

№10.10 від 04.12.2024

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**Глухівський національний педагогічний університет імені Олександра Довженка**

**Кафедра теорії і методики початкової освіти**

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**Тема: «Формування математичних понять у здобувачів початкової освіти на уроках «Дизайн і технології»**

**Виконав:**

Осадчий Микола Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові)

0.13 Початкова освіта

(спеціальність)

**Науковий керівник:**

канд. пед. наук, доцент.

(вчений ступінь, вчене звання, посада)

Вишник Ольга Олександрівна

(ініціали, прізвище)

**Консультант:**

\_\_\_\_\_

(ініціали, прізвище)

Допущено до захисту

« 12 » 12 2024 р.

**Завідувач кафедри**

М. П. Земченко

(підпис) (ініціали, прізвище)

Дата захисту: « 6 » чэрпня 2024 р.

Оцінка 74С

Підписи членів ЕК:

Осадчий (Осадчий М.В.)

Вишник (Вишник О.О.)

М. П. Земченко (Земченко М.П.)

Попов (Попов І.В.)



Глухів 2024

**Кафедра теорії і методики початкової освіти**

**МАГІСТЕРСЬКА РОБОТА**

**Тема: «Формування математичних понять у здобувачів початкової освіти на уроках «Дизайн і технології»**

**Виконав:**

Осадчий Микола Вікторович

(прізвище, ім'я, по батькові)

0.13 Початкова освіта

(спеціальність)

**Науковий керівник:**

канд. пед. наук, доцент.

(вчений ступінь, вчене звання, посада)

Вишник Ольга Олександрівна

(ініціали, прізвище)

**Консультант:**

\_\_\_\_\_

(науковий ступінь, учене звання, посада)

\_\_\_\_\_

(ініціали, прізвище)

Допущено до захисту

«    » \_\_\_\_\_ 2024 р.

**Завідувач кафедри**

\_\_\_\_\_

(підпис) (ініціали, прізвище)

Дата захисту: «    » \_\_\_\_\_ 20\_\_ р.

Оцінка \_\_\_\_\_

Підписи членів ЕК:

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## Анотація

Магістерська робота «Формування математичних понять у здобувачів початкової освіти на уроках «Дизайн і технології» присвячена створенню ефективних завдань для формування математичних понять. Визначено теоретичні засади, розроблено типологію завдань та проведено експериментальну перевірку їхньої ефективності.

У першому розділі розглянуто психолого-педагогічні основи процесу формування понять, програмові вимоги, аналіз літератури та уточнено понятійно-термінологічну базу. Другий розділ присвячено експериментальному навчанню: описано завдання, які інтегрують математичні елементи у творчі проєкти, та доведено їхню ефективність.

Типологія завдань охоплює інтегровані вправи, формулювання означень, введення нових понять, їх узагальнення та перевірку засвоєння. Експериментальна база – Путивльський ліцей №2 ім. Г.Я. Базими. Експеримент показав зростання середнього рівня готовності учнів на 3 %, зниження низького рівня на 4,7 %.

Інтеграція математичних понять у творчі дисципліни сприяє розвитку компетентностей, мотивації учнів, засвоєнню практичних навичок. Результати роботи впроваджені в розробку занять для початкової школи, можуть використовуватися у програмах підвищення кваліфікації педагогів.

Ключові слова: математика, початкова освіта, дизайн, технології, педагогічні інновації.

## Abstract

The master's thesis «Formation of Mathematical Concepts in Primary School Students during 'Design and Technology' Lessons» is dedicated to creating effective tasks for developing mathematical concepts. The theoretical foundations were defined, a typology of tasks was developed, and their effectiveness was experimentally tested.

The first chapter examines the psychological and pedagogical foundations of the concept formation process, program requirements, literature analysis, and clarification of the conceptual and terminological framework. The second chapter focuses on experimental teaching, describing tasks that integrate mathematical elements into creative projects and proving their effectiveness.

The typology of tasks includes integrated exercises, defining concepts, introducing new concepts, generalizing, and testing understanding. The experimental base was Putyvl Lyceum No. 2 named after G.Ya. Bazima. The experiment demonstrated a 3% increase in the average readiness level of students and a 4.7% decrease in the low level.

Integrating mathematical concepts into creative disciplines promotes competency development, student motivation, and mastery of practical skills. The study results were implemented in lesson designs for primary school and can be used in teacher training programs.

Keywords: mathematics, primary education, design, technology, pedagogical innovations.

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП</b> .....	4
<b>РОЗДІЛ I. ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ЯК НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА</b> .....	9
1.1. Аналіз проблеми формування математичних понять у педагогічній теорії.....	9
1.2. Особливості розвитку математичних понять у дітей молодшого шкільного віку .....	19
1.3. Методико-математична підготовка вчителів початкових класів з проблеми дослідження.....	31
<b>ВИСНОВКИ ДО I РОЗДІЛУ</b> .....	38
<b>РОЗДІЛ II. ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ПОНЯТЬ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ «ДИЗАЙН І ТЕХНОЛОГІЇ</b> .....	40
2.1. Методичні основи інтеграції математичних понять у навчальний процес «Дизайн і технології».....	40
2.2. Типологія завдань для формування математичних понять у молодших школярів на уроках «Дизайн і технології» .....	59
2.3. Організація та проведення експериментального дослідження.....	77
<b>ВИСНОВКИ ДО II РОЗДІЛУ</b> .....	88
<b>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</b> .....	90
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ</b> .....	93
<b>ДОДАТКИ</b> .....	101

## ВСТУП

Сучасний етап розвитку національної школи в Україні характеризується пошуком нових шляхів удосконалення початкової освіти, яка є основою для загального і всебічного розвитку молодших школярів. Важливим завданням цієї освіти є повноцінне опанування навичками навчальної діяльності та формування ключових понять, що сприяє розвитку когнітивних і пізнавальних здібностей учнів.

Пріоритетом реформування початкової освіти є створення умов для набуття учнями якісно нових знань у процесі вивчення базових навчальних предметів, зокрема знань з освітньої галузі «Математика», що сприяє розвитку логічного мислення та формуванню інтелектуально розвиненої особистості. У цьому контексті особливо важливим є використання новітніх методик і технологій навчання, орієнтованих на рівень навчальних можливостей молодших школярів. Відповідний добір форм і методів навчання під час вивчення інтегрованого курсу «Дизайн і технології» дозволяє ефективно інтегрувати математичні поняття, створюючи сприятливе середовище для їх поступового засвоєння та практичного застосування.

Освітня галузь «Дизайн і технології» забезпечує учням можливість набувати математичних знань через практичні завдання, що стимулюють досягнення результатів і розвивають креативні навички. Такий підхід дозволяє поєднати вивчення математики з практичними аспектами творчої діяльності, що сприяє глибшому розумінню математичних понять і формує в учнів позитивне ставлення до навчання.

Важливим елементом змісту початкової освіти є освітня галузь «Математика», яка спрямована на формування в учнів молодшого шкільного віку базових математичних понять на основі компетентнісного підходу. Математичні знання і вміння, отримані в початковій школі, допомагають дітям не лише опанувати інші навчальні предмети в середній і старшій

школі, але й сприяють розвитку навичок, необхідних для повсякденного життя. Особливого значення набуває інтеграція математичних понять у процес вивчення «Дизайну і технологій», що дозволяє формувати у здобувачів початкової освіти креативні та практичні навички.

Аналіз наукової та психолого-педагогічної літератури свідчить про значну увагу вчених до проблеми формування математичних понять у молодших школярів. У своїх дослідженнях цю тему розглядали М.В. Богданович, М.О. Бантова, В.Л. Дрозд, Л.П. Кочина, Н.П. Листопад, М.І. Моро, О.В. Онопрієнко, С.О. Скворцова та інші. Їхні роботи закладають основу для розуміння того, як найкраще організувати процес формування математичних понять, однак питання їх впровадження в інтегрований курс «Дизайн і технології» залишаються недостатньо висвітленими.

На сьогодні актуальною є потреба у визначенні та обґрунтуванні типології завдань, які сприяють ефективному засвоєнню математичних понять на уроках «Дизайн і технології». Ця проблема обумовлює значимість дослідження та підкреслює актуальність обраної теми – «Формування математичних понять в здобувачів початкової освіти на уроках «Дизайн і технології».

**Мета дослідження** полягає в теоретичному обґрунтуванні, розробці та експериментальній перевірці серії завдань для формування математичних понять у здобувачів початкової освіти на уроках «Дизайн і технології».

**Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати стан проблеми формування математичних понять у науковій літературі та практиці початкового навчання.
2. Визначити й теоретично обґрунтувати особливості формування математичних понять у здобувачів початкової освіти під час навчання.
3. Виявити проблеми та недоліки процесу формування математичних понять у молодших школярів.

4. Розробити серію завдань, які сприяють формуванню математичних понять на уроках «Дизайн і технології», та експериментально перевірити їх ефективність.

**Об'єкт дослідження** – процес формування математичних понять у здобувачів початкової освіти на уроках «Дизайн і технології».

**Предмет дослідження** – методика формування математичних понять у здобувачів початкової освіти на уроках «Дизайн і технології».

**Методи дослідження.** З метою перевірки поставлених у роботі завдань було розроблено експериментальну програму проведення дослідження, реалізація якої передбачала застосування комплексу методів, а саме:

– *теоретичні* – аналіз філософської, психологічної і педагогічної літератури, нормативних документів з проблеми дослідження; класифікація і систематизація теоретичних та експериментальних даних;

– *емпіричні* – методи збору інформації (анкетування, тестування, бесіда, педагогічне спостереження) для вивчення стану досліджуваної проблеми; педагогічний експеримент (констатувальний, формувальний, контрольний етапи) проведений з метою перевірки ефективності запропонованої типології завдань;

– *методи обробки результатів дослідження* – порівняльні методи, кількісний і якісний аналіз здобутих даних для обробки отриманих результатів.

**Теоретичною основою дослідження стали** закони і принципи наукового пізнання; положення психологічних теорій про шляхи формування наукових понять (В.В. Давидов, С. Л. Рубінштейн, А.В. Усова, М.М. Шардаков); теорія розвитку математичних понять (М.О. Бантова, М.В. Богданович, Н.Ф. Талізїна, Ю.М. Колягін, О.О. Столяр, З.І. Слєпкань), теорія розвивального навчання (П.Я. Гальперін, В.В. Давидов, Д.Б. Ельконін); методичні основи розвитку математичного мислення та математичної культури (І.Я. Каплунович, В.В. Краєвський, Є.О. Лодатко,

Л.М. Фрідман); компетентнісний підхід до підготовки вчителя початкових класів (Н.А. Глузман, Л.В. Коваль, Є.О. Лодатко).

*Експериментальною базою дослідження був* Путивльський ліцей №2 ім. Г.Я. Базими.

*Практичне значення дослідження* полягає в тому, що його результати знайшли відображення в розробці серії практичних завдань для формування математичних понять у здобувачів початкової освіти на уроках «Дизайн і технології». Одержані в дослідженні теоретичні положення, висновки та науково-методичні матеріали можуть бути корисними для педагогів у розробці занять, які інтегрують математичні знання у процес вивчення творчих дисциплін. Матеріали дослідження можуть також використовуватися у програмах підвищення кваліфікації педагогічних працівників, орієнтованих на інтеграцію математичної складової у курс «Дизайн і технології» для початкової школи. Апробація результатів дослідження.

*Апробація результатів роботи.* Основні теоретичні та практичні результати дослідження висвітлено у доповідях на науково-практичних конференціях, а саме:

Всеукраїнський науково-методичний семінар «Компетентнісний підхід в освіті: теорія і практика». 16 листопада 2023 року, м. Глухів. Тема доповіді: «Підготовки вчителя початкових класів до мовленнєво-риторичної діяльності».

1. Всеукраїнській науково-практичній інтернет-конференції «Розвиток гнучких умінь (soft skills) у процесі освітньої діяльності: теорія і практика», 22 лютого 2024 року, м. Глухів. Тема доповіді: «Розвиток гнучких умінь здобувачів початкової освіти засобами інтеграція математичних понять у процес навчання дизайну та технологій».

2. Міжнародна науково-практична Інтернет-конференція «Актуальні проблеми формування творчої особистості педагога в контексті наступності дошкільної та початкової освіти», 26-27 березня 2024 року, м. Вінниця. Тема

доповіді: «Формування математичних понять у здобувачів початкової освіти на уроках «Дизайн і технології»».

3. Міжнародна науково-практична інтернет-конференція молодих дослідників «Інновації в науці: сучасний вимір», 04 квітня 2024 р., м. Суми. Тема доповіді: «Використання інноваційних технологій на уроках Дизайн і технології» в початковій школі».

4. Всеукраїнська науково-практична конференція «Початкова освіта в парадигмі Нової української школи: виклики часу» 25 квітня 2024 року. м. Глухів. Тема доповіді: «Формування математичних понять на уроках «Дизайн і технології» в початковій школі».

5. II Всеукраїнська науково-практична конференція «Початкова освіта в парадигмі Нової української школи: виклики часу» 25 квітня 2024 року. м. Глухів. Тема доповіді: «Формування математичних понять на уроках «Дизайн і технології» в початковій школі»

6. II Всеукраїнський науково-методичний семінар «Компетентнісний підхід в освіті: теорія і практика», м. Глухів, 14 листопада 2024 року. Тема доповіді: «Формування математичних понять у здобувачів початкової освіти в процесі виконання проєктних завдань на уроках «Дизайн і технології»».

***Магістерська робота складається з вступу, 2 двох розділів, висновків, списку використаних джерел, додатків.***

## **РОЗДІЛ І. ПРОЦЕС ФОРМУВАННЯ ПОНЯТЬ ЯК НАУКОВО-ПЕДАГОГІЧНА ПРОБЛЕМА**

### **1.1. Аналіз проблеми формування математичних понять у педагогічній теорії**

У педагогічній теорії і практиці поняття виступають фундаментом науки, формуючи основу для пізнання закономірностей і взаємозв'язків у навколишньому світі. Саме через поняття учні опановують закони та теорії, будуючи каркас наукових знань, який підтримує розвиток їхнього мислення та розуміння складних ідей. У початковій освіті формування математичних понять є важливим процесом, який дозволяє не тільки ознайомити учнів з базовими математичними знаннями, але й розвивати їхнє логічне, абстрактне та просторове мислення.

Сучасна педагогіка визначає формування понять як багатоступеневий процес, що включає в себе усвідомлення, закріплення та застосування нових знань. Згідно з дослідженнями таких науковців, як М.В. Богданович, М.О. Бантова, О.В. Онопрієнко, формування понять у молодших школярів відбувається через активне залучення учнів до діяльності, яка поєднує практичний і теоретичний досвід. У цьому контексті особливо важливими є методи навчання, що дозволяють учням самостійно конструювати знання через виконання практичних завдань, які вони можуть застосувати в реальному житті.

Освітня галузь «Математика» у початковій школі має великий потенціал для формування ключових математичних понять, що є основою для подальшого розвитку математичних навичок. Водночас інтеграція цих понять у курс «Дизайн і технології» створює нові можливості для залучення учнів до активного навчання, в якому вони можуть бачити практичну користь від отриманих знань і навичок. Вивчення математичних понять у такому інтегрованому підході не тільки стимулює інтерес до навчання, але й дозволяє розвивати креативність і підприємливість.

Філософський та логіко-методологічний аспекти сутності та утворення поняття розглядали у своїх дослідженнях О.Г. Войтов, Є.К. Войшвило, К.К. Гомоюнов, Є.Ф. Губський, В.У. Кузнецов, І.Т. Фролов, Ю.А. Харін, І.Я. Чупахін та інші [14, 15, 23, 39, 88, 89, 90].

Виходячи з аналізу доробку зазначених науковців «поняття» – це, з одного боку, найнижчий рівень ієрархії наукового знання і відносно самостійна теоретична система, а з іншого – центральний логічний компонент у побудові вищих рівнів наукового знання-теорії, науки, наукової картини світу. З цієї причини поняття, об'єднуючи наукове знання в єдине ціле, виконує уніфікуючу функцію та є «наскрізною» формою мислення, яка трансформується, проходить через різноманітні теоретичні конструкції, виявляється на різних рівнях логічного мислення [94, с. 14 - 15].

У філософській та логіко-методологічній літературі «поняття» розглядається як форма мислення, що відображає предмети у їхніх суттєвих ознаках, це не просто інформація про предмет, а розуміння його місця в системі знань, його зв'язків з іншими предметами.

У психології «поняття» визначається як символічна узагальнена презентація предметів, людей або подій, які мають, щонайменше, одну загальну рису, що виявляється незалежно від якихось окремих ситуацій [80]. Під словом «поняття» розуміють узагальнене знання, що відображає істотні властивості предметів і явищ [80, с. 88].

Найбільш повне означення поняттю, на нашу думку, яке враховує його психолого-педагогічний зміст, подане в українському педагогічному словнику С.У. Гончаренка: «Поняття – одна з форм мислення, в якій відображаються загальні істотні властивості предметів та явищ об'єктивної дійсності, загальні взаємозв'язки між ними у вигляді цілісної сукупності ознак. Утворення понять є складним процесом, у якому застосовують порівняння, аналіз і синтез, абстрагування, ідеалізацію, узагальнення та умовиводи. Важливою умовою успішного засвоєння понять є така організація діяльності учнів, при якій формування понять відбувається у

процесі його практичного застосування до відповідного матеріалу. Планомірне керівництво з боку вчителя розвитком дій учнів на основі врахування їхніх психологічних особливостей на різних етапах засвоєння веде до формування вже в молодших школярів понять, які глибоко розкривають відповідну частину дійсності» [24, с. 264].

У пізнавальній діяльності людини поняття займають найвищий щабель, оскільки вони дозволяють узагальнювати і систематизувати інформацію, отриману через чуттєві органи. Таким чином, поняття є результатом розвитку пізнавальних процесів і передумовою для подальшого теоретичного осмислення дійсності.

Процес пізнання можна уявити як спіраль, де кожен виток відповідає новому рівню знання. Кожен наступний виток спирається на досягнення попередніх, поглиблюючи і ускладнюючи наше розуміння світу. Цей циклічний характер пізнання проявляється у всіх наукових дисциплінах.

Поняття можна розглядати як: 1) базову одиницю мислення, що відображає загальні властивості предметів і явищ; 2) міру глибини проникнення в суть явища; 3) результат розуміння значення слова; 4) складову частину теоретичних знань.

Поняття складають основу понятійного мислення. Як форма мислення й одночасно як процес і результат теоретичного мислення поняття служить засобом пізнання навколишньої дійсності. Перехід від почуттєвого рівня пізнання до абстрактного мислення означає перехід від відображення світу у формі відчуттів, сприйняття і уявлень до відображення його в поняттях [21].

До суджень можна віднести закони, теореми, принципи, постулати.

Формування понять – це складний процес, який починається з практичної діяльності і інтуїтивного розуміння. Згодом поняття перетворюються на потужний інструмент пізнання, що стимулює нові відкриття. Для вчителів важливо розробити ефективні методики, які допоможуть учням освоїти наукові поняття і таким чином сприяти їхньому інтелектуальному розвитку.

Формування понять – це складний, динамічний і тривалий процес. Він передбачає наявність різних компонентів і сторін, що вступають часом у суперечності, породжуючи комплекс проблем навчання і виховання. Дослідженням цієї проблеми займалися такі науковці як Дж. Брунер, Л.С. Виготський, Ж. Піаже, О.М. Рашикуліна, С.Л. Рубінштейн, та інші [11, 17, 64, 65, 66].

Л.С. Виготський і Л.С. Сахаров вивчали процес формування життєвих та наукових понять у молодших школярів [17]. Учені встановили, що формування понять у дитини проходить у три етапи: 1) утворення неформленої, неупорядкованої множини окремих предметів; 2) утворення понять-комплексів за допомогою деяких об'єктивних ознак; 3) утворення понять.

В.А. Шепель, аналізуючи науковий доробок Л.С. Виготського і Л.С. Сахарова, окреслила зміст цих етапів.

1) Утворення неформленої, неупорядкованої множини окремих предметів, їх «синкретичного скріплення», що позначається одним словом. Цей етап у свою чергу поділяється на три підетапи: вибір і хаотичне поєднання предметів, вибір предметів на основі просторових уявлень і підведення до одного значення всіх предметів, які були поєднані раніше.

2) Утворення понять-комплексів за допомогою деяких об'єктивних ознак. Такі комплекси бувають чотирьох видів: асоціативні (будь-який зовнішній зв'язок є основою для відношення предметів до одного класу), колекційні (взаємодоповнення і об'єднання предметів на основі встановлення спільних ознак), ланцюгові (перехід від однієї ознаки до іншої на основі того, що одні предмети поєднувалися в результаті одних ознак, а інші – зовсім інших ознак, але всі вони належать до однієї групи), псевдопоняття (зовні – поняття, внутрішньо - комплекс).

3) Утворення понять, що передбачають уміння дитини виділяти, абстрагувати основні властивості, а потім інтегрувати їх у єдині поняття поза приналежністю до окремих предметів. Ця сходинка включає: потенційні

поняття на основі яких виділяється група предметів за однією загальною ознакою; загальні поняття, коли абстрагуються необхідні та достатні ознаки для визначення поняття [97, с. 12].

Л.С. Виготський розробив модель розвитку поняття, відповідно до якої існує два способи формування понять – знизу вгору і зверху вниз. Перший спосіб відповідає механізму формування життєвих понять і пов'язаний із спонтанними когнітивними процесами, що є довготривалими у часі. Сформоване життєве поняття характеризується високим ступенем довільності, але низьким рівнем усвідомленості. Другий спосіб – основа формування наукових понять. Він тісно пов'язаний із високим ступенем їх вербалізації, але зазначається низьким рівнем несвідомого сприйняття [18].

Очевидно, що поняття, які формуються у молодшого школяра, передбачають наявність певного життєвого досвіду, що забезпечує необхідний рівень узагальнення. Вербалізація та усвідомлення понять відбувається на більш пізньому етапі пізнання. Отже, сформувані поняття, на думку вченого, означає включити його у систему взаємозв'язків між поняттями.

Дж. Брунер, поділяючи погляди Л.С. Виготського, зазначає, що учень молодшого шкільного віку може конкретно та інтуїтивно засвоювати більшу частину основних ідей математики, природознавства, гуманітарних і суспільних наук, дитина спочатку сприймає світ через конкретні дії та маніпуляції з предметами. Лише згодом вона починає розуміти абстрактні поняття та логічні зв'язки [11, 18]. Науковець зазначав, що необхідно розрізняти процес формування понять і процес їх засвоєння. Процес формування понять – це просто розпізнавання схожих об'єктів. Засвоєння понять є більш складним процесом, у результаті якого суб'єкт навчається пізнавати ознаки, властиві кожному з понять. Найчастіше засвоєння понять йде від якогось середнього рівня узагальненості в двох напрямках – до більш вузьких і до більш глобальних категорій [11].

Ж. Піаже розглядає утворення нового поняття дещо в іншому ракурсі. Він зазначає, що під час формування понять, необхідно ознайомлювати учнів з такими логічними операціями, як аналіз, синтез, порівняння, узагальнення, абстрагування. Шляхом виконання спеціальних завдань, із застосуванням зазначених операцій, формувати мислення молодшого школяра на такому рівні, на якому стає можливим засвоєння основ теоретичних знань [64].

П.В. Скулов є автором концепції «динамічного балансу» у педагогіці, яку він успішно застосовує на практиці. Він зазначав, що діяльність зумовлена внутрішніми і зовнішніми мотивами. Якщо домінують зовнішні мотиви, діяльність протікає на репродуктивному рівні. Якщо домінують внутрішні мотиви, освоєння понять проходить активно, усвідомлено, проте нерідко у відриві від суспільно значущих цілей. Лише гармонійне сполучення зовнішніх і внутрішніх мотивів дає найбільший ефект у навчанні. Подібних чинників, що впливають на ефективність формування понять, досить багато [74]. На думку П.В. Скулова, завдання вчителя полягає в тому, щоб у процесі формування понять гармонійно сполучити зазначені чинники відповідно до принципу динамічного балансу – основного принципу інформаційної культури [74].

В.М. Богоявленський, П. Я. Гальперін, Н.О. Менчинська, А.В. Усова та інші розглядають формування понять як процес, під час якого безсистемні знання стають більш повними, глибокими, науковими [19, 20, 50, 51, 84]. Основою формування понять у молодших школярів є перехід від конкретного до абстрактного мислення. Діти спочатку здобувають знання про світ за допомогою органів чуття, а потім узагальнюють ці знання, формуючи абстрактні поняття. Вчені вважають, що для успішного засвоєння нових понять необхідно забезпечити достатній обсяг чуттєвого досвіду у дітей

Н.О. Менчинська вказує те що формування понять у молодших школярів відбувається як взаємодія між наочно-образним і словесно-вираженим узагальненнями, між якими можливі різні поєднання і

співвідношення. Вирішальну роль у даному процесі відіграє характер того джерела, на основі якого формується певне поняття [49]. Вона відмічає, що «необхідною умовою формування правильних узагальнень у школярів є варіювання (зміна) неістотних ознак навчального матеріалу, що вивчається, із збереженням постійних, незмінних істотних. Також важливо, щоб учні самостійно змінювали несуттєві сторони навчального матеріалу, ілюструючи те чи інше поняття, той чи інший закон» [51, с. 24].

Н.І. Ларіна, аналізуючи педагогічний досвід Н.О. Менчинської, визначає таку послідовність формування понять у молодших школярів:

- учні засвоюють зміст понять поступово, частинами;
- процес засвоєння відбувається з різною швидкістю і часто розтягується на тривалий термін;
- наукові ознаки поняття змішуються, поєднуючись з «донауковими»;
- розмежування головних і другорядних ознак поняття та їх систематизація здійснюються лише поступово;
- узагальнення поняття, яке у слабких учнів часто залишається зовсім недостатнім, відбувається поступово [40, с. 52].

З вищезазначеного можна зробити висновок, що набута система знань і життєвого досвіду є недостатнім підґрунтям для засвоєння молодшими школярами змісту понять та причинно-наслідкових зв'язків між ними. Тому протягом підготовчого періоду можливе накопичення учнями фактичного матеріалу, достатнього для переходу пізнання учня від чуттєвого сприйняття до первинних абстракцій у процесі формування понять.

В.А. Крутецький зазначає, що формування наукових понять розпочинається із спостереження за поодинокими явищами, ознайомлення з суттєвими фактами та накопичення життєвого досвіду. Добирати факти слід так, щоб у різних предметах чи явищах можна було побачити спільні ознаки, які складають загальне. Виділити це загальне можна тільки на основі операції порівняння. Узагальнююча діяльність школярів поступово удосконалюється: спочатку вона будується на зовнішній аналогії – співставлення зовнішніх

ознак і виділення однієї загальної, а потім на основі співставлення зовнішніх ознак виділяється ряд загальних, які класифікуються. І в результаті відбувається систематизація внутрішніх суттєвих ознак. Оволодіти поняттям означає не тільки знати істотні ознаки предметів і явищ, які об'єднуються цим поняттям, але і вміти застосовувати його в житті, на практиці, вміти оперувати, користуватися ним [38, с. 288].

Досліджуючи процес формування понять у молодших школярів Є. М. Кабанова-Меллер наголошує на впровадженні методики виділення неістотних та істотних ознак і обов'язкового їх узагальнення. Вона пропонує два прийоми узагальнення: від часткового до загального і від загального до часткового. У першому випадку школярі порівнюють предмети, виділяють загальні ознаки, об'єднують за ними предмети, у другому – формулюють загальні ознаки, порівнюють і виділяють серед них необхідні для об'єднання предметів. Порівнюючи предмети, учні виділяють їхні загальні, а не істотні, властивості, які можна окреслити лише за допомогою аналізу й абстракції [33].

Своєрідні дослідження формування понять були проведені М. О. Холодною, яка займалася особливостями понятійного мислення. У своїх розвідках науковець розглядає понятійні психічні структури як інтегральні когнітивні утворення. Поняття у такому випадку являє собою множину ознак різного рівня узагальнення. Така множина може бути заданою як в образній, символічній, так і в логічній формі: «образ – символ – знак». Актуалізація системи образних структур різного рівня узагальнення забезпечує «поняттю» його предметну співвіднесеність. У понятті в єдності представлені як образні, так і мовні структури. Взаємодія цих структур і визначає специфіку конкретного поняття [92].

Практичним матеріалом щодо понятійних психічних структур є три модальності досвіду:

- 1) словесно-мовленнєва;
- 2) візуальна;

### 3) чуттєво-сенсорна.

Відповідно формування поняття є результатом взаємоперетворень у системі знаково-словесної, візуально-просторової і чуттєво-сенсорної «мови» опрацювання інформації. Зазначимо, що чуттєво-словесні компоненти вже вироблених понятійних структур яскраво виражені у режимі інтенсивного інтелектуального творчого навчання. Ступінь сформованості поняття відображає його структуру, яка представлена в означеннях [92].

Формування понять – це результат інтелектуальної роботи дитини над отриманою інформацією.

Вікові особливості формування наукових понять в учнів молодшого шкільного віку досліджували О.К. Дусовицький, Г.С. Костюк, В. А. Крутецький та інші [28, 37, 38, 51].

Формування наукових понять у дітей відбувається поступово: спочатку діти фіксують зовнішні ознаки предметів, а потім переходять до виділення суттєвих властивостей та встановлення зв'язків між ними. Діти 9-10 років вже здатні до вищого рівня узагальнення, вони вміють встановлювати певну систему, знаходити зв'язки між родовими і видовими поняттями, виділяти загальні та одиничні, конкретні та абстрактні тощо.

В.А. Крутецький зазначає, що навчальні предмети у початковій школі являють собою системи наукових понять як узагальнення знань про суттєві ознаки предметів та явищ [38]. Тому в учнів початкової школи у процесі навчання формуються як емпіричні, так і теоретичні поняття та певні закономірності. Школярі поступово оволодівають логічними прийомами: аналіз, порівняння, виділення головного, узагальнення та абстрагування. Систематичне використання таких прийомів під час формування понять сприяє засвоєнню навчального матеріалу та свідомому оперуванню ним у практичній діяльності.

Вивчення різних поглядів на формування понять показало, що хоча дослідники пропонують різні шляхи досягнення цієї мети, існують певні незмінні принципи, які лежать в основі цього процесу.

Аналіз проблеми формування математичних понять у педагогічній теорії свідчить про значущість цього процесу для інтелектуального розвитку молодших школярів. Формування математичних понять є основою для розвитку логічного, абстрактного і критичного мислення, що забезпечує успішне опанування математики та сприяє загальному когнітивному розвитку учнів.

Сучасні підходи до формування понять передбачають використання інтерактивних, компетентнісно орієнтованих методів навчання, що базуються на діяльнісному підході. Важливим є залучення учнів до активної роботи з матеріалом через практичні, життєво орієнтовані завдання, які дозволяють створювати стійкі та глибокі уявлення про математичні поняття.

Інтеграція математичних знань у курс «Дизайн і технології» відкриває нові можливості для закріплення понять, оскільки цей курс орієнтований на творчість і практичне застосування знань. Виконання творчих і технологічних завдань, що містять елементи математичних понять, підвищує зацікавленість учнів, сприяє застосуванню знань у нових контекстах і розвиває креативне мислення.

Отже, формування математичних понять у процесі інтеграції з іншими навчальними дисциплінами, зокрема з курсом «Дизайн і технології», є перспективним напрямом, який потребує подальшого дослідження та практичного впровадження.

## **1.2. Особливості розвитку математичних понять у дітей молодшого шкільного віку**

Розвиток математичних понять у дітей молодшого шкільного віку є важливим етапом у формуванні їхнього інтелектуального потенціалу та готовності до навчання в старших класах. Саме в цей період закладаються основи математичних знань, які згодом стануть базою для засвоєння складніших концепцій і предметів. Особливістю молодшого шкільного віку є те, що діти ще не здатні до абстрактного мислення в повному обсязі, тому формування математичних понять має бути адаптоване до їхніх вікових особливостей.

Діти на цьому етапі пізнання здебільшого орієнтуються на конкретні образи, приклади та практичні завдання, тому вивчення математики повинно бути тісно пов'язане з діяльнісним підходом, де учень активно взаємодіє з матеріалом, формує конкретні уявлення та розв'язує практичні задачі. Важливою умовою є те, що формування математичних понять має проходити в контексті їх практичного застосування в реальному житті, оскільки це сприяє кращому усвідомленню і закріпленню знань.

Без міцних знань з математики неможливо повноцінно розвиватися в сучасному світі. Освоєння освітньої галузі «Математика» у початковій школі має на меті сформувані загальний кругозір учнів на рівні понять про явища, що вивчаються, і досягти фіксованих обов'язкових результатів.

Вихідним є положення про те, що навчальний предмет – це система наукових знань, розумових та практичних способів діяльності [48]. Це, в свою чергу, передбачає формування в учнів наукових понять у логічній послідовності та тісному взаємозв'язку.

Поняття постійно розвивається та ускладнюється завдяки новим зв'язкам, які ми встановлюємо між ним та іншими поняттями.

Проблему формування математичних понять розглядали у своїх дослідженнях такі вчені, як М.В. Богданович, М.О. Бантова, В.Л. Дрозд,

Л.В. Коваль, Н.П. Листопад, С. О. Скворцова та інші [2, 3, 4, 34, 36, 52]. Сучасна методика навчання математики пропонує багато різних шляхів для вивчення таких фундаментальних понять, як число, арифметичні дії та геометричні фігури.

Математика в початкових класах складається із понять, суджень (істинних висловлювань про ці поняття) та елементарних доведень. Її змістом є теорія, що розкриває зв'язки між властивостями реальних об'єктів, відношеннями та математичними поняттями [52].

На думку Л.П. Стойлової та А.М. Пишкало, математичні поняття - це результат виділення у предметів та об'єктів їх кількісних, порядкових, просторових властивостей та відношень і їх абстрагування від усіх інших властивостей [78]. Л.М. Фрідман розглядає поняття як «цілісну сукупність суджень про суттєві властивості відповідних об'єктів» [91, с. 21].

Шляхом узагальнення ми виділяємо суттєві ознаки і властивості об'єктів, створюючи абстрактні математичні поняття.

Ці поняття живуть у свідомості учнів у вигляді математичних символів і записів.

Зазначимо, що математичні поняття, які учні вивчають у початкових класах, поділяються на арифметичні (поняття *число, арифметична дія, задача*), геометричні (поняття *пряма, точка, кут, многокутник, прямокутник, квадрат, коло, круг*), алгебраїчні (*математичний вираз, числовий вираз, вираз зі змінною, рівність, нерівність, рівняння* тощо) [2, 3].

Математичні поняття в початковій школі вводяться через призму повсякденних ситуацій, з якими діти вже стикалися. Виділено два підходи до формування математичних понять: генетичний та аксіоматичний [52, с. 19]. Останній передбачає високий рівень оволодіння школярами математичною мовою. Генетичний полягає в тому, що життєві, емпіричні поняття в мисленні учнів перетворюються на математичну мову і закріплюється у формі математичних понять. Цей процес називається «математизацією» емпіричного матеріалу і відповідає здібностям молодших школярів [52].

Такий підхід прослідковується і в інших методиках формування математичних понять.

У теоретичну розробку психологічних основ формування математичних понять вагомий внесок зробив французький психолог Ж. Піаже [64]. Він показав, що передумовою оволодіння учнями науковими поняттями є формування в них відповідних структур інтелекту. У працях Ж. Піаже експериментально доведено значення вікових особливостей, без урахування яких не можна формувати поняття. До семи років дитина має так званий доопераційний інтелект, у якому істотні зв'язки речей втілюються їх наочними зразками. Діти з 8 до 11 років уже здатні класифікувати об'єкти на основі понять про істотні ознаки, але за умови обов'язкової опори на реальні зразки речей. Тому тільки після 7 років знання набувають характер логічних структур, хоч операції з виявлення цих структур носять ще предметний характер. Звідси випливає, що з 7 до 11 років вже можна навчати деяким поняттям, але з опорою на наочність і практичні дії з реальними предметами [64].

Провів фундаментальне дослідження психологічних механізмів формування понять Л. С. Виготський. Він зазначив, що головний шлях формування понять – навчання, у процесі якого провідну роль відіграє зміст навчання і методичні прийоми вчителя і ґрунтується на передаванні і засвоєнні суспільного досвіду [17, 18].

Н.О. Менчинська зазначала, що у процесі формування поняття відбувається зміна ряду закономірних етапів, під час яких активізується попередній досвід учня, відбувається «накладання» вже накопичених ним життєвих уявлень на науковий зміст поняття [50, 51].

П.Я. Гальперін і Н.Ф.Тализіна висловили іншу точку зору на проблему формування математичних понять [20, 80]. Виходячи з ідеї послідовного розвитку розумових операцій, вони запропонували концепцію, за якою формування понять відбувається через поступове перетворення практичних дій.

Математичні поняття як логічна категорія має такі основні характеристики: зміст, обсяг, зв'язки і співвідношення з іншими поняттями.

Зміст поняття – це сукупність істотних ознак, спільних для всіх предметів певного класу, що входять до цього поняття. Обсяг поняття – певна сукупність, множина, клас предметів, кожен з яких має ознаки, відображені у його змісті [31, с. 155].

Зміст поняття визначає коло предметів, які до нього належать, і навпаки, обсяг поняття вказує на сукупність його ознак.

За обсягом поняття поділяються на одиничні, загальні і збірні [31, с. 155].

Одиничне поняття відображає ознаки окремого предмета або явища, а загальні - ознаки певної групи чи класу (множини) предметів.

Збірні поняття відтворюють ознаки певної сукупності однорідних предметів, що мисляться як одне ціле. Вони охоплюють ознаки особливого, збірного предмета.

За змістом ознак, що становлять видову відмінність виділених предметів, за своїм характером поняття поділяються на дві основні групи: конкретні та абстрактні. [31, с. 156].

Конкретні поняття показують нам, якими є предмети, а абстрактні – будь-яку ознаку предмета, яка умовно відокремлюється від предмета і сама стає предметом мислення.

Як відомо, усі предмети і явища навколишньої дійсності взаємопов'язані та взаємозумовлені між собою. Відображенням цих об'єктивно існуючих зв'язків є відношення між поняттями за обсягом і змістом.

Між змістом і обсягом існує обернений зв'язок: процес безперервного збільшення суттєвих ознак веде до зменшення кількості предметів, які охоплює поняття; обернений процес (вилучення ознак) - до зменшення і до об'єднання змісту. Цей закон оберненої залежності зберігає свою силу у співвідношенні родових і видових понять. У процесі історичного розвитку знань він її втрачає.

Кожне поняття має неістотні та істотні ознаки, відмінні та невідмінні.

Ознаки розкривають властивості предметів, об'єктів, процесів тощо та співвідношення між ними.

Відмінні ознаки – це ознаки, які характерні лише для одного предмета і відрізняють його від інших предметів. Невідмінні ознаки притаманні як одному предмету, так і групі предметів.

Серед множини відмінних ознак виділяють істотні ознаки. Істотними є ті ознаки, за допомогою яких предмети та явища одного роду відрізняються від предметів та явищ іншого роду [96].

Зокрема І.Я. Чупахін зазначає, що відображення істотних властивостей предметів у мисленні людини можуть складати зміст поняття про предмет у цілому або будь-якої його окремої сторони [95].

Серед істотних ознак розрізняють родові та видові. Родовими називають ознаки, які є істотними для предметів одного класу, видовими – ті, які лежать в основі вирізнення певної групи предметів у межах роду [31, с.155]. Істотні ознаки та властивості поняття систематизуються, удосконалюються і формулюються в його означення.

Отже, істотні ознаки поняття утворюють його означення. Означення – це логічна операція, що розкриває зміст поняття [31,78, 83, 84, 97]. Означення математичних понять розв'язує два завдання: 1) відрізняє і відмежовує якість певне поняття від усіх інших; 2) вказує ті головні ознаки, без яких вони не можуть існувати і від яких залежать усі інші їх ознаки. Означення поняття може утворюватися шляхом перерахування всіх характерних для нього ознак або через найближчий рід і видову відмінність.

Для деяких понять неможливо відразу сформулювати повне їх означення. Воно виробляється поступово, протягом вивчення кількох тем, кількох блоків інформації тощо.

Означення математичного поняття виконує дві ключові функції: диференціацію та характеристику. Воно відмежовує дане поняття від інших і визначає його сукупність істотних ознак. Означення може бути побудоване

шляхом перерахування всіх характерних ознак або через відношення до більш загального поняття. Важливим аспектом є розуміння того, що означення поняття є динамічним і може уточнюватися в процесі подальшого дослідження.

Зокрема, М.В.Богданович, Н.Г. Салміна, Л.П. Стойлова, А.М. Пишкало зазначають, що у початковому курсі математики, часто застосовуються контекстуальні та остенсивні означення, тобто описові. [ 3, 4, 69, 78].

Ефективне засвоєння математичних знань передбачає формування у учнів системи понять. Це досягається шляхом представлення математичних понять не як ізольованих елементів, а як взаємопов'язаних компонентів цілісної структури. Такий підхід сприяє глибшому розумінню математичних ідей та розвитку логічного мислення.

Одним із видів діагностики рівня сформованості поняття в учнів може бути завдання на формулювання його означення. Вміння формулювати означення, очевидно, не є однозначним і єдиним індикатором рівня сформованості поняття. Проте будь-яка спроба дати означення поняттю так чи інакше актуалізує у свідомості учня певний семантичний простір, що містить означуване поняття. Структуру такого семантичного простору на початкових стадіях розвитку поняття утворює множина розмитих, слабо структурованих родовидових ознак означуваного поняття, а також взаємозв'язки між ними. При цьому характер відносин між елементами семантичного простору є найінформативним показником рівня розвитку поняття. Л.С. Виготський, виділяючи етапи в розвитку понять, провідне значення надавав саме характеру зв'язків, що становлять основу об'єднання і узагальнення об'єктів, котрі відображаються в понятті. На основі теорії розвитку понять Л.С. Виготського створено оригінальні застосування кластерного аналізу щодо процесу формування понять [17, 18]. Логічно припустити, що на різних етапах свого розвитку поняття описується цілком означеним за змістом і структурою семантичним простором, який виявляється в означенні.

Є.О. Лодатко вважає, що понятійний рівень оволодіння математичною інформацією доцільно розглядати у двох планах:

- 1) оволодіння уявленнями про математичний об'єкт чи поняття (первинне абстрагування) переважно на практично-операційній основі;
- 2) оволодіння математичними поняттями як абстракціями (вторинне абстрагування) на логічній основі [46, с.168].

На етапі первинного абстрагування відбувається формування уявлень про математичні поняття, у свідомості дитини закріплюються відповідні назви. На етапі вторинного абстрагування – логічно повний та системний опис математичних понять.

Одним з найбільших викликів у навчанні математики в початковій школі є формування абстрактних понять. Дітям складно уявити і зрозуміти такі поняття, як число, геометрична фігура тощо. Водночас, вчитель повинен представити ці поняття математично строго, не спрощуючи їх.

Н.Ф. Тализіна демонструє процес формування понять з положення діяльності і пропонує таку послідовність формування понять:

- 1) виконання п'яти-восьми завдань з реальними предметами або моделями;
- 2) завдання даються в письмовому вигляді, а ознаки понять учні називають або записують з пам'яті;
- 3) завдання даються в письмовому вигляді, а відтворення ознак, їхню перевірку учні здійснюють усно;
- 4) учень сам і виконує, і контролює дію, користуючись засвоєними правилами;
- 5) на основі виконання типових завдань здійснюється узагальнення поняття [80, с. 198-199].

Л.В. Занков переконує, що в нинішній час значно зросла розумова активність молодших школярів, і це дозволяє вводити основи теоретичного навчання вже на перших порах перебування в школі [32]. Він зазначає, що процес формування математичних понять має проводитися на високому рівні

складності, здійснюватися швидкими темпами з опорою на усвідомлення самими школярами процесу навчання, у цих випадках провідна роль відводиться теоретичним знанням [32]. Тому така діяльність вимагає від учителя прояву креативності, уміння інтегрувати знання.

Початкова школа відіграє ключову роль у розвитку дитини, оскільки саме в цей період закладаються основи для подальшого навчання. Заняття є основною формою діяльності молодших школярів, яка сприяє їхньому всебічному розвитку.

Щоб формувати нові поняття у молодших школярів, вчитель повинен володіти певними вихідними знаннями. Навчальний процес будується таким чином, що людина, починаючи вивчати новий предмет, уже має достатні знання, щоб сформулювати перше предметне поняття. Ці знання частково мають побутовий характер, заснований на життєвому досвіді школярів, частково почерпнуті ними з популярної літератури, науково-популярних фільмів, радіопередач і телебачення, частково з інших галузей науки [76]. Поняття, що складають ці знання, науковці називають поняттями нульового рівня. Відштовхуючись від понять нульового рівня, людина починає вивчати предмет, тобто на їхній основі формує деякі досить прості предметні поняття, які можна назвати поняттями першого рівня. Засвоївши їх, людина вивчає складніші поняття [1].

Формування нових математичних понять у дітей молодшого шкільного віку є процесом послідовним і базується на вже набутих знаннях. Тому вчитель має чітко усвідомлювати, на якому рівні учні засвоїли попередній матеріал, аби побудувати ефективний процес навчання нового матеріалу.

Під час навчання молодших школярів математики вчитель на свій розсуд може самостійно відбирати в кожному розділі найбільш важливий матеріал, опускати деякі питання і включати додаткові в залежності від рівня підготовки класу. Учителеві надається право змінювати порядок вивчення окремих питань усередині теми. Однак при цьому необхідно стежити за виконанням одного з класичних принципів дидактики – принципу

послідовності навчання, що забороняє «будувати» нові знання на «не побудованих» або «недобудованих» попередніх [79, 80]. Іншими словами, необхідно пам'ятати, що жодне з понять вищого рівня не може бути сформоване у свідомості учня доти, поки ним не будуть засвоєні ті поняття нижніх рівнів, на які воно спирається.

Побудова означення нестрогого наукового поняття може служити не тільки засобом діагностики рівня його сформованості, а й одним із головних прийомів формування такого роду понять. Структуру процесу засвоєння реального поняття утворює єдність двох компонентів: засвоєння значення і осмислення змісту поняття. Первинним є процес засвоєння значення поняття, яке є віддзеркаленням дійсності, виробленої людством і зафіксованої у формі поняття, знання або уміння. Привласнюючи те або інше суспільно вироблене значення, виражене в понятті і зафіксоване в означенні, суб'єкт здійснює внутрішню діяльність, продуктом якої є індивідуальні й особові значення, а основним елементом її змісту – власні дії суб'єкта [99].

Комплексне вивчення взаємопов'язаних понять є більш ефективним, ніж роздільне. Інтегровані уроки в початковій школі дозволяють учням сформулювати цілісне уявлення про навчальний матеріал.

Вчителю треба розуміти, що логічні зв'язки між елементами не лежать на поверхні, і часто буває дуже складно їх знайти. Крім того, треба пам'ятати, що з погляду дидактики мова може йти лише про ті зв'язки, що або мають бути встановлені у свідомості учнів, або вже встановлені [76].

Процеси засвоєння і застосування понять нерозривно пов'язані один з одним. Під час засвоєння понять учень має чітко виокремити необхідні і достатні ознаки понять у тому або іншому означенні, вміти знайти їх у різних об'єктах, явищах і зробити висновок, чи відносяться ці останні до означеного поняття чи ні. А процес застосування математичних понять передбачає свідоме, доцільне, раціональне вживання відповідного поняття. Тому, як зазначає Н.О. Менчинська, вчитель повинен засвоїти зміст і обсяг поняття, вміти його застосувати і донести до учня. Процес застосування понять може

використовуватися і як засіб для більш повного розкриття поняття, і як індикатор того, чи справді учень опанував поняттям [49, 50].

О. М. Палійчук звертає увагу на те, що для успішного засвоєння понять в учнів необхідно формувати способи і прийоми розумової діяльності, для чого пропонує використовувати на уроках відповідні інструкції, правила-орієнтири, таблиці-довідки, опорні схеми тощо[63, с.125].

Аналіз наукових і методичних джерел з проблеми дослідження дозволив констатувати, що недостатньо приділено уваги питанню ознайомлення вчителів із методикою формування математичних понять, не зазначено, які саме методи, прийоми і засоби доцільно при цьому використовувати.

Розвиток математичних понять у дітей молодшого шкільного віку відбувається в межах етапів, на яких діти починають активно освоювати абстрактні уявлення про кількість, форму, величину, простір і час. Однак на цьому етапі їхнє мислення є конкретно-образним, а абстракція та узагальнення ще потребують практичної опори. Це означає, що діти здебільшого сприймають математичні знання через взаємодію з реальними об'єктами і явищами навколишнього світу, тому процес формування математичних понять повинен опиратися на конкретні враження та практичну діяльність.

Молодші школярі, зазвичай, мають обмежену здатність до абстрактного мислення. Їхнє уявлення про кількість, форму, розмір та інші математичні характеристики переважно зводяться до конкретних, легко сприйнятих образів. Тому під час формування математичних понять, зокрема у початкових класах, важливо використовувати такі методи навчання, які сприяють переходу від конкретного до абстрактного. Наприклад, учні можуть працювати з геометричними фігурами, змінюючи їх розміри, кольори, орієнтацію, що дозволяє зрозуміти основи геометрії та розвивати просторову уяву.

Оскільки діти молодшого шкільного віку мають обмежений досвід

абстракції, формування математичних понять у них зазвичай відбувається через наочність і діяльнісний підхід. Використання конкретних матеріалів для виконання практичних завдань дозволяє учням не лише зрозуміти, але й застосувати отримані знання. Наприклад, вивчення поняття "периметр" може бути значно ефективнішим, якщо учні будуть самостійно вимірювати периметр різних предметів (карток, коробок, картонних фігур) за допомогою лінійки або нитки. Цей підхід дозволяє дітям на практиці зрозуміти зв'язок між кількісними характеристиками предметів і застосуванням математичних операцій.

Інтеграція математичних понять в інші навчальні дисципліни, зокрема в курс «Дизайн і технології», дає можливість дітям застосовувати математичні знання в реальних практичних завданнях. Наприклад, під час виготовлення простих моделей, таких як конструкції з геометричних фігур або виготовлення елементів для різних проектів, учні мають можливість працювати з розмірами, пропорціями, формами та об'ємами. Вони використовують математичні поняття, такі як симетрія, пропорційність, масштаб, що дозволяє не лише закріпити знання, а й зрозуміти, як ці поняття працюють у реальному житті.

Уроки з «Дизайну і технологій» можуть включати завдання на обчислення площі та периметра різних геометричних фігур, розв'язування задач на побудову моделей, що включають використання геометричних форм і математичних операцій. Наприклад, створення макету будівлі чи транспортного засобу з використанням простих математичних розрахунків дозволяє учням бачити практичну сторону застосування математики та закріплювати отримані знання через творчість.

Одним з ефективних підходів є діялісно-орієнтоване навчання, яке активно застосовується у початковій школі для формування математичних понять. Це передбачає виконання учнями різноманітних завдань, що вимагають застосування математичних знань на практиці. Наприклад, для формування уявлень про числа та операції над ними можна запропонувати

учням завдання з використанням інтерактивних математичних ігор, розв'язування головоломок або участі в конструюванні предметів.

Завдання можуть бути інтегровані з іншими сферами навчання, зокрема, з технологією виготовлення виробів, де необхідно розраховувати матеріали, визначати їх кількість, площу чи об'єм, що дозволяє учням побачити реальне застосування математичних знань.

Завдання на розрахунок площі і периметра: Під час виготовлення моделей з картону або дерева учні можуть обчислювати площу і периметр різних геометричних фігур, що входять до конструкцій. Наприклад, створюючи макет парку або будинку, вони визначають площу ділянок, що покриваються травою або покрівлею.

Розв'язування задач на пропорції та масштаби: При створенні масштабних моделей будівель або транспорту учні можуть застосовувати знання про масштаби і пропорції для визначення розмірів моделей відносно реальних об'єктів.

Таким чином, особливості розвитку математичних понять у дітей молодшого шкільного віку вимагають використання методів, які поєднують теоретичні знання з практичною діяльністю, де учні не лише вивчають математику, а й бачать її реальне застосування у процесі створення і виготовлення об'єктів. Інтеграція математичних знань у курс «Дизайн і технології» дозволяє розвивати у дітей як теоретичні, так і практичні навички, що є важливим кроком у їхньому навчальному процесі.

### **1.3. Методико-математична підготовка вчителів початкових класів з проблеми дослідження**

Сучасна освіта вимагає від вчителів початкових класів високого рівня професійної компетентності, включаючи глибокі знання з математики та методики її викладання. Підготовка майбутніх педагогів має бути спрямована на формування в них необхідних умінь і навичок для ефективної роботи в школі.

Зокрема Є. О. Лодатко зазначає, що у сучасному освітньому просторі особливо посилюються вимоги до вчителя початкових класів, оскільки саме він «відіграє вирішальну роль у формуванні в молодших школярів когнітивного, світоглядного та культурного фундаменту і закладає фундамент змістової, операційної і мотиваційної сторін навчання, починає цілеспрямовано формувати найважливіші риси громадянина України» [43, с. 188]. Первинність засвоєння багатьох провідних уявлень, понять, ціннісних орієнтацій і зумовлює виняткову роль початкової ланки освіти.

Підготовка вчителя початкової школи передбачає глибоке розуміння психологічних особливостей розвитку дитини, знання математичних основ і методичних прийомів навчання, а також вміння будувати довірливі стосунки з учнями. Такий підхід дозволяє майбутньому педагогу ефективно сприяти саморозвитку кожної дитини.

Французький математик Ж. Верньє наголошує, що «тільки чітке розуміння понять, котрі вивчаються, може допомогти педагогу оцінити ті труднощі, з якими зіштовхується дитина, і ті етапи, через які вона проходить» [13, с. 7]. Є.І. Скафа, поділяючи погляди Ж. Верньє, зазначає, що «необхідно вказати вчителю, як подавати учням не лише систему математичних фактів, а й організовувати самостійний пошук нових закономірностей, керувати розвитком математичної інтуїції, знайомити з евристичними прийомами самостійного цілеспрямованого пошуку означень понять» [73, с. 43].

Г.Б. Шульга виділяє такі особливості методико-математичної підготовки вчителів початкових класів:

- призначення навчання в системі суспільного відтворення, діяльність і «норми» діяльності, які вихованці мають опанувати;
- різноманітні теоретичні концепції формування і розвитку людини;
- семіотичні системи і роль знаків у становленні людини;
- знання й уявлення про різноманітні типи знання і їх зміст;
- засоби організації навчання і виховання підростаючих поколінь, типи комунікації [99].

Оволодіння вчителем початкових класів методикою навчання математики передбачає не лише знання самих математичних концепцій, але й уміння ефективно використовувати різноманітні форми і методи навчання. Ці методи можна поділити на три основні підсистеми: підсистема викладу навчального матеріалу, підсистема організації самого навчального процесу та підсистема організації комунікації між педагогом і учнями. Остання є важливою, оскільки в ній відбувається контроль за якістю засвоєння навчального матеріалу.

Нині все більше обговорюється проблема традиційних підходів до викладання математики в школі, які, за думкою багатьох педагогів і психологів, не відповідають вимогам сучасного розвитку математичної науки. Зокрема, традиційна програма не завжди забезпечує належний розвиток математичного мислення учнів і не гарантує зв'язок між різними етапами навчання в початковій, середній та вищій школах. Більшість традиційних програм зосереджуються на математичній складовій, при цьому недостатньо враховуються теоретико-пізнавальні та логіко-психологічні аспекти.

Коли вчитель готується до викладання математики, важливо враховувати психолого-педагогічні принципи як традиційного, так і інноваційного підходу. Успішне навчання має базуватися на розвитку структурних компонентів знань, зокрема через диференціацію – перехід від

загального до конкретного, а також через інтеграцію – від простих понять до складніших. Принципи розвивального навчання є важливими для досягнення цілей початкової освіти, оскільки вони забезпечують поступовий розвиток і глибше засвоєння матеріалу учнями початкових класів.

У традиційному навчанні головна увага педагога спрямована не на процес навчальної діяльності дитини, а на її результат. Тому головним результатом вважалася міцність засвоєння певної суми знань і фактів.

У процесі формування математичних понять у молодших школярів майбутній учитель повинен оволодіти різними видами діяльності:

- діяльність конструювання, що передбачає структурування навчального матеріалу на основі дидактичних принципів конкретної педагогічної системи, вибір необхідних для засвоєння одиниць змісту й означення їхньої послідовності в даній педагогічній системі, проектування навчальних засобів і планування використання їх у навчальних цілях;

- діяльність планування педагогічної і навчальної діяльності, що дозволяє визначати конкретні цілі педагогічних дій з урахуванням загальних цілей даної педагогічної системи, планувати структуру навчальних ситуацій і дії педагогів і учнів у них, інсценувати основні моменти навчальних ситуацій, визначати засоби і форми засвоєння учнями математичних знань, визначати цілі і форму проведення діагностики якості навчання, вибирати дидактично виправдані методи і прийоми навчання для досягнення поставлених цілей, проводити аналіз результатів педагогічної і навчальної діяльності;

- діяльність організації, що забезпечує реалізацію заздалегідь інсценованих основних моментів навчальних ситуацій через означення і встановлення меж взаємної відповідальності педагога й учнів щодо процесів навчання, через використання різноманітних комунікативних технік і технік організації групової роботи, що дозволяють організовувати учнів на планування і конструювання власної навчальної діяльності, аналіз її

результатів через здійснення контролю і корекції навчальної діяльності школярів;

- діяльність керівництва, що дозволяє стимулювати пізнавальну активність учнів, встановлювати і підтримувати позитивний психологічний клімат у навчальному колективі, створювати умови для появи і підтримки позитивної самооцінки дітей, розуміти причини конфліктів і запобігати ним.

Методико-математична підготовка сучасного вчителя не вичерпується знанням відповідних термінів і набором методичних прийомів. Вона пов'язана з умінням використовувати педагогічно освоєні засоби в різних умовах, відповідно до вибраної мети і освоєного змісту навчального процесу. Успішність процесу формування математичних понять багато в чому залежить від того, наскільки вчитель усвідомлює, для чого, навіщо він записує новий термін на дошці і промовляє його з дітьми вголос, навчає й обіграє з дітьми програмний матеріал.

Професійна підготовка вчителя передбачає досягнення оптимального сполучення фундаментальних і практичних знань; спрямованість освітнього процесу не тільки на засвоєння знань, а й на розвиток мислення; вивчення процедур і технологій; розширення різного роду практикумів, інтерактивних і колективних форм роботи; зв'язок досліджуваного матеріалу з проблемами повсякденного життя.

Л.В. Коваль зазначає, що підготовка вчителя початкових класів, зокрема з методики навчання математики, передбачає розгляд теоретичних знань як засобу вирішення практичних завдань, знайомство з сучасними педагогічними технологіями: колективний спосіб навчання, розвивальне навчання, індивідуально-орієнтована система навчання, теорія розв'язування творчих задач тощо [35, 36].

Ознайомлення з теоріями Л.С. Виготського, В.В. Давидова, О.М. Леонтьєва, П.Я. Гальперіна, Н.Ф.Тализіної, та інших дозволяє вчителю збагатити свою теоретичну підготовку щодо питання формування наукових понять у молодших школярів на засадах розвивального навчання.

Отже, основною метою навчальної дисципліни «Методика навчання освітньої галузі «Математика» є комплексний розвиток особистості учня на засадах створення системи математичних понять, навчання молодших школярів побудови, дослідження й застосування математичних моделей світу, що їх оточує. Ця мета реалізується шляхом розв'язування таких основних завдань:

- уточнення, поглиблення й розвиток сенсорних умінь школярів;
- формування уявлень про натуральне число, обчислювальних навичок з натуральними числами і нулем;
- розв'язування задач, що розкривають зміст арифметичних дій і відношень;
- формування уявлень про основні геометричні фігури і тіла, початкового досвіду вимірювань та обчислень величин, вироблення необхідних графічних умінь;
- формування початкових умінь доказово міркувати та пояснювати свої дії;
- розвиток відповідних мовленнєвих умінь, пов'язаних з використанням математичних термінів та символів;
- формування найпростіших уявлень з основ інформатики;
- розвиток логічного мислення [53-56].

Найдоцільнішим і раціональним шляхом до підвищення рівня сформованості математичних понять є поліпшення викладання методико-математичних дисциплін з метою забезпечення якісної підготовки вчителя початкової школи.

В.В. Сілков зазначає, що математична підготовка підростаючого покоління є дуже важлива, а фундамент такої підготовки закладається в початкових класах. Він виділив основні етапи роботи вчителя початкових класів із формування в учнів математичних понять:

- 1) накопичення спостережень і створення понятійної бази для введення нового поняття;

2) вибір і науковий аналіз конкретної ситуації, що забезпечує виникнення у свідомості учнів нового поняття; використання моделей;

3) аналіз конкретного об'єкта, що підпадає під поняття, і з'ясування його відмінностей від інших об'єктів;

4) формулювання означення;

5) конкретизація і узагальнення понять [72].

Для засвоєння математичних понять важливо, щоб учень отримував знання в тісному зв'язку з операціями, які він може здійснювати з реальними об'єктами, з відношеннями, які в змозі зрозуміти, побудувати і трансформувати. Тому вчитель початкових класів повинен вміти стимулювати і використовувати цю діяльність у процесі формування понять.

Методико-математична підготовка учителів спрямована на оволодіння теоретичними і методичними знаннями, на забезпечення більш глибокого розуміння дитини і адаптування форм педагогічного впливу.

У зв'язку з тим, що навчальна програма з освітньої галузі «Математика» ставить перед учителем завдання формувати в учнів молодшого шкільного віку математичні поняття на засадах компетентнісного підходу, нам необхідно було з'ясувати, знання учителів з цього питання.

З цією метою нам потрібно було визначити: 1) як вчителі розуміють компетентнісний підхід до навчання молодших школярів; 2) як учителі орієнтуються у класифікації математичних понять у початковому курсі математики і розуміють їх зміст; 2) яке місце в навчальному процесі відводиться проблемі формування математичних понять на засадах компетентнісного підходу.

Для одержання такої інформації нами було проаналізовано навчальну програму з математики для початкових класів і підручники з математики для 1-4 класів (автори М.В. Богданович, Г.П. Лищенко) [6, 7, 8, 9, 53, 54, 55, 56]. Аналіз одержаних результатів представлений у додатку А.

Наступним кроком було проведено аналіз робочих програм з методики навчання освітньої галузі «Математика» та анкетування учителів.

Враховувалося те, що відповіді мали найбільш точно характеризувати явище (предмет, об'єкт), що вивчається, і попередити подвійне розуміння суті питань. Опитуванням було охоплено осіб. Результати опитування представлені у додатку Б.

Опитування вчителів показало, що більшість з них віддають перевагу індуктивному методу навчання математики, тобто переходу від конкретних прикладів до абстрактних понять. Хоча цей підхід ефективний для деяких тем, він може призводити до труднощів у розумінні більш абстрактних математичних концепцій. Багато вчителів не завжди чітко формулюють математичні поняття, що негативно впливає на якість знань учнів. Це призводить до того, що учні часто плутають схожі поняття, не можуть чітко сформулювати свої думки і відчують труднощі в навчанні математики.

З метою формування вміння безпомилково підводити предмети під те або інше поняття учитель має навчитися: виділяти поняття; виділяти характерні властивості понять (для цього необхідне вміння відтворити формулювання означення, але це вміння, будучи необхідним, зовсім не є достатнім); виділяти наявність одного (або кількох) достатніх ознак у диз'юнктивній структурі понять.

Деякі вчителі початкової школи не завжди правильно застосовують логічний закон контрапозиції. Наприклад, вони легко розуміють, що якщо кути вертикальні, то вони рівні. Однак не всі усвідомлюють, що зворотне твердження не завжди вірне: рівні кути не обов'язково є вертикальними. Це свідчить про те, що їм бракує глибокого розуміння логічних зв'язків між різними твердженнями.

Отже, як показали наші дослідження, учитель потребує суттєвої допомоги у виробленні методології формування різноманітних понять.

Виходячи із вище зазначеного, ми дійшли висновку, що потребує подальшої розробки питання розробки типології завдань з методики формування основних математичних понять у молодших школярів.

## ВИСНОВКИ ДО I РОЗДІЛУ

Перший розділ роботи був присвячений аналізу процесу формування понять як науково-педагогічної проблеми, із фокусом на математичних поняттях. У ході аналізу досліджено теоретичні та практичні аспекти цієї проблематики, вивчено особливості розвитку математичних понять у дітей молодшого шкільного віку, а також окреслено вимоги до підготовки педагогів у контексті даного питання. Розглянуті положення дозволяють узагальнити низку ключових висновків.

Аналіз педагогічної теорії та психологічних досліджень показав, що формування понять є важливим аспектом розвитку мислення, особливо у дітей молодшого шкільного віку. Поняття слугують засобом узагальнення і систематизації знань, сприяють розвитку абстрактного мислення, логічного аналізу та здатності до перенесення знань у нові ситуації.

Математичні поняття, зокрема, мають абстрактний характер, що потребує спеціальних методів їх викладання. Педагогічна теорія підкреслює, що успішне формування математичних понять вимагає поступового переходу від конкретного до абстрактного, від дій з реальними об'єктами до оперування символами та абстракціями. На цьому етапі важливо забезпечити доступність матеріалу, враховуючи вікові та індивідуальні особливості дітей.

Також зазначено, що важливу роль у формуванні понять відіграє наскрізність навчального процесу. Формування понять повинно бути систематичним і поступовим, з урахуванням послідовного ускладнення змісту та зв'язку нових понять з раніше засвоєними.

Вікові особливості молодших школярів зумовлюють специфіку розвитку їх математичних понять. У цьому віці діти проходять етап переходу від наочно-дійового мислення до образного і вербально-логічного. Це означає, що вчителю необхідно враховувати такі характеристики дитячого мислення, як конкретність, емоційність і схильність до наочної діяльності.

Засвоєння математичних понять, як правило, потребує багаторазового повторення, демонстрації прикладів та залучення дітей до активної

діяльності. У процесі навчання важливо застосовувати різні підходи, які дозволяють поєднувати гру, практичні завдання та інтерактивні методи.

Окремо підкреслено, що в цьому віці діти мають обмежені можливості для розуміння складних абстрактних понять, тому важливо забезпечити доступність навчального матеріалу через використання наочності, аналогій, інтерактивних інструментів і реальних життєвих ситуацій.

Також виявлено, що критичним для формування математичних понять є створення мотиваційного середовища, у якому діти відчують зацікавленість і позитивне ставлення до навчання. У цьому контексті важливими є заохочення та підтримка успіхів дітей, що стимулює їхню пізнавальну активність.

У підрозділі було розглянуто питання методико-математичної підготовки вчителів, що має вирішальне значення для ефективного викладання математичних дисциплін. У ході аналізу наголошено, що успішне формування математичних понять в учнів залежить від рівня професійної компетентності педагогів.

Основні вимоги до підготовки педагогів включають глибоке знання предмету, методології його викладання, а також розуміння вікової психології молодших школярів. Важливо, щоб учителі були здатні застосовувати різні педагогічні стратегії, адаптувати методи викладання до індивідуальних потреб учнів, використовувати цифрові ресурси і забезпечувати інтеграцію знань.

Узагальнено, що сучасний вчитель має бути не лише носієм знань, але й організатором пізнавального процесу. Зокрема, він повинен вміти стимулювати розвиток критичного мислення, творчості, здатності до аналізу та синтезу, а також розвивати у дітей навички самостійної навчальної діяльності.

Таким чином, розділ закладає основу для подальшого аналізу практичних аспектів формування математичних понять та розробки ефективних методичних рекомендацій для їх викладання у початковій школі.

## **РОЗДІЛ II. ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ ПОНЯТЬ УЧНІВ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ НА УРОКАХ «ДИЗАЙН І ТЕХНОЛОГІЇ»**

### **2.1. Методичні основи інтеграції математичних понять у навчальний процес «Дизайн і технології»**

Інтеграція математичних понять у навчальний процес є важливим аспектом сучасної педагогічної практики, що дозволяє не лише забезпечити міжпредметні зв'язки, але й сприяти формуванню у молодших школярів цілісного розуміння математичних концепцій у реальному житті. Уроки «Дизайн і технології», як частина освітнього процесу в початковій школі, надають унікальну можливість для інтеграції математичних знань у практичну діяльність учнів. Це дає змогу застосовувати абстрактні математичні поняття на практиці, сприяючи їх глибшому засвоєнню через активну участь у творчих і конструктивних завданнях.

Методичні основи такої інтеграції включають організацію навчального процесу, що поєднує математичні знання з проектною діяльністю учнів, а також використання міжпредметних зв'язків для розвитку їх логічного та творчого мислення. Це дозволяє не тільки забезпечити розвиток математичних понять, а й сприяти розвитку практичних навичок, необхідних для вирішення задач у повсякденному житті. Основною метою є формування у молодших школярів здатності переносити математичні знання на практичні завдання, пов'язані з дизайном і технологією, що забезпечить їх успішне навчання в подальших класах і життя поза школою.

Важливим аспектом є врахування вікових особливостей учнів, їхньої готовності до виконання комплексних завдань, а також здатності до інтеграції знань з різних навчальних дисциплін. У межах цього розділу розглядаються методичні підходи, які забезпечують ефективне включення математичних понять у процес навчання «Дизайну і технологій», що дозволяє оптимізувати навчальний процес і підвищити мотивацію учнів до вивчення математики через практичні завдання.

Л.П. Стойлова і А.М. Пишкало зазначають, що вчитель початкових класів повинен мати комплекс математичних знань, необхідних для формування математичних понять у учнів. Цей комплекс включає такі знання:

- загальні математичні поняття, зокрема математичні поняття, судження, доведення, текстові задачі та їх розв'язки, множини і операції над ними;
- цілі невід'ємні числа, включаючи поняття числа, дії над цілими числами, їх запис і алгоритми дій, зокрема ділення цілих чисел;
- раціональні та дійсні числа;
- рівності, нерівності, функції;
- величини та їх вимірювання.

Цей навчальний матеріал є основою для побудови методики вивчення математики в початкових класах і визначає напрямки, в яких учитель має формувати математичні уявлення у учнів.

Сучасна педагогічна наука підкреслює важливість встановлення зв'язків між розділами одного предмета і між різними навчальними дисциплінами загалом. Це є ключовим аспектом методики навчання, оскільки інтеграція різних навчальних матеріалів дозволяє сформувати більш цілісне сприйняття знань і сприяє їх ефективнішому засвоєнню учнями. Враховуючи ці вимоги, одним з важливих елементів навчання є використання інтегрованого навчального матеріалу для формування математичних понять.

Інтеграція навчального матеріалу відкриває нові можливості для вчителя і учнів. Вона дозволяє створювати активні методи навчання, за допомогою яких можна розвивати інтелектуальні здібності учнів, застосовувати отримані знання у різних контекстах та сприяти розвитку критичного мислення. Це також дає можливість побудувати цілісну картину математичних понять, де знання з різних предметів органічно поєднуються для досягнення глибшого розуміння навчального матеріалу.

Завдання, які включають інтегрований навчальний матеріал для формування математичних понять у молодших школярів, сприяють:

- об'єднанню навчального матеріалу з кількох предметів навколо єдиної теми, що дозволяє побачити зв'язки між різними аспектами знань;
- ущільненню знань, що дозволяє ефективніше опрацьовувати великий обсяг навчального матеріалу, досягати цілісності і глибини знань;
- залученню учнів до процесу здобуття знань, що активізує їхню навчальну діяльність і підвищує мотивацію;
- застосуванню набутого знання у різних контекстах, що має важливе значення для розвитку учнів, їхнього творчого потенціалу та здатності використовувати математичні концепції у повсякденному житті.

Таким чином, інтегрований підхід у навчанні математичних понять є важливим для формування у учнів цілісного розуміння математичних концепцій, а також для розвитку навичок їхнього застосування у різних сферах знань і діяльності.

М.В. Богданович, М.В. Козак, Я.А. Король звертають увагу на те, що розвиток логічного мислення учнів є одним із завдань викладання математики в школі [3, 4]. О.В. Скрипченко, Л.В. Долинська, З.В. Огороднійчук стверджують, що вдосконалення механізмів мислення можливе лише в процесі їх функціонування під час засвоєння змісту понять. Свідоме засвоєння понять неможливе без попереднього аналізу й синтезу, абстрагування, узагальнення та здійснення інших розумових операцій. Засвоєння змісту понять і оволодіння операційним механізмом мислення – це дві сторони єдиного процесу засвоєння понять [31].

Отже, можна зробити висновок, що для кращого усвідомлення математичних понять учні мають володіти набором логічних умінь, до яких відносять уміння аналізувати, синтезувати, порівнювати, абстрагувати, узагальнювати, робити висновки, встановлювати причинно-наслідкові зв'язки тощо.

В.І. Завіна у своїх дослідженнях зазначає, що вчителеві початкових класів необхідно володіти вміннями аналізу різних навчальних об'єктів, порівняння навчального матеріалу, здійснення тематичного, міжтематичного, міжпредметного узагальнення, визначення меж дії понять, закономірностей, способів дій, що засвоюються молодшими школярами [29, 30]. Усі ці вміння є елементами логічної культури, яку потрібно розвивати в майбутнього вчителя початкових класів під час професійної підготовки.

У процесі формування математичних понять у початковій школі важливо враховувати, що подання понять може змінюватися залежно від змісту, ступеня абстрактності і специфіки умов їх формування. Зокрема, поняття можуть бути представлені як скороченими, так і розгорнутими шляхами, що включають різні операції, застосування дидактичних засобів або практичних та словесних дій.

У розумових діях, спрямованих на розчленування, узагальнення й абстрагування змісту, відбувається процес утворення понять. Цей процес обумовлений як об'єктивними, так і суб'єктивними чинниками. Тому на різних етапах розвитку розумових дій необхідно розкривати й рівні оволодіння математичним поняттям, які допомагають учням збудувати міцну основу для подальшого освоєння більш складних концепцій.

Враховуючи поетапність формування математичних понять, нами була розроблена серія завдань, що базуються на чітко визначених етапах навчання:

**I етап – спостереження за математичними об'єктами.** На цьому етапі учні знайомляться з конкретними прикладами математичних об'єктів, що складають обсяг певного поняття. Оскільки багато математичних понять у початкових класах є абстрактними, для кращого їх розуміння важливо включити приклади задач, які допомагають учням розкривати зміст цих понять через практичні дії.

**II етап – виділення істотних ознак математичних об'єктів.** Тут учні визначають характеристики математичного поняття, виділяючи важливі

ознаки від неістотних. Завдання цього етапу полягає у формулюванні змісту та обсягу поняття, що допомагає учням зрозуміти, які властивості об'єкта є суттєвими.

**III етап – формулювання означення поняття.** На цьому етапі учні навчаються формулювати чітко визначення математичного поняття, ґрунтуючись на усвідомлених істотних ознаках. Важливо зазначити, що учні мають прагнути до більш глибокого розуміння, не обмежуючись лише первинним уявленням.

**IV етап – свідоме оперування математичними поняттями.** Після того, як поняття сформовано, учні застосовують його в конкретних ситуаціях. Це допомагає учням не лише закріпити отримані знання, але й розвивати навички аргументації та обґрунтування своїх дій, що є важливою частиною навчального процесу.

**V етап – систематизація понять.** Цей етап включає встановлення зв'язків між сформованими поняттями та іншими математичними поняттями. Завдяки цьому учні отримують цілісну картину математичних знань. Однак, через обмеженість часу, на систематизацію та узагальнення часто не вистачає окремих уроків, що може ускладнити цей процес.

Для ефективної систематизації знань необхідно активно використовувати означення, зокрема родо-видові. Це дозволяє учням зрозуміти структуру поняття через визначення найближчого роду та відповідних видів, що є важливим етапом у процесі глибокого засвоєння математичних понять.

О.М. Сохор зазначала, що здатність вчителя переформулювати означення поняття без втрати змісту висловлення є показником засвоєння навчального матеріалу, оскільки невміння відійти від форми повідомлення викладача або підручника свідчить про формальне запам'ятовування, про відсутність розуміння змісту повідомлення [76]. У процесі методико-математичної підготовки вчителів початкових класів важливо не лише розглядати психолого-педагогічні основи формування наукових понять, а й

надавати конкретні приклади, що стосуються галузевих аспектів, а також практичні завдання для формування умінь чітко формулювати означення математичних понять.

Одним із ключових аспектів у формуванні математичних понять є робота з означеннями. Для цього важливо дотримуватися певних вимог, які забезпечують чіткість і зрозумілість визначень, особливо для молодших школярів:

1. **Мінімальна кількість істотних ознак** – означення має містити тільки ті ознаки, які чітко виділяють це поняття серед інших, зменшуючи зайву інформацію.

2. **Місткість і раціональність** – означення має бути лаконічним та логічним, щоб учні могли легко його зрозуміти та засвоїти.

3. **Повнота** – у означенні мають бути вказані всі необхідні ознаки, які відрізняють нове математичне поняття від інших родових понять.

4. **Логічний ланцюжок** – нове поняття повинно визначатися через раніше вивчені поняття, щоб учні могли побудувати зв'язки між ними.

5. **Відсутність непотрібних виразів** – при формулюванні означень важливо уникати термінів або фраз, що не допомагають розкрити сутність поняття.

Особливістю роботи в початковій школі є те, що не всі математичні поняття можуть бути введені через чіткі наукові означення. Часто використовуються **остенсивні означення**, які базуються на демонстрації об'єктів або явищ. Наприклад, для введення поняття кола вчитель може просто показати його на дошці та пояснити, що це коло, виділяючи його характерні ознаки. Такий метод допомагає учням зрозуміти поняття через безпосередній досвід спостереження за об'єктом.

У старших класах ці поняття отримують більш теоретичне визначення. Так, коло визначається як множина точок площини, рівновіддалених від даної точки, яка є його центром. У початковій школі важливо не тільки дати

базові уявлення про поняття, але й сприяти розвитку математичного мислення через практичні демонстрації та доступні означення.

Застосування остенсивних означень також є важливим для введення базових стереометричних фігур, таких як конус, піраміда, паралелепіпед, сфера, куля. Ці об'єкти не завжди розглядаються як математичні об'єкти на початковому етапі, але учні стикаються з ними в реальному житті і повинні знати їхні назви та суттєві ознаки. Тому роль учителя полягає в тому, щоб знайти оптимальне поєднання наукового підходу і доступності навчального матеріалу для дітей.

Г.Б. Шульга виділила такі «механізми осмислення значень» понять для вчителів початкової школи [99].

I. За допомогою реалізації прийому побудови означення поняття, суть якого полягає в наступному. Маючи перед собою кілька означень одного і того самого поняття, взятих з наукової і навчальної літератури, студенти спільно з викладачем виконують такі дії:

- 1) виписують із запропонованих означень поняття, що позначають найближчий рід означуваного поняття;
- 2) з групи, що утворилася, вибирають поняття, котрі найбільш точно і адекватно відображає найближчий рід;
- 3) виписують із множини означень усі ознаки означуваного поняття;
- 4) з групи ознак, що утворилася, відбирають істотні [99].

Зрозуміло, подібні дії мають передувати ознайомленню студентів із логічною структурою означення і роз'яснення низки супутніх понять (рід, вид, найближчий рід поняття, видові ознаки поняття, істотні і неістотні ознаки).

II. За допомогою використання понять для опису й аналізу явищ навколишньої дійсності. Здійснення такого роду дій, як правило, відбувається:

- 1) в аудиторних формах роботи в процесі розв'язування задач;

2) в умовах педагогічної практики під час проведення уроків і навчальних екскурсій;

3) у процесі виконання студентами курсових і дипломних робіт, в умовах студентської наукової роботи [99].

III. За допомогою використання понять для опису й аналізу явищ власної навчальної діяльності. Саме ця група дій детермінує механізми рефлексій функціонування наукових понять в індивідуальній свідомості і припускає рефлексію власної навчальної діяльності, рис своєї індивідуальності, особливостей спілкування, характеру емоційних переживань і безлічі інших психічних явищ [99].

Дж. Брунер, Л. В. Долинська, Н.О. Менчинская, З. В. Огородійчук, Н. Ф. Тализіна, О. В. Скрипченко, та інші проводячи дослідження в галузі педагогічної психології зазначали, що перехід від оперування абстрактними поняттями до конкретної практичної ситуації викликає значні труднощі в школярів [11, 31, 49, 50, 79, 80]. Це означає, що саме від розуміння математичних понять залежатиме не лише успішність школяра в навчанні у старших класах, а й його інтелектуальний розвиток у цілому. Виділимо такі загальні поняття, які формуються в учнів початкових класів під час вивчення освітньої галузі «Математика». До них відносяться поняття числа, величини, геометричні фігури, арифметичні дії тощо. Кожне із зазначених понять включає одиничні поняття, які входять до його обсягу. На основі зазначених понять і зв'язків між ними утворюється система математичних понять, яку мають засвоїти молодші школярі. А вчитель початкової школи має розуміти специфіку методики вивчення такої системи і бути готовим до її формування в учнів початкових класів.

Готуючись до введення нового математичного поняття в контексті інтеграції математичних знань у навчальний процес «Дизайн і технології», вчитель початкових класів повинен враховувати певну послідовність опрацювання нового матеріалу, щоб забезпечити цілісне розуміння та

закріплення понять у дітей. Цей процес включає кілька етапів, які допомагають сформувати необхідні знання та навички у молодших школярів:

1. **Визначення ролі і місця нового поняття** в системі навчального матеріалу. Вчитель має визначити, як нове поняття співвідноситься з іншими математичними і технологічними поняттями, щоб створити логічну і послідовну структуру знань у рамках предмету «Дизайн і технології».

2. **Ознайомлення й осмислення змісту навчального матеріалу.** Це вимагає від учителя аналізу навчального посібника, виявлення важливих аспектів матеріалу, який буде викладатися, і планування, як його подати з урахуванням вікових особливостей учнів.

3. **Конкретизація мети і завдань введення нового поняття.** На цьому етапі вчитель має сформулювати чіткі цілі для введення нового математичного або технологічного поняття, яке є частиною навчальної програми з «Дизайну і технологій».

4. **Добір доцільного дидактичного матеріалу.** Підбір матеріалу, який допоможе розкрити поняття в контексті діяльності учнів, включаючи практичні завдання, творчі проекти та інші завдання, що сприятимуть глибшому розумінню.

5. **Добір методів, прийомів і засобів пояснення нового матеріалу.** Для інтеграції математичних понять в «Дизайн і технології» необхідно підібрати методи, які включатимуть використання цифрових інструментів, візуальних матеріалів, практичних завдань, а також способів активізації творчого процесу у учнів.

6. **Пояснення нового матеріалу.** На цьому етапі вчитель чітко формулює і пояснює нове поняття з урахуванням його інтеграції в контекст «Дизайну і технологій», застосовуючи доступні методи навчання, адаптовані для молодших школярів.

7. **Первинне сприйняття і осмислення нового поняття молодшими школярами.** Це важливий етап, на якому учні засвоюють нові математичні і технологічні концепти через практичні завдання і творчі справи.

## 8. Аналіз рівня сприйняття і засвоєння учнями нового поняття.

Вчитель проводить оцінку того, як учні засвоїли нове поняття, як вони здатні застосовувати його у реальних задачах, включаючи інтеграцію технологій.

У процесі добору завдань для визначення послідовності введення нових понять у контексті «Дизайну і технологій», важливо проводити аналіз різних підходів до формування ключових математичних понять. Такі поняття, як «число», «арифметичні дії», «геометрична фігура», а також технологічні концепти, потребують особливого підходу на кожному етапі навчання.

Під час підготовки до введення нового поняття вчитель має освоїти ряд методичних умінь, таких як:

- **Вплив на мотиваційну сферу навчання** для обґрунтування необхідності вивчення нового поняття.
- **Правильне формулювання термінів і означень** для чіткого визначення суті поняття.
- **Виділення істотних ознак поняття** через приклади та контр-приклади, що допомагають учням розуміти і запам'ятовувати математичні і технологічні концепти.
- **Ознайомлення з контекстом і обсягом поняття** через використання інтегрованих завдань, що включають елементи різних предметів (математики, дизайну, технологій).

Всі ці етапи допомагають створити ефективну методичну стратегію для інтеграції математичних понять у процес навчання «Дизайну і технологій», що сприяє розвитку критичного мислення, творчих і практичних навичок учнів.

У контексті інтеграції математичних понять у навчальний процес «Дизайн і технології», важливим аспектом є здатність вчителя здійснювати діагностику засвоєння математичних понять учнями. Це особливо актуально при впровадженні нових понять, що часто є частиною більш складної системи знань. Показниками сформованості поняття є:

- **Інваріантність:** сталість змісту поняття, що зберігається незалежно від умов, у яких воно застосовується.

- **Уміння встановлювати зв'язки** між більш узагальненими і менш узагальненими поняттями.

- **Операційність з поняттями** під час розв'язування задач.

Педагогічний аналіз значення терміну є важливим елементом цієї діагностики, оскільки багато математичних термінів мають складну структуру, утворену із словосполучень. Це вимагає від вчителя чіткої диференціації між аналітичним і синтетичним способами термінотворення:

1. **Аналітичний спосіб:** кожен компонент терміну співвідноситься з конкретною ознакою поняття. Наприклад, термін «прямий кут» вказує на два компоненти: «прямий» і «кут».

2. **Синтетичний спосіб:** зміст терміну не виводиться з компонентів, а визначається через загальний смисл поняття. Наприклад, «коло» може бути описане не лише через його конкретні ознаки, але й через зв'язок з більш широким контекстом геометрії.

Діагностування термінотворення, особливо за допомогою похідних термінів, є важливим елементом формування уявлень про математичні поняття. Вчитель має здатність виявити терміни, пов'язані з основними, а також створювати сукупності однокорінних термінів, таких як «рівно», «рівний», «дорівнює» або «трикутник», «три», «третій». Це дозволяє не лише покращити розуміння поняття, але й показати зв'язок між різними частинами навчального матеріалу.

Важливим аспектом педагогічного аналізу є **виокремлення можливих труднощів** у процесі засвоєння поняття. Це дозволяє виявити слабкі місця в знаннях учнів і коригувати методику навчання. Розробка дидактичної схеми формування математичного поняття сприяє чіткішому плануванню етапів навчання. У схемі відображаються:

- **Вхідні знання** через виокремлення базового поняття.
- **Актуальні знання** через виокремлення опорного поняття.

- **Нові знання** через введення поняття, що формується.
- **Способи співставлення** набутих раніше знань з новими для визначення спільного і відмінного в поняттях, встановлення їх родових і видових зв'язків.
- **Форми контролю за засвоєним обсягом і змістом поняття**, що дозволяють вчителю оцінити ступінь засвоєння знань.

Аналіз підручників з математики для початкових класів також є важливим елементом виявлення помилок і недоречностей у викладі понять. Завдання, спрямовані на пошук помилок та неточностей у навчальному матеріалі, допомагають учителю краще розуміти, як і чому можуть виникати труднощі у засвоєнні нового поняття учнями.

Отже, правильно побудована діагностика, що включає аналіз термінотворення, логіку введення нових понять, та ефективні методи перевірки їх засвоєння, є основою для успішного навчання і формування математичних і технологічних компетенцій у учнів початкової школи.

У контексті інтеграції математичних понять у навчальний процес «Дизайн і технології», важливою частиною є точність формулювання означень математичних термінів, оскільки неправильне трактування понять може призвести до серйозних помилок у навчанні учнів. Наприклад, при розгляді понять «коло» і «круг» у підручниках з математики були знайдені недоречності, коли «круг» трактувався як частина площини, обмежена колом, а «коло» – як межа круга. Такий підхід створює замкнений логічний ланцюг, що є недопустимим для коректних означень.

Цей випадок підкреслює важливість точного визначення математичних понять для учнів початкової школи. Зокрема, вчителям пропонується переглянути різні трактування понять «коло» та «круг» у підручниках, посібниках і довідниках, щоб вибрати найбільш відповідні для початкової школи. Правильне означення передбачає, що коло – це крива замкнена лінія на площині, всі точки якої лежать на однаковій відстані від центра, тоді як частина площини, обмежена цією лінією, називається кругом.

Під час введення поняття кола і круга в початковій школі можна застосувати таку стратегію: спочатку пояснити круг через поняття «кружечок», яке дітям знайоме з повсякденного життя, а потім ввести коло як лінію, що обмежує цей круг. Вчителям також слід звертати увагу на помилки, що часто виникають у сучасних комп'ютерних презентаціях навчального матеріалу, зокрема на неправильне трактування точки межі кола (круга), які повинні належати самому об'єкту.

Подібні помилки можуть виникнути й під час вивчення величин, зокрема при формуванні поняття середньої швидкості. Поширеною помилкою є неправильне розуміння середньої швидкості, що може призвести до непорозумінь у майбутньому вивченні математики в середній і старшій школі. Для прикладу, розглянемо задачу:

Трактор рухався 1 хв з швидкістю 70 м/хв (перша передача), 2 хв з швидкістю 140 м/хв (друга передача) і 4 хв з швидкістю 700 м/хв (третя передача). Визначити середню швидкість за весь час руху.

Важливо навчити учнів правильно визначати середню швидкість через суму відстаней, поділену на суму часу, а не просто через середнє арифметичне швидкостей на окремих ділянках шляху, щоб уникнути хибних уявлень і формулювань.

Таким чином, вчителі мають приділяти велику увагу правильному формулюванню означень і коректному трактуванню понять, щоб забезпечити успішне засвоєння математики учнями початкових класів, запобігаючи виникненню концептуальних помилок у майбутньому.

Наголошуємо, що середня швидкість тіла не є середнім арифметичним усіх трьох швидкостей, а визначається діленням усього пройденого шляху на весь затрачений час.

Не можна обмежуватися тільки встановленням істотних загальних ознак понять, введенням означення поняття. Потрібна система завдань на підведення об'єктів під поняття. Для встановлення факту належності об'єкту до поняття потрібно перевірити наявність у об'єкта сукупності необхідних і

достатніх ознак. Якщо при цьому виявиться, що об'єкту не притаманне хоча б одна з необхідних ознак, робиться висновок, що він до даного поняття не належить.

Отже, проблема застосування понять має подвійну функцію. З одного боку, виступає як засіб для більш поглибленого розкриття поняття, а з іншого – як критерій означення рівня оволодіння цим поняттям. Тому наступним завданням для вчителя буде добір системи вправ з метою підведення об'єктів під дане поняття з різноманітними варіаціями несуттєвих ознак поняття, і приклади об'єктів, що не належать до нового поняття. До числа вправ на застосування властивостей нового поняття вчителю необхідно включати вправи з практичним змістом.

У процесі застосування понять у школярів формується така важлива розумова дія, як конкретизація, оскільки застосування знань в практичних ситуаціях зв'язане з переходом від абстрактного до конкретного.

Молодшим школярам нелегко одночасно вичленовувати абстрактні співвідношення в конкретних даних і відволікатися від наочного сприйняття об'єктів. Для попередження таких труднощів вчитель повинен використовувати конкретні практичні ситуації, розв'язувати задачі практичного характеру. Особливо корисними, як показує наш досвід, є практичні роботи на місцевості, екскурсії тощо.

Роль і місце означень в процесі формування понять залежить від змісту поняття, що вводиться, логічної структури означення, вікових особливостей школярів, їхньої готовності до розуміння означення.

Одним із шляхів поліпшення якості освіти є підвищення рівня підготовки до стимулювання навчальної діяльності школярів засобами контролю. Тому виникає проблема підбору певної кількості таких задач, щоб на основі відповідей на них можна було б одержати найбільш повну картину засвоєння учнями навчального матеріалу. Висхідним у розв'язанні цієї проблеми є положення про те, що якщо виявлено розуміння окремих

елементів навчальної теми, то можна стверджувати, що учень засвоїв й інші елементи даної теми, знання яких не перевірялось.

Отже, наступним видом завдань завдання, які спрямовані на введення нового математичного поняття та способів його засвоєння.

Під час перевірки методико-математичних знань учителів ми розглядаємо більш загальні питання, спрямовані на розуміння взаємозв'язку явищ і закономірностей, структури всієї теми, котрі спонукають вивчати явища в їх розвитку, співставляти зміст певної теми з раніше вивченими, узагальнювати і систематизувати знання, встановлювати міжпредметні зв'язки та інше. Узявши за основу дидактичні цілі різних етапів тематичної перевірки знань, можна стверджувати, що для підсумкової перевірки знань з методико-математичної підготовки доцільно використовувати знання, які дозволяють виявляти засвоєння елементів теми зі значною інформаційною насиченістю.

Так, наприклад, доцільно розглянути особливості вивчення нумерації в межах 10. Під час вивчення першого десятка геометричні фігури використовуються як «моделі» для утворення натурального числа. У подальшому натуральні числа використовуються для характеристики властивостей геометричних фігур. Співвідношення між числами можна продемонструвати на натуральному ряді чисел. Властивості множення демонструються на моделі розбитого на однакові клітинки прямокутника. Умову задач доцільно моделювати схемами, таблицями, малюнками тощо. Тобто, різні види математичних понять формуються у постійному взаємозв'язку між собою, але різними способами. Саме пізнавальний пошук розглядається як процес узагальнення, що дає можливість здійснювати безперервне формування понять у початковій школі, яке відображається у визначеній системі чітко окреслених зв'язків і залежностей між складовими елементами.

Під час аналізу процесу формування математичних понять значна увага приділялася основній організаційній формі навчання – уроку. Розглядалися

різні види уроків, з'ясовувалися основні їх функції, аналізувалися можливості використання різних методів навчання під час проведення уроків кожного типу. У сучасній дидактичній і методичній літературі найчастіше застосовується класифікація за головною дидактичною метою уроку. Йдучи таким шляхом, ми одержимо чотири основних типи уроків математики: урок ознайомлення з новим навчальним матеріалом; урок із закріплення вивченого навчального матеріалу; урок перевірки знань, умінь і навичок; урок систематизації й узагальнення вивченого навчального матеріалу.

Під час проведення лабораторних занять з методики навчання освітньої галузі «Математика» доцільно розглянути кожний із цих типів уроків. Кожен з уроків може бути скерованим на формування понять, причому урок систематизації передбачає встановлення міжпредметних зв'язків між поняттями.

Під час аналізу структури уроків з математики звертаємо увагу вчителів на вибір оптимальних методів введення нових понять. Це є одним із важливих методичних завдань. З педагогічної літератури вчителі черпають рекомендації щодо вибору оптимальних методів навчання.

Добираючи навчальний матеріал і розробляючи урок з математики відповідно до зазначеної теми, вчителі дотримуються таких вимоги:

- 1) з'ясування мети уроку (навчальної, виховної, розвивальної);
- 2) врахування особливостей змісту навчального матеріалу (складність, новизна, спосіб подачі);
- 3) врахування індивідуальних особливостей учнів класу;
- 4) добір дидактичних і методичних засобів.

Під час складання і розгляду уроків з математики особливо детально розглядаємо пояснення нового матеріалу.

Кожний із компонентів загальної структури занадто широкий за змістом і обсягом. Наприклад, під актуалізацією опорних знань і способів дій розуміється не тільки відтворення раніше вивчених знань і способів дій, а й

їх застосування в нових ситуаціях, стимулювання пізнавальної активності учнів, перевірка вчителем рівня засвоєння раніше вивчених понять тощо.

У ході нашого дослідження, ми виділили такі основні завдання уроку з вивчення нових понять :

- 1) постановка мети і завдань уроку;
  - 2) добір завдань для актуалізації опорних знань учнів;
  - 3) добір завдань для введення нового математичного поняття;
  - 4) виділення істотних ознак і формулювання означення поняття;
  - 5) добір завдань з метою закріплення нового матеріалу: а) на рівні відтворення інформації і способів діяльності, б) на рівні творчого застосування і добування знань;
- б) добір завдань для систематизації й узагальнення вивченого матеріалу (з теми, розділу тощо).

У початковому курсі математики є поняття, які формуються протягом одного уроку, а є поняття, які формуються протягом кількох уроків.

У нашому дослідженні ми також виділили такі основні вимоги до проведення уроків з метою формування математичних понять: цілеспрямованість; раціональна побудова змісту уроку; оптимальний добір методів, прийомів засобів навчання математики.

Щодо першої вимоги, то доцільно зазначити, що сформульована вчителем мета уроку була зрозуміла учням. Усвідомлені учнем мета, навчальне пізнавальне завдання допомагають йому активно діяти і прискорюють процес одержання результату своїх дій. Необхідно прагнути до того, щоб урок оптимально забезпечував активну пізнавальну діяльність учнів.

Інша вимога до уроку математики – це раціональна побудова його змісту. Головним на уроці математики є його математичний зміст, що має відображати логіку навчального матеріалу і бути визначальним в усьому, що робиться на уроці. Саме на базі математичного змісту уроку формуються в учнів три види умінь і навичок: математичні, загально-інтелектуальні

(прийоми розумової діяльності), вміння і навички навчальної діяльності. Звертаємо увагу майбутніх вчителів початкової школи на те, що важливо навчати учнів не тільки математичним фактам, а й розвивати в них математичні знання і логічне мислення.

Наступна вимога до уроку – це оптимальний добір методів, прийомів і засобів навчання математики. Реалізація цієї вимоги полягає в тому, наскільки глибоко майбутній вчитель розуміє специфіку навчального матеріалу, наскільки він вміло ставить навчальні пізнавальні задачі, з огляду на рівень загальної і математичної підготовки учнів, їхні особистісні якості і прогножуючи результати використання того або іншого засобу, методу або прийому.

Добираючи методи, прийоми і засоби навчання математики учитель повинен пам'ятати, що не можна їх універсалізувати. Жодний із засобів, жодний із методів, узятих ізольовано, не зможуть забезпечити досягнення поставленої мети.

Отже, у процесі формування математичних понять, вчитель має орієнтуватися на особистість кожного учня, враховувати його індивідуальні та вікові особливості, потреби, інтереси, здібності, рівень особистого розвитку. Взаємодія вчителя і учнів під час формування нового поняття є відкритим динамічним процесом, що реалізує готовність дітей до набуття нових знань. Оточення молодшого школяра повинно забезпечувати утворення нових позитивних вражень, які активізуватимуть його пізнавальну діяльність.

Підбираючи навчальний матеріал до уроку, вчитель має враховувати такі положення: взаємозв'язок нового поняття із уже сформованими; ступінь доступності нового поняття, ступінь його новизни; реальні можливості учнів відповідної вікової групи щодо формування нового поняття.

Також майбутній вчитель початкових класів повинен вміти перевіряти правильність засвоєння учнями математичного поняття і вміти оперувати ним у нових ситуаціях. Для цього студентів необхідно ознайомити з

основними критеріями засвоєння понять. На нашу думку, – це повнота, глибина, оперативність, гнучкість, конкретність і узагальненість, систематизованість та усвідомленість. Очевидно, що вчитель має бути готовим, до визначення цих критеріїв. Тому студентів на заняттях з методики викладання математики вчимо підбирати завдання відповідно до зазначених критеріїв.

Готовність майбутнього вчителя початкових класів до формування в учнів математичних понять залежить від сформованості таких методичних умінь: доступно пояснювати новий навчальний матеріал; вдало і доцільно використовувати дидактичні засоби; організовувати різні види діяльності, що забезпечать засвоєння учнями математичних понять; будувати уроки математики з урахуванням науковості, наступності, цілеспрямованості, логічної послідовності; використовувати сучасні технології навчання, різні методи і прийоми, творчо підходити до їхнього застосування; звертатися до системи завдань підвищеної складності; проводити інтегровані уроки з метою засвоєння міжпредметних понять.

Поряд із методичними вміннями не менш важливим є вміння вчителя здійснювати діагностику засвоєння окремих понять. Показниками сформованості поняття в учня є його інваріантність, тобто сталість змісту незалежно від умов, у яких вживається поняття, вміння учня встановлювати зв'язки між більш узагальненими і менш узагальненими поняттями, вміння оперувати поняттями під час розв'язання різних задач.

Отже, можна зробити висновок, що формування математичних понять добре проходить за умови ретельної і копіткої роботи над поняттями, їх означеннями і властивостями. Щоб опанувати поняттям, недостатньо вивчити його означення, необхідно розібратися в змісті кожного слова в означенні, чітко знати властивості досліджуваного поняття. Таке знання досягається, насамперед, під час розв'язування задач і виконання вправ.

## **2.2. Типологія завдань для формування математичних понять у молодших школярів на уроках «Дизайн і технології»**

Забезпечення готовності майбутніх педагогів до формування математичних понять у молодших школярів є ключовою проблемою підготовки студентів до викладання предметів освітньої галузі «Дизайн і технології». Аналіз навчальних програм та спостереження за викладанням дисципліни «Методика навчання освітньої галузі «Математика»» виявили, що питання формування математичних понять, формулювання їх означень та встановлення взаємозв'язків між ними недостатньо висвітлюються під час лекцій, практичних та лабораторних занять.

Ця ситуація викликала потребу в узгодженні робочих програм методики навчання освітньої галузі «Дизайн і технології» з програмою з математики для початкової школи. У ході дослідження було виявлено, що розробка типології завдань є необхідною для сприяння успішному засвоєнню математичних понять.

Були визначені такі типи завдань:

- завдання, що включають інтегрований навчальний матеріал для формування математичних понять у контексті тем «Дизайн і технології»;
- завдання, спрямовані на вироблення вміння формулювати означення понять;
- завдання для визначення послідовності введення нового математичного поняття;
- завдання на введення нового поняття та способів його засвоєння в межах уроків «Дизайн і технології»;
- завдання для розробки системи вправ, які узагальнюють зміст понять;
- завдання для перевірки правильності засвоєння понять та їх застосування в нових ситуаціях.

Далі розглянемо зміст і методику роботи з цими типами завдань, починаючи із завдань, що включають інтегрований навчальний матеріал.

**Інтегрований навчальний матеріал доцільно використовувати під час формування понять про величини у молодших школярів на уроках «Дизайн і технології».** Це сприяє розвитку творчої особистості учня та формуванню в нього теоретичного мислення. Поняття величини, яке відображає реальні властивості предметів, допомагає учням краще зрозуміти навколишню дійсність і формувати цілісне уявлення про світ.

Засвоєння алгоритмів вимірювання величин сприяє формуванню практичних навичок, які знадобляться в повсякденному житті. Такі знання є основою для подальшого навчання не лише математики, але й інших наук — фізики, економіки, астрономії, географії та біології. Тому на уроках «Дизайн і технології» учні повинні не лише засвоїти базові знання про величини, але й мати уявлення про їхні властивості, залежності між ними, а також про систему вимірювання.

Відтак, майбутнім вчителям важливо сформулювати розуміння логічної структури поняття величини, її властивостей та способів вимірювання для ефективного викладання цих понять у початковій школі.

Отже, вчитель початкових класів повинен знати:

- назви і позначення одиниць важливих величин — *довжини* (км, м, дм, см, мм); *маси* (кг, г, т, ц), *грошових одиниць* (грн., к.), *площі* (км<sup>2</sup>, м<sup>2</sup>, дм<sup>2</sup>), (*км, м, см<sup>2</sup>, а, га*), *швидкості* (км/год), *часу* (год, хв, с, доба, тиждень, місяць, рік, століття, порядок днів тижня і місяців у році) і методику ознайомлення з ними;

- відношення між одиницями довжини, маси, часу, площі.

**Учитель має володіти методикою формування в учнів таких умінь, пов'язаних із величинами, через різні завдання на уроках “Дизайн і технології”:**

- вимірювання довжини об'єктів за допомогою лінійки в сантиметрах, дециметрах і міліметрах, а також поєднання цих одиниць;

- вимірювання відстаней у метрах;
- побудова відрізка заданої величини;
- обчислення площі прямокутника і квадрата, вимірювання площі за допомогою палетки;
- зважування на терезах, використовуючи різні типи ваг;
- визначення часу за годинником і календарем, знаходження тривалості подій, їхнього початку та завершення;
- виконання арифметичних дій з іменованими числами;
- порівняння однорідних величин, виражених у різних одиницях вимірювання;
- перетворення одиниць вимірювання, заміна більших одиниць меншими і навпаки;
- розв'язування задач, що включають операції з числовими значеннями величин.

Ці вміння можуть бути сформовані на уроках математики та поглиблені на уроках “Дизайн і технології”. Учитель аналізує матеріал, поданий у підручниках для початкових класів, добирає додатковий матеріал, структурує його, підбирає методи, прийоми та засоби для пояснення певного поняття величини. Для кожного математичного поняття студенти мають визначати можливості інтеграції його з інформацією інших навчальних предметів, що дозволяє формувати більш цілісне розуміння величин у молодших школярів. Наприклад, інтеграція навчального матеріалу з різних освітніх галузей представлений у табл.2.1.

Таблиця 2.1.

**Інтеграція навчального матеріалу під час вивчення величин**

Математичні величини	Природознавство	Читання	Трудове навчання
Довжина	Висота рослин, висота гір, довжина річок, глибина морів і океанів	Оповідання, вірші, казки та загадки про довжину	Вимірювання розмірів окремих деталей, отворів тощо

Площа	Площа водойм і материків, площа країн, областей, районів	Оповідання, вірші, казки та загадки про площу	Визначення розмірів окремих деталей
Маса	Маса тварин, маса плодів	Оповідання, вірші, казки та загадки про одиниці вимірювання маси	Визначення маси заготовок, деталей, обчислення необхідної кількості фарб, лаків тощо
Час	Пори року, тривалість життя тварин, зміна дня і ночі	Оповідання, вірші, казки та загадки про час, одиниці його вимірювання	Тривалість виробничих процесів, продуктивність праці
Швидкість	Швидкість тварин, швидкість росту рослин, швидкість течії річки	Оповідання, вірші, казки та загадки про рух, швидкість	Швидкість поступального руху, швидкість обертання

На заняттях із теми «Методика вивчення величин» та «Пропедевтика вивчення геометричного матеріалу у початковому курсі математики» студенти активно залучались до створення конспектів і проведення фрагментів інтегрованих уроків.

Для інтеграції різнопредметних знань і формування методики інтеграції в учнів молодших класів на практичному занятті з теми «Методика вивчення величин у початковому курсі математики» ми використовували технологію гронування. Це графічний метод, що допомагає структурувати нові поняття і уявлення та виділити зв'язки між окремими поняттями. Технологія гронування особливо корисна для актуалізації опорних знань і закріплення вивченого матеріалу, оскільки дозволяє учням побачити логічні зв'язки між величинами та іншими математичними поняттями, що сприяє розвитку цілісного уявлення про навколишній світ.

Така методика має практичне застосування на уроках “Дизайн і технології”, де учні можуть працювати з геометричними поняттями та величинами у контексті реальних проєктів і завдань.

Технологія групування складається із таких послідовних завдань:

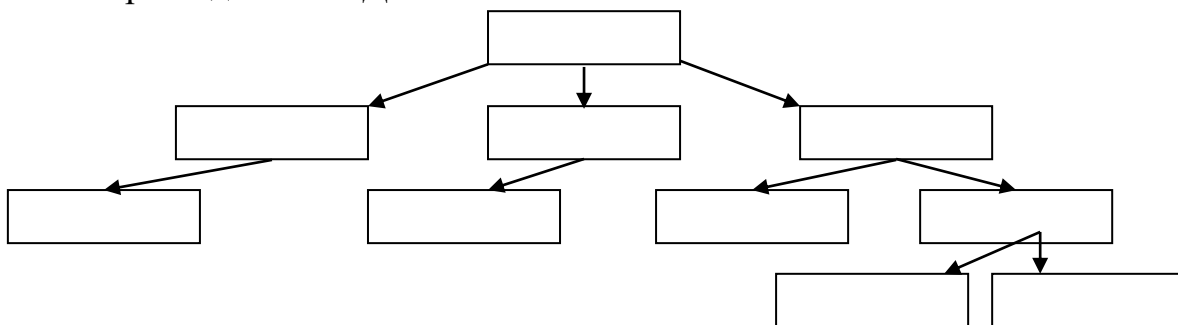
1. Напишіть ключове слово (фразу) посередині аркуша паперу (на дошці).

2. Починайте записувати слова та фрази, котрі спадають на думку з обраної теми.

3. Коли всі ідеї записані на папері, починайте встановлювати зв’язки між поняттями, де це можливо.

4. Пишіть стільки ідей, скільки дозволить час, або доки вони всі не будуть вичерпані.

Гроно до теми «Довжина»:

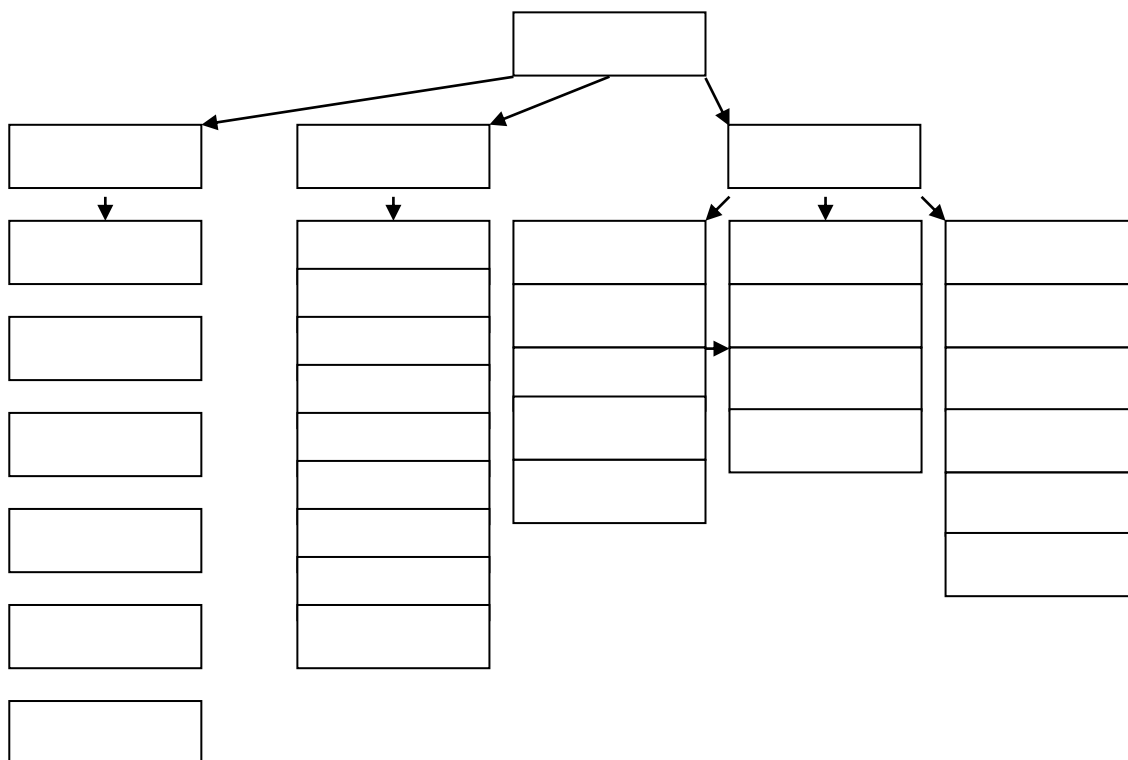


У процесі використання зазначеної технології досягається максимальний ефект у реалізації наявних у дитини можливостей за умови, що застосовувані методи, засоби і форми навчання, принципи розвитку і виховання будуть відповідати психофізіологічним особливостям віку і з врахуванням індивідуального розвитку дитини.

У процесі перевірки якості знань відбувається не лише процес пізнання, відтворення та уточнення вже відомого, а й поглиблюються наявні знання.

Завдання на вироблення умінь формулювати означення поняття.

Гроно до теми, наприклад, «Швидкість»:



Учитель початкової школи, має знати різні способи означення понять, які відповідатимуть віковими особливостями школярів. Далеко не кожне поняття може бути введене за допомогою чітких наукових означень. Тому від учителя вимагається кожного разу знаходити «золоту середину» між науковістю і доступністю нового для молодших школярів навчального матеріалу.

У ході нашого дослідження вчителям пропонувалося вписати означення математичних понять, які подані у підручниках з математики для початкової школи. Можна розподілити опрацювання понять або за класами або підручниками різних авторів з метою аналізу поданих у них означень.

Потім учителі самостійно розподіляли вписані означення між собою.

Далі робота над такими завданнями здійснювалася за допомогою методичних карт. Кожна карта містила мотив уведення нового поняття, варіанти введення означення (4-5 варіантів), ключові питання діалогу з учнями і послідовність реалізації етапу введення означення в кожному варіанті виду наочності. Проведений аналіз дозволив збагатити методичний досвід (за рахунок поглиблення тих варіантів, що вони використовували у

своєму досвіді) і розширити його. Вчителі аналізували і коректували свої відповіді на запитання методичних карт щодо формування математичних понять у молодших школярів, заповненої на минулому занятті. Потім відповіді заслуховувалися, колективно аналізувалися і коректувалися.

Певна частина математичних понять, як і наукових, вводять за допомогою логічної операції – означення. Воно допомагає виділити даний предмет з множини інших об'єктів. Під час побудови означення слід дотримуватися таких вимог:

1) правильне означення поняття має містити мінімальну кількість ознак, які б виділяли це поняття серед інших;

2) означення має бути доступним для розуміння учнів молодшого шкільного віку, доцільним для подальшого вивчення навчального матеріалу;

3) означення має бути повним, в ньому мають бути вказані всі ознаки, які відрізняють дане поняття від інших родових понять;

4) означуючи нові поняття через ті, що були вивчені раніше, потрібно дотримуватися певного логічного ланцюжка;

5) у ролі означень не слід вживати емоційні «образні» вирази, які не розкривають істотних ознак предмета.

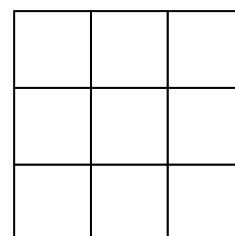
Вчитель початкової школи, має знати різні способи означення понять, які відповідатимуть віковим особливостям школярів. Далеко не кожне поняття може бути введене за допомогою чітких наукових означень. Тому від учителя вимагається кожного разу знаходити «золоту середину» між науковістю і доступністю нового для молодших школярів навчального матеріалу. Наприклад, ступінь засвоєння поняття «квадрат» можна перевірити за допомогою таких практичних завдань:

1) домалювати незавершену фігуру до квадрата;

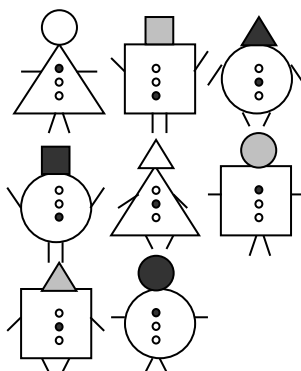
2) серед запропонованих фігур знайти квадрати і зафарбувати їх зеленим кольором;

3) скласти квадрат із паличок;

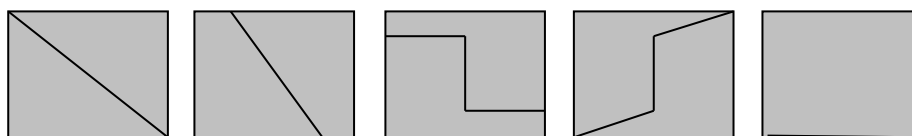
4) серед навколишніх предметів вказати квадрати;



- 5) знайти периметр квадрата із стороною 5 см;
- 6) знайти площу квадрата із стороною 5 см;
- 7) знайти площу квадрата, якщо його периметр 12 см;
- 8) у скільки разів збільшиться площа квадрата, якщо його сторону збільшити в два рази (використати малюнок);
- 9) проаналізуй малюнок, знайди закономірності та домалюй фігуру, якої не вистачає;



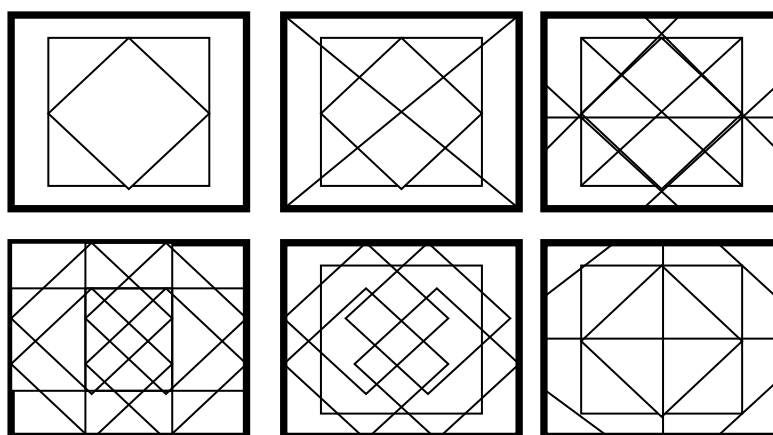
- 10) розріж квадрат на дві рівні частини різними способами:



Потім учитель дає завдання скласти характеристику поняття «квадрат» і проаналізувати означення.

З метою закріплення змісту цього поняття дається завдання. Наприклад, два однакових паперових круги розріж навпіл. Склади з цих половинок фігуру, що зображена на малюнку. Яка фігура утворилася всередині? Доведи.

В якій із карток немає фігури, що зображена на першій картці?



Такі різноманітні завдання на визначення істотних ознак квадрата і виконання розрахункових дій у поєднанні з малюванням і логічними завданнями не втомлюють учнів, а навпаки, активізують їхню пізнавальну діяльність.

Наступним видом були завдання для визначення «послідовності введення нового поняття».

Під час вивчення нумерації цілих невід'ємних чисел, арифметичних дій і різних способів обчислення, ми пропонуємо студентам проаналізувати різні підходи до введення певних математичних понять.

Наприклад, методика формування понять «число» та «арифметичні дії» можна запропонувати такий порядок дій:

- інтуїтивне ознайомлення учнів з математичним поняттям в умовах дослідницько-ігрової ситуації;
- узагальнення набутого досвіду шляхом порівняння різних дослідницько-ігрових ситуацій;
- інтерпретація математичної абстракції у формі схеми, діаграми, таблиці;
- найменування і символізація математичного поняття;
- застосування математичного поняття для характеристики різних предметів, об'єктів, явищ у ході навчальної діяльності; придумування, складання задач, віршів, малюнків про математичне поняття.

Потрібно дібрати завдання до кожного пункту. Потім проводимо колективне обговорення виконаних завдань.

Також вчителям була запропонована таблиця, у якій зазначено етапи вивчення поняття і певні поняття, з відповідними завданнями які треба заповнити.

Етапи вивчення поняття	Приклади понять		
	Геометричні фігури	Число	Математичний вираз
Сприйняття	Виявлення геометричних фігур у предметах навколишній дійсності.	Позначення множин предметів за допомогою числа і цифри.	
Аналіз, синтез, виділення головного, конкретизація	Порівняння геометричних фігур, виділення істотних ознак.	Знання послідовності натурального ряду чисел і способів їх запису.	
Аргументація та узагальнення	Порівняння групи геометричних фігур за родовими та видовими ознаками; Характеристика властивостей, за якими доцільно групувати предмети.	Знання особливостей побудови натурального ряду чисел, чотирьох арифметичних дій і їх властивостей.	
Закріплення	Перетворення фігур, складання їх із частин.	Читання та запис числових виразів, знаходження їх значення, порядок дій. Встановлення взаємозв'язку між компонентами арифметичних дій.	
Застосування	Креслення фігур різних параметрів, складання їх моделей.	Творча робота над задачами.	

Потім кожен вчитель презентує свою роботу і пояснює добір завдань.

Такі завдання можна використовувати у парній і груповій роботі.

З метою закріплення попереднього виду завдань вчителі розглядали введення нового математичного поняття та способів його засвоєння.

Підбираючи навчальний матеріал до уроку, вчитель має враховувати такі положення: взаємозв'язок нового поняття із уже сформованими; ступінь доступності нового поняття, ступінь його новизни; реальні можливості учнів відповідної вікової групи щодо формування нового поняття.

У процесі формування поняття ми орієнтували вчителів на матеріал шкільного підручника та додатковий матеріал, який потрібно дібрати з метою всебічного розкриття змісту поняття. Тому працюючи з підручниками з математики для початкових класів, вчителі заповнюють таблицю і

визначають, які є завдання у підручнику, а які потрібно дібрати (див. табл.2.2).

Таблиця 2.2

Утворення нового поняття

Поняття	Завдання для підготовки до введення нового поняття	Завдання для ознайомлення з поняттям	Завдання для закріплення поняття, що вивчалось

Під час роботи над таким завданням, вчителі з'ясовують, яке нове поняття формується і на основі яких завдань. Вони визначають завдання і доцільність їх використання. Введення нового поняття може бути протягом одного уроку або протягом декількох уроків.

Такі завдання можна виконати індивідуально, у двійках або четвірках. Їх можна варіювати в залежності від поставленої мети.

Аналізуючи введення загальних понять «число», «вираз», «геометрична фігура», «арифметичні дії», «величина» тощо, вчителі повинні проаналізувати навчальний матеріал з математики за 1-4 класи і визначити, які є способи їх засвоєння.

У процесі роботи з такими завданнями вчитель повинен:

1) визначити математичне поняття, з яким мають ознайомитися учні, проаналізувати зміст навчального матеріалу, виділити нове та опорні поняття, дібрати ті дидактичні засоби, які будуть доцільними для формування нового поняття та сприятимуть закріпленню опорних понять; представити алгоритм формування поняття у наочному (схематичному) і текстуальному вигляді;

2) структурувати зміст навчального матеріалу: визначити логічну послідовність вивчення понять та наочно відобразити їх взаємозв'язок;

3) добираючи методи, прийоми і дидактичні засоби, враховувати ступінь складності навчального матеріалу, життєвий досвід школярів та їх вікові особливості.

Під час проведення практичних занять з методики навчання освітньої галузі «Математика» можуть бути використані завдання, які сприяють встановленню родо-видових відношень між поняттями, уточнення їх змісту і обсягу. Наприклад:

- дібрати з підручників математики для початкової школи завдання, в яких множина задається різними способами, розглядаються різні відношення між множинами, операції над множинами тощо;

- дібрати з підручників математики для 1 – 4 класів завдання, які розв'язуються шляхом добору, з використанням властивостей арифметичних дій суми і добутку;

- визначити, які поняття формуються у початковому курсі математики і які їхні означення формулюються;

- зазначити властивості прямокутників, які утворюють зміст цього поняття у початкових класах;

- визначити 10 понять, які вивчаються у початковому курсі математики і вказати, які з них знаходяться у родо–видових відношеннях.

Під вивчення геометричного матеріалу кожному учню роздаємо елементи геометричних фігур, з яких йому потрібно скласти відповідну фігуру. При цьому ставимо учням такі завдання.

- Викладіть на парті геометричну фігуру, яка не буде ні трикутником, ні прямокутником, ні колом. Яку фігуру Ви виклали? Назвіть її істотні ознаки.

- Викладіть на парті геометричну фігуру, яка не буде ні прямокутником, ні квадратом, ні колом. Яку фігуру Ви виклали? Назвіть її істотні ознаки.

- Викладіть на парті геометричну фігуру, довжина якої 5 см, а ширина – 3 см. Яку фігуру Ви виклали? Назвіть її істотні ознаки.

Також, можна запропонувати учням характеристику певної геометричної фігури. Кожен з них повинен назвати цю геометричну фігуру, зобразити і довести, що він накреслив саме ту фігуру, характеристика якої була запропонована. Учень має назвати істотні ознаки запропонованої геометричної фігури, утворити зміст поняття. Група слідкує за правильністю його відповіді. При цьому студент використовує логічну схему означення, тобто він має позначити номером кожен ознаку в означенні, які він буде перевіряти та записувати у рядок. Біля кожної ознаки ставиться знак «+», якщо вона виконується, і «-», якщо не виконується. На основі зробленого аналізу, учень має зробити висновок, чи правильно зображена і визначена фігура чи ні.

1. ..., 2. ..., 3. ...., 4. ...

Потім розбиваємо групу на пари і пропонуємо перевірити у сусіда правильність виконання попереднього завдання. Учень повинен пояснити, чому він побудував саме таку геометричну фігуру і обґрунтувати свою логічну схему.

Також можна запропонувати завдання такого змісту. На дошці подано сукупність геометричних фігур, які мають певні однакові ознаки. Потрібно визначити, чим геометричні фігури схожі, а чим відрізняються (чи фігури є аналогічними) обґрунтувати свою відповідь. Розкрити методику роботи.

Після виконання подібних завдань, ми пропонуємо учням проаналізувати різні способи засвоєння математичного поняття, що розглядали.

Наступним кроком були розглянуті завдання для перевірки правильності засвоєння сформованого поняття і оперування ним у нових ситуаціях.

Учням ми пропонували тести із єдиним вибором, коли потрібно зазначити єдину правильну відповідь із множини запропонованих. Це завдання найбільш ефективно у процесі відпрацювання понять, що базуються на принципі дефініції, і частіше всього має вид: «Виберіть

найбільш правильну і повну» відповідь. Наприклад, перевірка правильності засвоєння поняття «квадрат».

1. Квадрат – це чотирикутник, у якого всі сторони рівні.
2. Квадрат – це фігура, в якій чотири сторони.
3. Квадрат – це прямокутник, у якого всі сторони рівні.
4. Квадрат – це фігура, всі сторони якої рівні.

Також, учні склали тести із множинним вибором, коли потрібно набрати певну множину тверджень, що відповідають означеному принципу. Так формуються поняття про класи об'єктів, закріплюються всі можливі набори дихотомічних ознак класів. Наприклад, «З наведених нижче числових множин виберіть множину парних чисел».

1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10

0, 2, 4, 6, 8, 10

11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 10

22, 33, 44, 55, 66, 77, 88, 99

Тести із множинним вибором ускладненого, або алгоритмізованого, типу. Один із найбільш цікавих і ефективних типів тестів, для виконання котрих необхідно покрокове виконання ієрархічно організованого алгоритму. Наприклад, за допомогою геометричних фігур (прямокутників, трикутників) побудувати «хатинку» з квадратними вікнами.

Також ми пропонували заповнити таблицю, у якій вказано критерії сформованості математичного поняття, де потрібно дібрати різні види завдань відповідно до кожного критерію (див. табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Види завдань на визначення якості засвоєння математичних понять  
молодшими школярами

Критерій	Види завдань
Повнота	

Глибина	
Оперативність	
Гнучкість	
Узагальненість	
Систематизованість	
Усвідомленість	

Інші приклади завдань подані у додатку В.

Під час виконання таких завдань вчитель має орієнтуватися на особистість кожного учня, враховувати його індивідуальні та вікові особливості, потреби, інтереси, здібності, рівень особистого розвитку. Взаємодія вчителя і учнів під час формування нового поняття є відкритим динамічним процесом, що реалізує готовність дітей до набуття нових знань, а запропонована типологія завдань допоможе майбутньому вчителю сформувати математичні поняття у молодших школярів, забезпечити повноцінне формування предметної математичної компетентності у молодших школярів. Це сприятиме у молодших школярів логічних операцій під час встановлення взаємозв'язків між поняттями та їх означеннями.

### **Типологія завдань для формування математичних понять у молодших школярів на уроках «Дизайн і технології»**

Формування математичних понять у початковій школі є важливим етапом у розвитку логічного мислення, просторової уяви та здатності до розв'язання завдань. З огляду на специфіку уроків «Дизайн і технології», завдання, спрямовані на розвиток математичних понять, можуть бути структуровані за певними типами для максимального навчального ефекту.

#### **1. Завдання на розвиток просторового мислення та уяви**

Цей тип завдань спрямований на формування навичок розуміння просторових відносин, таких як довжина, ширина, висота, об'єм. Наприклад, учні можуть будувати моделі різних об'єктів, обговорюючи їх розміри та

форму. Така діяльність дозволяє їм усвідомлювати основні просторові властивості предметів та розуміти базові математичні поняття.

Приклади завдань:

- Створення макетів будинків або транспортних засобів із геометричних фігур.
- Вимірювання й порівняння довжин деталей, використаних у проєктах.
- Створення об'ємних фігур із картону або пластиліну, що сприяє розвитку просторової уяви.

## **2. Завдання на розвиток навичок вимірювання та обчислення**

Завдання, що вимагають вимірювати, обчислювати і порівнювати, допомагають закріпити навички користування різними вимірювальними приладами та виконання простих математичних операцій. Наприклад, учні можуть вимірювати довжину, ширину та висоту виробів, створених під час уроку.

Приклади завдань:

- Вимірювання частин конструкцій та розрахунок загальної довжини, площі або об'єму.
- Визначення кількості матеріалу, необхідного для виготовлення виробу.
- Обчислення пропорцій у макетах, використовуючи масштаб.

## **3. Завдання на аналіз та порівняння**

Такі завдання сприяють розвитку вміння порівнювати об'єкти за певними характеристиками, наприклад, розмірами, формою, кольором чи матеріалом. Учні навчаються аналізувати об'єкти, розвивають критичне мислення і логіку.

Приклади завдань:

- Порівняння різних конструкцій на основі розмірів і форм.
- Визначення, яка модель має більшу чи меншу площу чи об'єм.
- Аналіз властивостей об'єктів на основі використаних матеріалів.

#### **4. Завдання на розв'язання прикладних задач**

Прикладні задачі стимулюють учнів використовувати математичні знання в практичних ситуаціях. Це розвиває вміння застосовувати математику у реальних проєктах, наприклад, під час створення моделей чи конструкцій.

Приклади завдань:

- Розробка і виготовлення моделей, де потрібно обчислити кількість матеріалу для їх створення.
- Виконання завдань на складання простих бюджетів для реалізації проєктів.
- Планування конструкції з урахуванням певного обмеження за розмірами або об'ємом.

#### **5. Завдання на розвиток геометричних понять**

Завдання цього типу знайомлять учнів з базовими геометричними поняттями, такими як форма, лінія, кут, симетрія, і дозволяють їм вивчати особливості різних фігур та просторових об'єктів.

Приклади завдань:

- Побудова та декорування моделей на основі симетрії.
- Вивчення різних видів кутів та форм шляхом створення моделей.
- Розробка виробів із використанням певних геометричних форм (трикутників, квадратів, кіл).

#### **6. Творчі завдання, що інтегрують математичні знання**

Такі завдання заохочують учнів використовувати математику як інструмент для творчості. Учні розвивають власне бачення математичних ідей у створенні оригінальних виробів, що підвищує їхню мотивацію до вивчення математики.

Приклади завдань:

- Створення моделей на основі геометричних концепцій (наприклад, створення орнаментів із повторюваних геометричних елементів).

- Використання математичних знань для моделювання об'єктів природи, таких як дерева чи квіти, з дотриманням пропорцій.
- Виконання творчих проєктів, де математичні знання слугують базою для композицій або дизайну.

Кожен тип завдань сприяє не лише формуванню конкретних математичних навичок, але й загальному розвитку дітей, закладаючи основи для успішного засвоєння математичних понять у майбутньому.

Типологія завдань для уроків «Дизайн і технології» сприяє формуванню математичних понять у молодших школярів завдяки різноманітності підходів. Завдання на розвиток просторового мислення, навичок вимірювання, аналізу, порівняння та розв'язання прикладних задач дозволяють учням краще засвоїти геометричні поняття, зміцнити математичні навички та розвинути логічне мислення. Творчі завдання додають інтересу до математики й заохочують до креативності. Така система завдань допомагає формувати базові компетентності й мотивацію до подальшого навчання.

### 2.3. Організації та проведення експериментального дослідження

Експериментальна перевірка теми дослідження проводилася в умовах навчально-виховного процесу Путивльського ліцею №2 Г.Я. Базими. Дослідженням були охоплені вчителі і учні закладу.

Експериментальна робота проводилася у три етапи і включала констатувальний, формувальний і контрольний етапи.

На констатувальному етапі експерименту було проведено колективне обговорення таких питань.

1. Що треба робити вчителю, щоб поняття сформувалося правильно?
2. Чому треба діяти саме так?
3. Як відокремити істотні ознаки поняття від несуттєвих?
4. Що значить «основні поняття»?
5. Які етапи формування понять?
6. Як визначити місце нового поняття в системі старих знань?
7. Як можна мотивувати появу нового поняття і необхідність його засвоєння?
8. Як розробляти варіанти уведення означень?
9. Як виділяти ознаки в означеннях?
10. Як можна організувати діяльність учнів на етапі введення означень?

Також було проведено анкетування вчителів за такими питаннями.

1. Дайте визначення «Поняття – це ....». У чому полягає відмінність між «уявленням» і «поняттям»?
2. Які поняття формуються у початкових класах?
3. Чим представлена, на Вашу думку, система математичних знань у початкових класах?
4. Назвіть, які математичні поняття формуються у початкових класах. Визначте їх характерні ознаки.

5. Продовжить речення «Зміст поняття – це ...», «Обсяг поняття – це .....».

Аналіз відповідей вчителів дали можливість поглибленої змістової обробки матеріалів, що одержані на цьому етапі.

Аналізуючи відповіді вчителів початкових класів ми з'ясували, що найбільше розходження думок було виявлено у відповідях про характеристику термінів «поняття» та «уявлення». Це природно, тому що існує багато визначень «поняття» у науковій та методичній літературі. Повну відповідь на 1 питання анкети дали лише 2,1% опитаних учителів, достатню – 5,9 %, поверхово відповіли на поставлене питання – 49% учителів, фрагментарно – 43 %.

На питання «Які поняття формуються у початкових класах?» більшість вчителів називали емпіричні поняття, деякі визначили теоретичні. Зазначили, що ці поняття відносяться до об'єктів, доступних для спостереження, теоретичні можуть відноситися також до об'єктів, які не можна спостерігати, але узагальнюються за ознаками, що не підлягають спостереженню. Теоретичні поняття відрізняються від емпіричних тим, що в них відображається сутність предметів. З переходом із класу в клас ступінь сформованості теоретичних понять зростає. Не було зазначено, що існують одиничні та загальні поняття, прості та складені, наводилися лише їх приклади. Деякі вчителі намагалися класифікувати поняття за навчальними предметами. Повну відповідь на поставлене питання дали 2,1%, достатню – 10,8%, поверхову – 51%, фрагментарну – 36,1%.

Також спостерігались значні труднощі у розкритті сутності означення поняття, як логічної категорії, у характеристиці видів означень математичних понять. Не були зазначені явні та неявні означення, контекстуальні та остенсивні. Наведено лише приклади означень певних понять. Під час введення нового поняття вчитель переважно приділяє увагу таким розумовим операціям, як аналіз і синтез, меншу – систематизації та узагальненню істотних ознак поняття. Повної відповідь на поставлене питання не було

жодної, достатню відповідь дали 17,7 % студентів, поверхову – 71,9 %, фрагментарну – 10,4%.

У відповідях на питання про зміст та обсяг поняття спостерігалися такі недоліки: заміна змісту поняття означенням, встановлення зворотної залежності між істотними ознаками поняття, часткове пояснення обсягу поняття з наведення прикладів та характеристик родо-видових відносин. Це ще раз свідчить про неповну конкретизацію змісту та обсягу поняття. Повну відповідь на поставлене питання дали 1,1 % вчителів, достатню – 29,9 %, поверхову – 68,8 %, фрагментарну – 8,2 %.

Під час проведення такої роботи аналізувалися основні математичні поняття, з'ясовувалися зв'язки, які вчителі можуть встановлювати між поняттями. Особливу увагу приділяли тим поняттям, котрі вивчаються в початковій школі, чим підсилювали професійну спрямованість навчального матеріалу. Досліджувався рівень засвоєння понять *цифра, прямокутник, коло, довжина, площа, рівняння, нерівність, час, швидкість* тощо. Аналіз помилок вказував на можливі складнощі у математичній і психолого-педагогічній підготовці майбутнього вчителя початкової школи і на необхідність поліпшення їх методико-математичної підготовки. Оскільки в основі кожної науки, навчальної дисципліни і шкільного предмета лежать поняття, то було вирішено, що саме опрацювання початкової освіти на уроках у початкових класах потребує особливої уваги.

У нашому експериментальному дослідженні були задіяні 62 учні (30 учнів контрольних і 32 учня експериментальних груп). Почавши з компактної і складеної без особливих вибірок, після двох-трьох подальших кроків, ми одержали картину, що достатньо повно й адекватно репрезентує погляди на проблему формування математичних понять у молодших школярів в цілому.

Наступним нашим кроком було впровадження розробленої нами типології завдань з метою підвищення готовності формувати математичні поняття у молодших школярів. В умовах традиційного навчання під час

проведення практичних і лабораторних занять з методики навчання освітньої галузі «Математика» у Путивльському ліцеї №2 ім. Г.Я. Базими, була використана нами типологія завдань з метою підготовки початкових класів до формування в учнів математичних понять, яка зазначена у пункті 2.2.

У нашому експериментальному дослідженні ми ставили за мету навчити формувати у молодших школярів уміння виділяти головне, порівнювати, узагальнювати, класифікувати, аналізувати відношення між поняттями, щоб спланувати подальшу роботу. З метою вироблення вмінь вчителів діагностувати ступінь засвоєння математичних понять учнями в експериментальних групах вчимо складати кросворди, діагностичні картки у вигляді графів тощо.

З метою визначення ефективності запропонованих завдань з методики формування математичних понять у молодших школярів здійснювався порівняльний аналіз засвоєння математичних знань з тем, що найменшою мірою пов'язані з шкільною математикою, щоб якомога більше визначити достовірність експериментальних результатів.

З метою перевірки ефективності запропонованих завдань були обрані такі критерії готовності до формування математичних понять у молодших школярів:

- ціннісний;
- знанієвий;
- операційно-діяльнісний;
- методично-творчий.

Для оцінювання вказаних критеріїв використовувалися такі показники:

- 1) розуміння вчителем змісту, значення і місця поняття, що формується, в сучасній науці;
- 2) знання вимог до засвоєння понять і їх єдність, уміння визначати рівень засвоєння поняття;
- 3) мотивоване введення кожного нового поняття і його в систему інших раніше сформованих понять;

4) вибір оптимального способу формування поняття з урахуванням специфіки предмету, вікових особливостей учнів, наявної у них понятійної бази, рівня їхнього розумового розвитку і життєвого досвіду;

5) організація активної пізнавальної діяльності учнів на всіх етапах формування понять; використання спеціальних завдань, спрямованих свідоме засвоєння молодшими школярами математичних понять;

6) здійснення наступності в розвитку понять і забезпечення єдності в інтерпретації понять під час вивчення різних розділів освітньої галузі «Математика», а також під час вивчення інших освітніх галузей;

7) контроль за засвоєнням кожного поняття;

8) нерозривний зв'язок процесу формування понять з виробленням умінь, необхідних для засвоєння поняття й уміння оперувати ними під час розв'язування пізнавальних і практичних завдань.

З метою перевірки готовності вчителів до формування математичних понять у молодших школярів, їм були запропоновані завдання (див. додаток Д). У результаті виконання зазначених завдань оцінювалися методичні знання й уміння учнів експериментальних і контрольних груп. Дані оцінювання представлені в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4.

**Середні бали оцінювання готовності вчителя до формування в учнів математичних понять**

Групи/ показники	1	2	3	4	5	6	7	8
К <sub>гр</sub> 30 осіб	3,3	3,3	3,7	4,2	3,8	3,9	4,1	3,9
Е <sub>гр</sub> 32 осіб	3,6	3,7	4,0	4,4	3,9	3,8	4,4	4,0

Як бачимо із зазначених показників готовність до формування в учнів математичних понять в експериментальних групах не істотно відрізняється від успішності в контрольних групах.

Під час формувального етапу експерименту у експериментальних групах була запроваджена розроблена нами типологія завдань щодо формування математичних понять у молодших школярів. Також під час експериментального навчання були дібрані, а також і розроблені самостійно завдання до формування уміння у молодших школярів оперувати математичними поняттями тощо. Оскільки вміння оперувати математичними поняттями найкраще перевірити в процесі розв'язування задач, а більшість задач пов'язані з поняттями різних величин.

Метою методико-математичної підготовки вчителя початкової школи у нашому дослідженні вважалося також формування його готовності до відбору і структурування різних видів задач і завдань. Пропонувалися такі теми «Методика вивчення нумерації чисел», «Методика вивчення математичних виразів», «Методика вивчення геометричного матеріалу», «Методика вивчення величин» тощо. Для методично правильного виконання завдань, спочатку повторювалися теоретичні основи відповідного матеріалу, вивчалися психологічні особливості засвоєння окремих понять учнями початкових класів, методика їх формування, а вже потім здійснювалися пошук і структурування дидактичного матеріалу за темою.

Якісні показники представлені в таблиці 2.5.

Таблиця 2.5.

**Якісні показники оперування методикою формування основних понять відповідно теми**

Групи/ теми	«Методика вивчення нумерації чисел»	«Методика вивчення математичних виразів»	«Методика вивчення геометричного матеріалу»	«Методика вивчення величин»	«Методика вивчення арифметичних дій і обчислювальних прийомів»
К <sub>гр</sub> 30 осіб	40%	48%	51%	47%	52%
Е <sub>гр</sub> 32 осіб	42%	51%	54%	49%	55, 5%

Із зазначених показників ми можемо зробити висновок про покращення показників якості засвоєного матеріалу. У експериментальних групах оволоділи методикою формування основних понять, які включала кожна тема.

Для порівняння даних, виражених у відсотках, застосовувалась формула: [164, с. 282] :

$$t = \frac{|p_1 - p_2|}{\sqrt{\frac{p_1q_1}{n_1} + \frac{p_2q_2}{n_2}}}$$

Де:  $p_1$  і  $p_2$  – значення порівнюваних ознак у відсотках;

$q_1$  і  $q_2$  - відповідно  $100 - p_1$  та  $100 - p_2$

$n_1$  і  $n_2$  - обсяги досліджуваних сукупностей.

Якщо  $t > 2$ , то різниця показників, виражених у відсотках вважається достовірною.

Г.Б. Шульга виділила рівні готовності вчителів до формування математичних понять у молодших школярів: високий, середній низький [99].

Високий рівень:

- дають чіткі і правильні означення поняттям;
- всебічно аналізують різні поняття;
- відрізняються цілісністю і системністю розуміння сутності кожного поняття;
- пояснюють свою позицію щодо вибору виду означення;
- вільно застосовують одержані теоретичні знання в різних педагогічних ситуаціях;
- відрізняються оригінальністю у виборі способів уведення нових понять [99 , с. 180].

Середній рівень:

- намагаються побачити і виділити окремі властивості понять;

- у розв’язуванні педагогічних проблемних ситуацій відрізняються стереотипністю мислення;
- структурують стандартні уроки;
- обмежуються пояснювальним методом у процесі введення нових понять [ 99, с. 180].

Низький рівень:

- не бачать усіх відмінностей між поняттями, що мають спільний рід;
- помиляються у формулюванні означень понять;
- мають утруднення в процесі структурування уроку;
- не можуть застосувати одержані знання в конкретних педагогічних ситуаціях [ 99, с. 180].

З наведеної таблиці можна зробити висновок, що суттєвої різниці між рівнями сформованості понять у контрольній та експериментальній групах не виявлено.

Таблиця 2.6.

Рівні готовності вчителів до формування математичних понять у молодших школярів на початок експерименту

Рівні	Експерименталь- на група 32 осіб		Контрольна група 30 осіб		Різни ця	Достовірність різниці (%)
	%	Чол.	%	Чол.	%	t
Низький	45	14	44	13	1	0,21
Середній	37	12	39	12	-3	0,65
Високий	18	4	17	5	1	0,21

З метою визначення результативності запропонованої типології завдань, контрольних і експериментальних груп були запропоновані тести і

завдання для перевірки знань і умінь формувати математичні поняття в учнів початкових класів (див. додаток).

Результати перевірки відображені у таблиці 2.7.

Таблиця 2.7.

Рівні готовності вчителів до формування математичних понять у молодших школярів на кінець експерименту

Рівні	Експериментальна група 32 особи		Контрольна група 30 осіб		Різниця	Достовірність різниці (%)
	%	Чол.	%	Чол.		
Низький	31	8	35,7	11	-4,7	2,45
Середній	46	13	43	14	3	0,64
Високий	23	8	21,3	5	1,7	2,32

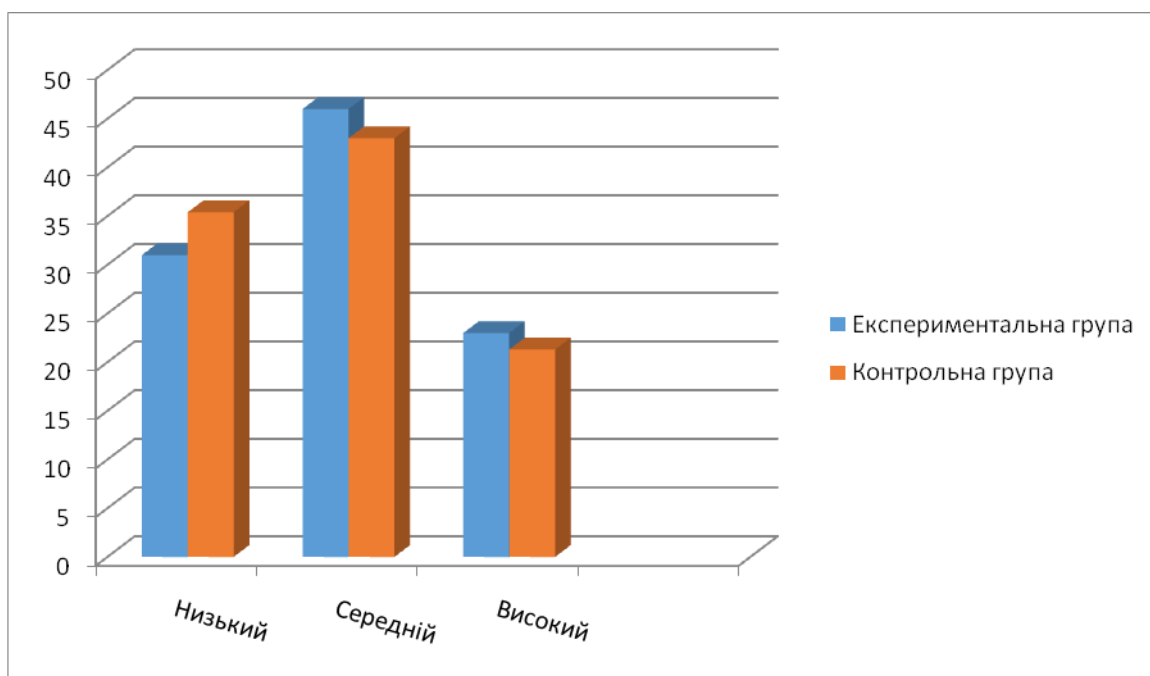


Рис. 2.1. Динаміка рівнів готовності вчителів до формування математичних понять у молодших школярів

Дані таблиці засвідчили, що в експериментальній групі, у порівнянні з контрольною, високий рівень готовності до формування понять був

сформований у 1,7% від кількості. Середній рівень готовності в експериментальній групі зріс на 3%, з низьким рівнем зменшилося на 4,7%.

Проведена спеціальна робота у експериментальній групі дозволила підвищити рівень готовності вчителів до формування математичних понять у молодших школярів; забезпечила позитивний вплив на успішне опанування методико - математичних основами знаннями і уміннями, які позначилася на свідомому оперуванні поняттями в нових ситуаціях та на вмінні інтерпретувати їх у процесі навчання.

Аналіз результатів педагогічного експерименту дозволив оцінити ефективність запропонованого нами типології завдань з метою підвищення готовності вчителя до формування математичних понять.



## ВИСНОВКИ ДО II РОЗДІЛУ

Аналіз методичних засад показав, що інтеграція математичних понять у уроки «Дизайн і технології» має значний потенціал для розвитку в учнів аналітичного мислення, просторового уявлення, креативності та здатності до міждисциплінарного застосування знань. Такий підхід сприяє поєднанню теоретичних і практичних аспектів навчання, що відповідає сучасним освітнім стандартам і вимогам компетентнісного навчання.

Встановлено, що ефективна інтеграція математичних понять потребує:

1. Системного підходу: розробки програми уроків, яка забезпечує поступове ускладнення завдань і послідовне формування математичних понять через практичну діяльність.

2. Наочно-практичної основи навчання: використання візуальних, тактильних і цифрових матеріалів, які забезпечують наочність та реалістичність навчального процесу.

3. Застосування інтерактивних методів: проєктів, групових робіт, ігор та інших форм активного навчання, які допомагають залучити учнів до процесу пізнання.

4. Зв'язку з реальним життям: впровадження завдань, що відображають повсякденні ситуації, а також моделювання ситуацій, які вимагають застосування математичних знань.

Зокрема, інтеграція дозволяє ефективно формувати поняття про геометричні фігури, вимірювання, обчислення площ і об'ємів, співвідношення та пропорції через практичні завдання і творчі проєкти.

Розроблена типологія завдань включає кілька рівнів складності та типів діяльності, які відповідають віковим і когнітивним особливостям молодших школярів. Завдання було класифіковано за такими критеріями:

1. За рівнем складності: прості, середньої складності, складні.
2. За типом діяльності: наочно-практичні, обчислювальні, творчі.
3. За дидактичною метою: на формування, закріплення, перевірку знань.

4. За формою виконання: індивідуальні, парні, групові.

Ключовими характеристиками завдань є їх практичний характер та інтегрованість. Творчі завдання, у свою чергу, спрямовані на розробку й реалізацію власних проєктів, що поєднують знання з математики й технологій.

Експериментальне дослідження було спрямоване на перевірку ефективності запропонованих методичних підходів.

Зазначено, що найбільш успішними виявилися завдання, які передбачають створення виробів, у яких учні могли спостерігати безпосередній результат своєї діяльності. Виявлено також, що інтеграція допомагає дітям краще зрозуміти практичну цінність математичних знань.

На основі отриманих результатів визначено кілька напрямків для подальшої роботи:

1. Розробка й апробація інтегрованих навчальних програм для молодших школярів, які забезпечують більш тісний зв'язок між математикою та іншими предметами, зокрема технологіями.

2. Вивчення впливу цифрових інструментів на ефективність інтеграції математичних понять у початковій школі.

3. Створення методичних рекомендацій для педагогів щодо реалізації міжпредметної інтеграції в рамках сучасних освітніх програм.

Таким чином, розділ підтвердив, що інтеграція математичних понять у навчальний процес «Дизайн і технології» є ефективним засобом розвитку освітніх компетентностей молодших школярів, забезпечуючи одночасно теоретичну підготовку і практичні навички. Це створює основу для подальшого удосконалення методик навчання та їх впровадження в освітню практику.

## ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

У нашому дослідженні було здійснено теоретичне обґрунтування і вирішення проблеми підготовки вчителя до формування математичних понять в учнів початкових класів шляхом розробки і впровадження у навчальний процес відповідної типології завдань.

Одержані результати дослідження дали підстави для таких висновків:

1. Одним із важливих напрямів досягнення якісно нового рівня базової математичної освіти є удосконалення процесу формування понять у молодших школярів як базового елемента математичних знань. Математичні поняття є складовою знань про цілісність і системність навколишнього середовища, становлять основу формування наукового світогляду учнів початкових класів, їх розумового розвитку та виховання.

2. Аналіз наукової і методичної літератури свідчить про недостатню увагу з боку науковців і методистів до проблеми підготовки вчителів до формування в учнів математичних понять, а саме організації послідовної і цілеспрямованої роботи з визначення істотних ознак поняття, формулювання його означення і встановленням зв'язків між сформованими поняттями та новими. Результати вивчення української та зарубіжної літератури дали можливість з'ясувати, що не існує єдиного підходу до формування математичних понять в учнів початкової школи.

3. З метою удосконалення підготовки вчителів початкових класів нами були виділені основні етапи роботи вчителя початкових класів із формування в учнів математичних понять: 1) накопичення спостережень і створення понятійної бази для введення нового поняття; 2) добір і науковий аналіз конкретної ситуації, що забезпечує виникнення у свідомості учнів нового поняття, використання моделей; 3) аналіз конкретного об'єкта, що підпадає під поняття, і з'ясування його відмінностей від інших об'єктів; 4) формулювання означення; 5) конкретизація і узагальнення понять.

Готовність вчителя початкових класів до формування в учнів

математичних понять залежить від сформованості таких методичних умінь: доступно пояснювати новий навчальний матеріал; вдало і доцільно добирати і використовувати дидактичні засоби; організовувати різні види діяльності, що забезпечать засвоєння учнями математичних понять; будувати уроки математики з урахуванням науковості, наступності, цілеспрямованості, логічної послідовності; використовувати сучасні технології навчання, різні методи і прийоми, творчо підходити до їхнього застосування; звертатися до завдань підвищеної складності; проводити інтегровані уроки з метою засвоєння математичних понять за допомогою між предметних зв'язків.

Поряд із методичними вміннями не менш важливим є вміння вчителя здійснювати діагностику засвоєння молодшими школярами математичних понять. Показниками сформованості поняття є його інваріантність, уміння учня встановлювати зв'язки між поняттями, вміння оперувати ними під час розв'язання різних видів задач і завдань.

4. У ході нашого магістерського дослідження була розроблена типологія завдань для підготовки вчителів та здобувачів початкової освіти до формування математичних понять. Нами були дібрані такі види завдань: завдання, які включають інтегрований навчальний матеріал для формування математичних понять; завдання на вироблення умінь формулювати означення поняття; завдання для визначення «послідовності введення нового поняття»; завдання, які спрямовані на введення нового математичного поняття та способів його засвоєння; завдання, яке спрямоване на розробку системи вправ з метою узагальнення змісту поняття; завдання для перевірки правильності засвоєння сформованого поняття і оперування ним у нових ситуаціях.

Формування математичних понять у здобувачів початкової освіти на уроках «Дизайн і технології» є важливим аспектом їхнього освітнього розвитку. Інтеграція математичних елементів у технологічну освітню галузь дозволяє учням глибше засвоїти базові поняття через практичну діяльність, просторове моделювання та творчі проєкти. Різноманітність завдань, що

включає вимірювання, обчислення, аналіз і креативне застосування знань, сприяє всебічному розвитку математичних компетентностей. Такий підхід підвищує мотивацію учнів, закладає основу для подальшого вивчення математики та сприяє формуванню стійких навичок, необхідних для подальшого навчання й успішної адаптації у житті.

Розроблена типологія завдань позитивно впливає на якість знань вчителів з методики математики, на їх вміння інтегрувати різнопредметний навчальний матеріал, формуючи в учнів математичні поняття.

Дані контрольного етапу експерименту засвідчили, що в експериментальній групі, у порівнянні з контрольною, високий рівень готовності вчителів до формування понять був сформований у 1,7% від кількості учнів. Середній рівень готовності в експериментальній групі зріс на 3%, учнів з низьким рівнем зменшилося на 4,7 %.

Усі проведені оцінювання ефективності запропонованої типології завдань свідчать про доцільність її використання у методики-математичній підготовці вчителя початкових класів. Отже, результати дослідження засвідчили, що мету досягнуто і завдання виконані.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Атанов Г.А. Структура понять предметного напрямку за допомогою знань. 2022. №2. С. 29-52.
2. Бантова М. А. Методика викладання математики в початкових класах. *Дивослово*. 2022. С. 335.
3. Богданович М. В. Методика викладання математики в початкових класах. *Дивослов*. 2021. С. 368.
4. Богданович М. В. Пропедевтика геометрії та алгебри в початкових класах. «Освіта України», 2023. С. 240.
5. Богданович М. В. Урок математики в початковій школі. Тернопіль: «Навчальна книга – Богдан». 2020. С. 280.
6. Богданович М. В. Математика : підруч. для 1 кл. загальноосв. навч. закладів. Київ : Генеза. 2022. С. 160.
7. Богданович М. В. Математика: підруч. для 2 кл. загальноосв. навч. закл. Київ : Генеза. 2022. С. 160.
8. Богданович М. В. Математика: підруч. для 3 кл. загальноосв. навч. закл. Київ : Генеза. 2023. С. 176.
9. Богданович М. В. Математика : підруч. для 4 кл. загальноосв. навч. закл. Київ : Генеза. 2022. С. 176с.
10. Бондар В. І. Дидактика. Київ : Либідь. 2015. С. 264.
11. Брунер Дж. Психологія. Київ : Генеза. 2021. С. 412.
12. Верн'є Ж. Дитина, математика і реальність. Л.: Інститут психології, 2020. С. 288.
13. Войтов А.Г. Поняття як результат мислення. Львів, 2020. С. 146–152.
14. Войшвилло Є.К. Поняття як форма мислення. Львівський університет. 2023. С. 240.
15. Войшвило Е.К. Поняття. Львів: Вид-во МЖУ, 2022. С. 286.
16. Виготский Л.С. Дослідження понять. Київ : 2023. С. 400.
17. Виготский Л. С. Дитяча психологія. 2022. С. 432.

18. Гальперін П. Я. Виховання систематичного мислення в процесі рішення задач. *Питання психології*. 2020. №1. С. 31–38.
19. Гальперін П. Я. Основні результати досліджень по «Формуванню розумових дій і понять». Київ : 2019. С. 520.
20. Гладун В.П. Процес формування нових знань. Софія: СД Педагог, 2019. С.126 .
21. Глузман Н.А. Методико-математична компетентність майбутніх вчителів початкових класів. Київ : ВИЩА ШКОЛА – XXI, 2020. С. 407.
22. Гомоюнов К.К. Стратегія і тактика формування понять. Проблеми непереривної технічної освіти. Львів : ЛГТУ, 2018. С. 33–37.
23. Гончаренко С.У. Український педагогічний словник. Київ : Либідь, 1997. С.376.
24. Державний стандарт початкової освіти. Початкова школа. 2011. № 7. С. 1-13.
25. Давидов В. В. Концепція гуманізації української освіти. Психологічна наука і освіта. 2010. № 2. С. 5–7.
26. Давидов В.В. Теорія розвитку освіти. Київ : ІНТОР, 2020. С. 544.
27. Дусовицкий А.К. Дважды два – ікс (розвиток дітей у початковій школі). Київ : Ранок, 2020. С. 208.
28. Завіна В.І. Компетентнісний підхід у підготовці вчителя початкових класів. Матеріали третьої Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми формування творчої особистості вчителя початкових класів». Вінниця: ВДПУім. Михайла Коцюбинського, 2015. С. 9-12.
29. Закон України «Про вищу освіту» : прийнятий Верховною Радою України 1 липня 2024 р. № 1556-VII URL: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/1556-18/page> (дата звернення: 07.07.2024).
30. Загальна психологія: підручник. [О. В. Скрипченко, Л. В. Долинська, З. В. Огородійчук та ін.]. К. : Либідь, 2021. С.464.

31. Занков Л. В. Обрані педагогічні праці. Львів : Нова школа, 2022. С. 432.
32. Кабанова-Меллер Є.М. Формування прийомів розумової діяльності і розумовий розвиток тих хто навчається. Харків : Ранок, 2020. С. 288.
33. Коваль Л. В. Сучасні навчальні технології в початковій школі. Донецьк : ТОВ «ЛТД», 2016. С. 227.
34. Коваль Л.В. Проблема дидактико-методичної підготовки майбутнього вчителя до впровадження сучасних технологій навчання в початковій школі. Школа першого ступеня: теорія і практика: Зб. наук пр. Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди. Переяслав-Хмельницький, 2013. Вип.7. С. 163-169.
35. Коваль Л. В . Методика навчання математики: теорія і практика : [ підручник для студентів за спец. 6.010100 «Початкове навчання», освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр»]. Одеса : Видавництво – Автограф, 2018. С. 284.
36. Костюк Г. С. Обрані психологічні роботи. Львів : Педагогіка, 2018. С. 304.
37. Крутецкий В. А. Психологія. Харків: Ранок, 2020. С. 336.
38. Кузнецов В.У. Поняття та його структура методичний аналіз. Київ : Інститут філософії НАН України, 2017. С. 238.
39. Ларіна Н. І. Формування понять в навчаючихся в початковій і середній школі. Київ, 2010. С. 161.
40. Лодатко Є. А. Трансформація цілей математичної освіти в конспекті побудови соціального суспільства. RELGA: Науково-культурологічний журнал. 2017. № 03 [148]. 25.02.2017.
41. Лодатко Є.О. Математика: [посібник для студентів пед. університетів (інститутів) зі спеціальності «Педагогіка та методика початкової освіти»]. Слов'янськ, 2020. С. 174.
42. Лодатко Є.О. Математична культура в структурі особистості

вчителя початкових класів. Матеріали третьої «Всеукраїнської науково-практичної конференції «Актуальні проблеми формування творчої особистості вчителя початкових класів». Вінниця: ВДПУ ім. Михайла Коцюбинського, 2015. С. 188-190.

43. Лодатко Є.О. Математична культура як феномен сучасного інформаційного суспільства. *Рідна школа*. 2023. № 9. С. 24-27.

44. Лодатко Є.О. Про математичну підготовку сучасного вчителя початкових класів. *Початкова школа*. 2020. № 1. С. 37-41.

45. Лодатко Є. О. Лінгвістична складова математичної культури майбутнього вчителя. Ціннісні пріоритети освіти в ХХІ столітті: орієнтири та напрямки сучасної освіти: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції: 2-5 жовтня, Львів: Альма-матер, 2023. С. 166-173.

46. Лук'янець І. В. Сучасні вимоги до професійних якостей вчителя початкової школи в контексті європейської інтеграції. Вісник Черкаського університету: Серія Педагогічні науки Черкаси: ЧНПУ ім. Богдана Хмельницького, 2015. Вип.72. С. 148-152.

47. Махмутов М. І. Сучасний урок: Питання теорії. Харків : Педагогіка, 2014. С. 191.

48. Менчинська Н. А. Проблеми розумового розвитку школярів. Психологіч. Роботи. Харків, 2015. С. 224.

49. Менчинська Н. А. Питання методики і психологія навчання арифметики. Харків : «Ранок», 2016. С. 224.

50. Менчинська Н. А. Психологія засвоєння понять. Харків : АПН, 2017. С. 347.

51. Методика початкового навчання математиці: навчальний посібник для інститутів / під заг.ред. А.А. Столяра, В.Л. Дрозда. Львів: Вища школа, 2020. С. 254.

52. Навчальні програми. 1 клас : методичні рекомендації щодо організації навчального процесу в 2023/2024 навчальному році з коментарем провідних фахівців. Харків : Вид-во «Ранок», 2023. 160 с.

53. Навчальні програми. 2 клас : методичні рекомендації щодо організації навчального процесу в 2023/2024 навчальному році з коментарем провідних фахівців. Харків : Вид-во «Ранок», 2023. 192 с.
54. Навчальні програми. 3 клас : методичні рекомендації щодо організації навчального процесу в 2023/2024 навчальному році з коментарем провідних фахівців. Харків : Вид-во «Ранок», 2023. 208 с.
55. Навчальні програми. 4 клас : методичні рекомендації щодо організації навчального процесу в 2023/2024 навчальному році з коментарем провідних фахівців. Харків : Вид-во «Ранок», 2023. 192 с.
56. На допомогу вчителю початкових класів. 1 клас : для загальноосвіт. навч. закл. України. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2024. 144 с.
57. На допомогу вчителю початкових класів. 2 клас : для загальноосвіт. навч. закл. України. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2023. 144 с.
58. На допомогу вчителю початкових класів. 3 клас : для загальноосвіт. навч. закл. України. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2023. 160 с.
59. На допомогу вчителю початкових класів. 4 клас : для загальноосвіт. навч. закл. України. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2023. 160 с.
60. Обухова Л. Ф. Два шляхи формування простої системи научних понять. Вікова і педагогічна психологія / [скл. і комент. О. Шаре-Марта]. Харків : ХНУ, 2022. С. 272.
61. Навчання і розвиток. Харків: Прогрес, 2013. С. 237.
62. Палійчук О. Технологія формування «азбуки» мислительної діяльності молодших школярів. Науковий вісник Чернівецького університету: Серія Педагогіка та психологія. Чернівці: ЧНУ, 2022. Вип. 152. С. 123-127.

63. Піаже Ж. Обрані роботи. Львів : Педагогічна академія, 2020. С. 680.
64. Ращинуліна Є. Н. Розвиток пізнавальних умінь дошкільнят. Харків: ХаНУ, 2014. С. 128.
65. Рубінштейн С.Л. Взаємозв'язок уявлень матеріального світу. Харків: Ви-во Ранок Україна, 2022. С. 320.
66. Рубінштейн С.Л. Принципи і шляхи розвитку психології. Харків: Ранок, 2023. С. 159.
67. Сайгушев Н. Я. Рефлексивне управління процесом професійного становлення майбутнього вчителя. Харків : ХНУ, 2012. С. 273.
68. Салміна Н. Г. Навчання математиці в початковій школі (на основі експериментальної програми). [під. ред. П. Я. Гальперіна]. Львів : Педагогіка, 2015. С. 184.
69. Салміна Н.Г. Знак і символ в навчанні. Львів: Вид-во Ранок. 2018. 288 с.
70. Саная К. Д. Поняття як форма відображення. Тбілісі: Міцніереба, 2020. С. 114.
71. Сілков В.В. Деякі аспекти створення концепції теоретико-методичних основ особистісно-зорієнтованого навчання математики молодших школярів. Оновлення змісту, форм та методів навчання і виховання в закладах освіти: Зб. наук. праць «Наукові записки Рівненського державного гуманітарного університету». Рівне: РДГУ, 2022. Вип. 23. С. 117-121.
72. Скафа Є.І. Євритичне навчання математиці як методична система особистого розвитку. Вісник Черкаського університету: Серія: Педагогічні науки. Черкаси: ЧНПУ ім. Богдана Хмельницького, 2022. Вип. 72. С. 41-46.
73. О.В. Скрипченко, Л.В. Долинська, З.В. Огороднійчук. Вікова і педагогічна психологія. Київ : Просвіта, 2021. С. 416.

74. Скулов П. В. Форма дидактичного рівня як філософська основа балансу світогляду, спосіб підвищення наукових експериментів. Харків: Ранок, 2021. С. 194-197.
75. Вдосконалення процесу формування наукових понять і навчаючих ся шкіл і студентів педагогічних вузів : тез. докл. Міжн. науч.-практ. конференція / [редкол.: А. В. Усова та ін.]. Харків : Харківський нац. університет, 2016. С. 147.
76. Сохор А. М. Логічна структура навчального матеріалу. Питання дидактичного аналізу. Харків : Педагогіка, 2014. С. 192.
77. Засоби навчання математиці в початкових класах / [скл.: М.І. Моро, А. М. Пишкало]. Львів: Ранок, 2018. С. 144.
78. Стойлова Л. П. Основи початкового курсу математики: [навч. посібник для навчаючихся пед. Студ. по спец. № 2023 «Викладання в начальних класах школи». Львів : Ранок, 2018. С. 320.
79. Тализіна Н. Ф. Формування пізнавальної діяльності навчаючихся. Харків : Пріор, 2018. С. 206.
80. Тализіна Н.Ф. Практикум по педагогічній психології. Видавництво центр «Академія», 2012. С. 192.
81. Тарасенкова Н. А. Поняття як об'єкти засвоєння. Дидактика математики: проблеми і дослідження. Вип. 16. Харків, 2021. С. 69–80.
82. Тарасенкова Н. А. Навчання математики та семіотика: точки дотику. Педагогічна наука: історія, теорія, практика, тенденції розвитку : URL: [http://intellect-invest.org.ua/ukr/pedagog\\_editions\\_e-magazi](http://intellect-invest.org.ua/ukr/pedagog_editions_e-magazi) (дата звернення: 04.06.2024).
83. Усова А. В. Формування у школярів наукових понять в процесі навчання. Львів : Педагогіка, 2023. С. 176.
84. Усова А. В. Еволюція теорії формування наукових понять. Педагогіка. 2022. № 8. С. 30–34.
85. Усова А.В. Психолого-дидактичні основи формування в навчаючих ся понять. Черкаси, 2018. С. 100.

86. Фадєєва Т. О. Інноваційні технології навчання математики у початкових класах: навчально-методичний посібник для студентів психолого. Кіровоград: Авангард, 2021. С. 95.
87. Формування ключових і предметних компетентностей молодших школярів у навчальному процесі : Дайджест 1 / Укл. О.В.Онопрієнко. Донецьк : Каштан, 2021. С. 98.
88. Філософія: навч. посібник для студентів вузів / [під. заг. ред. Ю. А. Харіна]. [3-є вид., доп. і випр.]. Львів: Тетра Систем-с, 2020. С. 416.
89. Філософський словар / [під. ред. І. Т. Фролова]. Харків: Політ видавництво, 2017. С. 444.
90. Філософський словник / Є. Ф. Губській. Харків : Вид. «Ранок», 2017. С. 574.
91. Фрідман Л.М. Навчайтеся навчатися математиці. Харків : Ранок, 2019. С. 112.
92. Холодна М. А. Інтегральні структури понятійного мислення. Харків, 2013. С. 190.
93. Хуторський А. В. Сучасна дидактика. Львів, 2021. С. 544.
94. Червінська І. Б. Інноваційні підходи до професійного становлення майбутнього педагога. Школа першого ступеня: теорія і практика: зб. наук. пр. Переяслав-Хмельницького державного педагогічного університету імені Григорія Сковороди. Переяслав-Хмельницький, 2023. Вип.7. С.157-163.
95. Чупахін І. Я. Питання теорії поняття. Львів : вид. ЛНУ, 2013. С. 140.
96. Шардаков М. Н. Мислення школяра. Харків, 2012. С. 255.
97. Шепель А. В. Формування понять в навчаючихся в початковій школі на основі інформаційного – категоріального підходу: дис. кандидата пед. Наук. Майкоп, 2022. С. 159.
98. Шимина А. Н. Логіко-гносеологічні основи процесу формування понять в навчанні. Львів : Педагогіка, 2018. С. 75.
99. Шульга Г. Б. Підготовка майбутнього вчителя до формування математичних уявлень та понять в учнів початкової школи: дис. кандидата пед. наук. Вінниця, 2022. С. 241.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

Математичні поняття, які формуються в учнів початкової школи (відповідно до діючої навчальної програми з математики для початкових класів):

У 1 класі: *більший, менший, однакові за розміром; довший, коротший, однакові за довжиною, товщий, тонший, однакові за товщиною (масою, висотою)* тощо; *швидко, повільно, глибоко, мілко тощо; багато і один*, вживає учень ці терміни у своєму мовленні; поняття *один і багато*; розпочинає формуватись поняття *при число, дії додавання та віднімання*, поняття *десяток, одноцифрові та двоцифрові числа*, подається сутність поняття *числовий вираз*; поняття, які є складовими арифметичної задачі: *умова, запитання, розв'язання, відповідь, дані числа, шукане число*, вводиться термін *задача*; геометричні поняття *точка, лінія, відрізок, геометричні фігури* тощо.

У 2 класі: формуються нові поняття *розряд, одиниці першого розряду та одиниці другого розряду*, набувають розвитку поняття *число* (у цьому випадку двоцифрове) та арифметичних дій *додавання, віднімання*, вводяться дії *множення та ділення*, має місце використання термінів: *помножити, поділити, збільшити в, зменшити в, знайти добуток, знайти частку*, вводяться терміни *буквений вираз, значення буквеного виразу, задача*; геометричні поняття *многокутник, кут, прямокутник, квадрат, коло і круг*, поняття величини *довжина*.

У 3 класі: вводяться нові поняття, зокрема *сотня* як лічильна одиниця, *трицифрове число, утворення трицифрового числа*, продовжують формуватись поняття про *арифметичні дії (додавання, віднімання, множення та ділення)*, формується поняття *рівняння, розв'язок рівняння, нерівність із змінною*, продовжують формуватись поняття про *одиниці*

вимірювання величин, геометричні поняття про кути, периметр прямокутника.

У 4 класі:нові поняття *багатоцифрові числа, мільйон, натуральне число мільярд, клас чисел, розрядна одиниця, розрядне число, середнє арифметичне, швидкість, відстань, площа фігур тощо*; продовжуються формуватися поняття про *арифметичні дії, знайомляться з новими алгоритмами арифметичних дій, складені вирази, вирази із змінною, рівняння та нерівності*; продовжують вводитися одиниці виміру величин, ознайомлення з поняттям *плоскі та об'ємні геометричні фігури*.

## АНКЕТА ДЛЯ ВЧИТЕЛІВ ПОЧАТКОВИХ КЛАСІВ

---

\_\_\_\_\_

(Прізвище, ім'я та по батькові вказується за бажанням респондента)

---

\_\_\_\_\_

(Назва школи)

### Анкета А

1. Дайте визначення «Поняття – це ....». У чому полягає відмінність між «уявленням» і «поняттям»?
2. Які поняття формуються у початкових класах?
3. Чим представлена, на Вашу думку, система математичних знань у початкових класах?
4. Назвіть, які математичні поняття формуються у початкових класах. Визначте їх характерні ознаки.
5. На що Ви звертаєте увагу учнів під час визначення суттєвих ознак поняття, що вивчається?
6. Продовжіть речення «Означення поняття – це ...».
7. Продовжіть речення «Зміст поняття – це ...», «Обсяг поняття – це .....».
8. Які умови сприяють ефективному формуванню математичних понять у молодших школярів?
9. Як Ви визначаєте рівень сформованості того чи іншого поняття?
10. Які у Вас виникають труднощі під час формування математичних понять?

## Результати анкетування учнів і вчителів початкової школи

### Анкета А

№	Питання анкети	Відповіді вчителів							
		повна		достатня		поверхова		фрагментарна	
		Аб. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%	Абс. число	%
1.	Дайте визначення «Поняття – це ....». У чому полягає відмінність між «уявленням» і «поняттям»?	2	2,1	15	15,6	46	47,9	33	34,4
2.	Які поняття формуються у початкових класах?	4	4,1	20	20,8	49	51	23	24,1
3.	Чим представлена, на Вашу думку, система математичних знань у початкових класах?	6	6,2	26	27,1	62	64,6	2	2,1
4.	Назвіть, які математичні поняття формуються у початкових класах? Визначте їх характерні ознаки.	3	3,2	32	33,4	61	63,5	-	-
5.	На що Ви звертаєте увагу учнів під час визначення суттєвих ознак поняття, що вивчається?	7	7,3	34	35,4	55	57,3	-	-
6.	Продовжіть речення «Означення	-	-	17	17,7	69	71,9	10	10,4

	поняття – це ...»								
7.	Продовжіть речення «Зміст поняття – це ...», «Обсяг поняття – це ....».	1	1,1	21	21,9	66	68,8	8	8,2
8.	Які умови сприяють ефективному формуванню математичних понять?	-	-	28	29,2	57	59,4	11	11,4
9.	Як Ви визначаєте рівень сформованості того чи іншого поняття?	-	-	18	18,8	72	75	6	6,2
10.	Які у Вас виникають труднощі в процесі формування математичних понять?	-	-	29	30,2	63	65,6	4	4,2

З метою виявлення можливостей учнів застосовувати знання і уміння, отримані під час вивчення різних навчальних дисциплін, для розв'язання практичних завдань, діагностування якості реалізації інтегративних зв'язків нами було розроблено завдання. Вони передбачають перевірку знань учнів початкових класів з освітньої галузі «Математика».

Наведемо приклади таких завдань.

1. Розв'яжи задачу, проаналізуй, обґрунтуй вибір кожної дії, як простої задачі.

Задача. «У Мишка було 15 цукерок, а у Тетянки — у 3 рази менше, ніж у Мишка. У Софійки на 4 цукерки більше, ніж у Тетянки. На скільки більше цукерок у Мишка, ніж у Софійки?»

2. Поясни, які уміння необхідні учням початкових класів, щоб знайти значення наступних виразів.

а)  $(375 + 138) - 36 : 4 =$  ;

б)  $56 \cdot 4 - 100 : 5 =$  ;

в)  $105 - (45 - 15 : 5) =$  ;

г)  $5 \cdot 16 - 54 : 6 =$  ;

Порівняй порядок знаходження значення виразів у вузі і в початковій школі.

3. Вкажи, які правила використовуються під час розв'язання задач. Обґрунтуй ці правила, поясни причину їх застосування.

Задача 1. «На змаганнях у першому запливі було 4 човни, по 8 спортсменів у кожному. У другому запливі було по 8 у кожному. Скільки всього спортсменів брало участь у двох запливах?»

Задача 2. «Для ремонту двох будинків витратили 17 банок фарби, по 4 кг у кожній. На перший будинок витратили 6 банок фарби. Скільки кілограмів фарби пішло для ремонту другого будинку?»

Задача 3. «20 вантажних і 12 легкових автомобілів розмістили на залізничних платформах, по 4 автомобілі на кожен платформу. Скільки було використано платформ?»

Задача 4. «У хлопчика було 36 наклейок з малюнками автомобілів і 27 – з малюнками літаків. Він вклеїв їх в альбом, по 9 наклейок на кожен сторінку. Скільки сторінок в альбомі зайняли наклейки?»

4. Склади задачу до виразу, розв'яжи її. Який закон є основою для розв'язання задачі різними способами?

а)  $(64 \cdot 24) : 8$ ;      б)  $(100 - 55) : 9$ ;      в)  $(60 + 36) : 6$ .

5. Розв'яжи задачу арифметичним способом. Проілюструй її графічно.

Старовинна задача. «Летіла зграя гусей, а на зустріч їм гусак. «Здрастуйте, сто гусей», – говорить гусак. А йому у відповідь: «Ні, нас не сто. Якби нас ще стільки, та ще півстільки, та ще чверть, та ти з нами, тоді було б сто». Скільки гусей було у зграї?»

6. Розв'яжи задачу різними способами, встанови залежність між величинами. Добери завдання для проведення творчої роботи над цією задачею.

Задача. «З двох населених пунктів одночасно у протилежних напрямках виїхали колісний і гусеничний трактори. Швидкість колісного трактора 30 км/год, а гусеничного – на 20 км/год менша. Через скільки годин відстань між тракторами буде 120 км?»

У процесі підготовки вчителів до формування поняття *задача* корисними є розгляд завдань (на практичних заняттях з методики вивчення освітньої галузі «Математика») на складання таблиць та схем до розв'язання задач. Наприклад, розв'яжи задачу за допомогою схематичного запису.

Під час схематичного розв'язання задачі потрібно:

- прочитати та проаналізувати задачу;
- скласти до неї схему;
- розв'язати її, використовуючи побудовану схему;
- записати розв'язання задачі (відповідно до всіх вимог оформлення);

- обґрунтувати правильність розв'язання задачі.

Особлива увага зверталася на розмірковування у процесі побудови схеми до задачі.

Наприклад: Наталка назбирала 63 марки, а Петрик - у 7 разів менше. Скільки марок у них разом?

Для правильного розв'язання задачі необхідно виконати наступні дії:

- за довжину відрізка прийняти всю кількість марок;
- накреслити відрізок, який буде відповідати кількості марок, що були у Наталки;
- пояснити, що означає вираз «у 7 разів менше», зобразити це за допомогою схеми;
- пояснити, що розв'язання задачі складається з двох частин: кількість марок у Наталки і кількість марок у Петрика;
- зафіксувати це на схемі (див. рис. 2.).

М. у П.

М. у Н.

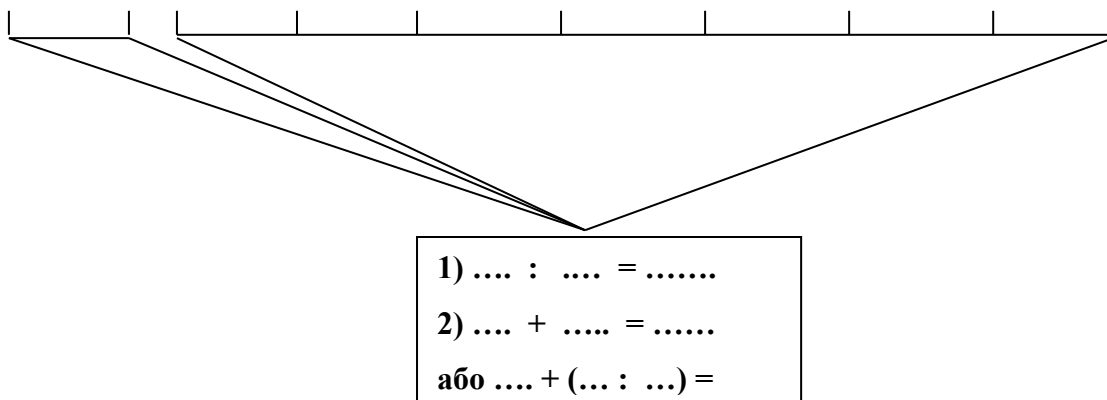


Рис. 2. Схема розв'язання задачі

Пошук розв'язання такої задачі відбувається на основі схеми:

- 1) ціле складається з 7 однакових частин;
- 2) щоб знайти частину, потрібно відоме ціле розділити на 7;
- 3) до цілого числа додати одну частину.

Отже, міркування будуюмо так: щоб знайти всю кількість марок, ми повинні до кількості марок, що була у Наталки, додати стільки марок, скільки їх було у Петрика. У задачі невідомо, скільки марок було у Петрика,

але відомо, що у 7 разів менше. Відповідно, спочатку знаходимо скільки марок було у Петрика, а потім - загальну кількість марок.

Потім, потрібно виконати перевірку правильності розв'язання задачі доречним способом.

Аналогічна робота проводилася і з іншими задачами.

Розв'язання кожної задачі ми оцінювали за такими параметрами:

- 1) побудова схеми;
- 2) знаходження способу розв'язання задачі та безпосереднє розв'язання задачі;
- 3) обґрунтування свого способу розв'язання задачі.

Розв'язання задач у такий спосіб дозволяє їх унаочнити за допомогою схем, які відразу демонструють черговість дій, логічно будувати свої міркування під час розв'язання задачі, аналізувати свої дії. Правильно складена схема до задачі чітко демонструє, що є «шуканим», що «відомим» і які зв'язки між ними існують. Знаходження різних способів розв'язання, вибір серед них раціонального дозволяли розвивати в учнів варіативність мислення і пошук нових підходів до розв'язання задач.

При цьому закріплюються знання про зміст поняття «число», «арифметичні дії» та їх взаємозв'язок.

## Розробка уроку математики на тему «Грошові одиниці»

(3 клас)

**Учитель** — Добрий день, дітки! Сьогодні наш урок буде надзвичайним! До нас в гості прийде лисичка, яку звати Аліса.

*(До класу заходить лисичка)*

**Лисиця Аліса** — Добрий день дітки! Я лисичка Аліса. Я сьогодні прийшла до вас на урок, але одна, до мій друг Кіт Базиліо захворів. Я. Хочу подивитись, як ви навчаєтесь, які ваші успіхи. І тому принесла завдання, від Кота Базиліо. Ці завдання він написав ось у цьому листі.

*(Показує Лисиця Аліса листа)*

**Лисиця Аліса** — Дітки, а ви здогадались з якої я казки?

**Учні** — З казки «Пригоди Буратіно»

**Лисиця Аліса** — Так, вірно! Дітки, згадайте, що найбільше люблю я та Кіт Базиліо?

**Учні** — Ви найбільше любляете гроші.

**Лисиця Аліса** — Так молодці! Я і Кіт Базиліо хочемо більше дізнатися про гроші, історію їх виникнення та правильне використання. Ми вам пропонуємо пограти в математичну естафету, тема якої “Ціна, кількість, вартість”. Всі завдання в нашій грі математичні. Отже, щоб правильно їх виконати вам треба буде використати знання, які ви отримали на уроках математики та логіки. А ще вам треба бути дружніми і пам’ятати, що ви граєте не кожен сам за себе, а командою. А успіх команди залежить від гри кожного гравця. Давайте розділимось на дві команди і оберемо капітанів.

*(Учні діляться на дві команди)*

**Учитель** — Сьогодні ви спробуєте заробити гроші власним розумом. За кожен конкурс будуть даватись гроші. Та команда, яка заробить найбільшу кількість грошей і буде переможцем!

А де зберігають гроші?

**Учні** — Гроші зберігають у банку.

**Лисиця Аліса** — Отже, перша команда буде вкладати свої гроші у банк “Аваль”, інша у банк “Форум”.

*(Перша команда причіплює на піджаки бейджик «Аваль» і друга – “Форум”. Аліса роздає кожній команді банк, де будуть зберігатися гроші).*



**Учитель** — Отже розпочнемо наш перший конкурс! А як він називається прочитає нам Аліса з листа від Кота Базиліо.

**Лисиця Аліса** — Перший конкурс називається «Складання девізу».

*(Команди складають девізи, потім їх проголошують. Та команда яка склала кращий девіз отримує п'ять гривень. Кожна команда оцінює сама себе.)*

**Лисиця Аліса** — Другий конкурс називається “Історичний марафон”.

*(Кожній команді вчитель роздає цікавий матеріал роздрукований на А4. Учні читають його, вивчають, а потім складають з цієї інформації по чотири питання одна одній. За кожну правильну відповідь дається одна гривня)*

### **Натуральний обмін**

Природні потреби людини – це їжа й одяг. Тому спочатку товарообмін між людьми відбувався в натуральному виді. Певна кількість одного товару дорівнювала якійсь кількості іншого товару. Можна припустити, що обмін різними предметами почався тоді, коли на Землі з'явилися люди.

У часи початкового натурального обміну майже всі люди були рівні, але з часом виникла економічна нерівність між людьми. Причиною її появи стали умови існування: різниця ґрунтів, клімату, зайнятість промислами, здатність племені організуватися, а також цьому сприяли війни, але найголовніше – це поява нових знань, отриманих людьми в процесі трудової

діяльності. З розвитком землеробства і скотарства економічна нерівність посилювалась. У деяких народів збільшувалась і кількість певних товарів. Кочівники, рибалки, мисливці користувалися природними продуктами. Хлібороби, вирощуючи врожаї, поступово налагоджували виробництво продуктів, що привело до їх надлишку.

Натуральний обмін ставав дедалі складнішим і люди почали домовлятися давати товарам загальну міру. Рідкісні метали, золото і срібло стали представниками цих товарів.

Так з'явилися природні й умовні багатства. До природних багатств належали продукти землеробства і предмети побуту, до умовних – золото, срібло, дорогоцінності, а пізніше – гроші. Такий розподіл був важливим етапом у розвитку торгівлі.

### **Перші гроші**

З древності люди здійснюють обмін вироблених товарів. Поступово складаються ціни, з'являються гроші. Не заглиблюючись в деталі товарно-грошових відносин, зрозуміло, що вже в I тисячолітті до н. е. в древніх греків, а пізніше в більшості цивілізованих суспільств виникає потреба у виготовленні грошей того загального еквіваленту вартості, за який можна купити будь-який товар чи оплатити будь-яку послугу, задовольнити матеріальні та духовні потреби людини.

Отже, мушлі сприяли обмінам і були чудовими показниками коливань у часі й просторі цін на товари. Для зручності користування їх певним чином групували за кількістю: так, у каурі робили один чи кілька отворів для того, щоб нанизувати їх у разки по 12, 20, 40 чи 100 одиниць залежно від систем лічби, вживаних на території їх поширення як грошей.

З початком колоніального періоду мушлі поступово втрачають свою функцію грошей та роль посередника в обмінах. До наших днів ними користуються лише народи, які живуть на південному заході БуркінаФасо і на півночі Гани. Це єдиний регіон світу, де мушлі зберегли свою функцію грошей. Та чи надовго?

## Виникнення монет і паперових грошей

З появою на Близькому Сході перших розквітаючих імперій виникла необхідність не тільки в підрахунку багатств, а й у їх охороні, законах, законодавцях і суддях. З'явилися могутні люди, привілеєм яких стала помпезність, розкіш і пишнота. Першими почали вести торгівлю шумери, вавілоняни, асирійці. Проте першими зважилися на тривалі торгові морські подорожі фінікійці, їм належить заслуга першодрукарів монет. Перші монети були зроблені ще в III ст. до н. е. Після фінікійців почали друкувати монети давні греки, римляни, і лише згодом металеві гроші з'явилися в Європі. Царі, жерці, придворні, воєначальники і судді намагалися чимось виділитися. Прагнення до багатства і розкоші призвело до розвитку ремесел і мистецтв. І, звісно ж, виникла потреба в розширенні торгівлі, пошуків нових ринків збуту.

Історики та нумізмати ще й досі сперечаються, де і коли з'явилася перша монета. Більшість із них вважає, що це сталося на грецькому острові Егіні, у володіннях аргоського царя Фейдона. Називають час – 748 рік до н. е., тобто після 8 Олімпіади.

Історією підтверджено, що стародавні греки з 264 року до нашої ери вели літочислення за спортивними Олімпійськими іграми, які один раз в чотири роки влаштовувалися в м. Олімпії.

Поширеною є думка, що перша монета з'явилася в Малій Азії в VIII ст. до н. е.

Паперові гроші вперше були надруковані наприкінці XVII ст. у Північній Америці. В Росії спроби замінити металеві гроші паперовими зроблені Катериною II наприкінці XVII ст. На той час ходили рублі сріблом і рублі асигнаціями. Але поступово асигнації знецінилися, і в 1810 році за 1 рубль сріблом давали 3 рублі асигнаціями.

**Вчитель.** Отже, ще в давнину з'явилися примітивні види грошей: раковини каури, зв'язки морських раковин в Океанії, коралові камені, бруски

солі в Абісінії, безформенні бруски міді в Італії, залізні пруті в Греції, золоті злитки в Римі, мідні "дельфіни" в Ольвії, хутра куниці, соболя в східно-слов'янських племен. Були і інші замітники грошей: собачі зуби, черепа людей і тварин, перець, лопати, бавовник, тютюн, раби. Товаром, який вперше виступив в ролі універсальних грошей, який властивий був майже всім народам, стала домашня худоба.

Із зростанням міст, ремесла та торгівлі, удосконаленням і розширенням економічних зв'язків між народами, державами виникла потреба в створенні нового універсального засобу для купівлі-продажу, який мав би такі

властивості:

- зручність, легкість у користуванні та в перевезенні;
- тривкість матеріалу;
- довговічність;
- здатність ділитися на дрібні долі і об'єднуватися в будь-яких кількостях при повному збереженні своїх властивостей.

Цим вимогам відповідали лише метали: мідь, срібло, золото, платина. Тому, протягом багатьох століть саме ці благородні метали виконували функції грошей. До них можна віднести:

1. Міра вартості, яка проявляється в здатності оцінювати будь-який товар.
2. Засіб обігу, тобто коли гроші виступають як посередник при обміні, одного товару на інший.
3. Засіб накопичення, тобто створення грошових запасів, скарбів.
4. Засіб платежу, (сплата податків).
5. Світові гроші (вільний обіг грошей із срібла, золота, паперових конвертованих валют).

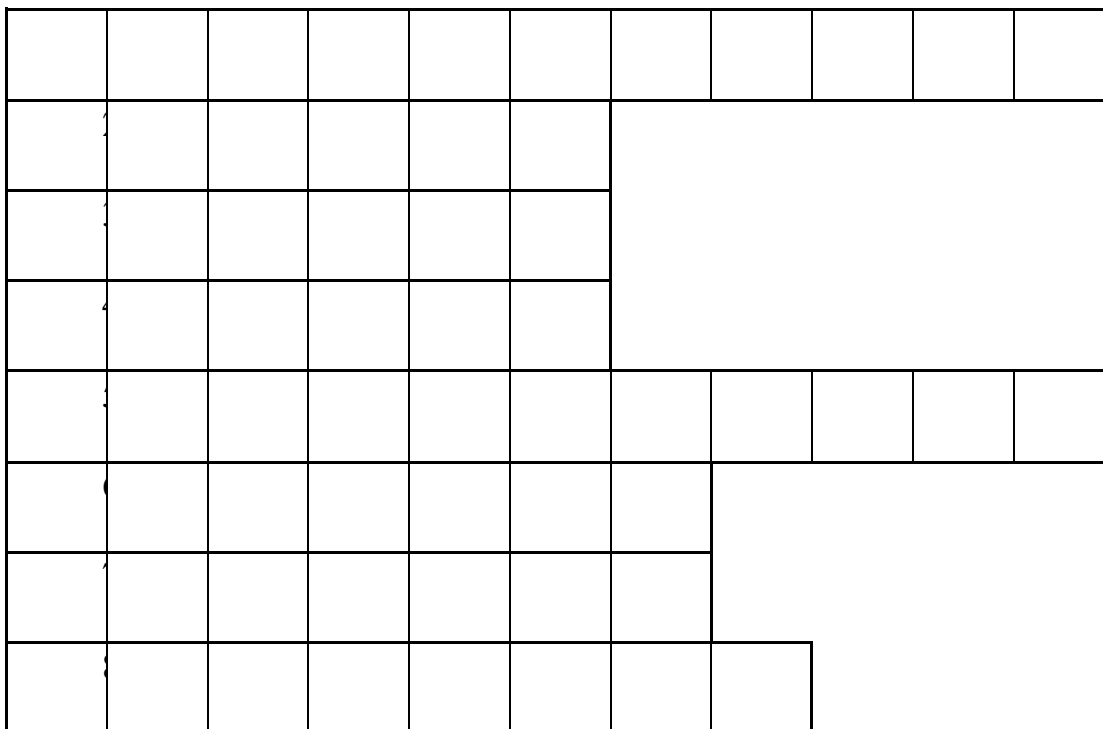
**Лисиця Аліса** — Третій конкурс називається “Пісенний вернісаж”.

**Учитель** — Мабуть ви стомились під час “пробігу” по історичному марафоні. Тому ми пропонуємо цей конкурс. Пригадайте будь ласка пісні про гроші, фінанси...

*(Учні пригадують різні пісні. За кожну пісню дається одна гривня)*

**Лисиця Аліса** — Четвертий конкурс називається “Розв’язування кросворду”.

*(На дошці вивішено кросворд)*



*(У Аліси в руках є золотий мішечок в якому є фішки пронумеровані від 1 до 8)*

**Учитель** — Капітани команд по черзі будуть витягувати номер запитання із золотого мішечка.

1. Галузь історичної науки, предметом якої є монета? *(нумізматика)*
2. Найдавніший предмет, який заміняв гроші в давнину? *(мушля)*
3. Найдавніші монети поширені на Пд. українських землях? *(емісії)*
4. Що зображується на лицарських стародавніх монетах? *(Геракл)*
5. Срібна монета понтійського царя Мітрідата? *(тетрадрахма)*
6. Арабські срібні монети? *(дірхема)*
7. Срібні монета Стародавнього Риму? *(динарія)*
8. Яке слово у французькій мові означає два поняття: торгівля і спілкування?

*(комерція)*

(За кожную правильну відповідь дається 1 гривня)

**Учитель** — Молодці! І з цим конкурсом ви справились!

**Лисиця Аліса** — Шостий конкурс називається «Продовж казку».

**Учитель** — Про гроші та їх обмін дуже часто розповідається у казках. Однією з них є казка Г.-Х. Андерсена «Монетка». Ми вам пропонуємо послухати початок цієї казки, а кінець скласти самостійно.

**Лисиця Аліса** — читає: «Ця монетка мала веселу вдачу. Щойно завершили її карбувати, як вона – щаслива, сяюча – покотилась і задзвеніла: «Як гарно навкруги! Оце вже погуляю!» І пішла мандрувати світом. Усі з повагою ставились до неї, адже монетка була срібною. Діти завдяки їй ласували цукерками, господині купували хліб чи борошно. У вправного господаря вона теж надовго не затримувалася. Якщо ж траплявся іноді якийсь скнара і зачиняв її до скрині, то й там вона не нудьгувала у товаристві таких самих веселих монеток. Так промайнув рік. А потім вона опинилася за кордоном, в іншій державі. Мандрівник дуже здивувався, коли знайшов її у своїй кишені. «От як! У мене залишилась одна наша рідна монетка» – вигукнув він. «Що ж, нехай подорожує разом зі мною». І монетка аж підстрибнула від радості. Та незабаром мандрівник загубив її...»

*(Кожна команда зачитує кінець казки і оцінює одна одну. За кращу казку команда отримує 5 гривень)*

**Лисиця Аліса** — Шостий конкурс називається “Розв’язування ребусів”.



*(За кожную правильну відповідь дається 1 гривня)*

**Учитель** — Молодці! Ви добре впорались і з цим завданням!

**Лисиця Аліса** — Сьомий конкурс називається “Веселі задачі”. Коли ви правильно розв’яжете усі задачі, ви зможете скласти слово.

*(Вчитель роздає задачі кожній команді)*

**АВАЛЬ**

Книга коштує 1 гривню і ще пів ціни. Скільки коштує книга?

*(1,50 грн.)*

11 апельсинів і 9 лимонів коштують 20 грн. 90 коп. Апельсин і лимон разом коштують 2 грн. 10 коп. Яка вартість одного апельсина і одного лимона окремо?

*(1 грн., 1 грн. 10 коп.)*

Тетянка вирішила застатись зошитами. Якщо вона купить 5 зошитів у неї залишиться 1 грн., а якщо 7 зошитів – 60 коп. Скільки коштує 1 зошит? Скільки грошей у Тетянки?

*(20 коп., 2 грн.)*

П’ять дівчаток домовилися піти в кіно. Квиток коштує 1 грн. В однієї дівчинки не було грошей, у другої було тільки 50 коп. Інші дівчатка мали по 2 грн. 50 коп. По скільки

**ФОРУМ**

€ 50 монет по 10 коп. і 25 коп. загальною вартістю 9 грн. 50 коп.

Скільки окремо монет по 10 коп. і 25 коп.?

*(20 монет, 30 монет)*

Пляшка з кормом коштує 11 коп. Скільки коштує корм, якщо пляшка дорожча за корм на 10 коп.?

*(1 коп.)*

Тато хотів купити кавун на 3 кг., а купив на 5 кг., тому доплатив ще 3 грн. Скільки коштує кавун?

*(7 грн. 50 коп.)*

Покупець заплатив у касу за 4 метри тканини, а тоді передумав і попросив відміряти 6 метрів. Продавець сказав що треба доплатити 24 грн. Скільки всього грошей

грошей порівно мали дати ці три заплатив покупець?  
дівчинки, щоб купити 5 квитків? (72 грн.)  
(1 грн. 50 коп.)

*(За кожну правильну відповідь дається 1 гривня)*

**Учитель** — Отже, всі конкурси ви пройшли, були активними, уважними. Молодці! А тепер до мене вийдуть два капітани і капітан «Авалю» буде рахувати гроші команди «Форум», а капітан команди «Форум» буде рахувати гроші «Авалю».

*(Капітани рахують гроші і дізнаються хто став переможцем сьогоднішніх змагань. Аліса вручає переможцям медалі 12 балів а іншій команді, яка програла але була також активною і уважною – 10 балів)*

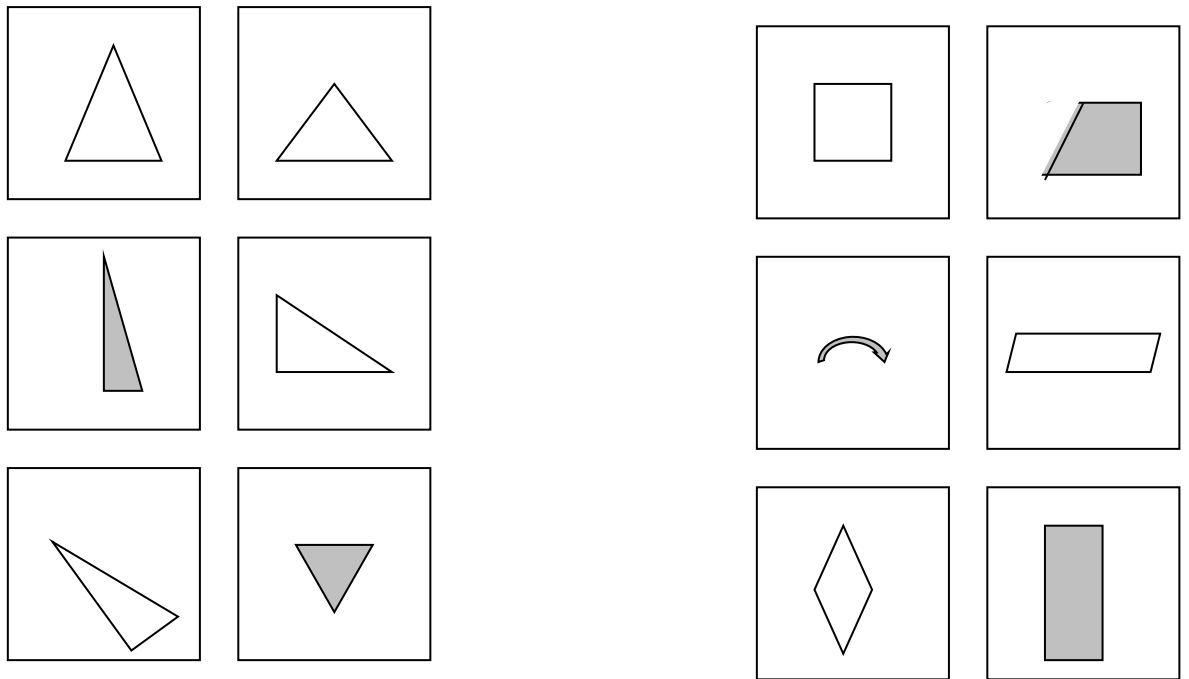
**Лисиця Аліса** — Сьогоднішній урок мені дуже сподобався, я побачила на що ви спроможні і з радістю скажу Коту Базиліо що ви розумні дітки. Отже, будемо прощатися. До побачення!

*(Аліса виходить з класу, а учитель готує учнів до наступного уроку)*

**Тести на виявлення ступеня оволодіння логічними операціями під час роботи з геометричними поняттями**

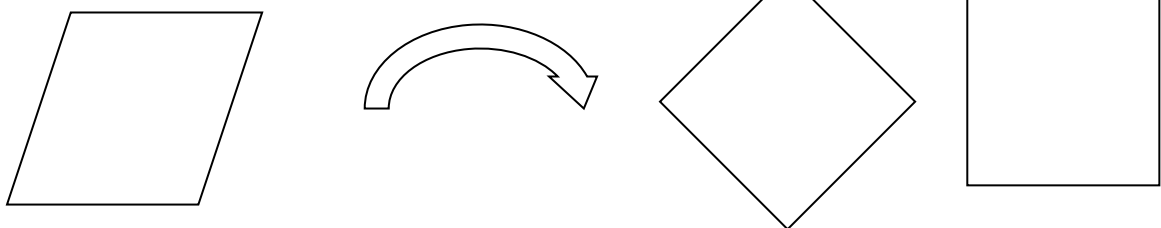
1) Здатність порівнювати і виділяти істотне.

Знайди основну відмінність між фігурами, що знаходяться по різні сторони від лінії



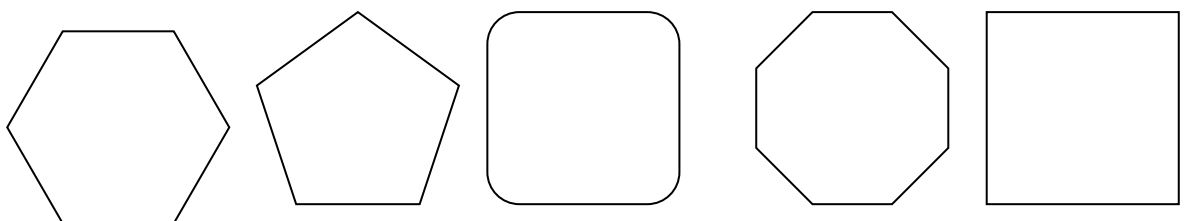
2) Узагальнення.

Назви одним словом зображені фігури



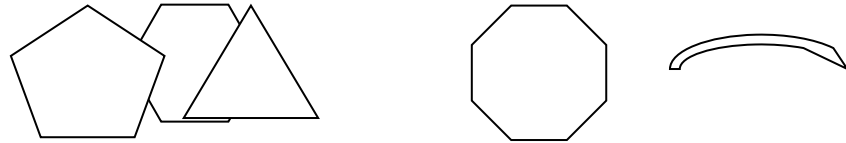
3) Класифікація.

Закресли зайву фігуру



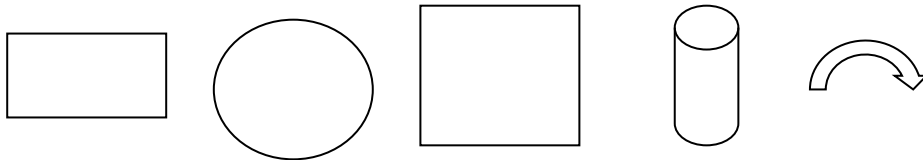
4) Здатність до аналізу і синтезу.

1. Під геометричними фігурами підписати відповідні їм числа з таких: 3,4,5,6,8.



5). Аналіз відношень понять (аналогія).

Проведи стрілки між схожими за формою предметами



## Комплексна контрольна робота

### Варіант 1

1. З яких частин складається означення поняття
2. Яким правилам повинно задовольняти означення поняття
3. За допомогою чого розкривається зміст поняття
4. Наведіть приклади означень понять з таких наук:
  - а) арифметики, б) алгебри, в) геометрії.
5. Чи можна ототожнювати термін з поняттям, яке йому відповідає  Поясніть і проілюструйте свою відповідь конкретними прикладами.
  6. Навести приклади понять, які вперше вводяться в 1-3 класах.
  7. На основі виконаної актуалізації знань про означення математичних об'єктів та їх видів виберіть з різних шкільних підручників математики, алгебри і геометрії по 2-3 означення об'єктів: класичні – через родові відмінності; конструктивні, рекурсивні, дефініції.
  8. Виконати логічний аналіз (тобто, виділити рід, термін і видові відмінності) означень таких об'єктів:
    - а) паралелограм, прямокутник, ромб, квадрат;
    - б) симетричні фігури відносно точки O;
    - в) точка і пряма.
  9. Наведіть приклади помилок, що їх допускають учні при формулюванні означення паралельних прямих.
  10. Встановити еквівалентність таких означень об'єктів:
    1. а) Кут, що дорівнює  $90^0$ , називається прямим;
      - б) Прямим кутом називають половину розгорнутого кута;
      - в) Кут називають прямим, якщо його градусна міра дорівнює  $90^0$
    2. а) Рівність, яка містить невідоме число, позначене буквою, називають рівнянням;
      - б) Рівність, що містить змінну, називають рівнянням.

11. Чи можна вважати правильним: а) поділ поняття “натуральні числа” на “прості числа” і “складені числа” ;

12. Чи вважаєте Ви гарантом засвоєння поняття знання його означення  Дайте повну відповідь.

### Варіант 2

1. За якою схемою проходить процес формування понять   
2. Що таке поняття  Що є носієм поняття   
3. Яке означення поняття називається явним  Наведіть конкретні приклади таких означень понять.

4. Що означає, коли говорять: поняття “точка” і “пряма” – це первісні (висхідні) поняття і тому не означаються

5. Які Ваші зауваження щодо поданих означень таких математичних об’єктів:

1) Діаметром кола називається найбільша хорда, яка проходить через центр.

2) Чотирикутник, у якого протилежні сторони рівні, називається паралелограмом.

3) Ромбом називається чотирикутник, у якого протилежні сторони паралельні, а дві суміжні сторони рівні.

4) Відрізок, що з’єднує вершину трикутника з серединою протилежної сторони, називається медіаною трикутника.

6. Виконати актуалізацію і систематизацію знань, що стосується математичних понять, відповівши на такі запитання:

1) Які речення називають поняттям, судженням, умовиводами

2) Що є обсягом поняття  Змістом поняття

3) Що називається означенням поняття

7. На відповідні запитання вчителя учень дав такі відповіді:

а) Відрізок – це пряма, обмежена двома точками.

б) Многокутник – це замкнена ламана лінія.

Чи погоджуєтесь з цими відповідями  Чому

8. На запитання вчителя, що називається паралелограмом, учень відповів: «Паралелограмом називається чотирикутник, у якого протилежні сторони попарно паралельні і рівні, протилежні кути рівні». Як повинен відреагувати вчитель на таку відповідь учня□

9. При введенні нових термінів методика рекомендує роз'яснити учням і *етимологію* терміну, який розглядається. Що Ви розумієте під етимологією□ Наведіть приклади термінів, етимологію яких слід пояснити.

10. Виконати актуалізацію і систематизацію знань, що стосується означення математичних понять, відповівши на такі запитання

- 1) Що є означенням математичного поняття□
- 2) Види означень, які найчастіше зустрічаються в шкільному курсі математики.
- 3) Опишіть неявні означення таких первісних математичних понять, як «точка», «пряма», «площина».

11. Відомо, що учні нерідко допускають помилки у формулюванні означення математичних понять. виправляти найкраще за допомогою контрприкладів. До нижче поданих неправильних означень, які сформулював учень, наведіть можливі контр приклади:

- а) кут, вершина якого лежить на колі, називається вписаним.
- б) середньою лінією трапеції називається лінія, що сполучає середини її бічних сторін.
- в) відрізок прямої, що сполучає середини трапеції, називається середньою лінією трапеції.

12. Одним із правил класифікації математичних понять є те, що члени поділу повинні виключати один одного. Але ж трикутники ділять на рівносторонні, рівнобедрені і різносторонні, хоч це й суперечить вище згаданому правилу. І все ж таки поділ виконано правильно. Чому□ Поясніть.

Тест на визначення рівня оволодіння обов'язковим математичним матеріалом

**I. Прочитайте означення. На місце трьох крапок вставте слово із тих, що пропонується нижче.**

1. Математичний вираз, що містить числа, букви і знаки дій, називається ...  
а) числовим виразом; б) числовою рівністю; в) виразом із змінною; д) нерівністю.
2. Чотирикутник, у якого протилежні сторони паралельні називається ...  
а) квадратом; б) ромбом; в) паралелограмом; г) прямокутником; д) трапецією.
3. Твердження, яке в математичній теорії приймається без доведення, називається ...  
а) законом; б) теоремою; в) аксіомою; г) властивістю; д) формулою.
4. Простими називається числа, які ...  
а) позначаються лише однією цифрою; б) ділиться лише саме на себе; в) мають лише два дільника; г) закінчуються нулем; д) мають лише один дільник.
5. Вираз із змінною, який набуває істинного або хибного значення при підстановці замість змінної конкретних значень, називається ...  
а) формулою; б) предикатом; в) законом; г) логічною операцією; д) тавтологією.

**II. Підкресли зайве слово (або число)**

1. а) квадрат; б) прямокутник; в) трапеція; г) ромб; д) паралелограм.
2. а) час; б) маса; в) довжина; г) кілограм; д) площа.
3. а) квадрат; б) ромб; в) коло; г) правильний шестикутник; д) правильний трикутник.
4. а) 4231; б) 1432; в) 2314; г) 3412; д) 4132.
5. а) 123; б) 432; в) 321; г) 231; д) 132 .

**III. Перших два слова, що записані через тире, перебувають у деякому зв'язку. Із запропонованих нижче слів підберіть те, яке перебуває у зв'язку з третім словом.**

1. Ділене – дільник; зменшуване - ...  
а) добуток; б) різниця; в) від'ємник; г) доданок; д) множина.
2. Периметр – сума; площа - ...  
а) різниця; б) частка; в) степінь; г) добуток; д) квадратний корінь.
3. Час – секунда; об'єм - ...  
а) сантиметр; б) кілограм; в) дециметр; г) гектар; д) літр.
4.  $4 : 2 = 2$  – правильна числова рівність;  $4 \div 2$  - ...  
а) істинне висловлювання; б) предикат; в) частка; г) числовий вираз; д) аксіома.
5. ар – гектар; кілометр - ...  
а) кілограм; б) миля; в) літр; г) центнер; д) рік.

**IV. Записати слово або словосполучення, яке означає спільний зміст запропонованих слів**

1. Квадрат, рівносторонній трикутник – це ...
  2. 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 – це ...
  3.  $2x = 4$ ;  $3x + 1 = 6$  – це ...
  4. кілограм, метр, секунда – це ...
- 2, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 17, 19, 23 ... - це ...