають їх придивлятися чи прислухатися до нових об'єктів, виокремлювати їх характерні ознаки, об'єднувати в одне ціле, почути відповідними словами [32]. У таких ситуаціях в учнів швидше розвивається спостережливість, ніж тоді, коли сприймання наочних об'єктів є тільки ілюстрацією готових знань, повідомлюваних учителем.

Видатний китайський філософ Конфуцій ще понад 2400 років тому помітив таку залежність: «...Те, що я чую, я забуваю. Те, що я бачу, я пам'ятаю. Те, що я роблю, я розумію».

Через віки ці мудрі слова дійшли до нас, що підтверджують незамінну роль практичної діяльності людини в пізнанні світу. Вагома роль приділяється оволодінню учнями дослідницькими і практичними вміннями, потрібними для вивчення природознавства. На таких уроках учні ознайомлюються з об'єктами та явищами природи на основі дослідницьких методів, посилення ролі самостійної роботи під час визначення сталих ознак природніх об'єктів.

Випробування та контроль – найвірніші гарантії успіху в класі. Аби учні ставилися серйозно до дослідницької діяльності на уроці вчитель своїм настроєм має показувати їм почуття того, що відбувається щось важливе і необхідне для подальшого життя [22].

З досліджень А.І. Савенкова, О.М. Під'якова, А.В. Леонтовича можна виділити 3 рівні сформованості дослідницьких умінь у молодших школярів:

перший: учень не може самостійно побачити проблему, знайти шляхи вирішення, але за вказівками вчителя можуть дійти вирішення проблеми;

другий: учень вже самостійно може знайти методи вирішення поставленої проблеми та дійти самого рішення, але без допомоги вчителя не може побачити проблему;

третій (вищий): учні самі ставлять проблему, шукають шляхи її вирішення та знаходять саме рішення [4].

Саме останній рівень визначає вміння вчитися, основу якого лежать практично всі види універсальних навчальних дій. І вчителі мають прагнути довести дитину саме до цього рівня. Тоді ми можемо говорити про сформованість дослідницьких умінь.

Але можна помилково наказати високий рівень дослідницьких умінь дитині з невисоким рівнем, оскільки йому можуть допомагати батьки, вчитель. Тому слід дуже ретельно проводити спостереження за дитиною. Адже через розпорядження не відповідного рівня дитині, вона може опинитися в ситуації не успішності, коли вчитель дасть їй завдання, що не відповідає її рівню розвитку дослідницьких умінь.

Рівень розвитку дослідницьких умінь у молодших школярів як і визначається можливістю скоєння учнем дій певної складності. У учня, який має дослідницькі вміння сформовані досить добре, немає таких труднощів:

- 1 - невміння вибрати об'єкт дослідження, адекватне рішення;
- 2 - недостатнє вміння працювати з гіпотезами;
- 3 - несформованість загально навчальних умінь та навичок (читання, лист та ін.);
- 4 - бажання працювати у групі і навіть невміння «чути» іншого, розподіляти діяльність між собою;
- 5 - недостатність діяльнісного підходу та прийняття навчальної задачі як зовнішньої [9].

На основі аналізу науково-педагогічної літератури та доробку сучасних науковців можна виділити такі види дослідницьких умінь , що формуються у молодших школярів у процесі навчання: організаційні (вміння організувати свою роботу при проведенні спостережень за об'єктами живої й неживої природи); пошукові (вміння здійснювати дослідження, виявляти властивості та ознаки природничих об'єктів); інформаційні (вміння працювати з інформацією, що вміщена в енциклопедіях, навчальних текстах про природу); оціночні (вміння аналізувати свою діяльність, представляти результат свого дослідження).

В процесі формування дослідницьких умінь у молодших школярів важливим є врахування вікових та індивідуальних особливостей учнів; використання ефективних методів навчання; доступність форм і методів дослідження, що проводяться молодшими школярами; відповідність тематики дослідження віковим особливостям та особистісним інтересам учнів; реалізація власних здібностей молодших школярів (саморозвиток, самовдосконалення); потреба учнів у знаннях та розуміння цінності дослідницької діяльності [35].

### **1.3. Аналіз досвіду впровадження STEAM-освіти у початковій школі**

У 2006 році, у США, Джорджем Бушем молодшим на державному рівні була прийнята Державна ініціатива конкурентоспроможності. Її метою було підвищення конкурентоспроможності американської економіки. Після прийняття Ініціативи було проведено реформу освіти та розроблено методику STEM. На початку 90-х американський біохімік Р. Рутбернштейн встановив, що розвиток правої (що відповідає за креативне, інтуїтивне мислення) і лівої (що відповідає за логіку) півкулі мозку однаково важливо для можливості стати геніальним ученим та дослідником. Біографії відомих талановитих людей показали, що вони захоплювалися мистецтвом. STEM-освіта почала включати дисципліни, пов'язані з творчістю. В аббревіатуру стали додавати А – Arts. З'явилася STEAM-освіта. У США, Великій Британії, Канаді STEAM-підхід є пріоритетним напрямом у національній освітній політиці. Це продиктовано дефіцитом спеціалістів у високотехнологічних галузях. Щороку 8 листопада в Америці відзначають Національний день STEM/STEAM [52].

Знайомство зі STEAM у молодших школярів побудовано навколо досліджень і розуміння навколишнього світу. Головна ціль – визвати у дітей інтерес до навчання та науки, а не виконувати певну кількість заданих задач та прочитати велику кількість сторінок підручнику. Такий початковий крок забезпечує інтегрований підхід до навчання. Для того, щоб STEM-освіта стала способом мислення та сформувало світогляд людини, залучати до неї потрібно з раннього віку.

Нещодавно, 27-28 жовтня 2022 року, я брала участь у VI Всеукраїнській науково-практичній конференції на тему «Науково-методичні засади створення інноваційної моделі STEM-освіти». У нашій країні стрімко розвивається напрямок STEM та STEAM-освіти для учнів початкової школи. Участь у конференції брала велика кількість вчителів України. Наразі по закінченню конференції можна яскраво проаналізувати досвід вчителів від

впровадження STEAM-світи у початкових класах. Нижче приведу приклади методів навчання, які використовують сьогодні мої колеги.

У своїй доповіді Гавриліна Вікторія Вікторівна, вчитель STEM, основ здоров'я, НВК гімназії № 11 міста Кам'янське, акцентувала увагу на використанні інтерактивних он-лайн інструментів для реалізації STEM-онлайн. Вчитель пропонує використати досвід італійської викладачки CipolloneCarmelita, яка розповідає про шляхи використання дошок Padlet для реалізації довготривалого STEM-проєкту. У час інформаційних технологій, використання інтерактивної онлайн-дошки постає дуже корисним інструментом у створенні різних видів проєктів, оскільки уроки-проєкти є невід'ємною частиною сучасного процесу освіти. Виконання проєкту у вигляді презентації вже не здається ефективним методом отримання нової інформації. А якщо над проєктом працює група учнів, створення даної роботи може викликати деякі труднощі. А інтерактивна онлайн-дошка Padlet дозволяє візуалізувати інформацію, працюючи в групах, навіть перебуваючи на відстані один від одного, але під контролем координатора, який дистанційно регулює, коригуючи даний потік інформації.

В умовах воєнного стану використання інноваційних комп'ютерних технологій значно розширює навчальні можливості учнів. Вони сприймають інформацію таким чином начебто через гру, незалежно від того як відбувається навчання онлайн чи оф лайн, особливо це важливо для початкової школи. Також Вікторія Вікторівна рекомендує використання деяких он-лайн дошок: Jamboard, Conceptboard для командної роботи, Whiteboard Microsoft. Для того, щоб провести миттєве опитування серед учнів рекомендовано використовувати - сервіс Mentimeter, для тестування - сервіс Classtime, для цікавої роботи в командах - сервіс Teams.

Цікавою була доповідь консультанта КУ «Центр професійного розвитку педагогічних працівників» Кам'янської міської ради Оксани Святощук на тему «Musthave – ключові компетенції STEM». Доповідач розповіла, яких прийомів та принципів рекомендовано дотримуватися

вчителям STEM. Фундаментом виховання успішного STEM фахівця є розвиток підприємницького потенціалу через формування у молодого покоління компетенцій MustHave, головними з яких є розвиток емоційного інтелекту та лідерських якостей.

Коучинг – ефективний метод здійснення консалтингу й тренінгу, який спрямований на розвиток лідерських якостей учнів (гнучкість, цілісність, цілеспрямованість та орієнтир на цінність колективу), що сприяє підвищенню ефективності освітньої діяльності в STEM.

Метод «Сендвіч» складається з трьох шарів: перше - починаємо з хорошого (Ти дуже старанно та відповідально працював), друге - з'ясовуємо що потрібно покращити (Зверни увагу на те, що тобі ще не вдається), третє – закінчуємо хорошим (Я впевнена, що в тебе все вийде).

Метод «Kiss», у перекладі з англійської keep - продовжуй, increase - підвищуй, stop - припиняй, start – починай. Цей метод позитивно-зворотнього зв'язку. «Продовжуй»- якщо у дитини щось виходить, їй потрібно продовжувати, «Підвищуй» означає, що дитині потрібно далі старатися підвищити свій результат. «Припиняй», тобто потрібно припинити виконання, якщо щось не виходить і подумати як далі можна продовжити свою діяльність, щоб вона була успішною. «Старт» - коли дитина знайшла вихід, потрібно починати знову. При постійному використанні таких методів у дитини підвищується емоційний інтелект і розвиваються лідерські якості.

Приєм «Валіза питань» при роботі з дітьми допомагає дитині за допомогою питань від вчителя знайти рішення проблеми. Дуже важлива підтримка та розуміння з боку вчителя.

Дуже цікавою була доповідь Подзарей Світлани Сергіївни, вчительки англійської мови Криворізької гімназії № 126 «Навчайся, мрій, дій» на тему: «STEM – як шлях розвитку самоефективності учнів в початковій школі та гімназії». Світлана Сергіївна у своїй доповіді спочатку привела цитату канадського психолога Альберта Бандури: «Самоефективність особливості – це відчуття власної компетентності, вміння при рішенні різноманітних

завдань. Постійна критика не сприяє формуванню у людини віри в себе, тим більше у маленької дитини». Альберт Бандура помітив, що люди не схильні до депресії і тривожності, в тому випадку, якщо їм властива оптимістична віра у власні сили. В центрі уваги має бути не вчитель, а завдання. Таким чином STEM у початковій школі стимулює допитливість, підтримує інтерес до предмету, розвиває навички креативності, мотивує до самостійних рішень, пошуку інформації, розвиває вміння творити щось нове. На уроці англійської мови чи інформатики Світлана Сергіївна пропонує використовувати новітню програму Scratch для виконання проєктів, в якій діти створюють самостійно гру, тобто за допомогою певних фігур у програмі, діти їх оживляють та накладають свій голос на обраного героя англійською мовою. Таким чином діти отримують зроблений власноруч англійськомовний мультиплікаційний фільм.

Вчитель Тернопільської гімназії імені Івана Франка, Мельничук Ірина Василівна, виступила з доповіддю на тему: «Розробка міні-проєктів на кожен урок STEM». Взагалі проєкт – це сукупність певних дій, які направлені на комплексне розв’язання проблеми за певний період часу та в певному місці.

#### **Проєкт=мета+результат+ресурси+терміни+реалізаціяпроєкту+зміни**

Проєкт повинен мати конкретний результат, нести інноваційний характер та пошуковий метод. Ірина Василівна представила багато цікавих ідей STEM-проєктів, деякі з них пропоную розглянути нижче.

Проєкт «Енергоефективність», передбачає дослідження ламп, які доцільно використовувати вдома для економії електроенергії.

Проєкт «Електрична листівка», передбачає створення електричного кола за допомогою таких матеріалів як: світлодіод, мідна стрічка, батарейка 3V, скоч. Створивши електричне коло, під малюнком на аркуші паперу, загорається світлодіод та діти отримують малюнок з підсвіткою. Дітям це дуже цікаво і вони запам’ятовують що таке електричне коло надовго.

Проєкт «Тертя кочення», передбачає створення рухомого автомобіля за допомогою звичайних матеріалів, які є в кожного вдома. Для виконання

проєкту знадобляться: 2 прищіпки, 1 коктейльна трубочка, 2 зубочистки, 4 пластикові кришки, 1 аркуш А4, фломастери.

Проєкт «Підставка для телефону», за допомогою використання техніки оригамі.

Проєкт «Ракета», за допомогою використання техніки оригамі потрібно створити ракету та одягти її на коктейльну трубочку. Діти мають дути в трубочку та в цей час ракета летить вгору.

По завершенню кожного проєкту необхідно провести комплексний аналіз завершеного дослідження: обговорити з дітьми що нового вони дізналися, як вони допомагали один одному в процесі командної роботи, з якими фізичними, хімічними чи іншими процесами вони ознайомилися вперше, а з якими вони зустрічаються щодня. Для того, щоб візуально та більш детально ознайомитися з методикою виконання представлених проєктів необхідно перейти за посиланням [8].

Кабінет Міністрів України ухвалив Концепцію розвитку природничо-математичної освіти (STEM-освіти), реалізація якої передбачена до 2027 року [23]. Концепція STEM-освіти визначається як фундамент економічного зростання і конкурентоспроможності нашої держави. Важливим чинником по впровадженню цієї Концепції є підготовка фахівців нового покоління, здатних до засвоєння, втілення та розробки сучасних знань та новітніх технологій.

### **Висновки до 1 розділу**

У висновку до першого розділу необхідно підбити підсумок усьому вищевикладеному. Аналіз психолого-педагогічної літератури щодо проблеми модернізації підходів, форм, методів, технологій викладання у початковій школі та переважанню традиційних моделей початкової освіти, дозволив виділити такі поняття.

У «золотому правилі» дидактики Я. А. Коменський, фундатор наукової педагогіки, великий чеський мислитель, писав, що навчання треба



розпочинати не із словесних тлумачень про речі, а з реальних спостережень за ними, бо це перехід від конкретного до абстрактного.

Видатний китайський філософ Конфуцій ще понад 2400 років тому помітив таку залежність: «...Те, що я чую, я забуваю. Те, що я бачу, я пам'ятаю. Те, що я роблю, я розумію». Через віки ці мудрі слова дійшли до нас, що підтверджують незамінну роль практичної діяльності людини в пізнанні світу.

У першому підрозділі визначено педагогічні можливості нових напрямів освіти — STEM, STEAM, STREAM у сучасних умовах. Конкретизовано їх педагогічну сутність, що вони означають, яка між ними різниця і для дітей якого віку підходять. Також у першому підрозділі розкрито основні принципи впровадження STEAM-освіти в Україні; уточнено класифікацію дослідницьких вмінь, структуру та етапи їх формування у контексті ключових компетентностей концепції «Нової української школи» .

З'ясували, що стрімка еволюція технологій веде до того, що незабаром найбільш перспективними на планеті фахівцями стануть програмісти, IT-фахівці, інженери, професіонали в галузі високих технологій, тож освіта має бути випереджальною, тобто відповідати тенденціям розвитку суспільства в майбутньому.

Виділені переваги STEAM-освіти дозволили зробити висновок, що цей феномен є інноваційним підходом у розвитку сучасних шкіл і здатний забезпечити ефективне формування дослідницьких умінь в учнів початкової школи. Використовуючи міждисциплінарний підхід, інтеграцію шкільних предметів, практичну спрямованість, дослідницько-проектну діяльність під час проведення занять, орієнтуючись у своїй діяльності на концепції НУШ і STEM, ми зможемо побудувати сучасне, економічно стабільне, з високим рівнем технологізації, розумне та щасливе суспільство [16].

Єдиний шлях, що веде до знання, - це діяльність. Актуальність використання STEAM у початковій школі зумовлена необхідністю

підвищення якості знань природничих предметів, пошук ефективних рішень для інтеграції технічних дисциплін, мистецтва та творчої діяльності в єдину програму. Основні концепції STEAM найкраще починати вивчати в ранньому віці, поступово ускладнюючи та розвиваючи їх на різних ступенях освіти.

## РОЗДІЛ 2. ДІЯЛЬНІСНИЙ ПІДХІД ЯК ОСНОВА ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ В НОВІЙ УКРАЇНСЬКІЙ ШКОЛІ

### 2.1. Сутність діяльнісного підходу до навчання у початковій школі

Багато років традиційною ціллю освіти було оволодіння системою знань, що складають основу наук. Пам'ять учнів заповнювалась багаточисельними фактами, іменами, тлумаченнями. Саме тому учні українських шкіл за рівнем фактичних знань перевершують своїх зарубіжних одноліток. Українські учні найкращим чином володіють предметними знаннями та вміннями, однак при виконванні вправ на застосування знань в практичних, життєвих ситуаціях, зміст яких представлено в незвичайній, нестандартній формі, в яких потрібно провести аналіз чи їх інтерпретацію, сформулювати висновок чи назвати наслідки тих чи інших змін, частіше всього, як показує власний досвід, викликає у дітей труднощі із розв'язанням. Тож питання про якість освіти було та залишається відкритим.

Предмет нашої гордості в минулому - великий обсяг фактичних знань потребує переосмислення, оскільки в сучасному світі, що швидко змінюється, будь-яка інформація швидко застаріває. Необхідними стають не самі знання, а знання про те, як і де їх застосовувати. Але ще важливіші стають знання у тому, як інформацію добувати, інтерпретувати, перетворювати.

Таким чином, необхідно змістити акцент в освіті із засвоєння фактів (результат-знання) на оволодіння способів взаємодії з оточуючим світом (результат-уміння). Необхідно змінити характер навчального процесу і засоби діяльності вчителів та учнів. З таким підходом до навчання, основним елементом роботи учнів стає засвоєння діяльності, особливо нових різновидів діяльності.

Під діяльнісним підходом розуміють такий спосіб організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, у якому вони є пасивними

«приймачами» інформації, а самі беруть активну участь у навчальному процесі.

«...Процес навчання – це процес діяльності учня, направлений на становлення його свідомості і його особистості в цілому тому, що нові знання не даються в готовому вигляді. Ось те, що є «Діяльнісний підхід» в освіті!» (О. М. Леонтьєв) [26].

«...Будь-яка діяльність є самостійною і творчою» - одна з найважливіших думок С. Л. Рубінштейна [10].

Діяльнісний підхід (формулюється також як принцип єдності свідомості і діяльності) розроблявся О. М. Леонтьєвим у розвиток ідей Л. С. Виготського. Також діяльнісний підхід розроблявся незалежно від цієї лінії засновником іншої психологічної школи Сергієм Леонідовичем Рубінштейном і був ним позначений вперше вже на початку 20-х рр. при розгляді принципу так званої «творчої самодіяльності» [10].

Концепцію «Навчання через діяльність» вперше запропонував американський учений Джон Д'юї. Їм було визначено основні засади діяльнісного підходу у навчанні: облік інтересів учнів; навчання через думки та дії; пізнання та знання як наслідок подолання труднощів; вільна творча робота та співробітництво: «... Освіта, викладання та дисципліна є суспільними явищами, що тривають протягом усього життя, і є умовами для демократії» (Джон Д'юї) [6].

Діяльнісний підхід в освіті – це зовсім не сукупність освітніх технологій або методичних прийомів. Це свого роду філософія освіти, методологічний базис. На першому місці стоїть не накопичення учнями знань у вузькій предметній галузі, а становлення особистості, її так зване самобудування у процесі діяльності дитини на предметному світі.

Сутність діяльнісного підходу в навчанні полягає у напрямку всіх педагогічних заходів на організацію інтенсивної діяльності, що постійно ускладнюється, таким чином через власну діяльність людина засвоює науку і культуру, способи пізнання та перетворення світу.

Сутність діяльнісного підходу полягає в тому, що при взаємодії, головною має бути спільна діяльність дітей та вчителів. Така діяльність відбувається разом з вчителем, таким чином можна одразу створювати нові принципи та підходи, корегувати норми в процесі діяльності.

Реалізація діяльнісного підходу на практиці викладання забезпечується наступною системою дидактичних принципів:

1. Принцип діяльності - у тому, що учень, отримуючи знання не в готовому вигляді, а, видобуваючи їх сам, усвідомлює при цьому зміст і форми своєї навчальної діяльності, що сприяє успішному формуванню його здібностей, загальнонавчальних умінь.

2. Принцип безперервності - означає наступність між усіма ступенями і етапами навчання з урахуванням вікових психологічних особливостей розвитку дітей.

3. Принцип цілісності - передбачає формування учнями системного ставлення до світу, про роль і місце кожної науки в системі науки. У дитини має бути сформоване узагальнене, цілісне уявлення про світ (природу - суспільство - себе), про роль і місце кожної науки в системі наук.

4. Принцип мінімаксу – полягає в наступному: школа має запропонувати учневі можливість освоєння змісту освіти на максимальному для нього рівні та забезпечити при цьому його засвоєння на рівні соціально безпечного мінімуму (державного стандарту знань).

5. Принцип психологічної комфортності – передбачає зняття всіх стрес утворюючих чинників навчального процесу, створення під час уроків доброзичливої атмосфери, розвиток діалогових форм спілкування.

6. Принцип варіативності – передбачає формування учнями здібностей до адекватного прийняття рішень в ситуаціях вибору, розвиток в учнів варіативного мислення, тобто розуміння можливості різних варіантів розв'язання проблеми, формування здатності до систематичного перебору варіантів і вибору оптимального варіанту.

7. Принцип творчості – означає максимальну орієнтацію на творчий початок в освітньому процесі, набуття ними власного досвіду творчої діяльності. Ще Л.С. Виготський у чудовій книзі «Педагогічна психологія», яка випередила свій час як мінімум років на 60 (вона була опублікована в 1926 р.), зазначав: «У новій педагогіці життя розкривається як система творчості... Кожна наша думка, кожен наш рух і переживання є прагненням до створення нової дійсності, проривом уперед до чогось нового». Для цього і сам процес навчання має бути творчим. Він повинен кликати дитину з «обмеженої та врівноваженої, усталеної абстракції до нової, ще не оціненої» [10]. Досліджуючи роботи вчителів, які вже реалізують діяльнісний підхід у своїй навчальній діяльності, можна виділити певні переваги та недоліки.

Переваги діяльнісного підходу:

- гарантія цілісного розвитку дитини;
- забезпечує викосу мотивацію;
- можна практикувати з дітьми різного рівня здібностей;
- забезпечує учням успішний розвиток індивідуальних і мовних навичок та творчих здібностей дитини;
- дозволяє учням отримувати інтелектуальний досвід як результат практичної діяльності;
- забезпечує високу мотивацію.

Недоліки діяльнісного підходу:

- вчителю необхідна велика кількість часу для підготовки до уроку;
- вчителі різних предметів мають щільно взаємодіяти один з одним та вони мають бути до цього готовими;
- діяльність має бути співвідносна з навчальним планом;
- незручність в організації такої роботи в класно-урочному форматі.

Основні теоретичні положення діяльнісного підходу:

- діяльність та психо-емоційний стан- це нерозривні процеси;
- під час проведення уроків, розв'язання задач використовується, як спосіб здійснення діяльності;

- коли дитина виконує будь-яку діяльність, вона стає досвідом;
- якщо у навчальній діяльності передається досвід, то така діяльність називається навчанням;
- основною задачею вчителя постає навчити дитину виконувати та планувати дії покроково;
- отримувати знання – це результат діяльності;
- основною метою навчання є вміння розв'язувати задачі різними методами;
- з боку діяльнісного підходу, знання – це засіб, який допомагає зрозуміти дії та готує до того, щоб використовувати їх на практиці.

Діяльнісний підхід забезпечує предметно-практичну діяльність. Насамперед головною умовою є чуйне та уважне ставлення до кожної дитини, такої, яка вона є. Діяльнісний підхід значно перевищує в більшості педагогічних систем, а також націлює педагога і навчальний процес до індивідуальності дитини, створює зручні умови для розкриття здібностей учня [40]. Основна ідея діяльнісного підходу полягає в тому, що нові знання не даються у готовому вигляді. Діти «відкривають» їх у процесі самостійної дослідницької діяльності. Завдання вчителя під час запровадження нового матеріалу полягає у тому, щоб усе наочно і доступно пояснити, показати і розповісти. Вчитель повинен організувати дослідницьку роботу дітей таким чином, щоб вони самостійно знайшли спосіб до вирішення проблеми уроку і пояснили, як треба діяти в нових умовах.

Отже, діяльнісний підхід – це підхід до організації процесу навчання, у якому на першому плані виходить проблема самовизначення дитини у навчальному процесі. Метою діяльнісного підходу є виховання дитини як суб'єкта життєдіяльності. У найзагальнішому сенсі бути суб'єктом означає бути господарем своєї діяльності, свого життя. Він ставить цілі, вирішує завдання, відповідає за результати. При цьому під діяльністю розуміється цілеспрямована система, зворотний зв'язок, завжди наявність плану аналізу.

## **2.2. Методичні орієнтири щодо організації навчально-пізнавальної діяльності молодших школярів**

Відповідно до п.1 статті 54 Закону України «Про освіту» щодо прав і обов'язків педагогічних працівників в організації освітнього процесу педагогічні працівники, які здійснюють освітню діяльність у початковій школі, реалізують право на академічну свободу, у тому числі свободу викладання, свободу від втручання в педагогічну діяльність, право на вільний вибір форм, методів і засобів навчання, освітніх методик і технологій, насамперед методик компетентнісного навчання відповідно до освітньої програми закладу освіти.

Крім того, педагогічні працівники, які працюють у початковій школі, мають право на педагогічну ініціативу під час розроблення закладом освіти освітньої програми.

Звертаємо увагу педагогічних працівників на те, що відповідно до вимог Державного стандарту початкової освіти у навчальних програмах з усіх предметів і курсів передбачено 20 % резервного часу. Під час складання календарно-тематичного планування вчитель може використовувати його на власний розсуд, наприклад для вдосконалення вмінь, дослідження навколишнього середовища, у якому мешкають діти, краєзнавчих розвідок, дослідницько-пізнавальних проєктів та екскурсій, зокрема з ініціативи дітей [20].

«...Дитина - це, перш за все, особистість у всьому різнобарв'ї її якостей, рис і проявів, а не тільки учень!» Шалва Амонашвілі [1].

«...Учень - це не посудина, яку потрібно наповнити, а факел, який треба запалити, а запалити факел може лише той, хто сам горить.» Плутарх [24].

Початкова школа – найбільш відповідальний період життя людини. У цьому віці основним видом діяльності стає навчально-пізнавальна діяльність.



У початковій школі закладається те, що розвиватиметься та зміцнюватиметься з віком.

Наш час – час змін. Нашій країні потрібні люди, здатні приймати нестандартні рішення, які вміють мислити творчо. Сьогодні, у суспільстві виникає запит на людей, що швидко орієнтуються в різних ситуаціях, реагують на проблеми творчо та відповідально, замість слухняних виконавців. Людина, здатна творчо мислити, має гнучкість розуму, винахідливість, почуття нового, можливість здійснювати вибір. Здатність до творчості з'являється, коли людина починає усвідомлювати свою особливість і таким чином стає особистістю. Освіта має спонукати до творчості.

Початкова ланка навчання - фундамент для розумового розвитку дитини, для формування моральних цінностей, тут уперше з'являються таланти та здібності. Тут все дуже важливо і немає дрібниць, починаючи від матеріально–технічної бази навчання та виховання, наявність тепла, затишку, домашніх обставин у школі та закінчуючи увагою та турботою з боку вчителів.

На нашу думку, ефективною сучасна початкова освіта може бути лише за максимального розвитку розумової активності молодших школярів та їх творчих здібностей. Вчитель має виробляти нові педагогічні прийоми та методики, розроблювати матеріали для апробації під час проведення уроків для підвищення ефективності навчання, для цього важливо вивчати теоретичні напрацювання з цього питання.

Удосконалення якості навчання та виховання у школі безпосередньо залежить від рівня підготовки педагогів. Безперечно, що цей рівень має постійно зростати, і в цьому випадку ефективність різних курсів підвищення кваліфікації, семінарів та конференцій невелика без процесу самоосвіти вчителя. Найголовніше завдання розробити освітній маршрут для своїх учнів лежить на плечах вчителя. Вчитель має бути уважним до кожної дитини, він має вміти побачити в учня найменшу іскру інтересу до будь-якої сторони

навчальної роботи та створити усі умови для того, щоб розпалити її та перетворити на справжній інтерес до науки та знань.

Важливо ставити перед учнями проблемне навчання. Адже завдання часто не може бути вирішене з так званого, з ходу, воно як би змушує порозмислити, а саме це змушує дитину думати. Чудові слова із цього приводу сказав Блез Паскаль: «...Спертися можна лише на те, що чинить опір» [2]. За такої умови розвивається вміння долати труднощі як головна якість мислячої людини.

Мотивація навчальної діяльності школярів, зокрема й їх самостійної роботи, – важлива передумова успішного навчання. Важливо показати учням, чому їм дається те чи інше завдання, якою є мета його, які завдання потрібно вирішити для отримання пошукового результату. Інтерес – найважливіший спонукач будь-якої діяльності. Через інтерес встановлюється зв'язок людини з об'єктивним світом. Пізнавальний інтерес став потребою суспільства тому, що дидактика, а за нею і практика навчання дедалі більше звертаються до особистості учнів.

Таким чином, активізація навчальної діяльності учнів із засвоєння нових знань стає творчою переробкою інформації у свідомості учнів та вирішенні поставлених перед ними пізнавальних завдань.

Навчально-пізнавальна діяльність молодшого школяра «дозріває» в надрах ігрової і лише поступово стає провідною. Перед учителем стоїть серйозна проблема - як оптимально включити кожну дитину в розумову діяльність під час уроку, оскільки особистість розвивається у процесі діяльності.

Самоосвіта – необхідна умова професійної діяльності педагога. Суспільство завжди пред'являло і пред'являтиме до вчителя найвищі вимоги. Для того, щоб навчати інших, потрібно знати більше, ніж всі інші. Важливо вивчати пізнавальну літературу, а саме: методичні новинки, програми та підручники, матеріали лекцій курсів вчителів початкових класів, відвідувати уроки колег, розроблювати уроків з потрібних тем, вивчати нормативні

документи та статті Інтернет-ресурсів. Організувати урок бажано таким чином, щоб навчальний матеріал став предметом активних дій учня. Для цього вчитель може використовувати різноманітні прийоми активізації пізнавальної діяльності.

Активізація пізнавальної діяльності відбувається за рахунок використання наступних форм та методів навчання:

- словесні, наочні, практичні, проблемно-пошукові методи організації пізнавальної діяльності;
- практичні;
- самостійна робота;
- методи контролю, самоконтролю;
- фронтальна, парна, індивідуальна, групова форми роботи;
- методи емоційного стимулювання (створення ситуації успіху у навчанні, заохочення).

Технології:

- пояснювально-ілюстративного навчання;
- технологія проблемного навчання;
- інформаційно-комунікативна технологія;
- технологія ігрових методів;
- здоров'язберігаючі технології;
- освітня технологія «Портфоліо».

Організація навчального процесу може стати більш ефективною та якісною, якщо при проектуванні уроку поєднувати організаційні форми для навчальної діяльності учнів. В. О. Сластьонін дає таку класифікацію форм навчання в залежності від структури педагогічного процесу. Достоїнством цієї класифікації є визначення місця проведення процесу навчання, чого немає в інших класифікаціях.

Протягом тривалого часу в педагогічній літературі був загальноприйнятим розподіл усіх організаційних форм на такі групи:

- фронтальна форма організації навчальної діяльності учнів передбачає такий вид діяльності вчителя та учнів на уроці, коли всі учні одночасно виконують однакову, загальну для всіх роботу, всім класом обговорюють, порівнюють та узагальнюють її результати. Вчитель веде роботу з усім класом одночасно, спілкується з учнями безпосередньо в ході своєї розповіді, пояснення, показу, залучає школярів до обговорення питань. Це сприяє встановленню особливо довірчих відносин та спілкування між учителем та учнями, а також учнів між собою, виховує у дітях почуття колективізму, дозволяє вчити школярів міркувати та знаходити помилки у міркуваннях своїх товаришів за класом, формувати стійкі пізнавальні інтереси, активізувати їхню діяльність. Ця форма організації навчальної роботи учнів є незамінною та найпоширенішою у роботі сучасної школи.

- Індивідуальна форма організації передбачає, кожен учень отримує для самостійного виконання завдання, спеціально йому підібране відповідно до його підготовки і навчальними можливостями.

- Групова форма. При груповій роботі, навчання перетворюється з індивідуальної діяльності кожного учня на спільну працю. Учень змушений навчитися домовлятися, поступаючись своїми особистими інтересами, конструктивно та швидко вирішувати конфлікти.

- Робота в парах є найкомфортнішою формою організації навчального процесу, метою якого є формування ділових міжособистісних відносин. Робота у парах – це виконання завдання двома учнями, які, спілкуючись і взаємодіючи, виконують завдання, спрямоване на отримання загального результату[41].

Кожна із зазначених форм організації навчання вирішує свої специфічні навчально-пізнавальні завдання. Вони взаємно доповнюють один одного. Підготовленість учнів та його індивідуальні особливості, кваліфікація вчителя – усе це впливає на вибір тієї чи іншої форми організації діяльності учнів.

Кожна форма має свої недоліки та переваги, тому, плануючи урок, вчитель повинен підбирати поєднання форм так, щоб посилити сильні та нейтралізувати слабкі сторони кожної форми.

Правильна організація навчально-пізнавальної роботи учнів під час уроку дає можливість кожному учневі зі своїх можливостей та здібностей поступово, але неухильно поглиблювати і закріплювати отримані знання, виробляти необхідні вміння, навички, досвід. Пізнаючи щось нове, учні розвивають пам'ять, мислення, уяву. Сучасний урок дозволяє учням відкривати світ знань із різних боків. У сучасних школах є все, щоб діти поглинали матеріал уроку, застосовуючи не тільки звичайні методи, але й використовуючи цифрові технології.

Розвивати пізнавальну діяльність школярів та підвищувати інтерес до навчання на кожному етапі уроку можна через індивідуальну, групову роботу, диференційований підхід, гру, створення ситуації успіху, самостійну роботу.

Пробуджувати в учнів інтерес до уроку рекомендовано з перших хвилин спілкування. Урок рекомендую починати з невеликого вірша, лічилки, прислів'я, приказки, висловлювання відомих людей і т.д. Ці прийоми налаштовують дітей на необхідну навчальну атмосферу та створюють певний психологічний настрій.

Використання на уроках дослідницьких завдань в ігровій формі є дуже результативним. Наприклад це можуть бути фокуси з розгадуванням задуманих чисел, завдання з цікавими рамками та магічними квадратами, завдання із казковим сюжетом. Дослідницький характер цих завдань спрямовано на розгадування способу виконання фокусу чи вироблення стратегії гри.

Ще більшу ефективність в освітньому процесі в учнів звичайно можна спостерігати під час використання інтелектуальних ігор: шаради, головоломки, загадки. Відгадування загадок молодшими школярами можна розглянути як процес творчий, а саму загадку – як творче завдання.

Наведемо приклад творчого завдання:

На картках чи на слайді записано прислів'я, яке потрібно прочитати.»

... вчиться – на все життя знадобиться».

Далі вчитель пропонує дітям відновити цей вислів, працюючи в парах.

Картка №1

$17+6=$	а	$50-5=$	а
$20-2=$	т	$25+52=$	т
$45+6=$	м	$32-3=$	і
$34+25=$	ц	$17+13=$	и
$98-30=$	м	$15+42=$	е

51 45 18 57 68 23 77 30 59 29

- Знайдіть значення виразів. Якщо ви в певному порядку розставите літери - прочитаєте слово.

- Яке слово вийшло?

- Поставимо у потрібну форму це слово і прочитаємо разом висловлювання.

(Математиці вчиться – на все життя знадобиться).

- Як ви розумієте сенс цього прислів'я?

- Де нам знадобиться математика? А людям яких професій вона потрібна?

Ну, якщо скрізь потрібна математика, то за справу!

Протягом усього навчально-пізнавального уроку важливо давати дітям різноманітний цікавий матеріал: загадки, кросворди, ребуси, шаради.

Як показує практика роботи з моїми дітьми, під час уроків математики, діти люблять вирішувати веселі завдання у віршах, головоломки, «заселяти» будиночки числами щодо складу чисел.

Змагання «Хто швидше?», «Математичний футбол», «Веселий рахунок», «Ланцюжки», які діти з радістю приймають на уроках, сприяють формуванню обчислювальних навичок, розвитку математичного мислення та активно стимулюють пізнавальну та рухову активність учнів на уроках.

Гра «Решето» проводиться при закріпленні таблиці множення. Учні одного ряду встають і по черзі відтворюють таблицю множення, наприклад,

на 5. Хто дає правильну відповідь - сідає, а той, хто помилився – стоїть, тобто залишається в «решеті».

Гра «Живі числа» проводиться у 1 класі щодо низки чисел від 0 до 10. До дошки виходять 11 учнів, і кожен отримує картку з числом. За командою вчителя, потрібно побудуватися у порядку зростання чи спадання.

Гра-змагання «Хто швидше?». Клас поділяється на 2-3 команди. На дошці записані вирази. За командою вчителя потрібно вписати правильну відповідь, передаючи крейду один одному.

Під час вивчення складу однозначних чисел проводиться гра «Вгадай числа». У конверті є дві картки з числами. Потрібно відгадати числа. Щоб відгадати числа, дітям потрібно знати склад задуманого числа.

Вправа «Фокус». Вчитель чи учень пропонує дітям замислити число, додати до нього 14, потім додати 6, відняти задумане число. Формула для розгадування фокусу проста:  $x+14+6-x = 20$ .

Працюючи з цими вправами, діти розвивають обчислювальні навички, тренують пам'ять.

На уроках української мови при вивченні різного навчального матеріалу використовують загадки, кросворди, ребуси, які також допомагають урізноманітнити роботу та активізувати навчально-пізнавальну діяльність учнів. Познайомити дітей із поняттям «Корінь слова» допомагає казка. Діти із задоволенням заучують пісні, правила у віршах. Наприклад, щодо теми «Абетка», пісенька про букви алфавіту, сприяють швидкому і міцному запам'ятовуванню послідовності букв алфавіту.

Важливу роль під час уроків набуває дидактична гра, яка стимулює пізнавальну активність школярів під час уроку і вирішує ряд педагогічних завдань (дидактичні ігри «Склади слово», «Збери пропозицію» «Договори слово», «Вгадай слово»). Після того, як діти познайомилися з «роботою» літер Я, Ю, Є, Ї проводиться гра «Не помились». Вчитель називає слово, якщо букви Я, Ю, Є, Ї позначають два звуки – встають хлопчики, якщо один

звук – дівчинки. Аналогічна гра може проводитися при вивченні дієслів, іменників, прикметників та ін.

На уроках української літератури на початку уроку, рекомендовано проводити «Хвилинку читання», протягом 2-3 хвилин діти читають додатковий матеріал із книжок класної бібліотеки, після прочитання діляться один з одним новою інформацією, обмінюються враженнями про прочитане. Після того, як у дитини з'являється нова книга, вона обов'язково розповідає про неї всьому класу на уроці, тим самим викликаючи інтерес до читання цієї книги. З власного досвіду, можемо засвідчити, що улюбленим заняттям дітей під час уроків читання є гра «Театр», де учні класу із задоволенням читають за ролями, вчать слова, роблять маски, приносять костюми і перетворюються на героїв казок, оповідань, байок. До прочитаних творів діти люблять робити малюнки, створювати словесний малюнок.

Для розвитку творчих здібностей дітей, можна запропонувати їм такі завдання: вигадати інше закінчення твору; придумати розповідь, казку; переказати казку від імені героя твору; підібрати прислів'я чи приказки, що відбивають тему чи головну думку твору, вибрати із запропонованих варіантів чи придумати свою назву твору.

Щоб уроки мали пізнавальний характер, бажано проводити на уроках практичні роботи. На тему уроку «Що таке хвоїнки?» діти працюють з гілочками сосни, їлі. Розглядаючи і порівнюючи гілочки сосни та ялини вони можуть зробити висновок: голки сосни довгі, ростуть парами в різні боки; гілочки їлі короткі, ростуть поодиночі, але дуже тісно, тому ялинка дає густу тінь. Такі практичні роботи допомагають дітям самим досліджувати природні зразки, відкривати собі багато нового.

На уроках «Я досліджую світ» рекомендовано використовувати також загадки, прислів'я, уривки з художньої літератури, кросворди, ребуси, проводити вікторини, озвучувати під час уроків вірші.

Активізуючи пізнавальну діяльність, можна застосовувати опитування у вигляді тестів, починаючи з 1 класу. Наприклад, пройдено тему «Хто такі



комахи? Птахи? Звірі?». Діти отримують завдання у якому кожній групі потрібно позначити цифрами особливості тварин.

Аналіз педагогічного досвіду доводить, що не повною мірою розвиватимуться пізнавальні інтереси учнів, якщо такі завдання даватиме лише вчитель. Тому дітям важливо давати завдання підібрати загадки чи підготувати цікаві питання або повідомлення.

Інформаційні засоби навчання надають широкі можливості при підготовці, організації, проведенні уроку та контролю навчальної діяльності учнів, сприяють тому, щоб зробити навчальний матеріал доступним для розуміння, активізують пізнавальну діяльність учнів, а також допомагають проводити уроки на вищому емоційному та естетичному рівні.

У першому класі при вивченні алфавіту можна розробити чудову презентацію «Місто Абетка». Яскраві малюнки, незвичайні, цікаві завдання рекомендовано включити до презентації, які сприятимуть підвищенню інтересу до вивчення літер молодших школярів, дозволять в ігровій формі познайомитися з навчальним матеріалом.

Загалом прийоми активізації навчально-пізнавальної діяльності учнів допомагають виховати в дітей любов до знань, бажання щодня дізнаватися щось нове. Дослідницька робота займає важливе місце у системі уроків навколишнього світу. Діти вчаться спостерігати, порівнювати, аналізувати, проводити нескладні досліди та робити висновки. (Навчально-рольові ігри, екскурсії, прогулянки, ведення щоденників спостережень, догляд за кімнатними рослинами та домашніми тваринами). Вже з другого класу за допомогою вчителя та батьків учні можуть створювати свої проекти. Наприклад, проект на тему «Моя сім'я», «Моє родовідне дерево», «Будиночок для казкового героя», «Мій рідний край».

Використовуючи у своїй роботі здоров'язберігаючі технології, кожен вчитель повинен ставити перед собою ряд завдань, а саме:

- забезпечити кожному учневі можливість збереження здоров'я;

- сформувати у кожної дитини необхідні знання, вміння та навички щодо ведення здорового способу життя;
- навчити кожну дитину використовувати отримані знання у повсякденному практичному житті;
- зміцнювати здоров'я кожної дитини під час навчально-виховного процесу.

Фізкультхвилинка, рухова гра або будь-який комплекс вправ - чудова можливість для дитини зробити перехід між заняттями, зняти емоційну напругу, а також познайомитися зі своїм тілом.

Активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів здійснюється через застосування інформаційно-комунікаційних технологій на уроках. Необхідно навчати школярів користуватися інтернет-ресурсами для пошуку необхідної інформації, для створення власних творчих завдань. За допомогою вчителя та батьків діти можуть вже створювати власні презентації.

Активізація пізнавальної діяльності не обмежується лише урочною діяльністю, а продовжується в позаурочній діяльності і в процесі виховної роботи.

Таким чином, створюючи на кожному уроці ситуацію успіху, сприятливу і доброзичливу атмосферу, підвищуючи мотивацію школярів до навчання, можна досягти стійких позитивних результатів у роботі. Видатний швейцарський педагог І.Г. Песталоцці понад двісті років тому написав: «...Мої учні дізнаватимуться про нове не від мене; вони відкриватимуть це нове самі. Моє головне завдання – допомогти їм розкритися, розвинути власні ідеї»[17]. На нашу думку, тлумачення цього виразу має бути орієнтиром для кожного сучасного вчителя.

The LEGO Foundation в Україні на сьогодні займається освітніми проєктами для дошкільнят (проєкт «Сприяння освіті»), закладів вищої освіти (впровадження модулів і спецкурсів з діяльнісного навчання в освітні програми підготовки педагогів у закладах вищої освіти) та власне початкової школи, – адже фонд підтримує впровадження реформи НУШ.

Минулий 2020 рік став знаковим у співпраці фонду та Міністерства освіти і науки України, оскільки було відзначено 10 років від моменту підписання першого Меморандуму про взаєморозуміння [12].

Застосування під час навчального процесу конструктора LEGO сприяє підвищенню якості навчання, ефективності роботи на уроці, активності дітей. Мета запровадження конструктора LEGO у шкільництві - це розвиток початкового навчально-пізнавального мислення, творчості учнів. Робота з освітніми конструкторами LEGO дозволяє школярам у формі пізнавальної гри дізнатися багато важливих ідей та розвинути необхідні в подальшому житті навички. При побудові моделі учні торкаються безліч проблем із різних галузей знання – від теорії механіки до психології, – що є цілком природним. Гра надає дітям великі можливості для фізичного, естетичного та соціального розвитку.

Добре організована робота з конструктором LEGO має великий потенціал, що виховує, допомагає виробляти певні якості особистості – посидючість, терпіння, взаємоповагу, акуратність, розвиває дрібну моторику рук, увагу, пам'ять, критичне мислення, комунікативні навички, формує просторові ідеї в дітей, вміння працювати в команді. Усе це разом узятє і дозволяє активізувати мислення, формувати стійкий інтерес до організованості. Завдяки використанню конструктора LEGO на заняттях, діти стають активними учасниками заняття, усвідомленими стають знання учнів, надійними – їх навички.

### **2.3. Системно-діяльнісний підхід як чинник успішного впровадження STEAM-освіти**

На сьогодні система навчання і виховання швидко зазнає змін. Для того, щоб відповідати соціальним, державним та особистісним інтересам, освітній процес необхідно вдосконалювати прискореними темпами. Звідси постає пріоритетне завдання задоволення розвиваючої можливості в учнів молодших класів.

Освіта – це потужний ресурс, який має забезпечувати розвиток сучасного суспільства, відповідати на запити економіки, а також сприяти адаптації дитини в сучасному світі: про соціалізацію, вибір професійної діяльності. Відповідно, завдання для системи освіти та пріоритети її діяльності формуються ззовні. Інноваційний та технологічний розвиток нашої країни — один із найважливіших національних пріоритетів. Створення складних технічних продуктів і систем потребує кваліфікованих кадрів, системи їхньої базової підготовки та професійного розвитку, а також організації освіти в галузі природничих наук для учнів початкових класів.

Інноваційна діяльність є найважливішою умовою самовдосконалення педагога. Нині змінюються компоненти педагогічного процесу: зміст освіти, методи, технології, засоби навчання. Змінюється ставлення педагогів та учнів до навчальної діяльності. У основі навчання лежить системно-діяльнісний підхід, у якому учень як опановує системою знань, а й засвоює універсальні способи дій, за допомогою яких він зможе сам добувати інформацію.

У XXI столітті від людини потрібно не тільки майстерне володіння технологією створення продукту (матеріального чи інтелектуального), а й креативного підходу до її реалізації. Тому наша держава ставить актуальною проблемою підготовку таких фахівців, які змогли б бути і генераторами нових ідей, і проєктувальниками, які зможуть доводити ці ідеї до стану працюючих об'єктів. Важливо не тільки знати та вміти, але також досліджувати та винаходити. Для реалізації цих потреб необхідно одночасно розвиватись у таких ключових академічних галузях, як наука, математика, технологія, мистецтво та інженерія, які можна об'єднати одним словом – STEAM.

Сьогодні змінилися як підхід до навчання, так і вимоги до знань учнів. У школах з'явилися практично-орієнтовані рішення, які пробуджують у дітях природний потяг до досліджень та відкриттів. Педагоги все частіше вдаються до практики STEAM-освіти, в основі якої лежить міждисциплінарність та інтеграція п'яти наукових галузей у єдину систему навчання для вирішення

конкретних завдань, які були взяті з реального життя. Абревіатура STEAM (science – наука, technology – технологія, engineering – інженерія, arts and math – мистецтво та математика) має на увазі як отримання знань з даних наук, так і здатність застосовувати їх на практиці.

В основі STEAM-навчання лежить системно-діяльнісний підхід, самостійна дослідницька робота учнів. Різноманітні технології, що застосовуються у світі для активізації пізнавальної активності та збільшення ролі самостійності у діяльності учнів, створюють нові форми та методи всередині освітнього процесу. STEAM-освіта сьогодні активно застосовується в українських школах, але найчастіше педагогам звичніше використовувати інші терміни, наприклад, проєктна діяльність.

Діяльнісний підхід засновується на принципі, що психологічні здібності людини є наслідком трансформації зовнішньої реальної діяльності у внутрішню психічну діяльність шляхом послідовних змін. Отож соціальний, пізнавальний, особистісний розвиток учнів визначається характером організації навчальної діяльності. Як зазначають психологи, кожен з нас пізнає світ лише через власну діяльність [14].

STEAM – це універсальний практико орієнтований підхід, який дозволяє учням справлятися із завданнями будь-якої складності. У ньому діти отримують практичну реалізацію своїх знань. При використанні STEAM-навчання діти застосовують знання з різних галузей: математики та інших точних наук, інженерії, дизайну, використовують цифрові пристрої та технології. Таким чином, учні засвоюють загальне розуміння процесу створення та роботи над проєктом. Такий підхід корисний та потрібен у сучасній школі. Поступово освіта у межах окремих предметів втрачає актуальність, і це не випадково. Навчання лише у формі передачі втратило сенс, оскільки сьогодні будь-який школяр може зайти в мережу Інтернет і знайти необхідні або відсутні відомості про предмет дослідження. А вміти цією інформацією користуватися, застосовувати її на практиці – це вміння має вироблятися вже в школі.

STEAM-навчання – це освітній напрям, в якому цілеспрямовано використовуються природничо-наукові предмети та інноваційні технології. Із зарубіжного досвіду відомо, що музикантів навчають не лише музичному мистецтву, а й використовувати комп'ютерні програми для створення музичних творів. Еволюція технологій веде до появи нових професій та вже сьогодні у світі перспективними фахівцями стають: професіонали та інженери в галузі високих технологій, IT-фахівці, аналітики, SMM-спеціалісти [27]. Завдання STEAM багатовекторні:

- розвиток навичок критичного мислення та вирішення проблем, необхідних для подолання труднощів, з якими діти можуть зіткнутися у житті;

- розвиток науково-дослідницьких ініціатив за допомогою розвитку навичок мислення, втілених у читанні та письмі;

- підвищення впевненості у своїх силах;

- активна комунікація та командна робота;

- креативні та інноваційні підходи до проєктів.

Технологія STEAM- освіти дає учням можливість навчатися творчо, використовуючи навички XXI століття, такі як комунікація, уміння працювати в команді, застосовувати критичне та креативне мислення.

STEAM - універсальний практико-орієнтований підхід, який дозволяє учням справлятися із завданнями будь-якої складності. У цьому діти отримують практичну реалізацію своїх знань. Вирішуючи будь-яке виробниче чи побутове завдання, людина змушена акумулювати знання з багатьох областей. Навчання лише у формі передачі втратило сенс, оскільки сьогодні будь-який школяр може знайти нові відомості, не виходячи з дому, а вміти цією інформацією скористатися, застосувати її на практиці — це вміння має вироблятися у дітей.

## Висновки до 2 розділу

У висновку другого розділу необхідно підбити підсумок усьому вищевикладеному. Розвиток освіти в сучасних умовах характеризується суттєвими змінами, що стосуються всіх компонентів педагогічного процесу. Прискорення темпів розвитку соціуму, науки призвело до різкого збільшення обсягу наукової та виробничої інформації, зумовило інтенсивне «старіння» і, більше того, знецінення якоїсь частини раніше накопичених людиною знань та умінь.

Формула сучасної освіти визначається не так обсягом знань людини, але, більшою мірою, її загальним розвитком, високою культурою мислення, здатністю творчо та оперативно включати знання в практичну діяльність, застосовувати їх у нових умовах. У педагогічній практиці відбувається перехід від традиційного навчання з авторитарною роллю вчителя та пасивними методами до діяльнісно-розвивального навчання з навчальною автономією учнів та активними методами. Основні завдання освіти сьогодні – не просто озброїти учня фіксованим набором знань, а сформувати в нього вміння та бажання вчитися все життя, працювати в команді, здатність до самозміни та саморозвитку на основі самоорганізації.

Основна ідея діяльнісного підходу полягає в тому, що нові знання не даються у готовому вигляді. Діти «відкривають» їх у процесі самостійної дослідницької діяльності. Завдання вчителя під час запровадження нового матеріалу у тому, щоб усе наочно і доступно пояснити, показати і розповісти. Вчитель повинен організувати дослідницьку роботу дітей так, щоб вони самі могли знайти рішення проблеми уроку і пояснити, як треба діяти в нових умовах.

Отже, діяльнісний підхід – це підхід до організації процесу навчання, у якому на першому плані виходить проблема самовизначення дитини у навчальному процесі. Метою діяльнісного підходу є виховання дитини як суб'єкта життєдіяльності. Бути суб'єктом у даному випадку означає бути

господарем своєї діяльності, свого життя. Дитина: ставить цілі, вирішує завдання, відповідає за результати.

Відомо, що в основі STEAM-навчання лежить системно-діяльнісний підхід. STEAM - універсальний практико-орієнтований підхід, який дозволяє учням вирішувати завдання будь-якої складності. У цьому діти отримують практичну реалізацію своїх знань. Вирішуючи будь-яке виробниче чи побутове завдання, людина змушена акумулювати знання з багатьох областей. Такий підхід корисний та потрібен в освоєнні нових додаткових загальноосвітніх програм. Навчання лише у формі передачі втратило сенс, оскільки сьогодні будь-який школяр може зайти вмережу Інтернет і знайти необхідні відомості про предмет дослідження. А вміти цією інформацією скористатися, застосувати її на практиці — це вміння має вироблятися у дітей з дошкільного віку.



### **РОЗДІЛ 3. ДОСЛІДНО-ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА З ФОРМУВАННЯ ДОСЛІДНИЦЬКИХ УМІНЬ В УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ: ІННОВАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ STEAM-ОСВІТИ**

#### **3.1. Педагогічний інструментарій впровадження STEAM-освіти у початковій школі**

Педагогам, які працюють із дітьми старшого дошкільного та молодшого шкільного віку, постійно доводиться шукати відповідь на дуже складне та дуже важливе питання: як зробити так, щоб діти залишалися дітьми, проживали своє життя яскраво, цікаво, змістовно і при цьому все ж таки готувалися до «справжнього» дорослого життя? Як зберегти самоцінність дитинства і виростити сучасного успішного громадянина XXI століття?

Впровадження технологій STEAM-освіти у дошкільних та шкільних освітніх організаціях допомагає дітям навчитися швидко орієнтуватися у потоці інформації та реалізовувати отримані знання на практиці, розкривати творчий потенціал.

STEAM-технологія – це інтеграція інженерно-технічної та художньо-естетичної освіти, яка спрямована на збільшення потенціалу інтелектуального та особистісного розвитку дітей. STEAM-технології розвивають творчу активність, розвивають пізнавальну ініціативу, розвивають самостійність, допомагають виробити інженерні навички, розвивають навички роботи в команді та ін.

STEAM-освіта заснована на поєднанні теоретичних і прикладних навичок. Дитина охоплює одразу декілька областей знань, отримує шанс використовувати інформацію, перевіряти факти на власному досвіді.

Природні науки пояснюють закони природи, з якими ми зустрічаємося кожного дня.

Технологія дозволяє випробувати наукові знання на практиці.

Інженерія допомагає працювати з ресурсами, матеріалами, навчає експериментувати, покращувати навколишнє середовище.

Математика розвиває точність, логічне мислення, вміння слідувати алгоритмам.

Мистецтво, гуманітарні дисципліни – шлях до розуміння соціальних і історичних процесів, спілкування з людьми.

Стара шкільна програма, заснована на предметах, вже не закриває потреби сучасного учня. Фізика, історія, біологія, математика та інші дисципліни ніяк не перетинаються один з одним, залишаючи в голові дитини різні уривки інформації.

Українські школярі насилу вирішують задачі, які потребують міждисциплінарного підходу. У свідомості дитини предмети чітко розрізнені: спочатку дитина займається математикою, а потім два уроки історії. Але коли виникає необхідність зв'язати два джерела знань в одне (наприклад, розповісти про походження арабських цифр), малюк відчуває скруту.

Також очевидний розрив між теорією та практикою. Факти з підручника залишаються незрозумілими – дитина не розуміє як текст з параграфу співвідносний з реальним життям та досвідом. Таким чином, матеріал засвоюється в рази гірше, а пам'ять не може утримати великі, але безкорисні пласти інформації. STEAM-підхід спрямований на викорінення такого розриву. Дитина навчається бути всебічно ерудованою, діяльною, проактивною.

STEAM-освіта бореться з цією проблемою, створюючи міцні логічні зв'язки між дисциплінами. Це допомагає дітям дивитися на світ глобально, спостерігати за закономірностями у різних сферах діяльності.

Включити STEAM до освітньої програми не так просто через наступні три головні перепони: час, гроші та кадри. Якщо додаткова освіта або спеціалізовані гімназії мають можливість використовувати всі переваги STEAM, то державна школа ще не повністю готова повноцінно викладати робототехніку та інші новітні предмети. У школах бракує кадрів через те що

педагогічні університети не готують таких фахівців, а молодих айтишників шкільна зарплата часто не влаштовує. Вчорашні студенти не знають, як працювати з дітьми за новітніми технологіями, а перенавчання потребує чимало часу та бажання. Кадрові та фінансові проблеми має вирішувати кластерна система освіти. Одна група шкіл може стати біотехнологічним майданчиком, інша інженерною, третя гуманітарною. Компетентні вчителі працюватимуть та взаємодіятимуть один з одним, у дітей буде можливість вибору, а ресурси розподілятимуться ефективно.

STEAM-підхід часто працює та розвивається у додатковій освіті. Для його інкорпорування у формальну загальну шкільну освіту потрібна серйозна перебудова основ, на яких побудована остання. Починаючи від предметної організації навчального змісту та класно-урочної системи і навіть часу на урок і закінчуючи критеріями для оцінки успішності освітнього процесу. Питання полягає також у необхідності узгоджування стандартів у різних компонентах та рівнях освітньої системи. Ця проблема є актуальною для багатьох країн, оскільки потрібне рішення про перегляд стандартів та регуляцій. Для країн з більш високим ступенем автономії, локальних установ освіти (наприклад, США) це питання є менш радикальним. Для України рішення про перегляд стандартів та рамок свободи для навчальних програм безпосередньо пов'язане з перспективами впровадження STEAM-підходу у формальну освіту.

Проблема полягає не тільки в наявності рішення перебудувати систему освіти, а й у готовності концептуальних та організаційних підстав для цього, а саме розробки нових програм та предметів, нової організаційної структури та стандартів.

З іншого боку, у полі неформальної, додаткової освіти, а також у рамках компаній та корпорацій, в онлайн-просторі наростає обсяг експериментів та програм методом проб та помилок, які вже складають дедалі більшу конкуренцію стандартній шкільній освіті.

ІТ та високотехнологічне виробництво є сьогодні найпрестижнішими областями. Вони пов'язані як з високими доходами, так із зростаючим соціальним статусом. Тому незважаючи на те, що STEAM-освіта покликана долати соціальну нерівність, доступ до престижної галузі, як і раніше, пов'язаний із соціальними та культурними бар'єрами, стереотипами, а також з обмеженнями інфраструктури.

Ще одним питанням соціальної нерівності є неможливість для мотивованого та талановитого підлітка з маленького міста чи села отримати доступ до лабораторій, вчителів, техніки тощо. Онлайн-освіта частково вирішує цю проблему, але, як і раніше, залишаються питання про доступність до середовища та спільноти, де могли б розвиватися школярі.

Але головна проблема у впровадженні STEAM, на мою думку, – неготовність педагогів та керівництва шкіл перейти на ланки проєктних методик. Адже це потребує зміни програми і спеціалізації. Але НУШ з кожним роком все швидше й швидше йде до вищеперерахованих змін.

Не секрет, що потреба у грі в дітей зберігається і займає значне місце не лише у дитячому садку, а й у роки їх навчання у шкільництві. Гра тим і прекрасна, що в ній немає реальної обумовленості обставинами, часом та простором. У грі дитина робить відкриття того, що давно відомо нам, дорослим.

Ми повною мірою усвідомлюємо те, як важливо в період дошкільного дитинства прищепити дітям інтерес до знань, навчити їх «добувати» інформацію з різних джерел і грамотна її обробляти, самостійно знаходити, відповіді на питання, що їх цікавлять.

Дуже важливо виховати в наших дітях таку значущу якість, як уміння діяти самостійно, а також бажання контактувати з дорослими та однолітками. На сьогоднішній день найперспективнішою є впровадження в НУШ технології «STEAM», оскільки нині основний пріоритет відводиться технічній спрямованості. У дитячих садках створюються LEGO-центри,

STEM-лабораторії, кабінети ІТ-технологій, змінюється формат додаткової освіти дошкільнят загалом.

Завдяки цьому дошкільники мають можливість навчитися швидко орієнтуватися в потоці інформації, реалізовувати отримані знання на практиці. Захоплюючі та різноманітні заняття у вигляді ігор дозволяють розкрити творчий потенціал кожної дитини. Нам, вихователям, необхідно підготувати дітей до шкільних інновацій. Тому вектор розвитку НУШ збігається з потенціалом STEAM -освіти.

Вже сьогодні існує безліч різноманітних навчальних модулів, які входять до STEAM-освіти в НУШ. Один із них – «Математичний розвиток». Головний його напрямок, це розвиток елементарних математичних уявлень із використанням багатофункціональних ігрових наборів та дидактичних посібників, які забезпечують можливість вирішувати одночасно кілька освітніх завдань з урахуванням індивідуальних здібностей дітей. В ігровій формі діти навчаються рахувати, вимірювати, порівнювати, набувати навичок спілкування. Невимушені заняття у формі гри сприяють розвитку у дошкільнят уяви та творчого потенціалу. Кожна гра несе у собі конкретне завдання вдосконалення математичних (кількісних, тимчасових та просторових) уявлень дітей.

Систематична робота з дітьми дозволяє педагогам, удосконалювати загальні розумові здібності, такі як логіка думки, міркувань та дій, кмітливості, а також просторових уявлень. STEAM-освіта надає можливість для школярів ознайомитися із сучасними та перспективними професіями, професіоналами, спробувати себе та визначитися. У рамках додаткової освіти (гуртки, факультативи) STEAM-освіта пропонує введення нових напрямків - «Конструювання», «Прототипування», «Моделювання», «Розумні цифрові лабораторії» тощо. [37].

Важливим залишаються зміни саме в школах, колектив яких прагне інновацій. Для шкіл, з одного боку, відсутні якісь загальноприйняті та

обов'язкові рішення, які б диктували необхідний набір дій. З іншого боку, кожна школа має свій унікальний контекст та умови діяльності.

Тим не менш, можна виділити деякі основоположні принципи, реалізація яких характеризує STEAM-освіту на рівні окремої школи. Ці принципи стосуються організації програми, побудови навчального процесу, організації взаємодії всіх учасників. Коли йдеться про те, що саме необхідно робити, щоб у рамках роботи школи розвивати STEAM-підхід, можна спиратися на елементи та характеристики STEAM-школи, які були сформульовані за підсумками дослідження StemSchoolStudy, проведеного Університетом Чикаго [43]:

1. Навчання побудовано на рішенні проблем (Problem-Based Learning). Вивчення STEAM-предметів відбувається на основі аналізу проблем та викликів сучасного світу. Робота з проблемами йде у рамках створення проєктних груп та команд. Проблеми стають відправною точкою та центром, навколо якого вибудовується навчання та освоєння STEAM -предметів. У вирішення проблеми включаються всі навички та здібності учнів (аналіз даних, прогнози тощо). Робота у проєкті має стимулювати учнів шукати дані.

2. Компоненти цього елемента стосуються суворого та складного навчання, включаючи когнітивний попит (Rigorous Learning). Проблеми, з якими працюють учні, мають бути пов'язані з реальним життям та повсякденністю. Вони мають бути близькими та зрозумілими. Це не стандартні чи типові проєкти та проблеми. Вчителі залучені до формулювання проєктів та їх реалізації. Підсумки реалізації проєктів мають показувати видиму практичну цінність і зробити життя трохи кращим.

3. Компоненти цього елемента займають центральне місце у шкільній культурі, але не є навчальними (School community and belonging). Повинна бути створена атмосфера поваги та довіри, яка дозволяє школярам та вчителям працювати разом. Забезпечується комфортне запровадження нових членів спільноти (учнів) у груповий навчальний процес. Ефективними практиками є робота у малих групах; організація позакласних, клубних чи

інших занять; допомога та супровід проєктних команд (груп) з боку педагогів, а також створення Кодексу школи із закріпленими елементами етносу та увага до них всього колективу школи.

4. Компоненти цього елемента пов'язані з розвитком навичок, які учні будуть використовувати у майбутньому, кар'єрі та житті (Career, technology and lifeskills). Активне включення до освітнього процесу та використання нових технологічних можливостей, у тому числі нових технологій навчання. Освоєння самостійних можливостей навчання. Включення учнів та елементів освітніх програм в курси чи проєкти університетів та коледжів. Навчання навичкам комунікації, публічної презентації тощо.

5. Персоналізація навчання (Personalization of learning). Налаштування навчання на здібності та траєкторію учня. Прив'язка до життєвого світу та обставин їхнього життя.

6. Зв'язки із зовнішніми спільнотами (External community). Розвиток зв'язку між STEAM-школами та ширшою зовнішньою спільнотою. Учні беруть участь у проєктах, волонтерській діяльності тощо. Важлива також взаємодія між STEAM-школами для обміну досвідом, методиками та новими ідеями.

7. Фонд персоналу (Staff foundation). Компонент цього елемента забезпечує та підтримує бажану взаємодію шкільного персоналу та навчальну поведінку.

8. Істотні чинники (Essential factors). Компонентами цього елемента є фактори навколишнього середовища, ставлення персоналу та інші ситуації, зовнішні по відношенню до самої шкільної моделі, які персонал школи STEAM визначає як важливі [56].

Виділені елементи STEAM-школи створюють умови для ефективного посилення безпосередньо STEAM-предметів. Важливе значення має вивчення та аналіз здібностей кожного учня для підбору відповідних за інтересами та рівнем груп. Гнучкі графіки та розклади.

Найбільш базовий рівень впровадження STEAM-підходу – це окремий урок чи навчальна програма. Для української ситуації цей рівень поки що залишається ключовим і найбільш доступним. Тут зосереджені основні зусилля та йде пошук методів та підходів до роботи. Тому особливо важливими стають такі майданчики та ресурси, які збирають та систематизують різний досвід. Серед них слід назвати National STEM Center (UK), TeachEngineering [55].

Незважаючи на широку різноманітність методів та технік роботи на уроці, можна виділити кілька важливих принципів, які є орієнтирами для розробки програм та підготовки уроків. Ініціатива GoSteam визначає STEAM як підхід в освіті, що базується на природному зв'язку чотирьох дисциплін, і виділяє три ключові принципи такого підходу:

- прикладний характер проблем реального світу;
- навчання через вирішення проблем та критичне мислення;
- інтеграція різного контенту (TheGreaterOregon STEAM Hub) [51].

Розкриваючи ці принципи, можна позначити ряд характеристик стосовно створення уроків або навчальних програм:

- пропонувати «відкриті» завдання, які дають змогу шукати рішення в різних напрямках, звертатися до різних галузей знань та використовувати всі можливі шляхи отримання необхідних знань (інтернет, книги, власний досвід, експерименти, дослідження тощо);
- пропонувати завдання та проблеми, в яких існує безліч рішень та так званих правильних відповідей;
- вивчати наукові закономірності через свій шлях відкриттів;
- рухатися від вирішення практичних і конкретних завдань до загальних рішень;
- включати в розв'язання різні науки та математику, акцентувати увагу на доказах та логіці;
- включати в обговорення та вирішення проблем питання економіки, культури, історії, етики, відповідальності, екології та ін.;



- включати ігрові та змагальні елементи;
- надавати можливість робити дослід і щось створювати своїми руками;
- створювати пристрої, прилади або рішення, які можна використовувати в житті;
- конструювати з підручних матеріалів, робити проєкти з дуже обмеженим бюджетом, що розвиває уяву та актуалізує знання та здібності;
- організовувати командну роботу (групи, пари, трійки), стимулювати потребу комунікувати, домовлятися, шукати спільні рішення, співпрацювати;
- включати у навчання презентацію отриманих результатів перед групою, отримання зворотного зв'язку від співучнів або професіоналів, організовувати взаємне оцінювання у групі [57].

У якості практичних рекомендацій від практикуючих STEAM-педагогів можна навести слова Майкла Окіно (Michael Occhino, Warner School of Education University of Rochester):

«Головне – не запам'ятовування, а розуміння процесу, явища...»

«Щоб нові знання запам'ятовувалися, потрібно їх прожити...»

«Вивчення приватного до загального...»

«Учитель, що сам жодного разу не проводив дослідницьку роботу, не може навчити дослідженням і дітей...» [54].

Поряд із традиційними джерелами здобуття знань широко використовують глобальні та локальні інформаційні мережі з різноманітними базами даних і профільними експертними системами для вивчення та аналізу явищ, наукових експериментів, моделювання тощо [28].

Парціальна програма розвитку інтелектуальних здібностей дітей дошкільного та молодшого шкільного віку складається з окремих освітніх модулів, рекомендованих як до комплексного, так і до самостійного використання у дитячих садках та молодших класах школи.

*Освітній модуль «Дидактична система Ф. Фр'єбеля»* лежить в основі STEAM-освіти, оскільки в ній систематизовані знання з усіх перелічених

областей. За своє життя Фрєобель викладав у школах та університетах, керував навчальними закладами та сам їх створював, писав статті та книги, які тепер є класикою педагогічної літератури. Але головною справою його життя стало влаштування виховних закладів для дітей, які ще не навчаються у школі. У 1840 році він відкрив у німецькому місті Бланкенбурзі перший дитячий садок.

Ідея про те, що діти, так звані - квіти життя, а вихователі, так звані - прекрасні садівниці, досі є гімном гуманістичної педагогіки! Ф. Фрєобель уважав, що кожна дитина від народження наділена інстинктами діяльності (активності), пізнання, вона є художньою та релігійною.

Освітня програма, реалізована дослідником у створених ним установах, була дуже великою. Вона включала такі предмети, як мистецтво, природознавство, історію та мови; діти вивчали природні ресурси, способи їх використання та переробки сировини; приділялася увага трудовому вихованню. Освітній процес був двостороннім, зі включенням до нього дитини та наставника. Педагоги мали виявляти, поряд із вимогливістю та суворістю, гнучкість, поблажливість, щиру зацікавленість у розвитку індивідуальних якостей дітей.

Вплив на дитини здійснювався шляхом спонукання до різних видів діяльності. Основними з них Фрєобель вважав гру, навчання і працю, під час яких набувають розвитку природні здібності. Гра є базовою потребою дитини, інстинктивним, природним станом власного життя, вважав Ф. Фрєобель. [5].

*Освітній модуль «LEGO-конструювання»* розвиває здібність до практичного та розумового експериментування, узагальнення, розумового коментування процесу та результату власної діяльності. Вільне володіння рідною мовою (словниковий запас, граматичний устрій мовлення, фонетична система). Розвиває уміння створювати нові образи, фантазувати, використовувати аналогію [13].

*Освітній модуль «Математичний розвиток»* передбачає комплексне розв'язання задач математичного розвитку з урахуванням вікових та індивідуальних здібностей дітей за напрямками: величина, форма, час, кількість, рахунок та простір.

Освоєння математичної дійсності є найбільш ефективним, якщо воно відбувається в контексті практичної та ігрової діяльності, коли педагоги та батьки створюють умови для застосування дітьми знань, отриманих на заняттях з математики [7].

*Освітній модуль «Робототехніка»* сприяє розвитку логіки та алгоритмічного мислення, формуванню основ програмування. Розвиває здібності до абстрагування та знаходження закономірностей.

Модуль «Робототехніка» включає кілька конструкторів для виготовлення роботів з можливістю руху. Відповідно до віку, завдання, які вирішує дитина, поступово ускладнюються, від простого складання та механічного переміщення моделі до програмування систем управління.

*Освітній модуль "Мультстудія "Я досліджую світ""* сприяє засвоєнню інформаційно-комунікаційних та цифрових технологій, засвоєнню медійних технологій, організації продуктивної діяльності на основі синтезу художньої та технічної творчості.

До складу освітнього модуля входить мультстудія, яку доповнюють продукти діяльності дитини з будь-якого іншого модуля програми STEM-освіти. Для створення різноманітних декорацій, нових героїв та інших деталей мультфільмів рекомендується використовувати додатковий інструментарій, наприклад планшет для роботи з графікою та 3D-ручку.

*Освітній модуль «Експериментування з живою та неживою природою»* формує уяву про оточуючий світ у дослідницько-експериментальній діяльності. Формує у дитини екологічну свідомість, усвідомлення єдності усього живого в процесі наочно-чуттєвого сприйняття.

Нами розроблена модель середовища STEAM, яка представлена на (Рис. 3.1.1). А також графічна модель організації STEAM-освіти в початковій школі, яка представлена графічно нижче (Рис. 3.1.2).

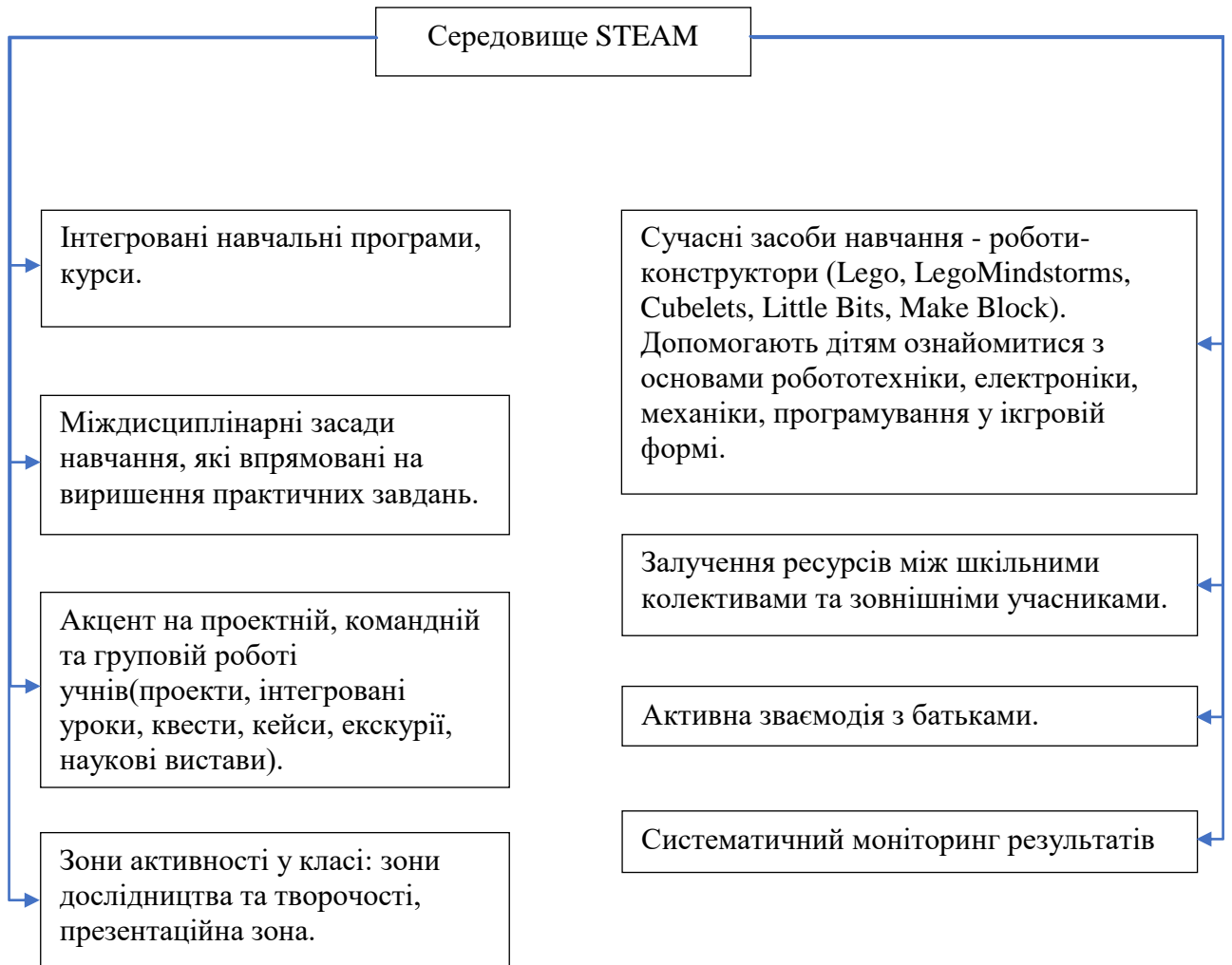


Рис. 3.1.1 Середовище STEAM

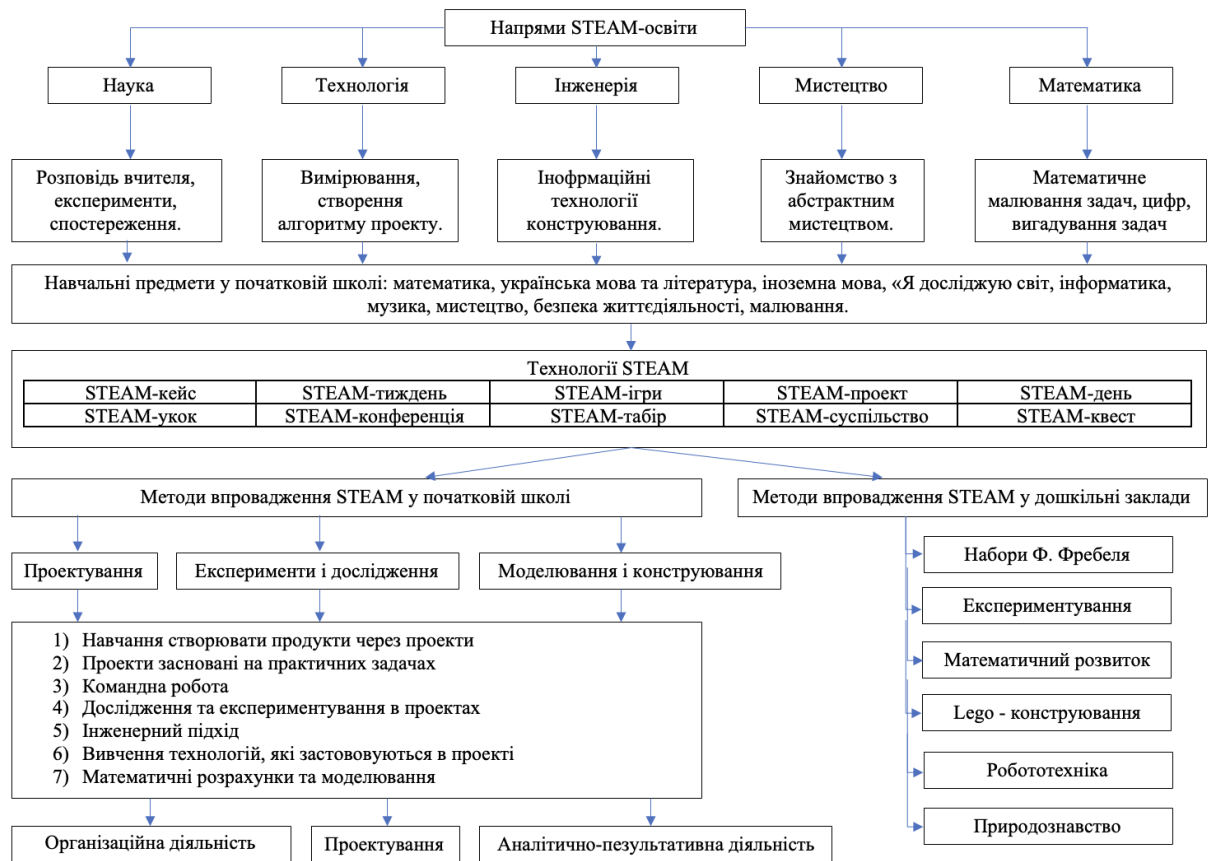


Рис. 3.1.2 Графічна модель організації STEAM-освіти в початковій школі

Отже, важливими компонентами середовища STEM-освіти є: інтегровані навчальні програми, курси за вибором, що зорієнтовані на формування компетентностей; міждисциплінарні засади навчання, які спрямовані на вирішення реальних практичних завдань в умовах дефіциту академічних знань, а також практико-орієнтоване навчання в межах STEM-дисциплін і поза ними; акцент на проектній, командній та груповій роботі учнів; доміантними організаційними формами є проекти, інтегровані уроки, квести, кейси, екскурсії, тематичні дні, конкурси, наукові виставки тощо; зони активності у класі: зони дослідництва та творчості, розвитку та взаємодії, презентаційна зона тощо; сучасні засоби навчання, серед яких навчальні роботи-конструктори (LEGO, LEGOMindstorms, Cubelets, LittleBits, MakeBlock тощо), які дають змогу в ігровій формі ознайомитися з основами робототехніки, електроніки, механіки, програмування, висувати власні ідеї,

створювати складні конструкції з різноманітними датчиками для навігації та взаємодії з навколишнім середовищем і реалізовувати їх на практиці; залучення ресурсів і співпраця між шкільними колективами та зовнішніми учасниками: закладами вищої освіти (ЗВО), академічними науковими установами, науково-дослідними лабораторіями, музеями, природничими центрами, підприємствами, бізнес-структурами, громадськими та іншими організаціями; активна взаємодія з батьками; систематичний моніторинг результатів.

### **3.2. Методика організації командної роботи молодших школярів в умовах STEAM-освіти**

Однією з важливих умов STEAM-освіти є сприяння з боку вчителя продуктивній командній роботі. Щоб зробити якісний продукт, учні мають працювати як єдиний механізм, розподіляючи обов'язки між собою, ставлячи короткотривалі та довготривалі цілі, аналізуючи проміжні результати та покращуючи внутрішні комунікації. Подекуди школярам ця складова уроків дається найважче. Здобуття знань не полягає на одиночному просиджуванні за підручником, що, як правило, швидко набридає навіть найбільш посидючим та старанним учням. Більшою мірою учні експериментують з різними приладами, працюють спільно та розподіляють завдання між собою у команді. Так навички стають у нагоді у дорослому житті та допомагають з дитинства розвивати організаційні здібності.

Гарна командна робота пояснює, що STEAM – це універсальний практико-орієнтований підхід, який дозволяє учням вирішувати навіть найскладніші задачі. Тим самим діти застосовують практично нові знання.

Досвід використання STEAM-технологій у різних країнах світу показує, що практичні заняття також актуальні, як і теоретичні. Класична шкільна освіта в класі не встигає наздогнати світ, що стрімко змінюється. Тому відмінною особливістю даних технологій є те, що учні не лише за

допомогою своїх розумових здібностей, а й роботі руками поринають у світ вивчення безлічі дисциплін.

Ці знання вони отримують самостійно, при цьому відразу їх використовують. Надалі при зіткненні з різними життєвими проблемами учні усвідомлюватимуть, що вирішити складні питання їм вдасться, спираючись на знання, отримані з різних предметних областей, і працюючи всім разом.

На методичному рівні крім отримання теоретичних умінь та навичок, вирішення технологічних питань, STEAM-технології передбачають: придбання навичок командної роботи, навчаються конструктивно критикувати та відстоювати свою думку, освоюють презентаційні компетенції, вчать генерувати ідеї за умов невизначеності.

Одна з перспективних траєкторій – розвиток STEAM-освіти, що поєднує три основні практики:

- персоналізація освіти;
- змішаний формат навчання;
- фокус на проєктне мислення та командну роботу.

Стрімкий розвиток технологій веде до того, що в майбутньому найпопулярнішими стануть професії, пов'язані з високими технологіями: ІТ фахівці, інженери, програмісти. Потім з'являться професії, які будуть пов'язані з технологією та високотехнологічним виробництвом на стику з природничими науками, особливо буде великий попит на фахівців із біо- та нанотехнологій. Фахівцям знадобиться всебічна підготовка та знання з різних галузей технології, природничих наук та інженерії.

Останнім часом саме STEAM-освіта стала справжнім трендом у США та Європі, і багато експертів називають її освітою майбутнього. Персоналізація освітніх програм розкриває потенціал кожного студента та допомагає підлаштуватися під запити потенційних роботодавців. Умови невизначеності в пандемію наочно показали важливість та перспективи грамотної організації змішаного формату навчання.

Навички XXI століття - особливий напрямок, що зараз активно обговорюється на різних рівнях. Суть концепції така: ключовими навичками, що визначали грамотність в індустріальну епоху, були читання, письмо та арифметика. У XXI столітті акценти зміщуються у бік вміння критично мислити, здатність взаємодії і комунікації, творчого підходу до справи. Таким чином сформувалися основні навички майбутнього (4К): Комунікація, Кооперація, Критичне мислення, Креативність. Саме тому фахівцям доводиться дедалі більше вчитися STEAM-дисциплін [36].

STEAM – це такий комплексно-дисциплінарний підхід проєктного навчання з постійною командною співпрацею, що поєднує у собі природничі науки, технологію, інженерію та математику. Нижче на (Рис. 3.2.1) представлена схема ключових принципів сучасної освіти.

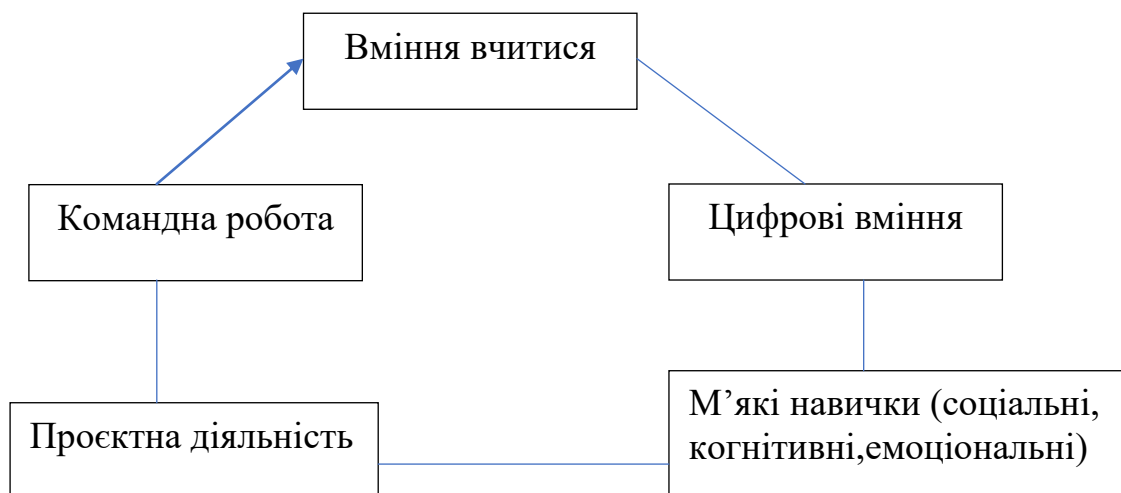


Рис. 3.2.1 Ключові принципи сучасної освіти

Завдяки STEAM-підходу діти можуть вникати в логіку явищ, що відбуваються, розуміти їх взаємозв'язок, вивчати світ системно і тим самим виробляти в собі допитливість, інженерний стиль мислення, вміння виходити з критичних ситуацій, виробляють навички командної роботи і освоюють основи менеджменту і самопрезентації. У свою чергу, забезпечують кардинально новий рівень розвитку дитини.



Все це, ґрунтуючись на колишньому досвіді дітей, найпростіше реалізувати в іграх. Гра – це найшвидший спосіб, щоб залучити та розвинути уяву дитини. Тому пропоную переглянути підбірку командних ігор, які представляють дитині всі ідеї STEAM. Такі прості ігри заохочуватимуть досліджувати, експериментувати, творити у команді.

Василь Олександрович Сухомлинський казав: «...Витоки творчих здібностей та обдарування дітей на кінчиках їхніх пальців. Від пальців, образно кажучи, йдуть найтонші струмки, які живлять джерело, творчу думку. Іншими словами: чим більше майстерності в дитячій долоні, тим розумніша дитина».

Вважаємо цінними командні STEAM-ігри для дітей, щоб розвинути інженерне мислення та творчу уяву:

1. Солоне тісто. Усі діти люблять ліпити. Їм цікавий сам процес та результат. За допомогою простого та доступного матеріалу як солоне тісто можна зробити багато цікавого: забавну фігурку, іграшку, прикрасу. Своїм корінням ліплення з тіста сягає далекого минулого і тісно пов'язана з народними звичаями, святами, домашнім укладом. Зустрічаючи весну, зазвичай випікали виліплених із тіста пташок.

2. Пластилін для ліплення. Тренування та моторика пальців так само відбувається за допомогою ліплення із пластиліну, таким чином швидко розвиваються творчі здібності дитини. Для початкової школи бажано використовувати роботу в техніці пластилінової аплікації – пластилінографії. Пластилінографія – це техніка, принцип якої полягає у створенні пластиліном ліпної картинки на паперовій, картонній чи іншій основі, завдяки якій зображення виходять більш менш опуклі, напівоб'ємні.

3. Конструктор з картону. Конструювання це одне з найкорисніших занять для дітей. Рідко можна зустріти дитину, якій були б нецікаві конструктори, особливо зроблені своїми руками.

Користь будь-якого дитячого конструктора важко переоцінити. Адже при складанні конструктора задіяно все: сприйняття форм та кольору, дотик,

просторове мислення. Конструювання добре впливає на розвиток дрібної моторики рук дитини, яка дуже тісно пов'язана з розвитком мови та мислення. Конструктор допомагає розвиватися не лише фізично, а й творчо. Адже щоразу дитина створює щось нове.

4. Розвиваюча дошка «Геометрик». Ви можете зустріти різні назви цього чудового посібника: геометрик, математичний планшет або геоборд. По суті це дошка зі штирками, до якої додаються резинки. За допомогою гумок на дошці створюються різні фігури та малюнки. Автор цієї дидактичної гри точно невідомий. Її вважають і радянською іграшкою, і іграшкою, створеною Воскобовичем, Марією Монтессорі та навіть єгипетським математиком Каледом Гаттегно [58, 47]. Також в результаті ігор з геометриком дитина знайомиться із зображенням на площині різних фігур, літер та цифр, знайомиться з поняттями площі, периметра, кута, рівних та подібних фігур, симетрії, вчиться рахунку, орієнтації на площині, поняттям напрямку: праворуч, ліворуч, вгору, вниз. Астрономічний геоборд здатний надихнути дітей будь-якого віку на вивчення сузір'їв, допоможе розвинути інтерес дітей до уроків астрономії.

5. Флексагон. Флексагони були відкриті з чистої випадковості. Вигадати флексагони допомогла одна обставина - відмінність у форматі англійських та американських блокнотів. Американський так званий офіційний лист коротший за звичайний міжнародний А4 на 18 мм.

Наприкінці 1939 року Артур Х. Стоун, двадцяти трирічний аспірант з Англії, який вивчав математику в Принстонському університеті (США), обрізаючи листи американського блокнота, вирішив трохи розважитися. Він почав складати з відрізаних смужок паперу різні фігури. Одна із зроблених ним фігур виявилася особливо цікавою. Перегнувши смужку паперу в трьох місцях і з'єднавши кінці, він отримав правильний шестикутник. Взявши цей шестикутник за два суміжні трикутники, Стоун підігнув протилежний кут вниз так, що його вершина збіглася з центром фігури. При цьому Стоун звернув увагу на те, що коли шестикутник розкривався немов бутон,

видимою ставала зовсім інша поверхня. Стоун назвав винайдену фігуру флексагоном (від англійської to flex - складатись, згинатися, гнутися) [42].

Флексагони - це багатокутники, складені зі смужок паперу прямокутної або більш складної, вигнутої форми, які мають дивовижну властивість: при перегинанні флексагонів їх зовнішні поверхні ховаються всередину, а ранні поверхні, що приховуються, несподівано виходять назовні.

6. Дженга - це захоплююча командна настільна гра, відома в Україні як так звана падаюча вежа. Принцип досить простий: з рівних дерев'яних брусків будується вежа, а потім гравці починають обережно витягувати по одному бруску і ставити його на верх вежі. По-перше, «Дженга» дуже добре розвиває дрібну моторику, тобто активізує ділянки мозку, які відповідають за сенсорику та мислення. По-друге, «Дженга» вчить просторовому та архітектурному мисленню: уявити, який брусок менш навантажений, щоб витягнути його — завдання досить складне, але дуже потрібне дитині. По-третє, гра Дженга розвиває командний дух: діти можуть грати в неї разом та покращувати свої навички комунікації. По-четверте, «Дженга» дуже хороша як сімейна гра: адже в неї цікаво грати і дітям, і дорослим.

7. Спірограф— дитяча іграшка, винайдена британським інженером Денисом Фішером в 1962 під час роботи над підриивниками для авіабомб. Складається із пластмасової пластини з вирізаними колами різних діаметрів та набору коліс меншого діаметра з отворами всередині. Краї кіл і коліс зубчасті, щоб запобігти прослизу. Метод використання: пластинка прикладається до аркуша паперу, всередину обраного кругового отвору поміщається одне із зубчастих коліс, в один з отворів якого вставляється кулькова ручка або олівець. Потім зубчасте колесо рухається легким натиском на пишучий елемент, який залишає на папері спіральний слід [33].

Крім того, що малювати спірографом цікаво та захоплююче, при цьому у дітей розвивається фантазія, уява, логіка, творче мислення, збільшується інтерес до малювання. Поліпшується характер почерку, зростає швидкість

письма. Дитина вчиться зосереджуватися, моделюючи різні форми та візерунки.

8. Конструктор LEGO допомагає розвивати просторове мислення та обізнаність у пропорціях та формах при проектуванні нових винаходів у складі команд. При конструюванні дитина практикується у рахунку, підраховуючи кількість використовуваних деталей. Розділяючи ціле на частини, дитина навчається математичному поділу, навіть не усвідомлюючи цього. Так само дитина отримує фізичні знання та інженерні навички при будівництві конструкцій з огляду на їх стійкість, баланс, вагу та розмір.

На заняттях Лего-конструювання дитина ближче знайомиться з навколишнім світом і технікою, дізнаючись про влаштування конструйованої техніки, складових її елементів і механізмів.

9. Освітня робототехніка зазвичай починається з конструкторів Lego. У наборах дотримується баланс конструювання-програмування. На заняттях з ухилом у програмування учні працюють з різними мовами та програмами для програмування, займаються 3D моделюванням. Конструкторські гуртки готують майбутніх інженерів: тут діти самостійно розробляють форму та начинку робота.

Використання гендерночутливих ігрових уроків в умовах STEAM-освіти активізує всі психічні процеси і функції дитини, робить процес пізнання доступним і захоплюючим, а засвоєння знань більш якісним і міцним, урізноманітнює інтерес до навчального процесу, сприяє застосуванню набутих знань на практиці. Основною метою формування гендерної культури у початкових класах є зрівноваження гендерних стосунків між хлопцями та дівчатами. Докладніше висвітлено про це питання в статті [44].

Ми апробувати свій підхід командної роботи для молодших школярів в умовах STEAM-освіти – STEAM-квест «Екологічно-природнича мандрівка в світ науки».

Використання STEAM-квестів як засобу розвитку діяльнісько-пізнавальних умінь учнів молодшого шкільного віку апробовано на конференції та більш детально можна ознайомитися з цією світлиною у статті [45].

STEAM урок-квест – це ігрова пригода, учасники якої мають подолати перешкоди та випробувати свої сили у різноманітних тематичних конкурсах.

Ми поставили перед собою наступні завдання: розвивати пізнавальний інтерес та пізнавальну активність учнів; розвивати комунікативні вміння дітей, формувати навички роботи у групі; формувати особистісне ставлення дітей до екологічних проблем, виховувати дбайливе, гуманне ставлення до природи; розширювати світогляд учнів, розвивати їх творчі здібності; ознайомити дітей з хімічними експериментами та фізичними явищами; ознайомити дітей з Сонячною системою, навчити розв'язувати ребуси, навчити дітей логічному мисленню при роботі з харчовими ланцюжками, навчити дітей конструювати з дерева та малювати свої думки.

У нашому STEAM-квесті ми застосовували ігрові методи, експерименти, вікторину, кросворди, майстер класи, фізичні руханки та обов'язково вільне спілкування з учнями.

Діти люблять грати. Лише змінюються форми ігор. Зараз величезної популярності набувають різні квести. По-перше, це сучасно. По-друге, кожна дитина у такій грі може проявити активність завдяки її незвичайному формату. У-третьє, ця технологія універсальна. Це може бути веб-формат або живий, їх можна використовувати як в урочній, так і в позаурочній діяльності.

На основі STEAM-квесту можна побудувати цілий урок або лише його певний етап. За допомогою STEAM-квесту можна вирішувати різні завдання: перевірити отримані раніше знання або провести контроль за їх засвоєнням, пояснити новий матеріал і систематизувати минулий. STEAM-квести розвивають увагу та вміння мислити логічно, вчать приймати рішення у нестандартних ситуаціях та працювати в команді.

STEAM-квест - це пригодницька гра, в ході якої необхідно долати труднощі, щоб рухатися далі за сюжетом до наміченої мети. Сюжет своєю чергою може бути комп'ютерним, літературним, ігровим. У ньому діти можуть мати справу з різними проблемами, персонажами. Головне, через низку перешкод досягти поставленої мети. Як приклад, наводимо у додатку А фрагменти розробленого нами авторського STEAM-квестуза різними видами діяльності учнів другого класу з навчального курсу «Я досліджую світ».

Провідною метою було виховання екологічної культури та грамотності учнів через організацію ігрової діяльності. Розроблений нами STEAM-квест передбачає: розвинення комунікативних вмінь дітей, формує навички роботи у групі, розвиває гуманне ставлення дітей до природи, розвиває учнівські творчі здібності, знайомить дітей з хімічними реакціями та експериментами, фізичними явищами тощо.

У STEAM-квесті ми використовували такі методи і прийоми як: самостійна робота учнів в групі, ігрові моменти, експерименти, вікторини, кросворди, майстер-класи, логічні задачі та ребуси, пізнавальні довідки. Таким чином, STEAM-квест навчає дітей планувати свою діяльність, працювати в команді, зважати на думку друга, вирішувати нестандартні проблеми. Адже головне – результат, знання дітей та їхній інтерес до навчання. STEAM-квести справді допомагають у досягненні цієї мети.

### **3.3. Створення дітьми власного проєкту вільної тематики в параметрах STEAM-освіти**

Сьогодні одним із найбільш яскравих, розвиваючих, цікавих, значущих методів як для дорослих, так і для дітей дошкільного віку є проєктна діяльність. Це пов'язано з тим, що проєктування переважає у всіх сферах людської діяльності і стає універсальним інструментарієм, що дозволяє забезпечити її системність і результативність.

Особливістю проєктної діяльності у дошкільній чи початковій освіті є те, що дитина ще не може самостійно знайти протиріччя в навколишньому світі, сформулювати проблему, визначити мету. Тому, у виховно-освітньому процесі проєктна діяльність носить характер співробітництва, у якому беруть участь діти та педагоги, а також до неї залучаються батьки та інші члени сім'ї. Батьки можуть бути не лише джерелами інформації та реальної допомоги дитині та педагогу в процесі роботи над проєктом, а й стати безпосередніми учасниками освітнього процесу, збагатити свій педагогічний досвід, випробувати почуття причетності та задоволення від своїх успіхів та успіхів дитини.

STEAM-технологія є інноваційним методом у навчанні, який пов'язує між собою технічні та природничі науки, інженерію, математику та мистецтво. STEAM – технологія передбачає підхід комбінування отриманих знань із реальними навичками. Так, ідеї учнів залишаються не тільки у них у голові, вони зможуть реалізувати їх у життя. І саме знання, випробувані практично, є найбільш цінними.

Ця технологія поєднує міждисциплінарний і проєктний підхід, основою якого стає інтеграція природничих наук у технології, інженерну творчість і математику.

Ми створили STEAM-проєкт – «Землетрус та будова моделі споруди», спрямований на розвиток у дітей умінь отримувати, переробляти та практично використовувати інформацію. Цей проєкт актуальний, носить інноваційний характер, оскільки він передбачає ознайомлення дітей з діяльністю архітектора-проєктувальника, природним явищем, знайомить дітей з першими кроками географічного розташування країн та розвиває навички моделювання на практиці. Все це забезпечує розвиток у учнів початкових класів базових особистісних компетенцій – розвиток критичного мислення, креативності, лідерства, командної діяльності, вміння вирішувати нестандартні завдання. STEAM-проєкт спрямований на розвиток у

дошкільнят інтересу до науки, техніки, освіти, культури, формування у них творчого мислення, ініціативності.

STEAM-проект - «Землетрус та будова моделі споруди»

*Характеристика проекту:*

за діяльністю: дослідницько-практичний;

за кількістю навчальних предметів: міжпредметний;

за кількістю учасників проекту: колективний;

за характером контактів: внутрішній;

за тривалістю виконання: короткостроковий;

за характером партнерських взаємодій: кооперативний.

*Мета:* Дослідити поняття землетрусів, причини та ознаки землетрусів, що визначають існування землетрусів як природних явищ. Поняття про діяльність архітектора-дизайнера, розуміння моделей хмарочосів та їх конструкції з елементами практичної діяльності.

*Завдання:* Створити модель споруди для вивчення впливу землетрусу на споруду та визначити фактори, що підвищують сейсмостійкість будівель, такі як перехресне кріплення та конічна форма.

*Очікувані результати:* Діти дізнаються, як архітектори проєктують і будують конструкції, які можуть витримати землетруси. Учні навчаться будувати власні модельні структури та навчаться тестувати їх.

*Місце проведення:* початкова школа, урок «Охорона безпеки життєдіяльності» чи урок «Я досліджую світ».

*Вікова категорія:* 7-9 років.

*Час проведення:* 1 заняття (45 хвилин).

*Матеріали та обладнання (Рис 3.3.1):*





Рис. 3.3.1 Матеріали та обладнання

- 30 зубочисток для кожного учня;
- 30 шматочків повітряного пластиліну для кожного учня;
- швидкорозчинне желе;
- форма для випікання.

*Зміст організаційної діяльності:*

### **I.Організаційний момент:**

Сядьте, діти, всі гарненько, руки покладіть рівненько,

Голову вище підніміть, свої плечі розведіть.

Мені, діти, усміхніться, веселіше подивіться!

### **II.Спрямування до мети:**

#### **1. Мозковий напад.**

Поставте дітям такі запитання:

- 1)Чи бачили ви коли-небудь дуже високу будівлю, схожу на хмарочос? Як вона виглядає?
- 2)Він виглядає міцним чи крихким і нестабільним?
- 3)Короткі будівлі більш стійкі, ніж високі. Як ви думаєте, чому це так?
- 4) Подивіться на зображення високих будівель (Рис. 3.3.2). Що ви можете припустити стосовно них? Чи можете ви висунути гіпотезу, чому вони можуть протистояти сильним вітрам?



Рис. 3.3.2 Висока будівля після землетрусу

5) Ви коли-небудь лазили на дерево? Де воно більше коливається, коли дме вітер? Коли ви стоїте на верхівці дерева чи стоїте на землі?

Усі будівлі коливаються з тією ж частотою, що коливається Земля, але чим вище будівля, тим сильніший рух. Будівлі можуть так сильно тремтіти, що вони тріскаються, як під час землетрусу. Оскільки землетруси можуть спричинити тріщини в стінах, руйнування фундаментів і навіть руйнування цілих будівель, архітектори включають у свої проєкти такі методи сейсмостійкості, як поперечні зв'язки, великі фундаменти та конічні форми. Архітектори придумують ідеї, перевіряють їх і перепроєктують конструкції на основі їхніх характеристик.

Землетрус – це підземні поштовхи і коливання земної поверхні, що виникають внаслідок раптових зсувів та розривів у земній корі. Уявіть собі, що земна кора – це багатошаровий бутерброд, що складається з величезних плит. Цим плитам властиво повільно рухатися, але в тих місцях, де вони зачіпають один одного тиск у надрах Землі, наростає і тонка земна кора стресається і ламається – відбувається землетрус.

## 2. Дослідження

Землетруси – це різкі коливання земної кори. Вони можуть мати величезну руйнівну силу, - коли руйнуються будинки і утворюються нові озера і гори, а можуть проходити зовсім непомітно - так, що не розбудять навіть кішку, що чуйно спляться. Відбудеться вони можуть у будь-який час та у будь-яких місцях землі. Але є закономірності, яким підпорядковується їх виникнення. Про них я розповім нижче. А поки що, щоб зрозуміти, що таке землетрус, нам треба трохи повторити те, що ми вже знаємо про будову Землі.

Можна порівняти будову Землі з будовою яйця: жовток це важке залізне ядро, білок – це мантія (шар розпеченого до великих температур твердого речовини), верхній шар якої (астеносфера) не твердий, а в'язкий, рідкий. А на самому верху, там, де біля яйця шкаралупа, знаходиться те, що ми називаємо “земною корою”. Це шар твердої речовини, на якій ми живемо. З нього складаються гори, на ньому стоять будинки, ростуть дерева, розливаються річки, моря та океани.

Нам здається, що немає нічого міцнішого за земну кору. Але насправді, у масштабах усієї планети вона більше схожа на тоненьку пінку у склянці з гарячим какао. Зваріть для малюка какао і поспостерігайте за тим, як поводить пінка на його поверхні. Пінка може розриватися на шматки, в ній можуть виникати тріщини та розломи. Окремі шматки пінки – це літосферні плити, у тому числі складається земна кора. Усього існує 8 великих плит, десятків середніх та близько сотні дрібних. Вони плавають на поверхні рідкої астеносфери так само, як плаває пінка на поверхні какао. Одні шматочки пінки віддаляються один від одного, інші стикаються. І тоді у цих місцях відбуваються землетруси.

Але на відміну від пінки на какао, літосферні плити плавають дуже повільно. Найшвидша швидкість руху літосферної плити (у т.зв. розломі Сан-Андреас в Америці) на даний момент становить 0,6 см на рік. Покажіть малюкові, скільки це – 0,6 см. Нехай він уявить, як це повільно – проходити

таку відстань цілий рік! Навіть найповільніший равлик у світі справжній скороход у порівнянні з літосферною плитою! Тому, що земля у нас під ногами кудись пливе, ми не відчуваємо. Але якщо одна плита повільно, але довго і сильно тиснула на іншу, то рано чи пізно сила тиску в цьому місці накопичиться і одного разу вивільниться з величезною енергією. І тоді одна ділянка земної кори різко наскочить на іншу – станеться землетрус.

Вчені припускають, що Земля утворилася приблизно 4.6 млрд років тому – хоча, звісно жоден з нас не був присутнім при її народженні. Приблизно 200 млн років тому всі континенти являли собою єдину ділянку суші – суперконтинент Пангею. Але згодом він почав розколюватися на частини і з'явилися окремі материки. Вони повільно розходилися у сторони, поки не досягли свого справжнього місцезнаходження. Північна Америка та Європа сьогодні відокремлюються один від одного на 4 сантиметри у рік - це дорівнює довжині великого пальцю учня.

Чи знайомі ви діти із географічною картою? Чи знаєте назви материків та океанів? Давайте пограємо з ними, а зараз і повторимо географію.

Для цього я пропоную розглянути контурну карту світу (Рис. 3.3.3).

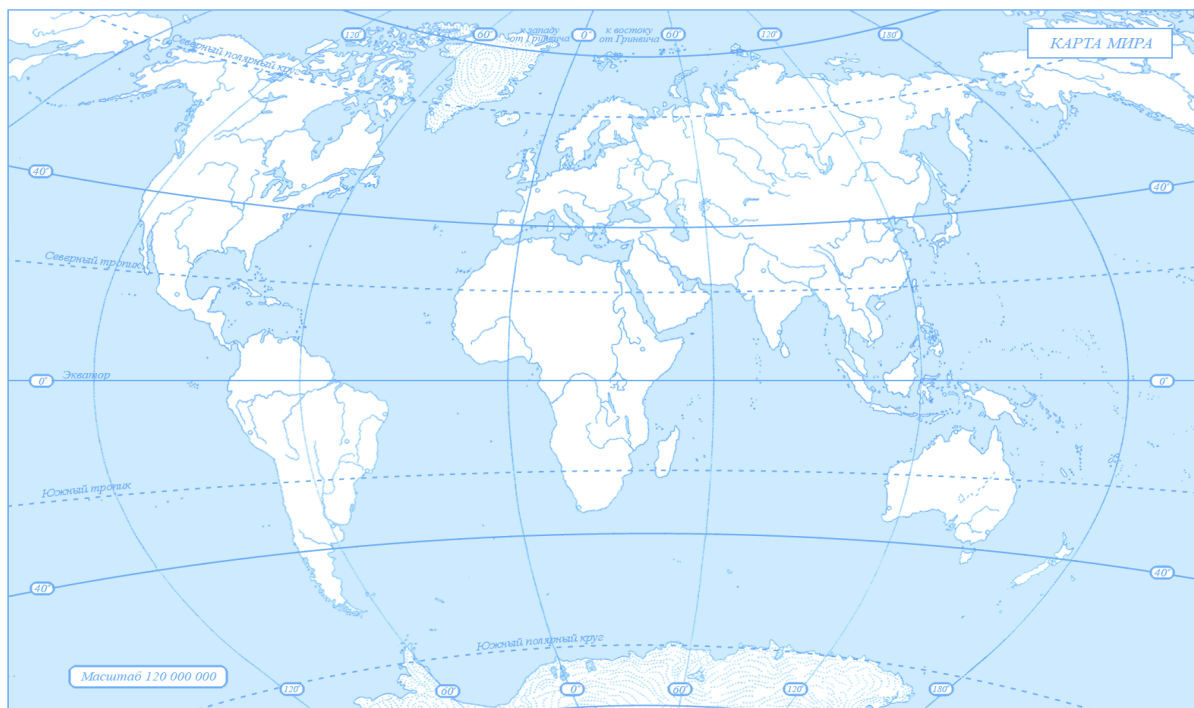


Рис. 3.3.3 Контурна карта світу

Для початку потренуємо дрібну моторику - попросить дітей обвести контури материків, які ви назвете. Чи хай він зафарбує їх, чи заштрихує.

Такий рух материків відбуватиметься доти, доки Земля не охолоне і не припиняться тектонічні процеси в її глибинах. А поки що є рух – будуть і землетруси, і виверження вулканів. Щороку на планеті відбувається близько мільйона землетрусів. На щастя, більшість із них слабкі, та їх епіцентри розташовані на дні океану. Покажіть малюкові карту, на яку нанесено вогнища землетрусів (Рис. 3.3.4). За їх розташуванням чудово видно розташування меж тектонічних плит – ті місця, в яких накопичується найбільша напруга земної кори.

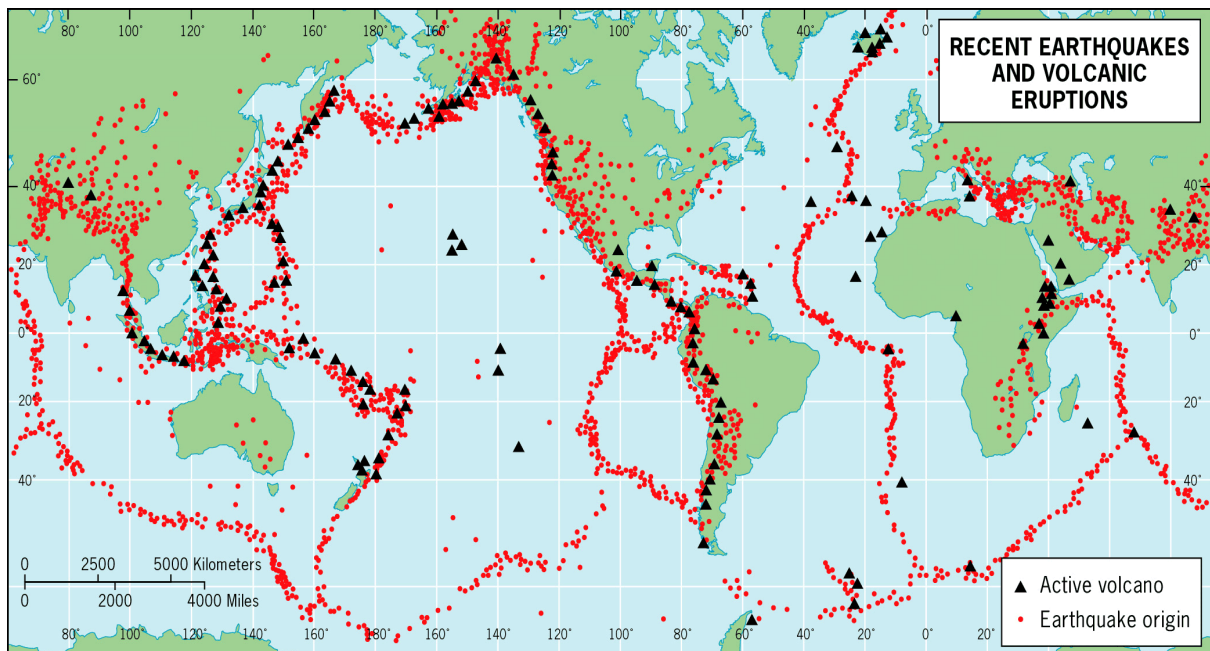


Рис. 3.3.4 Карта вулканів та землетрусів світу

Але, на жаль, незважаючи на те, що теорія руху літосферних плит повністю розроблена, і межі цих плит добре відомі, на даному етапі розвитку науки вчені не вміють передбачати, де і коли станеться землетрус. І саме через цю непередбачуваність і через неможливість якось запобігти чи вплинути на силу землетрусів, це стихійне лихо є найнебезпечнішим із усіх існуючих на Землі.



### III. Пояснення та реалізація учнями проєкту

Архітектори стикаються з проблемою проєктування міцних будівель, здатних протистояти землетрусам. Сейсмостійкі будівлі повинні нахилитися та коливатися під час землетрусу, а не тріскатися чи ламатися під тиском. Ці властивості необхідно враховувати при побудові моделі будівлі і, зрештою, при побудові самої будівлі.

**Завдання:** використовуючи підготовлені матеріали, побудуйте модель будівлі, котра витримає поштовхи землетрусу.

**Підготовка:** попередньо необхідно підготувати форму з желе, слідкуючи інструкції вказаній на упаковці. Такий цікавий дослід можна провести окремо.

Пропонуємо дітям намалювати ескіз споруди, яку вони розмірковують побудувати.

#### **Будова:**

Вчитель роздає учням 30 зубочисток та 30 кульок повітряного пластиліну. Пояснює учням той факт, що оскільки ресурси Землі обмежені, інженерам зазвичай дають обмежені ресурси (гроші, час, матеріали) для будівництва споруд. Показує учням, як приблизно розколоти зубочистку навпіл. Пояснить, що куби та трикутники (Рис.3.3.5) схожі на будівельні блоки, з яких ви можете побудувати споруду.

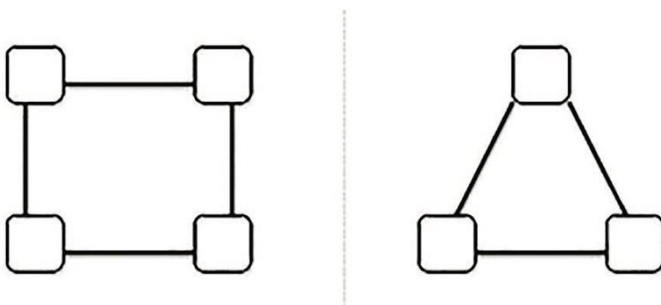


Рис. 3.3.5 Куб та трикутник

У цьому інженерному завданні студенти можуть створювати конструкції лише з наданих матеріалів. Діти можуть створювати великі і маленькі куби або трикутники, використовуючи зубочистки. Учнівські проєкти мають відповідати одному чи кільком із наведених нижче обмежень: (Рис. 3.3.6).

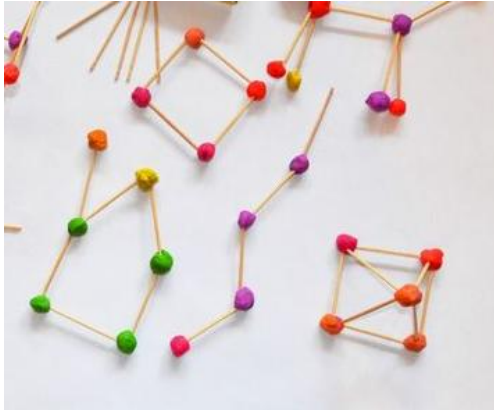


Рис. 3.3.6 Учнівські проєкти будівель

1) Будівля повинна бути високою і дозволяти використовувати принаймні 2-3 зубочистки заввишки.

2) Будівля має містити принаймні 1 трикутник.

3) Будівля має містити принаймні 1 квадрат.

4) Будинок має містити принаймні 1 квадрат та один трикутник.

#### **Випробування:**

Відцентруйте конструкцію у формі для желе (Рис. 3.3.7). Струсніть желеподібні форми, які імітують рух землі під час землетрусів різної сили. Спостерігайте за моделлю та її змінами та запишіть свої спостереження в таблицю 1. Робочий лист. Наприклад, модель пережила легкий струс і навіть не змінилася. Коли струшування було більш інтенсивне, споруда почала руйнуватися зверху чи падати на бік.

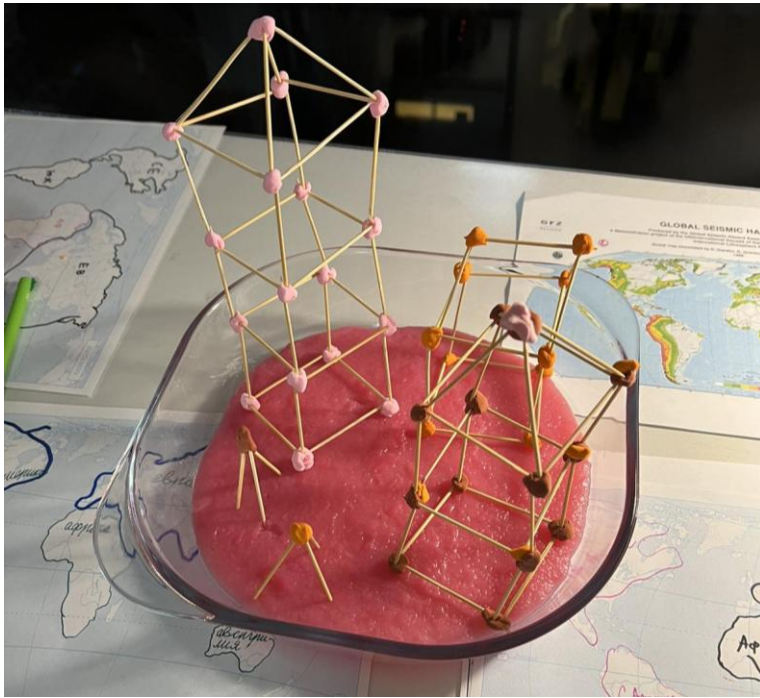


Рис. 3.3.7 Відцентрована конструкція будівель

Табл. 1 Спостереження

Словниковий запас	Чого я навчився
Що я спостерігав	Питання, які у мене є

Землетруси несуть із собою величезні руйнування. Щоб класифікувати ступінь їх небезпеки для людини та будівель, було прийнято 12-ти бальну шкалу інтенсивності.

Зараз ми будемо дивитися, що відбувається зі спорудами під час землетрусів різної сили. Трохи чіпайте форму з желе та споруда навіть не зрушить. Це землетрус силою 1-2 бали. Його відчують лише спеціальні прилади – сейсмографи, якими вчені реєструють коливання земної поверхні. Торкніть форму з желе сильніше, щоб споруди ледь похитнулися. Це землетрус силою 3-5 балів. При ньому гойдаються меблі, люди відчують вагання. Якщо штовхнути форму з желе ще сильніше, тоді падають деякі елементи споруд, це землетрус силою 6-8 балів. При ньому можуть тріснути будинки, відвалиться окремі частини.



При землетрусі 9-11 балів будинки повністю руйнуються, у горах виникають обвали та зсуви ґрунту (Рис. 3.3.8). А при 12-бальному землетрусі відбувається повна руйнація всіх будівель та зміна форми рельєфу земної поверхні – обвали, поява тріщин у ґрунті, утворення нових озер.

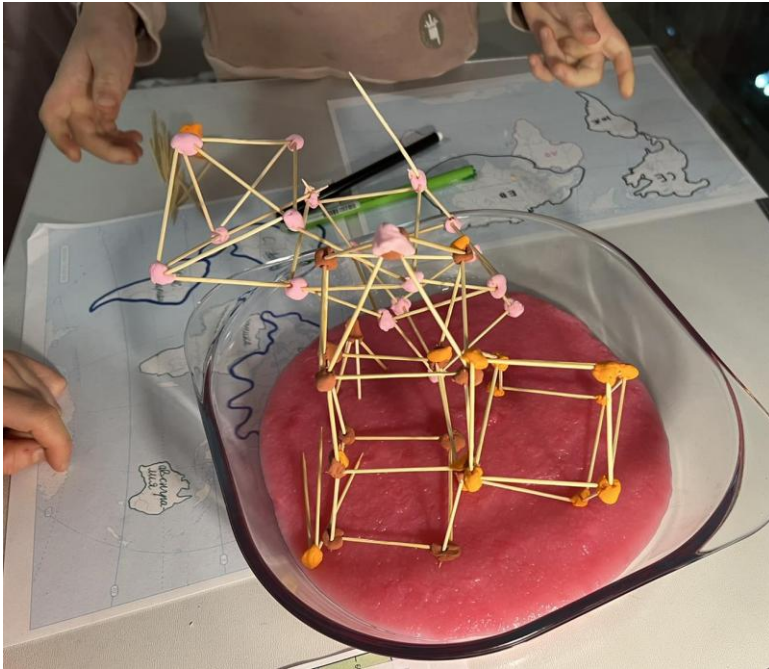


Рис. 3.3.8 Землетрус 9-10 балів

На щастя, сильні землетруси трапляються досить рідко. Але є цілі регіони Земної кулі, в яких часто трапляються землетруси слабкої та середньої сили. Ці райони називають сейсмічно небезпечними.

Покажіть дітям карту, на якій кольором показано сейсмічно небезпечні зони (Рис.3.3.9). Чим червоніший колір, тим більша ймовірність катастрофічних землетрусів.

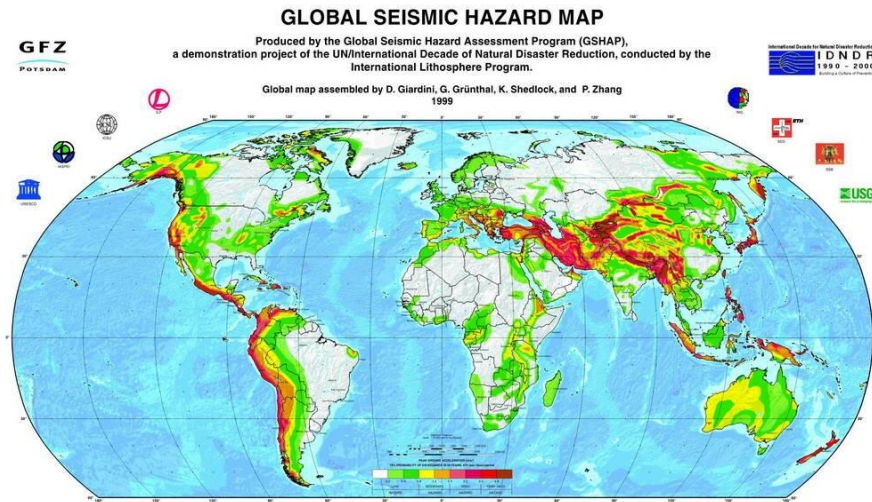


Рис. 3.3.9 Карта зон сейсмічної небезпеки світу

### Перевірка знань

Після проведення дослідження пропонуємо дітям дати відповідь на наступні запитання:

- 1) Чи трапляються землетруси у вашій місцевості? Коли були востаннє? Чи були зруйновані будівлі?
- 2) Як вимірюється інтенсивність поштовхів під час землетрусу?
- 3) В якій частині Землі найчастіше відбуваються землетруси? Чому саме у цій місцевості?
- 4) Висловіть свою гіпотезу про те, як було б доцільно протистояти землетрусам? Якою має бути будівля (високою чи низькою)?

### IV. Покращення отриманого результату

Після того, як учні створи свої командні чи індивідуальні проекти, їх відновлюють та переглядають знову. Поставте учням такі запитання:

- 1) Що можна зробити, щоб конструкція стала міцнішою? Чи встояла споруда?
- 2) Чи робить більша основа конструкції її міцнішою?
- 3) Яка споруда більш стійка, вища чи нижча?

### V. Підсумок

Заповнення учнями таблиці та обговорення своїх спостережень один з одним. Власне оцінення результату кожною командою та презентування свого проєкту перед класом за планом.

1) Чи вдалося вам побудувати сейсмостійку конструкцію? Якщо ні, то чому вам це не вдалося?

2) Ви змінювали проєкт споруди?

3) Який найкращий та найміцніший дизайн на вашу думку?

4) Які були недоліки вашої будівлі?

5) Що у вас вийшло найкраще?

Як бачимо, дійсно, STEAM-квест навчає дітей планувати свою діяльність, працювати в команді, зважати на думку товариша, вирішувати нестандартні проблеми. Адже головне – результат, знання дітей та їхній інтерес до навчання. STEAM-квести насправді допомагають у досягненні цієї мети.

### **3.4. Аналіз ефективності експериментального підходу та методичні рекомендації з формування дослідницьких умінь в учнів початкової школи засобами STEAM-освіти**

STEAM-технології розвивають багато якостей. Діти навчаються створювати власні прототипи. На уроці діти навчаються будувати, розробляти, проєктувати власні реальні продукти. Розвивається інтерес до технічних дисциплін. Проєктуючи власні машини, будуючи ракети та літаки, запускаючи свої власні електронні ігри, діти у невимушеній формі починають виявляти інтерес до науки та техніки. У дітей з'являються навички критичного мислення. При побудові машин і різних пристроїв діти стикаються з різними проблемами, які спонукають їх модернізувати їх власні конструктори. Надалі це вчить їх знаходити рішення у складних та безвихідних ситуаціях.

Освоєння більшості технологій неможливе без знайомства з англійською мовою. Дитина в ігровій формі починає освоювати іноземну

мову. Також діти набувають професійних навичок. Спеціалізоване навчання з використанням інноваційних технологій активізує рівень зростання та допомагає у майбутньому визначитися з професією. За словами знайомих педагогів, інтеграція дозволяє бути успішним у більшості професій. Практично всі фахівці зазначають, що прогресивні технології підвищують мотивацію до навчання та розширюють базові знання у галузі конструювання та програмування.

Інтегрування STEAM-технології у навчанні дозволяє учням отримати знання, сумісні з реальністю. Це сприяє появі не вузько інформованих фахівців, які вміють робити щось одне, а творчих людей, здатних приймати нестандартні рішення у своїй професійній діяльності. Процес інтеграції сприяє підвищенню якості навчання, покращує мотивацію та пізнавальну активність. Це створює оптимальні умови для розвитку гнучкості, логічності та, як наслідок, сприяє гармонізації особистості. Прогресивний підхід у навчанні допомагає отримати більше знань, розширює та поглиблює міжпредметні зв'язки, сприяє кращому засвоєнню азів програмування, моделювання та конструювання. Дитина вчиться бачити картину загалом. Надалі все це дає дитині можливість створювати та презентувати свій власний унікальний продукт, працюючи в команді.

STEAM навчання – це інноваційна методика, яка дозволяє вийти на новий рівень удосконалення навичок у наших дітей. З її допомогою ми зможемо сформувати прогресивну кадрову базу, яка дозволить нам стати економічно незалежною та конкурентною країною.

Ми обрали нетипічний метод навчання через проведення STEAM-квестів, яким властива командна гра, креативне мислення, творчість, комунікація, ініціативне мислення тощо із використанням інформаційно-комунікаційних, творчих, експериментальних технологій логічного та математичного мислення. STEAM-освіта є невід'ємною частиною концепції Нової української школи (НУШ), вона спрямована на отримання як знань, так і на одержання компетенцій.

У результаті навчальної діяльності, ми помітили значно кращі результати учнів під час навчання за технологією STEAM-освіти.

*Аналіз результатів проведення STEAM-квесту на тему «Екологічно-природнича мандрівка в світ науки» у другому класі.*

Програма квесту адаптована для дітей віком 7-9 років для проведення за шкільною чи за позашкільною програмою. Нашою метою було виховання екологічної культури та грамотності учнів через організацію ігрової діяльності.

Розроблений нами STEAM-квест передбачав: розвиток комунікативних вмінь дітей, формує навички роботи у групі, розвиває гуманне ставлення дітей до природи, розвиває учнівські творчі здібності, знайомить дітей з хімічними реакціями та експериментами, фізичними явищами тощо.

У STEAM-квесті ми використовували такі методи і прийоми як: самостійна робота учнів в групі, ігрові моменти, експерименти, вікторини, кросворди, майстер-класи, логічні задачі та ребуси, пізнавальні довідки. STEAM-квест – це ігрова пригода, протягом якої учасникам потрібно подолати перешкоди та випробувати свої сили у різних конкурсах на тему гри. Таким чином, у вигляді гри діти були залучені до вивчення шкільних предметів без використання метода зубріння книжок, а також одразу отриману інформацію застосовували практично.

Спочатку ми познайомилися з дітьми, кидаючи один одному невеличкий колючий м'ячик кожному в руки, ми віталися та називали своє ім'я, застосовуючи щільний зоровий контакт з кожним учнем, тим самим вже налагоджували комунікаційний зв'язок. Потім поспілкувалися з дітьми, психологічно їх наладили, ознайомили з правилами проведення квесту, дізналися хто з учнів вже колись приймав участь у таких заходах, а хто ні та які їх враження.

Далі дітям потрібно було поділитися на команди. Один учень вийшов та порахував кількість учнів у класі та розподілив порівну по 7 учнів до кожної команди. Тут використали математику, приклад на додавання та

ділення. Кожна команда обрала капітана. Заздалегідь ми підготували емблеми для кожної команди та екологічну кричалку, яку ми зачитували з дошки колективно та вивчили до закінчення нашого уроку з легкістю. Колективне вивчення віршів – досить цікавий метод, який спонукає кожного учня вивчити вірш, декілька разів повторюючи злагоджено за вчителем, вчитель намагається до кожного рядка добрати відповідні жести та театральні дії, щоб дітям було легко запам'ятовувати вірш, завдяки просторово-об'ємній уяві. Таким чином діти начебто дивляться мультфільм, а не читають просто текст. Так застосували урок української літератури.

Після ми відправилися у цікаву долину знань, у якій стало відомо, що усе що ми маємо, все що нас оточує та навіть нас - створила щира, безкорислива природа. З першої хвилини нашого життя ми отримуємо довічне користування величезним світом – нашою прекрасною планетою на ім'я Земля. Земля – найбільше диво світобудови. Діти дізналися, слово «Екологія» з грецької мови означає «еко» - будинок, «логос» - наука. Діти одразу зрозуміли, що екологія – це наука про будинок, а за своїм будинком треба доглядами та берегти його. А наша гра покаже, які екологічні проблеми сьогодні є на нашій ненькі-планеті та які заходи допоможуть їх запобігти. Тут знову таки ми застосували урок української мови та «Я досліджую світ».

За правилами гри, діти відгадували загадки чи розв'язували ребуси. Відгадані слова допомагали їм знайти конверт із назвами станцій на яких вони проводили різні дослідження та грали. Після вдалого проходження станцій, капітани кожної команди отримували свою певну літеру. Заздалегідь, капітанам були видані бланки, у які вони записували ці букви послідовно. Після проходження всіх станцій, команди мали отримати такі слова: Батьківщина, любов та екологія. Та у якості висновку діти розмірковували про щільний зв'язок між цими поняттями.

Для того, щоб перейти до гри потрібно було розгадати першу загадку. Дізнавшись правильну відповідь, діти знайшли перший конверт із назвою станції, на якій ми зробили свою першу зупинку. Перша станція –

«Космічна». Ця тема була дуже актуальною серед учнів другого класу та вони захоплююче слухали розповідь про Сонячну систему. Із великим задоволенням діти дізналися про кожну планету Сонячної системи, задавали безліч запитань. За допомогою дітей ми провели маленьку театральну виставу і дізналися як змінюється день на ніч та пори року. Один учень уявляв себе Сонцем, за допомогою ліхтарика, а інший був планетою Земля за допомогою глобуса. Так, обертаючи глобус навколо своєї осі, ліхтарик світив на глобус без зміни положення, діти побачили наглядно, чому у нашій країні зараз день, а в Америці ніч. Так само і з порами року, вчитель наглядно показував, як Земля рухається по еліпсу навколо Сонця. Діти дізналися про нову геометричну фігуру – еліпс та креслили її самостійно на дошці. Так ми отримали нові знання з математики, творчої майстерності та знову таки поглибили знання з природознавства. Також ми з дітьми подивилися пізнавальне відео про Сонячну систему, а для закріплення знань капітанам були видані кросворди для заповнення.

Учні вперше дізналися, що таке кросворд на проведеному нами уроці. Отже ми пояснили, що кросворд – це гра-задача, яка полягає у вписуванні літер у перехресні рядки клітинок накресленої фігури так, щоб по горизонталі та вертикалі вийшли загадані слова. Потім діти ознайомилися з поняттями горизонталь та вертикаль. Я запропонувала дітям згадати картину, коли вони були востаннє на морі, вони бачили лінію розмежування моря від неба – це лінія горизонту. Потім ми пограли у гру «Вертикально-горизонтально», під час якої діти добре засвоїли навички руху рук вертикально та горизонтально. Так ми із великим задоволенням розгадували кросворд. Але виявилось, що кожний учень хотів власноруч заповнити кросворд, щоб закріпити навички. Тому на майбутнє рекомендовано давати заповнювати різні бланки не лише капітанам команд, а кожній дитині.

Для того, щоб діти позабавлялися та відпочили, кожній команді були представлені STEAM-конструктори, з яких вони робили самостійно спінери за інструкцією. Так діти ще краще запам'ятали, що таке оберт навколо своєї

осі. Тобто спіннер, як і планета Земля обертаються навколо своєї осі. Далі для гарної циркуляції крові та покращення роботи головного мозку ми провели гімнастику. На інтерактивній дошці ми відкрили невеликий відеоурок: «Руханка з Патроном». Упродовж усього уроки ми старалися робити дітям невеличкі перерви щоб діти не знаходилися у сидячому положенні більше ніж 20 хвилин. Після вдалого проходження першої станції капітани команд отримали свою першу літеру для заповнення бланків.

Наступна станція була «Харчові ланцюжки». Діти прослухали невелику пізнавальну розповідь, яка нашттовхнула дітей замислитись про зв'язок усього живого на Землі. Діти зрозуміли, що у харчових ланцюжках важлива кожна ланка. Якщо видалити хоча б один елемент, ланцюг руйнується. Детально ця тема представлена у Додатку А.

Послідовно після кожної станції ми розгадували загадки та ребуси, знаходили конверти та гра продовжувалася. Діти люблять проводити різні практичні дослідження, тому невід'ємною рисою нашого STEAM-квесту було проведення різних експериментів. Перший експеримент «Шпигунське чорнило» допоміг дітям уявити себе суперагентами. Пензликами діти малювали розчинами харчової соди, лимонного соку та молока на папері. Коли папір висох і текст став непомітним, ми застосували праску щоб «непомітні чорнила» проявилися коричневим кольором. Ми вивчили реакцію розкладання рідин-барвників під час нагрівання. В результаті цих хімічних реакцій виділяються продукти їхнього розкладання, які забарвлюють папір у коричневий колір. Подібний ефект можна спостерігати під час нагрівання цукру: він тане і темніє перетворюючись на карамель.

Експеримент «Самоочисне яйце» дуже вразив учнів. Для проведення цього експерименту вчитель має заздалегідь підготуватися та надати дітям на уроці детальну інструкцію. Необхідно покласти яйце в чашку і залити оцтом, потім залишити в такому вигляді на 24 години. У цей час і станеться магія, тобто наука: оцет розчине шкарлупу та створить навколо яйця незвичайну мембрану, яка зробить його пружним та стрибучим. Ми представили дітям



кінцевий результат та запропонували дітям провести такий самий дослід вдома з батьками.

Наступна станція – «Вікторина». Діти відповідали на різні питання стосовно екології. Ми детально розглянули ланцюжки життя різних тварин від зародження до зрілої істоти.

На станції «Тварини на Землі» учні дізналися багато цікавих фактів про тварин. Більш детально ми ознайомилися з слонами та жирафами. На уроці ми застосовували STEAM-конструктори. Діти власноруч зібрали моделі жирафа і слона.

На станції «Хімічна» ми робили дослід «Зубна паста для слона». Впродовж цього дослідження ми познайомили дітей з хімічною реакцією, що відбувається в результаті розкладання перекису водню під дією йодидакалію. Під час цього експерименту вивільнюється дуже багато піни, яка абсолютно безпечна.

Наступна станція «Земля, вода, повітря» - це рухлива гра, яка навчає дітей швидко називати мешканців відповідного середовища. Після отримання останньої букви команди склали слова: Батьківщина, любов, екологія. В кінці ми зробили висновок що усі три поняття взаємопов'язані як ланцюжок.

Наприкінці уроку ми з учнями побудували дерев'яну шпаківню за інструкцією та дружно її розмалювали. Навесні діти подарують птахам новий будиночок.

Отже STEAM-квест – це не просто модне слово, це творчий підхід, який дозволяє дітям сприймати навколишній світ у його багатогранності та свідомо визначати своє місце в ньому. Кожна людина має розуміти, що світ – це ціла система, а ми – її невід'ємна частина.

### Висновки до 3 розділу

STEAM-технології розвивають творчу активність, розвивають пізнавальну ініціативу, розвивають самостійність, допомагають виробити інженерні навички, розвивають навички роботи в команді та ін.

Факти з підручника залишаються незрозумілими – дитина не розуміє як текст з параграфу співвідносний з реальним життям та досвідом. Таким чином, матеріал засвоюється в рази гірше, а пам'ять не може утримати великі, але безкорисні пласти інформації. STEAM-підхід спрямований на викорінення такого розриву. Дитина навчається бути всебічно ерудованою, діяльною, проактивною.

Ми повною мірою усвідомлюємо те, як важливо в період дошкільного дитинства прищепити дітям інтерес до знань, навчити їх «добувати» інформацію з різних джерел і грамотно її обробляти, самостійно знаходити відповіді на питання, що їх цікавлять.

Дуже важливо виховати в наших дітях таку значущу якість, як уміння діяти самостійно, а також бажання контактувати з дорослими та однолітками. Важливе значення має вивчення та аналіз здібностей кожного учня для підбору відповідних за інтересами та рівнем груп.

На сьогоднішній день найперспективнішою є впровадження в НУШ технології «STEAM», оскільки нині основний пріоритет відводиться технічній спрямованості. STEAM-освіта надає можливість для школярів ознайомитися із сучасними та перспективними професіями, професіоналами, спробувати себе та визначитися.

Однією з важливих умов STEAM-освіти сприяння з боку вчителя продуктивній командній роботі. Щоб зробити якісний продукт, учні мають працювати як єдиний механізм, розподіляючи обов'язки між собою, ставлячи короткотривалі та довготривалі цілі, аналізуючи проміжні результати та покращуючи внутрішні комунікації.

Гарна командна робота пояснює, що STEAM – це універсальний практико-орієнтований підхід, який дозволяє учням вирішувати навіть найскладніші задачі. Тим самим діти застосовують практично нові знання.

Сьогодні одним із найбільш яскравих, розвиваючих, цікавих, значущих методів як для дорослих, так і для дітей дошкільного віку є проєктна діяльність. STEAM – технологія передбачає підхід комбінування отриманих знань із реальними навичками. Так, ідеї учнів залишаться не тільки у них у голові, вони зможуть реалізувати їх у життя. І саме знання, випробувані практично, є найбільш цінними.

Інтегрування STEAM-технології у навчання дозволяє учням отримати знання, сумісні з реальністю. Це сприяє появі не вузько інформованих фахівців, які вміють робити щось одне, а творчих людей, здатних приймати нестандартні рішення у своїй професійній діяльності.

STEAM навчання – це інноваційна методика, яка дозволяє вийти на новий рівень удосконалення навичок у наших дітей. З її допомогою ми зможемо сформувати прогресивну кадрову базу, яка дозволить нам стати економічно незалежною та конкурентною країною.

## ВИСНОВКИ

При підведенні підсумків кваліфікаційної роботи робимо наступні висновки, які підтверджують гіпотезу дослідження:

1. Аналіз діючих нормативно-правових документів показав, що однією з тенденцій розвитку сучасної освіти стає пошук нових форм, методів та технологій реалізації інженерної освіти в країні. Виконання цього запиту держави можна здійснити шляхом формування в учнів дослідницьких умінь. У Міністерстві освіти і науки України підтверджується цей напрямок освіти та уряд ухвалив концепцію розвитку STEM-освіти до 2027 року. У державному освітньому стандарті прописано, що учні повинні опановувати способи активної пізнавальної діяльності, зокрема дослідницької діяльності.

Згідно з Концепцією, навчальні методики та навчальні програми STEM-освіти будуть спрямовані на формування компетентностей, актуальних на ринку праці. Зокрема, це критичне, інженерне і алгоритмічне мислення, навички оброблення інформації й аналізу даних, цифрова грамотність, креативні якості та інноваційність, навички комунікації.

2. Вивчення психолого-педагогічної літератури щодо проблеми дослідження дозволило уточнити зміст поняття «системно-діяльнісний підхід». Системно-діяльнісний підхід в даній роботі розглядається як спосіб організації навчально-пізнавальної діяльності учнів, у якому вони є пасивними «приймачами» інформації, а самі беруть активну участь у навчальному процесі. Сутність діяльнісного підходу полягає в тому, що при взаємодії, головною має бути спільна діяльність дітей та вчителів (ігрові методики, проєктна діяльність, командна робота тощо). Вчитель організовує дослідницьку роботу дітей так, щоб вони самостійно знаходили способи до вирішення проблем уроку і пояснювали, як треба діяти в нових умовах.

3. Для розв'язання суперечності в даній роботі представлений феномен у педагогічній науці - STEAM-освіта. У ході проведення дослідження було виявлено, що STEAM-освіту можна вважати інноваційним підходом у НУШ,

який забезпечує підтримку інженерної освіти в країні та сприяє підвищенню ефективності формування дослідницьких умінь у школярів початкової школи.

4. На основі досвіду вчителів, які розробляють та впроваджують STEAM-заходи у навчальний учбовий процес можна зауважити про покращення знань учнів та системи освіти в Україні.

5. На основі аналізу науково-педагогічної літератури щодо використання системно-діяльнісного підходу у початковій освіті та теоретичних розробок, що належать до галузі STEAM, була створена модель середовища STEAM та модель організації STEAM-освіти у початковій школі.

6. Нами розроблено та впроваджено STEAM-проект – «Землетрус та будова моделі споруди». Проектування переважає у всіх сферах людської діяльності і стає універсальним інструментарієм, що дозволяє забезпечити її системність і результативність. Проектування у початковій школі забезпечує розвиток у учнів базових особистісних компетенцій – розвиток критичного мислення, креативності, лідерства, командної діяльності, вміння вирішувати нестандартні завдання. STEAM-проект спрямований на розвиток у дошкільнят інтересу до науки, техніки, освіти, культури, формування у них творчого мислення, ініціативності, що сприяє розвитку дослідницької діяльності через діяльнісний підхід.

7. Розроблено експеримент впровадження екологічного STEAM-квесту на базі ГО «Уніки». Основними технологіями роботи з цієї програми стали STEAM-проекти, дослідницькі роботи.

8. Метою констатуючого експерименту, ігрового STEAM-квесту, було навчити дітей створювати прототипи, будувати, проектувати, аналізувати, пізнавати, розвивати інтерес до технічних дисциплін, формувати дослідницькі вміння (вміння, що дозволяють планувати та ефективно організувати дослідницьку роботу), пошукові вміння (вміння, які мають можливість знаходити проблему дослідження та підбирати адекватні для її вирішення методи дослідження).

9. За результатами проведеного STEAM-квесту, ми виявили позитивну динаміку в рівнях сформованості дослідницьких умінь у учнів початкової школи, що входять до складу експериментальної групи класу. Таким чином, STEAM-квест дозволяє дитині самостійно «здобувати» знання, особисто беручи участь у процесі, емоційно переживати, розповідати про нього, бачити результат. Такі знання залишаються на все життя і дозволяють дитині володіти навичками майбутнього. Практична реалізація STEAM-квесту може бути запроваджена у НУШ.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Амонашвілі Шалва: 7 мудрих порад учителям і батькам у вихованні.  
URL: <https://osvitoria.media/experience/shalva-amonashvili-8-mudryh-porad-uchytelyam-i-batkam-u-vyhovanni/>
2. Андрієвська В. М. Теоретичні і методичні засади підготовки майбутнього вчителя початкової школи до використання інформаційно - комунікаційних технологій у професійній діяльності. Дис.... докт. пед. наук / 13.00.04 «Теорія та методика професійної освіти» (015 – Професійна освіта). Харків: Харківський національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, 2019. 432 с.
3. Барна О. В. Впровадження STEM-освіти у навчальних закладах: етапи та моделі / О. В. Барна, Н. Р. Балик. *STEM в освіті: проблеми і перспективи. STEM-освіта та шляхи її впровадження в навчально-виховний процес.* Тернопіль, 2017. С. 3–8.  
URL: <http://elar.ipho.edu.te.ua:8080/bitstream/123456789/4559/1/Barna.pdf>
4. Боярин І. О. Формування дослідницьких умінь молодших школярів засобами STEM – освіти, Чернівці. 2021. С. 46-79.  
URL: [https://archer.chnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3617/1/educ\\_2022\\_17\\_7.pdf](https://archer.chnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3617/1/educ_2022_17_7.pdf)
5. Використання дидактичної системи Ф. Фребеля в організації ігрової діяльності дитини. Вебінар (авт. Замелюк М. І.).  
URL: <https://www.youtube.com/watch?v=h4v46YR5G38>
6. Великі мислителі-педагоги. Great PedagogicalThinkers.  
URL: <https://www.pedagogy4change.org/john-dewey/>
7. Використання елементів STEAM-освіти на уроках математики в сучасній школі: посібник, Житомир. 2019.  
URL: [https://www.zippo.net.ua/data/files/2020/stem\\_book.pdf](https://www.zippo.net.ua/data/files/2020/stem_book.pdf)

8. VI Всеукраїнська науково-практична конференція, Науково-методичні засади створення інноваційної моделі STEM-освіти, Дніпро, 2022 року. URL: <https://youtu.be/TwzYKjjYRBY>
9. Гоголь О. В. Метод проєктів – один із шляхів реалізації компетентнісного підходу в навчанні, Кловських ліцей, Київ. 2020. URL: <http://klovsky77.com.ua/23-naukova-robota/213-метод-проєктів—один-із-шляхів-реалізації-компетентнісного-підходу-в-навчанні.html>
10. Гріншпун І. Б.. Введення в психологію, 1994. URL: <http://medbib.in.ua/vvedenie-psihologiyu.html>
11. Державна Наукова Установа, Інститут модернізації змісту освіти, 2018. Важливість STEAM освіти для України. URL: <http://imzo.gov.ua/stem-osvita/>
12. Дмитренко О. Більше, ніж гра: діяльнісний підхід у Новій українській школі. *Сучасна освіта*. 2021. URL: <https://osvita.ua/school/method/85081/>
13. Інноваційна студія LEGO в школі – організація ігрової кімнати. URL: <https://dixi.education/innovation-lego-studio/>
14. Ковальова О. Ю. Системно-діяльнісний підхід у навчанні молодших школярів. Національна всеосвітня платформа «Всеосвіта», 2020. URL: <https://vseosvita.ua/library/systemno-dialnisiy-pidhid-u-navcanni-molodsikh-skolariv-337136.html>
15. Колодюк А.В. Теоретичне обґрунтування поняття та виникнення інформаційного суспільства. Борисфен. 2004. №11. С.18-19.
16. 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*. Дрогобич, 2020. URL: <https://op.ua/ru/pedclass/naukova-stattya/uprovadzhennya-stem-osviti-v-osvitniy-proces-novoyi-ukrayinskoji-shkoli>



17. Кравець Р. А., Джеджула О. М., Ковальова К. В., Юмачкова О. М. Теоретичні й методичні основи формування лінгвосоціокультурної компетентності майбутніх фахівців аграрної галузі в контексті інтернаціоналізації закладів вищої освіти, Вінниця, 2022. URL: <http://socrates.vsau.edu.ua/repository/getfile.php/31263.pdf>

18. Критичне мислення, креатив і наука: чим STEAM-освіта відрізняється від традиційної. URL: <https://bit.ua/2021/12/steam-osvita/>

19. Лайон Д. Інформаційне суспільство: проблеми та ілюзії. Сучасна зарубіжна соціальна філософія. С. 362-380.

20. Методичні рекомендації про викладання у початковій школі у 2021/2022 навчальному році. Додаток до листа Міністерства освіти і науки України від 22.09.2021 № 1/9-482 URL: <https://www.schoollife.org.ua/shhodo-metodychnyh-rekomendatsij-pro-vykladannya-navchalnyh-predmetiv-u-zakladah-zagalnoyi-serednoyi-osvity-u-2021-2022-navchalnomu-rotsi/>

21. Мешкова А. В. Формування дослідницьких умінь молодших школярів у процесі навчання засобами наочності. Ніжин, 2018 р. С. 10-35. URL: <http://lib.ndu.edu.ua/dspace/bitstream/123456789/1438/1/Мешкова.PDF>

22. Мієр Т. І. Організація навчально-дослідницької діяльності молодших школярів у взаємодії з собою та з іншими: монографія. Кіровоград: ФОП Александрова М. В. 2016. 424 с.

23. МОН, Концепція розвитку STEM – освіти до 2027 року. URL: <https://mon.gov.ua/ua/news/uryad-uhvaliv-konceptiyu-rozvitku-stem-osviti-do-2027-roku>

24. Мудрі думки. URL: <https://dnzcentr.jimdofree.com/батькам/мудрі-думки/>

25. Олєфір І. Індустріальне та інформаційне суспільство: моделі трансформації. Українській науковий журнал «Освіта регіону» 2017. № 1.

26. Поліщук В. М. Вікова і педагогічна психологія, Навчальний посібник, Університетська книга, Суми, 2019. С. 154, 274. URL:[https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/29700/1/V\\_Polishchuk\\_WPP\\_IL.pdf](https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/29700/1/V_Polishchuk_WPP_IL.pdf)

27. Попов Р. Трансдисциплінарність у STEAM- освіті, 2020. URL: <https://naurok.com.ua/kursova-robota-za-temoyu-trandisciplinarnist-u-steam-osviti-209098.html>

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

29. Савченко І. М. Реалізація ідей STEM-освіти Національним центром «Мала академія наук України». *Наукові записки Малої академії наук України*. № 7. 2015. С. 148-157.

30. Скалацький В.М. Інформаційне суспільство: нові тенденції розвитку. *Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка*. Філософія. Політологія. 2004, № 69. С. 81

31. Скалацький В.М. Соціальна інформація, прогноз і суспільство. *Молодь, освіта, наука, культура і національна самосвідомість*: Зб. матеріалів Всеукр. наук.-практ. конф. Київ, 2003.

32. Скворцова С., Онопрієнко О. Український науковий журнал: «Початкова школа» 2015. № 12. С. 13–17. URL:[http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbuv/cgiirbis\\_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP\\_meta&C21COM=S&2\\_S21P03=FILA=&2\\_S21STR=Psh\\_2015\\_12\\_6](http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=Psh_2015_12_6)

33. Спірограф. URL: <https://babylessons.com.ua/spirograf-igrovojnabor/default.htm>

34. Старенький І. Що таке STEAM – освіта і чому вона така популярна. Українська правда. 26 березня 2019. URL: <https://life.pravda.com.ua/columns/2019/03/26/236224/>
35. STEAM-освіта: інноваційна науково-технічна система навчання. URL: <http://ippo.kubg.edu.ua/content/1137325>
36. STEAM-освіта — світовий тренд, що прийшов до України, Ліко лицей, Київ, 2022. URL: <https://liko-school.kiev.ua/zmi-pro-nas/190-steam-osvita-svitoviy-trend-shcho-pryishov-do-ukrainy>
37. STEAM-освіта як перспективна форма інноваційної освіти в Україні, Збірник матеріалів обласної науково-практичної інтернет-конференції, Черкаси, 2018. URL: <https://umity.in.ua/wp-content/uploads/2019/08/Матеріали-конференції-STEM-освіта-як-перспективна-форма-інноваційної-освіти-в-Україні-.pdf>
38. STEAM-освіта як перспективна форма інноваційної освіти в Україні. Матеріали обласної науково-практичної інтернет-конференції./ Автор - упорядник Ю. М. Зоря. Черкаси : ЧОІПОПП, 2018. 117 с.
39. Стрижак О. Є. STEM-освіта: основні дефініції / О. Є. Стрижак, І. А. Сліпучіна, Н. І. Полісун, І. С. Чернецький. Інформаційні технології та засоби навчання. 2017. Т. 62, № 6. С. 16-33. URL: [http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis\\_nbu/cgiirbis\\_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP\\_meta&C21COM=S&2\\_S21P03=FILA=&2\\_S21STR=snjasu\\_2017\\_10\\_13](http://www.irbis-nbu.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbu/cgiirbis_64.exe?I21DBN=LINK&P21DBN=UJRN&Z21ID=&S21REF=10&S21CNR=20&S21STN=1&S21FMT=ASP_meta&C21COM=S&2_S21P03=FILA=&2_S21STR=snjasu_2017_10_13)
40. Фесик Ірина. Реалізація діяльнісного підходу у процесі навчання математики у початковій школі, Чернівці. 2021. URL: [https://archer.chnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3649/1/educ\\_2022\\_211.pdf](https://archer.chnu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/3649/1/educ_2022_211.pdf)
41. Форми організації процесу навчання: традиції та інновації, 2008. URL: <https://osvita.ua/school/method/335/>

42. Ходневич О.Ф. STEM-іграшки: флексагони та флексери. Методичні рекомендації. Рівне. 2020. URL: <https://naurok.com.ua/stem--igrashki-fleksagoni-ta-flekseri-188453.html>

43. Шкільне дослідження STEM. The STEM School Study URL: <https://outlier.uchicago.edu/s3/findings/elements/>

44. Шпаченко Г. А. Використання гендерночутливих ігрових уроків в умовах STEAM- освіти. *Пріоритетні напрями європейського наукового простору: пошук студента*. Матеріали XII Всеукр. науково-практ. конф. молодих вчених та студентів з нагоди Всеукр. дня науки. Випуск 12. Ізмаїл: РВВ ІДГУ, 2022. С. 106-111.

45. Шпаченко Г. А. Використання дослідницько-пізнавальних квестів в умовах STEAM-освіти у початковій школі. *Науково-методичні засади створення інноваційної моделі STEM-освіти*. Матеріали VI Всеукр. науково-практ. конф. Дніпро, 2022.

46. Що таке STEM-освіта та для чого вона Україні. URL: <https://studway.com.ua/stem-osvita/>

47.

AnnWheelerandJoeChampionStretchingProbabilityExplorationswithGeoboards.

URL: <https://www.jstor.org/stable/10.5951/mathteacmidscho.21.6.0332>

48. Breiner J., Harkness S., Johnson C., Koehler C. WhatIs STEM? A DiscussionAboutConceptionsof STEM inEducationandPartnerships.SchoolScienceandMathematics. 2012.

URL:[https://www.researchgate.net/publication/264295459\\_What\\_is\\_STEM\\_A\\_discussion\\_about\\_Conceptions\\_of\\_STEM\\_in\\_education\\_and\\_partnerships](https://www.researchgate.net/publication/264295459_What_is_STEM_A_discussion_about_Conceptions_of_STEM_in_education_and_partnerships)

49. Dotsenko S. O. STEM-освіта як засіб акtyвизації творчого потенціалу учнів [STEM-education as a means of activating the pupils' creative potential]. *Vyshcha i seredniashkola v umovakh suchasnykh vyklykiv* : materialy mizhnarodnoi naukovo-praktychnoi konferentsii (m. Kharkiv 17 travnia 2016 r.). Kharkiv : «Smuhastatypohrafiia», 2016. S. 224-229.

50. Elaine J. Hom, Daisy Dobrijevic «What is STEM Education?», New York. URL: <https://www.livescience.com/43296-what-is-stem-education.html>
51. Go STEAM K12 – STEAM Learning. URL: <https://gosteam.gatech.edu>
52. Jennifer Gunn The Evolution of STEM and STEAM in the USA, USA 2020. URL: <https://resilienteducator.com/classroom-resources/evolution-of-stem-and-steam-in-the-united-states/>
53. McLoughlin E., Butler., D., Kaya, S. and Costello, E. STEM Education in Schools: What Can We Learn from the Research? ATS STEM Report #1. Ireland: Dublin City University. URL: [https://www.atsstem.eu/wp-content/uploads/2020/02/14916\\_ATS1\\_Web-1-1.pdf](https://www.atsstem.eu/wp-content/uploads/2020/02/14916_ATS1_Web-1-1.pdf)
54. Michael Occhino, Warner School of Education University of Rochester. URL: <https://rochester.academia.edu/MichaelOcchino>
55. Teachengineering. URL: <https://www.teachengineering.org>
56. The 8 elements of inclusive STEM high school. URL: [https://d30clwvkkpijx.cloudfront.net/S3/Elements\\_Findings.pdf](https://d30clwvkkpijx.cloudfront.net/S3/Elements_Findings.pdf)
57. The Greater Oregon STEM Hub is Poised to bring STE(A)M and Career-Connected Learning to Eastern Oregon with a \$500,000 Grant from The Ford Family Foundation. URL: <https://www.eou.edu/news-press/the-greater-oregon-stem-hub-is-poised-to-bring-steam-and-career-connected-learning-to-eastern-oregon-with-a-500000-grant-from-the-ford-family-foundation/>
58. Top 6 Montessori geoboards for learning shapes. URL: <https://oddblocks.com/best-montessori-geoboard/>
59. Training Tools for Curriculum Development: A Resource Pack for Gender-Responsive STEM Education, Published in 2017 by the International Bureau of Education - United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (IBE-UNESCO) p. 25-32. URL: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000250567>