

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЧЕРНІВЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ЮРІЯ ФЕДЬКОВИЧА**

**Факультет педагогіки, психології та соціальної роботи
Кафедра педагогіки та методики початкової освіти**

**Формування у молодших школярів
пізнавального інтересу до вивчення
математики
шляхом використання STEM-технологій**

Кваліфікаційна робота

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Виконала:

**студентка 2 курсу, 610 групи
Іванська Вікторія Русланівна**

Керівник:

**кандидат педагогічних наук,
доцент Нікула Н.В.**

***До захисту допущено
на засіданні кафедри***

протокол № 4 від 12 листопада 2024 р

Зав. кафедрою _____ проф. Романюк С.З.

Чернівці-2024

АНОТАЦІЯ

Іванська В. Р. Формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики шляхом використання STEM-технологій. – Рукопис. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня магістра зі спеціальності 0.13 Початкова освіта. – Чернівецький національний університет імені Юрія Федьковича. Чернівці, 2024. 107 с.

У науковому дослідженні автором розкрито теоретичні основи формування пізнавального інтересу до вивчення математики. Здійснено сутнісний аналіз поняття «пізнавальний інтерес» молодших школярів. Охарактеризовано зміст та виокремлено структурні компоненти пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики. З метою вивчення стану формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики проведено констатувальне дослідження. Обґрунтовано організаційно-педагогічні умови формування пізнавального інтересу молодших школярів шляхом використання STEM-технологій: використання STEM- як сучасної освітньої технології формування пізнавального інтересу до вивчення математики; впровадження форм та методів STEM-технологій; застосування сучасних методик формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики.

Ключові слова: пізнавальний інтерес, формування пізнавального інтересу до вивчення математики, педагогічна технологія, STEM-технологія.

ABSTRACT

Ivanska V. R. Formation of cognitive interest in learning mathematics in junior high school students by using STEM technologies. Manuscript. Qualification work for obtaining a master's degree in specialty 0.13 Primary education. - Chernivtsi National University named after Yury Fedkovich. Chernivtsi, 2024, 2024. 107 p.

In the scientific study, the author revealed the theoretical foundations of the formation of cognitive interest in the study of mathematics among younger schoolchildren. An essential analysis of the concept of "cognitive interest" of younger schoolchildren was carried out. The content is characterized and the structural components of the cognitive interest of younger schoolchildren in learning mathematics are distinguished, such as: motivational, cognitive, emotional. The organizational and pedagogical conditions for the formation of the cognitive interest of younger schoolchildren through the use of STEM technologies are justified: the use of STEM as a modern educational technology; introduction of forms and methods of STEM technologies; application of modern methods of formation of cognitive interest.

Keywords: cognitive interest, formation of cognitive interest in learning mathematics, pedagogical technology, STEM technology.

Кваліфікаційна робота містить результати власних досліджень. Використання ідей, результатів і текстів наукових досліджень інших авторів мають посилання на відповідне джерело.

В.Р.Іванська

ЗМІСТ

ВСТУП.....	4
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ДО ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ	8
1.1. Аналіз сутності поняття «пізнавальний інтерес» молодших школярів у нормативних документах та науково-педагогічних джерелах	8
1.2. Психолого-педагогічні особливості формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики	16
1.3. Зміст та структурні компоненти пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики	24
<i>Висновки до першого розділу.....</i>	<i>31</i>
РОЗДІЛ 2. ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ДО ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ	33
2.1. Констатувальне дослідження процесу формування пізнавального інтересу у молодших школярів до вивчення математики шляхом використання STEM-технологій.....	33
2.2. Обґрунтування організаційно-педагогічних умов формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики шляхом використання STEM-технологій.....	45
2.2.1. Використання STEM як сучасної освітньої технології з метою формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики	45
2.2.2. Впровадження сучасних форм та методів STEM-технологій для формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики	56
2.2.3. Застосування сучасних методик формування пізнавального інтересу у молодших школярів до вивчення математики.....	66
<i>Висновки до другого розділу.....</i>	<i>75</i>
ВИСНОВКИ	77
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	81
ДОДАТКИ.....	91

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Змістом Концепції Нова українська школа передбачено формування десяти ключових компетентностей сучасного школяра, третє місце серед яких посідає математична компетентність. Оволодіння учнями системою математичних знань, формування у них відповідних практичних умінь та навичок є важливим завданням для вчителя початкових класів. Не менш важливим та пріоритетним завданням на уроках математики є - сформувати стійкий пізнавальний інтерес молодших школярів до вивчення математики, який забезпечить самостійність, усвідомленість та бажання її вивчати.

Формування у молодших школярів стійкого пізнавального інтересу, їх розвиток та вдосконалення завжди були актуальною проблемою. Адже від активності учнів під час вивчення навчального матеріалу, їх самостійної діяльності на уроці, залежить й ефективність роботи вчителя та якість засвоєння математичних знань. Формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики є необхідною умовою розвитку їх математичної компетентності, зміцнення умінь та навичок самостійно засвоювати й осмислювати навчальний матеріал, формування основних інтелектуальних умінь, необхідних для оволодіння математичними знаннями та застосуванням їх у повсякденному житті.

Для формування пізнавального інтересу молодших школярів сучасна педагогіка пропонує велику кількість різноманітних технологій та методик. Однак, враховуючи різноманітні фактори, зокрема: сучасний розвиток галузей, потреби та запити суспільства, принцип інтеграції запропонований Законом України «Про освіту» та Концепцією Нова українська школа, - ефективно забезпечить процес формування пізнавального інтересу до вивчення математики сучасна, практико орієнтована та інтегрована технологія STEM. Вона інтегрує у собі науку (Science), технології (Technology), інженерію (Engineering) та математику (Mathematics) і спрямована на

формування сучасного школяра, у якого сформований стійкий пізнавальний інтерес до навчання, критичне мислення, уміння застосовувати отримані знання у реальному житті, уміння працювати у команді, тощо.

Стан дослідження проблеми. Проблема формування пізнавального інтересу учнів вивчалась такими педагогами: А. Дістервегом, Я. Коменським, Й. Песталоцці, В. Сухомлинським, К. Ушинським та ін. Методи та засоби формування пізнавального інтересу молодших школярів досліджували такі сучасні науковці, зокрема: О. Савченко, Н. Бібік, С. Журавель, О. Киричук, Л. Нарочної та ін.

Теоретичні та практичні аспекти проблеми формування пізнавального інтересу молодших школярів на уроках математики досліджували М. Богданович, М. Лищенко, Я. Король, О. Гісь, М. Козак, С. Скворцова та ін.

Різні питання використання STEM-технології на уроках у початковій школі розкрито Ю. Дудченком, І. Василяшко, С. Галатою. Практичний досвід впровадження STEM-технології в сучасних освітніх закладах описано такими педагогами-практиками: Т. Андрущенком, С. Булігою, В. Величко, С. Гальченко, Л. Глобою, Л. Ніколенком, М. Поповою, та ін.

Враховуючи значну кількість науково-педагогічних досліджень з окресленої проблеми, вважаємо за доцільне розкрити проблему формування пізнавального інтересу та роль використання STEM-технології для цього процесу. Відповідно це зумовило вбір теми нашого дослідження: *«Формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики шляхом використання STEM-технологій»*

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Тема магістерського дослідження відповідає науковій проблемі кафедри: *«Теоретико-методологічні засади розвитку педагогічної освіти та професійної підготовки фахівців у контексті євроінтеграційних процесів»*.

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити процес формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики шляхом використання STEM-технологій.

Для досягнення зазначеної мети нами поставлено такі **завдання дослідження**:

1. Здійснити аналіз сутності поняття «пізнавальний інтерес» молодших школярів у нормативних документах та науково-педагогічних джерелах.
2. Розкрити зміст, структуру та психолого-педагогічні особливості формування пізнавального інтересу молодших школярів.
3. Провести констатувальне дослідження процесу формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики шляхом використання STEM-технологій.
4. Описати організаційно-педагогічні умови формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики шляхом використання STEM-технологій.

Об’єкт дослідження – формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики.

Предмет дослідження – обґрунтування організаційно-педагогічних умов формування молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики шляхом використання STEM-технологій.

Методи дослідження. У процесі написання магістерського дослідження нами використовувались різноманітні методи науково-педагогічного дослідження, такі як: *теоретичні* – аналіз науково-педагогічних та методичних джерел і нормативних документів, синтез, систематизація та класифікація отриманих матеріалів, їх узагальнення, формулювання висновків; *емпіричні методи* - анкетування, опитування, ранжування, використовувались нами для проведення констатувального дослідження.

Теоретичне значення результатів дослідження полягає в розкритті сутності поняття «пізнавальний інтерес» молодших школярів; аналізі психолого-педагогічних особливостей формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики; розкритті змісту та структурних компонентів пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики; розкритті сутності понять «технологія», «технологія навчання»,

«педагогічна технологія»; виокремленні сутності поняття STEM- як сучасної освітньої технології.

Практичне значення результатів дослідження полягає в розробці діагностичного інструментарію для здійснення констатувального дослідження процесу формування пізнавального інтересу молодих школярів; виокремленні критеріїв, показників, рівнів сформованості досліджуваного явища та добірці комплексу методик дослідження; розкритті організаційно-педагогічних умов формування пізнавального інтересу молодших школярів шляхом застосування STEM-технологій; систематизації форм та методів STEM-технологій для формування пізнавального інтересу молодших школярів; добірці сучасних методик формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики.

Апробація результатів дослідження: здійснювалась на студентських наукових конференціях Чернівецького національного університету, за матеріалами якої опубліковано тези з тем:

1. Впровадження елементів STEM-освіти на уроках математики в початковій школі. (25–27 квітня 2023 року). с. 87 – 88.
2. STEM-технології як основа формування інтересу у молодших школярів до вивчення до математики. (16–17 квітня 2024 року). С. 80.

Структура та обсяг кваліфікаційної роботи. Магістерська робота складається з анотації українською мовою та англійською мовою, вступу, двох розділів, восьми підрозділів, висновків до кожного розділу, загальних висновків, списку використаних джерел і додатків.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ДО ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ

1.1. Аналіз сутності поняття «пізнавальний інтерес» молодших школярів у нормативних документах та науково-педагогічних джерелах

Аналіз сучасних освітніх нормативних документів, наукових досліджень, історико-педагогічних джерел дала можливість виявити, що проблема формування пізнавального інтересу до навчання існувала впродовж усього становлення та сучасного розвитку освітньо-педагогічної думки.

Так, у *Законі України «Про освіту»* зазначається, що: «персональний освітній шлях реалізації особистісного потенціалу здобувача освіти, формується з урахуванням його здібностей, інтересів, потреб та мотивації» (Закон України, 2017). Виходячи цього ми розуміємо, що важливим завданням сьогодні є сформувати та підтримувати в учнів інтерес до навчання та розвивати здатність до навчання впродовж життя.

Концепцією «Нова українська школа» передбачено десять ключових компетентностей, серед яких важливими для нашого дослідження є: ініціативність та підприємливість, а також вміння вчитися впродовж життя (Концепція НУШ, 2016. С. 15). Для сформованості таких компетентностей важливим є формувати в учнів потребу, бажання та інтерес до навчання, що виражаються у сформованості пізнавального інтересу до навчання, яке треба розвивати з перших років навчання у школі та підтримувати впродовж усього періоду навчання.

Математична освітня галузь Державного стандарту початкової освіти передбачає наступну мету: «розвиток математичного мислення дитини, здатностей розуміти й оцінювати математичні факти й закономірності, робити усвідомлений вибір, розпізнавати в повсякденному житті проблеми, які можна

розв'язувати із застосуванням математичних методів, моделювати процеси та ситуації для вирішення проблем» (Державний стандарт,). Для реалізації якої вчителю початкової школи у першу чергу важливо сформулювати пізнавальний інтерес у молодших школярів до вивчення математики, пробудити його пізнавальну активність, сформулювати потреби та мотивацію, що й актуалізується у контексті нашого дослідження.

Аналізуючи різноманітні науково-педагогічні дослідження розуміємо, що поняття «пізнавальний інтерес» вивчається науковцями з різних наукових позицій, а саме філософії, соціології, психології та педагогіки.

З *філософської точки зору*, власне й беруть початок поняття «пізнання» та «інтерес». Адже в основі становлення філософії та інших наук лежить філософська теорія пізнання – гносеологія. Гносеологія – це розділ філософії, що вивчає природу пізнання, закономірності пізнавальної діяльності людини, пізнавальні можливості та здібності, передумови, засоби та форми пізнання, а також відношення знання до дійсності, закони його функціонування, умови та критерії його істинності та достовірності (Пазенюк, 2008).

Філософська наука термін «інтерес» розуміє у контексті потреб та цінностей, що пронизують різноманітні сфери суспільної та індивідуальної діяльності. Згідно з філософською наукою, чим різноманітніші інтереси людини, тим більше життя суспільства знаходить своє вираження в науці, мистецтві, техніці та культурі.

Особливого значення пізнанню надає відомий філософ Сократ, який своїм висловом: «Пізнай самого себе і ти впізнаєш весь світ» (Філософія), надає йому ключову роль у здобутті знань.

З *соціологічної точки зору* поняття пізнавального інтересу охоплює соціальне, етичне та естетичне життя суспільства та індивіда. З точки зору соціологічної науки, інтерес це: «єдність вираження, прояв внутрішньої сутності суб'єкта, відображення об'єктивного світу, сума матеріальних і духовних цінностей людської культури у свідомості суб'єкта» (Козирев, 2013). Інтерес сприяє єдності особистих і суспільних цінностей, він є об'єктом

людських прагнень і бажань. Соціологія розглядає поняття пізнання у контексті потреби засвоєння суспільно-історичного досвіду.

Великий внесок у розвиток інтересу, з соціологічної точки зору, зробив професор соціології Ю. Габермас у своїй праці «Erkenntnis und Interesse», що у перекладі означає «Знання та інтерес» (Хабермас, 2003, С. 228-238). Одна з центральних ідей цієї роботи полягає в тому, що процес пізнання зумовлений інтересами певних груп або суспільних класів. Люди мають базові інтереси, кожному з яких відповідає своя методологія або наукова теорія. Це інтерес до технічних результатів та об'єктивних процесів (емпіричні та аналітичні науки), інтерес до розуміння у спілкуванні (герменевтика) та інтерес до звільнення від природних потреб (соціальна критика, наукова критика та психоаналіз) (Хабермас, 2003, С. 228-238).

Соціологічний словник термінів і понять визначає інтерес як: «усвідомлення потреб людини, що має об'єктивний і суб'єктивний характер, яке разом з потребами становить основу ціннісного ставлення людини до навколишнього світу і є одним з регулюючих чинників соціальної поведінки» (Коломоєць, 55, с. 129).

У психологічній науці поняттю «пізнавальний інтерес» надається значного вивчення і розглядається як форма ставлення людини до об'єктивної реальності та визначається як ставлення, що породжує тенденцію звертати увагу на об'єкт. Психологи зазначають, що: «пізнавальний інтерес - це активне мотивоване емоційне ставлення суб'єкта до предмета пізнання, яке має систематично враховуватись і розвиватись у процесі навчання, оскільки безпосередньо впливає на формування і розвиток особистісної спрямованості дитини» (Васянович, 2012).

Дослідником А. Бондарем зазначено, що: інтерес сьогодні виступає складною та вагомою для людини категорією, він має багато різних пояснень, трактувань й розуміється з різних позицій, зокрема як:

- певне вибіркове спрямування особистості, концентрація її уваги, думок та концентрація міркувань;

- розумова та емоційна активність особистості;
- фактор активізації різноманітних відчуттів та свого роду чуттєвість особистості;
- своєрідне поєднання емоційно-вольового відчуття й інтелектуальної активності, що в єдності активізують свідомість та діяльність учня;
- конструкт, який складається з різних потреб;
- активно-пізнавальне та емоційно-ціннісне ставлення людини до світосприйняття;
- особливе ставлення особистості до об'єкта, спричинене усвідомленістю його значення й емоційною привабливістю (Коломієць, 5, с. 33).

З педагогічної точки зору інтерес розглядається як зацікавленість особистості до вивчення тієї чи іншої проблеми, до здобуття освіти, формування певних умінь, вироблення тих чи інших навичок. З однієї сторони, інтерес - це форма прояву пізнавальної потреби, яка полягає в більш глибокому розгляді дійсності, з іншої сторони – він виступає пізнавальною спрямованістю людини на певний предмет, реальне явище, є одним з найважливіших стимулів для набуття знань та розширення кругозору.

У довідкових джерелах поняття «інтерес» є вибіркоким емоційно-пізнавальним ставленням людини до явищ, предметів, подій навколишнього середовища, та до різних видів діяльності особистості. У такому розумінні проявляються в єдності захоплення, привабливість, цінність об'єкту пізнання (Коломоєць, 27, с. 11).

У деяких джерелах поняття інтерес розуміється як компонент мотиваційної системи, яка разом із спонуканням, мотивом, потребою, прагненням тощо.

Пізнавальний інтерес це особливий вид інтересу до пізнання, який проявляється у процесі навчання.

Пізнавальний інтерес сьогодні є багатогранним об'єктом наукового пізнання. Перебуваючи на стику вивчення психології, педагогіки та

педагогічної теорії, він має багату історію власного розвитку. Залежно від глибини та частоти наукових досліджень, які проводить та чи інша наука в даній області, й відповідно до логіки нашої роботи, умовно виділяють три напрями: психологічний, дидактичний, педагогічний. Вивчення науково - педагогічної літератури сприяє узагальненню шляхів розвитку пізнавального інтересу в сучасній педагогічній науці, розкрити його як цілісну індивідуальну освіту і як ефективний засіб виховання особистості учнів, від характеристики інтересу як структурного елемента психології людини до розуміння інтересу як засобу організації освітніх процесів, перш за все як ефективний засіб виховання.

Сутність пізнавального інтересу є об'єкт процесу пізнання, якому властиво проникнення в сутність явища (а не лише бути пасивним споживачем інформації), пізнанням теоретико-наукових основ тієї чи іншої галузі знань, та характеризується стійкою мотивацією до системного набуття знань.

Науковці стверджують, що пізнавальний інтерес мстить в собі не лише бажання пізнання але й потребу в накопиченні фактів, відомостей, він має прямий зв'язок з пам'яттю, що генерує та знання. Рушійними силами пізнавального інтересу є мислення і уява, які сприяють глибшому зрозумінню та передбаченню результату, виявляють ініціативу, винахідливість, а що важливе - самостійність у здійсненні діяльності. Звідси випливає, що пізнавальний інтерес зумовлений різними психологічними явищами та процесами у зв'язку з цим для формування пізнавального інтересу треба організувати навчальну діяльність та здійснювати позитивний вплив на розвиток певних психологічних функцій, що взаємодіють з ним (Александров, 2015).

У сучасній педагогіці «пізнавальний інтерес» розглядається не тільки як інтерес молодших школярів до навчальних предметів, а розуміє його дещо в ширшому значенні, а саме: прояв інтересу до життя, історії, культури, суспільства.

Вважається, що пізнавальний інтерес сьогодні є суто особистісним утворенням, котре не зводиться до певних властивостей чи проявів. Його основну сутність складає нерозривна сукупність життєво важливого процесу, наприклад: інтелектуального, емоційного, вольового тощо. Пізнавальний інтерес й комплекс взаємопов'язаних з ним психологічних станів учня утворюють внутрішнє середовище його як особистості, яке необхідне для повноцінного навчання у школі та впродовж життя. В процесі навчання пізнавальний інтерес учня виражається схильністю до вчення предмета, теми, до здійснення пізнавальної діяльності в сфері одного або кількох навчальних предметів (Андрусенко, Кришталь, 2022, с. 6).

У педагогічній практиці пізнавальний інтерес часто розглядається як ефективний інструмент в роботі викладачів і як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів.

Аналіз науково-педагогічних досліджень дає можливість узагальнити, що пізнавальний інтерес:

- є фактором спонукання до активної діяльності, мотиватор навчальної діяльності;
- виступає інтересом, змістом, котрий пробуджує бажання дізнатися те, що є невідомим для учня;
- є потребою у поповненні новими знаннями;
- виступає особливою вибірковою спрямованістю учня на процес пізнання;
- є інтересом, який виникає на основі потреби, бажання щось знати (Коломоєць, 24, с. 280).

У процесі наукового аналізу нами *виявлено особливості пізнавального інтересу*. Перш за все, це бажання зрозуміти їх суть, знайти взаємозв'язки і з'єднання між ними, виробити нове розуміння природи, характеристик реальних об'єктів і явищ (Хабермас, 2003).

Наступною особливістю є те, що існує певний взаємозв'язок між рівнем розвитку пізнавального інтересу і здобуття людиною знань про навколишній

світ. Таким чином, з одного боку, завдяки пізнавальному інтересу значно розширюється кругозір молодшого школяра, а з іншого боку, цей процес неможливий без набуття нових знань, який вважається найважливішим «будівельним матеріалом», який є основою для розвитку пізнавального інтересу. Саме тому міцні знання сприяють не тільки основам діяльності молодшого школяра, але і прояву активного інтересу до дійсності. Стає ясно, що під впливом пізнавального інтересу знання дитини стають глибшими, яскравішими та всебічнішими.

Ще однією особливістю є те, що пізнавальний інтерес активізує різні психічні процеси, включаючи сприйняття, увагу, пам'ять та уяву. Це, в свою чергу, відбувається за допомогою набуття, зберігання і використання знань про навколишній світ молодшим школярем. Наприклад, якщо вас цікавить сприйняття молодшим школярем предметів і явищ навколишнього світу, воно буде більш повним і точним. Учень буде легше і точніше запам'ятовувати цікавий матеріал, швидко і образно відтворювати його (Пашко, 2019).

Цікавою особливістю є те, що пізнавальний інтерес сприяє активізації різних психічних процесів, враховуючи і пам'ять, увагу, сприйняття та уяву. Це відбувається завдяки набуттю та використанню учнями знань про навколишній світ. Наприклад, якщо ви зацікавлені в тому, щоб сприйняття молодшим школярем предметів і явищ навколишнього світу було більш повним і точним. Дитині буде легше запам'ятовувати цікаві матеріали і швидко їх відтворювати.

Пізнавальний інтерес молодших школярів – це яскраво виражене інтелектуальне спрямування молодшого школяра на пошук та оволодіння нового у предметах, подіях чи явищах, яке супроводжується потребою у детальнішому пізнанні їх особливостей.

Виходячи з того, що поняття *інтерес* розглядається як: «емоційний вияв пізнавальних потреб людини, що є дуже важливим для формування різноманітних навичок та інтелекту» Його сьогодні розглядають як єдину мотивацію, яка робить роботу приємним заняттям впродовж певного

проміжку часу (Бусел, 2009). З цього випливає, що *пізнавальний інтерес* виступає особливим видом інтересу, який представляє собою цілісну систему мотивації особистості, в поєднання з її потребами та є основою ціннісних орієнтацій, мотивації та суспільних установок. Пізнавальний інтерес сьогодні проявляється в зацікавленому ставленні молодшого школяра як до навколишньої дійсності, так і до самої себе. Він представляє собою значущу спонукальну силу до навчання, до здобуття нових знань з різних наук і виступає важливим фактором, що стимулює й активізує процес навчання.

У процесі аналізу наукових джерел ми з'ясували, що на *фактори розвитку пізнавального інтересу*, зокрема: рівень знань педагога, його вміння акцентувати увагу молодших школярів на найважливішому; вміння вчителя обирати форми і методи навчання молодших школярів, які відповідають їх віковим особливостям; здатність врахувати індивідуальний підхід до молодших школярів та здійснювати диференціацію навчальних завдань (Коломоєць, 2023, с. 20).

Таким чином, суть формування пізнавального інтересу як педагогічної проблеми на нашу думку полягає в тому, що він розглядається як важливий аспект різних сторін освітнього процесу, а саме: навчання і виховання, та відповідає за посилення ефективності педагогічного впливу на молодших школярів, що пробуджує пізнавальну активність молодшого школяра та забезпечує розвиток пошукової діяльності учня. У контексті аналізу сутності поняття «пізнавальний інтерес» ми розглядали з точки зору філософії, соціології, психології та педагогіки адже це поняття не може бути ізольоване, його формування відбувається у єдності відносин особистості з навколишнім світом, враховуючи ту роль, яку відіграє інтерес в житті та діяльності особистості. Саме тому, пізнавальний інтерес, який ми розглядаємо крізь призму освітнього процесу, набуває особливого значення і є невичерпним джерелом активної діяльності молодшого школяра. Тому проблема формування пізнавального інтересу молодших школярів піз час навчання є однією з ключових проблем сучасної освітньої теорії та практики. Отже,

пізнавальний інтерес є ціннісним особистісним утворенням, формування і подальший розвиток якого треба розпочинати з раннього віку.

1.2. Психолого-педагогічні особливості формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики

Сьогодні проблема формування пізнавального інтересу молодших школярів виступає найактуальнішою з точки зору педагогіки. А формування пізнавального інтересу до навчання у процесі освітньої діяльності є важливим чинником подальшої успішності молодшого школяра. Наукою доведено, що молодший школяр не зможе успішно засвоїти навчальний матеріал, якщо він пасивно відноситься до навчального процесу, до засвоєння знань. Виходячи з цього пізнавальний інтерес варто розпочинати потрібно формувати раннього періоду розвитку молодшого школяра, враховуючи його вікові, індивідуальні та психологічні особливості. Саме з цією метою нами проаналізовано психолого-педагогічні особливості формування пізнавального інтересу молодших школярів, адже саме їх врахування відіграє важливу роль у формуванні досліджуваного явища.

Розкриємо вікові характеристики молодших школярів як визначальні для розвитку пізнавальних інтересів. Відповідно до вікової періодизації віковий період молодих школярів становить від 6-7 років до 9-10 років. Такий період характеризується активний фізичним і психофізіологічним розвитком школяра який поєднується із активним навчанням у початковій школі.

Розпочинається навчання у 6-7 років та характеризується зміною соціальної ситуації у житті учня, адже він розпочинає виконувати важливі соціально-значущі обов'язки за які одержує оцінку та водночас стає активним суб'єктом освітнього процесу (Александров, 2015).

У процесі освітньої діяльності у молодшого школяра формується новий тип взаємовідносин із оточуючим світом. З часом авторитет дорослого

починає втрачатися, а на перше місце виходити поступово авторитет однолітків, що підвищує роль учнівської спільноти.

Оскільки провідною діяльністю стає освітня діяльність, то вона власне й окреслює зміни у розвитку психіки молодших школярів. У контексті освітньої діяльності формуються психологічні новоутворення, які визначають найбільші досягнення в розвитку учнів початкових класів і стають основою, яка забезпечує його розвиток вже на наступному етапі. З часом, мотивація до активної освітньої діяльності, яка була досить сильною в 1 класі, поступово розпочинає спадати, що чітко пов'язано із зниженням інтересу до здобуття знань, здійснення навчання. З метою попередження такої ситуації важливо надавати освітній діяльності нового контексту, тобто пробуджувати в учнів нову мотивацію (Білоус, 2015).

Ключова роль навчально-пізнавальної діяльності яку здійснює молодший школяр може поєднуватись й з іншими видами діяльності яка сприятиме удосконаленню та закріпленню нових знань, умінь та виробленню навичок.

Психологи стверджують, що початок шкільного навчання головну роль надає розвитку мислення молодшого школяра та пробудженню його свідомої активності (Білоус, 2015, с.75).

У процесі оволодіння учнями науковими знаннями розвивається словесно-логічне мислення та дещо перебудовуються його пізнавальні процеси, як зазначають науковці-психологи: «пам'ять учнів стає більш мислячою, а сприйняття – думаючим» (Дуткевич, 2012, с. 73).

У молодших школярів впродовж всього навчання у початковій школі значно розвивається їх увага, а саме: збільшується її обсяг, підвищується стійкість, здатність до розподілу та перемикавання. З 9-10 років молодший школяр здатен достатньо довго концентрувати увагу та виконувати поставлене завдання.

Значні зміни відбуваються і у розвитку пам'яті молодших школярів, які проявляються у тому, що пам'ять стає більш опосередкованою та

регульованою. Вік молодших школярів є ключовим для розвитку таких функцій пам'яті як запам'ятовування. Саме тому, вчителю початкових класів важливо використовувати різні прийоми для розвитку запам'ятовування, зокрема такі: групування, виокремлення ключових, фундаментальних пунктів, здійснення класифікації, структурування предметів, побудова схем, визначення аналогій, кодування тощо.

Варто наголосити, що у молодших школярів проявляється складність у вмінні виділити головне, і це чітко виражається у процесі здійснення переказу тексту. Психологами досліджено сутність та специфіку усних переказів молодшими школярами, та виокремлено той факт, що учням здійснити короткий переклад значно складніше ніж детальний. Адже, вони доводять те, що короткий переказ уміти коротко розповісти значить уміти виділяти основне, виокремити його від певних деталей, і саме це молодшим школярам вдається дуже складно (Савчин, Василенко, 2017, с.210).

Вищезазначені особливості такої мисленнєвої діяльності учнів початкової шкли є основною причиною неуспішності значної частини школярів. Неспроможність здолати труднощі у навчанні, які виникли при таких обставинах, можуть привести до зниження активності, а то й до відмови молодших школярів здійснювати активну розумову діяльність. Учні початкових класів у такому випадку вчаться застосовувати різні не зовсім правильні методи та засоби виконання освітніх завдань, які психологами визначаються як «обхідні шляхи», до таких шляхів відносять механічне заучування навчального матеріалу без його усвідомлення (Савчин, Василенко, 2017, с.207).

Діти запам'ятовують текст майже дослівно і відтворюють його дослівно, але не можуть відповісти на запитання до тексту. Обхідним шляхом може бути виконання нового завдання так само, як і попереднього. Молодші діти також можуть намагатися використовувати підказки під час усних відповідей або наслідувати однокласників.

У початковій школі відбувається ще один важливий розвиток: спонтанна поведінка. Діти стають самостійними і самі обирають, що робити в певних ситуаціях. Ця поведінка ґрунтується на моральних мотивах, які формуються в цьому віці. Дитина є носієм моральних цінностей, вчиться і намагається дотримуватися певних правил і законів. Часто це пов'язано з егоїстичними мотивами, бажанням бути визнаним дорослими або зміцнити свою особисту позицію в групі однолітків. Розвиток спонтанної поведінки в перші кілька років життя тісно пов'язаний з такими новоутвореннями, як планування результатів і самоаналіз.

У цьому віці діти вже здатні оцінювати свою поведінку з точки зору її наслідків, а також можуть змінювати і планувати свою поведінку відповідно. У поведінці починає проявлятися смислова спрямованість, яка тісно пов'язана з розмежуванням внутрішнього і зовнішнього життя. Якщо результати виконання бажань не відповідають певним критеріям або не ведуть до поставлених цілей, учні середньої школи здатні долати свої бажання. Важливим аспектом внутрішнього життя дитини є смислова орієнтація в поведінці. Це пов'язано з переживанням дитиною страху перед зміною стосунків з оточуючими. Вона боїться втратити свою значущість в «їхніх очах» (Дудкевич, 2012, с. 45).

У початковій школі діти починають аналізувати свою поведінку і приховувати емоції. Зовні діти стають не такими, якими вони є всередині. Ця зміна особистості дитини часто призводить до спалахів емоцій по відношенню до дорослих, бажання робити те, що вони хочуть, та примхливості. Негативний зміст у цьому віці проявляється переважно у психічній невірноваженості, нестійкості волі та настрою.

На розвиток молодших школярів віку впливає їхня шкільна успішність та оцінка з боку дорослих. На думку багатьох дослідників, діти в цьому віці дуже сприйнятливі до зовнішніх впливів. Як наслідок, вони засвоюють як інтелектуальні, так і моральні знання. Вчителі відіграють важливу роль у встановленні моральних норм і розвитку дитячих інтересів, але те, наскільки

вони успішні, залежить від того, які стосунки вони будують зі своїми учнями. Інші дорослі також відіграють важливу роль у житті дітей. У початковій школі у дітей зростає потреба в досягненнях. Таким чином, основною мотивацією дитячої діяльності в цей період є мотивація досягнення успіху (Білоус, 2015).

Існує також мотивація уникати невдач. У свідомості дитини формуються певні моральні ідеали та моделі поведінки. Дитина починає розуміти їхню цінність і необхідність. Однак для того, щоб розвиток характеру дитини був найбільш плідним, важливими є увага та оцінка з боку дорослих. Емоційне та оціночне ставлення дорослих до поведінки дитини характеризує її моральний та емоційний розвиток (Савчин, Василенко, 2017, с.221).

Розширюється соціальний простір дитини. Молодший школяр постійно спілкується з учителями та однокласниками за чітко визначеними правилами. Діти цього віку відчують власну унікальність, усвідомлюють, що вони є особистостями з характером і прагнуть до досконалості. Це відображається на всіх сферах життя дитини, включаючи стосунки з однолітками. Дитина знаходить нові групові форми та види діяльності. Спочатку вона намагається поводитися так, як прийнято в цій групі, підкоряючись законам і правилам. Потім вона бере на себе роль лідера і намагається завоювати домінування серед однолітків. У цьому віці дружба стає міцнішою, але слабшою. Діти розвивають здатність заводити друзів і добре ладнати з різними дітьми. Хоча вважається, що здатність формувати близькі дружні стосунки певною мірою визначається емоційними зв'язками, які діти будують протягом перших п'яти років життя (Александров, 2015).

Діти прагнуть виділитися і досягти успіху в своєму середовищі, розвиваючи свої здібності в діяльності, яка приймається і цінується в групах, до яких вони залучені. У шкільному середовищі розвивається здатність до емпатії. Це відбувається тому, що діти мимоволі втягуються в нові робочі стосунки і змушені порівнювати себе з іншими дітьми.

Таким чином, початкова школа є найважливішим періодом шкільного навчання. Основні досягнення в цей період зумовлені ініціативним характером

навчальної діяльності, що є визначальним фактором для подальшого навчання. Повноцінне проходження цього віку та досягнення позитивних результатів є необхідним підґрунтям для подальшого розвитку дитини як активного суб'єкта пізнання та діяльності. Основне завдання дорослих, які працюють з дітьми молодшого шкільного віку, - створити оптимальні умови для розвитку та реалізації дитиною свого потенціалу, враховуючи індивідуальність кожної дитини (Білоус, 2015, с. 83).

Нами проаналізовано і вікові особливості дітей молодшого шкільного віку як сенситивного періоду для формування пізнавальних інтересів до вивчення математики. Межі молодшого шкільного віку збігаються з періодом навчання в початковій школі, який зараз встановлений між 6-7 і 9-10 роками. У цей період відбувається подальший фізичний і психофізіологічний розвиток дітей, і вони отримують можливість для систематичного шкільного навчання (Коломоєць).

Відвідування школи призводить до радикальної зміни соціального контексту розвитку дитини. Дитина стає «соціальним» суб'єктом і бере на себе важливі соціальні обов'язки. У початковій школі у дітей починають формуватися нові типи стосунків з іншими людьми. Стабільний авторитет дорослих починає зникати, і до кінця початкової школи однолітки починають відігравати все більшу роль для молодших школярів.

Практика показує, що основним видом діяльності в молодшому шкільному віці є навчання. Воно визначає найважливіші зміни в психічному розвитку дитини в цей період. У рамках навчальної діяльності формуються психологічні новоутворення, що характеризують найважливіші досягнення в розвитку молодшого школяра, які є основою для забезпечення його розвитку на наступному віковому етапі (Александров, 2015 с. 74).

Мотивація до вивчення математики, який був сильним у перші роки навчання в початковій школі, поступово починає спадати. Це пов'язано зі зниженням інтересу до навчання і з тим, що дитина вже завоювала соціальний статус, тобто їй нема чого досягати. Щоб запобігти цьому, навчальній

діяльності потрібно надати нової, особистісно значущої мотивації. Провідна роль навчальної діяльності у розвитку дітей молодшого шкільного віку не виключає участі учнів в інших видах діяльності, які розвивають і закріплюють їхні нові досягнення (Дудкевич, 2012).

Одним з найважливіших факторів розвитку інтересу до вивчення математики. є розуміння дітьми необхідності певного матеріалу. Спосіб викладання математичного матеріалу має вирішальне значення для розвитку пізнавального інтересу до вивчення математики. Це особливо важливо в початковій школі, де інтерес до цього предмета тільки формується і визначається. Щоб розвинути в учнів здатність поповнювати власні знання, необхідно виховувати інтерес до навчання і потребу в знаннях.

Таким чином, пізнавальні інтереси молодших школярів до вивчення математики є важливим чинником не лише навчання, але й розвитку їхньої особистості.

Пізнавальний інтерес сприяє загальній спрямованості діяльності молодшого школяра і може відігравати важливу роль у структурі особистості. Вплив пізнавального інтересу на вивчення математики та розвиток особистості є безсумнівним і це підтверджує (Савчин, Василенко, 2017, с.207):

- рівень розвитку інтересу (його інтенсивність, глибина та стійкість);
- його характер (різнобічний інтерес, широкий інтерес, локальний інтерес або різнобічний інтерес з профільним інтересом);
- місце пізнавального інтересу серед інших мотивів та їх взаємодія;
- своєрідність інтересу до пізнавальних процесів (теоретична спрямованість або прикладне прагнення людини використовувати знання теоретичного характеру);
- відповідність життєвим планам і перспективам на майбутнє.

Отже, в основі пізнавального інтересу учнів початкової лежить пізнавальний інтерес, який полягає у прагненні заглибитися у вивчення математичного змісту, порівняти і зіставити його з іншими предметами, зробити певні висновки і поставити нові запитання. Якщо ці якості не

розвинені достатньо і ефективно, не можна говорити про успішне вивчення математики. Саме пізнавальні інтереси молодших школярів визначають їхнє позитивне ставлення до світу і процесу навчання. Найважливішими чинниками, що визначають рівень розвитку пізнавального інтересу в молодших школярів, є довільне управління навчальною діяльністю, сприйняття, мислення, мовлення, пам'ять та уява.

1.3. Зміст та структурні компоненти пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики

Проаналізувавши сутність та психолого-педагогічні особливості розвитку пізнавального інтересу молодших школярів вважаємо за необхідне розкрити зміст та структурні компоненти через які проявляє себе пізнавальний інтерес молодших школярів. Для цього нами опрацьовано різноманітні науково-педагогічні дослідження, аналіз яких здійснено нижче.

Так, відповідно до наукових поглядів О. Дусавицького, інтереси молодших школярів можуть бути пов'язані зі шкільною програмою (у вузькому розумінні), виходити за межі навчальної програми (пізнавальні в широкому розумінні) або не мати відношення до навчання (розважальні) (Заика, 2020, с.8)

Відповідно до висновків в Т. Байбари пізнавальні інтереси молодших школярів є досить нестійкими. У зв'язку з цим важливою умовою підвищення ефективності навчання є формування не лише навчальної мотивації у вузькому розумінні, а й пізнавальної мотивації в широкому розумінні, щоб учні пройшли шлях від цікавості (ситуативного інтересу) до зацікавленості та пізнання.

Учні в одному класі можуть мати різний рівень і прояви пізнавального інтересу, що залежить від різного досвіду та особливостей розвитку особистості.

В. Заика у своєму дослідженні описує прояви інтересу на різних рівнях, так, зокрема елементарний рівень пізнавального інтересу можна розглядати як *відкритий і безпосередній інтерес до нових фактів і цікавих явищ*, що з'являються в інформації, яку учні отримують на уроках. Вищим рівнем його розвитку є *інтерес до пізнання істотних властивостей* предметів і явищ. На цьому рівні інтерес вже не лежить на поверхні окремих фактів і не проник у знання настільки глибоко, щоб можна було знайти закономірності. Цей рівень можна назвати стадією опису, де зовнішні ознаки і фіксація істотних властивостей об'єкта дослідження перебувають на рівних правах. Вищий

рівень пізнавального інтересу представлений *інтересом учнів до причинно-наслідкових зв'язків*, виявлення закономірностей і встановлення спільних рис у явищах, що діють за різних умов. Цей рівень може бути пов'язаний з елементами дослідницької та творчої діяльності, засвоєнням нових способів навчання та вдосконаленням старих способів навчання (Заика, 2020, с. 22).

Проявом інтересу учнів до процесу навчання є *інтелектуальна активність*, яку можна визначити за низкою поведінкових ознак. Найважливішою ознакою пізнавального інтересу є запитання учнів до вчителя. Запитання виражають бажання зрозуміти те, чого вони ще не розуміють, і дізнатися більше про предмет, який їх цікавить. Учні, які апатичні і не зацікавлені в навчанні, не ставлять запитань (Захаров, 2001) .

Ще одним складником пізнавального інтересу молодих школярів є *готовність учнів спонтанно брати участь у активній інтелектуальній діяльності*, обговорювати питання, порушені в класі, доповнювати або виправляти відповіді товаришів, висловлювати власну точку зору. Оскільки пізнавальні інтереси несумісні зі штампами та шаблонами, застосування набутих знань у різних ситуаціях і завданнях демонструє їхню гнучкість і вільне використання, що призводить до *готовності заглиблюватися в знання*, що також входить до структури пізнавального інтересу (Бібік, 1998, с. 106).

В. Заїка у своєму дослідженні виокремлює таку важливу складову у змісті пізнавального інтересу як *бажання ділитися новою інформацією*, отриманою поза школою, з друзями та вчителями (Заика, 2020, с. 28).

Важливою складовою у змісті пізнавального інтересу науковці у своїх дослідженнях виокремлюють *інтелектуальну активність учня* саме ця складова передбачає всі прояви пізнавального інтересу. Одним із показником, за яким вчитель може визначити наявність чи відсутність пізнавального інтересу в учнів, є *емоційний контекст пізнавальної діяльності учнів*. Емоційні прояви учнів є дуже чіткими індикаторами для вчителів. Оскільки ці емоційні прояви часто є тонкими і невловимими, самотійно визначити ступінь розвитку пізнавального інтересу складно. Тільки в поєднанні з іншими

складовими можна отримати повну картину пізнавальних інтересів молодших школярів (Васько, Горбенко, 2017. с. 157).

Параметрами індексу пізнавального інтересу учня є *регуляторні процеси*, які у взаємодії з емоційним настроєм представлені такими характеристиками як: зосередженість уваги та певні відволікання уваги. Дуже яскравим складником пізнавального інтересу є поведінка учнів, коли вони стикаються з труднощами. Стійкий і досить глибокий інтерес зазвичай пов'язаний з готовністю пробувати різні способи подолання труднощів і вирішення складних завдань. Регуляторні механізми пізнавальної діяльності учнів чітко вказують на те, що вони зацікавлені в знаннях і прагнуть завершити навчальну діяльність. Лише після виконання ініційованих завдань учні реагують на них. У той же час, процеси діяльності, які не залучають учнів, швидше за все, пов'язані із зовнішніми стимулами (небажанням отримати погану оцінку, не бажанням опинитися в незручному становищі перед вчителем або друзями). Учні з сильним інтересом до навчання менше переймаються надійними когнітивними результатами. Показовою в цьому відношенні є реакція учнів на дзвінок у класі. Для деяких учнів дзвінок є нейтральним стимулом, і вони продовжують свою роботу, намагаються закінчити її і досягають успіху. Однак реакція на дзвінок також є чудовим індикатором цікавих і нецікавих уроків для учнів (Вікторенко, 2006, с.55).

Усвідомлення пізнавального інтересу можливе не лише у сфері навчальної діяльності, але й поза нею. Навпаки, характер, глибина, локалізація та усвідомленість пізнавальних інтересів ще більше розкриваються у вільній діяльності молодших школярів. Надаючи пріоритет і вільно обираючи певні галузі знань, види діяльності, гуртки для читання і дозвілля, учні початкових класів виявляють свої інтереси, свої потенційні можливості і всі способи пізнавальної і практичної діяльності, накопичені під час навчання і трансформовані в бажану роботу. Вільний вибір занять у вільний час та надання переваги певним видам діяльності у вільний ід навчання час є найважливішими показниками інтересу та здібностей (Жоржик, 2000).

У процесі навчання школярів важливо не тільки сформувати інтерес, а й підтримувати його на всіх етапах навчального пізнання, на рівні, що відповідає конкретній навчальній меті. Згідно з дослідженнями О. Стебної, процес розвитку пізнавального інтересу учнів передбачає такі етапи: *допитливість* як природна реакція особистості на нове, *зацікавленість* з бажанням зрозуміти, глибокий пізнавальний інтерес, що лежать у змісті пізнавального інтересу молодших школярів (Заика, 2020, с. 27).

Розвиток пізнавальної активності учнів також є однією з найактуальніших проблем сучасної педагогічної теорії та практики. Пізнавальна активність у процесі навчання зумовлена об'єктивною закономірністю навчання як активного процесу пізнання. Формування активного ставлення до знань, науки в цілому та навчальної діяльності зокрема неможливе без розвитку допитливості, прагнення до знань та інтересу до навчання. Важливим джерелом пізнавальної активності учнів є досвід творчої діяльності, що ґрунтується на системі знань і вмінь.

У своєму дослідженні В. Заика зазначає, що Для того, щоб навчання було легким і бажаним, важливо надавати такий зміст знань, який дитина на даному етапі психічного розвитку може засвоїти найбільш оптимально, тобто з інтересом і з найменшими труднощами (Заика, 2020, с. 19).

З досвіду практиків та наукових досліджень для розвитку всіх структурних складових пізнавального інтересу освітня діяльність учителями, організовується так, щоб діти шукали відмінності між новими знаннями та вже набутими, мали можливість робити альтернативні судження та відкриття, формувати власні ідеї та думки. Інтерес має емоційний характер, приносить задоволення від творчості та пізнання, тісно пов'язаний з гостротою сприйняття, увагою, пам'яттю, мисленням і волею по відношенню до оточуючого світу.

М. Коломоець та В. Заика зазначають, що у інтелектуальній діяльності під впливом пізнавального інтересу проявляються такі актуальні складові пізнавального інтересу як *активне навчання*, як *активний пошук*, здогад,

дослідницький підхід, готовність до розв'язування задач (Коломоєць, 2023, с. 25; Заика, 2020, с. 24).

У галузі педагогіки та методики початкового навчання О. Савченко показала, що важливими умовами розвитку інтересу та зацікавленості є такі як: розуміння дитиною змісту й значення матеріалу, який вивчається, активні методи навчання, проблемні запитання, ситуації та завдання, використання інтерактивних методів, наявність новизни як у змісті матеріалу, що вивчається, так і в підході до його осмислення, емоційна привабливість навчання, наявність оптимальної системи пізнавальних завдань для відповідних «частин» програмного матеріалу, творче використання якісної додаткової інформації. Лише за дотримання всіх цих умов можна сформувати стійкий інтерес до пізнання, стійкий інтерес до предмета, активність дитини, працелюбність, мислення та ініціативність (Балабуха, 2020).

Н. Морозова виділяє три види сформованості інтересу: *епізодичні переживання інтересу, стійкий пізнавальний інтерес* та інтересні установки, які визначають *спрямованість особистості*.

Для того, щоб визначити значення пізнавальної уваги як фактора, що підвищує ефективність процесу навчання, слід зазначити, що під її впливом активізується вся пізнавальна діяльність учня і психічні процеси, що лежать в основі творчої, пошукової та дослідницької діяльності. Під її впливом активізується сприйняття, загострюється спостережливість, активізується емоційна та логічна пам'ять, інтенсивніше «працює» уява (Коломоєць, 2023, с. 27).

Загалом у наукових дослідженнях прийнятим фактом є те, що активність учнів є показником їхнього ставлення до пізнання в конкретній навчальній ситуації, а також соціально значущою якістю особистості. Цей показник пізнавального ставлення є основою для формування зазначених якостей. Постійне ставлення учня до навчально-пізнавальної діяльності в різних ситуаціях і процесах навчання перетворює такі установки на стійкі риси характеру. Діяльність починає реалізовуватися в практиці навчання і стає

звичними формами поведінки. Через пізнавальну активність молодші школярі реалізують і стверджують себе як особистості. З вищевикладеного можна виділити наступні *складові пізнавальної діяльності учнів початкової школи: сформованість пізнавального інтересу до об'єкта навчання, активізація діяльності в процесі навчання, наявність ознак пізнавальної активності, прояв самостійності в навчальній діяльності та розвиток пізнавальної самостійності.*

Т. Коломоєць у своєму дослідженні виокремлює такі складові пізнавального інтересу:

- емоційний компонент є частиною підготовки позитивного ставлення особистості до об'єкта діяльності. Це виражається в переживаннях (психологічних передумовах інтересу), пов'язаних з успіхом діяльності та перспективами роботи. Інший тип емоцій виникає в процесі дослідницької діяльності. Це задоволення від досягнення мети, яке слугує зміцненню знань та інтересу до діяльності (Коломоєць, 2023, с. 37);

- інтелектуальний компонент, який створює передумови інтересу, допомагає зрозуміти сенс і зміст діяльності та сприяє вирішенню пізнавальних завдань у процесі зацікавленості. Усвідомлення важливості завдання створює позитивне ставлення і зміцнює інтерес до предмета розумового і практичного розвитку;

- вольовий структурний компонент який відіграє важливу роль у подоланні негативних емоцій, пов'язаних з навчальною діяльністю, і в мобілізації сил для вирішення когнітивних завдань (Коломоєць, 2023, с. 38).

Нами, на основі вивчених теоретичних положень науково-педагогічних досліджень, виокремлено такі структурні компоненти пізнавального інтересу молодших школярів: мотиваційний, когнітивний, емоційний (див. рис. 1.1).

Рис. 1.1. Структурні компоненти пізнавального інтересу молодших школярів

Мотиваційний компонент пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики є основоположним, на якому власне й будуються всі

інші структурні компоненти. Адже він включає мотиви, інтереси, бажання до вивчення математики, зацікавленість учнів у математиці, що власне й породжує пізнання та бажання вивчати математику. Однак вчителю треба постійно підтримувати мотивацію учнів до навчання математики шляхом використання різноманітних сучасних технологій та засобів, зокрема й STEM-технологій.

Когнітивний компонент представлений системою знань, умінь та навичок, умінням працювати, самоорганізуватись, здатність до самостійної активної діяльності на уроках математики, прояву логічного, критичного мислення; здатність до розумової активної діяльності, задоволення від здійснення складних розумових операцій, математичних обчислень на уроках математики, вміння виконувати логічні завдання.

Емоційний компонент відповідає за чуттєву сферу від полягає у прояві позитивних переживань у процесі навчання математики, прояві гарного настрою та захоплення процесом навчальної діяльності на уроці математики.

Формування кожного структурного компоненту пізнавального інтересу молодших школярів та його підвищення до процесу навчання математики зумовлюється: добором змісту навчальних матеріалів, навчання різних методів дослідницької та пошукової діяльності, презентацією важливості математики та її потенціалу для практичного застосування, диференціацією та індивідуалізацією в навчанні математики та застосування STEM-технологій на уроках математики.

Розвиток пізнавального інтересу учнів до навчання може відбуватися, з одного боку, через зміст предмета, а з іншого - через постійну організацію пізнавальної діяльності учнів. Саме тому вдумливий відбір змісту навчального матеріалу, тобто демонстрація багатства наукових знань, є найважливішою ланкою у розвитку інтересу до навчання (Балабуха, 2020).

Перш за все, інтерес викликають і підсилюють навчальні матеріали, які є новими, невідомими, фантастичними і чарівними для учнів. Однак пізнавальний інтерес до навчального матеріалу не завжди можна підтримувати

лише яскравими фактами, а його привабливість не можна зводити до феномену. Тому, на думку багатьох педагогів і психологів, для підтримання пізнавального інтересу необхідно навчати учнів вмінню бачити нове у знайомому. Таке навчання дає учням зрозуміти, що у звичних і повторюваних явищах, які їх оточують, є багато несподіваних аспектів, про які вони можуть дізнатися на уроках.

Для того, щоб розвивати пізнавальний інтерес та кожен його структурний компонент, важливо використовувати елемент новизни інформаційного матеріалу. Добре подавати новий теоретичний матеріал і показувати учням, що необхідно вирішити певні проблеми.

Показуючи важливість математики та її потенціал для практичного застосування, абстрактна наука стає більш доступною для учнів. Це відбувається тому, що, показуючи можливості застосування математичних знань у реальних життєвих ситуаціях, учні бачать, як вони можуть використати знання, отримані на уроках, у своєму житті, що робить математику більш привабливим предметом. Іншим важливим фактором тут є опора на життєвий досвід учнів, який перетворює отримані знання на знання, що базуються на цінностях. Ціннісне ставлення є важливим чинником у вирішенні педагогічної проблеми формування та розвитку пізнавальних інтересів особистості.

Висновки до першого розділу

Здійснивши аналіз теоретичних основ формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики нами проаналізовано сучасні освітні нормативні документи такі як: Закон України «Про освіту», Концепцію «Нова українська школа», Математичну освітню галузь Державного стандарту початкової освіти, які актуалізують необхідність та потребу формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики.

Вивчення науково-педагогічних досліджень дало підстави з'ясувати, що поняття «пізнавальний інтерес» вивчається науковцями з різних наукових позицій, а саме філософії, соціології, психології та педагогіки. Нами за основу поняття інтерес взято з педагогічної точки зору та розглядається нами як зацікавленість особистості до вивчення тієї чи іншої проблеми, до здобуття освіти, формування певних умінь, вироблення тих чи інших навичок.

Поняття *пізнавальний інтерес молодших школярів до вивчення математики* розуміється як яскраво виражене інтелектуальне спрямування молодшого школяра на пошук та оволодіння нового під час вивчення математики, яке супроводжується потребою у детальнішому пізнанні її особливостей.

Розкриваючи зміст та структурні *компоненти пізнавального інтересу* молодших школярів до вивчення математики нами виокремлено *мотиваційний* компонент, *когнітивний* компонент та *емоційний* компонент які є взаємопов'язаними та формуються під дією таких факторів: рівень знань педагога, його вміння акцентувати увагу молодших школярів на найважливішому; вміння вчителя обирати форми і методи навчання молодших школярів, які відповідають їх віковим особливостям; здатність врахувати індивідуальний підхід до молодших школярів та здійснювати диференціацію навчальних завдань.

РОЗДІЛ 2

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ПЕДАГОГІЧНІ УМОВИ ФОРМУВАННЯ У МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ПІЗНАВАЛЬНОГО ІНТЕРЕСУ ДО ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ STEM-ТЕХНОЛОГІЙ

2.1. Констатувальне дослідження процесу формування пізнавального інтересу у молодших школярів до вивчення математики шляхом використання STEM-технологій

Для розуміння реального стану процесу формування пізнавального інтересу в молодших школярів шляхом використання STEM-технологій нами проведено констатувальне дослідження. *Мета* якого полягала в емпіричному дослідженні процесу формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики шляхом використання STEM-технологій. Для досягнення мети нами сформульовано такі *завдання констатувального дослідження* :

1. Виокремити критерії, показники та рівні сформованості пізнавального інтересу в молодших школярів до вивчення математики.
2. Дібрати комплекс методик для перевірки рівня сформованості у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики.
3. Емпірично дослідити рівень сформованості пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики та узагальнити отримані дані констатувального дослідження.

Сформульовані завдання констатувального дослідження зумовило вибірку *учасників дослідження*, якими стали: 62 учні 3 класів та 43 учителі початкових класів. *Експериментальною базою* для здійснення констатувального дослідження були заклади загальної середньої освіти м. Чернівці.

Для виконання першого завдання емпіричного дослідження, ми обрали діагностичні інструменти, які забезпечать його проведення. Проаналізуємо їх.

У роботі нами описано критерії та показники. Під поняттям «критерій» розумітимемо певну сукупність ознак, опираючись на які формується оцінка явища яке досліджується (Дубасенюк, 2016). Термін «показник» будемо розуміти як такий, який відтворює зміст критерію який йому відповідає, доповнює його чи уточнює (Дубасенюк, 2016) .

Ступінь сформованості того чи іншого критерію виражається через певний поріг, рівень. Цей рівень розуміється як єдина загальна категорія, стан, який чітко характеризує і визначає якість і ступінь сформованості об'єкта дослідження.

Для виокремлення критерій нами проаналізовано різноманітні науково-педагогічні дослідження цієї проблеми і знаходимо, що автор О. Дубасенюк описує такі критерії пізнавального інтересу молодших школярів:

- інтелектуальна активність - як вираження інтересу до встановлення закономірностей;
- робота з фактами - бажання знаходити інформацію та ділитися нею з іншими;
- допитливість - схильність до набуття нових знань, учнівська зацікавленість;
- регуляторні процеси - зосередженість; менше відволікань; емоційне вираження (Дубасенюк, 2016).

Н. Бібік, досліджуючи засоби формування пізнавальних інтересів учнів загальноосвітньої школи, наводить такі критерії: знання, поведінка та досвід важливі для розуміння учнями навколишньої дійсності на доступному для них віковому рівні; повнота змісту досягається відповідно до визначених цілей і водночас вона мінімізується; потенціал змісту для формування пізнавальних інтересів учнів; включення до змісту уроків знань, що відображають усі види соціального досвіду; доцільність реалізації принципів наступності та перспективності предмета в системі початкової освіти; його зв'язок з іншими дисциплінами (Бібік, 1998).

Т. Коломоєць у своєму дослідженні описує такі критерії та показники сформованості пізнавального інтересу у молодших школярів: інтелектуальний, критеріями якого є: виникнення пізнавальних запитань, звернення до методів пізнання об'єкта дослідження; афективно-спонтанний, який проявляється через такі критерії: прояв пізнавально значущих емоцій, активність і самостійність у подоланні труднощів, зосередженість і увага на пізнавальній інформації; процесуальний, критеріями якого є: дослідницький підхід до розв'язання пошукових завдань, постановка пошукового завдання, прагнення до нестандартних способів розв'язання пошукового завдання, увага до специфічних аспектів пізнавальної діяльності, прояв навичок входження в пошукове завдання (Коломоєць, 2023).

Кравчук Л. досліджує пізнавальний інтерес учнів у процесі навчання і наводить такі критерії, що охоплюють усі сторони пізнавального інтересу учнів: енергійність, сумлінність у виконанні конкретних дій, готовність до засвоєння знань і бажання здобувати їх самостійно, вибір способів діяльності, використання набутих знань у нових ситуаціях, спонтанність, самостійність, новизна, оригінальність та оптимальність (Кравчук, 2020).

В. Заика виокремає такі критерії: рівень набутих знань, умінь та навичок молодших школярів, їх допитливість, енергійність та працездатність, здатність молодших школярів наполегливо працювати на уроці, наявна позитивна мотивація до навчання та оволодіння нових знань, сила та глибина емоційних переживань щодо навчання; спонтанність, самостійність у виконанні певних складних завдань, регулярність та постійність у виконанні домашніх завдань, виконання на високому рівні завдань на уроці, самоконтроль, самодисципліна та самоорганізація на уроці, наполегливість у досягненні успіху. Автор вибір таких критерій обґрунтовує тим, що для діагностики рівня пізнавального інтересу молодших школярів до процесу навчання необхідно враховувати саме ці показники: «потреба у здобутті нових знань; інтерес до додаткового навчального навантаження; бажання відвідувати школу; інтерес до розумової діяльності; прагнення виконувати аналітичні

завдання; позитивні переживання від навчання; захоплення тим, що відбувається у школі» (Заика, 2020, с. 43).

Інші науковці, вивчаючи пізнавальний інтерес, виокремлюють такі критерії та відповідні їм показники: змістово-діяльнісний, показниками якого є характер запитань, встановлення закономірностей, самостійність у виконанні завдань, пошук нових (особистих) способів розв'язання проблем, участь у різних заходах та використання результатів науки в інших предметах і повсякденній діяльності. Афективний критерій, показниками якого є вираження емоцій, переживань під час діяльності та настроїв учнів. Регулятивний критерій представлений такими показниками: готовність виконувати завдання, допитливість, зосередженість, реакцію учнів на дзвінки, вибір учнями рівня складності завдань.

На основі аналізу науково-педагогічних праць нами обрано такі *критерії* прояву пізнавального інтересу молодших школярів: *мотиваційний, когнітивний та емоційний*. До кожного критерію підібрано ряд показників.

Показниками мотиваційного критерію нами обрано: бажання вивчати математику, інтерес до виконання цікавих математичних завдань; позитивна мотивація до отримання нових математичних знань та умінь.

Показниками когнітивного критерію є: знання математичних понять та теорій; інтерес до здійснення розумової діяльності на уроці математики; зацікавленість до виконання логіко-математичних завдань; задоволення під час виконання цікавих математичних завдань.

Показниками емоційного критерію нами обрано: задоволення від процесу вивчення математики, позитивний настрій на уроках математики, зацікавленість у виконанні математичних завдань, прагнення до розвитку та вдосконалення математичних знань та вмінь.

Вищезазначені критерії та показники проілюстровано на рис. 2.1.

Рис. 2.1. Критерії та відповідні їм показники сформованості пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики

Наступною складовою діагностичних інструментів нашого констатувального експерименту є *рівні* сформованості пізнавального інтересу до вивчення математики.

Аналізуючи науково-педагогічні дослідження, знаходимо різноманітні підходи до визначення рівнів пізнавального інтересу молодших школярів, зокрема Т. Балабуха описує такі: низький, середній, високий. Низький рівень авторка описуючи такі поведінкові характеристики учнів початкової школи: інтерес до математики проявляється лише під сильним впливом вчителя, зокрема коли він пропонує цікаві завдання чи застосовує цікаві методи навчання. Учні з таким рівнем сформованості пізнавального інтересу проявляють слабку активність у розв'язку деяких математичних ситуаціях, але їх активність здебільшого полягає у спостереженні. Учні зосереджуються лише на зовнішніх засадах навчального математичного матеріалу, на які акцентує значну увагу вчитель, а сам учень не розуміє чітко суті математичних закономірностей для виконання конкретних математичних завдань. Молодші школярі з низьким проявом пізнавального інтересу володіють елементарними математичними знаннями, уміннями й навиками, хоча окремі навички розв'язування логічних задач будь-якого типу сформовані, але він не може пояснити, чіткий алгоритм дій для розв'язання завдання. В учнів на низькому рівні сформовані навички розв'язування задач будь-якого типу, але йому складно пояснити, алгоритм дій для перетворення. Він не вміє вирішувати проблемні завдання та володіє труднощами щодо вирішення проблем, поставлених іншими учнями чи вчителями. Емоційна активність не стабільна, активність на уроці спонтанна зацікавлений переважно у вивченні не складного математичного матеріалу, який викликає інтерес (Бібік, 1998,с. 73).

Середній рівень розвитку пізнавального інтересу до вивчення математики авторка пояснює, що він властивий для молодших школярів для яких основним мотивом у вивченні математики є чітке бажання отримати

гарну позитивну оцінку. У молодших школярів такого рівня сформоване вибіркове ставлення до тієї чи іншої математичної теми, вони перевагу надають цікавим головоломкам, ребусам і дуже рідко обирають для розв'язування цікаві чи логічні дослідницькі завдання, для розв'язання яких треба високої інтелектуальної активності. Згідно автора учні у яких сформовано пізнавальний інтерес на низькому рівні починають працювати над завданням, лише після нагадування вчителем; вони мають значні труднощі з формулюванням висновків та узагальнювати, їх судження дещо примітивні, активність проявляють у виконання не складних завдань.

Описуючи високий рівень сформованості пізнавального інтересу авторка сюди відносить учнів яким характерне теоретичне осмислення під час засвоєних математичних фактів; здатність до поглиблення математичних знань, прагнення до кращого розуміння суті математичних законів та здатності молодших школярів знаходити нові способи розв'язування математичних задач; активність та самостійність у побудові та розв'язуванні логічних задач, критичність мислення у різних видах математичної діяльності, захоплення математикою, наполеглива та завзята праця у навчанні; висока пізнавальна активність у вивченні математики, сумлінне виконання завдань, самостійне оволодіння навиками організації праці, здатність до самостійного подолання труднощів, позитивність емоцій, сформованість математичних знань, які виходять за межі шкільної програми, постійний інтерес до вивчення математики та розв'язання цікавих математичних завдань.

Аналізуючи різноманітні наукові дослідження, об'єкт пізнання яких є дотичним до нашої наукової проблеми, нами обрана низький, середній, та високий рівень сформованості пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики.

Низький рівень сформованості пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики властивий учням які не проявляють інтересу до виконання різних математичних завдань; у них не виявляється яскравого бажання вивчати математику та, зазвичай, відсутня мотивація до

отримання нових математичних знань. Учні такого рівня сформованості пізнавального інтересу не прагнуть до отримання нового математичного знання, отримання математичних понять та теорій; їх інтерес до здійснення розумової діяльності на уроках математики не стійкий, а іноді й відсутній; низька зацікавленість до виконання логіко-математичних завдань та відсутнє задоволення від виконання цікавих математичних завдань. Емоційний критерій також проявляється на низькому рівні тобто, в учнів відсутнє задоволення від процесу вивчення математики; на уроках математики переважно поганий, незацікавлений настрій та пасивність; учні не зацікавленість у виконанні математичних завдань, у них відсутнє прагнення до розвитку та вдосконалення математичних знань та вмінь.

Середній рівень сформованості пізнавального інтересу у молодших школярів проявляється у вираженні нестабільного бажання вивчати математику, в учнів іноді проявляється інтерес до виконання цікавих математичних завдань; здебільшого нейтральна або й дещо позитивна мотивація до отримання нових математичних знань. В таких учнів на середньому рівні засвоюються знання математичних понять та теорій. Інтерес до здійснення розумової діяльності на уроках математики проявляється лише під час активної зацікавленості вчителем, а сама зацікавленість молодших школярів до виконання логіко-математичних завдань не стабільна. Учні не завжди з задоволенням виконують цікаві математичні завдання. Вони не отримують особливого емоційного задоволення від процесу вивчення математики, на уроках іноді присутній позитивний настрій та зацікавленість у виконанні математичних завдань, а іноді проявляється прагнення до розвитку та вдосконалення своїх математичних знань та вмінь.

Високий рівень сформованості пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики проявляється в учнів у яких виражене бажання вивчати математику; проявляють інтерес до виконання цікавих математичних завдань та наявна позитивна мотивація до отримання нових математичних знань. Такі учні вирізняються знаннями математичних понять

та теорій, у них сформовано інтерес до здійснення розумової діяльності на уроках математики; проявляється зацікавленість до виконання логіко-математичних завдань та їм подобається виконувати цікаві математичні завдання. Вони захоплюються процесом вивчення математики, мають позитивний настрій на уроках математики; проявляють зацікавленість у виконанні математичних завдань та прагнуть до розвитку та вдосконалення математичних знань та вмінь.

Для виконання другого завдання констатувального етапу перевірки рівня сформованості пізнавального інтересу молодших школярів ми, враховуючи критерії та показники, дібрали комплекс відповідних їм методик.

Для визначення рівня сформованості мотиваційного критерію нами використано анкету Т. Богданової під назвою «Визначення мотивації навчання молодших школярів» (див. додаток Б) та методику «Визначення позитивної мотивації навчальної діяльності» адаптована на основі методики К. Замфіра (див. додаток В).

Для визначення рівня сформованості когнітивного критерію нами адаптовано методику Т. Корнілової «Карта інтересів молодших школярів» (див. додаток Г).

Рівень сформованості емоційного критерію ми перевірили за допомогою використання теста Люшера (див. додаток Д).

Для реалізації третього завдання констатувального дослідження рівня сформованості пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики нами проведено емпіричний експеримент з використанням вищеописаного діагностичного інструментарію (критерій, методик, рівнів).

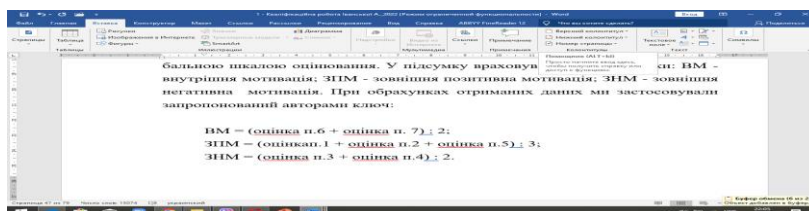
Для визначення рівня мотиваційного критерію ми використовували адаптовану анкету Т. Богданової «Визначення мотивації навчання молодших школярів». Учням третіх класів запропоновано самостійно заповнити анкету, яка враховувала як психологічні характеристики так і вікові особливості учнів молодшого шкільного віку. Ця анкета є стандартизованою та містила 10

запитань. На кожне із запропонованих запитань в анкеті молодші школярі могли обрати варіанти відповідей із трьох запропонованих.

Узагальнивши отримані дані ми виявили такі результати відповідей учнів: далеко не всі респонденти виявляють бажання вивчати математику, їх 21% з усіх опитаних; інтерес до виконання цікавих математичних завдань проявляється у незначній кількості учнів (22,7%).

Рівень позитивної мотивації до вивчення математики ми перевірили використовуючи адаптовану методику «Визначення позитивної мотивації навчальної діяльності». Відповідно до якої в учнів виявили тим сформованої мотивації до вивчення математики: зовнішня, внутрішня та позитивна чи негативна. Відповідно до методики розрізняють зовнішні позитивні й зовнішні негативні мотиви, які виступають стимулами, мотивами навчальної діяльності.

В процесі здійснення методики учням запропонували перелік зазначених у таблиці мотивів вивчення математики, які треба було проранжувати за 5-ти бальною системою оцінювання. Підсумовуючи отримані дані ми керувались критеріями поданими у методиці, де: ВМ - внутрішня мотивація; ЗПМ - зовнішня позитивна мотивація; ЗНМ - зовнішня негативна мотивація. Здійснюючи обрахунки ми використовували запропонований ключ:



Визначаючи сформованість пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики нам важливо не лише тип мотиваційного комплексу, а й перевага одного типу над іншим. З цією метою нами використовувався шифрувальник запропонований автором методики:

$\text{ВМ} > \text{ЗПМ} > \text{ЗНМ}$ – характеризує високий рівень сформованості мотиваційного критерію молодших школярів;

$BM=3PM>3NM$ – притаманний учням із середнім рівнем сформованості мотиваційного критерію;

$3NM>3PM=BM$ проявляється в учнів з низьким рівнем мотиваційного критерію.

Рис. 2.2 Рівень сформованості мотиваційного критерію

Отримані та узагальнені результати застосованих методик дали змогу визначити рівень сформованості пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики. Так, 15,9% молодших школярів виявилось з високим рівнем сформованості мотиваційного критерію; 41,2% респонденти проявили середній рівень мотиваційного критерію і 42,9% виявили низький рівень сформованості мотиваційного критерію, що проілюстровано на рис. 2.2.

Проаналізувавши отримані відповіді, ми відслідковуємо, що отримання знань про математичні поняття і теорії відмітила не значна кількість учнів (10,3 %). Виконувати різноманітні завдання розумової діяльності теж не набрали велику кількість виборів (12,2%). Виконувати логіко-математичні завдання подобається більшій кількості дітей - 24,7% учнів. А виконувати цікаві математичні завдання любить 37,9% опитаних. А от 14,9% не вибрали жоден із запропонованих варіантів тверджень.

Узагальнивши результати перевірки цього критерія отримали такі відсоткові дані: 14,9% опитуваних продемонстрували високий рівень сформованості когнітивного компонента; 43,6% - молодших школярів виявили середній рівень та 37,5% респондентів виявили низький рівень сформованості когнітивного критерію, що проілюстровано нами на рис. 2.3.

Рис. 2.3. Сформованість когнітивного критерію

Рівень сформованості емоційного критерію перевірявся нами за допомогою теста Люшера. Це - проєктивна методика, яка дозволяє дослідити емоційний стан в конкретний момент чи у конкретній ситуації. Молодшим школярам запропонували перелік різних способів діяльності, на які вони мали

прореагувати відповідно до того яку емоцію викликає той чи інший вид діяльності: позитивну – «+», негативну – «-». За допомогою цього тесту ми виявляли емоційне ставлення учнів до тієї чи іншої діяльності, тобто чи відчують вони задоволення від процесу вивчення математики; чи позитивний настрій на уроках математики; як проявляється зацікавленість у виконанні математичних завдань та чи сформоване прагнення до розвитку та вдосконалення математичних знань та вмінь.

Узагальнивши результати отриманих даних ми виявити такі рівні сформованості емоційного критерію: 19,7% - молодших школярів з високим рівнем; 40,8% учнів виявили середній рівень сформованості цього критерію та 39,5% продемонстрували низький рівень. Отримані результати узагальнено та представлено на рисунку 2.4.

Рис. 2.4. Сформованість емоційного критерію пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики

Нами узагальнено результати отриманих числових даних сформованості пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики та проілюстровано на рис. 2.5. На якому ми бачимо, що низький рівень виявлено майже у 41,2% молодших школярів; 41,35% виявили середній рівень та лише 17,45% продемонстрували високий рівень.

Рис. 2.5. Результати сформованості пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики

Отримані результати дають підстави стверджувати, що сформованість пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики перебуває на недостатньому рівні. А результати здійсненого констатувального дослідження за обраними критеріями засвідчують, що пізнавальний інтерес опитаних молодших школярів є недостатнім, а значить потребує значної уваги з боку вчителів для покращення. Вчителі початкових класів повинні добирати цікаві форми, методи, сучасні технології вивчення математики з метою

формування високого рівня пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики у початковій школі.

Для вивчення проблеми використання учителями початкових класів різних технологій формування пізнавального інтересу, зокрема і STEM-технології, нами проведено *опитування серед учителів* початкових класів. *Метою* опитування було виявити сучасні технології та методики які використовують учителів початкових класів на уроках математики з метою формування пізнавального інтересу молодших школярів. Учасниками опитування стали 43 вчителі початкових класів м. Чернівці та Чернівецької області.

Для опитування нами розроблено *анкету* «Використання технологій розвитку пізнавального інтересу молодших школярів». Анкета містила питання відкритого та закритого типу, яка допомогла максимально виявити різні технології які використовує вчитель та виявити частоту використання STEM-технологій на уроках математики та труднощі з якими сикаються вчителі.

Результати отриманих даних дають підстави стверджувати, що значна кількість учителів використовує сучасні технології навчання на уроках у початковій школі, зокрема найчастішими вибірками є такі технології та методики: проектні технології, технології розвитку критичного мислення, технології групового навчання, ігрові технології, тощо. Зауважимо, що значно рідше вчителі вказували на використання STEM-технологій на уроках математики, така вибірка становить 15,8% всіх опитаних. Серед яких більша частина вчителів використовує ці технології з метою освітньою, та не надаючи перевагу цієї технології у формуванні пізнавального інтересу у молодших школярів. Варто наголосити, що вчителі зазначають про прояв зацікавленості та пробудження пізнавального інтересу у процесі використання різноманітних сучасних технологій, зокрема і STEM-технології, однак не використовують цю технологію з метою розвитку цього явища.

Проведене констатувальне дослідження дає підстави стверджувати, що проблема використання STEM-технології для формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики є актуальною та потребує обґрунтування організаційно-педагогічних умов формування пізнавального інтересу молодших школярів шляхом використання STEM-технологій, що описано нами у наступних підрозділах нашого дослідження.

2.2. Обґрунтування організаційно-педагогічних умов формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики шляхом використання STEM-технологій

Обґрунтування теоретичних засад формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики та результати здійсненого констатувального дослідження дає підстави стверджувати, що цей процес потребує вдосконалення. З цією метою нами обґрунтовано організаційно-педагогічні умови, які забезпечать позитивне покращення пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики. Такими організаційно-педагогічними умовами, на нашу думку, є:

- використання STEM як сучасної освітньої технології з метою формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики;
- впровадження форм та методів STEM-технологій для формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики;
- застосування сучасних методик формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики.

Опишемо реалізацію вищезазначених організаційно-педагогічних умов у процес вивчення математики молодших школярів з метою формування їх пізнавального інтересу.

2.2.1. Використання STEM як сучасної освітньої технології з метою формування у молодших школярів пізнавального інтересу

ДО ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ

Сучасні освітні реформи в Україні спрямовані на інтеграцію сучасної освіти в європейський освітній простір. Відповідно це передбачає розробку та впровадження сучасних освітніх систем та технологій. Сьогодні впровадження сучасних освітніх технологій є важливим критерієм, який визначає конкурентоспроможність та престижність освітнього закладу.

Сьогодні використання різноманітних освітніх технологій забезпечують системність, цілеспрямованість та результативність освітньої діяльності, адже технологізація освіти мотивує учнів до навчання та пов'язує навчальний матеріал з реальним життям.

Різноманітність сучасних освітніх технологій сьогодні є досить варіативною адже окрім традиційних освітніх технологій сьогодні налічуються різноманітні новітні засоби освітнього процесу, інформаційно-комунікаційні, інтерактивні методи, різні платформи для дистанційного навчання тощо.

Сьогодні поняття «технологія» та «освітня технологія» набрали великої популярності та достатньо дослідженні у науково-педагогічних пошуках. Коротко розкриємо розуміння цих понять.

Так, тлумачний словник сучасної української мови поняття «технологія» пояснює як: «сукупність знань, відомостей про послідовність окремих виробничих операцій у процесі виробництва чогось; навчальний предмет, що викладає ці знання, відомості; сукупність способів обробки або переробки матеріалів, виготовлення виробів, проведення різних операцій тощо» (Забіяка, 2007, с. 136).

З педагогічної точки використовується поняття «освітні технології», також знаходимо поняття «педагогічні технології» та «технології навчання» тощо. Науковці зазначають, що сутність поняття «освітні технології» значно ширші, ніж «педагогічні технології», адже вони відносяться до загальної стратегії розвитку освіти чи освітньої системи (Янкович, 2015, с. 113).

Сучасними освітніми технологіями називаються технології як забезпечують цілісну систему прийомів та засобів організації освітньої діяльності, яка охоплює цілісний процес навчання від формулювання мети, постановку цілей до отримання бажаних результатів.

До сучасних освітніх технологій науковці та практики відносять:

Хмарні технології (у перекладі з англ. Cloud Technology) – технології які передбачають віддалену обробку даних та їх зберігання. Вона надає доступ до комп'ютерних ресурсів сервера та сприяє використанню програмного забезпечення як онлайн-ресурсу (Мартинець, 2003, с. 28).

Технологія мобільного навчання яка тісно пов'язана з електронним та дистанційним навчанням. Сутність цієї технології полягає в тому, що навчання здійснюється на відстані та з використанням різних портативних технологій (Коваль, 2006, с. 128).

Гейміфікація – така технологія полягає у використанні окремих елементів ігор у процесі навчання.

Важливе місце серед сучасних освітніх технологій займає STEM технологія, яка позначає напрям в освіті, який охоплює такі науки: (Science), технології (Technology), технічну творчість (Engineering) й математику (Mathematics). Це сучасна освітня технологія яка посилює природничо-науковий компонент в поєднанні з використанням інноваційних технологій.

Охарактеризуємо детальніше технологію STEM та її використання в сучасній початковій освіті.

STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) - це технологія організації освітнього процесу, яка об'єднує науку, технології, інженерію й математику. Відповідно до цієї технології, фундаментом засвоєння знань учнем є візуалізація та практична постановка різних наукових явищ у легкій, цікавій та доступній формі для їх розуміння школяра. Це забезпечує легке, цікаве формування системи знань природним шляхом, враховуючи практику, використання цієї технології та цілісного розуміння наукових і природних явищ (Ботузова, 2018, с. 31).

Освітні заклади, які використовують STEM технології забезпечують цікавий процес навчання та практичне вирішення проблем здобувачами освіти. Вчитель при такому навчанні виступає модератором освітнього процесу, а мета його професійної діяльності полягає не в наданні конкретних готових інструкцій та алгоритмів рішення проблеми, а пошуку та розумінню зв'язків між процесами та явищами що вивчаються.

Сьогодні важливим є те, що роль STEM-технологій є важливим пріоритетів реформування та модернізації освіти. Ця технологія є важливим фактором реалізації інноваційної діяльності у закладах освіти, та відповідає сучасним запитам суспільства.

Використання STEM технології спрямоване на розвиток особистості учня шляхом формування його компетентностей, розвитку природничо-наукового погляду на світ, формування його світоглядної позиції та загальнолюдських цінностей, використовуючи міждисциплінарний підхід до навчання, який ґрунтується на практичному використанні математичних, наукових, технічних знань та вмінь з метою розв'язання життєвих проблем.

Використання STEM технології у початковій ланці освіти сьогодні сприяє модернізації основних засад, змісту й обсягу матеріалу з навчальних предметів природничо-математичного циклу, забезпечує технологізацію процесу навчання, що призводить до розвитку навичок розв'язування складних практичних задач, розвитку критичного мислення, пробудження творчих якостей та когнітивної гнучкості, формуванню організаторських та комунікативних умінь, здатності оцінювати проблеми та швидко приймати рішення її подолання, підготовка підростаючого покоління до свідомого вибору та оволодіння майбутніми професіями, розвиток фінансової грамотності тощо (Кириленко, 2016, с. 50).

Важлива роль в реалізації STEM освітніх початковій школі приділяється саме математиці, її ґрунтовному, системному, послідовному та якісному викладанню.

Сьогодні в умовах закладу загальної середньої освіти реалізуються різні завдання STEM та її впровадження здійснюється на таких рівнях:

- початковому – розвиток мотиваційної сфери молодших школярів, стимулювання їх допитливості та розвиток інтересу до вивчення математики, прагнення до пошуку нових знань, мотивування їх до самостійної діяльності, здійснення досліджень, рішення життєвих математичних задач, тощо;

- базовому – сприяє формуванню стійкого інтересу школяра до вивчення природничо-математичних предметів, оволодінню технологічною грамотністю й навиками розв'язання поставленої задачі, здійснення проєктної та дослідницької діяльності, та здійснює науково-технічну й інженерну профорієнтацію;

- профільному – спрямоване на поглиблене оволодіння комплексом знань STEM-освіти вироблення практичних умінь використання методів наукових досліджень та впровадження інноваційних проєктів.

- вищому або професійному рівні сприяє становленню фахівців різноманітних професій, сприяє підвищенню професійної майстерності педагогів щодо впровадження сучасних методик навчання (Вольянська, 2016, с. 124).

Реалізація STEM технологій сьогодні реалізується у рамках співпраці закладів загальної середньої освіти з різними науковими установами, науково-дослідними лабораторіями, музеями науки, природничими центрами, підприємствами, громадськими організаціями з метою створення належного освітнього середовища для реалізації STEM-освіти у школі.

З метою забезпечення ефективного розвитку різноманітних напрямів STEM-освіти важливими завданнями сьогодні є: наявність науково-методичного забезпечення й впровадження інноваційних засобів навчання; підготовка педагогічних працівників до реалізації STEM технологій в закладі освіти; співпраця з мережею регіональних STEM лабораторій; проведення різних досліджень; аналіз динаміки розвитку та впровадження STEM-освіти,

вивчення наявних проблем та пошук шляхів їх подолання (Гриневич, Дриганець, Каштан, 2019).

STEM-освіта сьогодні уможлиблює реалізацію інтегрованого навчання в початковій школі. Такий підхід до навчання сприяє реалізації основних ключових компетентностей нової української школи: спілкування державною та іноземними мовами, математична грамотність, компетентність у природничих науках й технологіях, інформаційно-цифрова грамотність, уміння вчитися впродовж життя, соціальна та громадянська компетентність, підприємливість, загальнокультурна та екологічна грамотність, здоровий спосіб життя (Вольянська, 2016, с.125).

STEM технології сьогодні активно починають впроваджуватись в освітній процес, здійснюється поетапний розвиток певних елементів STEM-освіти на уроках математики з молодшими школярами. Її найважливішими принципами є забезпечення інтеграції та дослідницько-проектної діяльності, а ще важливим аспектом є розвиток пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики. Використання STEM-технологій полягає у реалізації інтегрованого підходу до навчання, поєднання змісту різноманітних предметів початкової школи.

Реалізація STEM-технологій, забезпечуючи принцип інтеграції сприяє використанні нової концепції освіти так, щоб молодші школярі розуміли взаємозв'язок між різними предметами початкової школи, могли використати отримані знання у повсякденному житті, мати можливість їх практично застосувати в реальних умовах (Корнієнко, 2016).

Навчальний процес з використанням STEM-технологій розпочинається з визначення теми, яка буде запропонована школярам для опрацювання. Для організованої роботи вчитель повинен спланувати чітко час для вивчення певної теми. В процесі навчальної діяльності в молодших школярів активізується науково-дослідницька діяльність, та розвивається пізнавальний інтерес до вивчення математики зокрема, у процесі: проведення дослідів, організації спостереження, опитування, пробуджуючи природню

допитливість учнів. Це сприяє розширенню їх уявлення про навколишній світ, забезпечує оволодіння основними формами пізнання, пробуджує інтерес, пізнання математики як науки. В учнів формуються найпростіші дослідницькі компетентності, які стануть підґрунтям для подальшого вивчення математики. На завершення вивчення теми організовується тематичний день, коли всі предмети підпорядковуються одній темі. В процесі навчальної діяльності здійснюється оцінювання, якому передують спостереження за роботою учня, тестування учнів, анкетування батьків, оцінювання дослідницьких робіт тощо. Важлива увага приділяється й рефлексії учнів та їх самооцінюванню.

Основними перевагами використання STEM-технологій на уроках математики у початковій школі є: в першу чергу розвиток мотивації та підвищення інтересу до вивчення математики, адже елементи STEM-освіти роблять вивчення математики більш цікавішим та захоплюючим, оскільки вона застосовує практичні методи та реальні приклади з життя. Також важливою перевагою є те, що використання цієї технології сприяє розвитку критичного мислення адже STEM-освіта навчає молодших школярів аналізувати інформацію, формує вміння ставити запитання й шукати креативні рішення проблеми. Також, використання STEM-технології здійснює підготовка підростаючого покоління до вибору майбутньої професійної діяльності, а саме: STEM-навички сьогодні досить затребуваними на ринку праці, тому в таких учнів кращий шанс на успішну кар'єру. Використання цієї технології сприяє розвитку навичок співпраці та міжособистісного спілкування, оскільки реалізація вчителем STEM-освіти передбачає організацію роботи в парах, групах, і це сприяє розвитку навичок співпраці й спілкування. Реалізація STEM-технології на уроках математики у початковій школі підвищує креативність та інноваційність, тобто STEM-освіта вчить молодших школярів нестандартно мислити, знаходити нові, креативні та оптимальні рішення проблеми (Гриневич, Дриганець, Каштан, 2019, с. 35).

Сьогодні впровадження STEM-технологій в освітній процес початкової школи сприяє розвитку пізнавального інтересу, мотивує, розвиває творчий

світогляд молодшого школяра, він готує молодшого школяра до реалій дорослого життя та сприяє повноцінній реалізації власних інтересів та потреб. Врахувуючи це, процес впровадження STEM-освіти побудований таким чином, щоб забезпечити повноцінне становлення особистості як творця та проектувальника свого життя, опираючись на власний, усвідомлений вибір особистого життєвого шляху (Корнієнко, 2016).

Отже, сьогодні використання STEM-технологій у початковій школі ефективно реалізує ключові положення Концепції Нової української школи. Концентруючи увагу на інтеграції навчальних предметів природничо-математичного циклу й забезпеченні розвитку ключових компетентностей молодших школярів у галузі математики. STEM-освіта сьогодні створює ефективні умови для надання сучасної й якісної освіти. Вона є важливою частиною Концепції НУШ та спрямована на оволодіння знаннями, уміннями та навичками, а також одержанням ключових компетентностей нової української школи. Реалізація STEM-технологій в освітній процес початкової школи окрім того, що реалізує ідеї Концепції Нової української школи, одночасно й сприяє якісній підготовці молодших школярів до успішного майбутнього в період швидких і кардинальних змін та швидкоплинного технологічного прогресу. Адже саме STEM-технології створюють всі можливості для розвитку й підготовки майбутніх фахівців які робитимуть важливий внесок у розвиток суспільства.

Важливим є те, що кожен малий школяр переступає поріг школи із сформованим пізнавальним інтересом та бажанням учитися. А для вчителів головною метою є зберегти таке бажання та розвинути пізнавальний інтерес, сприяти збагаченню учня науковими знаннями та практичним досвідом вчити молодших колярів здобувати нові знання самостійно. Цінно для вчителя є те, коли учні самостійно, на підставі проведеного пошуку, здійснюють для себе відкриття, вчать самі та навчають один одного.

Достатня увага сьогодні приділяється всебічному розвитку молодших школярів, формуванню їх цілісного наукового світогляду та світосприйняття,

формування пізнавального інтересу. Важливим засобом вирішення цієї проблеми, є: «...поєднання основ наук з інтегрованими курсами, які можуть будуватися на основі повного злиття предметів, широкої міждисциплінарної інтеграції, поєднання блоків знань з окремих предметів» (Гриневич, Дриганець, Каштан, 2019, с. 47). Усього цього вчитель може досягти шляхом використання STEM-технологій.

Важлива сутність застосування цієї освітньої технології на уроках математики у початковій школі полягає у поєднанні міждисциплінарних практик, сучасних підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін, реалізації дослідницько-проектної діяльності, залучення інноваційних технологій та мистецьких дисциплін, використання lego-конструювання, співпраця, самореалізація та формування стійкого пізнавального інтересу у молодших школярів до вивчення математики .

Щодо використання STEM-технологій то, вчитель початкових класів має перевагу в тому, що він і так є учителем-універсалом та з легкістю може здійснює інтеграцію шкільних предметів, використовує дослідницько-проектну діяльність, реалізовує творчий підхід до викладання предметів у початковій школі, вчить молодших школярів самостійно спостерігати та формулювати висновки, розвиває критичне мислення та пізнавальний інтерес учнів. Упроваджувати STEM-технології на уроках у початковій школі наразі актуально, адже цьому сприяє нова освітня реформа. Адже, НУШ базується на цінностях STEM-освіти, саме тому вчитель початкових класів має бути теж мобільний та готовий переформатувати своє мислення, брати на себе відповідальність і творчо та креативно (Вольянська, 2016, с.131).

Використовуючи STEM-технології на уроках математики у початковій школі вчителю варто акцентувати увагу на її *ключові особливості*, а саме:

- *практичність*, яка полягає у тому, що молодші школярі на уроках вирішують конкретні практичні завдання, а не вивчають «суху» теорію; такий підхід пробуджує цікавість до вивчення математики, формує пізнавальний інтерес у молодших школярів до математики. Наочний дослідницький підхід.

Застосовуючи отримані знання на практиці в лабораторних або польових умовах, школярі можуть самостійно спостерігати, яким чином виникають та протікають ті чи інші процеси;

- *командна робота* полягає у здобутті шляхом експериментів з різними приладами, спільною працею, розподілом доручень та завдання між собою, такі навички стають у нагоді і в дорослому житті та допомагають розвивати організаційні здібності;

- *інженерія* проявляється у використанні на уроках математики елементів інженерії та формує в учнів природні причинно-наслідкові зв'язки; використовуються елементи конструювання тощо;

- *гнучкість класної кімнати*, виходить із особливостей розміщення парт, рекомендованих НУШ, відповідно до якої парти розставляти не по рядах, а виходячи з особливостей тих завдань, які ставляться перед молодшими школярами, для зручності організації тієї чи іншої форми проведення уроку;

- *візуалізація* здійснюється для того, щоб молодші школярі могли краще зрозуміти математичні поняття та ключові факти; вчитель використовує такі засоби візуалізації: фліпчарти, вайтборди, плакати, тощо. Це допомагає молодшим школярам відобразити ідеї, пропозиції, варіанти рішення задачі, виробити навичку структурування завдань для спільної роботи (Корнієнко, 2016).

При використанні STEM-технології на уроках у початковій школі вчителю варто враховувати основні *переваги STEM-освіти*, адже її призначення формувати особливий стиль мислення у молодших школярів. Застосування STEM на уроках математики сприяє формуванню здатності у школяра бути послідовним у своїх діях та водночас не боятися бути відкритим до інших альтернативних варіантів. На таких уроках роль вчителя зведена до мінімуму, а молодші школярі мають можливість самостійно шукати шляхи вирішення завдань. Це розвиває пізнавальний інтерес, формує самостійність учня, у командній роботі вони вчаться спільно виконувати завдання, обирати оптимальний спосіб вирішення практичного завдання. Перевагою STEM на

уроках математики є те, що вона створює логічні ланцюжки в головах учнів та сприяє дивитися на світ глобально. Важливим завданням STEM-освіти є розвиток в учнів системного мислення, інтегруючи різні науки й погляди на реальність, STEM-освіта учить учнів жити у світі, який сьогодні стрімко розвивається, легко і швидко адаптуватися до нових реалій, технологій і трендів (Вольянська, 2016, с.134).

Використання вчителем STEM-технології на уроках математики у початковій школі сприяє в першу чергу зацікавленості учнів, розвитку їх пізнавального інтересу до вивчення математики, оскільки це відбувається не вимушено, в цікавій формі з використанням практичних методів. Також, використання STEM-технології а уроках математики сприяє ефективному засвоєнню навчального матеріалу, комплексному розумінню предметів і процесів; забезпечує організацію цікавого навчального процесу та формуванню мотивації до вивчення математики, формує оригінальність мислення, розвиває вміння формулювати дослідницькі запитання і вміння комплексно шукати рішення (Ботузова, 2018, с.35).

Виходячи з основної мети STEM-освіти – виховати учня, який здатен до самостійної обробки та розуміння великої кількості інформації, може користуватися сучасними технологіями і творчо вирішувати завдання і швидко приймати рішення. Для досягнення цієї мети вчитель може використовувати різноманітні форми реалізації STEM, які описані нами у наступному параграфі, однак може й покреативити та інтрепретувати їх по своєму. У процесі використання STEM технологій реалізується співпраця вчителя та учнів: спілкування, спільні дослідження, вирішення реальних математичних проблем тощо. Тобто STEM урок – це творча співпраця між учителем та учнями. А впровадження STEM-технологій на уроках математики у початковій школі забезпечує розвиток критичного мислення, творчих здібностей кожного учня та їх пізнавального інтересу до вивчення математики.

2.2.2. Впровадження сучасних форм та методів STEM-технологій для формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики

Використання технології STEM сьогодні базується на практичних викликах та проблемах. Молодші школярі вчать знаходити рішення шляхом проб та помилок, використовуючи наукові та творчі можливості, доступні їм зараз, а не теоретичні рішення. Сформовані навички критичного мислення та глибокі наукові знання, отримані завдяки STEM-освіті, дозволяють молодшим школярам стати інноваторами, які є рушійною силою людського розвитку. Математика є унікальним інструментом не лише для освіти, а й для формування людського розвитку та інтелектуального потенціалу. Чіткі логічні міркування, точність, лаконічність викладу, системність і послідовність аргументації - все це сприяє вихованню культури молодших школярів і впливає на їх успішність у вивченні всіх предметів, у тому числі гуманітарних. Впровадження STEM сьогодні є інноваційним способом навчання математики. Елементи STEM використовуються з метою розв'язування задач на уроках математики під час виконання проектної роботи та в позакласній діяльності. Це задачі про архітектурні споруди та пам'ятки рідного краю і світу, а також задачі біологічного, хімічного, фізичного та географічного змісту.

Сьогодні у Методичних рекомендаціях щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти у 2023/2024 навчальному році зазначається такі форми організації STEM: «Сучасні види уроків, серед яких урок-ділова гра, урок-змагання, урок творчості, урок-конкурс, урок-екскурсія та інші сприяють інтенсивному та усвідомленому вивченню змісту інтегрованих предметів. Назви уроків визначають ціль, завдання та методику проведення. STEM-уроки мають нетрадиційну, гнучку, варіативну структуру організації навчальної діяльності та орієнтовані на створення реального продукту» (Методичні рекомендації, 2023).

Перш ніж аналізувати різні форми організації STEM-технології на уроках математики у початковій школі проаналізуємо поняття «форма», «форма навчання».

У тлумачному словнику поняття «форма» розглядається як: «зовнішній вигляд, обрис речі, дії тощо або зовнішній вираз певного змісту» (Бусел, 2009). Аналізуючи поняття «форма навчання» довідкові джерела з педагогіки тлумачать це поняття як: «спосіб організації навчальної діяльності, який регулюється певним, наперед визначеним розпорядком; зовнішнє вираження узгодженої діяльності вчителя та учнів, що здійснюється у визначеному порядку і в певному режимі» (Мойсеюк, 2007, с. 223).

Освітня практика сьогодні знає понад 30 конкретних форм навчання. Однак, загальноприйнятими формами навчання вважаються колективні – такі як: шкільні уроки, лекції та семінари, екскурсії, факультативні заняття тощо; індивідуальні - самостійне навчання, проектування - які суттєво відрізняються за ступенем самостійності пізнавальної діяльності учнів та ступенем керівництва з боку вчителя.

Загальновідомо, що основною формою організації навчання у школі є урок. Урок сьогодні розглядають як чітко структуровану, логічно закінчену, цілісну, обмежену в часі частину освітнього процесу, яка організовується за розкладом під керівництвом учителя з постійним складом учнів (Мойсеюк, 2007, с. 247).

У дидактиці сьогодні існують різні класифікації уроків враховуючи їх основні характеристики. Так, залежно від способу проведення розрізняють: «уроки-лекції, уроки-фільми, уроки-бесіди, уроки-практикуми, уроки-екскурсії, уроки, що проводяться самостійно учнями в класі, уроки-лабораторії, уроки вивчення нового матеріалу, уроки вдосконалення знань, умінь і навичок, уроки управління знаннями, вміннями і навичками та уроки корекції знань, умінь і навичок, уроки контролю знань, умінь і навичок тощо» (Мойсеюк, 2007, с. 253). Залежно від освітньої мети розрізняють: «спеціалізовані уроки: уроки засвоєння нових знань; уроки формування вмінь

і навичок; уроки застосування знань, умінь і навичок; уроки контролю і корекції знань, умінь і навичок; уроки узагальнення і систематизації знань та комбіновані уроки» (Мойсеюк, 2007, с. 255).

Враховуючи описані, у попередньому параграфі, особливості та переваги STEM-технології вважаємо за необхідне охарактеризувати різні форми організації STEM на уроках математики у початковій школі.

Найбільш вживаною формою організації STEM освіти є *STEM-урок*. STEM-уроки - це форма навчання математики для молодших школярів, яка фокусується на практичних проблемах, що потребують розв'язання, а не на вчителів. Структура таких уроків наведена в Додатку Е.

Важливим є те, щоб STEM-уроки проводилися як уроки формування знань та практичних умінь. Зрештою, учні повинні мати змогу одразу застосовувати отримані знання на практиці. Також корисно чітко визначити час, витрачений на кожен етап уроку. Рекомендується розробити табличну структуру, щоб передбачити можливі недоліки під час уроку (Гриневич, Дриганець, Каштан, 2019).

Сьогодні вирізняють 5 характеристик такого уроку, зокрема: по-перше, STEM-уроки спрямовані на розв'язанні реальних проблем; по-друге уроки STEM організовуються шляхом проєктування. Адже, STEM забезпечується гнучким процесом, котрий змушує молодших школярів ідентифікувати проблему чи задачу, приймати рішення. По-третє, уроки STEM залучають молодших школярів до продуктивної колективної роботи, а саме тут важливо розуміти, що групова форма роботи є досить оптимальною на STEM-уроках з математики. Ніхто з учнів не залишається поза увагою, адже у процесі опанування нових знань, виконання тренувальних вправ, розв'язанні задач, сильніші учні навчають інших. По-четверте, на STEM уроках треба завжди інтегрується матеріал з математики та природничих наук. Молодші школярі мають зрозуміти, що математика не є окремим, ізольованим предметом, а використовується спільно з іншими науками і є цікавою. По-п'яте STEM уроки дозволяють знаходити правильні відповіді та відмовитися від

структуризації навчання, вони дають можливість для знаходження кількох правильних відповідей або кількох шляхів вирішення проблеми.

Сьогодні виділяють такі етапи STEM-уроку: завдання, обговорення, дизайн, структура, тестування, удосконалення (див. рис. 2.6).

Рис. 2.6. Етапи STEM-уроку

Також сьогодні розглядають такі *етапи роботи з учнями* на STEM уроці, а саме:

- інструкція у процесі якої здійснюється встановлення та обговорення правил роботи в групі під час спільної творчої роботи.
- створення вчителем проблемної ситуації;
- колективне обговорення поставленої проблеми;
- обговорення проблеми в робочих групах;
- практична частина або дослідження в групах;
- колективне представлення та обговорення отриманих результатів та пошук шляхів їх удосконалення удосконалення;
- рефлексія та самооцінювання;
- підсумок уроку та підведення загального висновку.

Вчителю важливо пам'ятати, що кожен STEM-урок повинен бути неповторним і несхожим на попередній, оскільки достатня кількість різних факторів впливає на його якісну реалізацію. Наприклад, вирішення однієї проблемної ситуації може тривати 40 хвилин, а на виконання педагогічної мети іноді треба дні чи навіть тижні (Інститут модернізації змісту освіти).

При підготовці до проведення таких уроків вчитель повинен враховувати такі *етапи підготовки до STEM-уроку* :

- визначення основної ідеї;
- формулювання проблемного питання;
- визначення часу проведення дослідження (урок, тиждень чи місяць);
- формулювання мети;

- поставка чітких завдань, які відповідають віковим та індивідуальним особливостям молодших школярів;
- визначення необхідних для роботи матеріалів
- спрогнозувати кінцевий результат.

Досить цікавими формами STEM окрім STEM-уроків сьогодні є : STEM-квести, хакатони, мейкерство, сторітеллінг, тощо. Охарактеризуємо такі форми роботи.

STEM-квести – це інтелектуально-рухове змагання, в якому команди або окремі учасники послідовно виконують низку заздалегідь розроблених завдань. Це найбільш комплексний урок, де всі учасники залучені до навчального процесу та мають можливість проявити себе в різних сферах, таких як робота з комп'ютером, виступи перед публікою, висловлення та доведення власної думки, демонстрація навичок та знань з різних предметів (географії, математики, інформатики). Комплексне викладання дозволяє учням побачити, чи засвоїли вони попередній навчальний матеріал, та оцінити прогрес кожного учня. Форма відповідає останнім освітнім вимогам і охоплює STEM-освіту (Андрієвська, 2017, с.11).

У довідкових джерелах поняття «квест» розглядається як: «пригодницька гра, що вимагає від учасників рішення певних завдань для руху за сюжетом, маршрутом» (Бусел, 2009). З педагогічної точки зору термін «квест» визначається як: «технологія, метод чи форма організації дослідницької діяльності, для виконання якої вихованці здійснюють пошук інформації, аналізують, систематизують її та виконують певні завдання» (Мойсеюк, 2007).

Основна мета квесту полягає в розвитку навчально-пізнавальної діяльності, в якій всі психічні процеси, сфери уваги, емоції та воля учня готові до активного опрацювання матеріалу. Молодші школярі мають можливість більше спілкуватися, висловлювати свої думки та розвивати вміння працювати як самостійно, так і в команді.

Враховуючи те, що молодші школярі виявляють інтерес до всього незвичного та яскравого, незвичний характер проведення STEM-квесту допомагає переключити увагу та змінити хід думок, і учні мислять не лише логічно, а й абстрактно та творчо.

Розвиток логічного мислення, пам'яті, уваги, уяви, спостережливості та інформативності підвищує загальний рівень розвитку молодших школярів. Ким би вони не стали в майбутньому і яку б професію не обрали, їм необхідно правильно, швидко і організовано мислити, враховуючи ситуацію і наявні в них ресурси. Вчителі, які намагаються створити та реалізувати хоча б один STEM-квест зі своїми учнями, переконані, що незабаром побачать позитивні зміни у своїх дітях.

Це відбувається тому, що вони мають змогу: розгадувати, з'ясовувати, вигадувати, застосовувати свої знання на практиці в нестандартних ситуаціях, тобто актуалізувати свої знання, вчити логічно мислити, розвивати свої інтерактивні навички тощо. Основі аспекти організації STEM-квесту запропоновані нами у додатку Є.

Навчально-дослідницька діяльність на уроках математики, форма організації навчання яка є складовою STEM-освіти, - це вид навчально-пізнавальної діяльності, спрямованої на відкриття, вивчення та пояснення математичних фактів з метою суб'єктивного набуття та систематизації нових знань і способів їх використання на практиці. Мета полягає в підвищенні інтересу до навколишнього світу та математичної науки, розвинути мислення учнів і сформувані в них бажання вивчати математику, створити пізнавальний інтерес до вивчення математики, бажання вивчати нові об'єкти та процеси. Дослідницький метод пізнання є природним і передбачає підготовчий етап, на якому формується активність, допитливість і очікування дослідження, а в процесі його виконання учні відчувають себе учасниками і творцями дослідження, з'являється ентузіазм, винахідливість і радість. Кожна навчально-дослідницька діяльність має свої унікальні особливості, пов'язані, головним чином, з творчим розв'язанням учнями проблем. Спираючись на

знання та навички, якими вони вже володіють, молодші школярі вчать розвивати логічне, образне та критичне мислення, перетворювати ідеї на реальність, робити висновки та презентувати свої результати. Наступна особливість полягає в тому, що дослідницька діяльність учнів початкових класів завжди повинна відбуватися під керівництвом вчителя. Адже, проводячи дослідження, учні можуть припускатися помилок і отримувати хибні результати. Тому важливо вчасно виправляти помилки і стежити за тим, щоб молодші школярі не отримали неправильного уявлення про предмет свого дослідження. Важливо зробити правильні висновки (Кириленко, 2016, с. 54).

Проектування – форма організації STEM-освіти яка використовується в загальноосвітніх та позашкільних навчальних закладах України та полягає у створенні різноманітних проектів та виконанні завдань з використанням сучасних STEM-інструментів. Ефективними засобами формування компетентностей у методичних рекомендаціях визначено набуття знань, умінь і навичок, які швидко втрачають актуальність в умовах розвитку глобальних інформаційних технологій та проектної діяльності, що змінюють акценти освітньої діяльності, тобто дослідницькі навички та практичний досвід, набутий у проектній діяльності, є ефективними засобами формування компетентностей НУШ та пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики (Андрієвська, 2017, с.11).

Хакатони - це інноваційна форма організації STEM-освіти на уроках математики, яка дозволяє молодшим школярам знаходити нові способи роботи, активізує ефективну комунікацію між учнями, розширює коло партнерів у реалізації певного проекту. Сам формат назви походить від двох слів іншомовного походження: «hack» і «marathon». Отже, хакатон - це форма організації де команди вирішують поставлену перед ними проблему за обмежений час. На рис. 2.7. нами проілюстровано види роботи, які може zorganizувати вчитель під час проведення хакатонів.

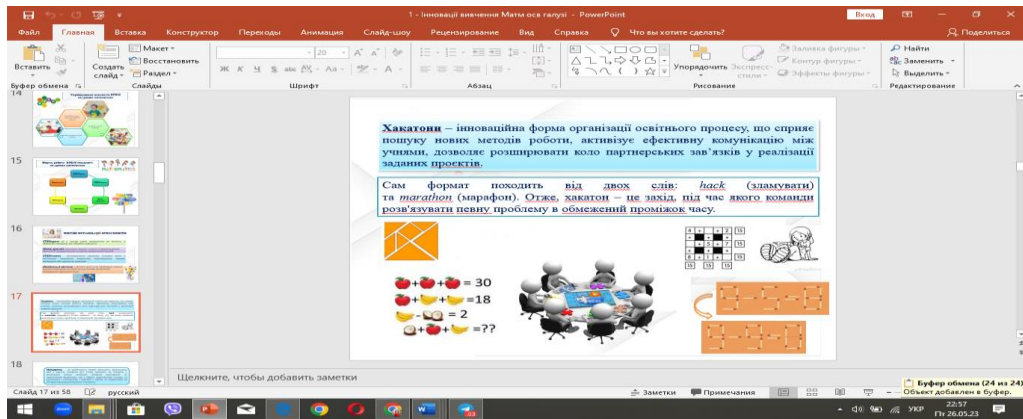


Рис. 2.7. Види роботи під час організації хакатонів на уроках математики в початковій школі

Мейкерство – форма організації STEM-освіти на уроках математики, яка проявляється у залученні учнів до творчої діяльності, яка в основному передбачає створення об'єктів ручної роботи. Сюди входять аплікації, вироби з паперу та пластикові будиночки, створені в початковій школі, «розумні» будинки, роботи, різьблення по дереву та 3D-принтери, зібрані з електронними пристроями. На рисунку 2.8 показано діяльність молодших школярів на інтегрованому уроці математики з мейкерства як компонента STEM-освіти.

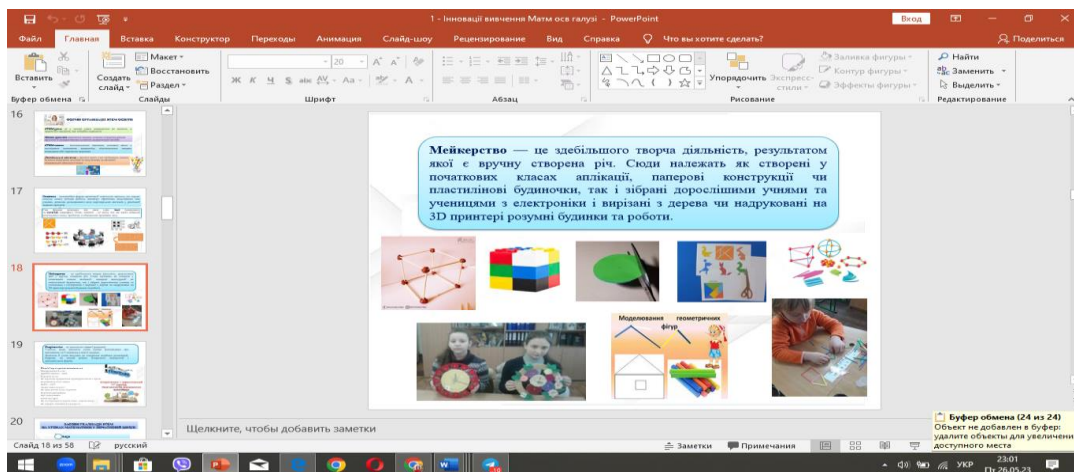


Рис. 2.8. Мейкерство як елемент STEM-освіти на уроках математики

Сторітелінг – це форма організації STEM-освіти, мистецтво розповідати історії в захопливий спосіб. Вчителі можуть зацікавити учнів історіями про математику та її значення в житті людини. Вони також повинні залучати учнів до створення таких історій. Особливо це стосується історій, які

ґрунтуються на різноманітних історичних відомостях та математичних фактах. Наприклад, на уроках математики в початковій школі можна використовувати такі тематичні історії: «Подорож шістки», «Дружба одиниці та нуля», «Порожнє місце», «Як королева арифметики помирила цифри та нулі», «Плутанина в місті знаків», «Брати - кути» (Котелянець, 2001, с. 47).

QR-квести - це квести з використанням QR-кодів; на сайті «Всеосвіти» є генератор QR-кодів, який дозволяє дітям створювати власні квести. Гаджет використовується для сканування QR-коду, перегляду певного питання та введення відповіді, доступу до відео або веб-сайту. Вони також можуть кодувати головоломки. До них відносяться математичні головоломки та математичні кросворди. Їх можна виконувати індивідуально або в групах, для домашнього завдання або в класі в будь-який час. Деякі з них використовують годинник, дробы, ділення, множення та одиниці (Інститут модернізації змісту освіти).

Математичні коробки форма організації роботи, в якій математичні задачі можна регулярно збирати, копіювати, розрізати та класти в коробку. Таким чином, кожен школяр може знайти і розв'язати власну задачу, а вчитель може допомогти, якщо це необхідно.

Комікси. Цей формат є дуже цікавим і творчим, і діти із задоволенням працюють над ним. Текст може бути структурований як комікс або проблеми можуть бути проаналізовані і представлені в цьому форматі.

Браустари сьогодні набирають популярності від гри Brawlstars, яка пропонує створювати уроки за допомогою гри яка останнім часом стала дуже популярною серед дітей. В інтернеті можна знайти всю інформацію про персонажів цієї гри і знайти зображення з прозорим фоном. Наприклад, до презентації можна додати дитячий тест з цими персонажами.

Якщо говорити про різноманітність форм організації STEM-освіти на уроках математики у сучасних умовах, то бачимо, що їх кількість досить різноманітна, а роль, в першу чергу, полягає у пробудженні цікавості,

інтересу, бажання вивчати математику, тобто сприяє формуванню пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики.

Якщо описувати методи, то звісно реалізація STEM-технології на уроках математики здійснюється з використанням традиційних методів, таких як: словесні: бесіда, розповідь, дискусія; наочних: демонстрування, ілюстрування; практичних: вправи, різні завдання тощо. Однак, наша увага у науковому дослідженні більше спрямована на розкриття нетрадиційних, сучасних методів STEM-технологій. І як виявилось їх теж сьогодні є чимало.

«Кубування» - метод організації навчання, який сприяє розумінню розгляду різних сторін вивченої теми. Такий метод полягає у використанні кубика із написом на кожній грані певної вказівки щодо напрямку мислення учнів. Наприклад, можливі такі варіанти напису на гранях куба: описати, порівняти, встановити асоціації, проаналізувати, запропонувати (Корольський, Крамаренко, 2009, с. 178).

Особливу роль у реалізації STEM-освіти відіграє *метод моделювання* як метод предметного дослідження, він починається з побудови моделей (інформаційних, математичних, комп'ютерних) у предметі дослідження і закінчується результатами, отриманими за допомогою моделювання. Моделювання можна реалізовувати на будь-якому етапі освітнього процесу закладу загальної середньої освіти. Так, у початковій школі молодші школярі можуть будувати моделі під час гри у комп'ютерні ігри, зокрема у Minecraft, та під час роботи із різними конструкторами на уроках математики та моделювати різні математичні задачі (Коваль, 2006, с. 34).

Метод конструювання – це метод реалізації практичної діяльності спрямований на одержання певного, наперед задуманого продукту який відповідає його функціональному призначенні. Це продуктивний вид діяльності молодшого школяра, який сприяє різнобічному розвитку дитини. Під конструюванням прийнято розуміти створення різних будівель, виготовлення виробів й іграшок з якими вчитель та учні інтерпретують математичні завдання та шукають їх розв'язок (Гриб'юк, 2017).

Метод проектування - цей метод заохочує молодших школярів здобувати навички та застосовувати знання, досліджуючи та знаходячи рішення конкретних проблем. Роль вчителя полягає в тому, щоб заохочувати учнів повністю контролювати свої проекти від початку до кінця (Андрієвська, 2017, с. 12).

Проблемні методи – полягають в тому, що молодші школярі повинні аналізувати й оцінювати проблеми, які їм пропонують. Зазвичай, не існує єдиної відповіді на конкретну ситуацію, тому потрібен високий рівень мислення. Такий підхід заохочує творчість, командну роботу та лідерство. Прикладом такого підходу є розробка оригінального плану розв'язку логічної задачі.

Методи навчання на основі запитів. Основною таких методів є підкреслення ролі учня в процесі навчання й надання йому можливості ставити запитання, які цікаві чи актуальні. Місія вчителя полягає в тому, щоб викликати цікавість та спонукати молодших школярів своїми відповідями до роздумів. Такі методи сприяють формуванню у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики.

Таким чином, ми бачимо значну кількість форм та методів реалізації STEM- технології на уроках математики у початковій школі, які сприяють формуванню пізнавального інтересу до вивчення математики.

2.2.3. Застосування сучасних методик формування пізнавального інтересу у молодших школярів до вивчення математики

Використання вищеописаних форм та методів STEM-технології на уроках математики у початковій школі спрямоване на формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики. Для ефективної реалізації таких форм та методів вчитель використовує сучасні методики, які реалізуються через систему завдань, вправ, ігор, що спрямовані

на формування пізнавального інтересу до вивчення математики та потребують наявності сучасних засобів STEM-технології.

Розкриваючи систему завдань, яку вчитель початкових класів може використовувати на уроках математики, опишемо й сучасні засоби STEM-технології, які варто використовувати у початковій школі, для формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики: lego , танграм, логічні блоки Дьєнеша, палички Кюїзенера, діаграма Венна, ментальна картка, коректурна таблиця та ін.

Сьогодні засоби STEM-навчання розглядаються як: «сукупність інструментів, ідей, явищ і способів дій, які забезпечують реалізацію дослідницької, експериментальної, конструкторської та винахідницької діяльності в освітньому процесі» (Наказ, 2020).

Засоби STEM-навчання реалізують у початковій школі такі основні функції: інформаційну, креативну, практичну, контрольну.

Сьогодні є досить значна кількість різних засобів STEM-технології зокрема це:

- друквані засоби такі, як: електронні підручники, навчальні посібники, картки із цікавими завданнями, методичні рекомендації, алгоритми та інструктажі навчання, тощо;
- наочні засоби: розрізняють натуральні, до яких відносять прилади, матеріали, обладнання, зразки тощо; образні такі як: картки, таблиці, фотографії, та ін.; знаково-символічні - схеми, моделі, графіки, тощо.
- технологічні засоби: комп'ютери, мультимедійні засоби, проекційні екрани, слайд-проектори, копіювальні, інтерактивні дошки, проекційні столи тощо (Заика, 2020).

Використання таких засобів STEM-освіти дає можливість молодшим школярам виконувати різні проекти, здійснювати дослідницьку діяльність, отримувати науково-технічні знання, розвивати власні навички критичного мислення та формувати пізнавальний інтерес до вивчення математики.

Опишемо систему завдань для формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики шляхом використання STEM-технологій та різноманітних сучасних засобів.

Одним із популярних сьогодні засобів навчання є використання *Lego* на уроках математики. Це одна з сучасних технологій, яка сприяє створенню сучасного освітнього середовища, забезпечує розвиток мотивації молодших школярів до навчання, сприяє розвитку наукових та творчих здібностей та забезпечує реалізацію основних положень «Нової української школи» і формує пізнавальний інтерес молодших школярів до вивчення математики.

Використання *Lego* сприяє розвитку творчих здібностей та мислення молодших школярів, правильне використання може сприяти розвитку математичного мовлення, розвивати сенсорні навички; дрібну моторику школярів, тощо. Також, формує вміння вирішувати математичні проблеми, ставити цілі, обдумувати та планувати подальшу роботу. Розвиває вміння співпраці, формує цілісну систему мислення, збагачує життєвий досвід молодших школярів (Ільчишин).

Наведемо приклади системи завдань з використанням *Lego* на уроках математики для розвитку пізнавального інтересу молодших школярів.

Вправа «Хто уважний?» спрямована на кількісну лічбу. Молодші школярі співставляють кількість предметів, що зустрічаються в повсякденному житті, із кількістю виставлених цеглинок *Lego*, порівнюють роблять висновки. У процесі гри учні об'єднуються в групи по 3-4 учасники. Учасники з кожної групи слухають частину вірша-загадки яку читає вчитель та викладають стільки цеглинок, скільки предметів було названо у загадці. Молодші школярі розміщують цеглинки зліва направо.

Вправа «Точка, пряма» спрямована на формування знань та інтересу молодших школярів розрізняти математичні поняття «точка», «пряма», «крива» та «ламана», вміння орієнтуватися у просторі, спостерігати, розв'язувати проблемні завдання, керувати власними емоціями. Молодші школярі об'єднуються в пари, здійснюють дослідження, ознайомлюються з

поняттями «точка», «пряма»... Для спрямування учнів до правильної думки вчитель ставить навідні завдання.

У процесі виконання цієї вправи учні вибудовують пряму та криву лінії, а також вчитель може використовувати елементи сторітелінгу, наприклад:

«Я рідная сестра прямої

Та ламаною звусь:

Із ланок прямої я складаюсь

І через те ламаюсь...»

Далі вчитель може поєднувати із проблемними методами та діяльнісним підходом: - Знайдіть у класній кімнаті прямі, криві, ламані лінії; - Об'єднайтеся в групи. Створіть із цеглинок малюнок. Усе, що учні зображають повинно складатися із точок, прямих, та ламаних ліній (Коваль, 2006).

Вправа «Цеглинка-мандрівниця» учні ознайомлюються з поняттям «угорі – унизу», «на», «над», «під», «праворуч – ліворуч» та вчать: орієнтуватися в просторі, розрізняти поняття «угорі –унизу», «на», «над», «під», «праворуч – ліворуч», мислити, чітко виконувати вказівки, утримувати увагу.

Вправа «Знак-дивак» спрямована на формування інтересу засвоєння порівняння кількості об'єктів, та знаків « $>$ $<$ $=$ ». Учні вчать: розрізняти поняття «більше — менше», «порівну», порівнювати групи предметів, бути уважними, аналізувати, робити висновки. Молодші школярі слухають казку про знаки «більше», «менше» та «дорівнює». Вчать відтворювати ці знаки за допомогою використання lego, порівнювати сукупність множин предметів шляхом складання пар та визначення елементів, які залишилися без пари. В цій вправі теж присутній елемент сторітелінгу про знаки «більше», «менше», «дорівнює» (Кірик, Данілова, 2019).

Варто зазначити, що використання lego сьогодні у початковій школі займає важливе місце, і чи не на кожному уроці математики можна виконувати завдання використовуючи lego, як елемент STEM-технології, при формуванні різних математичних компетентностей, а основним, ключовим завданням цієї технології є те, що в учнів пробуджується мотивація та формується

пізнавальний інтерес до вивчення математики під час виконання конкретного завдання. Пропонуємо на рис. 2.9. узагальнену візуалізацію системи завдань з використанням Lego як елемента STEM-технології.

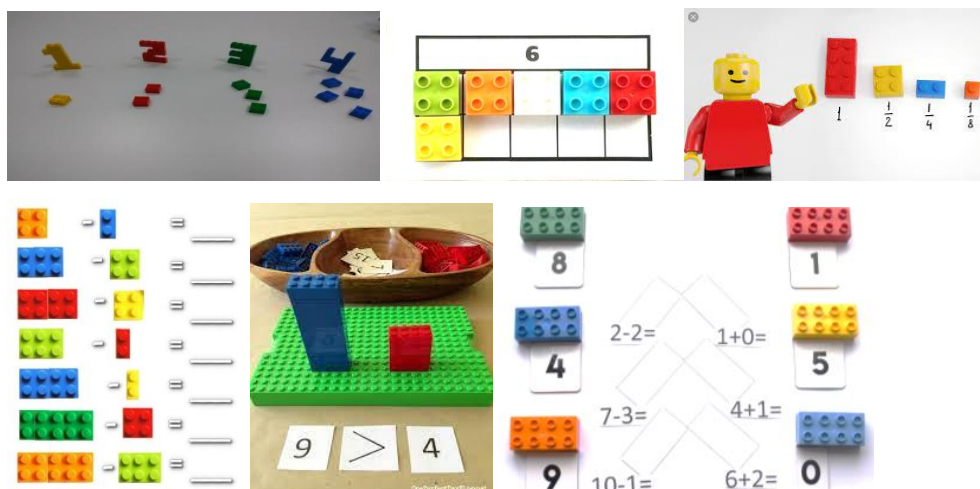


Рис. 2.9. Застосування Lego на уроках математики як елемента STEM-освіти у початковій школі

Опишемо завдання для формування пізнавального інтересу з використанням *Паличок Кьюїзенера*. Бельгійський учитель молодших класів Джорж Кюїзенер розробив цікавий дидактичний засіб для розвитку пізнавального інтересу та математичних навичок у школярів та опублікував посібник «Цифри і кольори», присвячений своїй розробці.

Палички для лічби - це навчальний засіб спрямований на розвиток математичних навичок у дітей та пробудження інтересу до її вивчення. Такий засіб має набір паличок для рахунку, відомих як «кольорові цифри», «кольорові палички» (Кольорові палички Дж. Кюїзенера).

Практичне застосування паличок Кюїзенера на уроках математики у початковій школі можна здійснити системою, вивчаючи різні теми. Зокрема, у дочисловий період вивчення математики можна здійснювати конструювання, «більше-менше», «довше-коротше», «ліворуч- праворуч» тощо. Тут можна використовувати різні вправи: «Виміряй доріжки», «Мости для звірят», «Будівельники» та ін.

Вивчаючи концентр «Десяток» використовуючи палички Кюїзенера можна, пробуджувати в учнів пізнавальний інтерес та знайомити молодших

школярів із цифрою та числом, порядковим рахунком, формувати розуміння про знаки «більше», «менше», «дорівнює». Сприяє ця методик і для вивчення складу числа, де можна дітям запропонувати за допомогою різних розмірів паличок виставити всі варіанти складу числа (див. рис. 2.10).

У процесі вивчення довжини учні за допомогою цих паличок ознайомлюються з такими одиницями вимірювання довжини як: сантиметр, дециметр, метр та виконують різні завдання з іменованими числами, що проілюстровано на рис. 2.10.

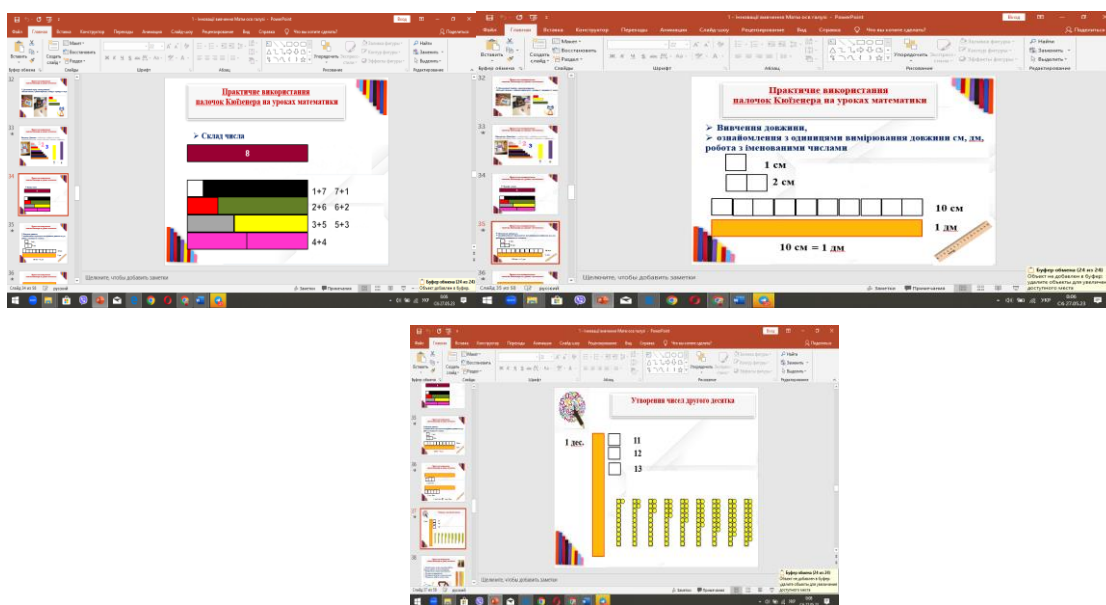


Рис. 2.10. Застосування Паличок Кьюїзенера на уроках математики у початковій школі

Також використовувати палички Кьюїзенера та виконувати систему завдань можна у процесі ознайомлення молодших школярів з числами концентру «Сотня»; введення «десятки» як лічильної одиниці; під час усних обчислень; здійснювати геометричну пропедевтику у початковій школі, а також цікаві творчі, нестандартні завдання: головоломки, графічні диктанти тощо.

Цікавими для учнів є виконання різних завдань з використанням логічних блоків Дьєнеша. Їх розробником є З. Дьєнеш угорський математик та психолог-викладач Шербрукського університету. Він розробив ігровий підхід

до розвитку дитини, формування її пізнавального інтересу, розвитку логічних та математичних навиків за допомогою використання стимулюючих логічних ігор та завдань. В основі матеріалів лежить метод моделювання - заміни об'єктів символами та знаками.

Основні завдання такої методики є: формування пізнавального інтересу; розвиток логічного мислення; розуміння математичних понять, алгоритмів, кодування інформації, тощо; розвиток умінь визначати й називати властивості об'єктів; розвиток просторових уявлень, в тому числі орієнтування на папері; розвиток вміння необхідних для самостійного розв'язання навчальних та практичних завдань; виховувати самостійність, спонтанність, наполегливість у досягненні мети та подоланні труднощів; розвиток творчих здібностей, уяви та фантазії; формувати здатність моделювати та конструювати.

Якщо аналізувати практичне застосування на уроках математики у початковій школі, як елемента STEM-освіти, то варто використовувати систему завдань, зокрема:

- розкладіть фігури за кольором і формою;
- розкладіть блоки так, щоб вони не повторювались за розміром та формою;
- розкладіть запропоновані блоки так, щоб вони були одного кольору, однак не повторювались за розміром та формою (див. рис. 2.11).

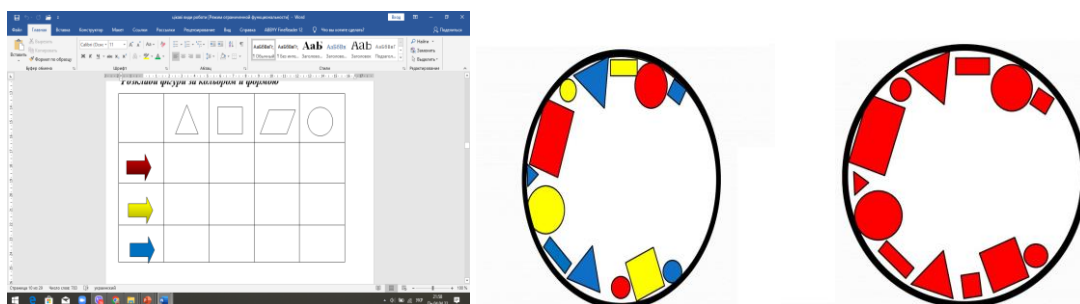


Рис. 2.11. Робота з логічними блоками Дьєнсіша на уроках математики
Вчитель може запропонувати учням ряд ігор, зокрема: «Продовж ланцюжок», «Розділи блоки» «За замком», та ін. (див. рис. 2.12).

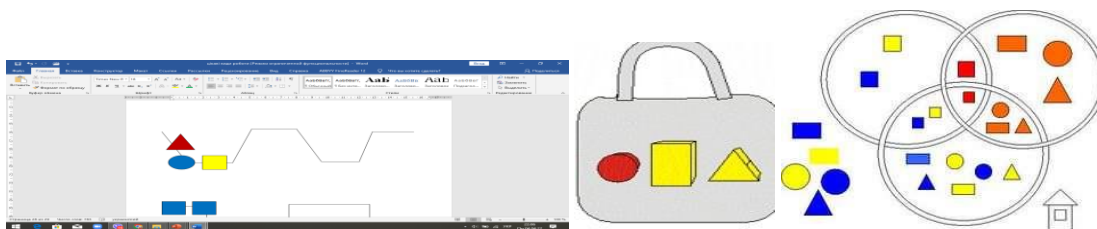


Рис. 2.12. Математикчні ігри з логічними блоками Дьєнсеша

Цікавими для учнів та ефективними для розвитку їх пізнавального інтересу до вивчення математики є використання танграму.

Танграм – є один із елементів реалізації STEM-освіти у початковій школі який використовується на уроках математики. Це гра-головоломка, яка містить сім кубиків (плоских геометричних фігур - тани), вони складаються у стовпчик і утворюють різні фігури. Їх мета головоломки полягає в тому, щоб на основі пробудження пізнавального інтересу, створити задану фігуру, використовуючи всі сім тан, які не повинні перетинатися.

На уроках математики для молодших школярів можна пропонувати такі завдання:

- скласти фігури за заданим прикладом;
- відтворити зображень за зразками-контурами;
- створити зображення за задумом учня;
- використовувати під час вивчення числа і цифри, дробів тощо (див. рис. 2.13).

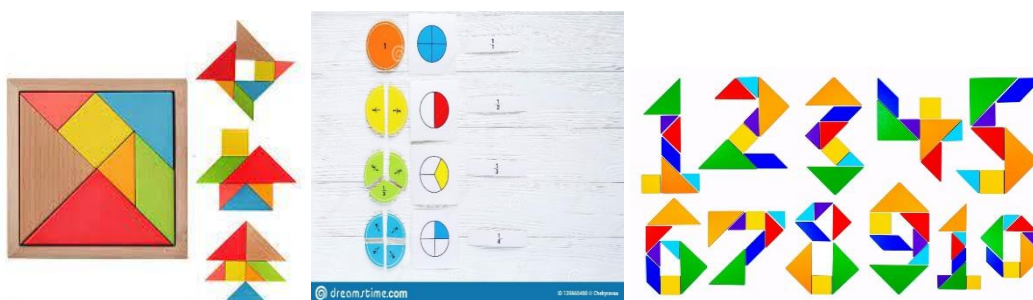


Рис. 2.13. Застосування танграму на уроках математики у початковій школі, як елемента STEM-освіти

Використання вчителем *ментальних* або *інтелект-карт* є чудовим і корисним інструментом для розвитку пізнавального інтересу молодших школярів, який забезпечується шляхом візуалізації, структурування й аналізу

будь-якої інформації та полегшує розуміння основних причинно-наслідкових зв'язків, сприяє системному запам'ятовуванню важливої початкової інформації.

Застосування інтелект-карт на уроках математики в початковій школі формують пізнавальний інтерес молодших школярів до вивчення математики; покращують пам'ять та допомагають пригадати факти, слова й образи; узагальнити та систематизувати інформацію; згенерувати нові ідеї; надихають учнів на пошук рішень; демонструють концепції та діаграми; аналізують результати та події; структурують роботу; підсумовують зроблене; взаємодіють у груповій роботі та рольових іграх; ефективно обробляти дані.

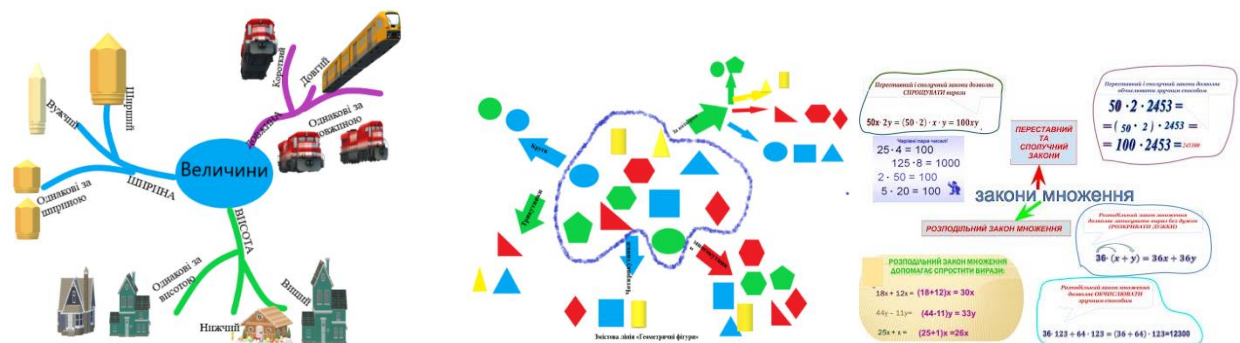


Рис. 2.14. Використання ментальних карт на уроках математики у початковій школі

Запропонувати систему завдань з використанням ментальних карт, як елемента реалізації STEM-освіти на уроках математики у початковій школі можна під час вивчення різних тем, зокрема: геометричні фігури, величини, дробі, тощо (див. рис. 2.14).

Варто наголосити на тому, що застосування вчителем запропонованих сучасних методик, засобів та завдань спрямоване не лише на формування пізнавального інтересу молодших школярів, але й забезпечує: готовність молодших школярів до розв'язання складних практичних проблем, які виступають як суперечлива ситуація (тобто відомо, що потрібно отримати, але невідомо, як це зробити); розвивають критичне мислення молодших школярів, розуміння логічних зв'язків між ідеями оцінювати аргументи, виявляти невідповідності; пробуджують креативність яка виявляється і в продуктах діяльності, і у мисленні, спілкуванні, тощо; формують організаційні

здібності, уміння взаємодіяти, працювати у команді, створювати позитивну мотивацію; розвивають емоційний інтелект, здатність ідентифікувати та управляти своїми власними емоціями; оцінювати проблеми та знаходити шлях до прийняття рішення; розвивають уміння домовлятися, комунікувати.

Висновки до другого розділу

У другому розділі нами проведено констатувальне дослідження з метою виявлення рівня процесу формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики шляхом використання STEM-технологій. Розроблено діагностичний інструментарій, який включає: критерії (мотиваційний, когнітивний та емоційний) та відповідні їм показники, рівні сформованості пізнавального інтересу до вивчення математики (низький, середній, високий), комплекс методики (методику Т. Богданової «Визначення мотивації навчання молодших школярів», методику К. Замфіра «Визначення позитивної мотивації навчальної діяльності», методику Т.Корнілової «Карта інтересів молодших школярів», тест Люшера) та методи емпіричного дослідження: анкетування, тестування, опитування.

Отримані результати дають підстави стверджувати, що сформованість пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики перебуває на недостатньому рівні. А результати здійсненого констатувального дослідження за обраними критеріями засвідчують, що пізнавальний інтерес опитаних молодших школярів є недостатнім, а значить потребує значної уваги з боку вчителів для покращення.

Для опитування вчителів розроблено анкету «Використання технологій розвитку пізнавального інтересу молодших школярів» за результатами якої встановлено, що значна кількість учителів використовує сучасні технології навчання на уроках у початковій школі, однак не використовують STEM-технологію з метою розвитку пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики.

Обґрунтовано організаційно-педагогічні умови, які забезпечать позитивне покращення пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики, а саме: використання STEM як сучасної освітньої технології з метою формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики; впровадження форм та методів STEM-технологій для формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики; застосування сучасних методик формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики застосування системи.

ВИСНОВКИ

Здійснюючи наукове дослідження з проблеми формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики шляхом використання STEM-технології ми зрозуміли її багатоаспектність, складність та сформулювали наступні висновки.

1. Здійснено аналіз теоретичних засад формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики. Проаналізовано сучасні освітні нормативні документи: Закон України «Про освіту», Концепцію «Нова українська школа», Математичну освітню галузь Державного стандарту початкової освіти, які актуалізують необхідність та потребу формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики.

У контексті вивчення науково-педагогічних досліджень з'ясовано, що поняття «пізнавальний інтерес» вивчається науковцями з різних наукових позицій, а саме філософії, соціології, психології та педагогіки. Нами за основу поняття інтерес взято з педагогічної точки зору та розглядається як зацікавленість особистості до вивчення тієї чи іншої проблеми, до здобуття освіти, формування певних умінь, вироблення тих чи інших навичок. Узагальнено, що *пізнавальний інтерес молодших школярів до вивчення математики* це яскраво виражене інтелектуальне спрямування молодшого школяра на пошук та оволодіння нового під час вивчення математики, яке супроводжується потребою у детальнішому пізнанні її особливостей.

2. Виокремлено *компоненти* пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики: мотиваційний компонент, когнітивний компонент та емоційний компонент які є взаємопов'язаними та формуються під дією таких факторів: рівень знань педагога, його вміння акцентувати увагу молодших школярів на найважливішому; вміння вчителя обирати форми і методи навчання молодших школярів, які відповідають їх віковим

особливостям; здатність врахувати індивідуальний підхід до молодших школярів та здійснювати диференціацію навчальних завдань.

3.3 метою емпірично дослідити процес формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики шляхом використання STEM-технологій нами проведено *констатувальне дослідження*. Розроблено діагностичний інструментарій, який включає: критерії прояву пізнавального інтересу молодших школярів (мотиваційний, когнітивний та емоційний) та відповідні їм показники; рівні сформованості пізнавального інтересу до вивчення математики, комплекс відповідних методик (Т. Богданової «Визначення мотивації навчання молодших школярів», методику К. Замфіра «Визначення позитивної мотивації навчальної, Т. Корнілової «Карта інтересів молодших школярів», тест Люшера). Отримані результати дають підстави стверджувати, що сформованість пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики перебуває на недостатньому рівні. А результати здійсненого констатувального дослідження за обраними критеріями засвідчують, що пізнавальний інтерес опитаних молодших школярів є недостатнім, а значить потребує значної уваги з боку вчителів для покращення.

Для опитування вчителів розроблено анкету «Використання технологій розвитку пізнавального інтересу молодших школярів» за результатами якої встановлено, що значна кількість учителів використовує сучасні технології навчання на уроках у початковій школі, однак не використовують STEM-технологію з метою розвитку пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики.

4. Обґрунтовано *організаційно-педагогічні умови* для покращення рівня сформованості пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики. *Першою умовою є* : використання STEM як сучасної освітньої технології з метою формування у молодших школярів пізнавального інтересу до вивчення математики. STEM (Science, Technology, Engineering and Mathematics) - це технологія організації освітнього процесу, яка об'єднує

науку, технології, інженерію й математику. Відповідно до цієї технології, фундаментом засвоєння знань учнем є візуалізація та практична постановка різних наукових явищ у легкій, цікавій та доступній формі для їх розуміння школяра. Важлива сутність застосування цієї освітньої технології на уроках математики у початковій школі полягає у поєднанні міждисциплінарних практик, сучасних підходів до вивчення природничо-математичних дисциплін, реалізації дослідницько-проектної діяльності, залучення інноваційних технологій та мистецьких дисциплін, використання lego-конструювання, співпраця, самореалізація та формування стійкого пізнавального інтересу у молодших школярів до вивчення математики.

Другою умовою є впровадження форм та методів STEM-технологій для формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики. Використовуючи STEM-технології на уроках математики у початковій школі вчителю варто акцентувати увагу на її ключові особливості практичність, яка командна робота, інженерія, гнучкість класної кімнати, візуалізація У роботі акцентовано увагу на різноманітних формах організації STEM-освіти на уроках математики у початковій школі, таких як: STEM-уроки, STEM-квести, QR-квести, дослідницьке навчання, хакатони, метод проєктів, сторітеллінг, мейкерство, математичні головоломки та математичні кросворди, кейс-дні, математичні скриньки які сприяють розвитку творчості, критичного мислення, моделювання та конструювання молодших школярів та формуванню їх пізнавального інтересу до вивчення математики.

Третьою умовою є застосування сучасних методик формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики. Описано методичні аспекти застосування таких засобів реалізації STEM-освіти на уроках математики у початковій школі: Lego, палички Кюїзенера, логічні блоки Дьенеша, танграм, інтелект-карта «Mind Map», коректурні таблиці тощо, які спрямовані на всебічний розвиток молодшого школяра у процесі вивчення математики у початковій школі.

Перспективою подальших досліджень є вивчення зарубіжного досвіду використання STEM-технології з метою формування пізнавального інтересу молодших школярів до вивчення математики. Також, вбачаємо потребу в проведенні формувального експерименту та перевірити ефективність застосування обґрунтованих нами організаційно-педагогічних умов у практичній діяльності вчителя на уроках математики у початковій школі.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Александров, Ю. (2015). Психологія розвитку: навч. посіб. Харків: 336 с.
2. Андрієвська, В. М. (2017). Проект як засіб реалізації STEAM-освіти у початковій школі. *Науковий вісник Ужгородського університету*. – 2017. – Вип.2. - С.11- 14
3. Андрусенко, Л. Ю., Кришталь, А. І. (2022). Розвиток пізнавального інтересу до вивчення біології як складова створення здоров'язберігаючого середовища в умовах шкільної освіти. *Актуальні питання спеціальної, інклюзивної і здоров'язбережувальної освіти : матеріали регіонального круглого столу* (м. Харків, 20 жовт. 2022 р.). Харків, С. 6-9.
4. Андрущенко, В., Табачек, І. (2005). Формування особистості вчителя в сучасних умовах. *Політичний менеджмент*, 1, 58–69.
5. Балабуха, С.(2020). *Розвиток пізнавального інтересу молодших школярів на уроках математики засобами навчальних проєктів*. Херсон, 65 с.
6. Бібік, Н. М. (1998). *Формування пізнавальних інтересів молодших школярів* : дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.01. Київ, 380 с.
7. Білоус, О. В. (2015). *Вікова психологія*: навч. посіб. Чернігів : Чернігівський національний педагогічний університет імені Т. Г. Шевченка, 108 с.
8. Боднар, А. Я., Макаренко, Н. Г.(2014). Шляхи формування пізнавального інтересу особистості в процесі професійного самовизначення. *Наукові записки*. Т. 162. С. 32-37.
9. Бойко, Н. О. (1999). *Дидактичні умови формування пізнавального інтересу у школярів*: автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.01. Харків, 19 с.

10. Ботузова, Ю.В. (2018). Динамічні моделі GeoGebra на уроках математики як основа STEM-підходу. *Фізико-математична освіта*. 2018. Випуск 3(17). С. 31–35.
11. Бура, О. (2020) *Використання інтелект - карт в початковій школі*. Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/embed/01008hhf-9c63.docx.html>
12. Бусел, В. Т. (Ред). (2009). *Великий тлумачний словник сучасної української мови*. Київ, Ірпінь: Перун.
13. Васько, О., Горбенко, Т. (2017). Структура пізнавального інтересу молодших школярів. *Дошкільна освіта: від традицій до інновацій*: матеріали III Всеукр. наук.-практ. конф. (м. Суми, 11-12 жовт. 2017 р.). Суми, С. 157-160.
14. Васянович, Г. П. (2012). *Основи психології*: навчальний посібник. К. : Педагогічна думка, 114 с.
15. Вікторенко, І. (2004). Формування пізнавального інтересу до природознавства засобами усної народної творчості. *Рідна школа*, № 3. С. 54 – 56.
16. Вольянська, С.Є. (2016) STEM-освіта. *Довідник сучасного педагога.-Х.:* Вид.група «Основа», с.124-125.
17. Горчинський, С. В. (2008). Інтерес до навчального предмету як особливий вид пізнавального інтересу. *Молодь і ринок*. № 6 (41). С. 139-142.
18. Гриб'юк, О. О. (2017). Комп'ютерне моделювання та робототехніка в навчально-виховному процесі сучасного навчального закладу. *Матеріали 7 міжнародної науково-практичної конференції FOSS Lviv-2017*: Збірник наукових праць, м. Львів, 27-30 квітня 2017 р. Львів : ЛНУ ім. І. Франка, С. 38–43
19. Гриневич, Т.О., Дриганець, С.В., Каштан, Н.Б., (2019). Використання елементів STEM-освіти на уроках математики. *Збірник матеріалів роботи творчої групи викладачів математики*. – Рівне: НМЦ ПТО, 95 с.

20. Грицик, Д. *Інтелект-карти та їх використання на уроках у початковій школі*. Режим доступу: <https://naurok.com.ua/intelekt-karti-ta-h-vikoritsannya-na-urokah-u-pochatkoviy-shkoli-113995.html>
21. *Державний стандарт початкової освіти* (2018 р.) Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/688-2019-%D0%BF#Text>
22. Долгова, О. *Вчителю НУШ. Палички Кюізенера*. Що це і як їх використовувати. Ідеї ігор і вправ. Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/vcitelu-nus-palicki-kuizenera-so-ce-i-ak-ih-vikoristovuvati-idei-igor-i-vprav-160708.html>
23. Дуткевич, Т. В. (2012). *Дитяча психологія*: навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 424 с.
24. Дубасенюк, О.А. (2016). *Методологія та методи науковопедагогічного дослідження*: навч.-методичний посібник. – Житомир: Полісся, 256 с.
25. Дятко, Г., Яремко О. (2009). *Основи проектної діяльності навчально-виховного процесу у початковій школі*. Дрогобич, 30 с.
26. Житник, Б. О. (2005). Методи навчання та активізації пізнавальної діяльності учнів. *Управління школою*. Трав.(№15). С. 9 -28.
27. Жоржик, О. (2000). Формування пізнавальної активності учнів у процесі спільної ігрової діяльності. *Рідна школа*. № 1. с. 27 – 28.
28. Забрка, І. Суть використання танграмів як методу навчання математики в початкових класах. Режим доступу: <https://naurok.com.ua/sut-vikoristannya-tangramiv-yak-metodu-navchannya-matematiki-v-pochatkovih-klasah-182200.html>
29. Забіяка, М. (2007). *Тлумачний словник сучасної української мови*. К. : Арій, С. 445
30. Заика, В. (2020). *Розвиток пізнавального інтересу молодших школярів засобами інтерактивних технологій*. Вінниця, 93 с.
31. *Закон України «Про освіту»* (2017.) Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>

32. Захаров, С. В. (2001). *Формування пізнавальних інтересів учнів основної школи у процесі позакласної роботи* : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.07. Київ, 21 с.
33. Зеленська, О. (2009). Практичне застосування інтерактивних методів навчання. *Початкова школа*. №12. С. 22-25.
34. Іванська В.Р.(науковий керівник Н.В.Нікула). (2023). Впровадження елементів STEM-освіти на уроках математики в початковій школі. Тези доповідей студентської наукової конференції Чернівецького національного університету (25–27 квітня 2023 року). Факультет педагогіки, психології та соціальної роботи. – Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, с. 87 – 88. Режим доступу: https://www.chnu.edu.ua/media/pciov1cd/fppsr_2023.pdf
35. Іванська В.Р. (науковий керівник - Нікула Н.В.). (2024). STEM-технології як основа формування інтересу у молодших школярів до вивчення до математики. Тези доповідей студентської наукової конференції Чернівецького національного університету (16–17 квітня 2024 року). Факультет педагогіки, психології та соціальної роботи. – Чернівці : Чернівець. нац. ун-т ім. Ю. Федьковича, С. 80. Режим доступу: https://www.chnu.edu.ua/media/np4nfjpo/fppsr_2024.pdf
36. Ільчишин, Г. «Використання LEGO-технологій на уроках в початкових класах». Режим доступу: <https://naurok.com.ua/urok-vikoristannya-lego-tehnologiy-na-urokah-v-pochatkovih-klasah-251539.html>
37. Інститут модернізації змісту освіти. *Інноваційні засоби та форми організації навчального процесу STEM-освіти*. Режим доступу: <https://imzo.gov.ua/stem-osvita/zasobi-ta-obladnannya-stem/>
38. *Інтелектуальна гра – танграм*. Режим доступу: <http://nvk167.kiev.ua/tangram>
39. Карапузова, Н.Д. *З досвіду використання танграму на уроках математики в початковій школі*. Режим доступу: <http://surl.li/hjalm>

40. Карнаухова, А. В., Самченко, І. В. (2018). Психолого-педагогічні особливості розвитку пізнавальних інтересів учнів у процесі початкової школи. *Молодий вчений*. № 4 (56). С. 279-283.
41. Кириленко, С. (2016). Поліфункціональний урок у системі STEM-освіти: теоретико-методологічні та методичні сегменти. *Рідна школа*. №4-с.50-54.
42. Киричук, О. І. (2002) *Навчальні інтереси молодших школярів*. Київ : Рад. школа, 128 с.
43. Кірик, М., Данілова, Л. (2019). *Нова українська школа: організація діяльності учнів початкових класів закладів загальної середньої освіти: навч.- метод. посібник*. Львів: Світ, 136 с.
44. Кобаль, В. І. (2014). *Методика розвитку пізнавальних інтересів учнів при вивченні історії України засобами краєзнавства* : монографія. Мукачево : Середняк Т. К., 229 с. 28.
45. Коберник, О., Коберник Т. (1999). Активізація навчально-пізнавальної діяльності школярів. *Рідна школа* № 12. с. 55-60.
46. Коваль, Л.В. (2006). *Сучасні навчальні технології в початковій школі: навчально-методичний посібник*. Донецьк: ЛТД, 227 с.
47. Козирев, М.П (2013). *Соціологія: Навчальний посібник*. Львів: Львівський державний університет внутрішніх справ, 440 с.
48. Коломоєць, Т. А. (2023). *Формування пізнавального інтересу молодших школярів у позакласній роботі*. Запоріжжя, 84 с.
49. Кольорові палички Дж. Кюізенера. Режим доступу: <http://surl.li/hjams>
50. Концепція «Нова українська школа» (2016). Інформаційний збірник МОН України. Режим доступу:: <http://mon.gov.ua>.
51. Корнієнко, О.Р. (2016). Про актуальність запровадження STEM-навчання в Україні. Режим доступу: <http://elenakornienko.blogspot.com/2016/02/stem.html>.

52. Корольський, В. В., Крамаренко, Т.Г., (2009). *Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики: навчальний посібник*. Кривий Ріг : Книжкове видавництво Кирєєвського, 316 с.
53. Котелянець, Н. (2001). Проектний метод навчання молодших школярів. *Рідна школа*. № 10. С. 47–48.
54. Кравчук, Л. В. (2012). Розвиток пізнавальної активності молодших школярів. *Сучасна школа України*. 2012. № 2. Режим доступу: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/2421/1/Krravchuk_L_3.pdf.
55. Крутій, К. (2017). Інтегрований освітній процес як спеціально організована взаємодія дитини і дорослого в системі STREAM-освіти. *STEM-освіта: стан провадження та перспективи розвитку: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 9-10 листопада м.Київ*. К.: ДНУ «Інститут модернізації змісту освіти», 160 с.
56. Литвинчук, І.В. (2001). Розвиток пізнавальних здібностей у молодших школярів. *Психологічна газета* №7. с. 3 – 15.
57. Малихіна, О. В. (2002). Особливості мотивації учіння дітей молодшого шкільного віку. *Початкова школа*. № 7. с. 51 – 52.
58. Мартинець, А. М. (2003). Нові педагогічні технології: інтерактивне навчання. *Відкритий урок: розробки, технології, досвід*. № 7/8. С. 28-31
59. Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та позашкільної освіти України у 2018/2019 навчальному році (№ 22.1/10-2573 від 19.07.2018 р.). URL: https://osvita.ua/legislation/Ser_osv/61444/
60. Мирна І.О., Чемерис М.І., Петренчук С.В., (2020). Практичний посібник: *Використання елементів STEAM-освіти на уроках математики в сучасній школі*. Житомир, с. 205.
61. Михайлишин, Р. (2016). Метод проектів у початковій школі як педагогічна технологія. *Вісник Львівського університету*. Серія педагогічна. Вип. 30. С. 43–53.

62. Мітова, А. «Використання кубиків Лего на уроках математики». Цікава математика з Лего. *Використання кубиків Лего в початковій школі*. Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/avtorska-robota-na-temu-vikoristanna-kubikiv-lego-na-urokah-matematiki-cikava-matematika-z-lego-vikoristanna-kubikiv-lego-v-pocatkovij-skoli-176609.html>
63. Мойсеюк, Н. Е. (2007). *Педагогіка* : навч. посіб. Київ : Саммит-Книга,. 656 с.
64. Набока, Б. Пізнавальна діяльність як основа розвитку особистості учня. Наукові записки. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/83099927.pdf>.
65. Наказ (2020) «Про затвердження Типового переліку засобів навчання та обладнання для навчальних кабінетів і STEM-лабораторій». Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/npa/pro-zatverdzhennya-tipovogo-pereliku-zasobiv-navchannya-ta-obladnannya-dlya-navchalnih-kabinetiv-i-stem-laboratorij>
66. Нова українська школа: концептуальні засади реформування (2016). Режим доступу: <http://mon.gov.ua/%D0%9D%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D0%BD%D0%B8%202016/12/05/konczepczyia.pdf>
67. Онопрієнко, О. В. (2017). Проекти на уроках математики. *Вивчення математичних понять і закономірностей у проектній діяльності. «Учитель початкової школи», № 2. С. 7–9.*
68. Освітні технології: навчально-методичний посібник. К.: АСК, 2002. 255 с.
69. Пазенок, В. С. (2008). *Філософія*. Київ: Академвидав.
70. Паламарчук, І.М (2020). Використання елементів стем- освіти на уроках математики. Режим доступу: <https://vseosvita.ua/library/vikoristanna-elementiv-stem-osviti-na-urokah-matematiki-393374.html>
71. Патрикеева, О. О., Василяшко, І. П., Горбенко, С. Л., Лозова, О. В., Буркіна, Н.С. (2019) STEM-освіта 2019-2020. *Методичні рекомендації щодо розвитку STEM-освіти в закладах загальної середньої та*

позашкільної освіти України у 2019/2020 навчальному році. Управління освітою. Київ: Видавництво «Шкільний світ», № 10.

72. Патрикєєва, О. О. (2016) Актуальність запровадження STEM-навчання в Україні. Патрикєєва О. О. *Інформаційний збірник для директорів школи та завідуючого дитячим садочком*.
73. Пашко, Н. (2019). Формування пізнавального інтересу молодших школярів у процесі навчання як психолого-педагогічна проблема. *Освіта XXI століття : теорія, практика, перспективи* : матеріали І міжнар. наук.-практ. Інтернетконф. (м. Київ, 18 квіт. 2019 р.). Київ, С. 214-216.
74. Пометун, О. І. (2007). *Інтерактивні дидактичні ігри в початковій*. Шкільний світ, 112 с.
75. Попова, О. (2008). Упровадження інтерактивних технологій у навчально-виховний процес. *Завуч* № 5. с. 4 – 6.
76. *Проект Концепції STEM-освіти в Україні* [Режим доступу: mkkor.at.ua/STEM/STEM_2017.pdf].
77. Роміцина, Л. В. (2017). Математична освіта - освіта для життя. Житомирщина педагогічна. *Електронний науково-методичний журнал*. № 3(7).
78. Савченко, О. Я. (1999). *Дидактика початкової школи*: [підручник для студентів педагогічних факультетів]. К.: Генеза, 368 с.
79. Савчин, М. В., Василенко, Л. П. (2017). *Вікова психологія* : навч. посіб. Київ : Академія, 366 с.
80. Сисоєва, С. О. (2002). Особистісно орієнтовані педагогічні технології: метод проектів. *Неперервна професійна освіта: теорія і практика*, 2002. № 1 (5). С. 73–80.
81. Сікорська, Н. (2020). Використання інтерактивних технологій навчання на уроках в початковій школі. *Сучасні тенденції підготовки майбутніх фахівців початкової освіти* : матеріали Всеукр. конф. з проблем вищої освіти і науки (м. Миколаїв, 29 жовт. 2020 р.). Миколаїв, Вип. 11. С. 79-84.

82. Станчик, В. В., Коновальчук, І. М. (2022). Розвиток пізнавальних інтересів учнів початкової школи на нестандартних уроках математики. *Специфіка фахової підготовки майбутніх учителів на засадах компетентнісного підходу: досвід, реалії, перспективи* : матеріали Всеукр. з міжнар. участю наук.-практ. конф. (м. Житомир, 29 лист. 2022 р.). Житомир, С 123-126.
83. Танцева, О.О. (2018). Упровадження STEM-проектів у навчально-виховний процес: шляхи подолання труднощів. *Управління школою*. №22. С. 115-121.
84. Терещенко, Н. (2020). STEM-технологія — один із шляхів впровадження концепції «Нової української школи» в освітній процес у початкових класах. Черкаси, с. 47.
85. Терлецька, Л. (2014). Вибір активних методів навчання в організації навчально-пізнавальної діяльності підлітків. *Людинознавчі студії*. Педагогіка. Вип. 29. С. 193-201.
86. Терлецька, Л. П. (2013). Пізнавальний інтерес як вирішальний чинник діяльнісної активізації учнів. *Педагогічні науки*. Вип. 111. С. 172-178.
87. Український проєкт «Якість освіти». WEB-STEM-школа-2018. URL: <http://yakistosviti.com.ua/uk/web-stem-shkola-programa-2018>
88. Хабермас, Ю. (2003). Пізнання й інтерес. Читанка з філософії: У 6 книгах. К.: Довіра, Кн. 6: *Зарубіжна філософія ХХ ст.* С. 228-238
89. Чепіль, М. М., Дудник Н. (2012). *Педагогічні технології*: Навч. Посібник. К.: Академ. видав., 224 с.
90. Шулікін, Д. STEM-освіта Режим доступу: <http://iteach.com.ua/news/mass-media/?pid=2621/->
91. Янкович, О. І. (2015). *Освітні технології сучасних навчальних закладів: навчальнометодичний посібник*. Тернопіль : ТНПУ ім В. Гнатюка, 212 с. http://dspace.tnpu.edu.ua/bitstream/123456789/9075/1/JAnkovich_Osvit_tex.pdf
92. Ярмаченко, М.Д. (ред). (2001). *Педагогічний словник*. 516 с.

93. Коваленко, О. (2016). STEM-освіта: досвід упровадження в країнах ЄС та США. *Рідна школа*. №4-с.46-49.
94. STEM-освіта. Режим доступу: <http://www.imzo.gov.ua/stem-osvita/>
95. STEM-освіта-шлях до майбутнього. *Математика в школах України*. 2017. №27 (543) с.32-35.

ДОДАТКИ

Додаток А

Класифікація пізнавальних інтересів

(узагальнено автором на основі аналізу джерел)

1. За стійкістю пізнавального інтересу:

- *Ситуативний інтерес* - епізодичне переживання, коли в дитини ще немає стійкого інтересу до предмета, він виникає як реакція на щось нове, емоційно привабливе у змісті, прояви інтересу мають тимчасовий характер.
- *Стійкий інтерес* - перетворення епізодичного переживання у емоційно-пізнавальне ставлення до предмета, яке спонукає учнів прагнути до пізнання нового, вирішувати пізнавальні завдання не тільки на уроці, але й у вільний час.
- *Інтерес-ставлення* - емоційно-пізнавальна спрямованість особистості, яка під впливом пізнавального інтересу поступово змінює сенс життя дитини. Цей інтерес є достатньо глибоким. Він закріплюється не тільки відповідною навчальною діяльністю, але спостерігається й у пізнавальній активності поза межами навчального процесу.

2. За спрямованістю пізнавального інтересу:

- *Безпосередній інтерес* - до самого процесу діяльності - процесу пізнання або змісту навчального матеріалу.
- *Опосередкований інтерес* - до результату діяльності (наприклад, до оволодіння якоюсь спеціальністю).

3. За рівнем дієвості інтересів:

- *Пасивний інтерес* - споглядальний, коли дитина лише сприймає цікавий для неї об'єкт.
- *Активний інтерес* - той, який спонукає дитину оволодіти об'єктом інтересу, він формує розвиток особистості, характер, здібності. Етапи розвитку пізнавального інтересу за рівнем розвитку усвідомлення пізнавальних потреб, стійкості інтересу та здатності особистості до пізнавальної активності:

- *Зацікавленість* - перший етап розвитку пізнавального інтересу, ситуативний інтерес. Його основними характеристиками є нестійкість, довільний характер, вибіркова пізнавальна активність учня, що виникає на його основі і швидко зникає.

- *Допитливість* - другий етап розвитку пізнавального інтересу - характеризується прагненням розширити свої знання з окремої теми, розділу, предмета, самостійно розв'язувати пізнавальні проблеми. Психологічні характеристики цього етапу - емоції здивування, почуття радості відкриття. Однак інтерес стосується лише окремих питань змісту або окремих способів пізнавальної діяльності, хоча учні вже здатні до тривалої пізнавальної активності в цьому напрямі.

- *Заглибленість* - на третьому етапі розвитку пізнавального інтересу він стає глибоким, стійким та індивідуально значущим. Як правило, інтерес на цьому етапі стосується певної галузі наукових знань, навіть виходячи за межі навчального предмета. Учень вже усвідомлює наявність у себе такого інтересу і виявляє відповідну пізнавальну активність. Під впливом пізнавального інтересу він прагне самостійно дізнатися щось нове, опанувати теоретичні аспекти змісту, самостійно знайти (відкрити для себе) причину події, розкрити причинно-наслідкові зв'язки, встановити певні закономірності.

Індивідуальність інтересу пов'язана із рівнями його формування.

4. За обсягом пізнавального інтересу:

- *Широкі інтереси* (пов'язані з навчанням різних предметів, з процесом навчання в цілому).
- *Вузькі інтереси* (вивченням одного предмета або окремих тем, розділів).

Анкета

«Визначення шкільної мотивації учнів початкових класів»

Любий друже!

Перед тобою запитання. Біля кожного з них – три варіанти відповідей. Запитання стосуються твого ставлення до вивчення математики. Уважно прочитай кожне запитання і виріши, чи ти можеш віднести його до себе, чи правильно описує воно тебе, твою поведінку, якості, риси. Підкресли твердження яке ти вважаєш за потрібне. Не думай над відповіддю довго. Не можна давати одразу декілька відповідей на одне запитання (тобто не можна підкреслювати одразу два варіанти відповідей). Не пропускай речення, відповідай на усі підряд.

1. Тобі подобається вивчати математику?

А) Не дуже

Б) Подобається

В) Не подобається

2. Вранці, коли ти прокидаєшся, ти завжди з радістю йдеш до школи знаючи що сьогодні є урок математики?

А) Частіше хочеться залишитися вдома

Б) Буває по-різному

В) Йду з радістю

3. Чи цікаво тобі виконувати математичні завдання?

А) Цікаво

Б) Не цікаво

В) буває по різному

4. Тобі більше виконувати математичні завдання з підручника?

А) Не подобається

Б) Буває по-різному

В) Подобається

5. Тобі цікаво коли вчитель на уроці математики пропонує виконати завдання з логічним навантаженням?

А) Цікаво

Б) Не цікаво

В) Не знаю

6. Ти хотів би, щоб учитель використовував більше цікавих завдань на уроках математики?

А) Не знаю

Б) Не хотів би

В) Хотів би

Діагностика мотивації вивчення математики

Любий друже!

Прочитайте подані мотиви та оцініть наскільки для Вас важливий той чи інший мотив за поданою шкалою:

- 1 бал – дуже незначною мірою;
- 2 бали – досить незначною мірою;
- 3 бали – середньою мірою;
- 4 бали – досить великою мірою;
- 5 балів – дуже великою мірою.

<i>№</i>	<i>Мотиви</i>	<i>бали</i>
1.	Похвала батьків	
2.	Похвала учителя у класі	
3.	Визнання серед однокласників	
4.	Бажання гарно знати математику	
5.	Мені цікаво виконувати математичні завдання	
6.	Я отримую задоволення від вивчення математики	
7.	Бажаю знати більше з математики ніж знаю	

Карта інтересів*Любий друже!*

Перед тобою бланк питань, у правому верхньому кутку аркуша відповідей запишіть свої ім'я і прізвище та клас. Відповіді на питання поміщайте в клітинках під номерами яким відповідає питання. Наприклад: відповідь на перше питання поміщайте в клітинці під номером 1, відповідь на друге питання в клітинці під номером 2 і так далі.

Якщо те, про що говориться, вам не подобається, ставте знак «-», якщо подобається – «+», якщо дуже подобається, ставте «+ +».

- 1 Чи подобається вирішувати логічні завдання і завдання на кмітливість.
- 2 Чи подобається на уроках математики грати в різні математичні ігри.
- 3 Чи подобається грати з технічним конструктором.
- 4 Тобі подобається вивчати математику.
- 5 У тебе завжди гарний настрій на уроках математики.
- 6 Тобі подобаються виконувати логічні завдання.
- 7 Тобі подобається цікаві математичні завдання.

Кольоровий тест Люшера

Визначення емоційного стану учнів на уроках математики

Прізвище та ім'я _____

Любий друже, перед тобою лежить аркуш паперу на якому зображені квадратики та 8 олівців. Я пропоную тобі відобразити у кольорі свій настрій. Розфарбуй кожен квадратик тим олівцем, який відображає твій настрій у цей час.

<i>Діяльність</i>	<i>Колір</i>	<i>Діяльність</i>	<i>Колір</i>
Виконання домашнього завдання з математики		Виконання завдань з логічним навантаженням	
Вивчення нової теми з математики		Виконання завдань «цікава математика»	
Обчислення виразів		Виконання завдань з конструкторами	
Розв'язування задачі		Виконання проектів на уроках математики	

Структура STEM – уроку

1. Організація учнів до уроку.

Вчитель перевіряє підготовку школярів до уроку, сприяє організації уваги учнів (привітання, побажання хорошого настрою).

2. Зіткнення учнів з проблемою й висловлення первинних гіпотез.

Вчитель пропонує проблемну ситуацію, яка може ґрунтуватися на здивуванні або пов'язана з інтелектуальним утрудненням. Доцільно на цьому етапі використовувати метод сторітелінгу або відповідь на поставлене проблемне питання.

3. Актуалізація опорних знань.

Вчитель сприяє відтворенню знань, вмінь, життєвого досвіду учнів. Методи, які можна використати на цьому етапі: мозковий штурм, ґрунування, «Дискусійне кафе», Fishbone, прийом «ЗаХід» (знаю, хочу дізнатись).

4. Визначення теми й мети уроку.

Школярі за допомогою вчителя формулюють навчальну проблему та через неї тему й мету уроку. Окрім цього, кожній групі учнів було поставлено конкретні задачі. Разом з дітьми обговорили правила роботи в командах та регламент. Наші дослідники повинні будуть обмінюватися інформацією кожні 5-10 хв. Зазначимо, що представники груп можуть підходити до інших груп для з'ясування проміжної інформації.

5. Робота над гіпотезами, висловленими учнями.

Учні збирають та аналізують дані, необхідні для розв'язання проблеми. Вчитель виступає в ролі тьютора/фасилітатора, спонукає учнів до висунення ідей заохочувальними словами, підказками, надає диференційну допомогу. Роботу можна організувати декількома способами. З учнями 1-2 класів доцільно працювати одночасно з усіма, підводячи до потрібних висновків. А от для старших учнів краще організувати співпрацю в групах або мікрогрупах. Такі групи можуть бути як стаціонарними, так і мобільними для

раціональнішого опрацювання матеріалу. В нашому випадку математики разом зі своїми результатами приєдналися до інженерів. Між етапами роботи потрібно обов'язково робити «хвилинки обміну результатами роботи». Таким чином учні різних груп будуть мати можливість використовувати наробки інших та коригувати свої власні. Відбувається взаємообмін думками, що і є ознакою спільної роботи.

6. *Обговорення гіпотез. Загальний висновок.*

Можна застосувати метод складання суперечностей (розв'язування винахідницьких задач). Підсумки можуть бути й в інших формах: побудова структурно-логічних схем, скайбінгів, кластерів, спілкування «питання-відповідь».

Методичні аспекти проведення STEM – квесту

Основні критерії якості квест-ігор:

- Безпека для учасників;
- Оригінальність;
- Логічність;
- Цілісність;
- Підпорядкованість певному сюжету, а не тільки темі;
- Створення атмосфери ігрового простору.

Для якісної розробки квесту треба чітко зрозуміти термінологію та основні правила гри. Розглянемо найчастіше застосовувані.

Термінологія гри-квест

Учасник, гравець - особа, що бере участь у грі;

Квестер - гравець в один з видів квеста;

Капітан - обов'язковий учасник команди, який представляє її інтереси перед організаторами;

Команда - добровільне об'єднання, зареєстроване для участі у грі;

Екіпаж - учасники, які знаходяться під час гри в одному транспортному засобі;

Сценарій - сукупність всіх завдань, послідовність вирішення яких заздалегідь невідома учасникам і визначається в ході проходження рівнів гри;

Завдання - етап сценарію гри, що складається з одного або декількох завдань;

Код - буквено-цифрова інформація, яка служить для підтвердження проходження завдання та отримання наступного, або фіксації часу його проходження;

Мапа - мапа місцевості;

Чек-пойнт (контрольний пункт, КП) - пункт перевірки присутності команди на відповідному завданні;

Час проходження - час, що витрачається на проходження всієї гри;

Рейтинг - кількісний показник (або показники) участі команди в грі протягом певного періоду часу.

Форми STEM – квесту

- Планування та проектування – розробка плану або проекту на основі заданих умов;
- Трансформація інформації, отриманої від різних джерел;
- Творча робота в певному жанрі;
- Пошук та систематизація інформації;
- Детектив, головоломка, таємнича історія, висновки на основі суперечливих фактів.

Переваги

1. Квест-гра є дуже привабливою для дитини, дозволяє активувати його увагу і розвиває пізнавальний інтерес в ході виконання завдань.
2. Формує у дітей відчуття особистої зацікавленості при виконанні завдання.
3. Збагачує дітей подібними враженнями для спільного обговорення.
4. Формує у дітей уніфіковану базу знань і уявлень, до якої можна звертатися під час роботи в групі.
5. Дозволяє педагогу виділяти для ознайомлення ті об'єкти, які він рахує найбільш значущими з точки зору рішення навчальних завдань в групі та враховувати при цьому інтереси вихованців у повному обсязі.
6. В квесті розвивається вільне спілкування дорослих та дітей, розвиваються усі компоненти усного мовлення дитини.
7. Квести допомагають реалізувати принцип співпраці. Важливо налагодити успішну взаємодію в команді, відчутти і сформулювати взаємовиручку, поділ обов'язків, навчити мобілізуватися і дуже швидко вирішувати несподівані завдання, які виникають по ходу гри.
8. Проведення квест-гри сприяє згуртованості колективу дітей, вихованню доброзичливості, дружніх взаємовідносин.

9. По ходу квесту використовується система методів, яка направлена головним чином не на виклад педагогом готових знань, їх запам'ятовування і відтворення, а на самостійне оволодіння дітьми знаннями та вміннями в процесі активної розумової та практичної діяльності.
10. В ході реалізації квест-гри здійснюється інтеграція освітніх областей, комбінуються різні види дитячої діяльності і форми роботи з дітьми.
11. Квест-гра володіє величезним розвиваючим потенціалом; не тільки створює умови для підтримки і розвитку інтересів і здібностей вихованців, але й націлена на розвиток індивідуальності дитини, її самостійності, ініціативності, пошукової активності.
12. Створюються комфортні умови навчання, при яких кожна дитина відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність, що робить продуктивним сам процес навчання.
13. Можливість введення в гру різноманітних завдань дозволяє не тільки вирішувати незліченну кількість інтелектуальних та творчих завдань, але й перетворює кожен квест в унікальних продукт.
14. Квести потребують певної спритності, витривалості, сили. Якщо гра проводиться на свіжому повітрі, до неї обов'язково включаються завдання, які пов'язані з бігом, лазінням, метанням, стрибками, рівновагою, таким чином зміцнюється здоров'я вихованців.
15. Придбаний в ході гри пошуково-пізнавальний досвід, вихованці зможуть ефективно використовувати в процесі навчання у школі.
16. Можливість інтерактивної роботи з батьками, активне залучення родин вихованців в освітню діяльність позашкільного закладу.
17. Проведення квест-ігор створює умови для встановлення доброзичливих, дружніх взаємовідносин між батьками, вихованцями та педагогами, а також для обміну досвідом виховання і організації квестів з родиною.

Добірка навчально-методичних посібників для реалізації STEM-технології на уроках математики у початковій школі

