

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**«Чернігівський колегіум» імені Т. Г. Шевченка**  
Факультет дошкільної, початкової освіти і мистецтв  
Кафедра дошкільної та початкової освіти

Кваліфікаційна робота  
освітнього ступеня: «магістр»  
на тему  
**ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ**  
**МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ ЗАСОБАМИ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

Виконала:

студентка II курсу, 61 групи

Спеціальності 013 «Початкова освіта»

Захарова Ганна Борисівна

Науковий керівник:

к. пед. н., доцент

Запорожченко Тетяна Петрівна

Чернігів – 2022

Роботу подано до розгляду « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 року.

Студентка

\_\_\_\_\_

(підпис)

Ганна Захарова

(прізвище та ініціали)

Науковий керівник

\_\_\_\_\_

(підпис)

Тетяна Запорожченко

(прізвище та ініціали)

Рецензент

\_\_\_\_\_

(підпис)

Юлія Баруліна

(прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота розглянута на засідання кафедри дошкільної та початкової освіти  
протокол № \_\_\_\_\_ від « \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2022 р.

Студентка допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Зав. кафедри

\_\_\_\_\_

(підпис)

Ірина Турчина

(прізвище та ініціали)

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	4
РОЗДІЛ 1. НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ.....	9
1.1. Сутність поняття «математична компетентність» у психолого- педагогічній літературі.....	9
1.2. Шляхи формування математичної компетентності на уроках математики в початковій школі.....	20
Висновки до розділу I.....	25
РОЗДІЛ 2. ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ ...	27
2.1. Використанням інформаційних технологій на уроках математики в початковій школі.....	27
2.2. Організаційно-педагогічні умови використання інформаційних технологій на уроках математики в початковій школі .....	38
2.3. Впровадження експериментальної системи роботи з формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій .....	43
Висновки до розділу 2 .....	68
ВИСНОВКИ.....	70
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ .....	72

## ВСТУП

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

У Державному стандарті початкової освіти [53] зазначено, що метою математичної освітньої галузі є формування математичної та інших ключових компетентностей; розвиток мислення, здатності розпізнавати і моделювати процеси та ситуації з повсякденного життя, які можна розв'язувати із застосуванням математичних методів, а також здатності робити усвідомлений вибір. Тож, перед вчителями початкової школи постає питання про те, за допомогою яких саме форм, методів і засобів сформувати в учнів вміння досліджувати ситуації і проблеми повсякденного життя на уроках математики та застосовувати цей досвід для пізнання навколишнього світу

Сучасні молодші школярі є представниками цифрового покоління. Тому з метою врахування особливостей сучасних учнів, для стимулювання інтересу до навчання, вчителі на уроках математики використовують інформаційні технології (ІТ). Водночас, використання ІТ на уроці має бути доцільним, оскільки з одного боку в учнів цифрового покоління спостерігається здатність до засвоєння цифрової інформації, а з іншого, діяння у віртуальному світі формує певні якості, як можуть негативно впливати на погіршення уваги, пам'яті, аналітико-синтетичних здібностей. Але існує і інша точка зору на вплив ІТ на розвиток когнітивних процесів учнів. Так, американськими дослідниками встановлено позитивний вплив ІТ на розвиток когнітивних процесів дитини (М. DeBell, С. Charman, 2006). Враховуючи обидві точки зору, а також особливості сучасних учнів, вважаємо потрібним на уроках математики використовувати інформаційні технології.

Поняття «математична компетентність» є предметом досліджень зарубіжних вчених (Т.Дженсен [86], Д. Кілпатрік [83], Йо. Літнер [87], М. Нісс

[86] та ін.) та українських науковців (М. Бурда [9], Д. Васільєва [13], М. Головань [21], Г. Гоменюк [21], І. Зіненко [33], О. Онопрієнко [49], С. Раков [54], І. Сафонова [67], С. Скворцова [59], Н. Тарасенкова [70] та ін.).

Цікавим, ефективним і новим засобом формування математичної компетентності в контексті вимог НУШ є інформаційні технології. Особливості впровадження інформаційних технологій в освіту вивчали В. Биков [4], Р. Гуревич [25], Н. Морзе [42], І. Шелевицький [81] та ін.

В умовах НУШ постають нові завдання, нові вимоги, відбувається оновлення методів і форм організації освітнього процесу. Комп'ютерне навчання можна вважати новою освітньою галуззю, і для НУШ це є дуже актуальним та перспективним, бо саме тут виховуються майбутні професіонали, що працюватимуть в інформаційному суспільстві [44]. Отже, актуальність і важливість проблеми формування математичної компетентності засобами інформаційних технологій в контексті реалізації вимог НУШ зумовили вибір теми кваліфікаційного дослідження: «Формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій».

**Мета роботи** – теоретично обґрунтувати та експериментально перевірити організаційно-педагогічні умови формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій на уроках в початковій школі.

Відповідно до мети роботи було поставлено такі **завдання** дослідження:

1. Вивчити та проаналізувати стан досліджуваної проблеми в науковій літературі.

2. Розкрити особливості використання інформаційних технологій в освітньому процесі Нової української початкової школи як засобу формування математичної компетентності молодших школярів.

3. З'ясувати організаційно-педагогічні умови формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій на уроках у початковій школі.

4. Розробити дослідно-експериментальну програму формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій у початковій школі.

**Об'єкт дослідження** – процес формування математичної компетентності молодших школярів на уроках в початковій школі.

**Предмет дослідження** – організаційно-педагогічні умови формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій у початковій школі.

Методи дослідження. Для досягнення поставленої мети та розв'язання завдань дослідження нами було використано такі методи:

- теоретичні (вивчення нормативних документів, аналіз наукових джерел, узагальнення психолого-педагогічно і методичної літератури);
- емпіричні (вивчення шкільної документації, анкетування, спостереження, бесіда, педагогічний експеримент);
- методи математичної статистики з метою аналізу діагностичної інформації констатувального та контрольного етапів експериментальної роботи.

**Експериментальна база.** Дослідно-експериментальна робота проводилася на базі Криворізького ліцею академічного спрямування «Міжнародні перспективи» Криворізької міської ради..

**Практичне значення дослідження** полягає в розробленні та впровадженні в освітній процес початкової школи дослідно-експериментальної програми формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій. Результати дослідження можуть бути використані вчителями початкової школи для вдосконалення процесу навчання молодших школярів засобами інформаційних технологій, а також у майбутній професійній діяльності автора, при написанні наукових та методичних публікацій.

**Апробація та впровадження результатів кваліфікаційної роботи** здійснювалась у формі участі у:

1. V Всеукраїнській науково-практичній конференції “Інновації в початковій освіті: проблеми, перспективи, відповіді на виклики сьогодення” (9-10 червня 2022 р., м. Полтава), у публікації:

- Захарова Г. Б. Використання візуальних засобів навчання на уроках математики в початковій школі. *Інновації в початковій освіті: проблеми, перспективи, відповіді на виклики сьогодення*: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Полтава, 9-10 червня 2022). Полтава, 2022. С. 77-80.

2. VIII Міжнародній науково-практичній конференції «Неперервна освіта нового сторіччя: виклики та пріоритети» (7-14 листопада 2022 р. м. Запоріжжя, Запорізький обласний інститут післядипломної педагогічної освіти), у публікації

- Захарова Г.Б. Практичне впровадження візуальних засобів навчання при формуванні математичної компетентності учнів початкових класів. *«Неперервна освіта нового сторіччя: виклики та пріоритети»*: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (07-14 листопада 2022 року, м. Запоріжжя).

3. Публікація у журналі «Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах» (фахове наукове видання категорії «Б» за спеціальністю 013 Початкова освіта):

- Захарова Г. Б., Дика Н. Д. Зміст сучасного підручника з математики для початкової школи як чинник розвитку компетентнісної особистості. *Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах*. №82 (2022), С. 103-107

4. Публікація у журналі «Молодь і ринок» (фахове наукове видання категорії «Б» за спеціальністю 013 Початкова освіта):

- Захарова Г. Б., Запорожченко Т.П. Формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій. *Молодь і ринок*. №7-8 (205-206), 2022. С.113-118.

5. Публікація у журналі «Освіта. Інноватика. Практика» (фахове наукове видання категорії «Б» за спеціальністю 013 Початкова освіта):

- Захарова Г. Б., Лемешко К. О. Теоретичний аналіз визначення математичної компетентності учнів у роботах українських та зарубіжних вчених. *«Освіта. Інноватика. Практика» науковий журнал. Том 10, №7 / Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, редкол.: О. В. Семеніхіна (гол. ред.) [та ін.]. Суми : [СумДПУ ім. А. С. Макаренка], 2022.*

**Структура роботи.** Робота складається зі вступу, двох розділів, супроводжуваних висновками, загальних висновків, списку використаної літератури (91 позиція), 5 додатків. Повний обсяг роботи – 92 сторінки, з яких 71 сторінка основного тексту.



## РОЗДІЛ 1

# НАУКОВО-ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ РОЗВИТКУ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МОЛОДШИХ ШКОЛЯРІВ НА УРОКАХ У ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

### 1.1. Сутність поняття «математична компетентність» у психолого-педагогічній літературі

Сучасне суспільство формує нову систему цінностей, у якій застосування знань, умінь та навичок є необхідним, але недостатнім результатом освіти. Від людини вимагається вміння орієнтуватися в інформаційних потоках, освоювати нові технології, самонавчатися та самовдосконалюватися, шукати та використовувати нові знання, оволодівати такими якостями, як універсальність мислення, мобільність. Сучасна початкова школа не може залишатися в стороні від процесів модернізації освіти, які відбуваються зараз у всьому світі, і в Україні зокрема. Саме тому у Державному стандарті початкової освіти зазначено, що метою початкової освіти є всебічний розвиток дитини, її талантів, здібностей, компетенцій і наскрізних умінь відповідно до вікових та індивідуальних особливостей і потреб, формування цінностей, а також розвиток самостійності, творчості та допитливості [34; 53,]. Адже важливою та актуальною проблемою в даний час повинно бути формування в учнів життєвих компетентностей.

До основних складових компетентностей можна віднести [34]:

- знання, тобто інформація яку потрібно швидко знайти, змінити, відсіяти від непотрібної;
- вміння використовувати знання у конкретних ситуаціях, розуміти який потрібний метод для цих знань;
- адекватно оцінювати себе, своє місце у світі, конкретні знання які необхідні для своєї діяльності, а також методи використання цих знань.

Виходячи з основних ключових компетентностей, якими має оволодіти учень початкової школи – Нова Українська Школа виділяє математичну компетентність, яка дає можливість учням уміти бачити та застосовувати математику в реальному житті, вміти працювати з числовою інформацією, встановлювати відношення між реальними об'єктами навколишньої дійсності, застосовувати досвід математичної діяльності під час розв'язання навчально пізнавальних творчих завдань [45].

Поняття «математична компетентність» є предметом досліджень зарубіжних вчених (Т.Дженсен [86], Д. Кілпатрік [83], Йо. Літнер [87], М. Нісс [86] та ін.) та українських науковців (М. Бурда [9], Д. Васільєва [13], М. Головань [21], Г. Гоменюк [21], І. Зіненко [33], О. Онопрієнко [49], С. Раков [54], І. Сафонова [67], С. Скворцова [59], Н. Тарасенкова [70] та ін.).

Математичну компетентність вчені визначають і як ключову, і як предметну. Т. Дженсен [86], Д. Кілпатрік [83], Йо. Літнер [87], М. Нісс [86] та ін.) розглядають математичну компетентність учнів переважно як ключову.

М. Нісс [86]. розуміє математичну компетентність як здатність розуміти, судити, робити й використовувати математику в різних внутрішньо- та позаматематичних обставинах та ситуаціях, в яких галузь відіграє або могла б відігравати певну роль.

М. Нісс [86] та його команда зазначають, що зміст математичної компетентності формують дві групи компонентів. Перша група компонентів математичної компетентності пов'язана зі здатністю ставити запитання й відповідати на них за допомогою математики. Друга група компонентів математичної компетентності пов'язана з умінням оволодіти математичними інструментами та мовою (рис.1.1).

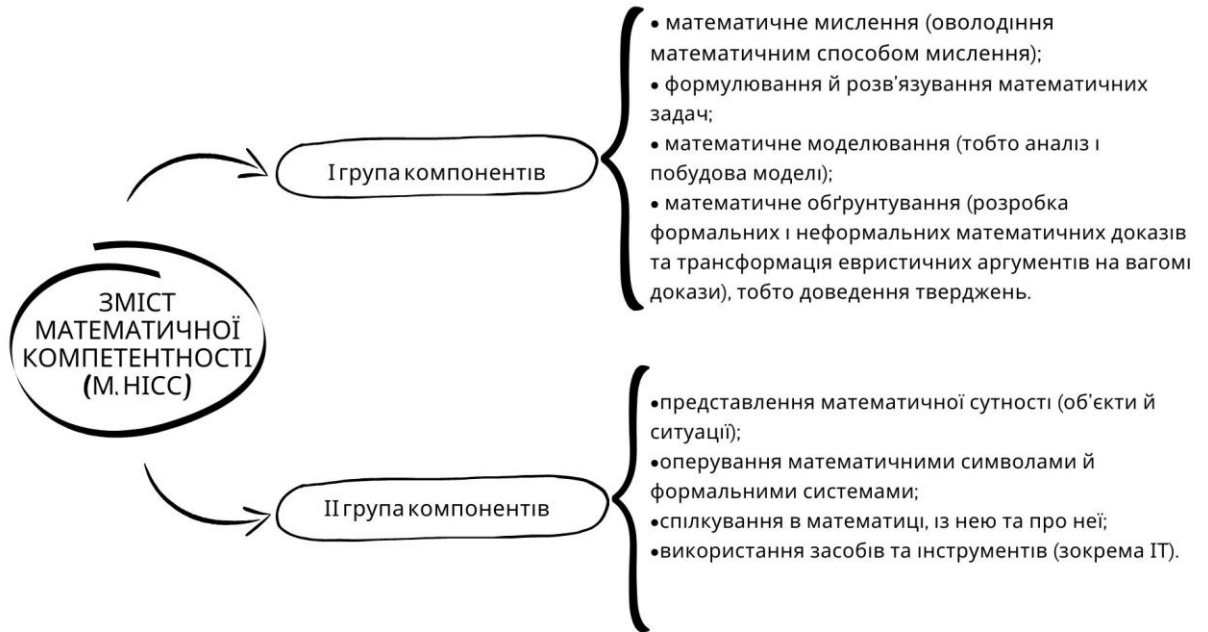


Рис. 1.1 Зміст математичної компетентності (за М. Ніссом [86])

Група вчених, очолена Йо. Літнером [84], бере до уваги результати М. Нісса, погоджується з його дефініцією математичної компетентності, однак виділяє шість інших компонентів математичної компетентності та пов'язані з ними характерні особливості (рис.1.2).



Рис. 1.2. Компоненти математичної компетентності (Йо.Літнером [84])

Дослідження «PISA» («Programme for International Student Assessment») [88] визначає математичну компетентність учнів як об'єднання математичних знань, умінь, досвіду та навичок людини, які забезпечують успішне розв'язання різноманітних задач із застосуванням математики.

Р. Тюрнер, керівник проєкту «PISA» зазначає [90], що для розвитку математичної компетентності фундаментальними є:

1) комунікація – із собою (читання, розуміння, інтерпретація тверджень та математичної інформації) та з іншими (кодування, пояснення, доведення математичної інформації);

2) математизація (трансформація реальної ситуації на математичну, пояснення зв'язку між математичними об'єктами чи математичною інформацією й ситуацією, яка замінюється);

3) інтерпретація (створити або скористуватися для заміщення математичними об'єктами чи відношеннями такими як рівняння, формули, графіки, таблиці, схеми, описи тощо);

4) обґрунтування й доведення (способи поєднання аргументів доведення (аналітичний, синтетичний, доведення від супротивного));

5) стратегічне мислення (вибір або розробка та запровадження математичної стратегії розв'язання задач, які постають із завдання чи з контексту);

6) застосування знаково-символічних засобів.

Розглядаючи складові математичної компетентності за Йо. Літнером і фундаментальні математичної компетентності за Р. Тюрнером, доходимо висновку, що спільними рисами є заміна реально існуючих об'єктів математичними; розуміння і вироблення стратегії розв'язування задач: надання інформації математичною мовою та розуміння математичних символів.

Українські вчені (М. Бурда [8], Д. Васільєва [13], М. Головань [21], Г. Гоменюк [21], І. Зіненко [33], О. Онопрієнко [47], С. Раков [54], І. Сафонова [67], С. Скворцова [59], Н. Тарасенкова [70] та ін.) дефеніціюють математичну

компетентність. Зокрема, М. Бурда підкреслює, що «математична компетентність являє собою сферу відношень, що існують між знаннями та практичною (навчальною) діяльністю учнів: без знань не може бути сформована компетентність, проте не кожне знання й не в кожній ситуації виявляється як компетентність» [8].

О. Онопрієнко, вважає, що «математична компетентність – це здатність класифікувати дані, певні ситуації, виокремлювати математичні відносини, створювати математичну модель ситуації, аналізувати і перетворювати її, інтерпретувати отримані результати». Іншими словами, варто зазначити, що математична компетенція учнів сприяє адекватному застосуванню математики для вирішення виникаючих в повсякденному житті проблем. Саме тому математичні компетентності складають основу для формування ключових компетенцій [47].

Г. Гоменюк характеризує предметну математичну компетентність як «якість особистості, що формується й розвивається в процесі навчання математики в загальноосвітній школі, поєднує усвідомлену потребу в математичних знаннях, розуміння їхньої цінності для розвитку людського суспільства й кожного учня зокрема; мотивацію до провадження навчальної математичної діяльності; математичні знання, уміння, навички, нормативно регламентовані навчальною програмою з математики; досвід самостійної математичної діяльності; здатність до самоконтролю й самооцінювання в процесі навчальної математичної діяльності; готовність успішно розв'язувати проблеми та завдання в навчанні й життєвих ситуаціях, що потребують математичних знань і методів пізнання» [21].

І. Зіненко [33] вбачає в математичній компетентності якість особистості, яка поєднує математичну грамотність та досвід самостійної математичної діяльності.

Виділяють три основних рівня математичної компетентності: рівень відтворення, рівень встановлення зв'язків, рівень міркувань (рис.1.3.) [34].

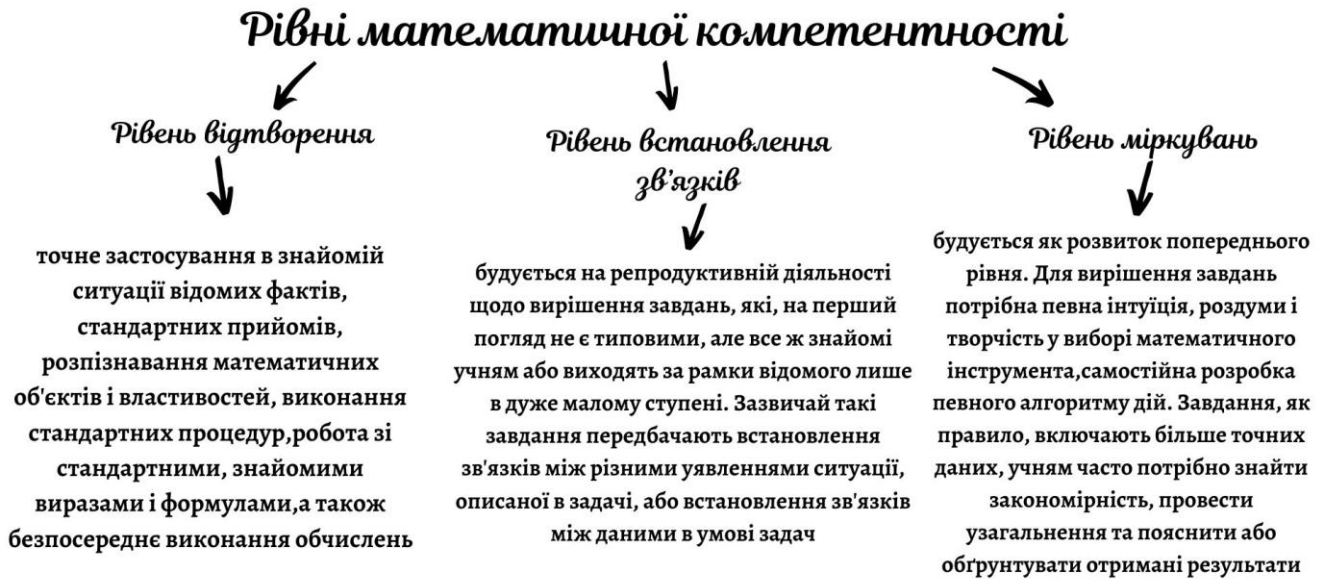


Рис. 1.3 Рівні математичної компетентності

С. Раков [54], під математичною компетентністю розуміє уміння убачати й використовувати математику в реальному житті, усвідомлювати зміст та метод математичного моделювання, вміння вибудовувати математичну модель, вивчати її математичними методами, потрактовувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень.

С. Раков вважає, що «математична компетентність визначається рівнями навчальних досягнень, для яких суттєвим є набуття математичних умінь, до яких належать: уміння математичного мислення, аргументування, математичного моделювання; уміння постановки та розв'язування математичних задач, презентації даних; уміння оперування математичними конструкціями; уміння математичних спілкувань; уміння використання математичних інструментів». Поняття «математична компетентність» вживається дослідником як в однині, так і в множині. С. Раков у своїй монографії «Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ» [55] визначає, що математична компетентність поєднує в собі як галузеві, так і предметні компетентності разом (рис. 1.4.).



Рис. 1.4. Складові математичної компетентності за С. Раковим [20;55]

З тлумачення компетентності за С. Раковим виходить, що математична компетентність учня складається з сукупності окремих компетентностей [20,55].

І. Сафонова [67] кваліфікує математичну компетентність як інтегративну здатність особистості, яка об'єднує математичні знання, уміння, навички, досвід математичної діяльності, особистісні якості, які визначають прагнення, готовність й здатність розв'язувати проблеми й завдання, які постають у реальних життєвих ситуаціях і потребують застосування математичних методів розв'язання, осягнення значущості предмета та результату діяльності.

Н. Тарасенкова вважає, що «математична компетентність як ключова безпосередньо пов'язана з головною загальнокультурною здатністю людини – спроможністю доказово й несуперечливо міркувати. Саме під час навчання

математики ця спроможність людини розвивається найбільш інтенсивно та ефективно» [70].

Характеристика математичної компетентності неможлива без окреслення її складових.

М. Головань виділяє 5 структурних компонентів математичної компетентності.



Рис. 1.5 Структурні компоненти математичної компетентності за М. Голованем [21]

С. Скворцова пропонує виділяти наступні компоненти математичної компетентності:



– професійно-діяльнісний компонент, включає у себе предметну компетентність (наявність стрункої системи інтегрованих економіко-математичних знань та готовність до їх застосування у професійній діяльності; спроможність вирішувати типові професійні задачі засобами математики); інформаційну (спроможність знаходити економіко-математичну і математичну інформацію; здатність систематизувати й узагальнювати її; здатність працювати із математичною інформацією);

– комунікативний компонент, що включає комунікативну компетентність (володіння спеціальною економіко-математичною термінологією; уміння передавати математичну інформацію; уміння користуватися вербальними та невербальними засобами передачі математичної інформації);

– особистісний компонент, куди віднесено рефлексивну діяльність (прагнення до досконалості професійної діяльності засобами математик); творчу діяльність (уміння використовувати інноваційні математичні методи у професійній діяльності) [59].

О. Онопрієнко виокремлює складові математичної компетенції – обчислювальну; інформаційно-графічну; логічну; геометричну. Це свого роду внутрішній ресурс предметної математичної компетентності [47].

За визначенням І. Зіненко [33], до структурних складових математичної компетентності належать:

1) мотиваційно-ціннісний – включає мотивацію та ставлення (інтереси, цінності) до математичної діяльності, адже вони забезпечують використання математичних знань задля розв’язання проблем; математичним знанням надають особистісного значення, визначають траєкторію поведінки;

2) когнітивний – включає систему уявлень учня, які розкривають глибину набутих математичних знань та математичну діяльність;

3) операційно-технологічний – створює досвід самостійної математичної діяльності, що включає оволодіння загальними математичними вміннями та готовність застосувати їх у багатоманітних проблемних та

нестандартних ситуаціях;

4) рефлексивний – визначає самоконтроль, самоаналіз і самооцінку учня; являється необхідним складником здійснення навчальної діяльності – самоконтроль, який передбачає перевірку, оцінювання й виправлення власної діяльності, поведінки учня.

М. Бурда, Д. Васильєва, О. Вашуленко, В. Волошеною, О. Глобін, Н. Мацько, Т. Хмара [18] виділили низку складників математичної компетентності, які наведені нижче.

**Ціннісно-мотиваційний (аксіологічний) компонент** спрямований на формулювання та закріплення в учнів стійкого позитивного ставлення до навчальної діяльності, збуджувати допитливість, пізнавальний інтерес, закріпляти особистісно значущу підставу навчальних дій, утворення в учнів внутрішньої потреби самостійно навчатися.

**Загальнокультурний компонент** спрямований на формування та розвиток у школярів представлень про математику як невід’ємну складову загальнолюдської культури, про історію розвитку математики, місце в системі інших наук, її значення в минулому та в сучасному світі.

**Навчально-пізнавальний (когнітивний) компонент** спрямований на опанування учнями основними математичними знаннями, уміннями, навичками, способами діяльності, достатніми для опанування суміжними навчальними предметами на сучасному рівні, а також для продовження здобуття освіти, оволодіння різноманітними способами організації й учіння на різних етапах пізнавальної самостійності учнів.

**Інформаційний компонент** відображає здатність особистості до усвідомлення потреби в інформації, її пошуку й ефективної роботи з нею в усіх її формах і виявах, опанування навичками дій з застосуванням інформації в навчальних предметах й освітніх галузях, а також здатність до пошуку, аналізу та підбору необхідної інформації, її трансформації, збереження й передачі, оволодіння сучасними інформаційними засобами та інформаційними технологіями.

**Інтелектуальний компонент.** Вагомими якостями інтелекту людини є логічність мислення, доказовість, критичність, глибина, гнучкість та широта мислення.

**Комунікативний компонент** спрямований на формування умінь ясно й чітко висловлювати власні думки, будувати доказові міркування, вести діалог або дискусію, сприймаючи позицію співрозмовника, критично аналізувати її за необхідності.

**Світоглядний компонент** реалізується під час вивчення історії виникнення математичних понять, встановлення зв'язків математики з іншими навчальними предметами, побудова математичних моделей тощо.

Група вчених на чолі з М. Бурдою [18] дійшли висновку, що складники математичної компетентності спрямовані на всебічний розвиток особистості.

Для нашого дослідження основоположним є положення, доведене в дослідженні Н. Тарасенкової [70; 72] про те, що математична компетентність складається з двох рівнів: фактологічного та праксеологічного. Фактологічний рівень математичної компетентності – це здатність учнів діяти опираючись на отриманих знаннях у межах суто математичної ситуації. Її вимірниками є традиційні математичні завдання. Практичне рівень математичної компетентності – це здатність учнів діяти опираючись на отриманих знаннях у межах практичної ситуації. Її вимірниками є спеціальні компетентнісні завдання. Якість праксеологічного рівня математичної компетентності залежить від достатньої сформованості праксеологічного рівня математичної компетентності. Використання математичних знань, навичок і умінь у практичних ситуаціях можливе лише за умови того, що знання, навички й уміння опановані хоча б на мінімальному рівні [72].

Отже, достатньо сформований в учнів фактологічний рівень математичної компетентності під час поетапного переходу від теоретичних знань до їх практичного застосування уможливує формування в достатній мірі праксеологічного рівня математичної компетентності.

## 1.2. Шляхи формування математичної компетентності на уроках математики в початковій школі

Математична компетентність – здатність особи бачити математику в житті, створювати математичні моделі об’єктів, явищ, процесів навколишнього світу, застосовувати досвід математичної діяльності під час виконання навчально-пізнавальних і практично зорієнтованих завдань [56].

Метою математичної освітньої галузі (згідно з Державним стандартом початкової освіти, який набув чинності 2018 року) є формування математичної та інших ключових компетентностей; розвиток мислення, здатності розпізнавати й моделювати процеси та ситуації з повсякденного життя, які можна розв’язувати із застосуванням математичних методів, а також здатності робити усвідомлений вибір [53].

Тому під час вивчення математики в початковій школі учні зосереджуються на досягненні таких результатів навчання:

- досліджують ситуації й визначають проблеми, які можна розв’язувати із застосуванням математичних методів;
- моделюють процеси й ситуації, розробляють стратегії (плани) дій для розв’язування різноманітних задач;
- критично оцінюють дані, процес і результат розв’язання навчальних і практичних задач;
- застосовують досвід математичної діяльності для пізнання навколишнього світу [56].

Враховуючи положення Державного стандарту початкової освіти року й типових освітніх програм з математики, міжнародних порівняльних досліджень якості освіти з математики в початковій школі та традицій навчання математики в початковій школі основний математичний зміст структуровано за такими змістовими категоріями (розділами):

- Числа й вирази;
- Геометричні фігури й геометричні величини;

- Вимірювання;
- Робота з даними [56].

Важливо визначити які компоненти входять для освоєння математичної компетентності учнями початкової школи, що можна розглянути на рис. 1.6.



Рис. 1.6. Компоненти математичної компетентності учнів початкових класів

Рис. 1.6 зображує п'ять компонентів математичної компетентності, серед яких виділяють:

- навчально-пізнавальний (когнітивний) компонент – кожен учень володіє базовими математичними знаннями, що суміжні з процесом продовження освіти (учень вільно застосовує отримані навички в процесі розв'язування завдань, уміє користуватися математичними формулами, бачить математичну задачу в контексті реальних (практичних) ситуацій, уміє описувати реальні ситуації й процеси мовою математики;
- інформаційний компонент – учень здатен до пошуку, аналізу та відбору необхідної інформації, її перетворення, збереження й передачі,

опанування сучасними інформаційними засобами та інформаційними технологіями;

- інтелектуальний компонент – учень здатен логічно міркувати, робити обґрунтовані висновки, приймає рішення в умовах неповної та надлишкової інформації;

- комунікативний компонент – учень може ясно і чітко висловити свою думку, будує аргументовані міркування, веде дискусію;

- світоглядний компонент – учні інформуються про основні математичні поняття, закономірності, правила [30].

Кожен компонент є елементом єдиного цілого, а саме математичної компетентності, яку учні здобувають у процесі навчання. Формування математичної компетентності полягає у засвоєнні понять і вивченні не окремих розумових операцій у випадковому, стихійному порядку, а системі дій, створенні постійного розвивального математичного середовища через:

- урок як цілісний творчий процес;
- позакласна навчально-ігрова та пошуково-дослідницька діяльність;
- робота з батьками.

Завдяки цій системі учень, аналізуючи, порівнюючи, синтезуючи, узагальнюючи, конкретизуючи фактичний матеріал, отримує з нього інформацію і може застосувати навчальний досвід на практиці та в інших сферах.

Реалізація компетентнісного підходу на уроках математики реалізується через наскрізні змістові лінії. До таких ліній належать: «Екологічна безпека й сталий розвиток», «Громадянська відповідальність», «Здоров'я і безпека», «Підприємливість і фінансова грамотність» [53], які продемонстровано на рис.1.7. Кожна з цих ліній відповідає певному набору навичок, яких набувають учні початкових класів при вивченні математики.



Рис. 1.7. Наскрізні змістові лінії компетентнісного підходу

Реальне використання певної системи навчання математики дітей початківців з використанням компетентнісного підходу сприяє формування особи з: бережним ставленням до навколишнього середовища та екології, адже діти виконують завдання з реальними даними про використання природних ресурсів; відповідальністю до громадськості, адже присутня робота на заняттях в парах та групах; здатністю вести здоровий та безпечний спосіб життя; основами розуміння фінансових питань (в основному про кредитування, страхування, заощадження, інвестування тощо).

Сьогодні демонструє нам те, що учні початкової школи володіють певними навички роботи з комп'ютером та іншими інноваційними пристроями, а для викладання саме предмету з математики взаємодія з інформаційними технологіями є вкрай важливою складовою. Адже за допомогою сучасних інформаційних технологій та Інтернету дітям простіше отримати певну інформацію, поділитися та обговорити з однокласниками або ж отримати доступ навіть до іноземної інформації.

Інформаційні технології, які використовуються викладачами у навчальному процесі ділять на дві групи, а саме: мережеві технології, тобто такі, що використовують локальні мережі та глобальну мережу Інтернет (до них відносять електронні посібники, сервери дистанційного навчання

тощо), та технології, що концентруються на локальні комп'ютери (до них відносять демонстраційні програми, дидактичні матеріали, навчальні програми тощо) [30;68].

На уроках математики інформаційні технології вже використовуються, наприклад використання презентаційного матеріалу. Тема уроку представлена на слайдах, на яких зображено основні питання, які будуть досліджуватися. Точна інформація, яка згодом буде опрацьована учнями, весь ілюстративний матеріал, який зображений на слайдах сприятиме фокусуванню уваги учнів і активізації їх діяльності. Мотивація учбової діяльності буде зростати в декілька разів. Таким чином, вчителі відходять від традиційності, адже вже немає необхідності використовувати звичайну дошку. Психологами доведено, що найкраще запам'ятовується незвичайна, яскрава, рухлива та звукова наочність. Звичайно, що така більш яскраво представлена інформація приводить дітей в захват та зацікавленість.

Пояснення вчителя супроводжуються: використання спеціальних мультимедійних конспект-презентацій для проведення уроків, що містять стислу інформацію, основні формули, схеми, ілюстрації, алгоритм дій на уроці щодо виконання практичної частини роботи. Для того щоб більш точно організувати уроки для учнів з використанням графіків та таблиць, також використовують презентаційний матеріал, адже це дає можливість ефектно подати інформацію, в тому числі зацікавити учнів, зекономити час на записи на дошці, подати великий об'єм інформації.

Також учні беруть участь в самостійному створенні презентацій та інших програмних продуктів. Таке уміння включає навчальний характер, а в більшості і виховний: пошук, аналіз, порівняння, обробка інформації, яка представлена на презентації, вдосконалення навичок користування комп'ютерною технікою, формування певного рівня уяви, фантазії, при створенні презентації (вибір кольору, вміння розташувати об'єкти на слайді, використання анімаційних ефектів тощо), вміння подати свій продукт, донести до учнів і зацікавити його [30].



Також є досить популярною зараз проєктна технологія. Завдяки їй учні, які працюють над певною темою в рамках проєкту, опрацьовують значно більше інформації даної теми, навчаються її аналізувати, систематизувати, робити висновки, складати рекомендації, працювати в групах. Завдяки інформаційним технологіям учні здатні оформлювати та подавати інформацію іншим.

Початкова школа потребує втручання в освітній процес нових технологій, зважаючи на проблемні ситуації в країні, що спричинили введення дистанційного навчання. Безумовно новим способом підвищення якості знань в учнів початкової школи є використання інформаційних технологій, наприклад інтерактивної дошки, доповненої реальності тощо.

### **Висновки до розділу I**

Аналіз психолого-педагогічної літератури засвідчив, що проблему компетентнісного підходу в освіті ґрунтовно досліджують українські та зарубіжні науковці.

Компетентнісний підхід у навчанні учнів уможлиблює вибудову чіткої системи навчання, унаслідок чого формуються предметна та ключова математична компетентність. Проаналізувавши праці дослідників, дійшли до висновку, що математична компетентність учнів це набута характеристика особистості, яка з одного боку, об'єднує цінності, мотиви, математичні знання, навички, уміння, особистісні якості; з іншого виявляється у готовності та здатності розв'язувати професійні завдання, в осмисленні учнем суті методу математичного моделювання та можливості його використовувати принаймні на прематематичному рівні у фаховій діяльності. Вченими виділено такі складові математичної компетентності: ціннісно-мотиваційний (аксіологічний) компонент, загальнокультурний компонент, навчально-пізнавальний (когнітивний) компонент, інформаційний компонент, інтелектуальний компонент, комунікативний компонент та

світоглядний компонент.

З усього вище написаного можна зробити висновок: в сучасний освітній процес інтенсивно впроваджуються нові методи навчання, які побудовані на принципі саморозвитку, активності особистості. До одного з найважливіших методів належить впровадження інформаційних технологій в освітній процес.

## РОЗДІЛ 2

### ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В ПОЧАТКОВІЙ ШКОЛІ

#### **2.1. Використанням інформаційних технологій на уроках математики в початковій школі**

Сьогодні наше суспільство живе в епоху глобальної інформатизації, що охопила різноманітні сфери життя і відповідно початкова школа повинна швидко реагувати на виклики сучасності.

Питання про доцільність використання нових інформаційних технологій в освітньому процесі інтенсивно обговорюється у педагогічній і психологічній літературі. Аналіз робіт останнього десятиліття показує динаміку зміни підходів до проблеми використання нових інформаційних технологій в освітньому процесі початкової школи. Якщо ще кілька років тому велася дискусія про правомірність та доцільність комп'ютеризації освіти, про позитивні та негативні аспекти цього явища, то в теперішній час, коли комп'ютер та комп'ютерні пристрої впевнено увійшли в систему дидактичних засобів навчання, обговорюються питання про підвищення ефективності навчання засобами нових інформаційних технологій, формування професійно-педагогічних умінь майбутніх учителів в інформаційному середовищі.

Аналіз сучасних педагогічних досліджень вітчизняних і зарубіжних учених і практика вітчизняної освіти свідчать про зростаючий інтерес до проблем навчання з використанням засобів нових інформаційних технологій: В. Биков [4], Р. Гуревич [25], Н. Морзе [42], І. Шелевицький [81] – це далеко неповний перелік дослідників, які розробляють цей напрям.

У енциклопедичній літературі визначено, що інформаційні технології (в освіті) – «методи й засоби отримання, перетворення, передачі, збереження та використання інформації в навчально-виховному процесі». У теперішній час інформація має таку ж стратегічну цінність, як і традиційні матеріальні та

енергетичні ресурси. Сучасні інформаційні технології, що дозволяють створювати, зберігати, переробляти інформацію та забезпечувати ефективні способи її представлення споживачу, є могутнім інструментом пришвидшення прогресу в усіх сферах суспільного розвитку, без сумніву, це один із найсуттєвіших чинників, який визначає конкурентоздатність країни, регіону, окремого навчального закладу.

Систематичні дослідження в галузі використання інформаційних технологій в освіті здійснюються понад п'ятдесят років. Початкова освіта завжди була доволі «чутливою» до впровадження в освітній процес інформаційних технологій.

У сучасному розумінні термін *«інформаційні технології»* має *дуалістичне потрактування*: по-перше, це словосполучення існує як узагальнювальний синонім *способів та засобів збору, обробки та передачі інформації для отримання нових відомостей про об'єкт, що вивчається*; по-друге, як *сукупність знань про способи та засоби роботи з інформаційними ресурсами* [29].

В освітніх реаліях сучасної початкової школи *«інформаційні технології»* поєднують в собі процеси інформатизації та комп'ютеризації освіти, причому друге поняття (комп'ютеризація) є частиною першого (В. Биков [4], Р. Вернидуб [14]): *«поняття інформатизації освіти пов'язується з широким упровадженням у систему освіти методів і засобів інформаційно-комунікаційних технологій, створенням на цій основі комп'ютерно-орієнтованого середовища, з наповненням його електронними науковими, освітніми та управлінськими інформаційними ресурсами, з наданням суб'єктам освітнього процесу доступів до ресурсу середовища, можливості використовувати його засоби у розв'язанні різних завдань»* [14, с. 77]. Поняття комп'ютеризації освіти пов'язується з оснащенням структурних елементів системи освіти на всіх її організаційних рівнях (закладах загальної середньої освіти, наукових, науково-методичних установ та ін.) комп'ютерними засобами (ПК, мультимедійними засобами, під'єднаними до мережі інтернет

тощо), зі створенням у системі освіти комп'ютерно-орієнтованої інформаційно-комунікаційної платформи інформатизації освіти, з формуванням її загальносистемних програмно-апаратних складників, із забезпеченням можливості експлуатації, обслуговування, модернізації, оновлення й розвитку. За В. Биковим, комп'ютеризація освіти є базовим, обов'язковим складником процесу інформатизації освіти й суспільства в цілому, тому у процесі інформатизації освіти проблемам комп'ютеризації об'єктів, що є складниками системи освіти, має приділятися першорядна увага, а весь процес має бути керованим державними й місцевими владними структурами [4].

Конкретизуємо визначення інформаційних технологій, які надають сучасні науковці. Директор Інституту цифровізації освіти НАПН України В. Биков пропонує таке визначення інформаційно-комунікаційним технологіям навчання: «це комп'ютерно-орієнтована складова педагогічної технології, яка відображає деяку формалізовану модель певного компонента змісту навчання та методики його подання в навчальному процесі, яка представлена в цьому процесі педагогічними програмними засобами й яка передбачає використання комп'ютера, комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання й комп'ютерних комунікаційних мереж для розв'язування дидактичних завдань або їх фрагментів» [4].

Український дидакт В. Чайка зазначає, що можливості інформаційних технологій, комп'ютерного навчання надзвичайно великі, зокрема «подача інформації, управління перебігом навчання, контроль і корекція результатів, виконання тренувальних вправ, накопичення даних про розвиток навчального процесу» [79, с. 55]. Для вітчизняного дидакта інформаційні технології – наслідок упровадження такого виду навчання, як комп'ютерне. Крізь призму вмінь В. Чайка тлумачить і цілі навчання, що розв'язуються за допомогою інформаційних технологій. На його думку, вони зводяться до «формування вмінь роботи з інформацією, дослідницьких вмінь, вмінь приймати оптимальне рішення, цілісності інформаційного забезпечення» [79, с. 197].

Концептуальні положення інформаційних технологій утілені в оптимальне поєднання індивідуальної та групової роботи; підтримку психологічного комфорту, принципів адаптивності та оптимального управління [295].

На думку українського вченого М. Жалдака, інформаційні технології характеризуються як сукупність методів і технічних засобів збору, організації, зберігання, обробки, передачі й подання інформації, яка розширює знання людей і розвиває їх можливості щодо керування технічними та соціальними процесами [26].

У контексті інформатизації освітнього процесу розглядає використання новітніх інформаційних технологій М. Фіцула. На його думку, інформатизація освітнього процесу – це «створення, упровадження та розвиток комп'ютерно-орієнтованого освітнього середовища на основі інформаційних систем, мереж, ресурсів і технологій» [76, с. 258]. У роботах українського дидакта знаходимо таке визначення інформаційних технологій навчання – це методологія й технологія навчально-виховного процесу з використанням новітніх електронних засобів [76, с. 259].

Чільну увагу інформаційним технологіям приділяють З. Курлянд, Р. Хмелюк, А. Семенова. На думку дослідниць «упровадження інформаційних технологій у галузь освіти, за рахунок яких розширюються обсяги інформації й удосконалюються методи маніпулювання нею, передбачено національною програмою інформатизації України» [50, с. 210]

За Н. Морзе: «інформаційна технологія – це сукупність методів, засобів, прийомів, що забезпечують пошук, збирання, зберігання, опрацювання, подання, передавання інформації між людьми на основі електронних засобів, комп'ютерної техніки та зв'язку» [42].

З позицій системного підходу визначає сутність інформаційних технологій В. Головенкін [22]. На його думку, ІТ – це система методів, процесів і програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збору, обробки, збереження, поширення, відображення й використання інформації користувачів цієї інформації. До складу ІТ входять апаратні, програмні й

інформаційні компоненти, способи застосування яких указуються в методичному забезпеченні [22].

Основні визначення поняття «інформаційні технології» узагальнюються в табл. 2.1.

Таблиця 2.1

### Основні визначення поняття «інформаційні технології»

	<i>Автор визначення</i>	<i>Зміст визначення</i>
1	<i>В. Чайка</i>	Сукупність засобів і форм оптимальної подачі інформації, управління перебігом навчання, контролю й корекції результатів, виконання тренувальних вправ, накопичення даних про розвиток навчального процесу.
2	<i>В. Биков</i>	Комп'ютерно-орієнтована складова педагогічної технології, яка відображає деяку формалізовану модель певного компонента змісту навчання та методики його подання в навчальному процесі, яка представлена в цьому процесі педагогічними програмними засобами й яка передбачає використання комп'ютера, комп'ютерно-орієнтованих засобів навчання й комп'ютерних комунікаційних мереж для розв'язування дидактичних завдань або їх фрагментів
3	<i>М. Жалдак</i>	Сукупність методів і технічних засобів збору, організації, зберігання, обробки, передачі й подання інформації, яка розширяє знання людей і розвиває їх можливості щодо керування технічними та соціальними процесами
4	<i>Н. Морзе</i>	Сукупність методів, засобів, прийомів, що забезпечують пошук, збирання, зберігання, опрацювання, подання, передавання інформації між людьми на основі електронних засобів, комп'ютерної техніки та зв'язку
5	<i>О. Волярська, Т. Понедько</i>	Засіб реалізації висунутих навчальних завдань, підсилення інтелектуального розвитку студентів і підвищення самооцінки, засіб звільнення студента від шаблонних навчальних дій та операцій
6	<i>М. Фіцула</i>	Методологія й технологія навчально-виховного процесу з використанням новітніх електронних засобів

7	<i>З. Курлянд, Р. Хмелюк, А. Семенова</i>	Засіб комплексного оновлення традиційного навчального процесу, що сприяє інтенсифікації процесу навчання в усіх предметних галузях, суттєво змінюючи його змістову та процедурну сутність
8	<i>Н. Головчак</i>	Система, яку складають учасники педагогічного процесу та система теорій, ідей, засобів і методів організації навчальної діяльності для ефективного розв'язання проблем, що охоплюють усі аспекти засвоєння знань і формування практичних навичок
9	<i>В. Головенкін</i>	Система методів, процесів і програмно-технічних засобів, інтегрованих з метою збору, обробки, збереження, поширення, відображення і використання інформації користувачів цієї інформації

Із наведених у таблиці визначень перше тлумачення феномену інформаційних технологій (автор – український дидакт В. Чайка [79]) нам видається оптимальним, таким, що може слугувати базовим у нашому дослідженні. Навчально-розвивальна роль інформаційних технологій полягає в тому, що вони є потужними засобами реалізації висунутих навчальних завдань підсилення інтелектуального розвитку учнів та підвищення самооцінки, засіб звільнення учня від шаблонних навчальних дій та операцій. Використання інформаційних технологій сприяє розвитку мислення, пам'яті, здатності до самоорганізації та співтворчості, підвищує навчальну мотивацію учнів. Інформаційні технології позитивно впливають на процес навчання й виховання, насамперед, тому, що змінюють схему передання знань і методи навчання [29].

На думку Н. Бахмат цифрові (інформаційні) технології у навчанні математики учнів початкових класів, показують, що вони можуть виступати як об'єкт вивчення та як засіб забезпечення якісної діяльності учасників освітнього процесу. Так, на певних етапах цифрові технології доповнюють вчителя як джерело навчальної інформації (яке частково або повністю замінює інформацію від вчителя або підручника); засіб наочності (якісно нового рівня з можливостями відео ефектів та мультимедіа);



індивідуальний інформаційний простір; тренажер; засіб діагностики, оцінювання і контролю [3].

Використання сучасних інформаційних технологій формує набуття певних математичних навичок в учнів: виконання тренувальних вправ типу: «знайдіть похибку», «встанови закономірність», «знайди зайвий елемент», покращення усного рахунку, також вдосконалюється рівень обчислювальних навичок, вправи для тренування пам'яті та уваги [30].

Інноваційні засоби не замінюють вчителя, а є лише засобом здійснення педагогічної діяльності, його помічником. Тому більшість уроків повинні плануватися комбіновано. Таким чином, активізуватиметься пізнавальна діяльність, адже навчальний матеріал буде засвоюватися в більш повному обсязі та якісніше. Учитель отримує ефективний інструмент для формування зацікавленості у класі, подаючи інформацію в різноманітній формі.

Особистість учителя, його ерудиція, зацікавленість – важливі якості будь-якого процесу навчання. Учитель, який самостійно розвивається, вдосконалює свої навички проведення уроків з дітьми, намагається відповідати рівню сучасного суспільства, матиме успіх у навчальній діяльності, адже учні також потребують відповідності розвитку вчителя до певних етапів розвитку науки. Тільки компетентний учитель допоможе учневі сформуватися як особистість, яка впевнено входить у навколишній світ, яка може розвиватися, функціонувати в навколишньому світі та вдосконалюватися.

Сучасний світ вимагає висококваліфікованих спеціалістів, професіоналів своєї діяльності. Тому і навчальні заклади повинні відповідати цьому напрямку. Учень повинен бути самостійним та розвиненим, здатним не тільки з допомогою вчителя, а й завдяки власним силам здобувати знання.

З використанням інформаційних технологій освітній процес стає більш ефективним видом навчальної діяльності для учнів початкових класів. Уроки, де вчителі намагаються якнайбільше використати сучасний рівень освітнього процесу, тобто використати інформаційні технології, стають для дитини

творчим пошуком, від якого вона отримує інтерес, концентрацію уваги, певне задоволення та самоствердження.

Навчання з використанням інформаційних технологій активізує пізнавальну діяльність учнів, урізноманітнює завдання, враховуючи індивідуальні можливості кожного, обирається оптимальний темп навчання, підвищується оперативність, об'єктивність контролю і оцінки результатів навчання, відбувається вдосконалення навички саморозвитку, розвиваються зв'язки математичного освітнього процесу з інформатикою та іншими предметами, створюється інформаційно-цифрова компетентність.

Сучасні освітні технології налаштовують освітній процес на відкриття нових можливостей щодо вдосконалення творчого потенціалу не тільки учнів, а і вчителів, сприяють розвитку математичної компетентності, мотивує учнів та учителів активно брати участь в різних завданнях, конкурсах та вікторинах.

На сьогоднішній день сучасне підростаюче покоління – нове й унікальне. Це покоління молоді, яке народилося у інноваційному цифровому світі, являючи собою дивну суміш дитячої безпосередності та дорослих умінь. Щоб навчати сучасних підлітків XXI століття, педагог має бути «в тренді». «Як зробити урок змістовним, цікавим та насиченим? Як встигнути у короткий термін викласти великий обсяг навчального матеріалу?» Вчителі отримали відповідь на такий виклик сучасності! Візуалізація! [36]

Сучасні діти краще сприймають образи, ніж слова, тому навчальна інформація у малюнках, схемах, у формі відеороликів, інфографіки, інтелектуальних карт, кластерів діє ефективніше. Введення прийомів візуалізації в освітній процес – це вимога часу. Для сучасного вчителя-новатора – це творчість, креативність, відхід від буденності. Для учнів XXI століття – це розвиток критичного мислення, зорового сприйняття, візуальної грамотності та культури. Світ та новітній освітній процес не стоїть на місці. Останнім часом в області передачі візуальної інформації відбулися титаничні зміни:

- зріс обсяг, кількість інформації;

- з'явилися нові креативні види візуальної інформації та способи її передачі [15].

Термін «візуалізація» походить від латинського *visualis* і перекладається як візуальне спостереження, унаочнення. На думку психолога А. Вербицького, процес візуалізації – «це згортання розумових змістів у наочний образ; будучи сприйнятим, образ може бути розгорнутий і служити опорою адекватних розумових і практичних дій» [82, с. 107]. Н. Житеньова під візуалізацією розуміє подання навчальної інформації, яку можливо, складно або взагалі не можливо відтворити у реальному житті, за допомогою інформаційно-комунікаційних технологій з метою забезпечити максимальну зручність її сприйняття та розуміння [27].

Ми визначаємо візуалізацію як одну з ключових особливостей, формування математичної компетентності молодших школярів.

Під засобами візуалізації ми розуміємо не просто ілюстративний матеріал, а систему передачі візуальної інформації, яка адекватно реагує на дії суб'єкта освітнього процесу і дозволяє йому здійснювати управління тією інформацією, що транслюється на екрані [15].

Будь-яка форма візуалізації інформації містить елементи проблемності. Завдання вчителя – використовувати такі форми наочності, які не тільки доповнили б словесну інформацію, але й самі були носіями інформації. Чим більше проблемності в наочній інформації, тим вищий ступінь розумової активності учня [15;32].

Сучасні прийоми візуалізації можуть не тільки передавати інформацію, але й емоційно впливати на учнів, спонукати в них позитивні інтерес до уроку математики.

Візуалізація – це створення та представлення графічного образу текстової чи математичної інформації, що робить її наочною, а отже, зручнішою для аналізу та осмислення [78].

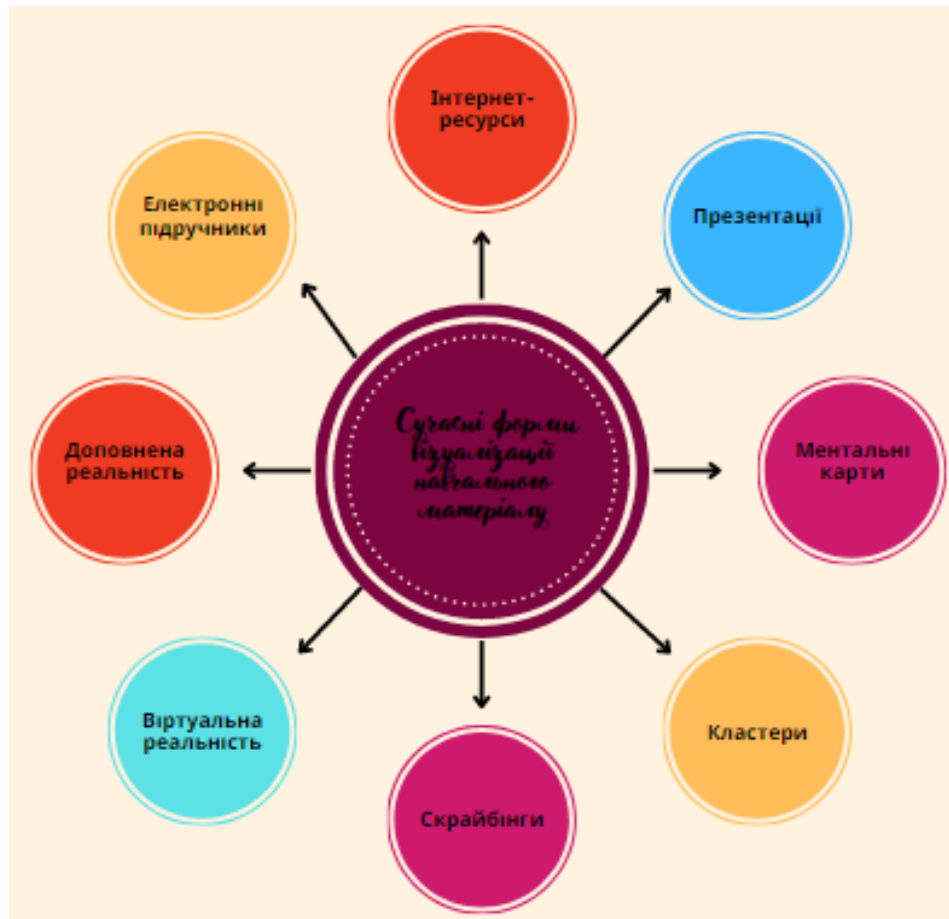


Рис. 2.1 Сучасні форми візуалізації навчального матеріалу

У нашому дослідженні ми будемо використовувати доповнену реальність як сучасну форму візуалізації навчального матеріалу на уроках математики в початковій школі та за допомогою якої відбувається формування математичної компетентності молодших школярів.

**Доповнена реальність** (augmented reality, AR) дає можливість максимально візуалізувати об'єкт, тобто перевести 2D зображення у 3D, а також "оживити" його (Virtual...). За словами А. Вовк (<http://www.bbc.com>), завдяки тому, що AR дозволяє візуалізувати інформацію, показувати 3D-моделі, учні мають змогу отримувати її уже в готовому для сприйняття вигляді і не будуть витратити час і когнітивні зусилля на її інтерпретацію [40].

Науковці В. Тимчина, Н. Тимчина розглядають **доповнену реальність** як технологія інтерактивної комп'ютерної візуалізації, що дає змогу доповнити зображення реального світу віртуальними елементами та

відображає його на екрані пристрою. Ця технологія формує здатність сприйняття користувачів у реальному світі, а не створює альтернативний світ. Доповнена реальність не змінює середовище людини, а лише доповнює його штучними елементами. Ключовим є те, що цифровий контент не прикріплений до простору. Алгоритм роботи технології доповненої реальності полягає в тому, що відеокамера мобільного пристрою зчитує зображення, яке містить мітки (маркери), та передає відеосигнал у комп'ютер (смартфон, планшет). Спеціальна програма опрацьовує отриманий сигнал та після цього на екрані пристрою накладає на зображення реального об'єкта віртуальний об'єкт. Роль віртуальних об'єктів можуть виконувати тексти, посилання на сайти, світлини, об'ємні елементи, звуки, відео тощо [73].

Метою використання технологій доповненої реальності в початковій школі під час уроків математики є побудова освітньої діяльності на основі взаємодії дорослих з дітьми, орієнтованої на інтереси і можливості кожної дитини; розвиток допитливості, пізнавальної мотивації та навчально-пізнавальної активності; розвиток уяви, креативності, творчої ініціативи, у тому числі мовленнєвої; можливість вибору дітьми цікавих матеріалів, видів роботи, учасників спільної діяльності; створення умов для участі батьків у спільній освітній діяльності [40].

Види доповненої реальності:

- маркерна (маркер – зображення, мобільний пристрій, мобільний додаток, оверлей (аудіо, відео тощо));
- безмаркерна;
- проєкційна;
- та, що базується на VIO [28].

Надамо вибірку мобільних додатків із використанням технології доповненої реальності, які варто використовувати на уроках в початковій школі: «Quiver», «Augmented Reality Solar System», «4D Zoo AR», «Dinosaur Life 4D», «Експедиції», «Google Arts & Culture», «Skyscrapers AR»,

«Bridges AR», «Augment», «WowBox AR», «AR Flashcards – Animal Alphabet», «CleverBooks».

## **2.2. Організаційно-педагогічні умови використання інформаційних технологій на уроках математики в початковій школі**

У контексті вимог Нової української школи розвиток математичної компетентності без активізації пізнавальної та творчої діяльності учня, майже неможливо. Тому дуже важливо в процесі навчання потрібно систематично порушувати, розвивати і зміцнювати пізнавальну, творчу активність учнів і як важливий мотив навчання, і як стійку рису особистості, і як могутній засіб навчання, що виховує, підвищення його якості [34].

Для формування математичної компетентності молодших школярів, найбільш дієвим засобом є інформаційні технології. Слід звернути увагу на те, саме інформаційні технології, які використовуються в початковій школі, виконують різноманітні функції: активізують пізнавальний інтерес та увагу дітей, розвивають творчі та пізнавальні здібності, логічне та критичне мислення, самостійність, креативність [17].

Ми вважаємо, що формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій буде ефективним, якщо створити такі організаційно-педагогічні умови:

- органічне включення інформаційних технологій в освітній процес початкової школи;
- урахування вікових та індивідуальних особливостей молодшого шкільного віку;
- упровадження вправ та завдань у навчальну діяльність молодших школярів засобами інформаційних технологій;
- систематичне використання інформаційних технологій на уроках математики в початковій школі.

Розкриємо сутність вказаних умов.

Перша умова – *органічне включення інформаційних технологій в освітній процес початкової школи.*

Для формування математичної компетентності молодших школярів на уроках в початковій школі важливим є виконання умови щодо органічного включення інформаційних технологій в освітній процес початкової школи.

Важливою умовою організації процесу навчання в Новій українській початковій школі є активне та системне включення інформаційних технологій в освітню діяльність учнів. Для розв'язування цього завдання допомогти вчителю може поєднання традиційних методів навчання та сучасних інформаційних технологій.

Інформаційні технології можуть використовуватися на всіх етапах навчання:

- 1) при підготовці та розробці уроку, у процесі навчання;
- 2) при поясненні нового матеріалу, закріпленні, повторенні, рефлексії, контролі та корекції знань.

Вміло скерований освітній процес з використанням інформаційних технологій допоможе вчителю підвищити обсяг зробленої роботи, здійснити високий ступінь диференціації навчання, надати учням можливість проявити самостійно-пізнавальну діяльність та навчити їх самостійно використовувати цифрові ресурси під час навчання.

Ефективне застосування інформаційних технологій припускає включення зворотного зв'язку в процесі навчання, а індивідуальний контроль дає можливість коригувати знання, вміння та навички учнів. Широкий спектр використання різних форм візуалізації та пояснення нового матеріалу полегшує його доступність для учня та сприяє краще запам'ятовуванню та усвідомленню. Використання сучасних інформаційних технологій при навчання молодших школярів, дозволяє виявити стійкість уваги до матеріалу, який вивчається. Характерні для сучасних інформаційних технологій елементи зацікавлення, все незвичайне, викликають у дітей надмірну

мотивацію до навчання, жвавий інтерес до всього нового, допомагають розвивати математичне мислення та математичні здібності.

*Друга умова – урахування вікових та індивідуальних особливостей молодшого шкільного віку.*

Реалізація даної умови вимагає врахування здібностей, можливостей, вікових та індивідуальних особливостей молодших школярів у процесі використання інформаційних технологій в освітній діяльності, а також є необхідним високий рівень володіння та обізнаності вчителя в сучасних інформаційних технологіях. Підбір завдань має відповідати їх здібностям та рівню розумового розвитку.

Сутність принципу індивідуального підходу в педагогіці полягає у вивченні та врахуванні в освітньому процесі індивідуальних і вікових особливостей кожного учня з метою максимального розвитку позитивних і подолання негативних індивідуальних особливостей, забезпеченні на цій основі підвищення якості його навчальної діяльності, всебічного творчого розвитку [8]

Від педагога значної уваги вимагає індивідуальна робота учнів та організація контролю за результатами такої діяльності, а також відповідна організація освітнього процесу.

Серед способів реалізації принципу врахування індивідуальних та вікових особливостей учнів у навчанні при використанні інформаційних технологій виділяють наступні:

- знання та врахування в освітньому процесі психофізіологічних вікових та індивідуальних особливостей учнів;
- диференційований відбір змісту, методів та засобів навчання, форм організації навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- стимулювання до самостійної індивідуальної навчально-пізнавальної та творчої діяльності учнів;



– організація освітнього середовища з максимальним розрахунком критичного та творчого підходу учнів до участі в ньому (з врахуванням їх індивідуальних можливостей та бажання);

– виявлення творчого потенціалу учнів і забезпечення умов для його реалізації в навчальній діяльності та поза нею;

– реалізація індивідуального підходу до оцінки знань, умінь та навичок учнів [69].

Активне включення учнів в освітній процес є одним із важливих завдань індивідуального підходу у навчанні, розкриття того особливого та незвичайного, що в ньому приховано. Це сприяє молодшим школярам наблизитися до усвідомлення та реалізацію своїх творчих особливостей та застосовувати їх продуктивно у навчально-пізнавальній діяльності.

Третя умова – *упровадження вправ та завдань у навчальну діяльність молодших школярів засобами інформаційних технологій.*

Результативність формування математичної компетентності молодших школярів значною мірою залежить від впровадження вправ та завдань, створених та реалізованих за допомогою інформаційних технологій у навчальну діяльність.

За ступенем навчальної діяльності завдання з використанням інформаційних технологій для формування математичної компетентності молодших школярів можуть бути розділені на наступні види:

- 1) навчальні – сприяють отриманню нових знань, умінь та навичок;
- 2) тренувальні – здійснюють функції закріплення та контролю, сприяють практичному відпрацюванню наявних навичок роботи в процесі навчання;
- 3) розвивальні – сприяють виявленню і розвитку інтелектуальних здібностей та навичок, притаманних окремо кожному учню;
- 4) комбіновані – поєднують в собі різноманітні варіації та співвідношення функцій трьох вище описаних видів.

Наведемо приклади вправ для формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій:

- вправи на динамічну варіативність створених на екрані комп'ютера ситуацій;
- вправи на створення сюжетного оформлення діяльності учня;
- вправи на наявність зручних засобів маніпулювання об'єктами на екрані;
- вправи на миттєву реакцію дій учня в різних ситуаціях та творче відображення результатів [41]

Інформаційні технології завдяки своїм можливостям, а саме швидкої зміни ігрового персонажа, виконуваних дій, місця дії, диференціації за рівнем складності вправ та завдань, надають можливість вчителю утримувати інтерес молодшого школяра до обраної теми і, як наслідок, забезпечити краще засвоєння навчального матеріалу. Сучасні інформаційні технології навчання ставлять перед дитиною реальну, зрозумілу, цілком досяжну мету, у процесі якої відбувається формування математичної компетентності.

*Четверта умова – систематичне використання інформаційних технологій на уроках математики в початковій школі.*

Для формування математичної компетентності молодших школярів в освітньому процесі на уроках в початковій школі необхідно виконувати умову щодо систематичного застосування інформаційних технологій.

Оскільки формування математичної компетентності відбувається протягом всього навчання в ЗЗСО, а в нашому випадку 4 роки, то використання інформаційних технологій в освітньому процесі повинно бути тільки в системі. Відбувається постійний пошук шляхів збереження зацікавленості молодшого школяра до вивчення математики на кожному навчальному етапі, закладання бази подальшої його успішності у пізнанні нового [1]. Стійкий пізнавальний інтерес до математики у молодших школярів формується та розвивається через застосування інформаційних технологій, а саме:

- позитивно-емоційне відношення учнів до роботи з інформаційними технологіями;
- розширення можливості подачі теоретичної інформації (3D-візуалізація об'єктів; емоційна забарвленість навчальних завдань);
- використання складних завдань, які можуть мати кілька способів розв'язання;
- надання своєчасної допомоги, яка дозволяє не тільки уникнути прогалин у знаннях, але й набути школярам впевненості та віри у своїх силах;
- організація практичної діяльності з об'єктами вивчення;
- організація планомірної й систематичної роботи на уроці [1].

Інформаційні технології дозволяють організувати діяльність кожного школяра за власною траєкторією, залежно від його умінь, знань, потреби у поглибленні знань.

Таким чином, до організаційно-педагогічних умов, за яких формування математичної компетентності засобами інформаційних технологій буде ефективним, ми зараховуємо такі: органічне включення інформаційних технологій в освітній процес початкової школи; урахування вікових та індивідуальних особливостей молодшого шкільного віку; упровадження вправ та завдань у навчальну діяльність молодших школярів засобами інформаційних технологій; систематичне використання інформаційних технологій на уроках математики в початковій школі. Ці умови допоможуть зробити освітній процес більш цікавим, корисним та захоплюючим, а вмотивовані на навчання діти будуть мати змогу самоудосконалюватися впродовж усього життя.

### **2.3. Впровадження експериментальної системи роботи з формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій**

Дослідна робота проводилася на базі Криворізького ліцею академічного спрямування «Міжнародні перспективи» Криворізької міської ради. В

експерименті брали участь 56 осіб (26 учнів експериментального класу – учні 4-Б класу; 30 учні контрольного класу – учні 4-А класу).

Дослідження відбувалося у три етапи:

I етап – *констатувальний*. На цьому етапі було здійснено діагностика початкового рівня сформованості математичних знань та мотивації до навчання учнів початкових класів у експериментальному та контрольному класах.

II етап – *формувальний*. На формувальному етапі учні експериментальної групи залучалися до розробленої нами методики формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій.

III етап – *контрольний*. На цьому етапі дослідження була виконана повторна діагностика сформованості математичних знань та мотивації до навчання учнів початкових класів у експериментальному та контрольному класах та проаналізовані результати дослідження.

Подасмо процедуру проведення та результати констатувального етапу дослідження.

Відповідно до ступеня оволодіння математичними знаннями та способами діяльності визначимо рівні навчальних досягнень школярів з математики:

Високий рівень – учень здатний самостійно орієнтуватися в нових для нього ситуаціях, складати план дій та втілювати його; пропонувати нові, невідомі йому раніше способи розв'язання задач, тобто його діяльність носить дослідницький характер.

Достатній рівень – учень самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, вміє виконувати математичні операції, загальні методи та послідовності (алгоритми) яких йому знайомі, але зміст та умови виконання завдання були змінені.

Середній рівень – учень відтворює інформацію, операції, дії, засвоєні ним у процесі навчання, здатний розв'язувати завдання за наявним у нього зразком.

Початковий рівень – учень впізнає та називає математичні об'єкти (вирази, формули, геометричні фігури, символи), але тільки в тому випадку, коли ці об'єкти (зображення, описи, характеристики) запропоновано безпосередньо; за допомогою вчителя виконує найпростіші завдання.

Оцінювання рівня математичної підготовки молодших школярів з математики здійснюється у двох вимірах: рівень оволодіння теоретичними знаннями та якість практичних умінь та навичок, здатність застосовувати вивчений матеріал під час розв'язування задач та вправ.

**ПЕРЕВІРАЄМО СВОЇ ДОСЯГНЕННЯ**

**1** Визнач, які вирази мають однакові значення.

$19 \cdot 3$     $56 \cdot 4 \cdot 10 \cdot 4$     $(9 + 10) \cdot 3$   
 $560 \cdot 4$     $19 \cdot 3 \cdot 10$     $500 \cdot 4 + 60 \cdot 4$

**2** Визнач, скільки цифр буде в значенні кожної частки, і вибери правильну відповідь із запропонованих.

$63957 : 3$    **а** чотири    $25952 : 8$    **а** три  
**б** п'ять   **б** чотири  
**в** шість   **в** п'ять

**3** Визнач, якою буде остача в кожному випадку ділення.

$839 : 7 = 119$  (ост. )    $661 : 5 = 132$  (ост. )  
 $3607 : 3 = 1202$  (ост. )    $13807 : 8 = 1725$  (ост. )

**4** Знайди помилки в обчисленнях. Як їх виправити?

$\begin{array}{r} 5739 \\ \times 202956 \\ \hline \end{array}$     $\begin{array}{r} 3406 \\ \times 10203 \\ \hline \end{array}$     $\begin{array}{r} 72315 \\ \times 351575 \\ \hline \end{array}$     $\begin{array}{r} 317428 \\ \times 634856 \\ \hline \end{array}$

**5** Під час розпродажу ціна всіх товарів у магазині має бути зменшена на половину. Скільки коштуватиме куртка? Скільки потрібно буде заплатити за комбінезон? Скільки коштуватимуть куртка та комбінезон разом?



**Навчальний проект**  
**ЦІКАВІ СПОСОБИ ОБЧИСЛЕНЬ**

**Який задум проекту?**

 На уроках математики ви розглядали різні способи обчислень, а потім обирали зручні для себе. Проте можливості математики не вичерпуються відомими вам способами. У різних країнах по-різному вчать дітей обчислювати. Можливо, серед нових способів обчислення ви знайдете зручні для вас.

**Як проводити дослідження?**

 Відшукайте інформацію про способи обчислень, яким навчають у школах різних країн світу.

**Як розв'язати проблему?**

 Обговоріть у класі, де ви шукатимете потрібну інформацію: у книжках, в інтернеті, у фахівців тощо. Після пошуку потрібної інформації поділіться нею в класі. Спробуйте розібратися та потренуватися в нових прийомах обчислення.

**Як презентувати проект?**

 Домовтеся, як краще оформити зібраний матеріал і як його презентувати, наприклад, дітям з інших класів. Добре було б подати вашу інформацію у вигляді буклета, маленької книжечки, пам'ятки тощо та провести для учнів у вашій школі майстер-клас із математичних обчислень.



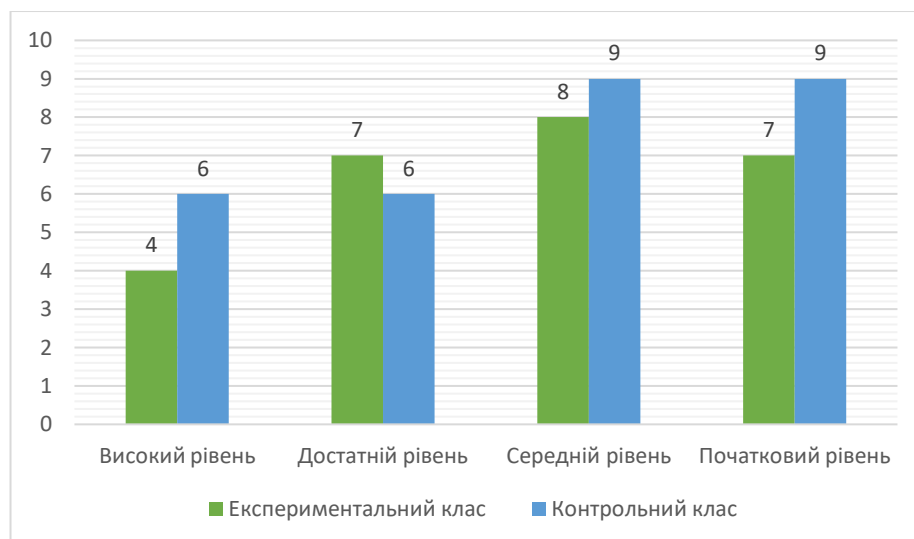
Рис. 2.2. Завдання для перевірки навчальних досягнень учнів – за

С. Скворцовою та О. Онопрієнко [62]

**Результати перевірки ступеня оволодіння математичними знаннями та способами діяльності скористалися**

№	Рівень сформованості оволодіння математичними знаннями	Експериментальний клас		Контрольний клас	
		кількість учнів	% учнів	кількість учнів	% учнів
1.	Високий рівень	4	15,4%	6	20,00%
2.	Достатній рівень	7	26,9%	6	20,00%
3.	Середній рівень	8	30,8%	9	30,00%
4.	Початковий рівень	7	26,9%	9	30,00%

Аналіз таблиці 2.2. показує, що високий рівень сформованості оволодіння математичними знаннями мають 4 учні (15,4%) експериментального та 6 учнів (20,00%) контрольного класів; достатній рівень сформованості оволодіння математичними знаннями показали 7 (26,9%) учнів експериментального класу і 6 (20,00%) учнів контрольного класу; середній рівень сформованості оволодіння математичними знаннями мають 8 учнів (30,7%) учнів експериментального класу та 9 (30,00%) учнів контрольного класу; початковий рівень сформованості показали 7 (26,9%) учнів експериментального класу і 9 (30,00%) учнів контрольного класу. Також за допомогою діаграми наведено результати виявлення рівня сформованості ступеня оволодіння математичними знаннями та способами діяльності (рис. 2.3).



**Рис. 2.3** Результати виявлення рівня сформованості ступеня оволодіння математичними знаннями та способами діяльності

Діагностика мотивації учнів четвертих класів здійснювалася за використання таких методик:

1) анкета «Вивчення рівня шкільної мотивації молодших школярів» (Н. Лусканова).

2) методика визначення особливостей навчальної мотивації (М. Гінзбург).

Опишемо дані методики.

**Анкета «Вивчення рівня шкільної мотивації молодших школярів» (Н. Лусканова)** складається із 10 питань з трьома варіантами відповідей, кожне з яких оцінюється у 3, 1 або 0 балів. Інтерпретуючи результати, ми отримаємо рівень вмотивованості учнів початкової школи. Питання анкети подано в додатку А.

Опрацювання результатів відбувається за ключем. Після опрацювання кількості отриманих балів маємо результати.

Перший рівень – 25–30 балів – сформоване ставлення до себе як до школяра, висока навчальна активність, висока мотивація до навчання, мають пізнавальний мотив.

Другий рівень – 20–24 балів – гарна шкільна мотивація, ставлення до себе як до школяра практично сформоване, учні можуть успішно упоратися з навчальною діяльністю.

Третій рівень – 15–19 балів – позитивне ставлення до школи, але школа більше приваблює школярів позаурочною діяльністю, пізнавальні мотиви сформовані меншою мірою.

Четвертий рівень – 10–14 балів – низька шкільна мотивація, ставлення до себе як до школяра не сформоване, учні зазнають серйозних труднощів під час навчання.

П'ятий рівень – менше ніж 10 балів – негативне ставлення до школи, діти мають серйозні проблеми у навчанні, не здатні впоратися з навчальною діяльністю.

Результати дослідження за даною методикою записані в таблицю 2.3.

Таблиця 2.2.

**Результати виявлення рівня сформованості шкільної мотивації  
досліджуваних учнів (за анкетною Н. Лусканової)**

№	Рівень сформованості шкільної мотивації молодших школярів	Експериментальний клас		Контрольний клас	
		кількість учнів	% учнів	кількість учнів	% учнів
1.	Перший рівень сформованості шкільної мотивації (високий)	4	15,4%	5	16,7%
2.	Другий рівень сформованості шкільної мотивації (середній)	5	19,2%	6	20,00%
3.	Третій рівень сформованості шкільної мотивації (зовнішня мотивація)	8	30,8%	9	30,00%
4.	Четвертий рівень сформованості шкільної мотивації (низька мотивація)	7	26,9%	9	30,00%
5.	П'ятий рівень сформованості шкільної мотивації (негативне ставлення до школи)	2	7,7%	1	3,3%

Аналіз таблиці 2.2. показує, що перший рівень сформованості шкільної мотивації мають 4 учні (15,4%) експериментального та 5 учнів (16,7%) контрольного класів; другий рівень сформованості шкільної мотивації показали 5 (19,2%) учнів експериментального класу і 6 (20,00%) учнів контрольного класу; третій рівень сформованості шкільної мотивації мають по 8 (26,9%) учнів експериментального класу та 9 (30,00%) учнів контрольного класу; четвертий рівень сформованості шкільної мотивації показали 7 (26,9%) учнів експериментального класу і 9 (30,00%) учнів контрольного класу; п'ятий рівень сформованості шкільної мотивації виявили у 2 (7,7%) учнів експериментального та у 1 учня (3,3%) контрольного класу. Також графічно результати виявлення рівня сформованості шкільної мотивації досліджуваних учнів (за анкетною Н. Лусканової) наведено на рисунку 2.4.



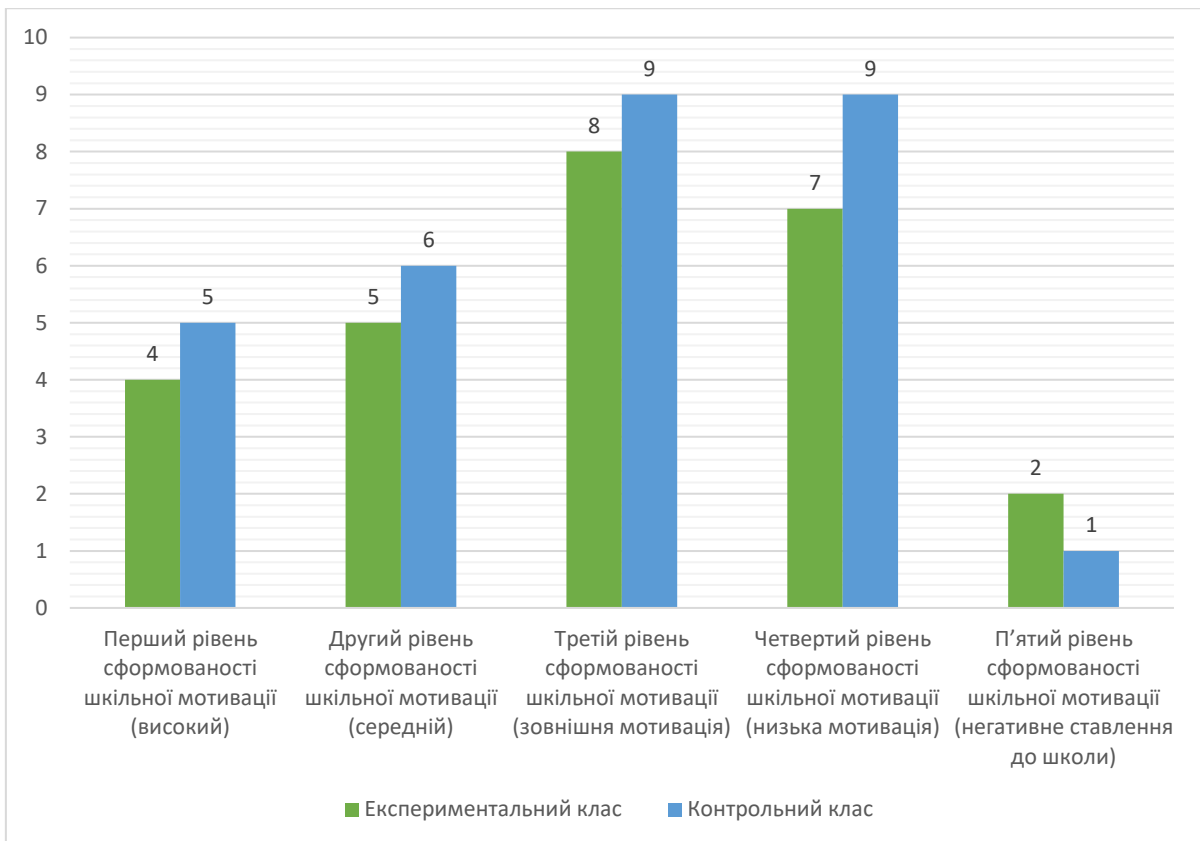


Рис. 2.4. Результати виявлення рівня сформованості шкільної мотивації досліджуваних учнів (за анкетною Н. Лусканової)

**Методика визначення особливостей навчальної мотивації (М. Гінзбург).** Основою даної методики є закладений у неї принцип «персоніфікації мотивів». Учніма надається невеличке оповідання, у якому кожен із досліджуваних виступає в якості особистісної позиції одного з персонажів (Додаток Б).

Дослідження проводиться індивідуально для учнів. Після прочитання кожного абзацу перед учнем викладається малюнок, який відповідає його змісту та за допомогою прийому мнемотехніки, стає опорою для запам'ятовування.

Суть методики така: вчитель читає оповідання про хлопчиків (дівчаток), які розмовляли про школу.

Перша дитина говорить: «Я ходжу до школи тому, що мене змушує мама. Якби не мама, то я б до школи не ходив». В цей момент на стіл перед дитиною кладеться картинка №1 зі схематичним малюнком – жіноча фігура,

нахилена вперед із вказівним жестом; перед нею – фігура дитини з портфелем у руках (зовнішній мотив – підпорядкування вимогам дорослих).

Друга дитина сказала: «Я ходжу до школи тому, що мені подобається вчитися, подобається робити уроки. Навіть якщо б не було школи, я б все одно вчився». Перед дитиною викладається малюнок №2 – фігура дитини, яка сидить за партою (навчально-пізнавальний мотив).

Третій (третя) хлопчик (дівчинка) сказав(ла): «Я ходжу до школи тому, що там весело, багато дітей, з якими можна гратися». На стіл кладуть малюнок №3 – схематичні фігурки двох дітей, які граються м'ячем (ігровий мотив)

Четверта дитина сказала: «Я ходжу до школи тому, що хочу бути великим. Коли я у школі, то відчуваю себе дорослим, а до школи я був малим». Перед дитиною викладається малюнок №4 з зображенням двох схематичних фігурок дорослого і дитини, зображені спиною один до одного: у дорослого – у руках портфель, а у дитини – іграшковий автомобіль (позиційний мотив, пов'язаний із прагненням зайняти нове становище у взаєминах з оточуючими дорослими).

П'ята дитина сказала: «Я ходжу до школи тому, що потрібно вчитися. Без навчання не можна зробити жодної справи, а вивчишся – станеш ким захочеш». На стіл викладається картинка №5 з малюнком – схематична фігурка з портфелем у руках іде до споруди школи (соціальний мотив).

Шостий (шоста) хлопчик (дівчинка) сказав(ла): «Я ходжу до школи тому, що отримую там п'ятірки». Викладається картинка з малюнком – схематична фігурка дитини із зошитом у руках (мотив високої оцінки).

Після того, як усі оповідання прочитані, дитині ставляться такі запитання:

- Хто з них правий? Чому?
- З ким із них ти хотів би вчитися? Чому?

Діти послідовно дають відповіді. Якщо їх зміст дитині недостатньо зрозумілий, їй нагадують оповідання, знову показують відповідні картинки.

Обробка результатів. Відповіді дитини (обрання дитиною конкретної картинки) експериментатор занотовує у таблицю й оцінює відповідно до мотивів:

- зовнішній мотив – 0 балів;
- навчальний мотив – 5 балів;
- позиційний мотив – 3 бали;
- соціальний мотив – 4 бали;
- мотив оцінки – 2 бали;
- ігровий мотив – 1 бал.

Необхідно порахувати, скільки балів отримано окремо за кожним мотивом. Контрольний вибір збільшує кількість балів відповідного вибору. Мотивацію навчання, яка домінує, діагностують за найбільшою кількістю балів. Водночас дитина може керуватися й іншими мотивами. Про несформованість мотивації свідчить різне ставлення до навчання в різних ситуаціях. Результати занотовуються в таблицю інтерпретації результатів 2.3.

*Таблиця 2.3.*

**Інтерпретація результатів застосування методики визначення особливостей навчальної мотивації (М. Гінзбург).**

Вибори	Мотиви №						
I вибір	1	2	3	4	5	6	7
II вибір							
III вибір							
Контрольний вибір							

Результати проведеної нами діагностики учнів початкової школи за методикою «Визначення особливостей навчальної мотивації» (М. Гінзбург) було наведено у таблиці 2.4.

Таблиця 2.4.

**Результати діагностування учнів за методикою «Визначення особливостей навчальної мотивації» (М. Гінзбург)**

№	Мотиви навчання	Експериментальний клас		Контрольний клас	
		кількість учнів	% учнів	кількість учнів	% учнів
1.	Зовнішній мотив	4	15,4%	5	16,7%
2.	Навчальний мотив	5	19,2%	8	26,7%
3.	Позиційний мотив	6	23,1%	4	13,3%
4.	Соціальний мотив	5	19,2%	4	13,3%
5.	Мотив оцінки	2	7,7%	6	20,00%
6.	Ігровий мотив	4	15,4%	3	10,00%

Аналіз таблиці 2.4. засвідчує, що в учнів експериментального класу переважають позиційні мотиви – 6 учнів (23,1 %), а в контрольному класі – навчальні – 8 учнів (26,7%). Останнє місце в експериментальному класі посідає оцінка (2 учні – 7,7%), в контрольному класі на останньому місці знаходяться ігрові мотиви – 3 учні (10,00%). У експериментальному класі ігровий мотив переважає у 4 учнів (15,4%). Соціальний мотив переважає в експериментальному класі 5 учнів (19,2%), у контрольному класі у 4 учні відповідно 13,3%. В експериментальному класі зовнішній мотив мають 4 учні (15,4%), а навчальний – 5 учнів (19,2%); у контрольному класі зовнішній мотив мають 5 учнів (16,7%), вмотивованість на оцінку – 6 учнів (20,00%).

Результати діагностування учнів за методикою «Визначення особливостей навчальної мотивації» (М. Гінзбург) наведено на рисунку 2.6.

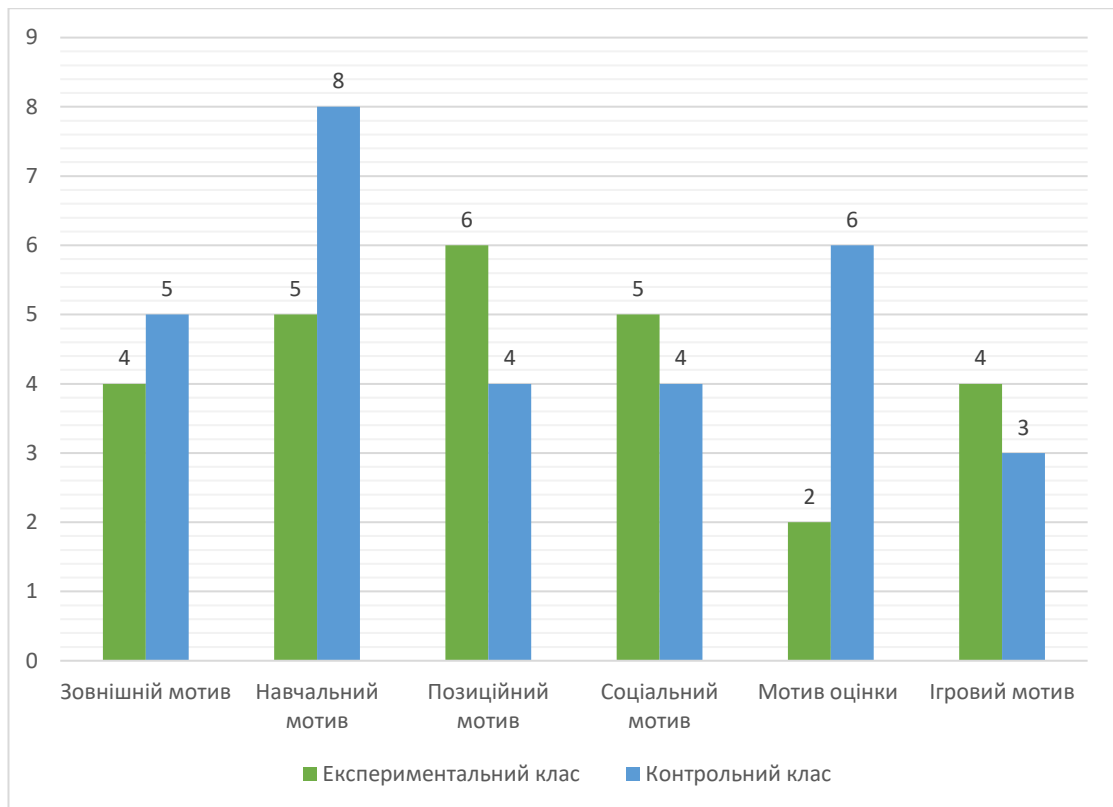


Рис. 2.5. Результати діагностування учнів за методикою «Визначення особливостей навчальної мотивації» (М. Гінзбург)

Підсумуємо результати, які отримали в експериментальному та контрольному класах після проведення та аналізу усіх діагностичних методик. Узагальнюючі результати подано в таблиці 2.6.

Таблиця 2.6.

### Підсумкові результати констатувального етапу експерименту

№	Рівень сформованості математичної компетентності молодших школярів	Експериментальний клас		Контрольний клас	
		Кількість учнів	% учнів	Кількість учнів	% учнів
1.	Високий рівень	4	15,4%	6	20,00%
2.	Достатній рівень	9	34,6%	10	33,4%
3.	Середній рівень	6	23,1%	7	23,3%
4.	Низький рівень	7	26,9%	7	23,3%

На основі отриманих даних і таблиці 2.6. ми склали діаграму (рис. 2.6.).

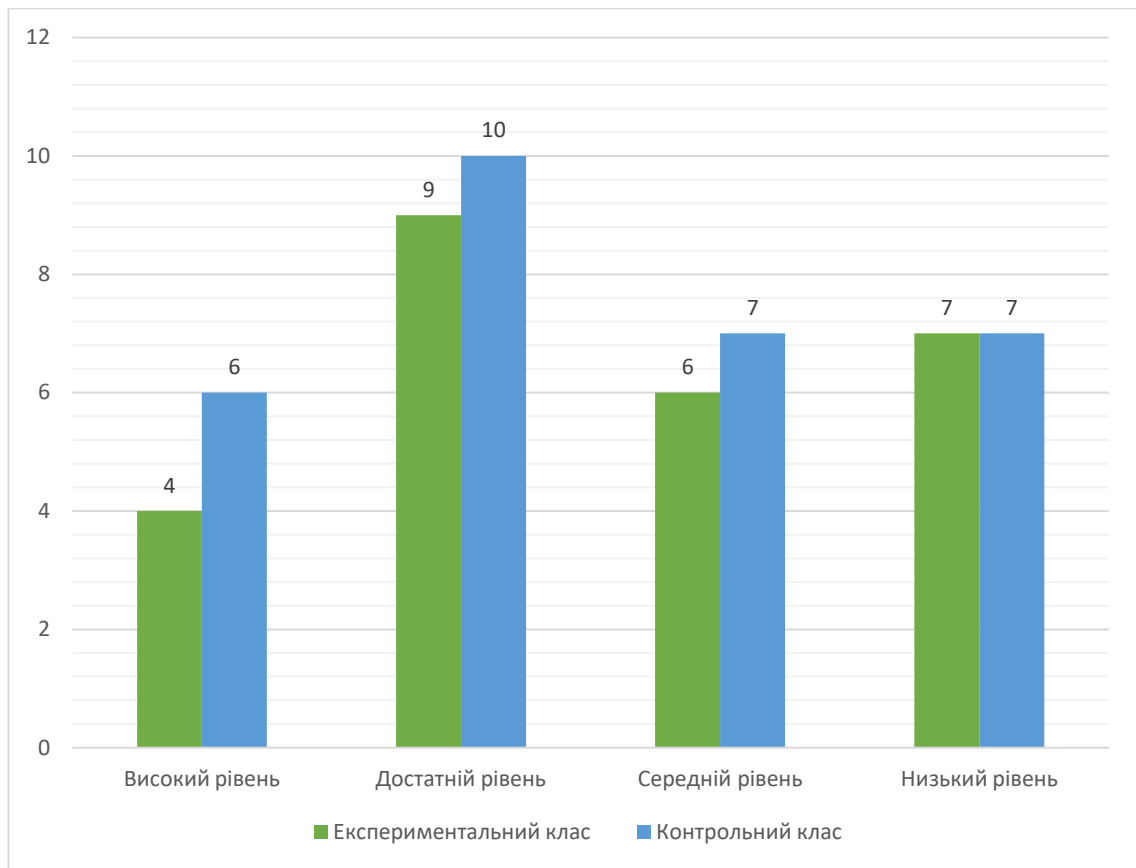


Рис. 2.6. Результати діагностичного етапу експерименту

Спираючись на діаграму, ми бачимо, що високий рівень мають 4 учні (15,4%) в експериментальному класі та 6 учнів (20,00%) у контрольному. Достатній рівень мають найбільша кількість дітей і в експериментальному, і в контрольному класі (9 учнів – 34,6% та 10 учнів – 33,4% відповідно). Середній рівень сформованості умінь мають 6 учнів (23,1%) експериментального класу та 7 учнів (23,3%) контрольного класу. Низький рівень мають по 7 учнів експериментального класу (26,9%) та контрольного класу (23,3%) відповідно.

Таким чином, протягом констатувального етапу нами була здійснена діагностика рівнів сформованості ступеня оволодіння математичними знаннями та способами діяльності та мотивації учіння учнів четвертих класів. Результати дослідження показали, що у дітей наявний достатній або середній рівень сформованості знань та переважає достатня мотивація до навчання.

Відповідно до результатів констатувального етапу експерименту виникає необхідність проведення формувальної частини експерименту,

спрямованої на формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій. Формувальний експеримент було проведено протягом 2021-2022 н.р. на базі Криворізького ліцею академічного спрямування «Міжнародні перспективи» Криворізької міської ради.

В основу формувального етапу експерименту було покладено педагогічні умови та їх вплив на формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій.

На даному етапі дослідження нами використано систему завдань з підручника «Математика», авторів С. Скворцова, О. Онопрієнко [61;62] до яких розроблено елементи доповненої реальності, за допомогою інтернет-сервісу доповненої реальності VlippAR та мобільного додатку CleverBooks Geometry, які впроваджені в систему уроків математики в експериментальному класі. Під час уроків учням для розв'язання було запропоновано візуалізація задач на рух та дослідження об'ємних геометричних фігур.

Перша розробка – це вивчення нового типу задач для учнів четвертих класів, задачі на одночасний рух двох тіл у різних напрямках, реалізована за допомогою VlippAR. Гострою проблемою математичної підготовки школярів в початкових класах була і залишається ефективність навчання розв'язування задач. У підручниках з математики пропонуються моделі задач на етапі ознайомлення з новою темою.

У зв'язку з тим, що засоби доповненої реальності на уроках математики в початковій школі майже не використовуються, нами за допомогою програмного забезпечення VlippAr було створено завдання з доповненою реальністю до задач на рух, поданих у підручнику «Математика» авторів С. Скворцова, О. Онопрієнко для учнів четвертого класу. Мета запропонованих завдань полягає у формування математичної компетентності молодших школярів та активізації мотивації учнів до розв'язування задач на

рух. Задачі, які ми опрацювали за допомогою засобів доповненої реальності, забезпечували формування математичної компетентності.

VlirpAR – мобільний додаток, який можна використати для гаджетів на операційних системах: iOS та Android. Використання даного додатку є інтуїтивно простим, достатнього навести камеру увімкненого додатку на відповідне зображення-маркер. За допомогою додатка можна створювати власні зображення-маркери та модель яка буде відображатись при користуванні. Для створення ефекту доповненої реальності користувачу доступно: імпортування 2D зображень та відеоматеріалів; використання колекцій стандартних 3D-моделей; додавання тексту, аудіофайлів, покликань на сайти.



Рис. 2.7 Іконка мобільного додатку VlirpAR

Для того, щоб використати систему завдань на уроках математики в початковій школі, нам необхідно створити власні зображення-маркери. Алгоритм розробки елементів доповненої реальності представлено на рис. 2.8. та 2.9.





Рис. 2.8. Алгоритм розробки елементів доповненої реальності (початок)

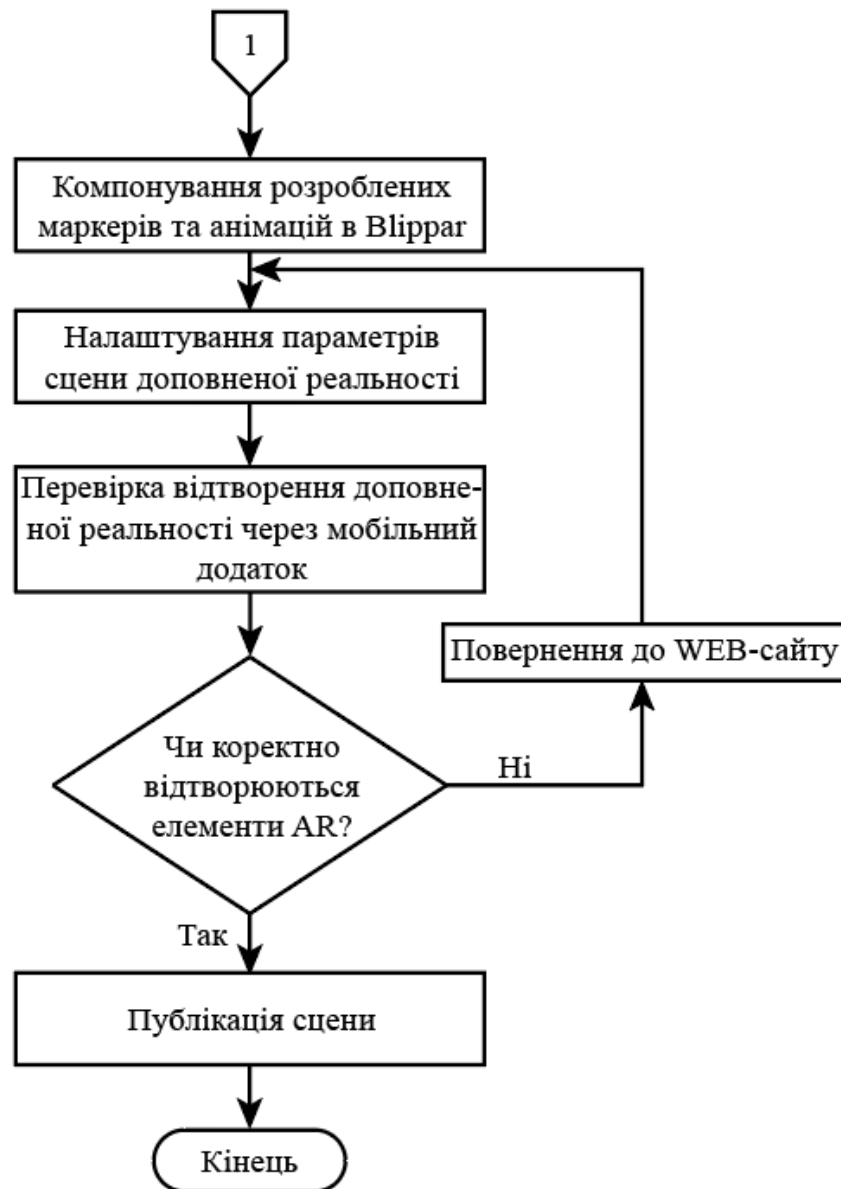


Рис. 2.9. Алгоритм розробки елементів доповненої реальності (кінець)

Першим кроком роботи з BlipAR є реєстрація, для цього заходимо на сайт <https://www.blippar.com/> та натискаємо SIGNUP, де нам пропонують варіанти реєстрації (Додаток В, рис. В.1, В.2, В.3).

Наступним кроком є вибір створення власного зображення-маркера, для цього ми обираємо один з трьох запропонованих варіантів, нас цікавить елемент CREATE AN APP PROJECT та обираємо START FROM SCRATCH (рис. В.4, В.5). Виконавши необхідні дії, нам запропонують обрати рисунок, який буде слугувати нам зображенням-маркером (рис. В.6, В.7). Після завантаження рисунку, з'явиться сцена на якій ми можемо розмістити

необхідні об'єкти, що будуть виступати доповненою реальністю при використанні мобільного додатку BlippAR (рис. В.8). При створенні маркера програма нам надає можливість завантажити власні елементи, які будуть використовуватись (рис. В.9, В.10, В.11).

Коли всі необхідні об'єкти додано до нашого проєкту, треба його зберегти (рис. В.12).

У наступному вікні ми побачимо наше зображення-маркер при наведенні на яке і буде відображатись створенні нами елементи доповненої реальності. Після натискання PUBLISH TO TEST відбувається публікація нашого проєкту, який ми можемо переглянути за допомогою мобільного телефону на який попередньо завантажили мобільний додаток BlippAR.

При роботі з мобільним додатком BlippAR є можливість безкоштовного та платного використання. Ці два варіанти роботи будуть відрізнятися один від одного. У платній версії достатньо навести камеру мобільного телефону на створене зображення-маркер та одразу побачимо результат проєкту. У безкоштовній версії нам необхідно ввести код проєкту для візуалізації результату. Код проєкту ми отримуємо на сайті платформи BlippAR під час публікації. Отриманий код необхідно ввести в налаштуваннях мобільного додатку BlippAR (рис. 2.10).

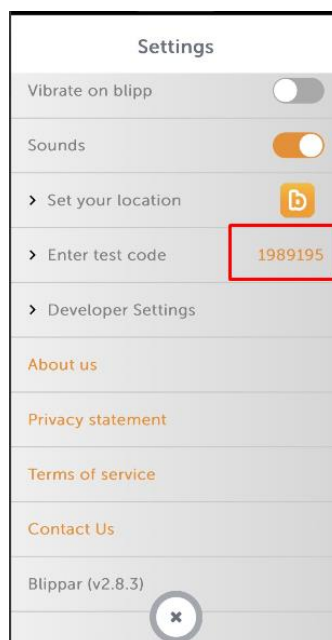


Рис. 2.10 Налаштування мобільного додатку

Для зчитування зображення-маркера наводимо камеру мобільного телефона та натискаємо на кружечок внизу екрану TAP TO SCAN. Отримаємо об'єкт у просторі.

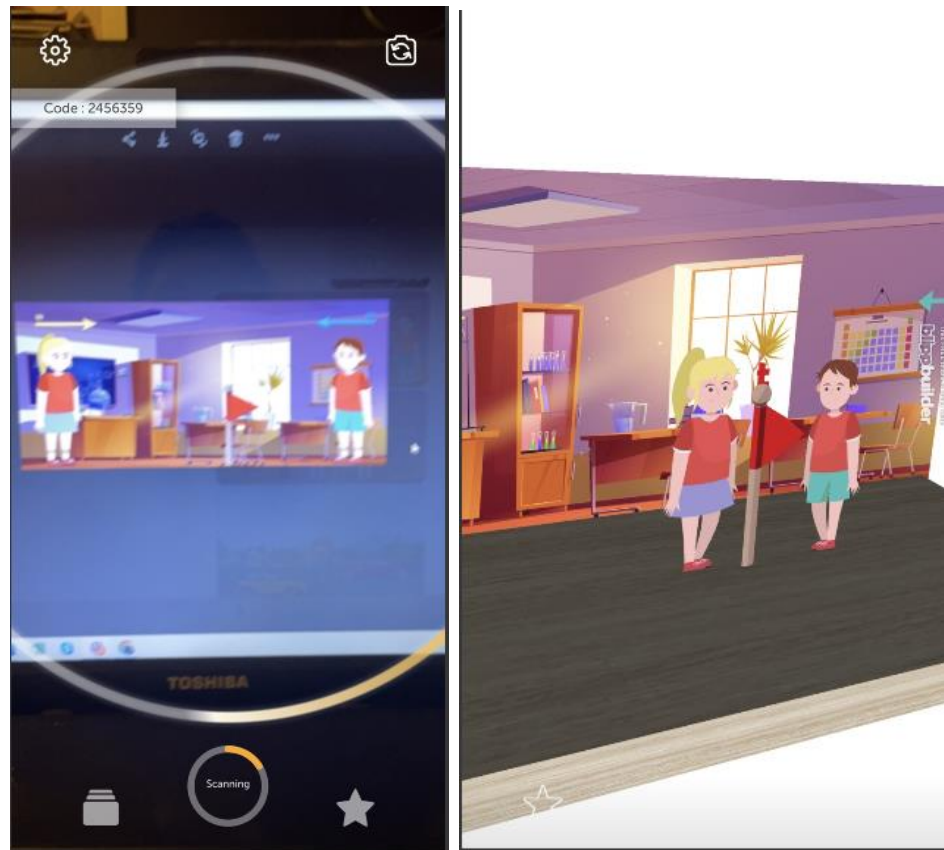


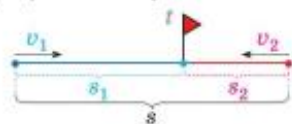
Рис. 2.11 Зчитування зображення-маркера та результат об'єкта у просторі

Для нашого дослідження ми розробили та реалізували за допомогою платформи VlrpAR наступні задачі з підручника четвертого класу друга частина авторів С. Скворцова, О. Онопрієнко [62]:

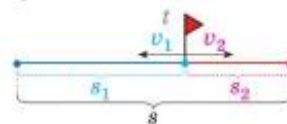
1) С. 51 № 2. Завдання з підручника

Розглянь ситуації. Зроби висновки: як змінюється відстань між тілами; із чого складається відстань між тілами на момент початку руху, на момент закінчення руху; що можна сказати про час руху кожного тіла.

1) Два учні, які стояли в протилежних кінцях класної кімнати, рушили одночасно назустріч один одному, зустрілись і зупинилися.



2) Два учні, які стояли в одному місці класної кімнати, рушили одночасно в протилежні боки й зупинилися за сигналом.



Реалізація анімованого об'єкта за допомогою мобільного додатку VlrpAR.

Ситуація 1.



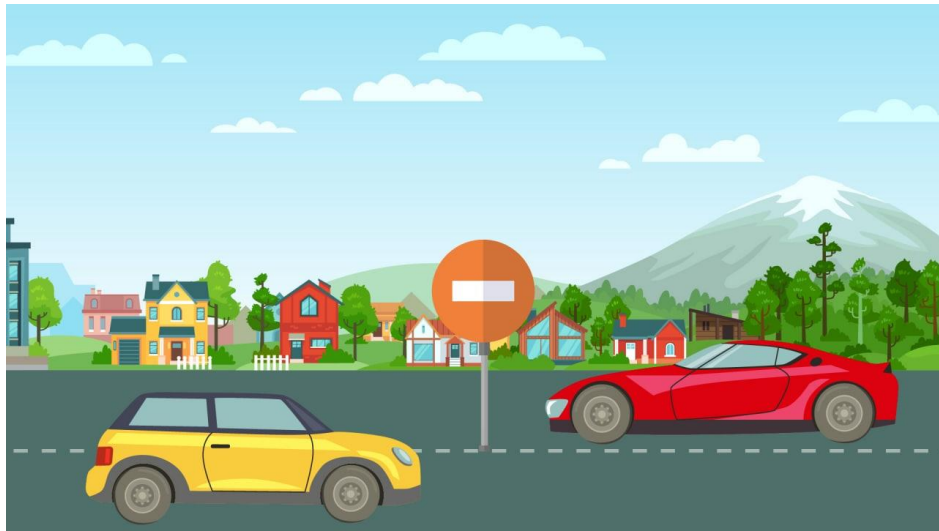
Ситуація 2.



2) С. 53 № 2(2)

Два автомобілі розпочали рухатись одночасно назустріч один одному й зустрілися за 3 год. Швидкість руху одного автомобіля — 90 км/год, а іншого — 80 км/год. Скільки годин рухався кожний автомобіль? Як змінювалася відстань між автомобілями щогодини? На скільки кілометрів вона змінювалася? Із чого складається відстань, яка була між автомобілями на момент початку руху?

Реалізація анімованого об'єкта за допомогою мобільного додатку VlrpAR.

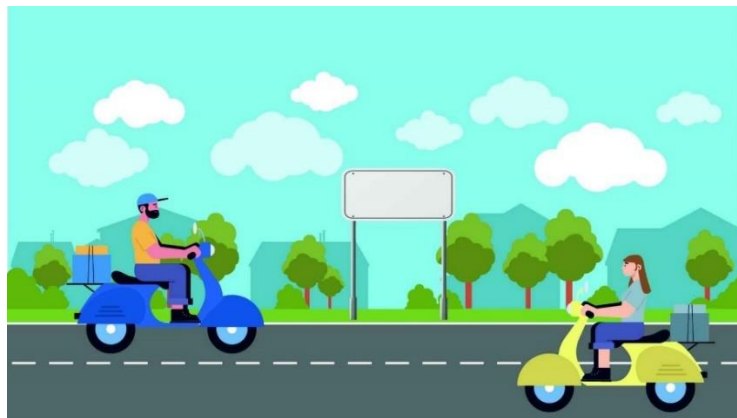


### 3) С. 55 № 4

Із двох міст одночасно виїхали назустріч один одному два скутеристи й зустрілися за 2 год. Визнач відстань між містами, якщо один скутерист рухався зі швидкістю 30 км/год, а інший — 20 км/год.



Реалізація анімованого об'єкта за допомогою мобільного додатку VlippAR.



Для візуалізації задач на рух за допомогою доповненої реальності учням необхідно у мобільному додатку ввести код 2456359.

Таким чином, використання мобільного додатку VlippAr може бути корисним на уроці математики в початковій школі; допоможе вчителю подати в цікавій формі новий матеріал; учні зможуть стежити за початком та кінцем історії, сюжетом, персонажами, часом та обстановкою, послідовністю подій; зображення-маркери підтримують текст і дають підказки щодо певного значення математичних величин.

Друга розробка виконана за допомогою мобільного додатка доповненої реальності CleverBooks Geometry для закріплення в учнів теми «Узагальнюємо вивчене про геометричні фігури».

Інноваційний та захоплюючий спосіб вивчення геометрії за допомогою візуалізації та взаємодії. Додаток CleverBooks Geometry, який легко запускається на планшеті чи мобільному телефоні (на базі Android чи Apple). За допомогою колекції флеш-карт (ключові зображення роздрукувати або представити на екрані комп'ютера) можна вивчати об'ємні геометричні фігури (додаток Г).

У програмі представлені 3D-моделі з доповненою реальністю для основних геометричних фігур. Діти можуть безпосередньо взаємодіяти з фігурами, і це спрямоване на покращення їх просторового мислення.

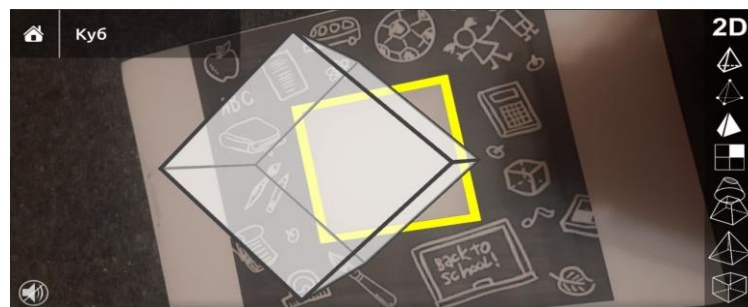


Рис.2.12 Додаток CleverBooks Geometry. Куб



Рис. 2.13 Додаток CleverBooks Geometry. Розгортка куба

Під час планування уроків з доповненою реальністю необхідно роздрукувати флеш-картки (представлено 5 варіантів) будь-якого розміру, який буде зручним для роботи на уроці. Планування уроку повинно бути таким, що картками учні можуть обмінюватись або працювати в групах для того щоб дослідити кожну модель, яку можна побачити за допомогою різних карток [28].

Додаток CleverBooks Geometry надає такі можливості (додаток Г):

- поділ фігури на частини. Діти можуть побачити візуалізацію того, як можна поділити просторову фігуру на частини;
- візуалізація бічної поверхні фігури;
- ознайомлення з новими фігурами, наприклад тор;
- змінення положення фігури;
- побачити фігури у розрізі;
- дослідження кількості вершин, ребр, граней.

Переваги використання CleverBooks Geometry [32]:

- візуалізація освітнього процесу;
- розвиток уяви і просторового мислення;
- допитливість, цікавість та інтерес до науки;
- креативне мислення, дослідження властивостей фігур.

Таким чином, за допомогою мобільного додатка CleverBooks Geometry вчитель може в цікавій та різноманітній формі підсумувати вивчену тему «Геометричні фігури у просторі»; учні мають можливість самостійно змодельовати об'ємні геометричні фігури такі як конус, циліндр, піраміда тощо. Мобільний додаток CleverBooks Geometry підвищує пізнавальну активність молодших школярів та робить уроки математичної освітньої галузі сучасними, наочними та захоплюючими для дітей цифрового покоління.

На третьому етапі нашого дослідження ми провели контрольний зріз. Для його реалізації ми організували повторну діагностику формування математичної компетентності засобами інформаційних технологій в експериментальному та контрольному класах та здійснили аналіз одержаних



результатів. У контрольному експерименті участь брали обидва класи: експериментальний та контрольний.

Оцінювання якості математичної підготовки учнів з математики здійснювали у двох вимірах: визначали рівень оволодіння теоретичними знаннями та якість практичних умінь та навичок, здатність застосовувати вивчений матеріал під час розв'язування задач.

Діагностику мотивації здійснювалася за використання таких методик:

1) анкета «Вивчення рівня шкільної мотивації молодших школярів» (Н. Лусканова).

2) методика визначення особливостей навчальної мотивації (М. Гінзбург).

Результати, отримані в ході проведення контрольного зрізу, були занесені до таблиці 2.7., що відображають підсумковий показник рівня сформованості математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій.

*Таблиця 2.7*

#### **Підсумкові результати контрольного етапу експерименту**

№	Рівень сформованості математичної компетентності молодших школярів	Експериментальний клас		Контрольний клас	
		Кількість учнів	% учнів	Кількість учнів	% учнів
1.	Високий рівень	7	26,9%	6	20,00%
2.	Достатній рівень	12	46,2%	10	33,3%
3.	Середній рівень	6	23,1%	8	26,7%
4.	Низький рівень	1	3,8%	6	20,00%

На основі отриманих даних ми склали діаграму (рис. 2.14.).

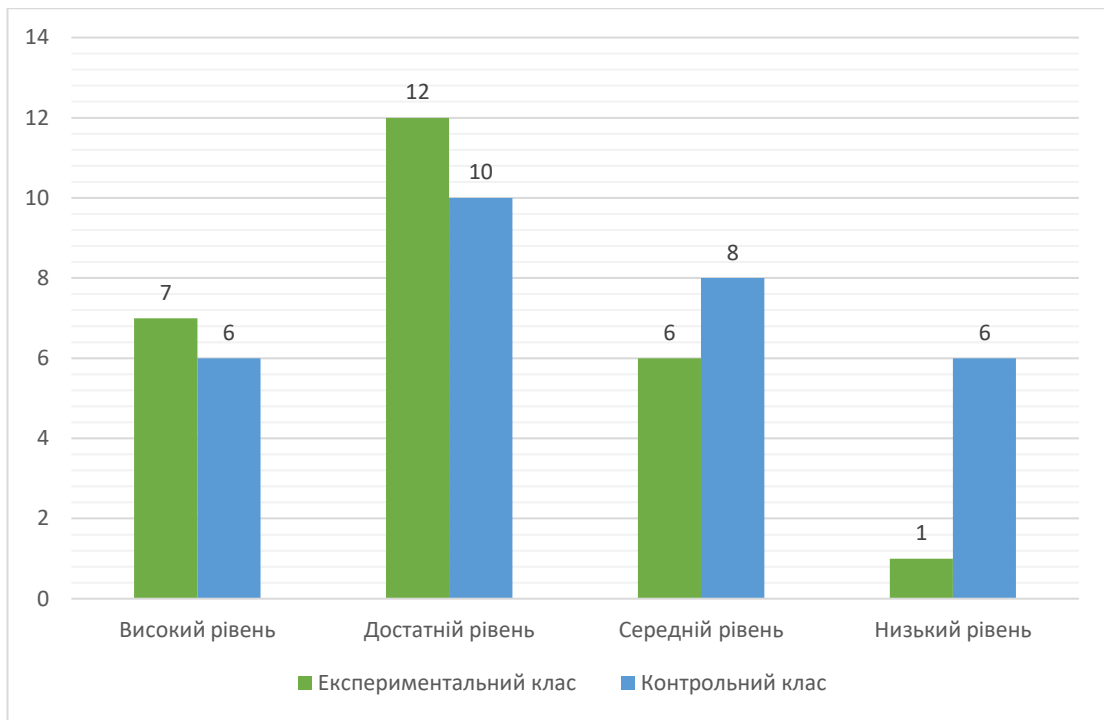


Рис. 2.14. Показники контрольного етапу експерименту

Спираючись на таблицю 2.7. та рис. 2.14., ми бачимо такі показники: високий рівень має 7 учнів (26,9%) експериментального класу та 6 учнів (20,00%) контрольного класу. Достатній рівень виявлено у 12 учнів (46,2%) та 10 учнів (33,3%) в експериментальному та контрольному класах відповідно. Із середнім рівнем сформованості математичної компетнтності зафіксовано 6 учнів (23,1%) експериментального класу та 8 учнів (26,7%) контрольного класу. Наявність низького рівня в експериментальному класі (1 учень – 3,8%) значно відрізняється від контрольного класу (6 учнів – 20,0%).

Спираючись на таблицю 2.7., порівняємо результати діагностичної роботи констатувального етапу з результатами контрольного зрізу в експериментальному і контрольних класах.

**Порівняння рівнів сформованості математичної компетентності в  
учнів експериментального і контрольного класів**

№	Рівень сформованості математичної компетентності молодших школярів	Експериментальний клас		Контрольний клас	
		Констатувальний етап	Контрольний етап	Констатувальний етап	Контрольний етап
1.	Високий рівень	15,4%	26,9%	20,00%	20,00%
2.	Достатній рівень	34,6%	46,2%	33,4%	33,3%
3.	Середній рівень	23,1%	23,1%	23,3%	26,7%
4.	Низький рівень	26,9%	3,8%	23,3%	20,00%

Аналіз таблиці 2.8. показав, що при первинній перевірці на констатувальному етапі в експериментальному та контрольному класі рівень сформованості оволодіння математичними знаннями був приблизно однаковий. Однак після застосування під час навчальної діяльності експериментальної методики впровадження інформаційних технологій були помічені суттєві зміни в учнів. По-перше, збільшилася кількість учнів з високим рівнем сформованості оволодіння математичними знаннями, відбулася значна зміна у показниках достатнього рівня. Досягненням є те, що в експериментальному класі суттєво знизилася кількість здобувачів освіти з низьким рівнем сформованості оволодіння математичними знаннями, тобто збільшилася кількість учнів, яка із задоволенням вивчає математичну освітню галузь, розв'язує компетентнісно зорієнтовані задачі, та бере активну участь в уроці.

Під час діагностики ми помітили такі позитивні зміни:

- підвищився рівень сформованості оволодіння математичними знаннями, математичної компетентності;
- підвищилася пізнавальна активність учнів;
- зріз інтерес до уроків математики.

Отже, результати діагностичного зрізу показали, що у багатьох учнів експериментального класу значно зріс рівень математичної компетентності, здобувачі освіти почали якісніше засвоюватися знання з математики та це спонукало учнів проявляти більшу активність на уроках.

Таким чином, бачимо, що використання інформаційних технологій на уроках математики позитивно впливає на формування математичної компетентності молодших школярів, у результаті у молодших школярів підвищується рівень активності та креативності.

## **Висновки до розділу 2**

Інформаційні технології дозволяють кардинально змінити сутність освітнього процесу у початковій школі, причому йдеться саме про поступові якісні еволюційні зміни, зміни, що торкаються освітніх пріоритетів, – перелаштування суб'єктів освітнього процесу із засвоєння готових знань у навчальних класах на самостійно-пізнавальну діяльність кожного учня з урахуванням його особливостей та можливостей.

У межах другого розділу кваліфікаційної роботи визначено, що в сучасному розумінні термін «інформаційні технології» має дуалістичне потрактування, оскільки використовується і як узагальнювальний синонім способів та засобів збору, обробки та передачі інформації для отримання нових відомостей про об'єкт, що вивчається; і як сукупність знань про способи та засоби роботи з інформаційними ресурсами. Розкрито змістову сутність поняття «інформаційні технології» та «візуалізація», окреслено нові напрями застосування інформаційних технологій в освітньому просторі початкової школи.

Для формування математичної компетентності молодших школярів, найбільш дієвим засобом є інформаційні технології. Ми вважаємо, що формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій буде ефективним, якщо створити організаційно-

педагогічні умови: органічне включення інформаційних технологій в освітній процес початкової школи; урахування вікових та індивідуальних особливостей молодшого шкільного віку; упровадження вправ та завдань у навчальну діяльність молодших школярів засобами інформаційних технологій; систематичне використання інформаційних технологій на уроках математики в початковій школі.

Нами проведено експериментальну роботу, яка передбачала три етапи: констатувальний етап (визначення рівня оволодіння математичними знаннями молодших школярів), формувальний етап (запровадження системи завдань задля формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій) та контрольний етап (перевірка ефективності системи завдань задля формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій).

Експериментальна робота включала систему завдань з підручника «Математика», авторів С. Скворцова, О. Онопрієнко до яких розроблено елементи доповненої реальності, за допомогою інтернет-сервісу доповненої реальності BlippAR та мобільного додатку CleverBooks Geometry, які були впроваджені в систему уроків математики в експериментальному класі. Під час уроків учням для розв'язання було запропоновано візуалізація задач на рух та дослідження об'ємних геометричних фігур.

Після впровадження експериментальної роботи ми провели контрольний зріз, який показав, що використання інформаційних технологій на уроці математики позитивно впливає на формування математичної компетентності молодших школярів.

## ВИСНОВКИ

Аналіз психолого-педагогічної літератури засвідчив, що проблему компетентнісного підходу в освіті ґрунтовно досліджують українські та зарубіжні науковці.

Компетентнісний підхід у навчанні учнів уможлиблює вибудову чіткої системи навчання, унаслідок чого формуються предметна та ключова математична компетентність. Проаналізувавши праці дослідників, дійшли до висновку, що математична компетентність учнів це набута характеристика особистості, яка з одного боку, об'єднує цінності, мотиви, математичні знання, навички, уміння, особистісні якості; з іншого виявляється у готовності та здатності розв'язувати професійні завдання, в осмисленні учнем суті методу математичного моделювання та можливості його використовувати принаймні на прематематичному рівні у фаховій діяльності. Вченими виділено такі складові математичної компетентності: ціннісно-мотиваційний (аксіологічний) компонент, загальнокультурний компонент, навчально-пізнавальний (когнітивний) компонент, інформаційний компонент, інтелектуальний компонент, комунікативний компонент та світоглядний компонент.

Інформаційні технології дозволяють кардинально змінити сутність освітнього процесу у початковій школі, причому йдеться саме про поступові якісні еволюційні зміни, зміни, що торкаються освітніх пріоритетів, – перелаштування суб'єктів освітнього процесу із засвоєння готових знань у навчальних класах на самостійно-пізнавальну діяльність кожного учня з урахуванням його особливостей та можливостей.

У межах другого розділу кваліфікаційної роботи визначено, що в сучасному розумінні термін «інформаційні технології» має дуалістичне потрактування, оскільки використовується і як узагальнювальний синонім способів та засобів збору, обробки та передачі інформації для отримання нових відомостей про об'єкт, що вивчається; і як сукупність знань про способи та засоби роботи з інформаційними ресурсами. Розкрито змістову сутність поняття «інформаційні технології» та «візуалізація», окреслено нові напрями

застосування інформаційних технологій в освітньому просторі початкової школи.

Для формування математичної компетентності молодших школярів, найбільш дієвим засобом є інформаційні технології. Ми вважаємо, що формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій буде ефективним, якщо створити організаційно-педагогічні умови: органічне включення інформаційних технологій в освітній процес початкової школи; урахування вікових та індивідуальних особливостей молодшого шкільного віку; упровадження вправ та завдань у навчальну діяльність молодших школярів засобами інформаційних технологій; систематичне використання інформаційних технологій на уроках математики в початковій школі.

Нами проведено експериментальну роботу, яка передбачала три етапи: констатувальний етап (визначення рівня оволодіння математичними знаннями молодших школярів), формувальний етап (запровадження системи завдань задля формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій) та контрольний етап (перевірка ефективності системи завдань задля формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій).

Експериментальна робота включала систему завдань з підручника «Математика», авторів С. Скворцова, О. Онопрієнко до яких розроблено елементи доповненої реальності, за допомогою інтернет-сервісу доповненої реальності *BlippAR* та мобільного додатку *CleverBooks Geometry*, які були впроваджені в систему уроків математики в експериментальному класі. Під час уроків учням для розв'язання було запропоновано візуалізація задач на рух та дослідження об'ємних геометричних фігур.

Після впровадження експериментальної роботи ми провели контрольний зріз, який показав, що використання інформаційних технологій на уроці математики позитивно впливає на формування математичної компетентності молодших школярів.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Андрієвська В., Олефіренко Н. Інформаційно-комунікаційні технології – як засіб навчання математики у сучасній початковій школі. *Наукові записки*. Випуск 10. Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. Частина 2. Кропивницький: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2016. С. 3-7.
2. Андрієвська, В. (2018). Етапи впровадження ІКТ в освітній процес початкової школи. *Професіоналізм педагога: теоретичні й методичні аспекти*, (7), 38–49. <https://doi.org/10.31865/2414-9292.7.2018.140580>
3. Бахмат Н. Роль цифрових технологій у навчанні математики учнів початкових класів. *Молодь і ринок*. №2 (200), 2022, С.65-71. URL : <http://mir.dspu.edu.ua/article/view/256010/253099>
4. Биков В. Ю. Сучасні завдання інформатизації освіти. *Інформаційні технології і засоби навчання* 2010. № 1. URL : <http://www.ime.edu-ua.net/em15/content>
5. Бібік Н. Компетентнісний підхід: рефлексивний аналіз застосування. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світової досвід та українські перспективи / під заг. ред. О. В. Овчарук. Київ : «К.І.С», 204. С. 47–53.
6. Білошапка Н. М. Візуалізація як провідна ідея сучасного навчального процесу в умовах інформатизації світу. *Наукові записки. Серія : Педагогічні науки. Випуск 159*. 2017. С.167-172. URL : <https://www.cuspu.edu.ua/images/download-files/naukovi-zapysky/159/31.pdf>
7. Бобрицька В. І. Компетентнісний підхід у професійній підготовці майбутніх викладачів вищої школи. *Проблеми освіти*. 2011. № 66. Ч. 1. С. 39–43.



8. Бондаревська В. М. Дитина та нові інформаційні технології: позитивні та негативні наслідки нової культури людського життя. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2000. №1. С. 49–52.
9. Борисьонюк М. О. Особливості впровадження інформаційно-комунікаційних технологій в освітній процес Нової української школи. URL : <https://bit.ly/3Ycc5EJ>
10. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А., Колесник Т. В., Мальований Ю. І. Математика [підруч. для 10 кл. загальноосвіт. навч. закладів: рівень стандарту]. Київ: Видавничий дім «Оріон», 2018. 288 с.
11. Бурда М. І. Реалізація наскрізних ліній ключових компетентностей у підручниках з математики. *Проблеми сучасного підручника*: Інститут педагогіки НАПН України: Педагогічна думка, Вип. 19, с.22-28, 2017.
12. Васильєва Д. В. Організація навчання математики учнів з покоління Z. *Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М. П. Драгоманова*. Серія 3: Фізика і математика у вищій і середній школі. 2018. Вип. 20. С. 33–38.
13. Васильєва Д. В. Математичні задачі як засіб формування ключових компетентностей учнів. *Проблеми сучасного підручника*. Вип.21, 2018. С. 83–91.
14. Вернидуб Р. М. Інформаційно-освітнє середовище як чинник забезпечення якості професійної підготовки педагогічних кадрів. *Вища освіта України*. 2012. № 2. С. 75–79.
15. Візуалізація навчальної інформації. *Сайт вчителів фізики міста Києва*. URL : [https://phys.ipk.kubg.edu.ua/?page\\_id=662](https://phys.ipk.kubg.edu.ua/?page_id=662)
16. Волярська О. С., Понедько Т. Б. Теоретико-методологічні засади впровадження інформаційних технологій в навчальний процес вищої школи. *Вісник Запорізького національного університету : Педагогічні науки*. 2010. № 2. С.42–43.

17. Вонсул Я. Використання інтерактивних ігрових технологій на уроках. *Початкова школа*. 2011. № 12. С. 32–34.
18. Глобін О. І., Бурда М. І., Васильєва Д. В., Волошена В. В., Вашуленко О. П., Мацько Н. Д., Хмара Т. М. Компетентнісно орієнтована методика навчання математики в основній школі: метод. посібник. Київ: Педагогічна думка, 2015. 245 с.
19. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду. *Вища освіта України*. 2008. №3. С. 23–30.
20. Головань М. С. Математична компетентність: сутність та структура. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету*. Луцьк. 2014. №1. С. 35–39.
21. Головань М. С. Математичні компетентності чи математична компетентність? Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ\*плюс – 20012»: матеріали Міжнародної науково-методичної конференції (6 – 7 грудня 2012 р., м. Суми): у 3-х частинах / упорядник Чашечникова О. С. Суми: Виробничо-видавниче підприємство «Мрія», 2012. Ч. 1. С. 36–38.
22. Головенкін В. П. Педагогіка вищої школи. Курс лекцій. Київ : КПІ, 2007.
23. Головчак Н. І. Система інформаційного забезпечення вчителя. *Вісник ЛНУ імені Тараса Шевченка : Педагогічні науки*. 2010. № 1. С. 42–47.
24. Гоменюк Г. В. Методичні засади реалізації компетентнісного підходу в навчанні алгебри учнів основної школи: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / Національний педагогічний ун-т ім. М. П. Драгоманова. Київ, 2016. 22 с.
25. Гуревич Р. С. Інформаційно-комунікаційні технології в професійній освіті. Львів, 2012. 506 с.

26. Жалдак М. І., Морзе Н. В., Рамський Ю. С. Двадцять років становлення і розвитку методичної системи навчання інформатики в школі та в педагогічному університеті. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2005. № 5. С. 12–20.

27. Житєньова Н. В. Візуалізація: основні поняття та визначення. *Збірник наукових праць Кам'янець-Подільського національного університету імені ІВАНА ОГІЄНКА. Серія Педагогічна* 25 (2019). С. 123-127..

28. Захарова Г. Б. Використання візуальних засобів навчання на уроках математики в початковій школі. *Інновації в початковій освіті: проблеми, перспективи, відповіді на виклики сьогодення*: матеріали V Всеукраїнської науково-практичної конференції (м. Полтава, 9-10 червня 2022). Полтава, 2022. С. 77-80. URL : <https://bit.ly/3FzVB1W>

29. Захарова Г. Б. Дидактичні умови формування вмінь самостійно-пізнавальної діяльності студентів засобами інформаційних технологій : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.09 / Київський університет імені Бориса Гринченка. Київ, 2014. 237 с.

30. Захарова Г. Б., Запорожченко Т.П. Формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій. *Молодь і ринок. №7-8 (205-206)*, 2022. С.113-118. URL : <https://doi.org/10.24919/2308-4634.2022.266373>

31. Захарова Г. Б., Лемешко К.О. Теоретичний аналіз визначення математичної компетентності учнів у роботах українських та зарубіжних вчених. *«Освіта. Інноватика. Практика» науковий журнал. Том 10, №6 / Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка, редкол.: О. В. Семеніхіна (гол. ред.) [та ін.]. Суми : [СумДПУ ім. А. С. Макаренка], 2022.*

32. Захарова Г.Б. Практичне впровадження візуальних засобів навчання при формуванні математичної компетентності учнів початкових класів. *«Неперервна освіта нового сторіччя: виклики та пріоритети»*: матеріали VIII Міжнародної науково-практичної конференції (07-14 листопада 2022 року, м. Запоріжжя).

URL : [https://drive.google.com/file/d/1S12mzwOeF9Zhgicd74AkjZFZGniE\\_h4/view](https://drive.google.com/file/d/1S12mzwOeF9Zhgicd74AkjZFZGniE_h4/view)

33. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. 2009. № 2. С. 165–174.

34. Іщик А., Білик Т.С. Формування математичної компетентності учнів початкової школи шляхом розв'язання творчих завдань. *Актуальні проблеми формування творчої особистості педагога в контексті наступності дошкільної та початкової освіти* : збірник матеріалів V Міжнародної науково-практичної Інтернет-конференції (Вінниця, ВДПУ імені Михайла Коцюбинського, 22-23 квітня 2021 р.) / за ред. О.А.Голюк ; Вінницький державний педагогічний університет імені Михайла Коцюбинського, факультет дошкільної і початкової освіти імені Валентини Волошиної. Вінниця: ТОВ «Меркьюрі-Поділля, 2021. Вип. 10. 371–374 с.  
URL : <https://bit.ly/3EKvOCf>

35. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи : Бібліотека з освітньої політики / за заг. ред. О. В. Овчарук. Київ : „К. І. С.”, 2004. 112 с.

36. Кучер О. В. Візуалізація навчального матеріалу в освітньому процесі Нової української школи : метод. посіб. 2021 рік.  
URL : <https://vseosvita.ua/library/metodicnij-posibnik-vizualizacia-navcalnogo-materialu-v-osvitnomu-procesi-novoi-ukrainskoi-skoli-415491.html>

37. Лейко С. В. Поняття «компетенція» та «компетентність»: теоретичний аналіз. URL: [file:///C:/Users/5421/Downloads/pptp\\_2013\\_4\\_15.pdf](file:///C:/Users/5421/Downloads/pptp_2013_4_15.pdf).

38. Лосєва Н. М., Білан І. В. Інформаційні технології як засіб естетичного розвитку особистості під час вивчення математики.  
URL : <https://bit.ly/3PfeN8p>

39. Матяш О. І. Теоретико-методичні засади формування методичної компетентності майбутнього вчителя математики до навчання учнів геометрії

: монографія / наук. ред. д. пед. н., проф. О. І. Скафа. Вінниця : ТОВ „Нілан-ЛТД”, 2013. 450 с.

40. Мідак Л., Пахомов Ю., Кузишин О., Базюк Л., Буждиган Х. Використання технології доповненої реальності під час вивчення природничих тем у початковій школі. URL : <https://journals.pnu.edu.ua/index.php/obrii/article/view/2394>

41. Моляко В. О. Здібності, творчість, обдарованість: теорія, методика, результати досліджень : підручник. Житомир : Рута, 2006. 320 с.

42. Морзе Н. В., Глазунова О. Г. Моделі ефективного використання інформаційно-комунікаційних та дистанційних технологій навчання у вищому навчальному закладі. *Інформаційні технології і засоби навчання*. 2008. № 2 (6). : <http://www.nbuuv.gov.ua/e-journals/ITZN/em6/emg.html>

43. Науково-методичні засади формування математичної компетентності здобувачів середньої освіти : монографія / ДЗ «ПНПУ імені К. Д. Ушинського; за ред. К. В. Неядякової». Одеса : Видавець ФОП Бойчук, 2021. 27с. URL : <http://dspace.pdpu.edu.ua/handle/123456789/10667>

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

45. Нова українська школа: poradnik dla vchytelja. Київ : Літера ЛТД. 2019. 208 с. URL : [https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/navchalno-methodychny-posibnyky/dlya-pedpraysivnykiv/poradnik\\_blok-min.pdf](https://lib.imzo.gov.ua/wa-data/public/site/books2/navchalno-methodychny-posibnyky/dlya-pedpraysivnykiv/poradnik_blok-min.pdf).

46. Онищенко І. В. Сучасні підходи до використання інформаційнокомунікаційних технологій у професійній підготовці майбутніх учителів початкових класів. Наукові записки Ніжинського державного університету імені Миколи Гоголя. Серія: «Психолого-педагогічні науки». Ніжин. 2012. С. 117–122

47. Онопрієнко О. В. Предметна компетентність як дидактична категорія. *Початкова школа*. 2010. №5. С. 47-49.

48. Онопрієнко О. Компетентісно зорієнтовані задачі як засіб формування математичної компетентності учнів. *Початкова школа*. 2013. №3. С. 23–26.

49. Онопрієнко О., Листопад Н., Скворцова С. Компетентнісний підхід до навчання математики. Київ : Редакції газет з дошкільної та початкової освіти, 2014. 128 с. (Бібліотека «Шкільного світу»).

50. Педагогіка вищої школи : навч. посіб. / З. Н. Курлянд, Р. І. Хмельюк, А. В. Семенова. Київ : Знання, 2007. 495 с.

51. Пометун О. І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті. Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / за заг. ред. О. В. Овчарук. Київ : К. І. С., 2004. С. 64-70.

52. Порядченко , Л. А., & Вдовика, І. О. (2021). ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ-СЕРВІСУ ДОПОВНЕНОЇ РЕАЛЬНОСТІ VlippAR ЯК ЗАСОБУ ФОРМУВАННЯ ЧИТАЦЬКОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ДРУГОКЛАСНИКІВ. *Електронне наукове фахове видання "ВІДКРИТЕ ОСВІТНЄ Е-СЕРЕДОВИЩЕ СУЧАСНОГО УНІВЕРСИТЕТУ"*, (10), 180-190. <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2021.1015>

53. Про затвердження Державного стандарту початкової освіти. Постанова від 21 лютого 2018 р. № 87 / Кабінет Міністрів України. Київ, 21.02.2018. URL : <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennya-derzhavnogo-standartu-pochatkovoyi-osviti>

54. Раков С. А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти. *Математика в школі*. 2005. № 5. С. 2–8.

55. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія. Харків : Факт, 2005. 360 с.

56. Рекомендації щодо формування математичної компетентності учнів на рівні початкової освіти. URL : [https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2022/09/Methodychni\\_matematychna.pdf](https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2022/09/Methodychni_matematychna.pdf)

57. Руденко Н. М. Інтерактивні технології навчання на уроках математики у початковій школі: від планування до результату. Педагогічна освіта: теорія і практика. Психологія. Педагогіка: збірник наукових праць. 2019. № 32. С. 22–28
58. Сафонова І. Я. Компетентнісний підхід до навчання математики старшокласників. Педагогічна освіта: теорія і практика. Педагогіка. Психологія. 2014. № 21. С. 53–57.
59. Скворцова С. О. Формування професійної компетентності в майбутнього вчителя математики. *«Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку»*. 2010. Вип. № 4. 34
60. Скворцова С. О., Гаєвець Я. С. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до навчання молодших школярів розв'язувати сюжетні математичні задачі: монографія. Харків : «Ранок-НТ», 2013. 332 с.
61. Скворцова С. О., Онопрієнко О. В. Математика : підруч. для 4 кл. закл. загальн., серед. освіти (у 2-х част.). Ч. 1. Харків : Ранок. 2021. 136 с.
62. Скворцова С. О., Онопрієнко О. В. Математика : підруч. для 4 кл. закл. загальн., серед. освіти (у 2-х част.). Ч. 2. Харків : Ранок. 2021. 136 с.
63. Скворцова С. О. Задачі на рух: методика проведення підготовчої роботи. *Учитель початкової школи*, 2016, №6. URL : [https://skvor.info/files/articles/id\\_232-о\\_chi-\\_\\_-.pdf](https://skvor.info/files/articles/id_232-о_chi-__-.pdf)
64. Скворцова С. О. Методична система навчання розв'язування сюжетних задач учнів початкових класів : монографія. Одеса : Астропринт, 2006. 696 с.
65. Скворцова С. О., Бріцкан Т. Г. Вибір Інтернет сервісів для створення і використання інтерактивних вправ на уроках математики в початковій школі. URL : <http://difur.in.ua/wp-content/uploads/2019/04/pmo-2019.pdf#page=182>
66. Скворцова С. О. Нова українська школа: методика навч. Математики у 3-4 класах закладів загальної середньої освіти на засадах інтегрованого і

компетентнісного підходів: навч.- метод. посіб. С. Скворцова, О. Онопрієнко. Харків: Вид-во «Ранок», 2020.-320с.

67. Скріпченко Л. М. Формування математичної компетентності молодших школярів на основі діяльнісного підходу. URL : <https://genezum.org/library/formuvannya-matematichnoi-kompetentnosti-molodshyh-shkolyariv-na-osnovi-diyalnisnogo-pidhodu>

68. Стрілець С.І., Запорожченко Т.П. Формування математичної компетентності майбутнього вчителя початкових класів засобами інноваційних технологій : монографія. Чернігів : Десна Поліграф, 2019. 204 с. . URL: <https://bit.ly/3sJNKYk>.

69. Суховірський О. В. Підготовка майбутнього вчителя початкової школи до використання інформаційних технологій : дис. ... канд. пед. наук: 13.00.04 / Інститут педагогіки АПН України. Київ, 2005. 303 с.

70. Тарасенкова Н. А. Компетентнісний підхід у навчанні математики: теоретичний аспект. *Математика в рідній школі*. 2016. № 11 (179). С. 26–30.

71. Тарасенкова Н. А. Організація навчання у багатопрофільній школі: до постановки проблеми. *Вісник Черкаського університету. Серія «Педагогічні науки»*. Черкаси: Вид. від. ЧНУ ім. Б. Хмельницького, 2009. Вип. 155. С. 112 – 117.

72. Тарасенкова Н. А., Богатирьова І. М., Коломієць О.М., Сердюк З.О. Засоби перевірки математичної компетентності в основній школі. *Science and Education a New Dimension. Pedagogy and Psychology*, III(35), Issue: 71, 2015. URL : <https://bit.ly/3VpLa6A>

73. Тимчина Віталія; Тимчина Ніна. Нові перспективи освітнього процесу: віртуальна та доповнена реальність. *New pedagogical thought*, 2020, 101.1: 42-46. URL : <http://npd.roippo.org.ua/index.php/NPD/article/view/112/112>

74. Типова освітня програма початкової освіти розроблена під керівництвом О.Я. Савченко. 2019 р. URL : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/tipovi-osvitni-programi-dlya-2-11-klasiv>.



75. Типова освітня програма початкової освіти розроблена під керівництвом Р.Б.Шияна. 2019 р. URL : <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/tipovi-osvitni-programi-dlya-2-11-klasiv>

76. Тінькова Д. С. Методика навчання стереометрії учнів професійно-технічних навчальних закладів машинобудівного профілю. Дис.на здобуття наукового ступеня доктора філософії. 014 – Середня освіта (математика). Черкаський національний університет імені Богдана Хмельницького. Черкаси, 2021. 281 с.

77. Фіцула М. М. Педагогіка вищої школи. Київ : Академвидав, 2010. 456 с.

78. Цюрко Л., Цюрко Є. Візуалізація освітнього контенту. *Технології дистанційного навчання: впровадження, розвиток, удосконалення*: матер. міжнар. дистанційної наук.-метод. конференції, 23-24 березня 2021р. / ред. кол.: Т.С. Прокопенко та ін. Харків : Фаховий коледж НФаУ, 2021. С. 314-322.

79. Чайка В. М. Основи дидактики : тексти лекцій та завдання для самоконтролю : навч. посіб. Тернопіль : Астон, 2002. 244 с.

80. Чернякова О. І. Використання інформаційних технологій навчання в початковій школі. *Соціум. Документ. Комунікація*: збірник наукових статей. Вип. 5 (Спецвипуск). Серія «Історичні науки» / [ред. колегія: Коцур В.П. (голов. ред.) та ін.]. Переяслав- Хмельницький, 2018. С. 258-272.

81. Шелевицький І. В. Сплайн-моделі в тестових вимірюваннях знань. *Рідна школа*. 2010. № 7–8. С. 11–13.

82. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. Москва: Высш. шк. 1991. 207 с.

83. Kilpatrick, A.J., Swaford, J. and Findell, B. Adding It UP: Helping children learn Mathematics. Washington, DC: National Academy Press, 2001.

84. Lithner J., Bergqvist E., Bergqvist T., Boesen J., Palm T., Palmberg B. Mathematical competencies: A research framework. In C. Bergsten, E. Jablonka & T. Wedege (Eds.). *Mathematics and mathematics education: Cultural and social*

dimensions. Proceedings of MADIF 7, the Seventh Mathematics Education Research Seminar, Stockholm, January 26 – 27, 2010. P. 157–167.

85. Moiko, O., Predyk, A., Bakhmat, N., Kravchuk, O., Streletska, N., & Zakharova, H. (2022). The Efficiency of Using New Information and Communication Technologies in Primary School Lessons: the E-Learning Experience. *Postmodern Openings*, 13(4), 199-215. <https://doi.org/10.18662/po/13.4/514>

86. Niss M., Jensen T. H. (eds.): Kompetencer og matematikl ring. Uddannelsesstyrelsens temah fteserie, Undervisningsministeriet (Ministry of Education). 2002. № 18. P. 1–334.

87. Piaget J. The Construction of Reality in the Child. Oxon : Routledge, 2002. 386 p.

88. Programme for International Student Assessment. URL: <http://pisa.testportal.gov.ua>

89. Tarasenkova, N., Kyba, L. (Ed). Conceptual framework for improving the mathematical training of young people: Monograph. Budapest, Hungary: SCASPEE, 2016.

90. Turner R. Exploring mathematical competencies. Research Developments. 2010. P. 24. URL: <https://research.acer.edu.au/resdev/vol24/iss24/5>.

91. Zaporozhchenko, T., Turchyn, T., Marchuk, S., Boichuk, P., Shakotko, V., & Barulina, Y. (2022). On the Two Types of Resources for Innovative Primary School Teacher Training. *Revista Romaneasca Pentru Educatie Multidimensionala*, 14(4), 40-53. <https://doi.org/10.18662/rrem/14.4/628>

## АНОТАЦІЯ

випускної кваліфікаційної роботи, виконаної на тему:

### **«Формування математичної компетентності молодших школярів засобами інформаційних технологій»**

Випускна кваліфікаційна робота присвячено дослідженню формуванню математичної компетентності учнів початкових класів з використанням інформаційних технологій. У роботі вирішено важливе науково-педагогічне завдання щодо подальшого розвитку теоретичних основ, методичних і практичних пропозицій та рекомендацій з підвищення рівня сформованості математичної компетентності учнів початкових класів та ефективного проведення уроків математики з використанням інформаційних технологій.

Досліджено зміст, особливості та методику використання інформаційних технологій на уроках математики в початковій школі та розроблено методичну систему роботи щодо використання доповненої реальності при розв'язанні задач на рух та ознайомлення з геометричним фігурами у просторі на основі вивченого теоретичного та методичного матеріалу за темою роботи.

Ключові слова: математична компетентність, інформаційні технології, початкова школа.

Стор. 82. Табл. 8. Рис. 21. Бібліограф.: 91 найм.

## **ABSTRACT**

of the graduation thesis, performed on the topic:

### **FORMATION OF MATHEMATICAL COMPETENCE OF JUNIOR SCHOOLCHILDREN BY MEANS OF INFORMATION TECHNOLOGIES**

The graduation qualification thesis is devoted to the study of the formation of mathematical competence of primary school junior schoolchildren with the use of information technology. The thesis solves an important scientific and pedagogical task of further development of the theoretical foundations, methodological and practical proposals and recommendations for improving the level of mathematical competence of primary school schoolchildren and effective conducting of mathematics lessons using information technology.

The content, features and methods of the use of information technologies in the primary school mathematics lessons are investigated and a methodological system of work on the use of augmented reality in solving problems on movement and acquaintance with geometric shapes in space is developed on the basis of the studied theoretical and methodological material on the topic of work.

**Keywords:** mathematical competence, information technology, primary school.

Pages. 82. Tables. 8. Images. 21. References: 91.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

#### Анкета для оцінювання рівня шкільної мотивації (за Н. Лускановою)

1. Чи подобається тобі в школі?

- Не дуже;
- подобається;
- не подобається.

2. Зранку, коли ти прокидаєшся, то завжди охоче йдеш до школи чи часто хочеш залишитися вдома?

- Частіше хочу залишитися вдома;
- по-різному;
- іду охоче.

3. Якби вчитель повідомив, що завтра до школи не обов'язково приходити всім учням, що за бажанням можна залишитися вдома, ти пішов би до школи чи залишився б удома?

- Не знаю;
- залишився б удома;
- пішов би до школи.

4. Чи подобається тобі, коли у вас скасовують які-небудь уроки?

- Не подобається;
- по-різному;
- подобається.

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

- Хотів би;
- не хотів би;
- не знаю.

6. Чи хотів би ти, щоб у школі залишилися одні перерви?

- Не знаю;
- не хотів би;
- хотів би.

7. Чи часто ти розповідаєш батькам про школу?

- Часто;
- іноді;
- не розповідаю.

8. Чи хотів би ти мати менш суворого вчителя?

- Напевно не знаю;
- хотів би;
- не хотів би.

9. Чи багато у тебе в класі друзів?

- Мало;
- багато;
- немає друзів.

10. Чи подобаються тобі твої однокласники?

- Подобаються;
- не дуже;
- не подобаються.

## Додаток Б

### Ілюстративний матеріал до методики М. Гінзбурга на визначення особливостей навчальної мотивації



## Додаток В

### Створення власного зображення-маркера на платформі BlipAR

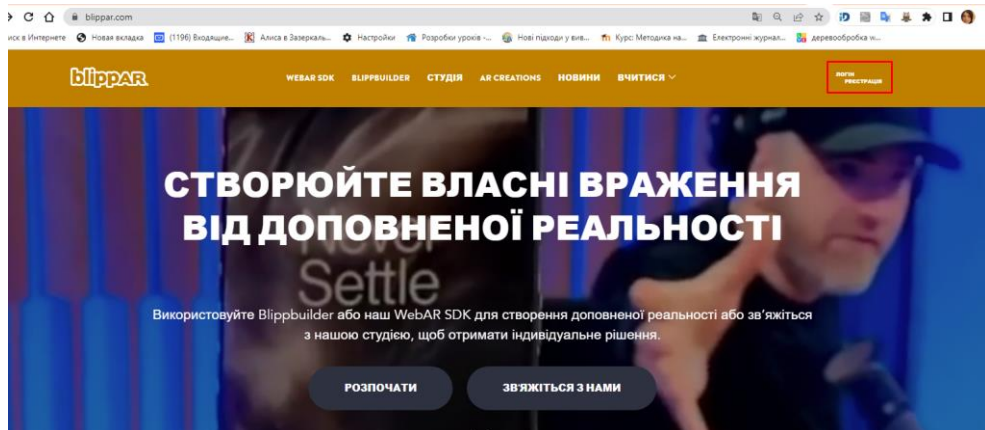


Рис. В.1

The image shows a sign-up form on the BlipAR website. At the top, a blue button says 'BLIPBUILDER IS FREE TO CREATE AND PUBLISH'. Below it, the heading reads 'SIGN UP - START CREATING AR'. There are two options for signing up: 'Sign up with Microsoft' and 'Sign up with Google'. Below these is an 'or' separator. The form includes input fields for 'First name', 'Surname', 'Email', and 'Enter a password'. A note at the bottom states 'Use 8 or more characters with a mix of letters, numbers and symbols'.

Рис. В.2

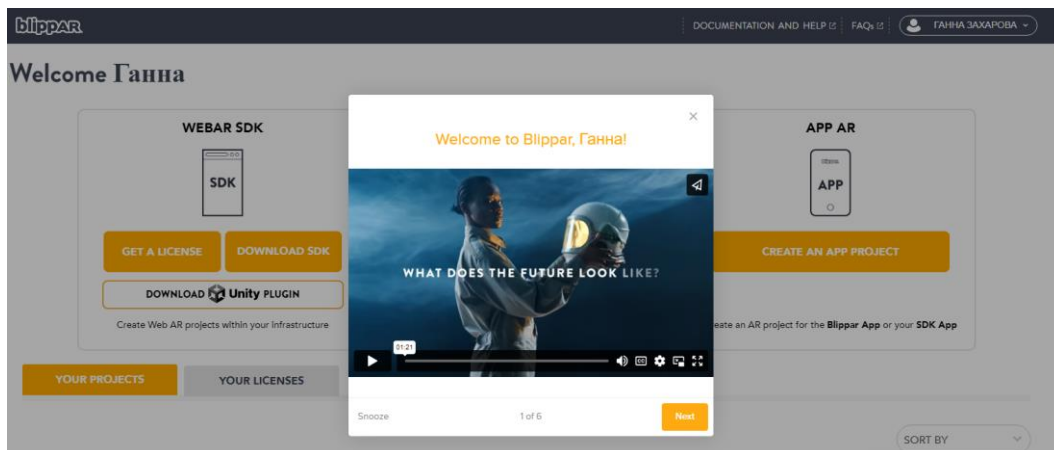


Рис. В.3



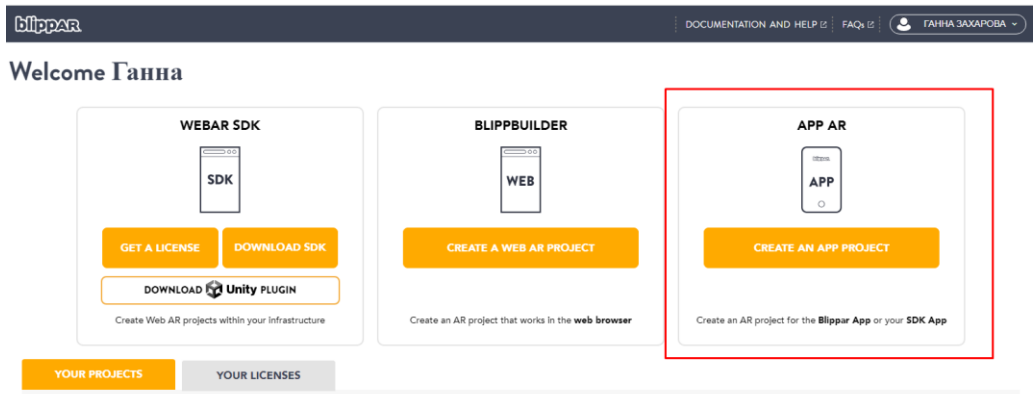


Рис. В.4

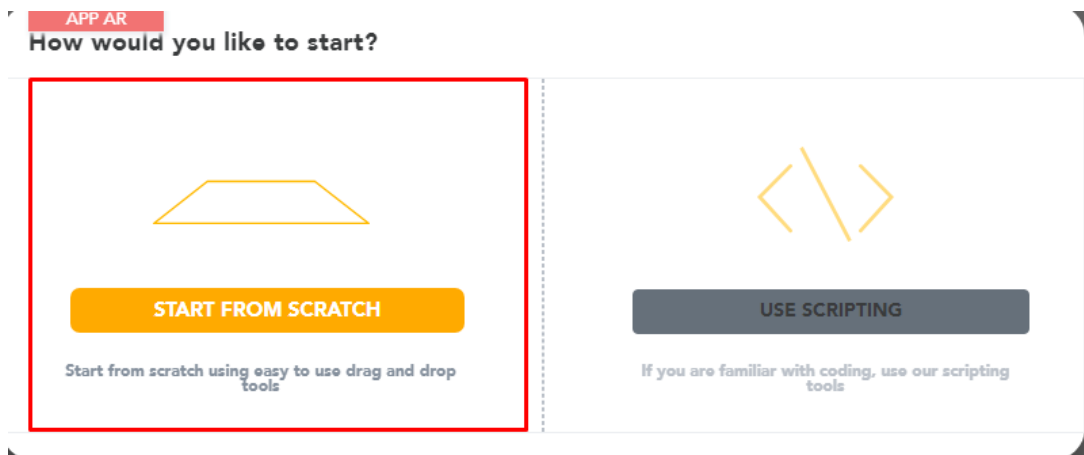


Рис. В.5

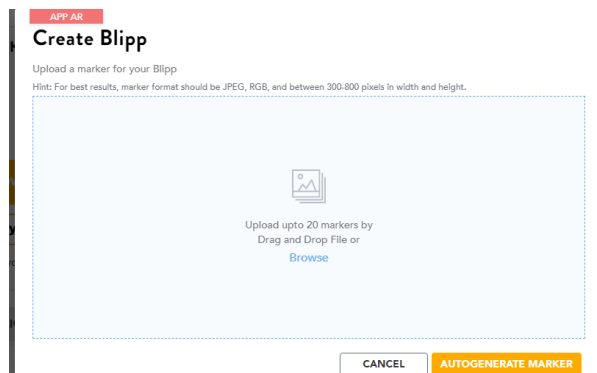


Рис. В.6

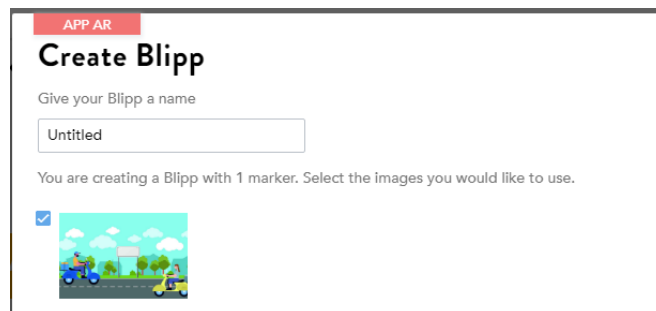


Рис. В.7

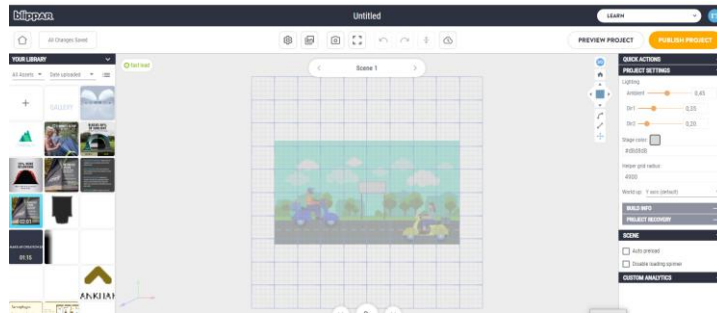


Рис. В.8

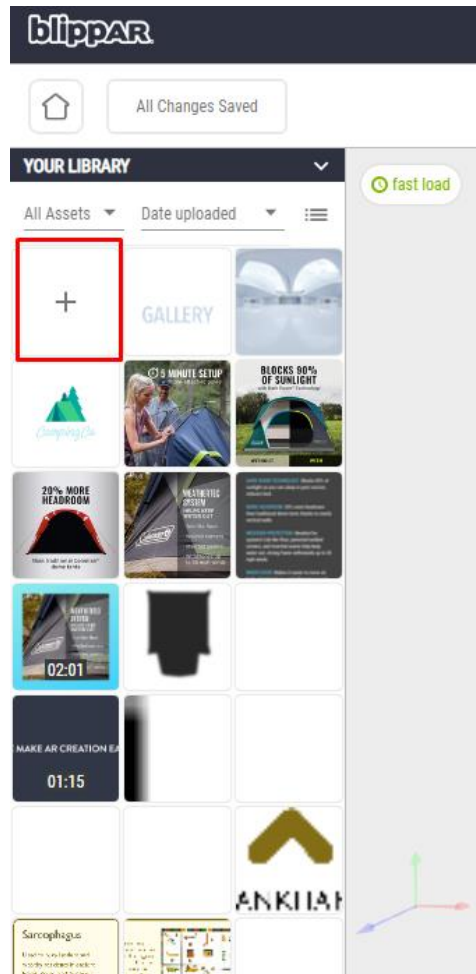


Рис. В.9

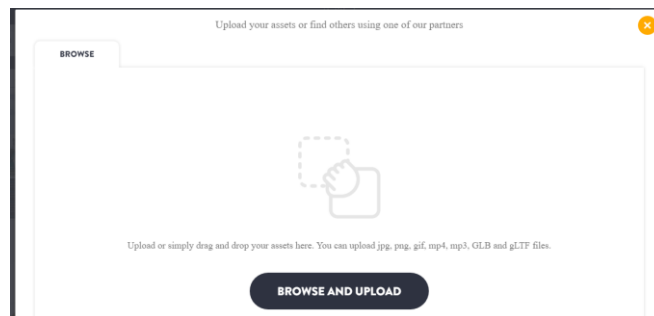


Рис. В.10

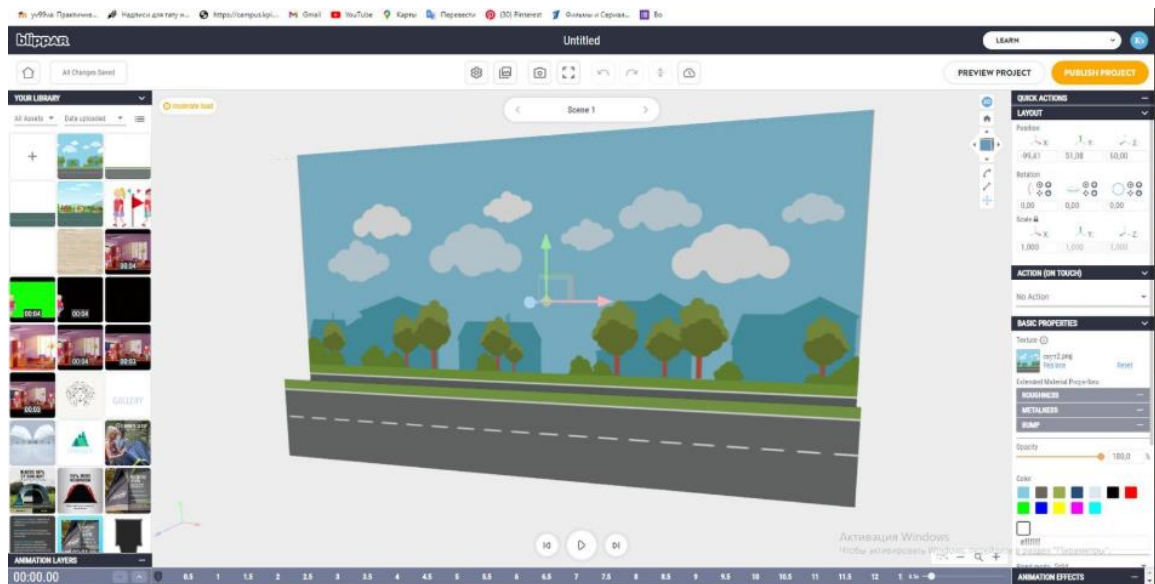
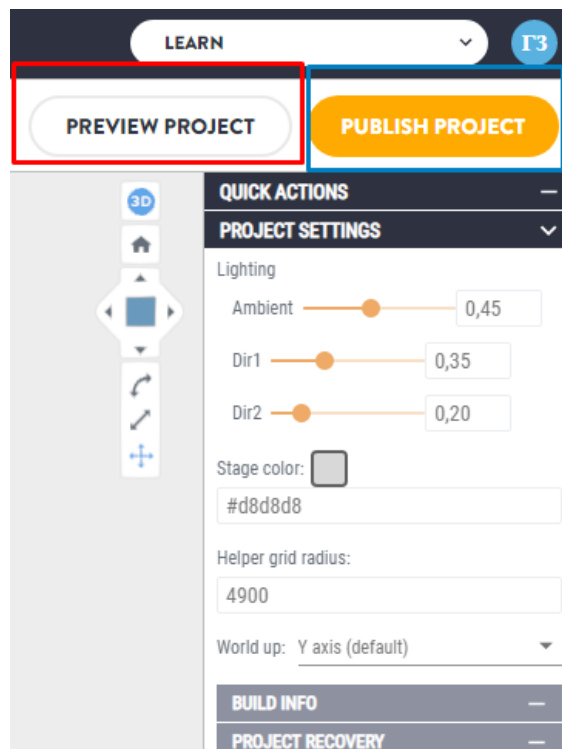


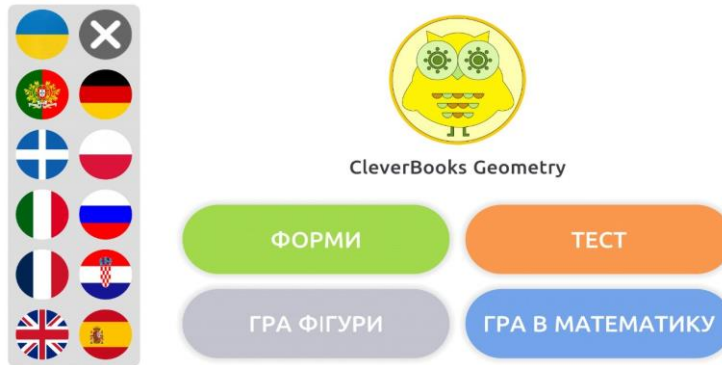
Рис. В.11



В.12

## Додаток Г

### Доповнена реальність – додаток CleverBooks Geometry



## Додаток Г

### Можливості додатку CleverBooks Geometry

1. поділ фігури на частини;



2. візуалізація бічної поверхні фігури;



3. ознайомлення з новими фігурами, наприклад тор;



4. змінення положення фігури;
5. побачити фігури у розрізі;
6. дослідження кількості вершин, ребр, граней.

