

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Психолого-педагогічний факультет
Кафедра початкової освіти

«Допущено до захисту»

Завідувач кафедри

« _____ » _____ 2022 р.

Реєстраційний № _____

« _____ » _____ 2022 р.

ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ 3 КЛАСУ РОЗУМІННЯ РОЛІ
МАТЕМАТИКИ В ПІЗНАННІ ЯВИЩ І ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ
НАВКОЛИШНЬОГО СВІТУ СПОСОБОМ STEM-ТЕХНОЛОГІЇ

Кваліфікаційна робота
студентки групи ЗПОМ-17
ступеня вищої освіти магістр
спеціальності 013 Початкова освіта
Бондаренко Каріни Володимирівни

Керівник канд. пед. наук, доцент,
доцент кафедри початкової освіти
Дика Н.Д.

Оцінка:

Національна шкала _____

Шкала ECTS ____ Кількість балів _____

Голова ЕК _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

Члени ЕК _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) (прізвище та ініціали)

(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗАПЕВНЕННЯ

Я, Бондаренко Каріна Володимирівна, розумію і підтримую політику Криворізького державного педагогічного університету з академічної доброчесності. Запевняю, що ця кваліфікаційна робота виконана самостійно, не містить академічного плагіату, фабрикації, фальсифікації. Я не надавала і не одержувала недозволену допомогу під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають покликання на відповідне джерело.

Із чинним Положенням про запобігання та виявлення академічного плагіату в роботах здобувачів вищої освіти Криворізького державного педагогічного університету ознайомена. Чітко усвідомлюю, що в разі виявлення у кваліфікаційній роботі порушення академічної доброчесності робота не допускається до захисту або оцінюється незадовільно.

17.11.2022р.

К. В. Бондаренко

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ У ДОСЛІДЖЕННІ НАВКОЛИШНЬОГО СВІТУ СПОСОБОМ STEM-ТЕХНОЛОГІЇ	9
1.1. Демаркація понять і категорій з проблеми дослідження	9
1.2. Визначення психологічних і дидактичних особливостей формування пізнавальної активності у здобувачів освіти	16
1.3. Особливості використання STEM-технології в початковій школі	20
1.4. Дидактичні умови формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу способом STEM-технології	26
Висновки до розділу 1	32
РОЗДІЛ 2. ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА З ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ У ДОСЛІДЖЕННІ ЯВИЩ НАВКОЛИШНЬОГО СВІТУ СПОСОБОМ STEM-ТЕХНОЛОГІЇ	33
2.1. Стан досліджуваної проблеми в учнів 3 класу	33
2.2. Зміст і організація експериментальної роботи з формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу способом STEM-технології	44
2.3. Аналіз та узагальнення результатів роботи	67
Висновки до розділу 2	70
ВИСНОВКИ	72
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	74
ДОДАТКИ	81
ДОДАТОК А	81
ДОДАТОК Б	82

ВСТУП

Актуальність теми. В умовах сьогодення, коли освіта учнів початкової школи вимагає все нових і нових підходів, питання форм, методів і засобів навчання є постійно досліджуваними явищами в освіті. Відповідно, нові підходи до навчання ставлять перед вчителем нові виклики та вимоги щодо навчання учнів.

У Державному стандарті початкової освіти [11, с. 7] зазначено, що метою математичної освітньої галузі є формування математичної та інших ключових компетентностей; розвиток мислення, здатності розпізнавати і моделювати процеси та ситуації з повсякденного життя, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів, а також здатності робити усвідомлений вибір. Тож, перед вчителями початкової школи постає питання про те, за допомогою яких саме форм, методів і засобів сформувати в учнів вміння досліджувати ситуації і проблеми повсякденного життя на уроках математики та застосовувати цей досвід для пізнання навколишнього світу.

В освітній програмі щодо вивчення математичної освітньої галузі одним із завдань, щодо досягнення поставленої мети, є формування в учнів розуміння ролі математики в пізнанні явищ і закономірностей навколишнього світу [60, с. 272].

Питання розвитку пізнавальної активності учнів, як важливою складовою формування у них дослідницьких умінь розглядається у дослідженнях таких науковців, як: Л. Арістова, Г. Волошина, А. Ганашок, І. Дорожко, Г. Коберник та О. Коберник, І. Корницька, М. Лісіна, В. Лозова, О. Малихін, Л. Туріщева, О. Складанівський, Т. Шамова О. Шевчук та інших.

Значний внесок у вирішення проблеми змісту STEM-технології та теоретико-методологічні засади її використання зробили такі вчені, як: Г. Альтшуллер, В. Величко, С. Горбенко О. Данилова, О. Лозова, О. Патрикєєва.

Сьогодні знаходимо позитивні результати щодо використання STEM технології на уроках математики та безпосередньо в початковій школі у таких вітчизняних науковців як О. Барни, О. Бутурліна, Д. Васильєва, Л. Головченко, В. Мельниченко, І. Мирної, І. Міхеєвої, О. Остапенко, Т. Павлік, С. Петренчук, І. Сліпухіна, І. Стеценко, Н. Хильчук, М. Чемерис, О. Якимчук і зарубіжних дослідників К. Бруццоне, С. Гатчінсон, Дж. Джекобі, Е. Руні та інших.

Спираємось на думку Г. Кузьменко яка зазначає, що головним джерелом загального прогресу людства в найближчому майбутньому буде розвиток науки й технологій, які будуть формувати інноваційні виробничі галузі. Це спричиняє появу нових професій, що поступово ставатимуть більш комплексними. Згідно з підрахунками Інституту майбутнього (Institute for the Future, USA) вже у 2030 р. 85 % професій, за якими працюватимуть сьогоднішні учні, ще навіть не винайдено [27, с. 18]. З огляду на це, формування в учнів вміння досліджувати життєві проблеми вважаємо за умови залучення здобувачів освіти до навчання за ідеями STEM технології, яка в свою чергу дозволяє комплексно оволодівати учням пізнавальними вміннями. Це і зумовило вибір теми нашої кваліфікаційної роботи «Формування в учнів 3 класу розуміння ролі математики в пізнанні явищ і закономірностей навколишнього світу способом STEM-технології».

Мета кваліфікаційної роботи полягає у виявленні та теоретичному обґрунтуванні дидактичних умов формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу способом STEM-технології.

Досягнення сформульованої мети вимагає розв'язання наступних **завдань:**

1. На основі аналізу психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження конкретизувати поняття «пізнавальна активність», «дослідницький метод», «технологія навчання», «STEM-технологія».

2. Розкрити особливості використання STEM-технології в початковій школі.

3. Визначити дидактичні умови формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу способом STEM-технології.

4. Розробити та провести експериментальну роботу з формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу способом сукупності STEM уроків для учнів 3 класу.

Об'єкт дослідження – формування в учнів розуміння ролі математики в пізнанні явищ і закономірностей навколишнього світу.

Предмет дослідження – STEM урок як форма організації STEM-технології в початковій школі.

Гіпотеза дослідження. В основу дослідження покладено припущення про те, що запровадження у навчальний процес учнів 3 класу дидактичних умов (забезпечення поетапності процесу здійснення дослідження в учнів початкової школи; формування позитивної мотивації молодших школярів до дослідницької діяльності; цілеспрямоване використання STEM-технології на уроках математики в початковій школі) та проведення сукупності STEM уроків забезпечить ефективність формування в учнів розуміння ролі математики в пізнанні явищ і закономірностей навколишнього світу.

Для досягнення мети і виконання окреслених завдань застосовано такі **методи дослідження:**

– теоретичні: аналіз і узагальнення психолого-педагогічної літератури, узагальнення методик, вивчення нормативних документів, педагогічне прогнозування та моделювання, систематизація теоретичного та практичного матеріалу;

– емпіричні: вивчення шкільної документації, педагогічне спостереження, тестування, педагогічний експеримент.

Експериментальна база. Експериментальна робота з формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу способом STEM-технології проводилася на базі Новобузької загальноосвітньої школи І–ІІІ ступенів. У роботі взяли участь 26 учнів 3–Б класу.

Практичне значення дослідження полягає в розробленні та провадженні в освітній процес початкової школи експериментальної роботи, яка складалася з сукупності STEM уроків для учнів 3 класу з математичної освітньої галузі. Результати дослідження можуть бути використані вчителями початкової школи та науковцями для вдосконалення процесу навчання здобувачів освіти способом STEM-технології, а також автором роботи при подальшому дослідженні проблеми та написанні методичних публікацій.

Апробація результатів дослідження. Основні положення та результати дослідження обговорювалися на нараді вчителів початкової школи Новобузької загальноосвітньої школи I–III ступенів; матеріали дослідження було оприлюднено на Міжнародній мультидисциплінарній науковій інтернет-конференції «Світ наукових досліджень», яка відбувалася 25–26 жовтня 2022 року на тему: «Дидактичні умови формування у здобувачів освіти розуміння ролі математики в пізнанні явищ і закономірностей навколишнього світу способом STEM-технології» та отримано сертифікат про участь у конференції (див. Додаток А).

Пройдено навчання з метою підвищення методичного і практичного рівнів професійної компетентності за програмою курсу «STEM-школа» за дистанційною формою навчання, організоване відділом STEM – освіти ДНУ ІМЗО ДЗВО «Університет менеджменту освіти» обсягом 15 академічних годин та за результатами підсумкового тестування отримано сертифікат (див. Додаток Б). Основні положення курсу обговорювалися на нараді вчителів початкової школи.

Публікації. Результати дослідження відображено у науковій праці:

1. Дика Н. Д., Бондаренко К. В. Дидактичні умови формування у здобувачів освіти розуміння ролі математики в пізнанні явищ і закономірностей навколишнього світу засобом STEM-технології. «Світ наукових досліджень. Випуск 13»: матеріали Міжнародної мультидисциплінарної наукової інтернет-конференції, (м. Тернопіль, Україна – м. Переворськ, Польща, 25–26 жовтня 2022 р.). ГО «Наукова спільнота»;

WSSG w Przeworsku. Тернопіль : ФОП Шпак В.Б. С. 113–118. URL : <http://www.economy-confer.com.ua/full-article/3946/> (дата звернення: 17.10.2022).

Структура роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаної літератури (68 позицій, з них дві – іноземною мовою), двох додатків. Повний обсяг роботи складає 82 сторінки, основний зміст викладено на 71 сторінках. Робота містить 7 таблиць та 24 рисунки.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ В УЧНІВ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ У ДОСЛІДЖЕННІ НАВКОЛИШНЬОГО СВІТУ СПОСОБОМ STEM-ТЕХНОЛОГІЇ

1.1. Демаркація понять і категорій з проблеми дослідження

Учень початкової школи за своєю природою є допитливим і готовим пізнавати оточуючий світ, а перед вчителем початкової школи відповідно постає завдання – не загубити цю природню допитливість. Проте дуже часто ми зустрічаємося з тим, що інтерес до навчання в учня згасає, а вчителю не вдається виконати основне завдання Нової української школи (далі – НУШ) – сформувати вміння вчитися.

Тож в цьому розділі розглянемо сутність таких понять як «пізнавальна активність», «дослідницький метод», «технологія навчання», «STEM-технологія», які відіграють на нашу думку важливу роль у тому, щоб сприяти формуванню в учнів початкової школи зацікавленості у пізнанні навколишнього світу.

У контексті реалізації мети і завдань НУШ пізнавальна активність не дозволяє учневі «стояти» на місці, чекати допомоги вчителя або батьків, а навпаки, «штовхає» молодшого школяра до самостійних дій – запитати, знайти інформацію, прочитати, розв'язати, знайти рішення.

Активність як важлива характеристика діяльності розглядається сучасними педагогами і психологами як головна, пріоритетна передумова творчої й ефективної навчальної праці Д. Белешко, М. Лісіною, В. Лозовою, Т. Шамовою, адже саме активність зумовлює інтенсивність, результативність діяльності.

На думку М. Лісіної, пізнавальна активність – це стан готовності особистості до пізнавальної діяльності, той стан, що передуює діяльності й

породжує її розумову активність як потребу в розумовій діяльності та інтелектуальну як потребу мислити, а не взагалі когнітивну діяльність [29].

За Д. Белешком пізнавальна діяльність – це поєднання теоретичного мислення і практичної діяльності. Вона притаманна усім видам діяльності, однак лише в процесі навчання пізнання набуває чіткого оформлення шляхом виконання різних наочно-практичних дій у ході навчання [2, с. 79].

Т. Шамова відзначає, що активність у навчанні – це не просто діяльний стан учня, а якість цієї діяльності, в якій виявляється особистість самого учня з його ставленням до змісту, характеру діяльності і прагненням мобілізувати свої морально-вольові зусилля для досягнення навчально-пізнавальних цілей [65].

Ми підтримуємо думку В. Лозової про те, що пізнавальна активність – це риса особистості, що виявляється в її ставленні до пізнавальної діяльності, яка передбачає стан готовності, прагнення до самостійної діяльності, спрямованої на засвоєння індивідом соціального досвіду, накопичених людством знань і способів діяльності, а також знаходить вияв у якості пізнавальної діяльності [31].

Сучасна педагогічна наука визначає пізнавальну активність (або інтерес) як інтенсивну аналітико-синтетичну мисленнєву діяльність учня у процесі вивчення оточуючого світу і оволодіння системою наукових знань [9, с. 169].

Аналіз літератури засвідчив, що у психолого-педагогічній науці немає єдиного підходу до визначення поняття «пізнавальна активність». Однак чітко прослідковується спільне трактування ознак прояву пізнавальної діяльності, зокрема: потреба, «спрага» знань; прагнення зрозуміти явища, що вивчаються; наявність стійкого інтересу; готовність до активного пізнання; оволодіння прийомами пізнавальної розумової діяльності; вміння бачити проблему; зосередженість уваги; самостійність у виконанні навчальних завдань; вміння мобілізувати вольові зусилля для розв'язання пізнавальних завдань; якість знань, уміння переносити знання в нові умови; прояв творчості у пізнавальній діяльності.

Проблема вибору необхідного методу навчання виникає перед вчителями завжди. Але в нових умовах потрібні нові методи, що дозволяють по-новому організувати процес навчання, взаємовідносини між учителем та учнем. Учні сьогодні інші, і роль учителя також має бути іншою. Необхідно організувати навчання через бажання, мотивувати інтерес до самостійного набуття нових знань, умінь і навичок. Нижче розглянемо сутність дослідницького методу, який в свою чергу дозволяє активізувати пізнавальну діяльність учнів на уроці, оскільки спонукає експериментувати. Дослідницький метод навчання передбачає організацію процесу вироблення нових знань. Мета дослідницького методу у навчальному процесі у початковій школі – створити таку діяльність, під час якої учні навчалися б відкривати нові знання.

Використання дослідження на уроках розвиває в учнів науково-дослідницьку діяльність.

У даний час дослідження все частіше трактують як процес пошуку невідомого, нових знань, одне із видів пізнавальної діяльності. Існують такі дослідження як наукове та педагогічне.

За переконанням Ю. Дубілей, О. Мантур-Чубата, А. Міхалець наукове дослідження – процес, який є систематичним та спрямованим на вивчення певних об'єктів [17, с. 10].

Словник-довідник з професійної педагогіки розкриває наукове дослідження як постановку та розв'язання об'єктивно нової проблеми (завдання), отримання об'єктивно нових знань [56, с. 63].

Г. Цехмістрова розглядає наукове дослідження як цілеспрямоване вивчення явищ, процесів, аналіз впливу на них різних факторів, а також вивчення взаємодії між явищами з метою отримання переконливо доведених і корисних для науки і практики рішень [63, с. 45].

В умовах початкової школи, як зазначає вчитель початкових класів Н. Хільченко формування навичок дослідницької діяльності здійснюється у доступній формі відповідно до вікової категорії та інтересу учнів щодо

подальшого опанування курсів пов'язаних зі STEM. За STEM методикою, в центрі уваги знаходиться практичне завдання чи проблема. Учні опановують навичку знаходити шляхи вирішення не в теорії, а безпосередньо «тут і зараз», шляхом спроб та помилок. Дослідницька діяльність молодших школярів – це творча діяльність, спрямована на розуміння навколишнього світу, відкриття дітьми нових для них знань і способів діяльності. Вона забезпечує умови для розвитку їх ціннісного, інтелектуального і творчого потенціалу, є засобом їх активізації, формування інтересу до матеріалу, що досліджується, дозволяє формувати предметні і загальні уміння, навички [62, с. 86–87].

В. Марцин, Н. Міценко, О. Даниленко дають таке визначення: «Наукове дослідження – організований процес розумової праці, безпосередньо направлений на виробництво нових знань» [33, с. 22].

Педагогічне дослідження – спеціально організований науковий процес пізнання педагогічного середовища, педагогічних явищ, фактів, суб'єктів та об'єктів педагогічної взаємодії в умовах діяльності, а також зв'язків і відносин між ними [42, с. 40].

Педагогічне дослідження – результат наукової діяльності, спрямованої на здобування нових знань про закономірності навчання й виховання, соціалізації і професійної підготовки людей, про структуру і механізми, зміст, принципи і технології цих знань. Педагогічне дослідження пояснює та прогнозує розвиток окремих педагогічних явищ і фактів, а також тенденції та зміни в педагогічному процесі [42, с. 40].

Педагогічне дослідження – діяльність з постановки і вирішення проблем з метою отримання нових наукових знань [64, с. 8].

С. Гончаренко розуміє педагогічне дослідження як процес і результат наукової діяльності, спрямовані на одержання нових знань про закономірності процесу навчання, виховання і розвитку особистості, про структуру, теорію, методику і технологію організації навчально-виховного процесу, його зміст, принципи, організаційні методи і прийоми [8, с. 13].

Педагогічні дослідження за своєю спрямованістю можуть бути:

– фундаментальні – своїм результатом мають узагальнювальні концепції, що підводять підсумки теоретичних і практичних досягнень педагогіки або пропонують моделі розвитку педагогічних систем на прогностичній основі;

– прикладні – роботи, що спрямовані на поглиблене вивчення окремих сторін педагогічного процесу, закономірностей, які охоплюють різні сторони педагогічної практики;

– розробки – спрямовані на обґрунтування конкретних науково-практичних рекомендацій, що враховують вже відомі теоретичні положення [64, с. 9].

Отже, дослідження – процес вироблення нових знань шляхом використання різних засобів і прийомів. Дослідження повинно бути спланованим, організованим і проведеним так, щоб воно давало позитивний результат.

Розвиток уміння здійснювати дослідження необхідно починати вже в початковій школі, коли закладаються основи навчальної діяльності. Адже здійснювати дослідження, на сьогодні, є досить актуальним аспектом. Це обумовлено такими факторами:

- заповнення будь-яких прогалин у знаннях;
- подальший розвиток проблеми у сучасних умовах;
- своя думка у питанні, коли немає єдиної думки;
- узагальнення накопиченого досвіду;
- підсумок та просування знань з основного питання;
- розвиток навичок самостійної роботи.

Використання дослідження на уроках розвиває в учнів науково-дослідницьку діяльність.

Науково-дослідницька діяльність школярів – це діяльність учнів під керівництвом педагогів і науковців, пов'язана з рішенням творчого завдання із заздалегідь невідомим результатом і передбачає наявність основних етапів, характерних для дослідження в науковій сфері [35].

Основними етапами навчально-дослідницької діяльності молодших школярів є:

1. Постановка проблемного питання – найважливіший і «творчий» етап процесу пізнання, формулювання питання «що я хочу дізнатися?»
2. Чітка постановка мети дослідження дає можливість точно уявити, що учень збирається зробити, яких результатів досягти при виконанні роботи.
3. Визначення об'єкта дослідження залежить від мети роботи, реальних можливостей учня.
4. Формулювання гіпотези.
5. Виявлення конкретних завдань, вирішення яких дозволить досягти поставленої мети
6. Пошук і вивчення літератури з теми дослідження, тобто проведення первинного відбору інформаційних джерел.
7. Вибір методів дослідження залежить безпосередньо від мети роботи, наявної матеріально-технічної бази.
8. Планування і виконання власних досліджень повинно проводитися в суворій відповідності до вимог обраних методів.
9. Представлення результатів дослідження можливо за допомогою таблиць, схем, діаграм – так можна візуалізувати виявлені властивості, співвідношення, закономірності.
10. Верифікація гіпотези дозволяє підтвердити істинність припущень, а також може скорегувати початкові тези.
11. Формулювання висновків.
12. Презентація результатів проведеного дослідження [35].

В нашій роботі ми здійснюємо педагогічне дослідження з використанням STEM-технології. Отже, детальніше розкриємо суть поняття «технологія» і «STEM-технологія».

Поняття «технологія» походить від двох слів «техно...», що означає майстерність, ремесло та «...лого», що означає слово, вчення і в складних словах відповідає поняттям наука, знання [10, с. 13].

Технологія в широкому значенні – обсяг, який можна використовувати для виробництва товарів і послуг з економічних ресурсів [47].

У вузькому значенні технологія – спосіб перетворення речовини, енергії, інформації в процесі виготовлення продукції, обробки та переробки матеріалів, складання готових виробів, контролю якості, управління [47].

Поняття «технологія» використовуються не тільки у виробництві, а й в інших сферах таких як медицина, політика, освіта та ін.

В освіті використовуються такі поняття «педагогічна технологія», «освітня технологія», «технологія навчання», «технологія виховання».

Педагогічна технологія – це спосіб організації діяльності для отримання спільно визначених, гарантованих, потенційно відтворювальних педагогічних результатів, найбільш раціональні продуктивні й ефективні способи і прийоми діяльності в заданих умовах [53, с. 461].

Освітня технологія відображає загальну стратегію розвитку освіти, єдиного освітнього простору. Призначення освітніх технологій полягає у розв'язанні стратегічних для системи освіти завдань: прогнозування розвитку освіти, проектування і планування цілей, результатів, основних етапів, способів, організаційних форм освітньо-виховного процесу [15, с. 68].

І. Дичківська вважає, що технологія навчання моделює шлях освоєння конкретного навчального матеріалу (поняття) в межах відповідного навчального предмета, теми, питання. За багатьма параметрами вона є наближеною до окремої методики [15, с. 68].

За переконанням Н. Мойсеюк технологія виховання – це строго обґрунтована система педагогічних засобів, форм, методів, їх етапність, націленість на вирішення конкретного виховного завдання [37].

Однією з педагогічних технологій є STEM-технологія.

STEM-технологія – це технологія, при якій для занять учнями активно використовуються сучасні засоби і обладнання для вирішення і здійснення пошуку рішень реальних соціальних, економічних, екологічних проблем.

Дану технологію можна використовувати в початковій школі на різних уроках: математики, інформатики, ЯДС, трудового навчання. Вона урізноманітнить навчальний процес і зробить знання учнів доступними для розуміння і кращого запам'ятовування.

Погоджуємося з думками О. Матвієнко та М. Фатич, що STEM – це не просто групування предметних областей, а рух для розвитку глибоких математичних і наукових основ, які повинні бути конкурентоспроможними в 21-му столітті [34, с. 123]. Автори подають таке коротке трактування акроніму STEM, як: «наука – вивчення природного світу; технологія – визначення технології STEM включає в себе будь-який продукт, створений людьми для задоволення потреб, тобто такий продукт, який діти створюють для вирішення проблеми; інженерія – процес проектування; математика – мова чисел, форм і кількостей» [34, с. 123].

Таким чином, розмежування даних понять свідчить про те, що кожне з них має свою ієрархію цілей, завдань, змісту. Ці всі технології об'єднують актуальні для певного історичного етапу освітні концепції, педагогічні парадигми (системи поглядів).

Можемо зробити висновок про те, що пізнавальна активність як прояв аналітико-синтетичної розумової діяльності можливий у процесі дослідження навколишнього світу, під час якого учні відкривають нові знання за допомогою сучасних засобів і обладнання для вирішення реальних проблем.

1.2. Визначення психологічних і дидактичних особливостей формування пізнавальної активності у здобувачів освіти

Г. Волошина, Г. Коберник та О. Коберник пропонують чотирьох компонентну структуру пізнавальної активності, яка представлена такими складовими:

- мотиваційний (задоволеність навчанням у школі, позитивне ставлення до окремих предметів, захопленість новим матеріалом, оптимістичний стан на уроках, пізнавальний інтерес);
- інтелектуальний (постановка запитань на поглиблення змісту почутого, побаченого; бажання доповнити чи уточнити відповіді однокласників; мислительна та мовленнєва активність);
- вольовий (самостійність під час виконання навчальних завдань підвищеної складності; прояви настирливості, терпіння під час долаття труднощів у навчанні; оригінальність);
- діяльнісний (уміння та навички самоконтролю, самоорганізації у навчальних ситуаціях під час учіння; репродуктивний, продуктивний, творчий характер оперування набутими знаннями) [23, с. 61].

Дослідниками визначено, що структура пізнавальної активності має декілька рівнів:

1) Початковий рівень (ситуативна репродуктивна навчально-пізнавальна активність) характеризується нестійким пізнавальним інтересом, початковим рівнем навчальних досягнень, малим словниковим запасом, безсистемним переглядом телепередач, певною здатністю до відтворення інформації.

2) Середній рівень (стійка продуктивна навчально-пізнавальна активність), основними мотивами якого є потреба в одержанні високих балів, бажання зайняти найвищий статус у системі взаємостосунків класу, намагання виправдати сподівання вчителя і батьків; прагнення відповідним чином зарекомендувати себе і таке інше.

3) Високий рівень (стійка творча навчально-пізнавальна активність), що проявляється в задоволеності від процесу учіння; стійких інтересах до пізнання нового, невідомого; намаганні виконати навчальні завдання бездоганно, проявити при цьому самостійність; бажанні серйозно займатися окремими предметами у вільний час і в готовності переборювати всілякі труднощі під час виконання навчальних завдань [23, с. 61].

Д. Белешко пропонує три рівні пізнавальної активності:

– репродуктивно-пізнавальна активність – найелементарніша форма прояву активності, за допомогою якої досвід діяльності набувається особистістю за допомогою використання досвіду іншої людини;

– пошуково-виконавська активність – характеризується вищим ступенем самостійності, коли учневі необхідно прийняти завдання (поставлене дорослим) і самому відшукати способи його виконання;

– творча активність – найвищий рівень, оскільки цей вид пізнавальної активності передбачає вміння учня самостійно формулювати нове пізнавальне завдання, відшукувати нові, нетрадиційні, оригінальні способи його розв’язання, тобто учень самостійно ставить задачу і сам її розв’язує; зазвичай характеризується новизною, незвичністю, нетрадиційністю, тямущістю (хоча й не обов’язковою для школяра) [2, с. 79].

Л. Кравчук, яка досліджує розвиток пізнавальної активності учнів початкової школи, вважає, що дитина молодшого шкільного віку із цікавістю ставиться до всього нового, чого вона ще не бачила або не чула. Вона має потребу отримувати нові знання. Тому джерелом такої активності, на думку науковця, є інтерес, тобто активне пізнавальне ставлення людини до оточуючого світу. Виходячи з даного положення, Л. Кравчук доводить існування тісного зв’язку між інтересом і пізнанням, оскільки, за умов наявності у людини пізнавальної здатності і внаслідок неї, інтерес пробуджується, активізується, розвивається [26].

Г. Щукіна об’єднала показники, що характеризують той чи інший рівень розвитку пізнавального інтересу, у такі групи:

1) показники інтелектуальної активності: запитання учня, звернені до вчителя; прагнення учнів за власним бажанням брати участь у діяльності, в навчальному процесі; активне оперування школярами набутими знаннями, вміннями та навичками; прагнення поділитися з оточуючими новою інформацією, отриманою з різних джерел за межами навчальної програми;

2) показники емоційних проявів: переживання учнями гніву, страху, обурення радості, смутку, натхнення, задоволення.

Показники вольових проявів, регулятивні процеси, які виражені в особливостях протікання пізнавальної діяльності учнів: зосередженість уваги, застосування різних способів для вирішення складного завдання; прагнення до завершеності навчальних дій; реакція на дзвінок, а також вільний вибір діяльності [66, с. 98].

Д. Белешко виокремив кількісні та якісні характеристики пізнавальної активності. Автор переконаний, що кількісні характеристики (інтенсивність) передбачають розмаїття форм прояву, кількість наявних пізнавальних проблем тощо (це може стосуватися як одного уроку, так і більш тривалого періоду), а якісні є більш важливими й різноманітними, оскільки вони визначають наступні ознаки:

- спрямованість («Коли учень найбільш активний і чому?»);
- усвідомленість (імпульсивну («цікаво»));
- свідому («необхідно»);
- контролюючу («контроль власної активності»);
- самостійність – уміння аналізувати інформацію, віднаходити в ній головне, обґрунтовувати, доводити тощо;
- творчий характер – долання шляху від простого відтворення знань до вміння самостійно застосувати ці знання в нестандартній ситуації [2, с. 79].

Учені визначають два шляхи активізації пізнавальної активності учнів: екстенсивний та інтенсивний. Причому, їх сутність різна, а кінцева мета – одна і та ж: виховання освіченої, високоморальної, творчої, соціально активної особистості, здатної до саморозвитку. Екстенсивний шлях розвитку пізнавальної активності реалізується, насамперед, через збільшення кількості навчальних дисциплін та обсягу знань, який повідомляється учням. Інтенсивний передбачає зміну самої структури навчальних програм та інтенсифікацію методів навчання, за яких діяльність учня носить продуктивний, творчий, пошуковий характер [26].

Найважливішою рушійною силою навчання, що стимулює пізнавальну активність учнів, є протиріччя між знанням і незнанням. Тому умовою виникнення пізнавального інтересу є подолання труднощів у навчальній діяльності. Однак складність навчального матеріалу і навчального завдання призводить до підвищення інтересу тільки тоді, коли ця складність є посилюючою, переборною, тобто такою, яку дитина може самостійно подолати [26].

Отже, досліджуючи пізнавальну активність особистості, представники психолого-педагогічної науки роблять акцент на різних суттєвих характеристиках цього феномену і визначають пізнавальну активність як якість діяльності, властивість особистості, спрямованість суб'єкта на пізнання, стан готовності до пізнавальної діяльності. Поняття пізнавальної активності, як будь-який інший психолого-педагогічний феномен, має свою структуру (мотиваційний, інтелектуальний, вольовий, діяльнісний компоненти), рівні (початковий, середній, високий; репродуктивно-пізнавальна, пошуково-виконавська активність, творча активність), кількісні та якісні характеристики, шляхи активізації (екстенсивні та інтенсивні).

1.3. Особливості використання STEM-технології в початковій школі

Акронім STEM вживається для позначення популярного освітнього напрямку, що охоплює природничі науки (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) та математику (Mathematics). Він спрямований на посилення реалізації навчальних програм природничо-наукового компоненту за допомогою інноваційних технологій, готує учнів до успішного працевлаштування, до освіти після школи або для того й іншого, вимагає різних і більш технічно складних навичок, зокрема із застосуванням математичних знань і наукових понять [38, с. 5].

STEAM-освіта – це комплексний міждисциплінарний підхід, який поєднує в собі природничі науки з технологіями, інженерією, мистецтвом і математикою, акцентований на розв’язанні життєвих завдань, де всі предмети взаємопов’язані й інтегровані в єдине ціле [36, с. 4].

Основним завданням STEM-освіти є формування найбільш затребуваних на ринку праці XXI ст. компетенцій і навичок:

- готовність до розв’язання складних (комплексних) практичних проблем;

- критичне мислення;

- креативність;

- організаційні здібності;

- уміння працювати в команді;

- емоційний інтелект;

- оцінювання проблеми і прийняття рішення;

- здатність до ефективної взаємодії;

- уміння домовлятися;

- когнітивна гнучкість;

- різнобічний розвиток індивідуальності дитини;

- становлення у підростаючого покоління цілісного наукового світогляду;

- формування соціально-компетентної особистості;

- виховання в особистості любові до праці [38, с. 5–7].

Серед вагомих переваг STEM-освіти можна виокремити:

- створення єдиного інформаційно-освітнього простору, в рамках якого діти мають можливість акумулювати ідеї й обмінюватися думками;

- організація поетапного навчання, розгорнутого в часі;

- акцентування на інтеграції початкових дисциплін [18, с. 3].

Свій внесок у вирішення проблеми змісту STEM-технології та теоретико-методологічні засади її використання зробили такі вчені, як:

Г. Альтшуллер, В. Величко, С. Горбенко О. Данилова, О. Лозова, О. Патрикеева.

Особливості використання STEM-технології у природничо-математичному та загально педагогічному ракурсі розкрито в працях О. Барни, О. Бутурліна, Т. Бережної, Д. Васильєва, Н. Гончарова, І. Сліпухіна, І. Стеценко.

З практичної точки зору STEM-технології досліджували на уроках математики в сучасній школі вчені: Л. Головченко, В. Мельниченко, І. Мирна, І. Міхеєва, О. Остапенко, Т. Павлік, С. Петренчук, Н. Хильчук, М. Чемерис, О. Якимчук.

Практичні напрацювання щодо використання STEM-технології в початковій школі знаходимо у таких зарубіжних вчених, як: К. Бруццоне, С. Гатчінсон, Дж. Джекобі, Е. Руні.

STEM-технологія – це технологія, при якій для занять учнями активно використовуються сучасні засоби та обладнання для вирішення і здійснення пошуку рішень реальних соціальних, економічних, екологічних проблем.

STEM-технологія ґрунтується на основних принципах як інтеграція та дослідницько-проектна діяльність.

Інтегрований підхід до навчання дає змогу поєднати між собою навчальні предмети, які вивчаються з 1 по 4 класи навколо тієї теми, яку вибирають вчителі. Таким чином, учні бачать зв'язок між різними предметами і можуть використати ці знання у подальшому своєму житті.

Дослідницько-проектна діяльність є необхідна у початковій школі, адже в процесі її роботи учні проводять досліди, експерименти, виконують різноманітні проекти. Завдяки цьому в учнів розвивається творче, критичне мислення, винахідливість, інтуїція, вміння знайти правильне рішення, знайти і виправити помилку, розширюється уявлення про світ. Тобто, у молодших школярів формується дослідницька компетентність, яка має вагоме підґрунтя для подальшого навчання.

Таким чином, для учнів впровадження STEM-технології передбачає формування позитивного ставлення до наукової творчості, дослідницької діяльності, розвиток мислення та насамперед, здібностей до винахідництва, ознайомлення зі STEM-галузями і професіями; стимулювання інтересу учнів до подальшого опанування курсів, пов'язаних зі STEM.

STEM-технологію можна використовувати на уроках інформатики, математики, української мови і в природничих науках, як у початковій школі, так і у старших класах. Вона урізноманітнить навчальний процес і зробить знання наочними, а значить зрозуміти і запам'ятати нову інформацію стане легше. Дана технологія може органічно вписатися і в процес групової роботи, і в індивідуальну роботу школяра, адже можливості досліджень для організації пізнавальної діяльності дуже широкі.

Важливо відзначити те, що учні з великим ентузіазмом підтримують пропозиції виконання різноманітних досліджень з використанням STEM-технології. Це дозволяє зробити навчальний процес пізнавальним, захоплюючим, цікавим. Ступінь ефективності застосування STEM залежить від вчителя, який може показати, переконати і заохотити дітей виконувати різноманітні дослідження, проєкти на уроках.

Основною навчальною одиницею STEM-технології в початковій школі на нашу думку є STEM урок. Знаходимо у О. Матвієнко та М. Фатич інформацію щодо особливостей STEM уроку. Науковці окреслюють шість таких особливостей [34, с. 125]:

1. STEM-уроки, фокусуються на реальних потребах і проблемах. На уроках STEM учні розглядають реальні соціальні, економічні та екологічні проблеми та шукають рішення.

2. STEM-уроки, керуються процесом інженерного проектування. У цьому процесі учні визначають проблеми, проводять фонові дослідження, розробляють численні ідеї для рішень, розробляють і створюють прототипи, а потім перевіряють, оцінюють і переробляють їх. На уроці учні намагаються

проводити свої власні науково-дослідні ідеї, приймати різні підходи, робити помилки, приймати ці помилки і вчитися на них, а основне спробувати знову.

3. STEM-уроки, занурюють учнів у практичні дослідження та відкриті дослідження. Учні обговорюють проблеми, обмінюватися ідеями щодо їх вирішення. Вони контролюють свої власні ідеї та розробляють власні дослідження.

4. STEM-уроки, залучають учнів до продуктивної командної роботи.

5. STEM-уроки, використовують строгий математичний і науковий зміст.

6. STEM-уроки, дозволяють давати неправильні відповіді і переосмислювати невдачу як необхідну частину навчання.

Тож, у процесі проведення STEM уроку учні мають розглядати реальні проблеми, зміст завдань має бути особистісно орієнтованим. На такому уроці учні мають проводити дослідження, висувати власні думки щодо вирішення тої чи іншої проблеми, проектувати, створюючи власні ідеї чи способи вирішення поставленої задачі, розв'язувати математичні задачі, обчислювати, а також працювати в команді. Узагальнимо це на рисунку (див рис. 1.1.).

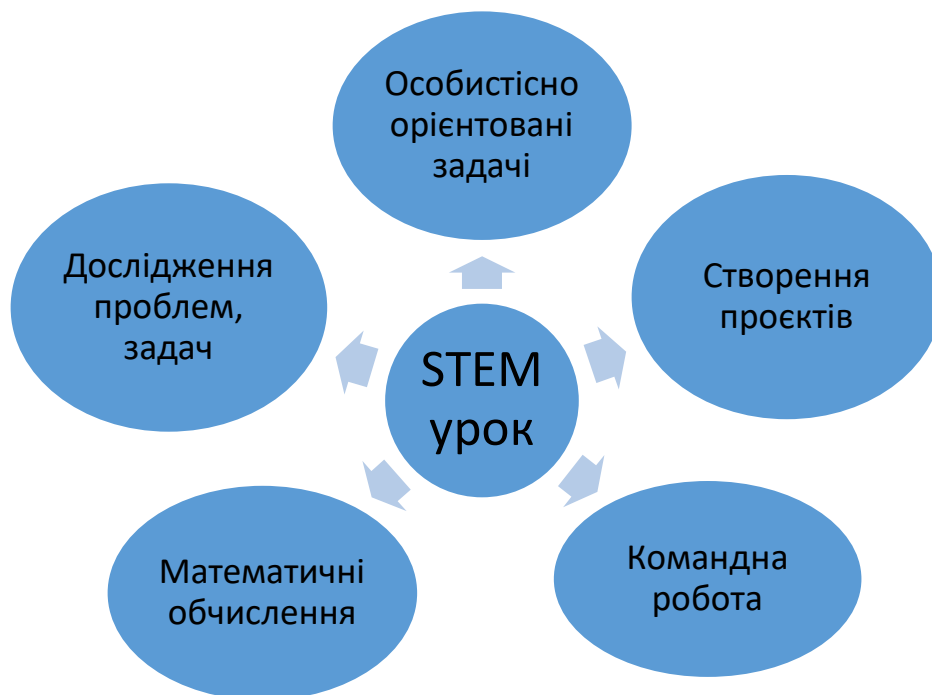


Рис. 1.1. Особливості STEM уроку

В методичному посібнику «STEM-уроки для учнів 1-4 класів початкової школи» [57] також зазначається, що STEM уроки відрізняються від традиційних уроків активною комунікацією і командною роботою учнів. На стадії обговорення створюється вільна атмосфера для дискусій і висловлювання думок. Учні не мають боятися висловити будь-яку свою думку, вони вчаться говорити і презентувати свої результати. Значну частину часу діти за партою не сидять, а мають тестувати і розвивати свої конструкції, спілкуючись зі своїми друзями по команді. STEM уроки мають бути розважальними і динамічними, що не дасть учням нудьгувати. На таких уроках вони можуть будувати машини, мости, хмарочоси тощо, що сприятиме прояву інтересу до науки і техніки.

Хочемо також зауважити, що дослідження зарубіжного досвіду впровадження STEM технології в освіту дозволив нам виділити наступні проблеми, акцентовані американським науковцем Дж. Еджіавеле, а саме:

- 1) недостатня підготовка та нестача кваліфікованих викладачів STEM;
- 2) відсутність інвестицій у підвищення кваліфікації вчителів;
- 3) низький рівень готовності та натхнення учнів;
- 4) відсутність комунікації з окремими учнями;
- 5) відсутність підтримки з боку шкільної системи;
- 6) відсутність наукового співробітництва в галузях STEM;
- 7) неякісна підготовка контенту;
- 8) неякісна методика оцінювання досягнень учнів;
- 9) неналежний стан лабораторних приміщень та засобів навчання;
- 10) відсутність практичного навчання для учнів [67].

Таким чином, аналіз наукової літератури показав, що STEM-технологія – це невід’ємний освітній інструмент, який відкриває широкі можливості для проведення цікавого, інноваційного уроку. Завдяки цій технології учні намагаються здобувати нові знання самостійно. Учитель використовує дану технологію, по-перше, як засіб для розвитку

компетентностей; по-друге, як підвищення інтересу до навчальних предметів; по третє, як засіб для формування раннього професійного самовизначення.

1.4. Дидактичні умови формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу способом STEM-технології

Метою навчання математики в початковій школі є всебічний розвиток особистості дитини та її світоглядних орієнтацій засобами математичної діяльності, формування математичної й інших ключових компетентностей, необхідних для життя та продовження навчання [11]. Одним із завдань, спрямованих на досягнення окресленої мети є формування в учнів розуміння ролі математики в пізнанні явищ і закономірностей навколишнього світу [60]. Таким чином ще раз переконуємося у важливості впровадження на уроках математики STEM-технології.

Розвиток умінь учнів початкових класів здійснювати дослідження є актуальною проблемою НУШ. Завдання вчителя початкових класів полягає в тому, щоб навчити здобувачів освіти шукати невідоме, здобувати нові знання самостійно, розвивати мислення, логіку, обґрунтовувати своє бачення щодо конкретної проблеми. Таким чином, впровадження STEM-технології для учнів – передбачає формування позитивного ставлення до наукової творчості, дослідницької діяльності, розвиток мислення та, насамперед, здібностей до винахідництва, ознайомлення зі STEM-галузями і професіями; стимулювання інтересу учнів до подальшого опанування курсів, пов'язаних зі STEM.

На нашу думку, ефективним способом розвитку умінь учнів початкових класів здійснювати дослідження на матеріалі математичного змісту є STEM-технологія. Ми вважаємо, що це буде успішно здійснюватися при дотриманні окреслених нижче дидактичних умов.

1. Забезпечення поетапності процесу здійснення дослідження в учнів початкової школи.

2. Формування позитивної мотивації молодших школярів до дослідницької діяльності.

3. Цілеспрямоване використання STEM-технології на уроках математики в початкових класах.

Розкриємо сутність та зміст кожної з визначених дидактичних умов (див. рис. 1.2.).



Рис. 1.2. Дидактичні умови формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу

Перша умова – забезпечення поетапності процесу здійснення дослідження в учнів початкової школи. Розвиток умінь здійснювати дослідження – це динамічний процес який спрямований на пошук, вивчення й пояснення фактів для систематизації нових знань.

Дослідження з молодшими школярами здійснюється відповідно до таких етапів:

1. Актуалізація проблеми.
2. Визначення сфери дослідження.
3. Вибір теми дослідження.

4. Вироблення гіпотези.
5. Виявлення та систематизація підходів до вирішення проблеми.
6. Визначення послідовності проведення дослідження.
7. Збір та обробка інформації.
8. Аналіз та узагальнення отриманих матеріалів.
9. Підготовка звіту.
10. Доповідь.
11. Обговорення підсумків завершеної роботи [35].

На першому етапі здійснення дослідження вчитель разом з учнями виявляють проблему і визначають напрямок майбутнього дослідження.

На другому етапі педагог у симбіозі з учнями працюють над визначенням питань для дослідження. Тут можна провести бесіду про те, як правильно сформулювати питання і запропонувати учням завдання: придумати питання, написати його на листочку і приклеїти на фліпчарт.

Третій етап полягає у виборі теми дослідження, де вчитель може запропонувати власні теми, а завдання учнів – вибрати одну із запропонованих. Та можна піти найбільш продуктивним способом – йти за інтересами учня. Тобто, вчитель може запропонувати кожній дитині скласти список того, що йому цікаво і про що він хотів би дізнатися більше, а потім зі списку вибрати тему, яку він захоче досліджувати, і пояснити, чому він вибрав саме її і що конкретно бажає дізнатися.

Метою четвертого етапу є розроблення гіпотези і висловлення нереальних ідей.

На наступному етапі необхідно вибрати методи дослідження. Діти знайомляться з ресурсами, якими вони можуть скористатися в процесі пошуку (газети, журнали, телебачення, Інтернет, спостереження, експеримент, екскурсія, інтерв'ю) і самі учні можуть стати один для одного джерелом інформації.

На шостому етапі учні визначають послідовність проведення дослідження. Кожен учень має вибрати для себе послідовність виконання завдання, тобто яке виконувати першим, а яке – останнім.

На сьомому етапі учні збирають інформацію щодо теми дослідження з різних джерел, аналізують і обробляють її. Вчитель має допомогти дітям у пошуку деякої літератури і підказати, що саме має бути висвітлено у дослідженні.

Етап аналізу та узагальнення отриманих матеріалів передбачає представлення результатів у вигляді таблиць, графіків, схем, діаграм, малюнків, що дозволяють інтерпретувати зібрані дані, робити висновки.

Підготовка звіту та доповіді є підсумком дослідницької діяльності. Вчителю необхідно допомогти учням вибрати спосіб представлення результатів з урахуванням теми та їх власних можливостей, а учні повинні навчитись презентувати здобуту інформацію, враховуючи різні погляди на проблему.

На останньому етапі дослідження відбувається обговорення підсумків завершальної роботи. Кожен учень може висловити власну думку щодо даного дослідження, задати питання чи висловити свої припущення, а доповідач повинен дати відповіді на поставлені запитання з обґрунтуванням власної точки зору.

Друга умова – формування позитивної мотивації молодших школярів до дослідницької діяльності.

Необхідність дотримання даної дидактичної умови зумовлена тим, що ефективність учіння безпосередньо залежить від мотивації, яка спонукає учнів до активності і визначає її спрямованість.

Провідна роль у здійсненні досліджень належить творчим, цікавим, нестандартним у вирішенні завданням, які учні повинні розв'язати спираючись на набуті знання та досвід.

Учні мають бути справді зацікавлені в тому, що відбувається на уроці, тому їх необхідно мотивувати до прийняття активної участі в навчально-

дослідницькій діяльності. Цього можна досягти застосовуючи на уроках і в позаурочній діяльності логічних, нестандартних завдань, проєктних технологій.

Відомо, що дітей цікавить сам процес дослідження, в результаті якого поглиблюються знання, розвивається логічне та критичне мислення, кмітливість, винахідливість, але найбільшого задоволення вони отримують від отриманого результату. І навіть, якщо учень допустить помилку, завданням вчителя має бути вчасне її виправлення та мотивація учня продовжувати дослідження.

Для розвитку мотивації до навчально-дослідної діяльності здобувачів освіти можна рекомендувати:

- створювати позитивний настрій учнів;
- добирати цікаві дослідження;
- урізноманітнювати методи і прийоми роботи.

Третя умова – цілеспрямоване використання STEM-технології на уроках математики в початкових класах.

На уроках, де використовується STEM-технологія, учні спочатку визначають проблему, провадять дослідження, висувають гіпотези, розробляють прототип, а потім уже тестують та впроваджують готове рішення.

STEM-технологія інтегрує математику і природничі науки. Використання на уроках знань з різних предметів навчить учнів розуміти, що при об'єднанні математики та інших наук можна вирішувати важливі життєві проблеми. Це призведе до зростання інтересу до математики та природничих наук [38, с. 7–8].

STEM-технологію можна використовувати і в командній роботі. Така робота матиме товариську атмосферу, де учні зможуть провести дослідження разом, обмінятися власними ідеями, контролювати процес, виправити помилки і вчитися проводити подальші дослідження.

Завдяки STEM-технології учні на уроках не тільки вивчають теоретичний матеріал, а й закріплюють свої знання шляхом практичного виконання різних завдань, що дозволяє сформувати у здобувачів освіти такі компетентності:

- уміння побачити проблему;
- уміння побачити в проблемі якомога більше можливих сторін і зв'язків;
- уміння сформулювати дослідницьке запитання і шляхи його вирішення;
- уміння зрозуміти нову точку зору і стійкість у відстоюванні своєї позиції;
- оригінальність, відхід від шаблону;
- здатність до перегруповування ідей та зв'язків;
- здатність до абстрагування або аналізу;
- здатність до конкретизації або синтезу;
- відчуття гармонії в організації ідеї.

Це дозволить наблизити зміст різноманітних сфер науково-технічної діяльності людського суспільства до навчального процесу [38, с. 9].

Таким чином, констатуємо, що процес розвитку умінь учнів початкових класів здійснювати дослідження способом STEM-технології на матеріалі математичного змісту можливий при дотриманні таких дидактичних умов: забезпечення поетапності процесу здійснення дослідження в учнів початкової школи; формування позитивної мотивації молодших школярів до дослідницької діяльності; цілеспрямованого використання STEM-технології на уроках математики в початковій школі. Подальше дослідження даної проблеми передбачає проведення уроків математики для учнів 3 класу із застосуванням STEM-технології [14, с. 117].

Висновки до розділу 1

Аналіз трактувань основних понять проблеми дослідження дозволив зробити висновок, що пізнавальна активність як прояв аналітико-синтетичної розумової діяльності можливий у процесі дослідження навколишнього світу, під час якого учні відкривають нові знання за допомогою сучасних засобів і обладнання для вирішення реальних проблем.

З'ясували, що для розвитку пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу в учнів початкової школи STEM-технологія є важливим чинником. Відзначили те, що учні з великим ентузіазмом підтримують пропозиції виконання різноманітних досліджень з використанням STEM-технології, яка дозволяє зробити навчальний процес пізнавальним, захоплюючим, цікавим. Ступінь ефективності застосування STEM залежить від вчителя, який може показати, переконати і заохотити дітей виконувати різноманітні дослідження, проєкти на уроках.

Основною навчальною одиницею STEM-технології в початковій школі вважаємо STEM урок, з такими вимогами до нього: повинні досліджуватися реальні проблеми, а зміст завдань має бути особистісно орієнтованим; мають проводитися дослідження з висуненням власних думок учнями щодо вирішення тої чи іншої проблеми; має провадитися проектна діяльність; мають бути математичні обчислення; використовуватися групова форма роботи.

Узагальнили, що процес розвитку пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу на математичному змісті можливий за врахування наступних дидактичних умов: забезпечення поетапності процесу здійснення дослідження в учнів початкової школи; формування позитивної мотивації молодших школярів до дослідницької діяльності; цілеспрямованого використання STEM-технології на уроках математики в початковій школі.

РОЗДІЛ 2

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНА РОБОТА З ФОРМУВАННЯ ПІЗНАВАЛЬНОЇ АКТИВНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ У ДОСЛІДЖЕННІ ЯВИЩ НАВКОЛИШНЬОГО СВІТУ СПОСОБОМ STEM-ТЕХНОЛОГІЇ

2.1. Стан досліджуваної проблеми в учнів 3 класу

Для того щоб дослідити рівень пізнавальної активності учнів 3 класу, які брали участь у дослідженні, нами було використано методику дослідження рівня пізнавальної активності за опитувальником Б. Пашнєва [46].

Дана діагностика може бути використана, як при індивідуальному обстеженні, так і для групової діагностики.

Терміни та час проведення: дослідження може проводитися протягом року. Методика займає близько 20-25 хвилин.

Тест складається з 52 запитань, на кожне запитання слід обрати відповідь «так» або «ні».

Опитувальник складається з двох груп запитань:

- 1) 42 запитання, спрямовані на вивчення пізнавальної активності;
- 2) 10 запитань, з допомогою яких досліджується показник нещирості або соціально бажаної відповіді.

Учням пропонувалася нижченаведена інструкція.

Прочитайте запитання. На аркуші для відповідей запишіть номер запитання і літеру обраного варіанта відповіді. Будьте уважні, не пропустіть жодного запитання.

1. Тобі подобається виконувати:
 - а) легкі навчальні завдання;
 - б) складні?
2. Ти заперечуєш, коли хто-небудь підказує тобі хід виконання важкого завдання?
 - а) Так.

- б) Ні.
- 3) Як ти вважаєш, перерви в школі повинні бути довгими?
 - а) Так.
 - б) Ні.
- 4) Ти коли-небудь спізнився на заняття?
 - а) Так.
 - б) Ні.
- 5) Тобі хотілося б, щоб після пояснення нового матеріалу вчитель відразу викликав тебе до дошки для виконання вправи?
 - а) Так.
 - б) Ні.
- 6) Тобі більше подобається виконувати навчальне завдання:
 - а) одним способом?
 - б) шукати різні способи розв'язання?
- 7) Тобі зазвичай хочеться вчитися після хвороби?
 - а) Так.
 - б) Ні.
- 8) Тобі подобаються складні контрольні роботи?
 - а) Так.
 - б) Ні.
- 9) Ти завжди поводишся таким чином, що у вчителів не виникає підстав зробити тобі зауваження?
 - а) Так.
 - б) Ні.
- 10. Ти вважаєш за краще на уроці:
 - а) самотійно виконувати завдання?
 - б) слухати пояснення вчителя?
- 11. Ти вважав би за краще виконувати:
 - а) декілька невеликих завдань?
 - б) одне велике й важке і весь урок?

12. У тебе виникають запитання до вчителя під час пояснення навчального матеріалу?

а) Так.

б) Ні.

13. Якби взагалі не ставили оцінок, то, на твою думку, діти у вашому класі навчалися б гірше, ніж тепер?

а) Так.

б) Ні.

14. Чи бувало так, що ти прийшов до школи, не вивчивши всіх уроків?

а) Так.

б) Ні.

15. Чи хотів би ти, щоб було менше уроків у школі з основних предметів?

а) Так.

б) Ні.

16. Тобі подобається виконувати важке завдання:

а) разом зі всім класом?

б) самостійно?

17. Ти згадуєш удома під час заняття іншою справою про те нове, що дізнався на уроках?

а) Так.

б) Ні.

18. Ти вважаєш, що підручники дуже товсті і їх краще зробити тоншими?

а) Так.

б) Ні.

19. Ти завжди виконуєш те, про що просить тебе вчитель?

а) Так.

б) Ні.

20. Чи заглядаєш ти іноді до тлумачних словників (фразеологізмів, етимологічного або словника іношомовних слів), щоб уточнити якесь запитання?

а) Так.

б) Ні.

21. Ти часто розповідаєш батькам або знайомим про те нове та цікаве, про що дізнаєшся на уроках?

а) Так.

б) Ні.

22. Деякі учні вважають, що у школі дітям потрібно ставити тільки найкращі оцінки, а інших оцінок не ставити. Ти теж так вважаєш?

а) Так.

б) Ні.

23. Ти часто доповнюєш відповіді інших учнів на уроці?

а) Так.

б) Ні.

24. Якщо ти розпочав читати яку-небудь книгу, то обов'язково дочитаєш її до кінця?

а) Так.

б) Ні.

25. Чи хотів би ти, щоб не задавали домашніх завдань?

а) Так.

б) Ні.

26. Чи здається тобі іноді, що набридає постійно дізнаватися про щось нове і нове на уроках?

а) Так

б) Ні.

27. Тобі важко було б висидіти підряд декілька уроків з одного й того ж основного предмета (наприклад мови, математики)?

а) Так.

б) Ні.

28. Ти вважав би за краще грати:

а) у нескладні розважальні ігри?

б) у складні ігри, де потрібно багато думати?

29. Ти коли-небудь користувався підказкою?

а) Так.

б) Ні.

30. Якщо ти не відразу знаходиш відповідь, розв'язуючи задачу, то:

а) постійно думаєш про неї у пошуках відповіді?

б) не витрачаєш багато зусиль на її розв'язання і починаєш займатися чимось іншим?

31. Ти вважаєш, що потрібно задавати:

а) прості домашні завдання?

б) складні домашні завдання?

32. Тобі набридло б виконувати одне велике важке завдання два уроки підряд?

а) Так.

б) Ні.

33. Чи хотів би ти відвідувати який-небудь предметний гурток?

а) Так.

б) Ні.

34. Ти заздриш іноді тим дітям, які навчаються краще за тебе?

а) Так.

б) Ні.

35. Чи здається тобі, що вчителі іноді помиляються, пояснюючи матеріал на уроці?

а) Так.

б) Ні.

36. Чи хотів би ти замість навчання займатися одним видом спорту або якимись іграми?

а) Так.

б) Ні.

37. Чи здається тобі іноді, що ти міг би щось винайти?

а) Так.

б) Ні.

38. Ти проглядаєш в шкільних підручниках матеріал, який в школі ще не проходили?

а) Так.

б) Ні.

39. Чи радієш ти своїм успіхам у школі?

а) Так.

б) Ні.

40. Ти шукаєш відповіді на запитання, що виникають на уроках, не тільки в підручниках, але і в інших книжках (наприклад науково-популярних)?

а) Так.

б) Ні.

41. Чи подобається тобі під час літніх канікул читати або проглядати підручники для наступного класу?

а) Так.

б) Ні.

42. Якби ти сам ставив собі оцінки за свої відповіді, у тебе оцінки були

б: а) кращими;

б) гіршими?

43. Тобі приносить більше задоволення:

а) коли ти одержуєш правильну відповідь під час розв'язання задачі?

б) сам процес розв'язання задачі?

44. Ти завжди уважно слухаєш усі пояснення вчителя на уроці?

а) Так.

б) Ні.

45. Як ти вважаєш, чи потрібно сперечатися з вчителем, якщо ти маєш власну точку зору з того або іншого питання?

а) Так.

б) Ні.

46. Чи хотів би ти іноді, щоб матеріал з мови або математики, який учитель не завершив пояснювати, він продовжував пояснювати на наступному уроці замість фізкультури або якої-небудь розваги?

а) Так.

б) Ні.

47. Ти хотів би:

а) добре виконати легку контрольну роботу і одержати хорошу оцінку;

б) послухати пояснення нового матеріалу?

48. Тобі подобається, якщо тебе рідко викликають на уроках?

а) Так.

б) Ні.

49. Ти завжди підготовлений до початку занять?

а) Так.

б) Ні.

50. Чи хотів би ти, щоб подовжилися канікули?

а) Так.

б) Ні.

51. Коли ти займаєшся на уроці цікавим навчальним завданням, чи важко відвернути твою увагу яким-небудь іншою цікавою, але сторонньою справою?

а) Так.

б) Ні.

52. Чи думаєш ти іноді на перерві про те нове, про що ти дізнався на уроці?

а) Так.

б) Ні.

Варіанти індивідуальних відповідей порівнювали з ключем. За кожен збіг відповіді з ключем нараховується 1 бал. Загальна сума набраних балів порівнюється з наявними нормами.

Відповідно результати порівнювалися за таким ключем: пізнавальна активність: 1б, 2а, 3б, 5а, 6б, 7а, 8а, 10а, 11б, 12а, 13б, 15б, 16б, 17а, 18б, 20а, 21а, 22б, 23а, 25б, 26б, 27б, 28б, 30а, 31б, 32б, 33а, 35а, 36б, 37а, 38а, 40а, 41а, 42б, 43б, 45а, 46а, 47б, 48б, 50б, 51а, 52а.

Шкала нещирості: 4б, 9а, 14б, 19а, 24а, 29б, 34б, 39б, 44а, 49а.

Низький рівень пізнавальної активності: 0 – 12 балів.

Середній рівень пізнавальної активності: 13 – 25 балів.

Високий рівень пізнавальної активності: 26 – 42 бали.

За умови збігу восьми і більше відповідей зі «шкалою нещирості» результати дослідження вважаються недійсними.

У тестуванні брали участь 26 учнів 3-Б класу Новобузької загальноосвітньої школи І–ІІІ ступенів. Учні давали наступні відповіді (див. табл. 2.1.).

Наглядно результати тестування відтворимо на діаграмі (див. рис. 2.1.).

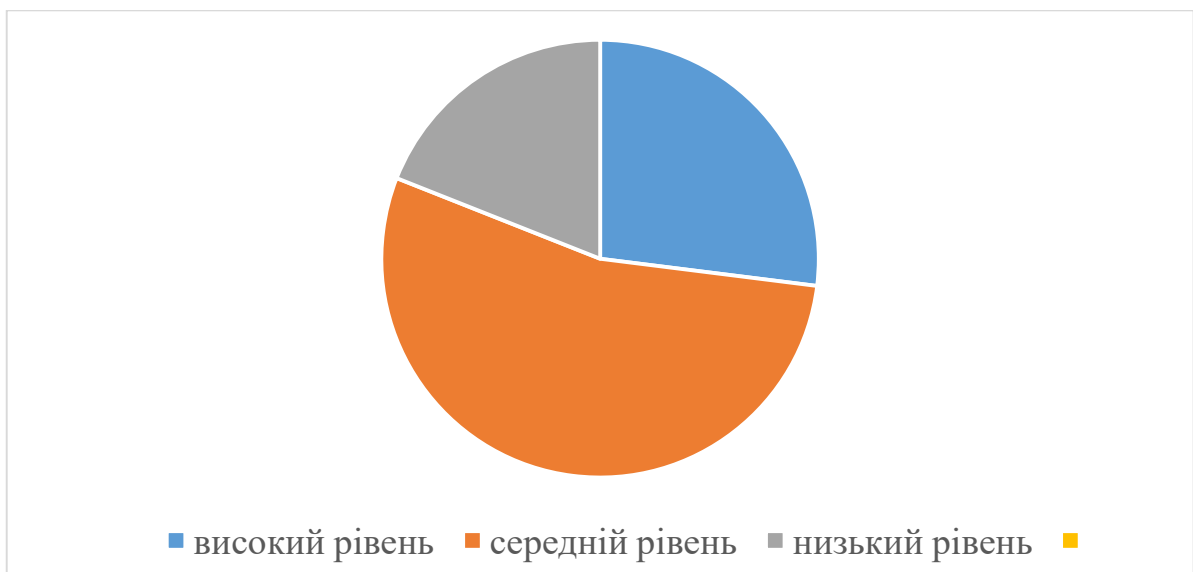


Рис. 2.1. Відсоткові показники рівнів пізнавальної активності учні

Інтерпретація результатів (див. табл. 2.2.) показала, що в даному класі навчаються учні з різним рівнем пізнавальної активності:

– високий рівень пізнавальної активності мають 7 учнів / 27%, троє з яких мають і високий рівень навчальних досягнень, а саме: І. Білюк, К. Ваш, К. Оришака;

- середній рівень пізнавальної активності мають 14 учнів / 54%, серед них С. Гурова має високий рівень навчальних досягнень, інші учні з достатнім і середнім рівнем навчальних досягнень;
- низький рівень пізнавальної активності мають 5 учнів / 19%, які також мають достатній або низький рівень навчальних досягнень.

Таблиця 2.2.

Рівень пізнавальної активності учнів 3-Б класу Новобузької загальноосвітньої школи І–ІІІ ступенів до експериментальної роботи

№п/п	ПІБ	Рівень пізнавальної активності учнів, бали / показник нещирості, %
1.	Атамась Владислава Сергіївна	23б., середній рівень / 30%
2.	Білюк Іван Віталійович	33б., високий рівень / 40%
3.	Бічуля Олександра Миколаївна	21б., середній рівень / 30%
4.	Богданов Максим Вадимович	12б., низький рівень / 50%
5.	Бойко Дарина Олександрівна	30б., високий рівень / 50%
6.	Ваш Карина Ростиславівна	37б., високий рівень / 40%
7.	Гаркавенко Назар Миколайович	25б., середній рівень / 40%
8.	Гончаренко Тимофій Олександрович	21б., середній рівень / 40%
9.	Грицай Леонід Денисович	22б., середній рівень / 30%
10.	Гузинець Валентин Володимирович	38б., високий рівень / 40%
11.	Гурова Софія Анатоліївна	25б., середній рівень / 50%
12.	Дівульський Олександр Олександрович	12б., низький рівень / 40%
13.	Захарія Єгор Миколайович	23б., середній рівень / 20%
14.	Корець Владислав Олександрович	22б., середній рівень / 40%
15.	Марчук Анна Сергіївна	16б., середній рівень / 30%
16.	Миронова Валерія Миколаївна	25б., середній рівень / 60%
17.	Михайлюк Юлія Юріївна	12б., низький рівень / 40%
18.	Мосійчук Максим Олександрович	11б., низький рівень / 50%
19.	Оришака Кирило Миколайович	27б., високий рівень / 40%
20.	Петрів Карина Андріївна	38б., високий рівень / 40%
21.	Пихтін Єгор Євгенович	20б., середній рівень / 60%
22.	Співак Богдана Вікторівна	25б., середній рівень / 40%
23.	Цимбал Ольга Андріївна	24б., середній рівень / 40%
24.	Федоранич Артьом Володимирович	12б., низький рівень / 50%
25.	Фігурнова Валерія Андріївна	23б., середній рівень / 40%
26.	Ястребова Дар'я Миколаївна	28б., високий рівень / 40%

Таблиця 2.1.

Результати тестування за опитувальником Б. Пашнєва

№ п/п	Прізвище, ініціали учня	Питання																										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
1.	Атамась В. С.	а	а	б	а	б	а	а	а	а	а	б	а	б	а	б	а	а	б	а	б	а	а	а	а	а	а	
2.	Білюк І. В.	б	а	б	б	а	а	а	б	а	а	б	а	а	б	б	а	б	а	а	а	а	б	а	б	б	б	
3.	Бічуля О. М.	а	а	а	а	б	б	б	а	б	б	б	б	а	а	б	б	б	а	б	б	а	б	а	б	а		
4.	Богданов М. В.	а	а	а	б	б	б	б	а	а	б	а	а	б	а	а	а	б	б	а	б	б	а	б	б	а	а	
5.	Бойко Д. О.	б	а	б	б	а	а	а	б	б	а	б	б	б	а	б	а	а	а	а	а	б	а	а	б	б	б	
6.	Ваш К. Р.	б	а	б	б	а	б	а	а	б	б	б	а	б	а	а	б	б	б	б	а	б	а	а	б	б	а	
7.	Гаркавенко Н. М.	б	а	а	б	б	б	б	а	б	а	а	а	б	а	б	а	а	б	а	б	б	а	а	а	а	б	б
8.	Гончаренко Т. О.	а	б	б	а	а	б	б	а	б	а	а	а	б	а	б	а	а	б	б	а	а	б	а	б	а	а	
9.	Грицай Л. Д.	б	б	а	б	б	б	б	а	б	б	б	а	а	б	а	б	а	а	а	б	б	а	а	б	б	а	
10.	Гузинець В. В.	б	а	а	а	а	а	а	б	а	а	б	б	б	б	а	а	б	б	а	б	а	а	а	б	б	б	
11.	Гурова С. А.	б	а	б	а	а	б	а	а	а	а	б	а	б	а	б	б	а	б	а	а	а	а	а	а	б	б	б
12.	Дівульський О. О.	а	б	а	а	а	а	б	б	б	а	а	а	б	а	а	а	а	б	б	б	б	б	б	б	а	а	
13.	Захарія Є. М.	б	б	а	а	а	б	б	а	а	б	б	а	а	а	б	а	б	б	б	а	б	б	б	б	б	а	
14.	Корець В. О.	б	б	а	б	а	а	а	б	б	б	б	а	а	б	б	б	а	а	а	б	а	а	б	б	а	б	
15.	Марчук А. С.	б	б	б	а	а	а	б	б	б	б	а	б	а	а	б	б	б	б	а	б	б	б	а	а	а	а	б
16.	Миронова В. М.	а	а	б	б	а	а	б	а	б	а	б	б	б	б	а	а	б	а	б	а	б	а	а	а	а	б	а
17.	Михайлюк Ю. Ю.	б	б	б	б	а	а	б	б	б	б	а	а	а	а	а	а	б	а	б	а	а	б	б	б	а	а	
18.	Мосійчук М. О.	а	б	б	а	б	б	б	а	б	б	а	а	а	б	а	а	б	а	а	а	а	а	б	б	а	а	б
19.	Оришака К. М.	б	а	а	б	а	а	а	б	б	а	а	а	б	б	а	б	б	б	б	б	б	б	б	а	а	а	б
20.	Петрів К. А.	б	а	б	а	а	б	а	а	б	а	б	а	б	б	б	а	б	б	а	а	а	а	а	а	б	б	б
21.	Пихтін Є. Є.	б	б	а	б	б	б	б	а	б	б	б	а	б	а	б	б	а	б	б	б	б	а	б	а	б	б	
22.	Співак Б. В.	б	а	б	а	а	б	б	б	б	а	а	а	б	а	а	б	а	а	б	а	б	а	б	б	б	б	б
23.	Цимбал О. А.	б	а	а	б	а	а	б	б	б	б	б	а	б	а	а	а	а	б	б	б	а	б	а	а	а	а	б
24.	Федоранич А. В.	б	а	а	а	б	а	а	б	а	а	а	б	а	а	а	б	б	б	а	б	б	б	б	а	а	а	
25.	Фігурнова В. А.	б	а	б	а	б	а	б	б	а	б	б	а	а	б	а	а	а	а	б	б	б	а	б	а	а	а	
26.	Ястребова Д. М.	б	а	а	а	а	а	а	а	б	б	б	а	б	а	а	а	а	б	а	а	а	а	а	а	б	б	б

Продовж. табл. 2.1.

№ п/п	Прізвище, ініціали учня	Питання																									
		27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52
1.	Атамась В. С.	б	а	а	б	б	а	а	а	б	а	а	а	а	б	б	б	б	б	а	а	а	б	а	б	а	
2.	Білюк І. В.	б	б	а	а	а	б	а	б	а	б	б	а	а	а	а	б	б	б	б	а	а	б	а	б	а	
3.	Бічуля О. М.	а	б	а	а	а	б	б	а	а	б	б	а	а	а	б	б	а	а	б	а	а	б	б	б	б	
4.	Богданов М. В.	б	а	б	б	а	а	б	а	а	а	б	б	а	б	а	б	а	а	б	б	а	а	б	а	б	
5.	Бойко Д. О.	а	б	а	а	а	б	а	б	б	б	а	а	а	а	б	б	б	б	а	б	б	б	а	б	б	
6.	Ваш К. Р.	б	б	б	а	б	б	а	б	а	б	а	а	а	а	а	б	б	а	а	а	б	б	б	б	а	
7.	Гаркавенко Н. М.	а	б	а	б	а	б	б	а	а	а	б	б	б	а	б	б	б	б	а	а	б	а	б	б	а	
8.	Гончаренко Т. О.	б	а	а	а	б	а	а	б	а	а	б	а	б	б	Б	а	б	а	б	а	а	а	а	а	б	
9.	Грицай Л. Д.	б	а	а	а	а	б	б	б	а	а	а	б	а	а	б	б	а	б	а	а	б	б	б	б	а	
10.	Гурова С. А.	б	а	б	б	а	а	б	а	б	а	б	а	б	а	б	б	б	б	б	а	б	б	а	б	б	
11.	Гузинець В. В.	б	б	а	а	б	б	а	б	а	б	б	а	а	а	а	а	б	а	а	а	б	б	б	а	а	
12.	Дівульський О. О.	б	а	б	б	б	а	б	а	б	б	б	б	б	а	а	а	а	а	а	б	а	а	а	б	а	
13.	Захарія Є. М.	б	б	а	б	б	а	б	а	б	б	б	а	б	а	б	б	а	б	а	а	а	б	б	б	а	
14.	Корець В. О.	а	б	а	б	б	а	а	б	а	а	а	б	а	б	а	а	б	а	б	а	б	б	б	б	а	
15.	Марчук А. С.	а	а	а	а	а	а	а	а	б	б	б	а	б	б	а	б	б	б	а	б	б	а	а	а	а	
16.	Миронова В. М.	б	а	б	а	б	а	а	б	а	б	б	а	б	б	б	а	а	а	а	б	б	а	а	а	а	
17.	Михайлюк Ю. Ю.	б	а	а	а	а	а	а	б	б	б	б	б	а	б	а	а	а	а	а	б	а	б	а	а	б	
18.	Мосійчук М. О.	а	а	а	а	а	а	б	б	б	б	б	а	а	б	а	а	а	б	б	а	а	б	а	а	а	
19.	Оришак К. М.	б	а	а	а	а	б	а	б	б	б	б	а	а	а	а	б	б	б	а	а	б	б	б	б	а	
20.	Петрів К. А.	б	б	а	а	б	б	а	а	а	б	а	б	б	а	а	б	б	а	а	б	б	а	а	б	а	
21.	Пихтін Є. Є.	а	а	а	б	б	а	б	а	б	б	а	б	б	а	а	б	б	а	а	а	б	б	а	б	а	
22.	Співак Б. В.	а	а	б	б	а	б	а	б	б	б	а	б	б	а	б	а	б	а	а	а	б	а	б	а	а	
23.	Цимбал О. А.	а	б	а	а	б	а	а	а	б	б	а	а	а	б	а	а	б	б	а	а	б	б	а	б	а	
24.	Федоранич А. В.	а	б	а	б	б	а	а	а	б	а	б	б	а	б	а	а	а	а	б	а	а	а	а	а	а	
25.	Фігурнова В. А.	а	б	а	а	а	б	а	а	а	б	а	а	а	б	б	б	б	а	б	а	б	б	а	б	а	
26.	Ястребова Д. М.	а	а	б	а	б	а	а	а	б	а	а	а	б	а	б	б	а	б	б	а	б	б	а	а	а	

Проведене тестування довело, що переважна частина учнів 3–Б класу Новобузької загальноосвітньої школи I–III ступенів мають середній рівень пізнавальної активності. Тож нашою метою під час експериментальної роботи з навчання учнів математики за STEM-технологією як способом формування в учнів розуміння ролі математики в пізнанні явищ і закономірностей навколишнього світу є покращення рівня пізнавальної активності.

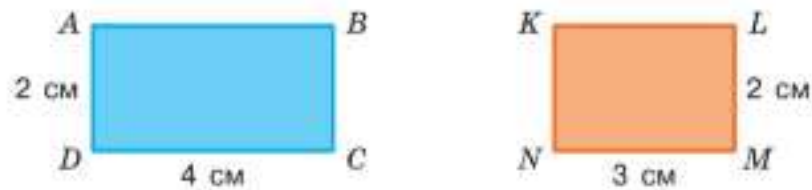
2.2. Зміст і організація експериментальної роботи з формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу способом STEM-технології

Під час експериментальної роботи з формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу ми на уроках математики для учнів 3 класу проводили STEM уроки та використовували STEM завдання, якщо уроку на певну тему не було передбачено календарно-тематичним плануванням. Нами було складено та проведено п'ять STEM уроків на такі теми:

1. Проектуємо дім.
2. Що таке тайм-менеджмент?
3. Ділимо нарівно.
4. Готуємо маскарадний костюм.
5. Створюємо діаграми.

В підручниках з математики для 3 класу є завдання на обчислення периметру геометричних фігур трикутника і чотирикутника та на порівняння периметрів цих фігур, які даються учням для домашнього опрацювання. Наведемо приклади з підручника Математика 3 клас авторів С. Скворцової, О. Онопрієнко [55, с. 31, 49].

- 5** Склади план виконання завдання, у якому треба дізнатися, периметр якого прямокутника більший і на скільки.



- 6** Склади план виконання завдання, де треба дізнатися, периметр якого багатокутника більший і на скільки.

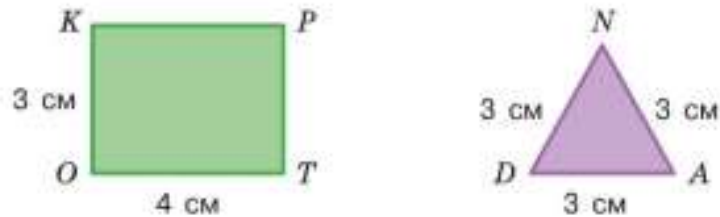


Рис. 2.2. Завдання для обчислення периметру геометричних фігур

А під час вивчення теми «Повторюємо геометричні фігури на площині» пропонується такі завдання [55, с. 53]. Проте ці задачі однотипні та не є особистісно зорієнтованими.

- 8** Назви багатокутники. Назви їхні елементи. Як визначити периметр багатокутника?



Периметр багатокутника — це сума довжин усіх його сторін.

- 9** Визнач периметр трикутника зі сторонами 4, 6 і 9 см.

Рис. 2.3. Завдання для обчислення периметру багатокутників

Нижче розглянемо STEM завдання до вивчення даної теми, оскільки цілого уроку не передбачено програмою. Учням пропонувалися дані завдання на етапі

уроку «Узагальнення знань та способів дії». Приклади завдань ми брали з посібника Е. Руні «My STEM Day Maths» [68, с. 26–27].

Тема: Проектуємо дім.

Зміст навчання: Периметр многокутника. Геометричні фігури на площині [60, с. 275]

Мета: навчити учнів моделювати геометричні фігури різної конфігурації за допомогою пластикових блоків, або блоків LEGO, обчислювати їх периметр та площу, порівнювати фігури та визначати найоптимальніші.

Обладнання: папір у клітинку, пластикові будівельні блоки або блоки LEGO, кольорові ручки.

За умови навчання онлайн, учні можуть будувати за допомогою 3D конструктора на комп'ютері, користуючись сайтом malovato.net (<https://malovato.net/online-redaktori/konstruktor3d.html>).

Вступне слово вчителя. Будуючи дім, ми намагаємось отримати якомога більше корисного простору у найменшому периметрі, оскільки будівельні матеріали коштують дорого! До того ж треба уміститися на доступній площі. Тож спробуємо зекономити, експериментуючи з будівлями різної форми.

Завдання 1. За допомогою будівельних блоків (блоків LEGO) або блоків 3D конструктора склади план кімнати на папері в клітинку (див. рис. 2.4.) Обведи його ззовні кольоровою ручкою. Порахуй клітинки на папері, щоб дізнатися периметр (деякі блоки можуть закінчитися на середині чи чверті клітинки). Розрахуй площу кімнати. Запиши площу і периметр під планом тією самою кольоровою ручкою.

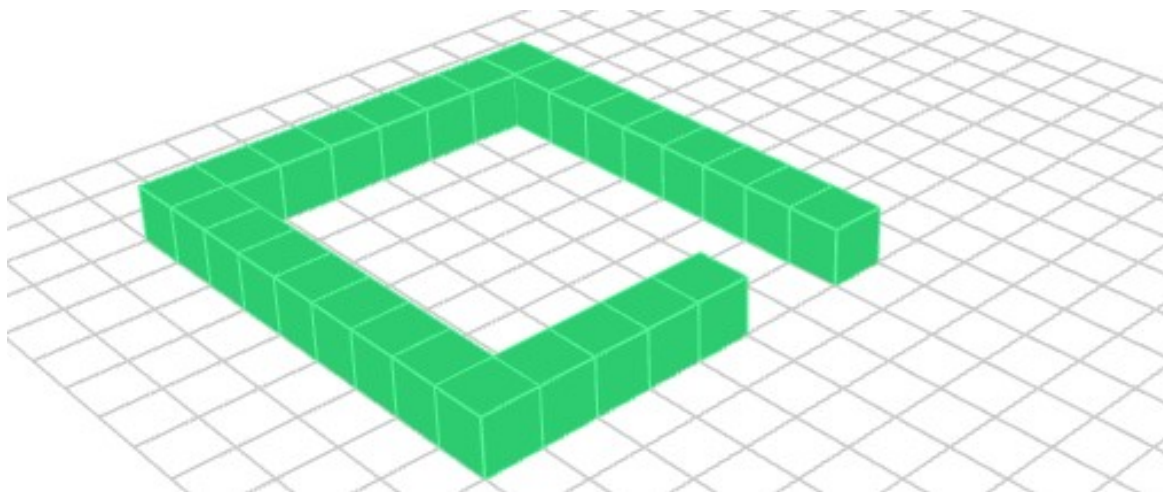


Рис. 2.4. Периметр кімнати з 3D блоків

Побудова плану кімнати з блоків LEGO має такий вигляд як на рисунку 2.5.

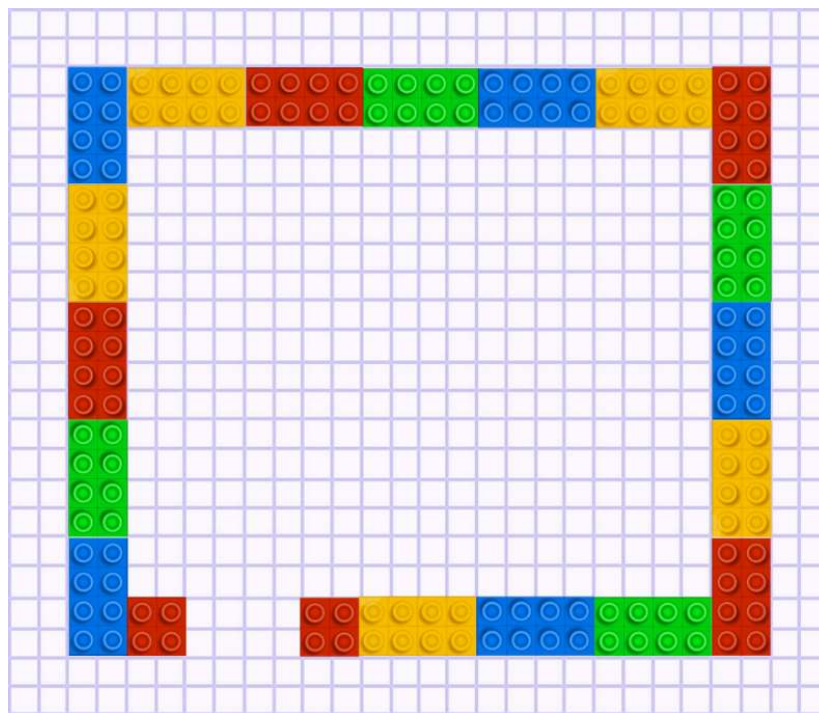


Рис. 2.5. Периметр кімнати з блоків LEGO

Завдання 2. Зміни розташування будівельних блоків, не змінюючи їхню кількість, для зображення плану іншої кімнати. Знову обведи її, але вже ручкою іншого кольору, а потім розрахуй периметр і площу. Приклади розташування блоків показано на рисунку (див. рис. 2.6.)

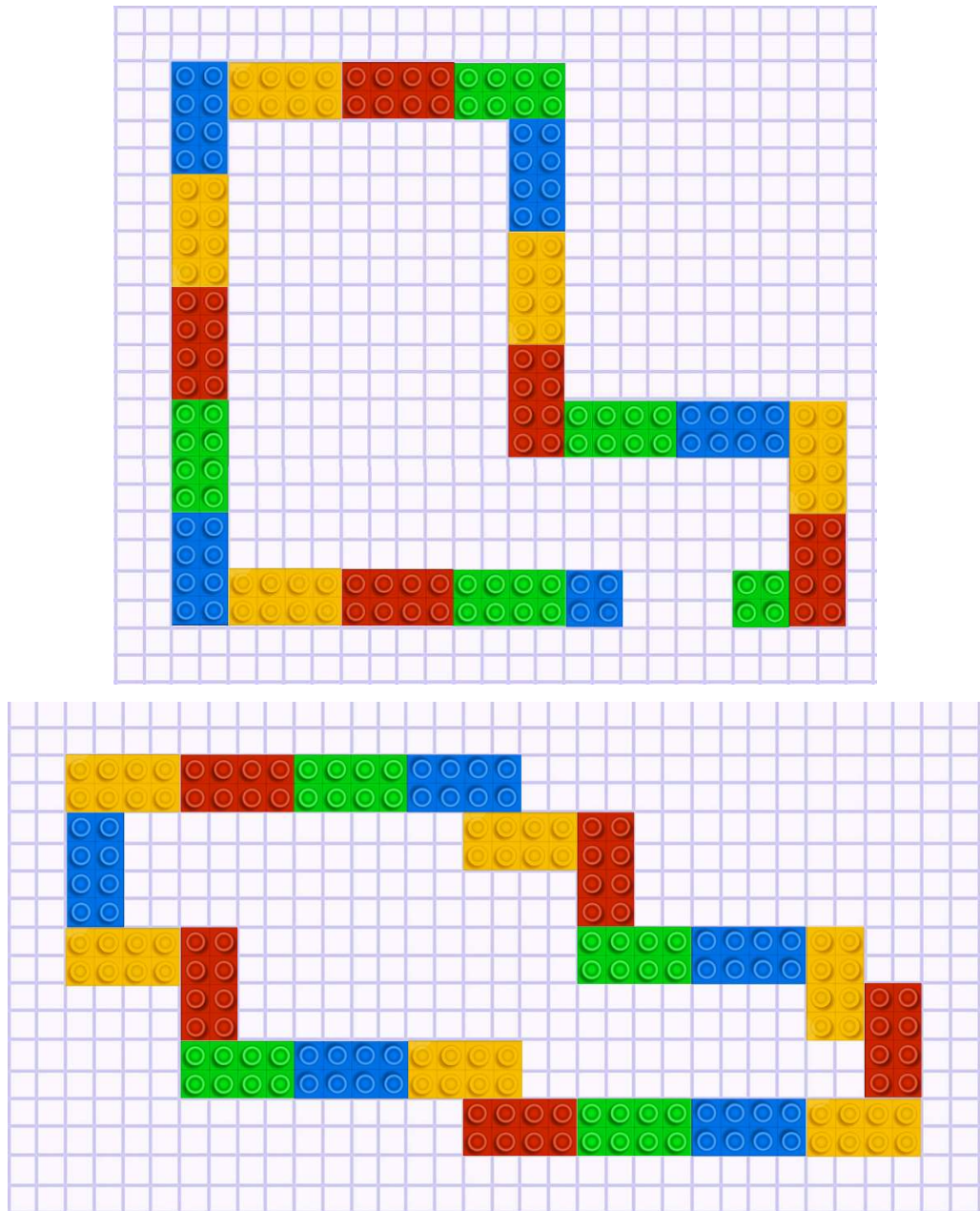


Рис. 2.6. Периметр кімнати з блоків

Завдання 3. Спробуй скласти декілька різних фігур. Якщо площу якоїсь із них розрухувати не вдасться, порахуй клітинки. Яка фігура має найбільшу площу? Висновок: найпростіші фігури дають найбільшу площу за найменшого периметра.

Завдання 4. На цій спортивній трасі є різні маршрути для дітей молодшого та старшого віку. Якщо 1 клітинка дорівнює 1 метру, розрухай яку відстань мають пробігти діти кожного віку, обчисливши периметри різних маршрутів.

Потім намалюй інший маршрут, в якому уміщуються всі траси, та визнач його довжину. Приклад маршрутів показано на рис. 2.7.

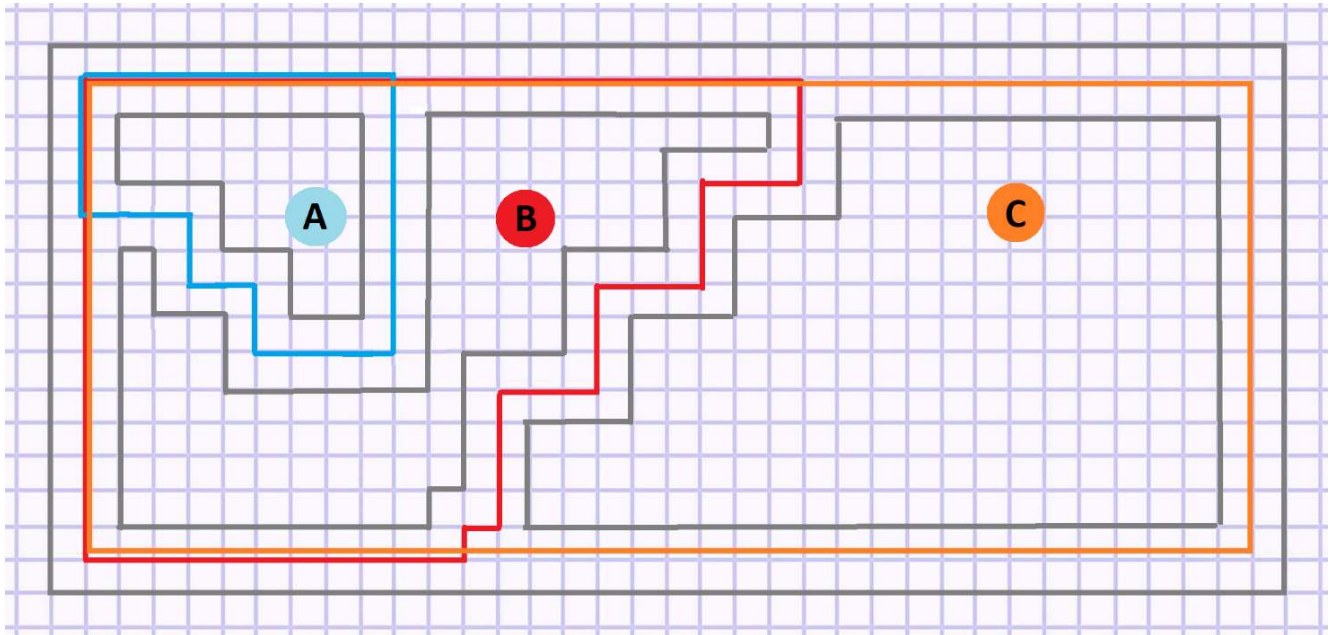


Рис. 2.7. Маршрути для обчислення периметрів

Зауважимо, що на даному уроці учні міркували, висували гіпотези щодо виконання завдань, моделювали, обчислювали, працювали з кубиками LEGO, розмальовували.

Коли учні вивчали величину час та його вимірювання, нами було проведено урок з визначення часу за годинником, на якому розв'язувались задачі з дослідження на визначення тривалості події, часу початку та закінчення з використанням STEM завдань. Приклади задач до уроку було взято з посібника А. Пуляєвої [50, с. 22–23].

Тема: Що таке тайм-менеджмент?

Зміст навчання: Задачі і дослідження на визначення тривалості події, часу початку та закінчення [60, с. 275].

Мета: навчити учнів розв'язувати прості задачі на визначення тривалості події, формувати вміння правильно розраховувати час та розвивати в учнів тайм-менеджмент; формувати логічне та критичне мислення.

Тип уроку: комбінований зі STEM завданнями.

Обладнання: годинник, клейкі листочки, олівці.

Хід уроку

I Організація класу

Вчитель використовує пісочний годинник на 1 хв, пропонує учням перевернути його і відчутти як плине час тривалістю в 1 хвилину.

- Подумайте і скажіть що можна зробити на 1 хвилину?
- На вашу думку 1 хвилина це багато чи мало?

II Мотивація навчально-пізнавальної діяльності

Учням пропонується розгадати ребус (див. рис. 2.8.). Відповідь: час.

- А чи вмієте ви контролювати і берегти час?
- А що таке на вашу думку тайм-менеджмент?
- Тайм-менеджмент – це вміння раціонально використовувати час. На сьогоднішньому уроці ми перевіriamo чи опанували ви цю навичку.

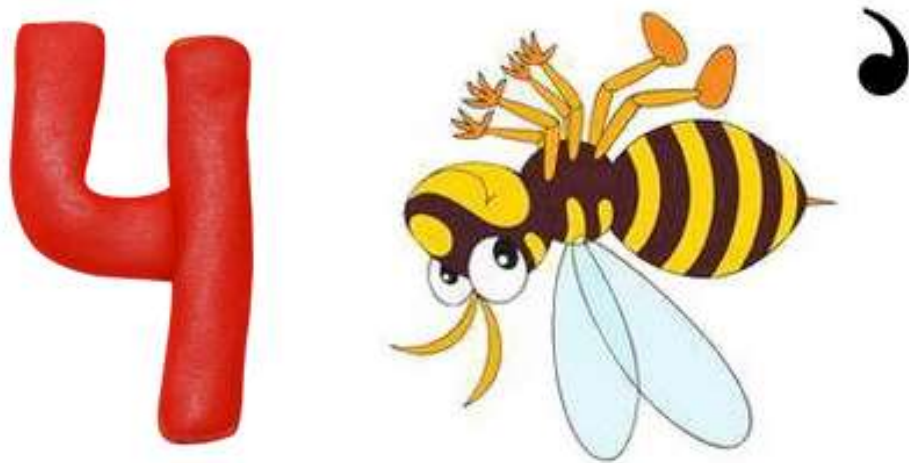


Рис. 2.8. Ребус

III Актуалізація опорних знань і способів дії

Задача 1. Щоб усе встигати, треба достатньо спати. У вашому віці – не менше 10 годин. Визначте, коли вам потрібно лягати спати, якщо будильник продзвенить о...

Учні розглядають годинник, на якому зафіксовано певний час (див. рис. 2.9). До кожного з них треба підібрати час для прокидання через 10 годин.

Розв'язання: о 5 годині, о 6:30, о 7:10.



Рис. 2.9. Годинники для визначення часу

Практична робота. Учні отримують циферблат без стрілок (рис. 2.10).

– Подумайте, о котрій годині вам треба прокинутися завтра. Зазначте цей час на годиннику праворуч. На годиннику ліворуч позначте, о котрій слід лягти спати сьогодні. Домалюйте годинникову і хвилинну стрілки на годинниках.



Рис. 2.10. Циферблати без стрілок

IV Формування нових знань і способів дії

Задача 2. Важливо вміти правильно розрахувати, скільки часу вам знадобиться на виконання різних справ. Запишіть, скільки хвилин у день ви витрачаєте на справи, подані нижче. Зазнач час початку і закінчення їхнього виконання.

Практична робота. Учні отримують листок (див. рис. 2.11) з розпорядком дня та з'ясовують час, до якого вони зазвичай виконують певну справу та визначають проміжок часу, необхідний на виконання.



Рис. 2.11. Розпорядок дня

Задача 3. Інше важливе вміння – розподіляти час для роботи та відпочинку. Впиши пропущені числа й розв'яжи задачі. З'ясуйте скільки часу витрачає на виконання таких же завдань ваш сусід по парті.

Робота в парах. Учням пропонуються картки (див. рис. 2.12.), в які вони повинні вписати час, а потім обмінятися картками і розповісти про свого сусіда по парті.

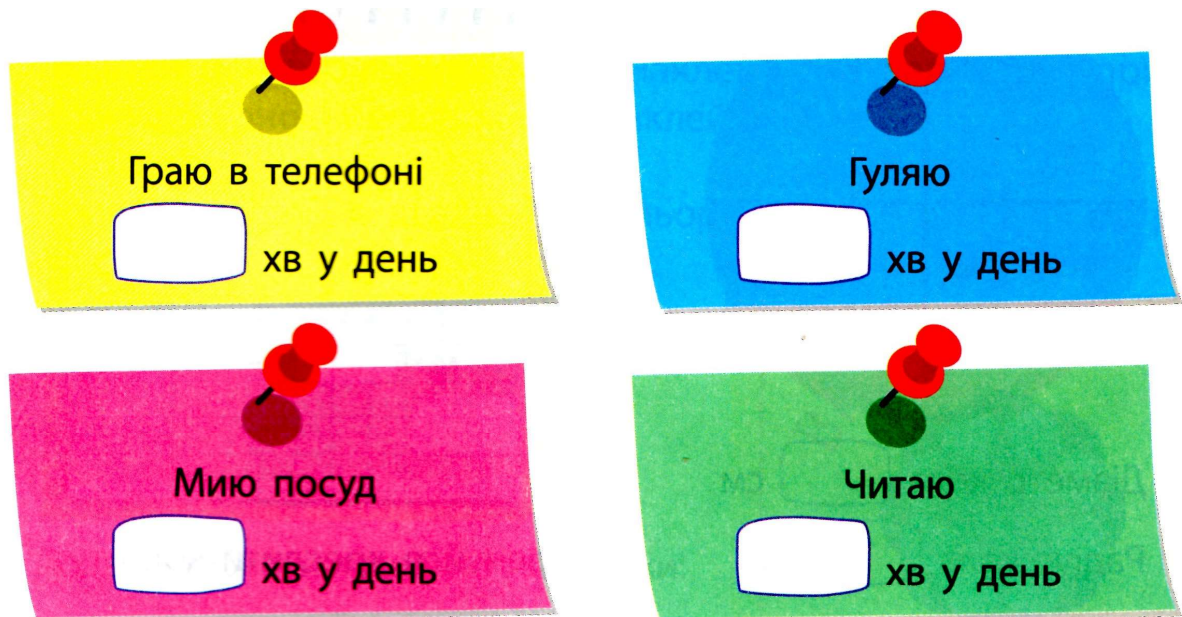


Рис. 2.12. Картки з видами задач

У Закріплення нових знань і способів дії

Розв'язування задач.

У відповідності до відповідей на задачі в картках, розв'яжіть наступні прості задачі на час.

О котрій годині ви повернетесь додому після прогулянки, якщо вийдете о 15 год 15 хв?

О котрій годині вам потрібно почати мити посуд, якщо закінчити треба о 18 год 40 хв?

О котрій годині ви закінчите читати, якщо розпочнете о 17:40?

О котрій годині вам треба буде відкласти телефон для виконання інших справ, якщо ви розпочнете грати на ньому 18:20?

VI Рефлексія

Метод «Коло запитань». Учні перед завершенням уроку мають на стікерах записати по одному питанню до уроку і виходячи на перерву прикріпити їх на дошку біля виходу.

На цьому уроці учні міркували, моделювали різні ситуації, спостерігали за часом та власними діями, малювали.

Через кілька уроків учні розглядали розділ «Вивчаємо частини цілого», на вивчення якого відводиться 6–7 уроків. Для вивчення дроби з чисельником 1, після одержання половини і третини, пропонуємо STEM урок на тему «Ділимо нарівно», а це за календарним плануванням – 3-ій урок.

Тема: Ділимо нарівно.

Зміст навчання: Дріб з чисельником 1. Знаходження частини від числа. Знаходження числа за величиною його частини [60, с. 274].

Мета: закріпити з учнями поняття «дріб», «чисельник дроби», «знаменник дроби», навчити учнів знаходити частину від цілого; формувати вміння розв'язувати задачі з дробами; розвивати логічне мислення учнів шляхом формування прийомів розумових дій: аналізу, синтезу, порівняння.

Тип уроку: комбінований, STEM-урок.

Обладнання: наклейки-смайлики, паперова піца, цупкий папір, білий папір, простий олівець, кольорові олівці.

Хід уроку

I Організація класу

Учні вітаються, повертаються один до одного і посміхаються.

– Який у вас настрій? Оберіть смайлик, що відповідає вашому настрою і приліпіть його в зошит біля записаного числа.

Руки вгору, руки вниз,

На сусіда подивись.

Зроби вдих, посміхнись

Та урок розпочни.

II Мотивація навчально-пізнавальної діяльності

Крім нуля і натуральних

Є ще числа «незвичайні»!

Половина і третина,

Чверть години, півхлібини -

Все, що ділимо щоднини

На рівнесенькі частини

Записати маєм спробу,

Тут нам допоможуть дроби.

Запис дробів традиційний:

Двоє чисел натуральних

Риска дробу розділяє

І на щось нам натякає.

Що над рискою – чисельник,

А під рискою – знаменник!

І знаменник понад все

Любить взяти щось ціле.

Його чесно розділити

На рівненькі часточки.

Скільки є таких частинок

Він підкаже залюбки.

А чисельник нам розкаже
Скільки взяли тих частин.

Якщо це одна десята,
То узятий лиш один.

(Ганна Коназюк)

– Нам часто доводиться ділити. Наприклад, коли приймаємо їжу, ділимо великий кусочок на менші частини, однакові за розміром. Пригадайте, яку їжу ділили саме ви? (яблуко, торт, піца, арбуз і т.д.)

III Актуалізація опорних знань і способів дії

– Коли ми щось розділяємо, то маємо справу з діленням та дробами. Дріб – це частина цілого. Пригадайте, яку частину від цілого ви навчилися отримувати? (Половина, третина, чверть).

– А тепер пограємо у гру «Творчі дроби», інвентар до якої ви зробите самі, виконуючи дії за інструкцією.

Практична робота. Учні беруть цупкий папір, розділяють його на 6 рівних частин. Готують картки для гри, а потім грають у парах. Виконують дії за алгоритмом.

1. Виріжте 6 однакових карток з цупкого паперу. На одній стороні кожної картки напиши по одному з дробів: $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{4}$, $\frac{1}{5}$, $\frac{1}{6}$, $\frac{1}{8}$ (див. рис. 2.13).

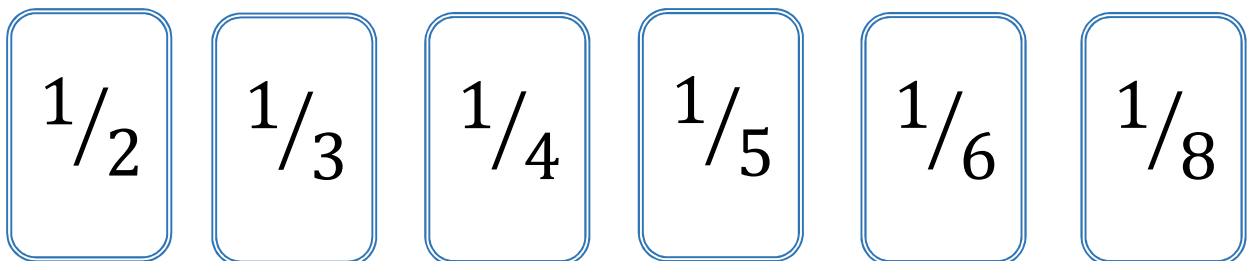


Рис. 2.13. Приклади карток для гри

2. Перемішай картки та склади їх у стос дробами вниз.

3. Візьміть білий папір і вирішіть хто буде малювати, а хто відгадувати. Якщо ти малюєш, візьми картку, не показуючи сусіду, який дріб на ній написаний. Намалюй його.

4. Подумай, що ти можеш намалювати у вигляді дробу, і почни малювати на папері так, щоб твій друг міг здогадатися, що написано на твоїй картці. Наприклад, ти можеш намалювати половину акули або третину апельсина. Не кажи, що саме ти малюєш. Твій друг має відгадати предмет і дріб, які ти зображуєш, якомога швидше, доки ти малюєш.

5. Якщо твій друг вгадав, що ти малюєш, він має завершити малюнок. Наприклад, якщо ти намалював чверть торта, він має домалювати ще три чверті. Чи правильно він домалював?

6. Поміняйтеся ролями, щоб тепер твій сусід брав картку і малював першим [68, с. 30].

IV Формування нових знань і способів дії

– Щоб записати дріб, треба записати кількість частин предмета над лінією, а під лінією – число, на яке ми розділили цілий предмет. Число над рисою називається чисельником, а під рисою – знаменником.

– Якщо ми маємо одну піцу і її треба розділити між шістьма особами (див. рис. 2.14.). Як ми це можемо зробити? (розрізати на шість частин).



Рис. 2.14. Поділ на рівні частини

– Так, таким чином кожен отримає одну шосту піци ($1/6$). Це простий дріб:
 $1 \div 6 = 1/6$.

– Але якщо у вас є цілих дві піци на шістьох людей (див. рис. 2.15.). Поміркуйте, на скільки треба розрізати піци, щоб кожен отримав свій кусок? (кожну піцу треба розділити на три частини).



Рис. 2.15. Поділ на частини

– Виходить, що вам треба поділити кожну піцу на три рівні частини (третини), і в результаті ти отримаєш шість третин – по одній на кожну людину.

– Якщо в тебе їжі більше ніж людей, то можеш поділити її, не розділяючи на шматки. Наприклад, після того як поїли піци, ви можете з'їсти 18 полуниць. По скільки полуниць отримає кожен? Що для цього треба зробити?

– $18 \div 6 = 3$ – кожен отримає по три полуниці.

V Закріплення нових знань і способів дії

– Пропоную пограти в гру «Намистини».

Учні поділяються на групи і отримують листок, на якому намальовано п'ять банок і в кожній різна кількість намистин (див. рис. 2.16.).

1. Ви хочете зробити намисто з чверті намистин. Вам треба розмалювати чверть намистин у кожній банці, використовуючи різний колір для різних банок.

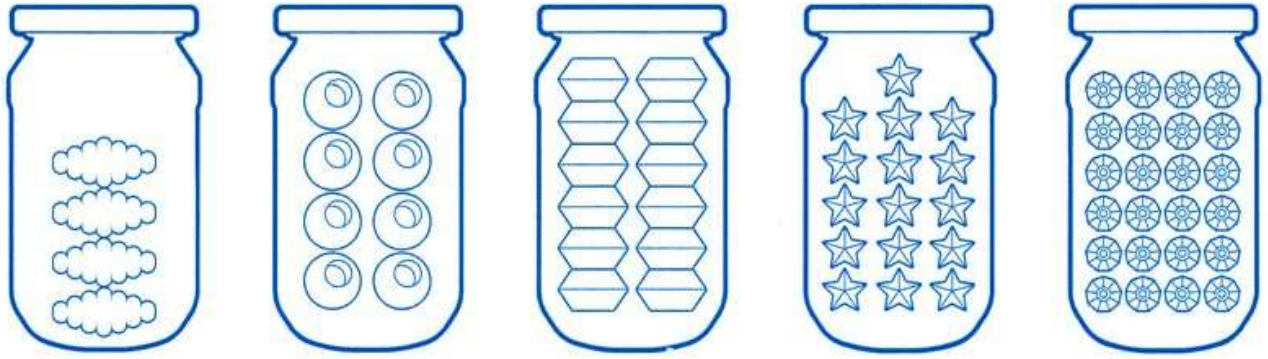


Рис. 2.16. Ємності з намистинами

2. Після цього вам треба буде намалювати намисто, я якому будуть міститися форми намистин з кожної банки, що розмальовувалися та їх кількість. Визначте скільки всього намистин у вашому намисті.

3. Розмалюй третину намистин у намисті, зі скількох намистин вона складається? Яка частина намистин залишилася незафарбованою?

VI Рефлексія

- Оберіть смайлик який відповідає вашому настрою зараз.

Вправа «Мікрофон»

На цьому уроці я дізнався (-лася)...

На даному уроці учні створювали гру в картки самостійно, користуючись ножицями, міркували над майбутніми малюнками і малювали їх, створювали намисто, моделювали різні ситуації, обчислювали, доводили тощо.

Через кілька уроків учні знайомилися з групами величин, а взаємозв'язок між величинами ми пропонували вивчити на уроці з використанням STEM завдань.

Тема: Готуємо маскарадний костюм.

Зміст навчання: Дії з величинами. Залежність величин [60, с. 274]. Прості задачі, що містять взаємопов'язані величини. Складені задачі.

Мета: навчити учнів вимірювати і порівнювати величини, користуватися вимірювальними інструментами та обладнанням, розв'язувати задачі зі взаємопов'язаними величинами; моделювати та створювати костюм чарівника.

Тип уроку: комбінований, STEM-урок.

Обладнання: гілочка дерева, стрічка, клей, ножиці, булавки, цупкий папір, тканина.

Хід уроку

I Організація класу

Звучить пісня про новий рік, під яку учні займають свої місця.

II Мотивація навчально-пізнавальної діяльності

Вступне слово вчителя. Наближаються новорічні свята, під час яких збуваються бажання. На такі свята часто влаштовують маскаради. Чудова і досить проста ідея – створити костюм чарівника. Подумайте і скажіть, з яких атрибутів складається костюм чарівника?

III Актуалізація опорних знань і способів дії

Задача 1. Головний атрибут кожного чарівника – паличка. Для її виготовлення візьми рівну гілочку з дерева, тонку стрічку з тканини та клей. Спочатку визнач довжину стрічки, що тобі знадобиться.

Довжина палички	Кількість стрічки на 1 см	Загальна довжина стрічки
20 см	2 см	? см

Робота над задачею.

- Про які величини йде мова в умові задачі (довжина палички, кількість стрічки на 1 см, загальна довжина стрічки)?
- Що про них відомо?
- Яку дію треба виконати, щоб відповісти на запитання задачі?

Розв'язання: $20 \cdot 2 = 40$ (см)

Практична робота. Щільно обмотай стрічкою паличку та заклеї кінці за допомогою клею. На рисунку 2.17 показано приклад.



Рис. 2.17. Приклад чарівної палички

IV Формування нових знань і способів дії

– Тепер з'ясуємо як пошити мантію. Насамперед треба купити тканину. Візьмемо тканину, яку ви принесли.

Розв'язування задачі буде проводитися у груповій формі.

Задача 2. Визначте скільки метрів тканини знадобиться для однієї мантії, якщо для пошиття 7 мантії потрібен 21 метр.

7 мантії – 21 метр тканини

1 мантія - ? тканини

– Про які величини йде мова в умові цієї задачі (кількість мантії, загальна довжина тканини, довжина тканини для 1 мантії)?

– Що про них відомо?

– Яку дію треба виконати, щоб відповісти на запитання задачі?

Розв'язання: $21:7=3(\text{м})$

Задача 3. Ми визначили, що для пошиття однієї мантії необхідно придбати 3 м тканини. На два рукави знадобиться по 45 см, а на інші частини – решта тканини. Скільки тканини потрібно залишити на решту мантії?

– Подивіться на умову задачі і поміркуйте, що треба виконати перед її розв'язанням? (Перевести 3м в см: $3\text{м}=300\text{см}$). Розв'яжіть задачу виразом.

Розв'язання: $300 - (45 \cdot 2) = 210(\text{см}) = 2\text{м}10\text{см}$

Практична робота. А тепер виготовіть мантию з тканини і булавок під час групової роботи.

V Закріплення нових знань і способів дії

– Жоден чарівник не обійдеться без ковпака. Попрацюємо в парах. Розфарбуйте смужки та склейте за своїм розміром. Порахуйте, скільки потрібно зірочок, якщо між помаранчевою та червоною смужками ви наклеїте 9, між червоною та зеленою – на 3 менше, а вище зеленої – ще у двічі менше. Визначте загальну кількість всіх зірочок.

– Про що мова в умові задачі?

– Що відомо про кількість зірочок в різних випадках?

Розв'язання: 1) $9 - 3 = 6(\text{з.})$

2) $6 : 2 = 3(\text{з.})$

3) $9 + 6 + 3 = 18(\text{з.})$

Практична робота. За допомогою цупкого паперу, смужки і зірочок виготовіть чарівний ковпак. Виміряйте необхідну довжину другої і третьої смужки (див. рис. 2.18).



Рис. 2.18. Завдання для практичної роботи

VI Рефлексія

Закінчи речення:

Мені було цікаво...

Мені було важко опрацьовувати...

Я виконував завдання...

Я зрозумів, що...

Тепер я можу...

Я відчув (-ла), що...

Я навчився (-лася)...

У мене вийшло...

На даному уроці учні міркували, обчислювали, розв'язували математичні задачі з величинами, досліджували, моделювали речі, а потім виготовляли їх.

У кінці чверті на останньому уроці математики було проведено урок з навчання учнів будувати діаграми і таблиці. Приклади завдань було взято з посібника Дж. Джекобі [13, с. 22–25].

Тема: Створюємо таблиці та діаграми.

Зміст навчання: лінійні діаграми, таблиці [60, с. 276].

Мета: навчити учнів будувати діаграми, узагальнювати дані для діаграм і таблиць; розвивати логічне мислення, креативність.

Тип уроку: урок-дослідження зі STEM завданнями.

Обладнання: малюнок родини, картки з таблицями, діаграмами, кольорові олівці.

Хід уроку

I Організація класу

Учні витягують картку з номером 1 або 2 та займають місця у групі, номер якої витягли.

II Мотивація навчально-пізнавальної діяльності

Подивіться на цей магічний квадрат, подумайте і скажіть в чому його чарівність (див. рис. 2.18)? Виявіть закономірність.

2	7	6
9	5	1
4	3	8

Рис. 2.18. Магічний квадрат

Якщо скласти всі числа по горизонталі, вертикалі, діагоналі, сума чисел кожного разу буде дорівнювати 15.

IV Формування нових знань і способів дії

1. Робота з таблицею.

- Якщо уважно подивитися навколо, то можна помітити багато цікавих речей. Занотувавши їх, ви зможете виявити певні закономірності.
- Подивіться на малюнок родини, який є у вас на столі (див. рис. 2.19.).
- Що роблять члени родини на ньому?
- Що саме вони їдять?
- Що вони п'ють?
- Як вони виглядають?
- Який у них настрій?



Рис. 2.19 Родина за столом

- Тепер запишіть цю інформацію до таблиці (див. табл. 2.3.), поставивши галочки у порожні клітинки. Перший рядок використовуйте для зразка.

Таблиця 2.3.

Визначення закономірності

	Мама	Тато	Брат	Сестра	Немовля
Їсть пластівці			✓	✓	✓
Їсть бутерброд					
Кучеряве волосся					
Пряме волосся					
Одягнений/на у червоний					
Усміхається					
П'є сік					
П'є молоко					

- Які закономірності ви помітили?
- Чи допоміг вам проаналізувати інформацію запис даних до таблиці?

2. Робота з діаграмами.

- Таблиця містить інформацію у решітці, а діаграма показує цю інформацію наочно. Стовпчик діаграми відображає кількість, позначену числом у таблиці.
- Розгляньте таблицю з фруктами (див. табл. 2.4.).

Таблиця 2.4.

Таблиця до діаграми

Фрукт	Кількість
Банан	6
Яблуко	7
Полуниця	5
Апельсин	2
Виноград	3

- Про які фрукти в ній йдеться?
- Розгляньте діаграму (див. рис. 2.20.). Ця діаграма показує улюблені фрукти всіх дітей класу.

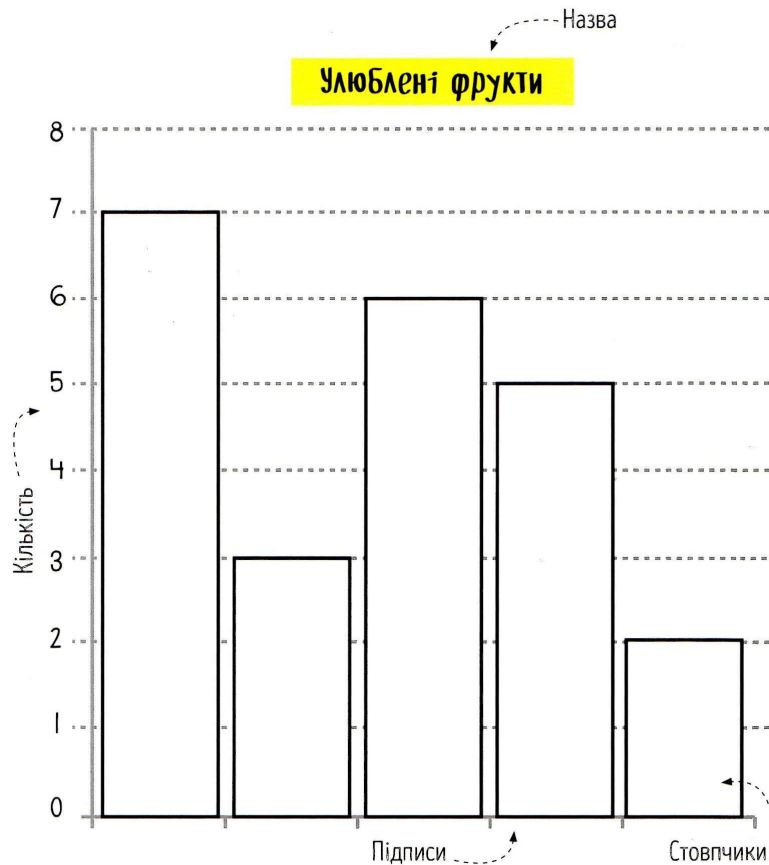


Рис. 2.20. Діаграма «Улюблені фрукти»

– Повернемося до таблиці. «Кількість» означає скільком дітям сподобався той чи інший фрукт. Але от лихо! На діаграмі зникли всі підписи з назвами фруктів! Подивіться на таблицю та знайдіть, яким фруктам відповідає кожен стовпчик діаграми. Намалюйте фрукти у правильних стовпчиках.

V Закріплення нових знань і способів дії

– Розгляньте наступну таблицю (табл. 2.5.). Віктор зібрав інформацію про хобі своїх друзів. За допомогою олівця та лінійки допоможіть Віктору перетворити інформацію з таблиці на діаграму.

Таблиця 2.5.

Таблиця до діаграми

Хобі	Кількість
Футбол	8
Балет	4
Плавання	5
Карате	2
Подорожі	5

Учні працюють в групах і утворюють діаграму на роздатковій картці (див. рис. 2.21.).

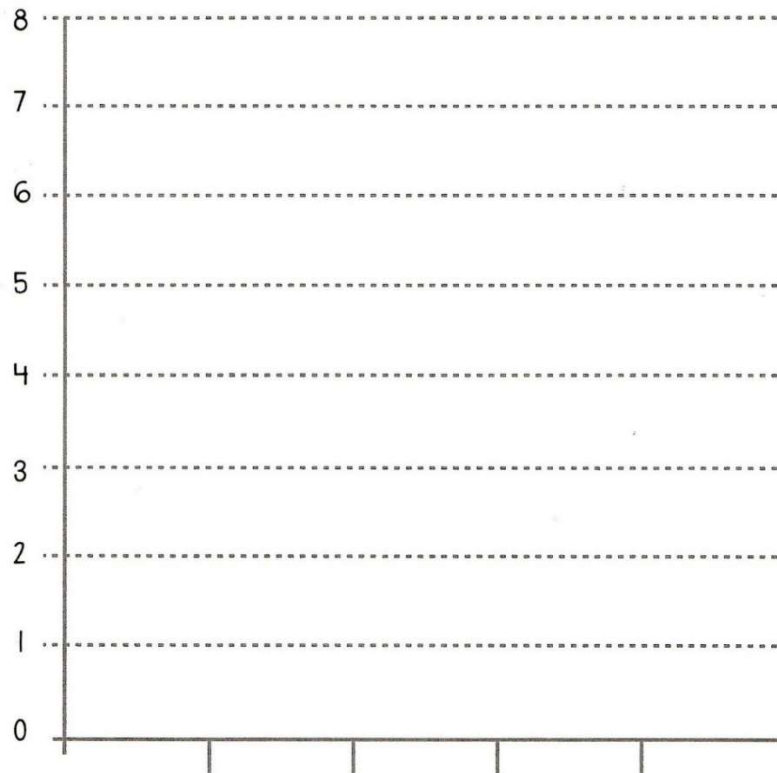


Рис. 2.21 Діаграма «Хобі друзів»

V Рефлексія.

Приєм "Мікрофон".

На цьому уроці учні працювали в групах, міркували, висували гіпотези, узагальнювали, моделювали, малювали, будували таблиці і діаграми.

Тож, у процесі експериментальної роботи з формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу способом STEM-технології нами було укладено і проведено STEM-уроки до вивчення матеріалу з різних змістових ліній математичної освітньої галузі. На першому уроці досліджувався матеріал змістової лінії «Геометричні фігури. Просторові відношення». На другому уроці вивчався матеріал змістової лінії «Вимірювання величин». На третьому уроці учні працювали з матеріалом до змістової лінії «Числа. Дії з числами». На четвертому уроці учні розв'язували задачі з величинами до змістової лінії «Математичні задачі і дослідження». На п'ятому уроці учні досліджували матеріал, що відноситься до додаткових тем, визначених

програмою «Добудовує лінійні діаграми». На цих уроках учні досліджували, аналізували інформацію, виготовляли різні моделі, обчислювали, розв'язували задачі, працювали з кубиками LEGO, виготовляли різні моделі, створювали таблиці та діаграми.

2.3. Аналіз та узагальнення результатів роботи

Після проведених уроків нами також було використано опитувальник Б. Пашнева щодо визначення рівня пізнавальної активності учнів, проте за умов дистанційного навчання, учні проходили його онлайн за комп'ютером за покликанням <https://naurok.com.ua/test/start/628200>. Результат щодо рівня пізнавальної активності учнів 3-Б класу Новобузької загальноосвітньої школи І–ІІІ ступенів після експериментальної роботи нами було отримано без врахування відсотку ширості, оскільки одразу було видано результат.

Інтерпретація результатів (див. табл. 2.6.) показала, що в даному класі покращився рівень пізнавальної активності, проте цей показник не є високим, оскільки наша експериментальна робота тривала лише один навчальний семестр:

- високий рівень пізнавальної активності мають 11 учнів / 42%;
- середній рівень пізнавальної активності мають 13 учнів / 50%;
- низький рівень пізнавальної активності мають 2 учні / 8%.

Таблиця 2.6.

Рівень пізнавальної активності учнів 3-Б класу Новобузької загальноосвітньої школи І–ІІІ ступенів після експериментальної роботи

№п/п	ПІБ	Рівень пізнавальної активності учнів, бали
1.	Атамась Владислава Сергіївна	25б., середній рівень
2.	Білюк Іван Віталійович	34б., високий рівень
3.	Бічуля Олександра Миколаївна	24б., середній рівень
4.	Богданов Максим Вадимович	18б., середній рівень
5.	Бойко Дарина Олександрівна	33б., високий рівень
6.	Ваш Карина Ростиславівна	36б., високий рівень
7.	Гаркавенко Назар Миколайович	28б., високий рівень
8.	Гончаренко Тимофій Олександрович	25б., середній рівень
9.	Грицай Леонід Денисович	23б., середній рівень

Продовж. табл. 2.6.

10.	Гузинець Валентин Володимирович	40б., високий рівень
11.	Гурова Софія Анатоліївна	25б., середній рівень
12.	Дівульський Олександр Олександрович	12б., низький рівень
13.	Захарія Єгор Миколайович	26б., високий рівень
14.	Корець Владислав Олександрович	24б., середній рівень
15.	Марчук Анна Сергіївна	20б., середній рівень
16.	Миронова Валерія Миколаївна	26б., високий рівень
17.	Михайлюк Юлія Юріївна	18б., середній рівень
18.	Мосійчук Максим Олександрович	15б., середній рівень
19.	Оришака Кирило Миколайович	32б., високий рівень
20.	Петрів Карина Андріївна	38б., високий рівень
21.	Пихтін Єгор Євгенович	26б., високий рівень
22.	Співак Богдана Вікторівна	25б., середній рівень
23.	Цимбал Ольга Андріївна	24б., середній рівень
24.	Федоранич Артьом Володимирович	12б., низький рівень
25.	Фігурнова Валерія Андріївна	24б., середній рівень
26.	Ястребова Дар'я Миколаївна	31б., високий рівень

Результати аналізу, проведеного до і після експериментальної роботи подаємо у таблиці (див. табл. 2.7.).

Таблиця 2.7.

**Зіставлення рівнів пізнавальної активності учнів 3-Б класу
Новобузької загальноосвітньої школи І–ІІІ ступенів**

№п/п	ПІБ	Рівень пізнавальної активності учнів	
		До експерименту	Після експерименту
1.	Атамась Владислава Сергіївна	середній	середній
2.	Білюк Іван Віталійович	високий	високий
3.	Бічуля Олександра Миколаївна	середній	середній
4.	Богданов Максим Вадимович	низький	середній
5.	Бойко Дарина Олександрівна	високий	високий
6.	Ваш Карина Ростиславівна	високий	високий
7.	Гаркавенко Назар Миколайович	середній	високий
8.	Гончаренко Тимофій Олександрович	середній	середній
9.	Грицай Леонід Денисович	середній	середній
10.	Гузинець Валентин Володимирович	високий	високий
11.	Гурова Софія Анатоліївна	середній	середній
12.	Дівульський Олександр Олександрович	низький	низький
13.	Захарія Єгор Миколайович	середній	високий

Продовж. табл. 2.7.

14.	Корець Владислав Олександрович	середній	середній
15.	Марчук Анна Сергіївна	середній	середній
16.	Миронова Валерія Миколаївна	середній	високий
17.	Михайлюк Юлія Юріївна	низький	середній
18.	Мосійчук Максим Олександрович	низький	середній
19.	Оришака Кирило Миколайович	високий	високий
20.	Петрів Карина Андріївна	високий	високий
21.	Пихтін Єгор Євгенович	середній	високий
22.	Співак Богдана Вікторівна	середній	середній
23.	Цимбал Ольга Андріївна	середній	середній
24.	Федоранич Артjom Володимирович	низький	низький
25.	Фігурнова Валерія Андріївна	середній	середній
26.	Ястребова Дар'я Миколаївна	високий	високий

Результати, подані в таблиці підтвердили підвищення високого рівня пізнавальної діяльності, відповідно з 27% до 42%. Знизився відсоток учнів з низьким і середнім рівнем пізнавальної діяльності. Учні з середнім рівнем пізнавальної діяльності було 54%, а стало 50%, а рівень учнів з низьким рівнем пізнавальної діяльності з 19% знизився до 8%.

Динаміку рівнів пізнавальної активності учнів 3-Б класу Новобузької загальноосвітньої школи I–III ступенів покажемо на діаграмі (див. рис. 2.22.).

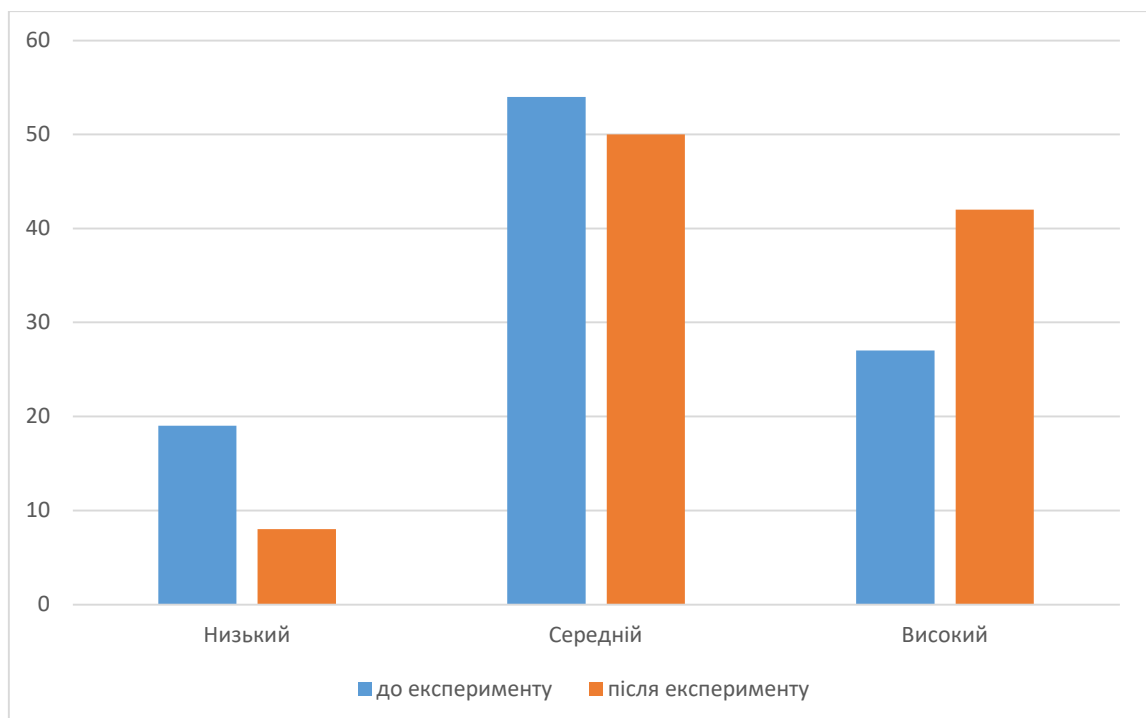


Рис. 2.22. Зіставлення рівнів пізнавальної активності учнів 3-Б класу

Як бачимо, збільшився відсоток учнів з високим рівнем пізнавальної активності та майже в половину зменшився відсоток учнів, які мали низький рівень пізнавальної активності.

Проведений аналіз даних та зіставлення результатів формування до та після експериментальної роботи в цілому засвідчив позитивну динаміку. Проте проблема формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу у здобувачів освіти способом STEM-технології є невичерпною та потребує подальшого дослідження.

Висновки до розділу 2

Після проведеної експериментальної роботи та аналізу результатів нами було з'ясовано необхідність впровадження у навчальний процес STEM технології, а саме STEM уроків задля формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу.

У процесі експериментальної роботи нами було послідовно проведено 5 STEM уроків, на яких було поєднано матеріал математичного змісту для обчислень із завданнями на спостереження, доведення, моделювання, роботу з виготовлення власних доробків учнів.

На першому уроці досліджувався матеріал змістової лінії «Геометричні фігури. Просторові відношення», на якому учні міркували, висували гіпотези щодо виконання завдань, моделювали, обчислювали, працювали з кубиками LEGO, розмальовували. На другому уроці вивчався матеріал змістової лінії «Вимірювання величин» із задачами і дослідженнями на визначення тривалості події, часу початку та закінчення, на якому учні міркували, моделювали різні ситуації, спостерігали за часом та власними діями, малювали. На третьому уроці учні працювали з матеріалом до змістової лінії «Числа. Дії з числами», а саме досліджували дроби, вони створювали гру в картки самостійно, користуючись ножицями, міркували над майбутніми малюнками і малювали їх, створювали намисто, моделювали різні ситуації, обчислювали, доводили тощо. На

четвертому уроці учні розв'язували задачі з величинами до змістової лінії «Математичні задачі і дослідження», де учні міркували, обчислювали, розв'язували математичні задачі з величинами, досліджували, моделювали речі, а потім виготовляли їх. На п'ятому уроці учні досліджували матеріал, що відноситься до додаткових тем, визначених програмою «Добудовує лінійні діаграми» та учні на ньому учні працювали в групах, міркували, висували гіпотези, узагальнювали, моделювали, малювали, будували таблиці і діаграми.

Після експериментальної роботи було повторно використано опитувальник Б. Пашнєва щодо визначення рівня пізнавальної активності учнів, який показав позитивну динаміку. Було підтверджено підвищення високого рівня пізнавальної діяльності з 27% до 42%. Знизився відсоток учнів з низьким і середнім рівнем пізнавальної діяльності. Учні з середнім рівнем пізнавальної діяльності було 54%, а стало 50%, а рівень учнів з низьким рівнем пізнавальної діяльності знизився з 19% до 8%.

ВИСНОВКИ

Проведене дослідження надало нам можливість виконати поставлені в кваліфікаційній роботі завдання і зробити наступні висновки.

1. На основі аналізу психолого-педагогічної літератури з проблеми дослідження нами було конкретизувати поняття «пізнавальна активність», «дослідницький метод», «технологія навчання», «STEM-технологія». З'ясовано, що пізнавальна активність, як будь-який інший психолого-педагогічний феномен, має свою структуру (мотиваційний, інтелектуальний, вольовий, діяльнісний компоненти), рівні (початковий, середній, високий; репродуктивно-пізнавальна, пошуково-виконавська активність, творча активність), кількісні та якісні характеристики, шляхи активізації (екстенсивні та інтенсивні). Зроблено висновок про те, що пізнавальна активність як прояв аналітико-синтетичної розумової діяльності можливий у процесі дослідження навколишнього світу, під час якого учні відкривають нові знання за допомогою сучасних засобів і обладнання для вирішення реальних проблем.

2. Розкрито особливості використання STEM-технології в початковій школі. Підтверджено, що STEM-технологія є невід'ємним освітнім інструментом, який відкриває широкі можливості для проведення цікавого, інноваційного уроку. Завдяки цій технології учні вчаться здобувати нові знання самостійно. Визначено, що основною навчальною одиницею STEM-технології в початковій школі є STEM урок та виявлено шість його ознак: фокус на реальних потребах і проблемах; керування процесом інженерного проектування; учні залучаються у практичні дослідження та відкриті дослідження; учні залучаються до продуктивної командної роботи; на уроці використовується строгий математичний і науковий зміст; завжди є можливість давати неправильні відповіді і переосмислювати невдачу як необхідну частину навчання.

3. Визначено дидактичні умови формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу способом STEM-технології: забезпечення поетапності процесу здійснення дослідження в учнів початкової

школи; формування позитивної мотивації молодших школярів до дослідницької діяльності; цілеспрямоване використання STEM-технології на уроках математики в початковій школі.

4. Розроблено та проведено експериментальну роботу з формування пізнавальної активності у дослідженні явищ навколишнього світу способом сукупності STEM уроків для учнів 3 класу за такими темами: «Проектуємо дім», «Що таке тайм-менеджмент?», «Ділимо нарівно», «Готуємо маскарадний костюм», «Створюємо діаграми». Під час цих уроків учні колективно або в групах чи парах досліджували, аналізували інформацію, виготовляли різні моделі, обчислювали, розв'язували задачі, працювали з кубиками LEGO, виготовляли різні моделі, створювали таблиці та діаграми. До та після після проведених уроків було використано опитувальник Б. Пашнєва щодо визначення рівня пізнавальної активності учнів, який показав позитивну динаміку. Було підтверджено підвищення високого рівня пізнавальної діяльності з 27% до 42%. Знизився відсоток учнів з низьким і середнім рівнем пізнавальної активності. Учні з середнім рівнем пізнавальної діяльності було 54%, а стало 50%, а рівень учнів з низьким рівнем пізнавальної діяльності знизився з 19% до 8%. Дане дослідження дозволило підтвердити висунуту нами гіпотезу.

Проблема формування в учнів розуміння ролі математики в пізнанні явищ і закономірностей навколишнього світу способом STEM-технології після проведеного експерименту не є вичерпною та потребує подальшого розвитку, оскільки залишається актуальною та містить багато нерозв'язаних питань застосування STEM-технології в початковій школі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Бабійчук С. STEM-освіта у США: проблеми та перспективи. *Педагогічний часопис Волині*. 2018. №1(8). С. 12–17.
2. Белешко Д. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках математики. *Нова педагогічна думка*. 2020. № 1. С. 78–81.
3. Богачук Т. С. Скасків Г. М. Впровадження STEM-освіти у початковій школі. *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи*. 2017, № 1. С. 23–25.
4. Бондаренко, О. STEM-марафон у початковій школі. *Початкова школа*. 2020. № 5/6. С. 44–45.
5. Василяшко І. П., Гущина Н. І., Коршунова О. В., Патрикєєва О. О. STEM – світ інноваційних можливостей. Реалізація програми інноваційного освітнього проєкту «Я – дослідник»: збірник матеріалів. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2020. 426 с.
6. Василяшко І. П., Патрикєєва О. О., Булавська Л. Г. STEM-тиждень: збірник матеріалів. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2020. 335 с.
7. Вахрушева Т. Ю. Теоретичні аспекти активних методів навчання. *Національний фармацевтичний університет*. URL : <https://www.sportpedagogy.org.ua/html/journal/2008-03/08vtyaml.pdf> (дата звернення: 20.01.2022)
8. Гончаренко С. У. Педагогічні дослідження: методологічні поради молодим науковцям. Київ-Вінниця : ДОВ «Вінниця», 2008. 278 с.
9. Гриньова М. В. Педагогічні технології: теорія і практика: навчальний посібник. Полтава: А.С.М.І., 2004. 180 с.
10. Гурин В. А., Востріков В. П., Кузьмич Л. В. Основи промислових технологій і матеріалознавства: навчальний посібник. Рівне : НУВГП, 2019. 310 с.
11. Державний стандарт початкової освіти. URL : <http://dano.dp.ua/attachments/article/303/> (дата звернення: 20.01.2022)
12. Деркач М. Г. Можливості впровадження STEM-освіти в початковій школі. Всеосвіта. Київ, 2018. URL : <https://vseosvita.ua/library/mozlivosti->

vprovadzenna-stem-osviti-v-pocatkovij-skoli-34103.html (дата звернення: 05.05.2022)

13. Джекобі Д. Математика : книжка-активіті. Переклад з англійської О. С. Любченко. Харків : Вид-во «Ранок», 2020. 32 с.

14. Дика Н. Д., Бондаренко К. В. Дидактичні умови формування у здобувачів освіти розуміння ролі математики в пізнанні явищ і закономірностей навколишнього світу засобом STEM-технології. Світ наукових досліджень. Випуск 13. URL : <http://www.economy-confer.com.ua/full-article/3946/> (дата звернення: 17.10.2022)

15. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : навчальний посібник. Київ : Академвидав, 2004. 352 с.

16. Довженко Т. О., Гавриш І.В. Теоретико-методологічні основи реалізації Stem-освіти в початковій школі науково-педагогічного проекту «Інтелект України». *Педагогіка та психологія : зб. наук. пр. Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди*. Харків, 2018. Вип. 60. С. 12–21. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/znpkhnpu_ped_2018_60_4 (дата звернення: 15.02.2022)

17. Дубілей Ю. А., О. Мантур-Чубата, Міхалець А. В. Особливості наукового дослідження у сучасному світі. 2018. Вип. 21. С. 9–11.

18. Жадько Ю. В. Формування STEM-освітнього середовища: форми, методи, засоби. *Позашкільна освіта: стратегія, перспективи розвитку, сучасні практики*: II Обласна науково-практична інтернет-конференція. 2019 С. 3–6.

19. Жигайло О. О. Особливості застосування STEM-підходу в освітньому процесі початкової школи. *Фізико-математична освіта*. 2021. №3(29). С. 58–62.

20. Зоря Ю. М. STEM-освіта як перспективна форма інноваційної освіти в Україні: збірник матеріалів обласної науково-практичної інтернет-конференції. Черкаси : ЧОПООП, 2018. 117 с.

21. Іванов С. STEM-освіта в Україні: шляхи впровадження у початковій школі. *Учитель початкової школи*. 2020. № 5/6. С. 4–5.

22. Клименко Т. І. Досвід роботи. Застосування елементів STEAM-освіти на уроках природничо-математичних дисциплін в початковій школі. URL : <https://naurok.com.ua/dosvid-roboti-zastosuvannya-elementiv-steam-osviti-na->

urokah-prirodnicho-matematichnih-disciplin-v-pochatkoviy-shkoli-113255.html

(дата звернення: 27.04.2022)

23. Коберник Г., Коберник О., Волошина Г. Стимулювання навчально-пізнавальної активності молодших школярів в умовах парної та групової форм роботи на уроці. *Психолого-педагогічні проблеми сучасної школи*. 2020. № 2. С. 59–66.

24. Коршунова О. В., Гущина Н. І., Василяшко І. П., Патрикеева О. О. STEM-освіта. Професійний розвиток педагога : збірник спецкурсів. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2018. 80 с.

25. Кравченко О. А. STEM-освіта: проблеми та перспективи впровадження в початковій школі. *Київський науково-педагогічний вісник*. 2018. №13. С. 33–38.

26. Кравчук Л. Розвиток пізнавальної активності молодших школярів. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/2421/1/Krravchuk_L_3.pdf (дата звернення: 14.03.2022)].

27. Кузьменко Г.В. Від Stem- до Steam-освіти: ключові аспекти на прикладі ініціатив уряду США. *Освіта та розвиток обдарованої дитини*. 2020. 4 квартал. №4 (79). С. 18–24.

28. Левченко, М. STEM як стратегія освіти XXI століття. *Рідна школа*. 2020. № 2/4. С. 74–76.

29. Лисина М. Развитие познавательной активности детей в ходе общения со взрослыми и сверстниками. *Вопросы психологии*. 1982. № 4. С. 18–35.

30. Листопад В. Г. STEM-освіта: проблеми та напрямки впровадження : метод. розробка. 2020. – Режим доступу: URL : <https://naurok.com.ua/metodichna-rozrobka-stem-osvita-problemi-ta-napryamki-vprovadzhennya-172761.html> (дата звернення: 15.02.2022).

31. Лозова В. І. Цілісний підхід до формування пізнавальної активності школярів. Харків : ОВС, 2000. 164 с.

32. Лукашева А. О. Грані науково-технічної творчості Запорізької області: збірник. Запоріжжя : Грані, 2018. № 2. 40 с.

33. Марцин В. С., Міценко Н. Г., Даниленко О. А. Основи наукових досліджень: навчальний посібник. Львів : Ромус-Поліграф, 2008. 128 с.
34. Матвієнко О.В., Фатич М. Елементи технології STEM-освіти на уроках математики в початкових класах. Теорія і практика навчання і виховання. 2019. № 17. С. 123–127. URL : http://enpuir.npu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/31913/Matvienko_Fatysh.pdf (дата звернення: 22.01.2022)
35. Методичні рекомендації щодо організації дослідницької діяльності учнів. URL : https://nenc.gov.ua/wp-content/uploads/2020/07/metod_rek2020.pdf (дата звернення: 22.01.2022)
36. Мирна І. О., Чемерис М. І., Петренчук С. В., Міхеєва І. М., Якимчук О. О., Павлік Т. В., Головченк Л. А., Мельниченко В. А., Остапенко О. О., Хильчук Н. М. Використання елементів STEAM-освіти на уроках математики в сучасній школі: практичний посібник. Житомир. 2020. 78 с.
37. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка : навчальний посібник. 5-те вид. доп. і перероб. Київ : Саміт-книга 2007. 656 с.
38. Мосійчук Л. М. Використання елементів STEM-освіти на уроках математики: збірник матеріалів роботи творчої групи викладачів математики. Рівне : НМЦ ПТО, 2019. 95 с.
39. Москалюк М. М. Довідник для вчителя-новатора «Впровадження елементів STEM-технологій в початковій школі». URL : <https://vseosvita.ua/library/avtor-ukladac-moskaluk-maja-dovidnik-dla-vcitela-novatora-vprovadzenna-elementiv-stem-tehnologij-v-pocatkovij-skoli-504733.html> (дата звернення: 27.04.2022)
40. Москалюк М. М. Портфоліо вчителя початкових класів Давидівської ЗОШ І-ІІІ ст. Сторожинецької ОТГ Чернівецького Району. URL : <https://vseosvita.ua/library/portfolio-vcitela-pocatkovih-klasiv-davidivskoi-zos-i-iii-st-storozineckoi-otg-cerniveckogo-rajonu-maji-moskaluk-504590.html> (дата звернення: 27.04.2022)
41. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої школи. URL : <https://www.kmu.gov.ua/storage/app/media/reforms/ukrainska-shkola-compressed.pdf> (дата звернення: 20.02.2022)

42. Ортинський В. Л. Педагогіка вищої школи: навчальний посібник. . Київ : Центр учбової літератури, 2009. 40 с.
43. Осадца Ю.В Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання: досвід, тенденції, перспективи. Збірник тез за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної Інтернет-конференції з міжнародною участю 9 – 10 листопада, 2017 р. Тернопіль. Тернопіль : 2017. 199 с. URL : http://conf.fizmat.tnpu.edu.ua/media_arhive/2017_edit.pdf (дата звернення: 20.02.2022)
44. Особливості уроків STEM. URL : https://www.educationworld.com/a_lesson/great-stem-web-sites-students-classroom.shtml (дата звернення: 20.08.2022).
45. Пархоменко О. С. STEM/STEAM/STREAM – впровадження інноваційних трендових технологій на уроках математики. *Наукові записки молодих учених*. 2019. № 3. URL : <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1623/pdf> (дата звернення: 20.06.2022)
46. Пашнєв Б.К. Психодіагностика обдарованості. Опитувальники. Харків, Вид. Група «Основа»: «Тріада+», 2007. 128 с. С. 8. URL : https://www.eztests.xyz/tests/personality_pashnev (дата звернення: 20.09.2021)
47. Поважний С.Ф., Демченко М.Т., Демченко О. М., Харченко В. В. Системи технологій навчальний посібник. 3-є вид., переробл. і доповн. Донецьк : ДонДУУ, 2012. 198 с.
48. Поліхун Н. І., Постова К. Г., Сліпучіна І. А., Онопченко Г. В., Онопченко О. В. Упровадження stem-освіти в умовах інтеграції формальної і неформальної освіти обдарованих учнів. Київ : Інститут обдарованої дитини НАПН України, 2019. 80 с. URL : <https://core.ac.uk/download/pdf/286032301.pdf> (дата звернення: 25.02.2022)
49. Придача Т. В. Упровадження елементів STEM-освіти на уроках математики з метою реалізації наскрізних ліній навчальної програми. *Новітні комп'ютерні технології*, 2018. С. 226–234. URL : https://lib.iitta.gov.ua/710644/1/226-234_Prydacha.pdf (дата звернення: 25.06.2022)

50. Пуляєва А.О. STEM-навчання. Задачі. 3 клас. Харків : ТОВ «СТЕАМ». 2021. 32 с.
51. Савченко І. М. Реалізація ідей stem-освіти національним центром «Мала академія наук України». *Наукові записки Малої академії наук України*. 2015. №7. С. 148–157.
52. Савченко І., Савченко Я. STEM-освіта як ключовий фактор формування креативної особистості юного дослідника *Наук. зап. Малої акад. наук України*. Серія: Педагогічні науки : зб. наук. пр. / НАПН України, Нац. центр «Мала акад. наук України». Київ. 2017. Вип. 10. С. 47–60. URL : http://nbuv.gov.ua/UJRN/snjasu_2017_10_8 (дата звернення: 15.02.2022)
53. Свириденко С О. Педагогічні технології виховання самостійності учня. *Теоретико-методичні проблеми виховання дітей та учнівської молоді: збірник наукових праць*. 2010. Вип. 14 (1). С. 460–469.
54. Сенишин В. М., Москалюк Н. В., Кравець М. Я., Прокопів І.Б. Формування дослідницьких умінь школярів у процесі вивчення біології засобами наочності. Тернопільські біологічні читання: матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції, присвяченої 50-річчю кафедри загальної біології та методики навчання природничих дисциплін і 100-річчю від дня народження доктора біологічних наук, професора Шуста Івана Васильовича. Тернопіль : Вектор, 2021. С. 143–146.
55. Скворцова С.О., Онопрієнко О.В. Математика : підруч. для 3 кл. загал. серед. освіти (у 2-х ч.) : Ч.1. Харків : Вид-во «Ранок», 2020. 128 с.
56. Словник-довідник з професійної педагогіки / за заг. ред. А. В. Семенової. Одеса : Пальміра, 2006. 220 с.
57. STEM-уроки для учнів 1-4 класів початкової школи. Методичні матеріали. ТОВ «Навчальний STEM центр «Сократ». URL : http://socrat.in.ua/wp-content/uploads/2019/12/Stem_print.pdf (дата звернення: 25.06.2022)
58. Стюарт К. Квест STEM. Математика. Чудові числа і круті розрахунки. Харків : Талант, 2020. 80 с.
59. Талавиря К.О., Золочевська М. В. Організація дослідження в форматі steam-освіти. КЗ « Харківська гуманітарно-педагогічна академія» ХОР. URL :

https://fitu.kubg.edu.ua/images/stories/Departments/kitmd/Internet_conf_17.05.18/s1/1_Talavyria_Zolochavska.pdf (дата звернення: 25.02.2022)

60. Типові освітні програми для закл. загальної середньої освіти: 1-2 та 3-4 класи. Київ : Видавництво «Світоч», 2019. 336 с.

61. Фіцула М. М. Педагогіка: навчальний посібник для студентів вищих педагогічних закладів освіти. Київ : Академія. 2002. 528 с.

62. Хільченко Н.І. Можливості впровадження STEM – освіти у початковій школі. Матеріали обласної науково-практичної інтернет-конференції. Черкаси : ЧОПОПП, 2018. 117 с. С.85–89.

63. Цехмістрова Г. С. Основи наукових досліджень: навчальний посібник. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2004. 240 с.

64. Чайченко Н. Н., Семенов О. М., Артюшкіна Л. М., Рудь О. М. Науково-педагогічне дослідження : навчальний посібник для магістрантів. 2-ге вид., доп. і перероб Суми : СОШПО, 2015. 190 с.

65. Шамова Т. И. Активизация учения школьников. Москва : Педагогика, 1982. 208 с.

66. Щукина Г. И. Педагогические проблемы формирования познавательных интересов учащихся. Москва : Педагогика, 1988. 208 с., с. 98.

67. Ejiwale J. Barriers to successful implementation of STEM education. *Journal of Education and Learning*. 2013. Vol. 7 (2). P. 63–74. URL : <https://media.neliti.com/media/publications/71913-EN-barriers-to-successful-implementation-of.pdf> (дата звернення: 25.05.2022)

68. Rooney A. My STEM Day Maths. London, Carlton Books Limited, an imprint of the Carlton Publishing Group, 219. 64 p.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

Сертифікат про участь у конференції



ДОДАТОК Б

Сертифікат про навчання за курсом «STEM-школа»


 Інститут модернізації змісту освіти
STEM
 ВІДДІЛ STEM-ОСВІТИ ДНУ ІМЗО

ТОВ «Видавничий дім «Освіта»
 Державна наукова установа «Інститут модернізації змісту освіти»
 Відділ STEM-освіти ДНУ ІМЗО
 ДЗВО «Університет менеджменту освіти»




СЕРТИФІКАТ

№ 73/2022-11 виданий 01 вересня 2022 р.

Підтверджує, що Бондаренко Каріна Володимирівна

пройшов/пройшла навчання з метою підвищення методичного та практичного рівнів професійної компетентності і засвоїв/засвоїла програму курсу «STEM-школа» за дистанційною формою навчання, результат підсумкового тестування — понад 80% правильних відповідей.

15 академічних годин (0,5 кредиту ECTS)
 Професійні компетентності:

- професійно-педагогічна;
- інформаційно-цифрова.

Директор видавництва «Освіта»  Г. Г. Свєдкімова
 Начальник відділу STEM-освіти  С. Л. Горбенко













