

**Міністерство освіти і науки України  
Державний заклад  
«Луганський національний університет  
імені Тараса Шевченка»**

**Інститут математики та інформаційних технологій**

**Кафедра математики та інформатики**

**Татарченко Вікторія Володимирівна**

**ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО СУЧАСНОГО УРОКУ МАТЕМАТИКИ**

**кваліфікаційна робота  
здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня  
за спеціальністю 014 «Середня освіта (математика)»**

Особистий підпис –




Вікторія ТАТАРЧЕНКО

Науковий керівник –



Олена ТОІЧКІНА,  
доцент кафедри математики та  
інформатики, кандидат фізико-  
математичних наук, доцент

В.о. завідувача кафедри –



Юрій КОЗУБ,  
професор кафедри математики  
та інформатики, доктор  
технічних наук, професор

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1 ОСОБЛИВОСТІ ЕТАПІВ УРОКУ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ КОМПЕТЕНТНІСНОГО НАВЧАННЯ.....</b>	<b>7</b>
1.1. Цілі та завдання сучасного уроку математики.....	7
1.2. Зміст, форми та методи навчання на сучасному уроці математики.....	13
1.3. Засоби навчання, контроль і оцінювання на уроці математики.....	17
Висновки до розділу 1.....	25
<b>РОЗДІЛ 2 МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ СУЧАСНОГО УРОКУ МАТЕМАТИКИ.....</b>	<b>26</b>
2.1. Методичні підходи до організації уроку математики .....	26
2.2. Інтеграція цифрових технологій в освітній процес на уроках математики.....	30
2.3. Розробка уроків математики різних типів із застосуванням цифрових інструментів.....	35
2.4. Оцінювання ефективності використання цифрових технологій на сучасних уроках математики.....	53
Висновки до розділу 2.....	63
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>64</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>67</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>71</b>

## ВСТУП

Зростаюча важливість математичних знань в умовах швидкого технологічного прогресу робить уроки математики ще більш актуальними. Знання математики стає необхідним як для професійного зростання, так і для повсякденного життя, що підвищує значення якісного навчання цієї дисципліни.

Тривалий час у навчанні математики акцент робився на традиційних методах, орієнтованих на відтворення знань. Однак з розвитком педагогічних досліджень стало зрозуміло, що ефективність навчання потребує вдосконалення методів та підходів. З'явилися нові інноваційні методи, такі як інтерактивні технології, проблемне навчання та проєктне навчання, які дозволили активніше залучати учнів до процесу навчання та сприяли розвитку їхнього критичного мислення та самостійності.

Сучасний урок математики ставить перед собою завдання не тільки передати знання учням, але й сформувати в них ключові компетенції, необхідні для ефективної адаптації до швидко зміненого світу. В умовах глобалізації, інтенсивного розвитку інформаційних технологій та інноваційних методик навчання традиційний підхід до викладання математики більше не відповідає вимогам сучасної освіти. Сьогоднішній урок має бути спрямований на розвиток не тільки математичних навичок, але й таких важливих умінь, як критичне мислення, здатність до самостійної роботи, співпраці, а також адаптації до нових технологічних викликів. Це необхідно для формування нового типу уроку, який орієнтований на активну участь у процесі пізнання учнів, застосування цифрових технологій та інтерактивних методів навчання, що дозволить зробити навчання більш ефективним і мотивуючим.

Важливим аспектом сучасного уроку є інтеграція цифрових технологій, які відкривають нові горизонти для освітнього процесу. Цифрові ресурси, такі як математичні програми, інтерактивні дошки, онлайн-курси та

платформи для співпраці, дозволяють учням працювати над завданнями в різних форматах, підтримувати миттєвий зворотний зв'язок, а також адаптувати темп навчання до своїх індивідуальних потреб.

Сучасний урок математики спрямований на розвиток міжпредметних зв'язків та формування в учнів практичного застосування математичних знань. Це передбачає не лише розв'язання традиційних задач, а й використання математичних моделей для аналізу та вирішення реальних проблем з різних галузей знань, таких як економіка, технології та природничі науки.

Отже, сучасний урок математики не обмежується лише передачею теоретичних знань, а спрямований на всебічний розвиток учнів та формування навичок, які стануть основою для їх подальшої освітньої та професійної діяльності. Врахування інноваційних підходів, використання цифрових технологій, орієнтацію на міждисциплінарний зв'язок та розвиток критичного мислення створюють умови для досягнення високих результатів у навчанні математики в умовах сучасної освіти.

Значний внесок у вдосконалення методів навчання математики зробили такі відомі педагоги, як О. Пометун, Л. Пироженко, І. Єрмакова та інші. Так, роботи О. Пометун присвячені інтерактивним технологіям навчання, Л. Пироженко досліджувала методи інтерактивного навчання, а І. Єрмакова відома своїми дослідженнями в галузі проєктного навчання. Їхні роботи стали основою для розвитку сучасних підходів до організації уроків математики, що робить ці уроки більш ефективними та цікавими для учнів.

**Мета дослідження** полягає у визначенні основних вимог до сучасного уроку математики.

**Завданнями роботи є:**

- визначити цілі та завдання сучасного уроку математики;
- навести зміст, форми та методи навчання на сучасному уроці математики;
- описати засоби навчання, контроль і оцінювання на уроці математики;
- схарактеризувати методичні підходи до організації уроку математики;

- описати використання сучасних цифрових технологій у навчанні математики;
- провести інтеграцію цифрових технологій в освітній процес на уроках математики;
- розробити уроки математики різних типів із застосуванням цифрових інструментів;
- оцінити ефективність використання цифрових технологій на сучасних уроках математики.

**Об'єктом дослідження** є уроки математики.

**Предметом дослідження** є процес організації уроків математики в сучасній школі.

**Методологічною основою роботи** є аналіз педагогічної літератури, узагальнення досвіду передових вчителів, емпіричні дослідження ефективності застосування різних методик навчання.

**Теоретична цінність результатів** дослідження полягає в уточненні основних принципів організації уроку математики у контексті сучасних освітніх викликів. Визначено шляхи інтеграції цифрових технологій у навчальний процес математики, що дозволяє формувати нові підходи до навчання, які поєднують ефективність цифрових інструментів з класичними методами викладання.

**Практичне значення** полягає в комплексному аналізі впливу цифрових технологій на навчання математики.

Узагальнено вплив цифрових інструментів, таких як інтерактивні платформи, програми для візуалізації математичних понять та автоматизовані системи оцінювання, на традиційні методи навчання математики.

Удосконалено підходи до навчання, які підвищують ефективність застосування цифрових технологій.

Також досліджено прямий вплив цифрових технологій на розвиток ключових компетенцій учнів, таких як критичне мислення, технічна грамотність та самостійність.

**Структура роботи.** Магістерська робота складається зі вступу, двох розділів, висновків до кожного з них, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи становить 88 сторінок, з яких основний зміст викладено на 78 сторінках. Список використаних джерел містить 59 найменувань та займає 5 сторінок. Текст роботи проілюстровано 10 таблицями та 5 малюнками.

У вступі обґрунтовано актуальність теми магістерської роботи, визначено мету, завдання, об'єкт та предмет дослідження, вказано методи дослідження, сформульовано наукову новизну, а також теоретичне та практичне значення отриманих результатів.

У першому розділі дослідження «Особливості етапів уроку математики в контексті компетентнісного навчання» детально аналізуються фундаментальні принципи та підходи до організації сучасного уроку математики. Особлива увага приділяється формулюванню цілей та завдань уроку, які визначають його структуру та зміст в межах компетентнісного підходу. Також висвітлюються ключові аспекти змістового наповнення, форм і методів навчання, а також роль дидактичних засобів, контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів, які забезпечують ефективність освітнього процесу.

Другий розділ «Методичні аспекти організації сучасного уроку математики» присвячений аналізу методичних підходів до організації уроку математики у 5 класі, йдеться про специфіку використання сучасних цифрових технологій та інтеграції їх у навчальний процес. Також проведено розробку уроків математики різних типів із застосуванням цифрових інструментів та оцінювання ефективності їх впровадження для підвищення якості навчання.

У загальних висновках підсумовано основні результати дослідження, підтверджено ефективність використання цифрових технологій на уроках математики, визначено рекомендації щодо вдосконалення методики навчання та реалізації компетентнісного підходу в сучасній школі.

## **РОЗДІЛ 1**

### **ОСОБЛИВОСТІ ЕТАПІВ УРОКУ МАТЕМАТИКИ В КОНТЕКСТІ КОМПЕТЕНТНІСНОГО НАВЧАННЯ**

#### **1.1. Цілі та завдання сучасного уроку математики**

У сучасній освітній практиці компетентнісний підхід стає пріоритетним у процесі організації уроку математики. Цей підхід орієнтований на розвиток не тільки знань і умінь учнів, але й їхніх ключових компетентностей, таких як критичне мислення, здатність до вирішення проблеми, самостійність у навчанні та вміння працювати в команді [1].

Особливості побудови уроку математики в рамках компетентнісного підходу полягають у зміні акцентів на різних етапах уроку. Кожен етап набуває нових функцій: актуалізація знань стає підґрунтям для розвитку аналітичних здібностей, пояснення нового матеріалу переходить від передачі інформації до стимулювання самостійної креативності, а закріплення знань пов'язане з розвитком здатності закріпити отримані знання на практиці. Таким чином, кожен етап уроку виступає не лише як інструмент для передачі знань, але й як засіб для розвитку компетентностей учнів, що вимагає зміни методологічних підходів, використання інтерактивних та дослідницьких методів навчання [2].

Цілі та завдання сучасного уроку математики відіграють визначальну роль у забезпеченні якості та ефективності навчального процесу. Враховуючи міцний фундамент науково обґрунтованих методик, сучасний урок інтегрує різноманітні підходи, інноваційні технології та методи навчання, спрямовані на досягнення оптимальних результатів освітнього процесу. Постійні зміни в соціокультурному середовищі, науково-технічний прогрес спонукають педагогів до переосмислення традиційних підходів у формулюванні цілей та завдань уроків математики [4].

Цілі уроків математики обґрунтовуються забезпеченням формування в учнів широкого спектру компетенцій, які охоплюють як пізнавальну, так і

практичну, аналітичну та соціальну сфери. Одним з основних завдань є розвиток когнітивних навичок, що включає розуміння фундаментальних математичних понять, операцій, алгоритмів і теорем. Формування математичної компетентності вимагає від учнів не лише знання правил, а й здатності аналізувати, інтерпретувати та застосовувати їх у різних контекстах [7].

Також важливим аспектом є формування практичних умінь, які полягають у здатності використовувати математичні знання для вирішення прикладних завдань і проблем реального життя. У сучасному суспільстві математика стає інструментом аналізу, моделювання та прогнозування різних явищ, тому зміна застосування математичних знань на практиці є критично важливою для формування конкурентоспроможних фахівців у різних сферах.

Розвиток аналітичного мислення також є ключовим призначенням математичної освіти. Учні повинні опановувати навички логічного мислення, аналізу та синтезу інформації, що є не тільки в контексті математичних завдань, але й у процесі прийняття рішень у житті. Математика стимулює розвиток здатності розв'язувати проблеми через аналіз, виявлення закономірностей і формування узагальнень, що сприяє розвитку інтелектуальних можливостей учнів [5].

Не менш важливим призначенням є розвиток креативності в процесі навчання математики. Створення сприятливого освітнього середовища, яке стимулює розвиток творчих здібностей учнів та спонукає до пошуку нестандартних рішень математичних задач, є ключовим фактором підвищення мотивації до навчання математики. Формування гнучкості мислення та здатності до оригінального мислення сприяє розширенню межі стандартних підходів і відкриває нові перспективи для вирішення складних математичних проблем.

Мотиваційний компонент є ще однією складовою, на яку орієнтовані цілі уроку математики. Заохочення інтересу до навчання математики через використання інтерактивних форм роботи, ігрових методів та сучасних технологій дозволяють зробити навчання більш захопливим і



результативним. Підвищення рівня мотивації учнів є ключовим фактором, який сприяє активнішому залученню їх до навчального процесу, глибшому засвоєнню матеріалу та формуванню позитивного ставлення до математики.

Математика, як навчальна дисципліна, має значний потенціал для розвитку не лише когнітивних, а й соціальних компетентностей учнів. Створення умов для спільної роботи над математичними завданнями, обговорення рішень та аргументації своїх позицій сприяє формуванню в учнів навичок ефективної комунікації та співпраці. Крім того, застосування математичних знань для розв'язання задач з інших предметних областей сприяє розвитку міжпредметних зв'язків та розумінню ролі математики в сучасному світі [8].

Таким чином, урок математики в сучасному освітньому процесі спрямований на формування комплексної системи знань, умінь та компетенцій, що поєднують когнітивні, практичні, аналітичні, креативні, мотиваційні та соціальні аспекти навчальної діяльності.

Цілі сучасного уроку математики можна поділити на кілька рівнів, кожен з яких виконує особливу функцію в процесі навчання (табл. 1.1).

Таблиця 1.1

Структурні компоненти цілей сучасного уроку математики

Рівень цілі	Зміст цілі	Приклади
Загальна мета	Забезпечення розвитку математичного мислення, формування основних математичних компетенцій	Формування розуміння чисельних систем, операцій з числами, базових законів арифметики
Часткові цілі	Розвиток окремих аспектів математичних знань, умінь та навичок	Опрацювання властивостей алгебраїчних операцій, дослідження функцій
Операційні цілі	Розвиток конкретних умінь для виконання окремих математичних дій	Уміння розв'язувати квадратні рівняння, будувати графіки лінійних функцій

Джерело: складено автором за даними [9]

У табл. 1.1 представлені структурні компоненти цілей сучасного уроку математики, розподілені за трьома рівнями: загальна мета, часткові цілі та

операційні цілі. Ця структура дозволяє систематизувати освітні цілі та розмістити конкретні напрями розвитку математичних компетенцій учнів.

Основною метою навчання математики є розвиток математичного мислення та формування в учнів комплексу математичних компетентностей, необхідних для ефективного застосування математичних знань у різних життєвих ситуаціях. Засвоєння числових систем, арифметичних операцій та базових законів арифметики є фундаментом для подальшого успішного вивчення математики [9].

Часткові цілі уроку математики конкретизують загальну мету, визначаючи чіткі напрямки для розвитку математичних знань, умінь та навичок учнів. Наприклад, детальне вивчення властивостей алгебраїчних операцій та дослідження функцій дозволяє учням глибше зануритися в окремі математичні розділи, сприяє формуванню системного розуміння математичних структур та встановленню зв'язків між різними математичними поняттями.

Операційні цілі надають ще більшу специфікацію, зосереджуючись на розвитку конкретних умінь, необхідних для виконання окремих математичних дій. Наприклад, уміння розв'язувати квадратні рівняння та будувати графіки лінійних функцій є конкретними операційними цілями, які вимагають від учнів застосування певних алгоритмів і навичок. Операційні цілі орієнтовані на практичне використання знань, що зміцнюють впевненість учнів в їх математичних можливостях та готовності до розв'язання більш складних завдань.

Таким чином, табл. 1.1 відображає комплексний підхід до формулювання сучасного уроку математики, що охоплює різні рівні навчання – від загальних до конкретних умінь. Це забезпечує цілеспрямованість навчального процесу та дозволяє вчителю ефективно планувати етапи уроку.

Завдання уроку математики охоплюють теоретичні й практичні аспекти, які повинні бути збалансованими для забезпечення ефективного навчання. Основні завдання можна розділити на кілька груп (рис. 1.1).

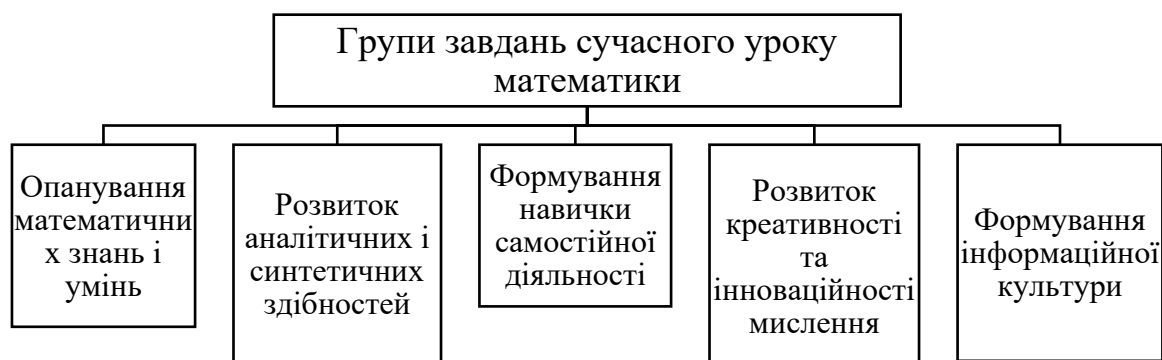


Рис. 1.1. Основні групи завдань сучасного уроку математики

Джерело: складено автором за даними [12]

Опанування математичних знань і умінь передбачає як вивчення нових теоретичних відомостей, так і повторення раніше засвоєних понять для їх систематизації та поглиблення. Учні повинні навчитися аналізувати математичні об'єкти, порівнювати їх, виділяти суттєві характеристики, узагальнювати та робити висновки.

Сучасний урок математики повинен сприяти розвитку самостійного мислення та здатності вирішувати задачі без сторонньої допомоги. Використання нестандартних завдань і проблемних ситуацій стимулює творче мислення учнів.

Уроки математики мають сприяти розвитку навичок роботи з інформацією, зокрема через використання цифрових інструментів, як-от графічних калькуляторів або математичного програмного забезпечення [12].

Сучасний урок математики має комплексну структуру, яка включає етапи засвоєння нового матеріалу, тренування навичок і рефлексії. Це дозволяє забезпечити якісну взаємодію між учителем та учнями, адаптувати навчальний процес під індивідуальні потреби кожного учня. Модель сучасного уроку математики зображена на рис. 1.2.

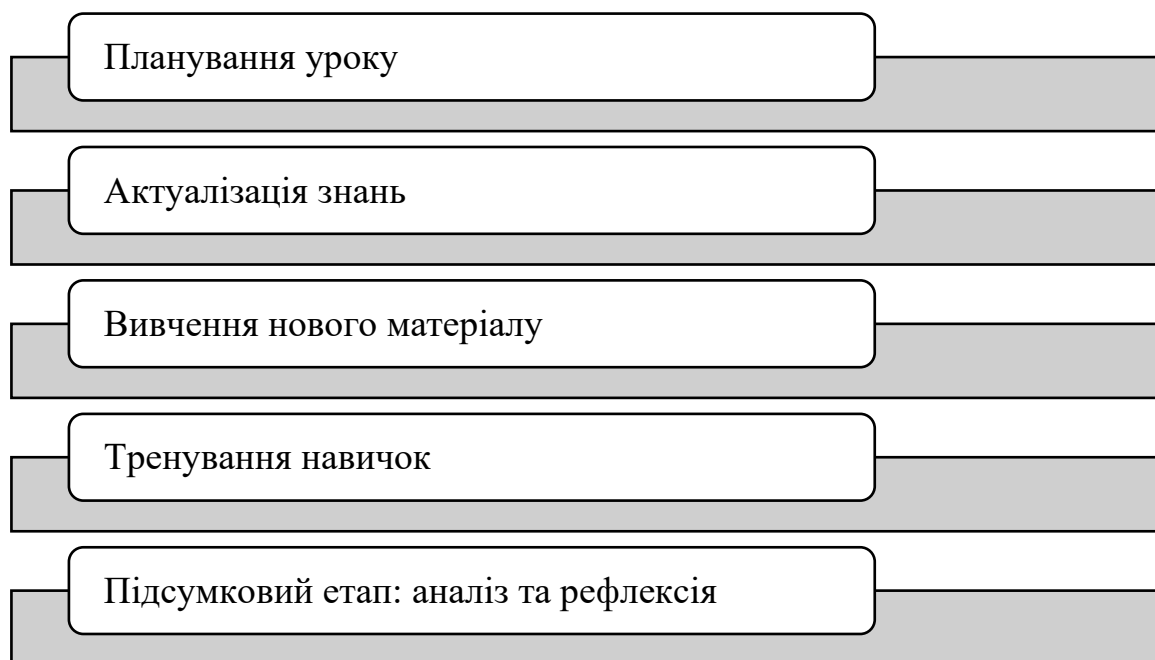


Рис. 1.2. Модель сучасного уроку математики

Джерело: складено автором за даними [15]

На початку уроку проводиться актуалізація знань учнів, що забезпечує належний перехід до вивчення нового матеріалу. Основний етап включає опрацювання нового матеріалу з акцентом на інтерактивність та застосування сучасних технологій. Після цього тренування навичок відбувається через виконання завдань різного рівня складності. На завершальному етапі – аналіз та рефлексія, під час якої учні аналізують свої успіхи та труднощі.

Важливим елементом сучасного уроку є використання інноваційних технологій. Це дозволяє значно підвищити ефективність навчання та мотивацію учнів. Серед основних технологій варто виділити інтерактивні дошки та мобільні додатки для візуалізації математичних понять, онлайн платформи для організації інтерактивних завдань та тестування, віртуальні симулятори для моделювання математичних процесів [15].

Таким чином, ці завдання сучасного уроку математики формують комплексний підхід до навчання, який інтегрує теоретичні знання та практичні уміння, спрямовані на всебічний розвиток учнів. Це означає, що математика в навчальному процесі не лише викладається як абстрактна

дисципліна, а розглядається в контексті її практичного застосування у повсякденному житті. Уроки математики не повинні тільки фокусуватися на закріпленні знань, але й повинні сприяти розвитку критичного мислення, креативності, а також мотивації до навчання.

Крім того, сучасні уроки математики повинні включати елементи самостійної роботи, що розвиває відповідальність і автономність учнів у навчанні. Це створює умови для формування активної позиції учнів у навчальному процесі, де вони залишаються не лише споживачами знань, а й їх творцями. Завдяки такому підходу учні забезпечують можливість використання своїх математичних знань у міжпредметних зв'язках, що забезпечує їх загальну освітню компетентність.

Таким чином, формування компетентних випускників, готових до викликів сучасного суспільства, можливо лише за умови інтеграції теоретичних знань з практичними навичками в навчальний процес. Уроки математики, спроектовані на засадах сучасних педагогічних технологій, здатні не лише розвивати математичне уміння, але й формувати особистість учня, який вміє критично мислити, творчо підходить до виконання завдань та є готовим до постійного навчання і саморозвитку.

## **1.2. Зміст, форми та методи навчання на сучасному уроці математики**

Зміст, форми та методика навчання на сучасному уроці математики є ключовими компонентами, що визначають не тільки структуру уроку, але й якість навчання. Сучасний урок математики вимагає інтеграції традиційних і новітніх підходів, що дозволяє досягти вищого рівня засвоєння знань, розвитку мислення та творчості учнів.

Зміст навчання є основою навчального процесу, і його формування базується на навчальній програмі, але при цьому воно підлягає поточному оновленню відповідно до змін у науковій та технологічній сферах. На сучасному уроці математики зміст навчання спрямований на оволодіння

основами математичної науки, розвиток критичного мислення і здатності до самостійного розв'язання складних завдань [11].

Сучасний зміст навчання включає такі елементи, як вивчення базових математичних понять (арифметика, алгебра, геометрія, аналіз), системне опрацювання математичних законів і теорем, а також практичне застосування знань для вирішення реальних задач. Він також інтегрує аспекти міждисциплінарного підходу, що дозволяє використовувати математичні знання в інших наукових галузях, таких як фізика, економіка чи інформаційні технології.

Важливою складовою ефективного навчального процесу є адаптивність змісту. Навчальний матеріал має бути гнучким, тобто враховувати індивідуальні особливості кожного учня та забезпечувати можливості для як базового, так і поглибленого засвоєння знань. На рис. 1.3 показані етапи формування змісту уроку математики з огляду на сучасні вимоги.

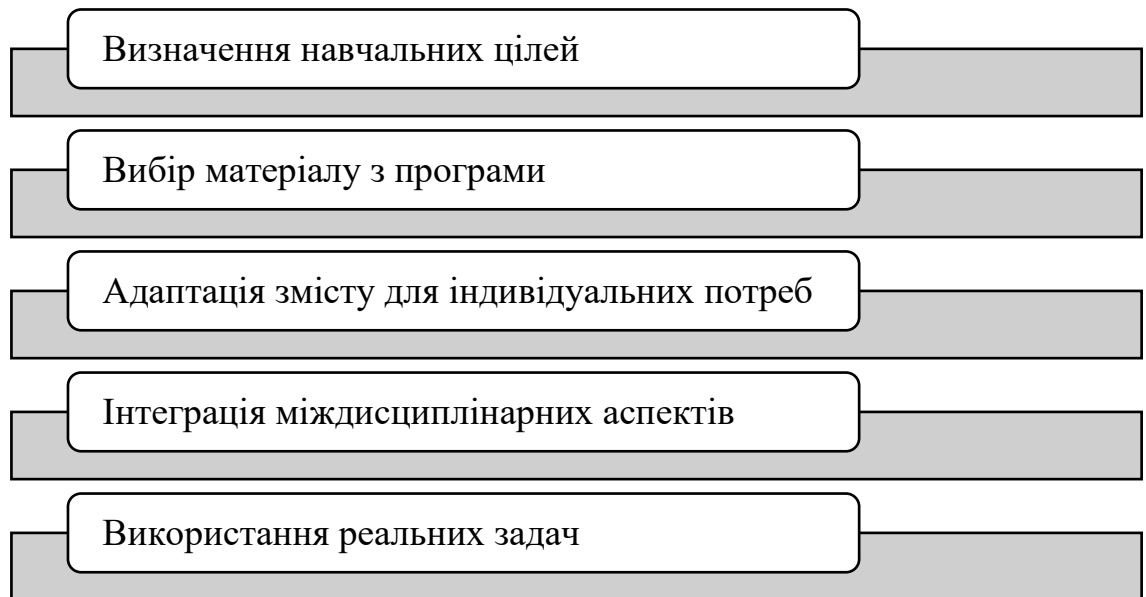


Рис. 1.3. Етапи формування змісту уроку математики

Джерело: складено автором за даними [18]

Форми навчання на сучасному уроку математики відрізняються великою різноманітністю, що дозволяє ефективно організувати навчальний процес, забезпечити активну участь учнів у цьому та адаптувати навчання під індивідуальні особливості кожного школяра. Важливою рисою сучасної

форми навчання є їх орієнтація на співпрацю, інтерактивність і проблемно-орієнтований підхід.

Серед основних форм навчання, що працюють на сучасному уроці, на особливу увагу заслуговують групові та індивідуальні форми. Робота в групах забезпечує можливість колективного вирішення проблемних завдань, обміну ідеями та розвитку комунікативних навичок. Індивідуальні форми спрямовані на кожного учня та допомагають їм опанувати матеріал у власному темпі [18].

Сучасні форми також включають використання цифрових технологій, таких як онлайн-платформи для виконання завдань і тестування. Це забезпечує можливість організації змішаного навчання, де частина уроку в класі, а частина – дистанційно. Крім того, активно застосовуються такі форми, як проектна діяльність, де учні самостійно або в групах досліджують і вирішують певну задачу з використанням математичних методів.

Методи навчання є засобами, за допомогою яких відбувається організація та реалізація освітнього процесу. У сучасній дидактиці математичних дисциплін застосовуються як традиційні, так і інноваційні методи навчання, які відповідають сучасним вимогам і допоможуть вчителю досягти високих результатів.

Традиційні методи, такі як пояснення, демонстрація і тренування, залишаються актуальними, проте вони ідеально працюють із сучасними технологіями та інтерактивними інструментами. Наприклад, пояснення нового матеріалу може супроводжуватися мультимедійними презентаціями або інтерактивними анімаціями, з використанням яких учні краще засвоюють складні поняття [21].

Проблемно-орієнтований підхід, який широко використовується на сучасних уроках математики, включає постановку перед учнями завдань, які мають неоднозначне рішення або вимагають творчого підходу. Це сприяє не тільки поглибленню математичних знань, але й розвитку аналітичного мислення, необхідного для вирішення складних завдань.

Інноваційні методи також включають використання комп'ютерних технологій для моделювання математичних процесів, інтерактивних тестів для контролю знань та онлайн-ресурсів, що забезпечують доступ до додаткових навчальних матеріалів. У таких моделях навчання учні підтримують можливість не тільки слухати вчителя, але й активно взаємодіяти з матеріалом, досліджуючи його в різних контекстах.

На рис. 1.4 наведені методи навчання на сучасному уроці математики.

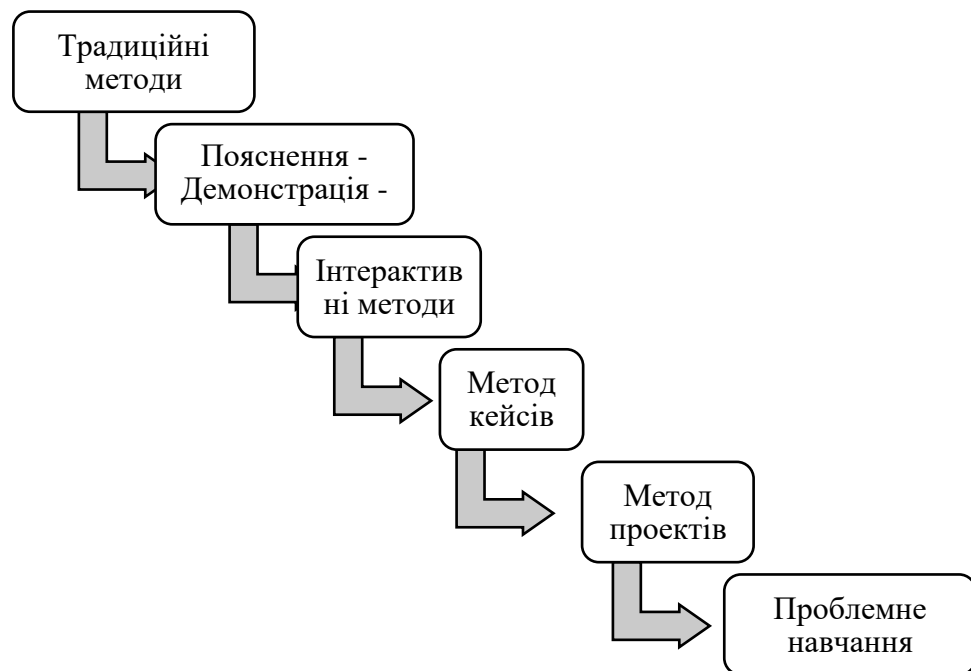


Рис. 1.4. Методи навчання на сучасному уроці математики

Джерело: складено автором за даними [20]

Таким чином, зміст, форми та методи навчання на сучасному уроці математики спрямовані на досягнення високих освітніх результатів через інтеграцію інноваційних підходів, технологій і методів, що відповідають вимогам сучасного суспільства. Сучасне навчання в математиці виходить за межі традиційної передачі знань, акцентуючи увагу на розвитку аналітичного та критичного мислення учнів. Це забезпечує формування навичок самостійного аналізу, оцінки інформації, здатності до логічного вимірювання та творчого підходу до вирішення проблеми.



Ключовою особливістю сучасного уроку математики є активна участь учнів у процесі пізнання, залучення учнів до інтерактивних методів навчання, таких як групова робота, дискусії та проекти, покращення формування активної позиції навчання, де учні не тільки спостерігають, але й стають активними учасниками освітнього процесу. Це не лише надає їм зацікавленість у математиці, але й дозволяє сформувати практичні навички, які необхідні для використання математичних знань у реальному житті.

Інтеграція сучасних технологій у навчальний процес також грає важливу роль у підвищенні ефективності навчання. Використання цифрових інструментів, програмного забезпечення для моделювання, симуляторів та інших ресурсів відкриває нові горизонти для учнів, дозволяючи їм візуалізувати математичні концепції та експериментувати з ними. Це, у свою чергу, допомагає глибшому розумінню матеріалу та розвитку вмінь, які є необхідними для вирішення складних завдань, що постають у повсякденному житті та професійній діяльності.

### **1.3. Засоби навчання, контроль і оцінювання на уроці математики**

Засоби навчання, контролю та оцінювання на уроках математики є ключовими компонентами освітнього процесу, що забезпечують ефективність навчання, контроль за засвоєнням знань та формування компетентностей учнів. Сучасні методики навчання математики передбачають використання різноманітних навчальних ресурсів та інтерактивних форм роботи, що сприяють глибокому розумінню математичних концепцій. Ефективні системи оцінювання не лише дозволяють визначити рівень засвоєння матеріалу, але й стимулюють учнів до подальшого пізнання.

Засоби навчання на сучасному уроці математики включають як традиційні матеріальні засоби, так і сучасні інформаційні технології. Традиційні засоби, такі як підручники, зошити, таблиці та креслярські

інструменти, залишаються основними елементами навчального процесу, проте їх функції значно доповнюються цифровими технологіями [23].

Інтерактивні технології стають невід'ємною частиною уроку математики, надаючи можливість візуалізації абстрактних математичних понять і процесів. Відповідно, використання інтерактивних дошок, мультимедійних презентацій та спеціальних математичних програм дозволяє створювати моделі математичних явищ і динамічно демонструвати їх у реальному часі.

Одним із ключових аспектів сучасних засобів навчання є їх адаптивність до індивідуальних особливостей учнів. Системи комп'ютерного навчання і тестування можуть автоматично підходити під рівень знань кожного учня, пропонуючи їм завдання відповідної складності. Це сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалів та підвищенню мотивації до навчання.

В табл. 1.2 наведено порівняння традиційних і сучасних форм навчання на уроках математики.

Таблиця 1.2

Порівняння традиційних і сучасних форм навчання на уроках  
математики

Процес навчання	Традиційна форма	Сучасна форма
Організація роботи	Лекційна подача матеріалу	Інтерактивна робота, співпраця
Участь учнів	Пасивне сприйняття знань	Активна участь, обговорення
Методи контролю знань	Письмові контрольні роботи	Онлайн тестування, групові проекти
Технології	Традиційні навчальні засоби	Цифрові інструменти, симулятори

Джерело: складено автором за даними [24]

Табл. 1.2 ілюструє ключові відмінності між традиційними та сучасними формами навчання на уроках математики, акцентуючи увагу на організації роботи, участі, методах контролю знань та технологіях учнів, які використовують у навчальному процесі.

В організації роботи традиційна форма навчання характеризується лекційною подачею матеріалу, де вчитель виступає в ролі основного джерела інформації. У цьому випадку учні, традиційно, підтримують знання без можливості активного втручання в процес навчання. У контексті сучасної форми навчання відбувається перехід до інтерактивних методів, які заохочують співпрацю між учнями. Це може включати групову роботу, дискусії та інші форми активної участі, що стимулює учнів до спільного вирішення завдань, обміну думками та ідеями [24].

Участь учнів у традиційній школі навчання часто є пасивною, оскільки їх роль зводиться до сприйняття знань, які передаються вчителем. Цей підхід може обмежувати розвиток критичного мислення та ініціативи учнів. Натомість нові форми навчання акцентують активну участь учнів у процесі, що забезпечує їх залучення до обговорення теми, розв'язання практичних завдань та формування власних думок щодо математичних концепцій. Це створює умови для глибшого розуміння матеріалу та розвитку соціальних навичок.

Традиційно оцінювання знань відбувається через письмові контрольні роботи, які можуть бути одноразовими і не завжди адекватно відображають рівень знань учнів. У сучасному навчальному контролі знань існують більш гнучкі форми, таких як онлайн-тестування та групові проекти. Онлайн-тестування дозволяє швидко отримати зворотний зв'язок і адаптувати навчальний процес до потреб учнів, тоді як групові проекти сприяють розвитку командних навичок і умінь працювати в колективі [25].

Отже, аналіз табл. 1.2 свідчить про те, що сучасні форми навчання на уроках математики мають на меті активізувати навчальний процес, створюючи умови для глибшого розуміння матеріалу, розвитку критичного мислення та практичних навичок учнів. Це, у свою чергу, готує їх до викликів, з якими вони можуть зіткнутися в реальному житті та в професійній діяльності.

Урок математики також активно використовує цифрові ресурси для формування компетентностей учнів у сфері математичних розрахунків та візуалізації даних. Наприклад, використання графічних калькуляторів і спеціалізованого математичного програмного забезпечення (наприклад, GeoGebra) дозволяє учням краще зрозуміти зв'язок між алгебраїчними виразами і графіками функцій, що сприяє глибшому розумінню складних концепцій.

Контроль є важливою складовою навчального процесу, оскільки дозволяє оцінити рівень засвоєння матеріалу, виявити прогалини в знаннях і визначити рівень ефективності застосованих методів навчання. У сучасному уроці математики контроль має різні форми і методи, які варіюються залежно від цілей і завдань навчання.

Традиційні методи контролю, такі як письмові контрольні роботи та усне опитування, залишаються базовими інструментами для оцінювання знань учнів. Письмові завдання дозволяють детально перевірити не тільки правильність вирішення завдань, але й послідовність логічного мислення учнів. Усне опитування, у свою чергу, дає можливість оцінити глибину розуміння учнями теоретичного матеріалу та їх здатність формулювати математичне судження [29].

В табл. 1.3 наведено порівняння традиційних і сучасних методів контролю на уроках математики.

Таблиця 1.3

Порівняння традиційних і сучасних методів контролю на уроках  
математики

Контроль	Традиційний контроль	Сучасний контроль
Тип завдань	Письмові роботи, усне опитування	Онлайн-тести, диференційовані завдання, проекти
Оцінка процесу	Статичний результат	Процесне оцінювання (портфоліо, рефлексія)
Інструменти	Підручники, завдання	Комп'ютерні системи, інтерактивні платформи

Джерело: складено автором за даними [28]

У сучасній дидактиці математики оцінювання не тільки відображає результат навчальної діяльності, але й виконує мотивуючу функцію. Воно повинно бути прозорим, об'єктивним і спрямованим на підтримку розвитку учнів [28].

Традиційна система оцінювання, яка базується на кількох показниках, таких як оцінка за 12-бальною шкалою, продовжується, однак доповнюється якісними методами оцінювання. Наприклад, сучасна практика включає в себе критеріальне оцінювання. Це дозволяє вчителю краще зрозуміти, які аспекти навчальної діяльності потребують уваги та покращення.

Сучасні методи оцінювання також включають формувальне оцінювання, яке забезпечує регулярний зворотний зв'язок на всіх етапах освітнього процесу. Учні отримують не лише підсумкові оцінки, але й коментарі щодо своєї роботи, якщо хочуть скорегувати своє навчання до завершення вивчення теми. Формувальне оцінювання включає різні види діяльності: тестування, обговорення в групах, самооцінювання, а також взаємооцінювання.

На рис. 1.5 наведені види оцінювання на уроці математики.

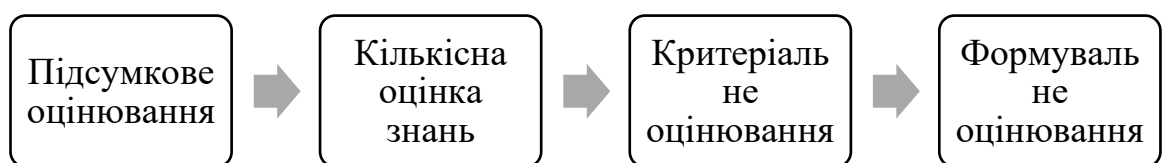


Рис. 1.5. Види оцінювання на уроці математики

Джерело: складено автором за даними [30]

Комбіноване оцінювання дозволяє вчителю більш комплексно підійти до оцінки знань учнів. Такий підхід може включати класичні письмові завдання, а також спостерігати за навчальним процесом, опитуванням, аналізом портфоліо та проектними роботами. Завдяки цьому комбіноване оцінювання дозволяє виявити сильні і слабкі сторони учнів, дає їм

можливість показати своє значення в різних форматах, а також стимулює їх до самостійної роботи та відповідальності за власне навчання (табл. 1.4).

Таблиця 1.4

#### Комбіноване оцінювання на уроках математики

Підхід до оцінювання	Опис	Переваги
Кількісне оцінювання	Тестування, контрольні роботи	Об'єктивність, можливість порівняння результатів
Якісне оцінювання	Оцінювання за критеріями, формувальне оцінювання	Мотивує до розвитку, дає зворотний зв'язок
Комбіноване оцінювання	Поєднання кількісних і якісних методів	Забезпечує всебічну оцінку навчальних досягнень

Джерело: складено автором за даними [31]

У табл. 1.4 представлені різні підходи до комбінованого оцінювання на уроках математики, в яких акцентовано увагу на їх перевагах. Це дозволяє зрозуміти, як ефективно оцінювати навчальні досягнення учнів, використовуючи різноманітні методи.

Кількісне оцінювання, яке включає тестування та контрольні роботи, є традиційним підходом до оцінювання та забезпечує об'єктивність результатів. Важливим аспектом є можливість порівняння результатів між учнями, які виявляють сильні та слабкі сторони освітнього процесу. Однак зазначимо, що кількісне оцінювання не завжди повністю відображає рівень розуміння матеріалу учнями, через що можна зосередитися на формальних знаннях.

Якісне оцінювання, яке включає оцінювання за критеріями та формувальні оцінки, є альтернативою, що дозволяє індивідуально оцінити учнів. Цей підхід акцентує увагу на розвитку особистості та дає можливість учням отримувати зворотний зв'язок щодо своїх досягнень. Якісне оцінювання мотивує учнів до саморозвитку, завдяки цьому покращується усвідомлення власних сильних сторін і тих аспектів, які потребують покращення [31].

Комбіноване оцінювання є найбільш інтегративним підходом. Підхід забезпечує всебічну оцінку навчальних досягнень, що враховує не тільки

результати тестування, але й прогрес учнів у розвитку компетенцій та навичок. Комбіноване оцінювання дозволяє вчителям отримати більш комплексне уявлення про рівень засвоєння матеріалу, що, у свою чергу, сприяє адаптації навчального процесу до потреб учнів. Завдяки цьому методи вчителі можуть більш ефективно планувати подальше навчання, зважаючи на індивідуальні досягнення та потреби кожного учня.

Отже, табл. 1.4 підкреслює важливість застосування комбінованого підходу до оцінювання на уроках математики, що дозволяє досягти більш збалансованих і справедливих результатів у процесі навчання. Інтеграція різних методів оцінювання може суттєво підвищити якість освіти та забезпечити учням можливість для всебічного розвитку.

Засоби навчання, контролю та оцінювання є невід’ємними компонентами сучасного уроку математики, що взаємодіють між собою для забезпечення ефективного навчального процесу. Комплексне використання цих елементів сприяє не лише засвоєнню математичних знань, а й розвитку в учнів критичного мислення, творчих здібностей та готовності до застосування математичних знань у реальному житті.

Інтеграція сучасних цифрових технологій у навчальний процес надає безліч можливостей для створення більш інтерактивного навчання. Використання інтерактивних платформ, онлайн-ресурсів та візуалізаційних інструментів сприяє підвищенню привабливості учнів до математики, після чого вони можуть бачити безпосереднє застосування математичних концепцій у реальному житті. Ця технологія дозволяє адаптувати навчальний процес під потреби кожного учня, що забезпечує індивідуалізований підхід і полегшення глибшому розумінню матеріалу [34].

Методи контролю та оцінювання, які використовуються на уроках математики, також зазнають зміни у відповіді на потреби учнів та вимоги. Від традиційних форм контролю, які часто зосереджувалися лише на результатах тестів, ми переходимо до більш комплексних підходів, що включають формувальне оцінювання та критерійний аналіз. Це дає

можливість не тільки оцінити знання учнів, а й відстежити їхній прогрес, мотивувати до самостійного навчання та розвитку навичок.

Отже, сучасний урок математики, з урахуванням інтеграції сучасних технологій, нових методів контролю та оцінювання, має на меті не лише навчити учнів математичних концепцій, але й сформувати цілеспрямовану особистість, здатність адаптуватися до змін та використовувати свої знання для вирішення реальних життєвих завдань. Це підкреслює важливість комплексного підходу до навчання, що дозволяє створити динамічний і повний навчальний процес, який відповідає вимогам сучасного суспільства, готуючи учнів до успішного функціонування в ньому.



## Висновки до розділу 1

У сучасній педагогічній практиці урок математики виступає важливим інструментом формування математичних компетенцій, що є необхідними в контексті швидко змінюваного технологічного середовища. Цілі та завдання сучасного уроку математики орієнтовані на розвиток критичного мислення, здатності до самостійного навчання та застосування теоретичних знань на практиці.

Різноманітність змісту, форм і методів навчання дозволяє забезпечити активне залучення учнів у навчальний процес, сприяючи розвитку їхніх когнітивних здібностей та підвищенню мотивації. Використання інноваційних підходів, включаючи інтерактивні технології та проектне навчання, створює умови для більш ефективного засвоєння матеріалу та розвитку творчого потенціалу учнів.

Засоби навчання, контроль і оцінювання на уроці математики є ключовими елементами, що забезпечують об'єктивність та систематичність у вимірюванні навчальних досягнень. Інтеграція цифрових технологій сприяє підвищенню якості оцінювання та забезпечує зворотний зв'язок, необхідний для коригування навчального процесу.

Таким чином, сучасний урок математики в умовах компетентнісного навчання є багатовимірним процесом, що поєднує традиційні та інноваційні методи, спрямований на всебічний розвиток учнів і їхню підготовку до вирішення складних життєвих та професійних задач.

## РОЗДІЛ 2

### МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ОРГАНІЗАЦІЇ СУЧАСНОГО УРОКУ МАТЕМАТИКИ

#### 2.1. Методичні підходи до організації уроку математики

Методичні підходи до організації уроку математики мають базуватися на сучасних освітніх тенденціях, які враховують інтеграцію інноваційних технологій, інклюзію та необхідність адаптації навчального процесу до змінених соціокультурних умов. У контексті Нової української школи уроки математики відіграють важливу роль не лише у формуванні математичних знань, а й у розвитку ключових компетентностей учнів, таких як критичне мислення, аналітичні та синтетичні навички, вміння працювати в команді, а також розвиток самостійності та відповідальності.

Учні перебувають у віковому періоді, який характеризується підвищеною допитливістю, емоційною чутливістю та бажанням взаємодії з однолітками. Це вимагає особливого підходу до організації уроків математики, щоб забезпечити баланс між формально-логічними і творчими компонентами пізнавальної діяльності. Сучасний урок повинен стати середовищем, де кожен учень може реалізувати свій потенціал, незважаючи на рівень початкової математичної підготовки.

Особливу увагу слід приділити адаптації навчання до умов дистанційної або змішаної форми через використання цифрових платформ та інтерактивних інструментів. Це стало особливо актуальним питанням в умовах воєнного стану та вимушеного переселення багатьох сімей, що вплинуло на стабільність освітнього процесу. У таких умовах вчителі повинні інтегрувати елементи соціально-емоційного навчання та створювати комфортне психологічне середовище, щоб підтримувати мотивацію учнів до вивчення математики.

Таким чином, методичні підходи до організації уроку математики повинні бути гнучкими, інтерактивними та спрямованими на розвиток

комплексних навичок, які є актуальними в сучасному контексті викликів. Вони базуються на принципах індивідуалізації, гуманізації навчання та орієнтації на практичне застосування математичних знань у реальному житті. Це забезпечить гармонійне поєднання теоретичного змісту та інноваційних методів навчання відповідно до потреб сучасного навчання.

Сучасна освіта передбачає використання інноваційних методик, які сприяють розвитку творчих здібностей, критичного мислення та самостійності учнів. На уроках математики застосування таких підходів дозволяє зробити навчання цікавим, інтерактивним та більш ефективним. Нижче детально розглянуті ключові методики, які відображають методологію організації уроку математики (рис. 2.1).



Рис. 2.1. Методи організації уроку математики

Сторітеллінг, або мистецтво розповіді, стає елементом сучасного уроку математики. Використання яскравих історій дозволяє вчителю зацікавити учнів та підкреслити практичну значущість математики у повсякденному житті. Наприклад, під час вивчення ознак рівності трикутників можна запропонувати учням уявити себе давніми будівельниками, які за допомогою простих геометричних інструментів визначали відстань між об'єктами. Ця історія може супроводжуватися практичною діяльністю, де діти самостійно намагаються виміряти відстань на місцевості за допомогою підручних

матеріалів. Такі розповіді активізують уяву та сприяють кращому засвоєнню матеріалу.

Метод мейкерства, або навчання через створення власноруч, є ідеальним способом для інтеграції теоретичних знань із практикою. На уроках математики учням можна запропонувати виготовлення простих математичних інструментів чи моделей. Наприклад, під час вивчення об'єму геометричних тіл учні можуть створити власні мензурки з пластикових стаканчиків, а потім використовувати їх для вимірювання рідини. Інший приклад – створення моделей цифр чи фігур з LEGO або кольорового паперу для вивчення властивостей симетрії. Такий підхід не лише розвиває креативність, а й сприяє кращому розумінню математичних понять через тактильне й візуальне сприйняття.

Дослідницьке навчання передбачає активну участь учнів у пізнавальному процесі через виконання наукових досліджень. Уроки математики можуть включати завдання, які імітують реальний науковий процес, зокрема, формулювання гіпотез, проведення експериментів та аналіз результатів. Наприклад, в рамках інтеграції з природними дисциплінами учні можуть дослідити, як змінюється довжина тіні від квадратного аркуша паперу залежно від кута падіння світла настільної лампи. Вимірявши отримані фігури, вони можуть обчислити периметр і площу. Таким чином, учні не тільки засвоюють математичні концепції, а й розвивають навички аналізу та синтезу інформації.

Проектне навчання дозволяє показати міжпредметні зв'язки та практичне значення математики. Наприклад, в рамках проекту «Місто моєї мрії» учні можуть створити карту, на якій можна позначати вулиці у геометричних фігурах, розрахувати площу й периметр земельних ділянок або довжину маршрутів. Такий підхід сприяє формуванню комплексного розуміння математики як інструмента вирішення практичних завдань. Проекти можуть бути короткотривалими, наприклад, створення таблиці

вимірювань, або довготривалими, як-от розробка математичної гри для однокласників.

Змішане навчання, що поєднує традиційні уроки та онлайн-навчання, забезпечує гнучку організацію освітнього процесу, адаптовану до індивідуальних потреб учнів. Наприклад, в рамках моделі «перевернутий клас» учні вдома переглядають відеоуроки чи інтерактивні презентації, які знайомлять їх з новою темою, а на уроці разом з учителем вони обговорюють складні моменти та виконують практичні завдання. Це може бути вивчення теми дробів: вдома учні переглядають відео з поясненням, а на уроці проводять дослідження з поділом яблука чи іншого предмету для візуалізації дробових частин. Такий підхід сприяє розвитку самостійності та підвищенню рівня цифрової грамотності учнів.

Таким чином, сучасні методики організації уроків математики мають на меті створення інноваційного освітнього середовища, яке забезпечує не лише якісне засвоєння навчального матеріалу, а й формування у школярів ключових компетентностей, які є в сучасному світі. Використання таких підходів, як сторітеллінг, мейкерство, дослідницьке та проектне навчання у поєднанні зі змішаними формами організації освітнього процесу, дозволяють зробити навчання інтерактивним, практико-орієнтованим та адаптивним до індивідуальних потреб кожного учня.

Застосування цієї методики допомагає розвитку критичного мислення, креативності та самостійності учнів, розвиває їхній інтерес до математики та дозволяє побачити її практичну цінність. Завдяки цьому школярі не тільки опановують базові математичні знання, але й підтримують важливий досвід співпраці, дослідження, аналізу та застосування інформації. Такі навички є надзвичайно актуальними в контексті сучасного суспільства, які вимагають від майбутніх поколінь гнучкості мислення, здатності до інновацій і вміння вирішувати складні проблеми.

Інноваційні підходи до навчання дозволяють створювати освітні програми, які не лише відповідають сучасним стандартам, а й адекватно

реагують на виклики сьогодення. Особливо це важливо в умовах технологічного прогресу та швидких змін у соціокультурному середовищі. Сучасна математика в школі перетворюється з дисципліни, зосередженої на обчисленнях, на потужний інструмент для розвитку мислення та здатності до системного аналізу.

Впровадження вищенаведених методик є етапом у формуванні підґрунтя для подальшого успішного навчання, професійного розвитку та інтеграції школярів у глобальне інформаційне суспільство. Вони не тільки готові до вирішення конкретних математичних завдань, а й формують світогляд, здатність до творчого самовираження і розуміння важливості математики в реальному житті. Такий підхід відповідає стратегічним завданням сучасної освіти, що спрямовані на всебічний розвиток особистості, здатної до продуктивної діяльності у складному, багатовимірному світі.

## **2.2. Інтеграція цифрових технологій в освітній процес на уроках математики**

Сучасна освіта активно інтегрує цифрові технології, які стають інструментом для ефективного викладання математики. Використання цифрових засобів дозволяє створити інтерактивне та адаптивне навчальне середовище, яке відповідає потребам сучасних учнів і забезпечує глибоке розуміння математичних понять. Застосування технологій у навчанні математики сприяє покращенню візуалізації, персоналізації процесу навчання, підвищенню мотивації учнів та розвитку їх цифрових компетентностей.

Цифрові інструменти можуть робити складні математичні поняття доступними для розуміння, а завдання – цікавими й практично орієнтованими. Наприклад, інтерактивні програми, такі як GeoGebra, дозволяють моделювати геометричні фігури, аналізувати їхні властивості та проводити моделювання. Учні можуть самостійно змінювати параметри фігури, експериментувати з їх розмірами чи формою, що робить навчання

більш динамічним. У темі, присвяченій рівності трикутників, учні можуть конструювати трикутники, змінювати кути і сторони, щоб перевірити, чи отримали вони позначку рівності (рис. 2.2).

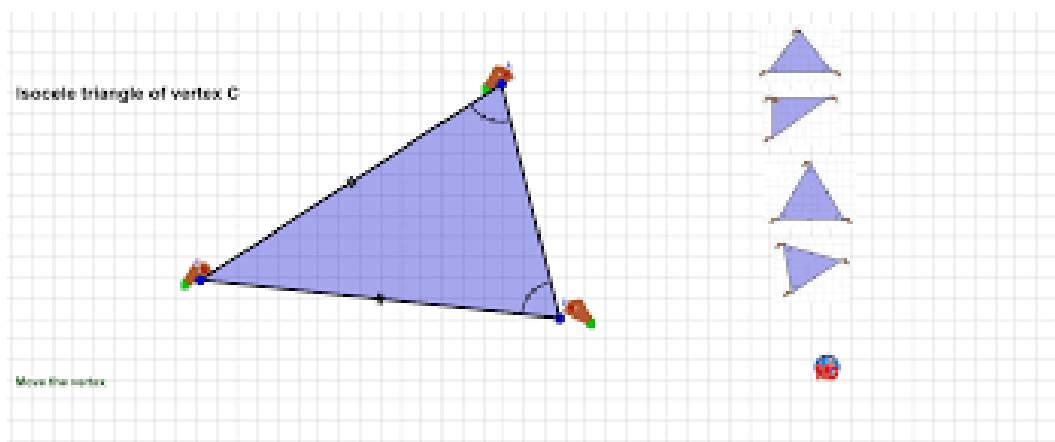


Рис. 2.2. Інтерактивна програма GeoGebra

Цифрові платформи, такі як Classcraft, Kahoot або Quizizz, інтегруються в процес навчання через гейміфікацію. Наприклад, під час вивчення дробів можна створити інтерактивну вікторину, де учні обирають правильні відповіді в ігровому форматі. Це дозволяє не тільки закріпити знання, але й робити це в захоплюючій формі, яка сприяє утриманню уваги (рис. 2.3).

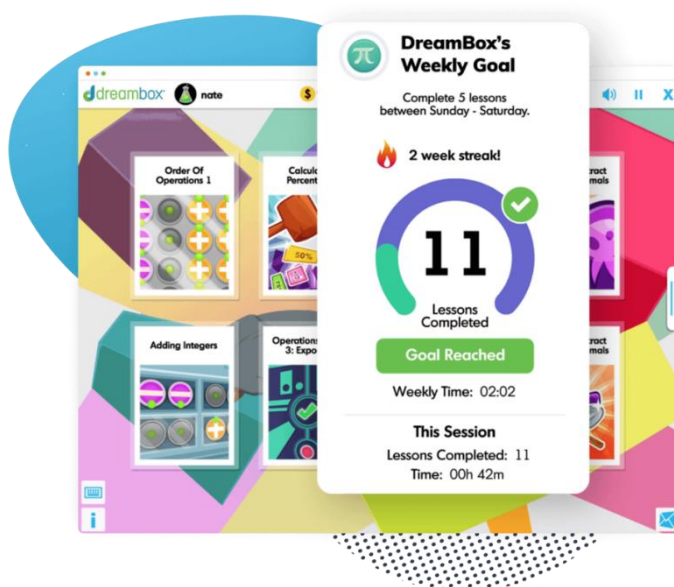


Рис. 2.3. Цифрова платформа Quizizz

Особливо важливим є використання мобільних додатків. Наприклад, додаток Photomath дозволяє учням сканувати завдання і бачити їхні покрокові розв'язки. Це особливо корисно для домашнього навчання, після

чого учень може самостійно аналізувати помилки й удосконалювати свої навички. Однак важливо, щоб такі інструменти використовувалися в освітньому процесі як допоміжні засоби, а не як заміна аналітичного мислення.

Інтеграція штучного інтелекту (ШІ) у навчання математики відкриває нові можливості. Такі платформи, як DreamBox Learning або ALEKS, вибирають алгоритми ШІ для створення персоналізованих навчальних планів, які враховують сильні й слабкі сторони учня. Наприклад, при вивченні теми «Рівняння» платформи можуть автоматично коригувати складність завдання залежно від успіхів учня, надаючи більше часу на опанування складних аспектів (рис. 2.4).



### Готовий повний набір інструментів

DreamBox має інструменти для досягнення успіху: від цінної інформації про прогрес до легкого планування.



#### Переглядайте прогрес свого учня

Відстежуйте успіхи вашої дитини в математиці за допомогою важливих етапів навчання у вас під рукою на сімейній інформаційній панелі.



#### Формуйте впевненість

Іммерсивний, інтерактивний, орієнтований на учнів.



#### Індивідуальні уроки, орієнтовані на учнів

Ми зустрічаємо вашу дитину там, де вона знаходиться, незалежно від її рівня, іспанською чи англійською.



#### Підтримка, коли вам це потрібно

Отримайте відповіді на всі свої запитання в нашому Центрі підтримки сім'ї.



#### Перевірені результати

Лише одна година щотижня може стимулювати розвиток математики більше, ніж рівень класу.



#### ФУНКЦІОНАЛЬНИЙ екранний час

Ніколи більше не відчувайте провини за час перед екраном завдяки продуктивним урокам і математичним іграм, які люблять учні.

Рис. 2.4. Цифрова платформа DreamBox Learning



Віртуальні лабораторії залишаються незамінними при вивченні практичних аспектів математики. Вони допоможуть учням проводити експерименти, недоступні в реальних умовах. Наприклад, симуляції, створені в середовищі Desmos або Simulink, можуть допомогти в аналізі графіків, інтеграції з фізикою чи навіть моделюванні економічних процесів. Це є дієвим у контексті міжпредметної інтеграції, яка є ключовою складовою сучасного навчання.

Змішане навчання також активно використовує цифрові технології. У моделі «перевернутий клас» учні можуть переглядати відеолекції, створені за допомогою інструментів, як-от Edpuzzle, і відповідати на вбудовані запитання для перевірки розуміння. Наприклад, перед уроком, присвяченим площам фігур, учень може вдома ознайомитися з відео, де пояснюється теоретичний матеріал, а на уроці виконуються практичні завдання.

Таким чином, цифрові технології залишаються невід'ємною частиною сучасного уроку математики. Вони не лише сприяють глибшому розумінню матеріалу, але й формують навички XXI століття, такі як самостійне навчання, аналіз даних і критичне мислення.

Інтеграція цифрових технологій в освітній процес у сучасній школі є основним напрямом реформування навчання. На уроках математики цифрові технології сприяють підвищенню мотивації учнів, покращенню розуміння складних тем та розвитку їхніх когнітивних здібностей. Застосування цифрових інструментів дозволяє створити інтерактивне освітнє середовище, яке активізує пізнавальну діяльність школярів, стимулює творче мислення та робить навчання доступним і зрозумілим для учнів із високими рівнями підготовки.

На кожному етапі уроку математики можна використовувати відповідні цифрові інструменти, які забезпечують досягнення освітніх цілей (табл. 2.1).

Таблиця 2.1

## Інтеграція цифрових технологій на уроці математики

Етап уроку	Інструменти та ресурси	Приклади використання
Мотивація	Інтерактивні платформи (Kahoot, Quizizz)	Проведення коротких вікторин на початку уроку, наприклад, для повторення вивчених тем чи створення цікавих асоціацій з новою темою.
Вивчення нового матеріалу	GeoGebra, Desmos	Візуалізація математичних понять: побудова графіків, демонстрація залежностей між сторонами й кутами у трикутниках.
Закріплення знань	Віртуальні лабораторії (Desmos), мобільні додатки	Розв'язання завдань з автоматичною перевіркою відповідей. Наприклад, у Desmos учні можуть працювати з графіками й одразу отримувати результат.
Контроль знань	Освітні платформи (Google Classroom, Moodle)	Забезпечення тестування з використанням онлайн-тестів або інтерактивних завдань.

Джерело: складено автором

Цифрові технології докорінно змінюють підходи до навчання, створюючи умови для більш глибокого, доступного та персоналізованого засвоєння знань. Одним із ключових аспектів їх впровадження є можливість візуалізації складних понять. Наприклад, інтерактивні платформи, як-от Desmos, дозволяють учням наочно досліджувати математичні функції. Замість статичних графіків, які часто обмежують розуміння залежностей між змінними, Desmos надає інструменти для моделювання та динамічного аналізу. Змінюючи значення параметрів у режимі реального часу, користувач може спостерігати, як змінюється графік, що значно досягає розуміння абстрактних концепцій, таких як похідна, інтегральна або поведінкова асимптота.

Іншим аспектом цифровізації є автоматизація традиційної перевірки знань, яка трансформує підходи до оцінювання. Освітні платформи,

наприклад Google Classroom чи Moodle, забезпечують миттєвий зворотний зв'язок після виконання тестових завдань. Це не лише зменшує завантаження викладачів, а й дає можливість учням швидко отримувати результати та аналізувати помилки. Крім того, ці системи генерують детальну аналітику про успішність, виявляючи слабкі місця в знаннях окремих учнів або цілої групи. Наприклад, у системі Moodle викладач може налаштувати адаптивні тести, де учень отримує індивідуалізовані завдання залежно від своїх попередніх відповідей, що робить процес навчання більш гнучким і ефективним.

Доступність знань і матеріалів для учнів із особливими освітніми потребами є ще одним досягненням цифрових технологій. Інтерактивні відеоуроки на платформах, таких як Edpuzzle, дозволяють кожному учню працювати у власному темпі. Наприклад, відеоматеріал можна зупинити, повернути назад або повторно переглянути в складних місцях. Для учнів із особливими освітніми потребами, зокрема дислексією або слуховими порушеннями, інтеграція субтитрів і текстових розшифровок полегшує сприйняття інформації. Більше того, інтеграція інтерактивних запитань у відеоуроки забезпечує активне залучення учнів до навчального процесу, перетворюючи їх із пасивних споживачів на активних учасників.

Таким чином, інтеграція цифрових технологій на уроках математики не лише забезпечує ефективність навчання, але й створює мотивацію, розвиває ключові компетентності учнів і дозволяє їм глибше розуміти математичні закономірності. Використання цифрових інструментів забезпечує новий рівень взаємодії між учителем і учнем, створюючи освітній процес сучасним, інтерактивним і результативним.

### **2.3. Розробка уроків математики різних типів із застосуванням цифрових інструментів**

Впровадження цифрових технологій у навчання математики відкриває нові перспективи для розробки уроків, які сприяють більш глибокому

розумінню та ефективному засвоєнню матеріалу. Сучасні інструменти дозволяють створювати динамічну ситуацію, яка піддається використанню під потреби учнів, підвищуючи мотивацію та залученість у процесі навчання. Використання інтерактивних платформ, програмного забезпечення для моделювання та візуалізації математичних об'єктів, а також автоматизованих систем перевірки знань дозволить зробити уроки не лише ефективними, але й більш цікавими для учнів. Цифрові технології дозволяють поєднувати різні форми поданого матеріалу, створюючи інтегровані завдання, що розвивають критичне мислення, логіку та здатність до аналізу. Завдяки їхньому розвитку вчитель отримує інструменти для забезпечення диференційованого підходу, адаптуючи методику викладання до рівня підготовки й особливостей учнів, що є чинником у сучасній освіті.

Проаналізуємо уроки математики різних типів із застосуванням цифрових інструментів.

### **Урок № 1. Тема. Буквені та числові вирази**

**Мета:** повторити поняття «числові вирази» та «буквені вирази»; навчити розпізнавати числові і буквені вирази, читати їх; виробити вміння знаходити значення виразів за умови різних значень змінної.

**Очікувані результати:** учні вільно виконують арифметичні дії, розпізнають числові і буквені вирази; знаходять значення числових виразів.

**Група результатів навчання:** Однією з трьох основних груп результатів навчання в математиці в НУШ (Новій українській школі) є "Знання та розуміння математичних концепцій". Ця група результатів охоплює фундаментальні аспекти математичної освіти, які включають в себе як теоретичні знання, так і практичні навички. Основна увага приділяється розвитку глибокого розуміння основних математичних понять, таких як числа, геометричні фігури, алгебраїчні вирази та інші базові елементи математики.

Знання та розуміння математичних концепцій передбачає, що учні не тільки можуть правильно використовувати математичні терміни та

визначення, але й здатні застосовувати їх для розв'язання конкретних завдань. Це включає вміння проводити математичні обчислення, аналізувати математичні проблеми та робити логічні висновки на основі математичних фактів. Ця група результатів є критично важливою для подальшого успішного вивчення більш складних математичних тем та розвитку математичної грамотності загалом.

**Обладнання:** мультимедійний комплект.

### Хід уроку

#### 1. Організаційний момент

#### 2. Мотивація навчальної діяльності:

Складіть асоціативний кущ до поняття вирази.

Повідомлення теми.

#### 3. Актуалізація опорних знань:

- Розглянемо задачі [Мерзляк А.Т., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика 5 клас. Харків, 2023. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/1638-mat-merzialk-5-klas-2022.html>]:

**1.** Знайдіть значення виразу  $53 + x$ , якщо:

1)  $x = 29$ ;                      2)  $x = 61$ .

**2.** Знайдіть значення виразу  $12y$ , якщо:

1)  $y = 7$ ;                      2)  $y = 20$ .

**3.** Знайдіть за формулою шляху  $s = 50t$  відстань (у метрах), яку проходить Петро: 1) за 4 хв; 2) за 10 хв. Що означає числовий множник у цій формулі?

**4.** Число  $a$  на 10 більше за число  $b$ . У вигляді яких з даних рівностей це можна записати:

1)  $a - b = 10$ ;                      3)  $a - 10 = b$ ;

2)  $b - a = 10$ ;                      4)  $b + 10 = a$ ?

**5.** На одну шальку терезів поставили кілька гир по 2 кг, а на іншу — по 3 кг, після чого терези врівноважилися. Скільки поставили гир кожного виду, якщо разом їх поставили 10?



#### Вправи

**291.°** Яке з чисел 3, 12, 14 є коренем рівняння:

1)  $x + 16 = 28$ ;                      2)  $4x - 5 = 7$ ?

**292.°** Яке з чисел 3, 12, 14 є коренем рівняння:

1)  $234 - y = 220$ ;                      2)  $72 : b + 13 = 19$ ?

**299.\*\*** Яке число треба підставити замість  $a$ , щоб коренем рівняння:

1)  $(x + a) - 7 = 42$  було число 22;

2)  $(a - x) + 4 = 15$  було число 3?

**300.\*\*** Яке число треба підставити замість  $a$ , щоб коренем рівняння:

1)  $(x - 7) + a = 23$  було число 9;

2)  $(11 + x) + 101 = a$  було число 5?



### Вправи для повторення

**301.** Олеся була у школі з 8 год 15 хв до 15 год 20 хв. Увечері вона пішла на тренування, на якому була на 5 год 40 хв менше, ніж у школі. Скільки часу була Олеся на тренуванні?

**302.** Накресліть у зошиті відрізок завдовжки 12 см. Над одним кінцем відрізка напишіть число 0, а над другим — 480. Поділіть відрізок на шість рівних частин. Позначте на утвореній шкалі числа 40, 280, 100, 360, 420.




### Задача від Мудрої Сови

**303.** У трьох ящикках лежать кульки: у першому ящикку — дві білі, у другому — дві чорні, у третьому — біла і чорна. На ящики наклеєно етикетки ББ, ЧЧ і БЧ так, що вміст кожного з них не відповідає етикетці. Як, вийнявши одну кульку, дізнатися, що в якому ящикку лежить?

Отже, який висновок можна зробити?

Вирази поділяються:

Буквені	Числові
Вирази, які містять букви, числа, знаки дій та дужки називають <b>буквеним виразом</b> .	Вирази, які складаються із чисел, знаків дій та дужок називають <b>числовим виразом</b> .
$a : t$ , $298 + d$ ; $(a + b) - c$ ; $70 : a + 15$	$(5834 - 4958) \cdot 26$ $10259 - (891 + 4876 : 2)$ 

	<b>Значення виразу:</b>
	<b>22 776</b>
	<b>6 930</b>

#### 4. Повторення вивченого матеріалу:

1. Поділіть вирази на буквені та числові

<https://learningapps.org/view15040759>



2. Складіть вираз.

1) суму добутку чисел  $a$  і  $b$ , і числа  $c$ ;  **$a \cdot b + c$**

2) різницю числа  $c$  і частки чисел  $a$  і  $b$ ;  **$c - a : b$**

3) добуток різниці чисел  $x$  і  $y$  та їх суми;  **$(x - y) \cdot (x + y)$**

4) частку суми  $a$  і  $b$  та їх різниці.  **$(a + b) : (a - b)$**

5) У класі навчається  $a$  дівчаток і 15 хлопчиків. Скільки всього учнів у класі?  **$a + 15$**

3. Виконайте самостійно: 1) Різниця чисел  $5a$  та  $7b$

2). Піврізниця добутку чисел 2 та 14 та числа 8.

3) У саду росте 50 дерев. Із них  $a$  яблунь, решта — груші. Скільки груш у саду?

4. Заповніть таблицю (самоперевірка):

<b>a</b>	<b>24</b>	<b>98</b>	<b>334</b>
<b>b</b>	<b>52</b>	<b>108</b>	<b>498</b>
<b>a+b</b>	<b>76</b>	<b>206</b>	<b>832</b>
<b><math>2 \cdot a + b</math></b>	<b>100</b>	<b>304</b>	<b>1166</b>

#### 5. Фізкультхвилинка для очей:

<https://www.youtube.com/watch?v=qWPw0h4KPLQ>




6. Ціна цукерок –  $t$  грн. за 1 кг, а ціна печива –  $h$  грн. за 1 кг.

Запиши у вигляді виразу:

на скільки разів 3 кг цукерок дорожче за 6 кг печива  $3 \cdot t - 6 \cdot h$

8. Виконай дії і дізнайся, який із автомобілей подолав більшу відстань?

Значення змінних подані у км.

		
$m+n \cdot p$ ; $m=180$ ; $n=15$ ; $p=4$ .	$(d-k) \cdot t$ ; $d=40$ ; $k=8$ ; $t=5$ .	$a:b+c$ ; $a=800$ ; $b=25$ ; $c=88$ .
<b>240</b>	<b>160</b>	<b>120</b>

9. Що означають вирази?

*У Сашка  $m$  апельсинів.*

*У Павла –  $n$  апельсинів,*

*У Назара –  $k$  апельсинів.*

Прочитайте вирази і поясніть, що вони означають?

$m+n$ ;                       $(m+n) - k$ ;                       $n - k$ ;  
 $m - (n + k)$ ;                       $m + n + k$ ;                       $m : k$ .

7. Закріплення вивченого:

Вправа «Мікрофон»:

1. Числовими виразами називається ...
2. Значення числового виразу називається...



3. Буквеним виразом називається ...

4. Прочитайте вирази:

$$\begin{array}{cccc} 13 + a; & 13 + 7; & 13 - a; & 35 \cdot a; \\ 23 : a; & 23 - 23; & 93 - 39; & ab. \end{array}$$

5. Які з наведених виразів буквені?

6. Які з наведених виразів числові? Які значення мають ці вирази?

## 8. Підсумок

## 9. Рефлексія.

Розкажіть про результати власних навчальних досягнень:

-Я розумію...

-Сьогодні я дізнався...

-Я вмію ...

-Мені ще слід попрацювати над

-Я можу пояснити...

-Найбільше мені сподобалось...

-Я хочу похвалити себе за...

## 10. Завдання для домашньої роботи.

Вивчити означення [Мерзляк А.Т., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика 5 клас. Харків, 2023. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/1638-mat-merzialk-5-klas-2022.html>]

### Урок №2. Тема. Множення десяткових дробів

**Мета:** 1) формувати вміння множити десяткові дробі; вчити використовувати властивості множення для раціоналізації обчислень;

2) розвивати обчислювальні навички, вміння логічно і послідовно викладати свої думки, самостійно здобувати знання;

3) сприяти вихованню моральних якостей, причинно-наслідкових зв'язків.

**Тип уроку:** ВНЗ

**Обладнання:** дошка, проектор, гаджети, роздатковий матеріал.

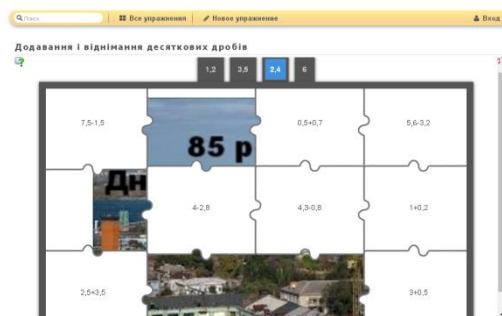
**Хід уроку**

## 1. Організаційний момент (1хв)

- Добрий день, діти. Я рада вас бачити. Сьогодні на уроці у нас присутні гості. Привітайтеся з ними.
- Девізом нашого уроку буде вислів: «Саме на подоланні труднощів росте і розвивається математика».
- Отже, починаємо долати труднощі!

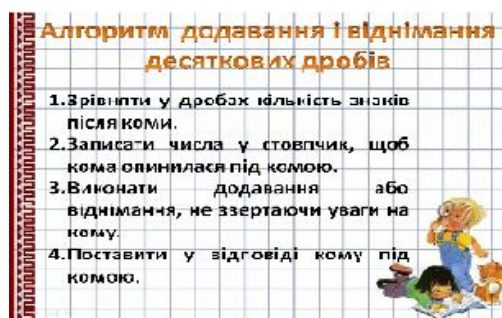
## 2. Актуалізація знань (5хв)

- Які дії з десятковими дробами ви навчились виконувати? (Додавання і віднімання.)
- Давайте разом складемо «Пазл». Знайдіть приклади, результат яких записано у віконечках.



- Який алгоритм ви використовували при виконанні завдання?

(На екрані виводиться еталон «Додавання і віднімання десяткових дробів».)



- Яку наступну дію ми можемо вивчити? (Множення і ділення.)
- Дякую! Сьогодні на уроці ми продовжимо роботу над правилами виконання дій з десятковими дробами та їх властивостями.

## 3. Створення проблемної ситуації (3хв)

- Волосся за місяць в середньому виростає на 1,2 см. Підрахуйте, на скільки подовжилось ваше волосся за зиму. (3,6 см.)
- Як ви дізналися?( додали  $1,2 + 1,2 + 1,2 = 3,6$ .)
- Як коротше записати цю суму? ( $1,2 \cdot 3 = 3,6$ .)
- Чи можна замінити додаванням добуток  $3,46 \cdot 0,6$ ? (Ні, бо кількість доданків виражається цілим числом.)
- Яке завдання буде стояти сьогодні перед нами? (Навчитись множити десяткові дроби.)

#### **4. Постановка мети уроку. Повідомлення теми уроку. (2хв)**

- Отже, сьогодні на уроці ми будемо вчитися множити десяткові дроби. Запишемо в зошитах : «Третє березня. Класна робота. Множення десяткових дробів».

#### **5. «Відкриття» нових знань (5хв)**

##### *1) Множення десяткових дробів в стовпчик.*

- Спробуйте виконати множення  $3,46 \cdot 0,6$  в стовпчик на листочках. А двоє учнів підуть до дошки.
- Чи всі виконали завдання? В кого виникли труднощі? В чому були труднощі? ( Слухаю відповіді учнів.)
- Розв'яжемо ще один приклад. Я розв'язую на дошці і пояснюю, а ви уважно слухайте, бо вам треба буде скласти алгоритм множення десяткових дробів. ( Показую на дошці множення  $12,62 \cdot 1,4$  в стовпчик.)

##### *2) Складання алгоритму.*

(Учні працюють в парах. В конвертах доміно: треба скласти алгоритм множення десяткових дробів. Після звіряємось з алгоритмом, що проектується на екран.)



## 6. Первинне закріплення вивченого (10хв)

### 1) Робота біля дошки

1. По черзі учні виходять до дошки і виконують завдання № 982, стор. 281 з коментуванням [Мерзляк А.Т., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика 5 клас. Харків, 2023. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/1638-mat-merzialk-5-klas-2022.html>].

**982.° Виконайте множення:**

- |                        |                            |
|------------------------|----------------------------|
| 1) $9,6 \cdot 10$ ;    | 4) $32,97 \cdot 1000$ ;    |
| 2) $0,065 \cdot 100$ ; | 5) $8,1 \cdot 10\,000$ ;   |
| 3) $7,03 \cdot 100$ ;  | 6) $0,028 \cdot 10\,000$ . |

### 2) Робота з підручником

- А зараз проведемо гру «Хто швидше?». Ви працюєте в парах над №988 (1-9), приклади не переписуєте, пишете тільки відповіді [Мерзляк А.Т., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика 5 клас. Харків, 2023. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/1638-mat-merzialk-5-klas-2022.html>].

**988.° Виконайте множення:**

- |                       |                       |                         |
|-----------------------|-----------------------|-------------------------|
| 1) $2,4 \cdot 3,6$ ;  | 4) $9,16 \cdot 5,5$ ; | 7) $6,132 \cdot 5,2$ ;  |
| 2) $4,5 \cdot 8,4$ ;  | 5) $0,37 \cdot 1,9$ ; | 8) $0,018 \cdot 0,65$ ; |
| 3) $2,8 \cdot 5,14$ ; | 6) $42,25 \cdot 6$ ;  | 9) $2,376 \cdot 0,42$ . |

- Поміняйтеся зошитами і звіртеся з еталоном. (На екран проєктуються правильні відповіді.)

## 7. Фізхвилинка (2хв)

## 8. Самостійна робота із самоперевіркою (3хв)

- А тепер пограємо в гру «Знайди пару». Включіть свої гаджети, зайдіть на мій блог. На головній сторінці знайдіть вправу «Множення

десяткових дробів». Почали працювати!

- Хто закінчив роботу, відклали гаджети.
- Перевіримо, чи правильно ви виконали всі завдання. (Діти по черзі називають пари, я їх з'єдную.)

## 9. Включення нового у систему знань і повторення вивченого. (10хв)

*1) Повторення властивостей множення.*

- А зараз виконаємо № 995 (1,2). (Одночасно повторюємо закони множення.) [Мерзляк А.Т., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика 5 клас. Харків, 2023. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/1638-mat-merzialk-5-klas-2022.html>]

**995.°** Знайдіть значення виразу:

1)  $5,6 \cdot 0,08 + 0,23 \cdot 2,4$ ;      2)  $(72 - 42,56) \cdot 0,08$ .

*2) Задача № 997 колективно.*

**997.°** Кілограм лимонів коштує 45 грн. Катруся купила 1 кг 700 г лимонів. Скільки здачі вона має отримати зі 100 грн? Відповідь дайте у гривнях і копійках.

- Один учень біля дошки.

## 10. Рефлексія. (3хв)

- Які «відкриття» ви здійснили сьогодні на уроці?
- Що використовували для «відкриття» нових знань?
- Яка мета уроку у нас була?
- Чи досягли ви цієї мети?
- А що вам найбільше сподобалось на уроці?

## 11. Домашнє завдання. (1хв)

Ч2, §5, п 34; № 983, 987 [Мерзляк А.Т., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика 5 клас. Харків, 2023. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/1638-mat-merzialk-5-klas-2022.html>].

### Урок №3 з використанням GeoGebra

Вивчення координатної площини у 5 класі може бути цікавим та захопливим. Це базовий етап в математичному навчанні, де учні вперше стикаються з поняттям координат та графіків.

У 5 класі Нової української школи (НУШ) можна використовувати GeoGebra для різноманітних вправ при роботі з координатами, які відповідають вимогам програми.

Учні можуть використовувати GeoGebra для побудови простих геометричних фігур, таких як квадрати, прямокутники, трикутники тощо. Завдання може включати визначення координат вершин, знаходження відстані між точками, обчислення периметра та площі фігур (рис.2.5-2.7).



рис. 2.5

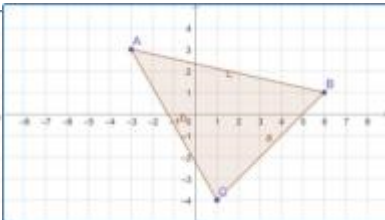


рис. 2.6

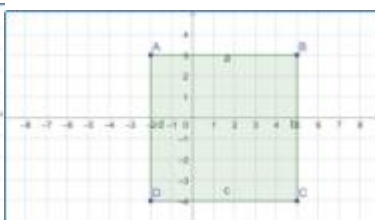


рис.2.7

Використання GeoGebra для побудови графіків простих функцій. Завдання може включати аналіз графіків, визначення значень функцій при конкретних аргументах та встановлення взаємозв'язку між графіками. Створення графіків залежності температури від часу (рис.2.8).

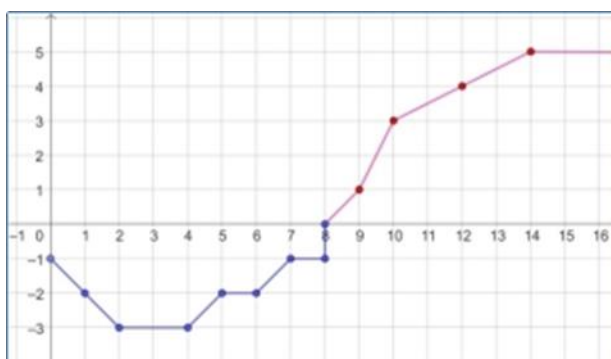


рис. 2.8

Побудова малюнків з використанням координат може бути захопливим цікавим завданням для учнів. Використання GeoGebra чи подібних

інструментів може полегшити цей процес та надати можливість учням візуалізувати математичні концепції.

Побудова малюнків за координатами у GeoGebra є досить простою і цікавою задачею. Потрібно використовувати інструменти для роботи з точками, відрізками та іншими об'єктами на координатній площині.

Відкрийте GeoGebra та використовуйте інструмент «Точка» для створення точок на координатній площині. Кожна точка буде мати свої координати  $(x, y)$ . Використовуйте інструмент «Відрізок» для створення відрізків, які з'єднують точки і створюють малюнок. Координати точок визначають форму та розташування малюнка (рис. 2.9).

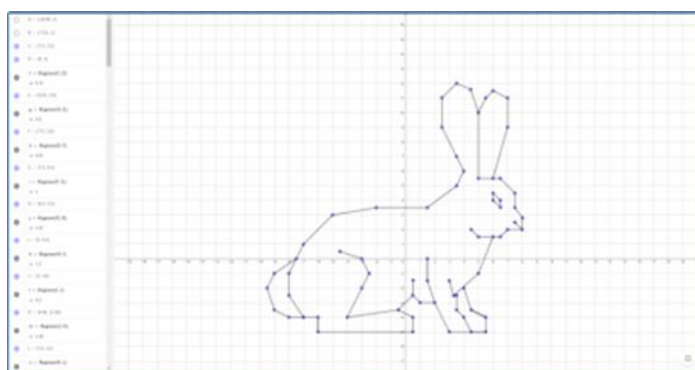


рис. 2.9

Перейдіть за QR-кодом (рис.2.10) або за посиланням на особисту сторінку <https://www.geogebra.org/m/fjrj8rek> до власного створеного малюнку за координатами на платформі GeoGebra (рис.2.9).



рис. 2.10

Змінюйте координати точок, довжини ліній або інші параметри, щоб експериментувати та помічати, як зміни впливають на ваш малюнок. Після завершення побудови вашого малюнка збережіть його у GeoGebra або





Можна створювати математичні завдання та головоломки за допомогою GeoGebra, які допомагають учням розвивати аналітичні навички та креативне мислення.

Створення танграма в GeoGebra для учнів 5 класу Нової української школи (НУШ) може бути цікавим завданням для вчителя.

Танграм – це популярна геометрична головоломка, яка складається з семи геометричних фігур (п'ять трикутників, квадрат та паралелограм), які можна скласти в квадрат. Ось як можна створити танграм у GeoGebra:

1) спочатку створіть п'ять трикутників, які будуть складати танграм. Використовуйте інструмент «Трикутник» та зазначте координати вершин для створення кожного трикутника;

2) створіть квадрат, який буде основою танграма. Використовуйте інструмент «Квадрат» та визначте координати його вершин;

3) додайте паралелограм, який буде складатися з двох трикутників та сторінки квадрата. Визначте координати вершин для створення паралелограма;

4) згрупуйте всі створені об'єкти (трикутники, квадрат, паралелограм) так, щоб їх можна було переміщати як єдиний танграм. Застосуйте інструмент «Група» для цього;

5) застосуйте інтерактивність, щоб учні могли пересувати та обертати танграм. Додайте слайдери для зміни розмірів об'єктів.

Перейдемо за QR-кодом (рис.2.14) або за посиланням на особисту сторінку <https://www.geogebra.org/m/cgcqrjqq> до власної творчої інтелектуальної гри танграм на платформі GeoGebra (рис.2.15).



рис. 2.14

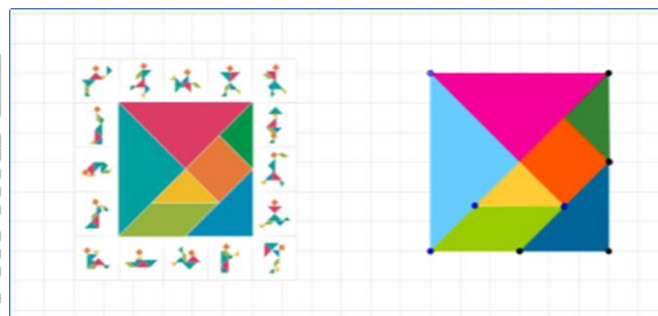


рис. 2.15

Застосування GeoGebra для вивчення танграма не тільки сприяє розвитку геометричних навичок учнів, але й робить уроки більш цікавими та інтерактивними.

Застосування цифрових інструментів, таких як GeoGebra, у процесі вивчення координатної площини у 5 класі покращує формування глибшого розуміння просторових взаємозв'язків і базових геометричних понять. Інтерактивний характер програми дозволяє учням одночасно взаємодіяти з математичними об'єктами, розвиваючи навички аналізу, логічного мислення та вирішення проблеми. Використання GeoGebra створює мотивацію учнів для візуалізації рахунків абстрактних понять і дозволяє адаптувати завдання до їхнього рівня підготовки, забезпечуючи індивідуальний підхід. Крім того, інтеграція таких інструментів у навчальний процес відповідає сучасним освітнім стандартам і підходам, спрямованим на розвиток ключових компетентностей, зокрема математичної грамотності. У результаті застосування цифрових технологій уроки математики є більш захоплюючими та результативними.

#### **2.4. Оцінювання ефективності використання цифрових технологій на сучасних уроках математики**

Для оцінки ефективності використання цифрових технологій на сучасних уроках математики важливо отримати як кількісні, так і якісні аспекти. Цифрові інструменти, такі як інтерактивні платформи, програми для візуалізації даних, автоматизовані системи оцінювання та інтерактивні завдання, стають невід'ємною частиною освітнього процесу. Їх впровадження зумовлює не лише підвищення зацікавленості учнів, але й покращення академічних результатів, формування навичок 21-го століття та адаптацію освіти до потреб цифрової епохи.

Для детального аналізу ефективності таких технологій було проведено дослідження в Ковалівському академічному ліцеї, в якому два 5 класи. В одному 16 в іншому 17 учнів, де активно використовувалися платформи

GeoGebra, Desmos і Moodle. Аналіз базувався на порівнянні навчальних досягнень учнів, рівня їхньої мотивації до вивчення математики та зворотного зв'язку від учителів.

Оцінка ефективності використання цифрових технологій на сучасних уроках математики проводиться на основі емпіричних даних, отриманих у процесі спостережень, опитувань учнів і вчителів, а також аналізу результатів виконання контрольних завдань (Додаток А, Б). Порівнювалися досягнення учнів, які навчалися традиційними методами, з досягненнями тих, хто працював із цифровими інструментами. Окрему увагу приділено вивченню мотивації, рівня задоволеності учнів і часу, який вчителі витрачають на підготовку до уроків.

Результати дослідження свідчать про значний позитивний вплив цифрових технологій на якість математичної освіти в школі. Аналіз отриманих даних підтверджує, що інтеграція сучасних інструментів, таких як GeoGebra та Desmos, сприяє покращенню академічних досягнень учнів.

Важливим аспектом дослідження стала оцінка мотивації учнів. Результати опитування свідчать, що 78% учнів вважають цифрові технології корисними та такими, що створюють навчальний процес більш захопливим. Інтерактивність завдань і можливість самостійного вивчення матеріалів допомагають знизити рівень стресу, пов'язаного з виконанням домашніх завдань і контрольних робіт. Учні відзначили, що доступність цифрових інструментів дозволяє їм працювати у власному темпі, а візуалізація складних математичних завдань сприяє формуванню позитивного ставлення до математики. Це вказує на те, що цифрові технології не лише покращують засвоєння знань, а й впливають на емоційний аспект навчання.

Оцінка використання цифрових технологій з боку вчителів підтверджує також їх ефективність. За результатами опитування 86% педагогів відзначили, що цифрові інструменти значно полегшують підготовку до уроків. Це стосується як створення навчальних матеріалів, так і автоматизації оцінювання, яка дозволяє швидко аналізувати досягнення учнів та виявляти

прогалини в знаннях. Вчителі також підкреслювали, що цифрові платформи дозволяють диференціювати завдання, адаптуючи їх до індивідуальних потреб учнів.

Таким чином, результати дослідження демонструють комплексний позитивний ефект від використання цифрових технологій на уроках математики. Це включає як підвищення академічної результативності, так і зростання мотивації учнів та оптимізацію роботи вчителів. Інтеграція таких технологій у навчальний процес відповідає сучасним викликам освіти і розвитку нових підходів до викладання математичних дисциплін.

Впровадження цифрових технологій у навчальний процес зумовило значні зміни в якості математичної освіти. Проведений аналіз порівнює ключові показники ефективності навчання математики при використанні традиційних методів та інтеграції цифрових інструментів. Дослідження охоплює аспекти академічної результативності учнів, їх мотивацію та задоволеність навчанням, а також вплив на професійну діяльність вчителів. Отримані дані свідчать про позитивний вплив цифрових технологій на досягнення учнів та оптимізацію підготовки педагогів. Наведена табл. 2.2 демонструє ключові результати дослідження, які підтверджують доцільність використання інноваційних підходів у викладенні математики.

Таблиця 2.2

#### Вплив цифрових технологій на навчання математики

Показник	Традиційні методи	З цифровими технологіями
Середній бал для контрольних робіт	7,2	8,5
Рівень мотивації (за 10-бальною шкалою)	6,5	8,1
Задоволеність учнів навчальним процесом	70%	88%
Час підготовки вчителя до уроку	3 години	2 години

Джерело: складено автором

У табл. 2.2 показано порівняння впливу традиційних методів навчання та методів, що включають цифрові технології, на процес навчання

математики. Аналіз показників дозволяє дійти висновку щодо ефективності використання цифрових технологій в освітньому процесі.

Середній бал для контрольних робіт учнів, які навчаються за традиційною методикою, становить 7,2, у той час як використання цифрових технологій сприяє зростанню цього показника до 8,5. Це свідчить про підвищення якості навчання за допомогою інтеграції цифрових інструментів, що, ймовірно, забезпечує більш індивідуалізований підхід до учнів та можливість використання інтерактивних матеріалів для кращого засвоєння навчального матеріалу.

Рівень мотивації учнів, оцінений за 10-бальною шкалою, також вказує на значну різницю між традиційними методами та використанням цифрових технологій. Для традиційного підходу цей показник становить 6,5, за той час як за використання цифрових технологій він підвищився до 8,1. Це може свідчити про більший інтерес та активну участь учнів у процесі навчання, що є наслідком інтерактивних та доступних засобів навчання, які пропонують цифрові технології.

Задоволеність учнів навчальним процесом становить за традиційними методами 70%, у той час як використання цифрових технологій цей показник досягає 88%. Така різниця може бути обумовлена більшою доступністю навчальних матеріалів, новими методами подачі інформації та можливістю використовувати самостійне навчання за допомогою цифрових платформ.

Час підготовки вчителя до уроку за традиційними методами оцінюється в 3 години, у той час як інтеграція цифрових технологій зменшує цей час до 2 годин. Це може бути пов'язано з тим, що цифрові технології надають вчителю різноманітні готові ресурси для підготовки уроків, а також спрощують процес планування за допомогою автоматизованих систем та онлайн-інструментів.

Отже, з табл. 2.2 можна дійти висновку, що цифрові технології значно підвищують ефективність навчального процесу з математики, збільшуючи

рівень мотивації та задоволення, а також покращуючи результати їхнього навчання.

Вивчення впливу цифрових інструментів на процес навчання в сучасній освіті набуває все більшої актуальності, зокрема в контексті викладання математики. Інтеграція цифрових технологій в освітній процес дозволяє забезпечити більш інтерактивний і персоналізований підхід до навчання, що має потенціал значно підвищити ефективність засвоєння навчального матеріалу. Важливим аспектом є оцінка результатів застосування цифрових технологій разом із традиційними методами навчання, що дозволяє відрегулювати їх реальний вплив на успішність учнів, рівень їх мотивації та задоволеність процесом навчання.

Наступна табл. 2.3 містить порівняння результатів використання традиційних методів і цифрових технологій на уроках математики в 5 класі, зокрема щодо створення геометричних понять, виконання завдань на побудову графіків, рівня самостійності учнів та частоти використання цифрових інструментів. Результати цього оцінювання показують наочні зміни, які відбуваються в навчальному процесі за рахунок впровадження новітніх технологій.

Таблиця 2.3

Результати оцінювання використання цифрових інструментів на уроках математики у 5 класі

Показник	Традиційні методи	Цифрові технології	Зміна (%)
Рівень засвоєння геометричних фігур (%)	68,0	85,0	25.00
Рівень виконання завдань на побудову графіків (%)	65,0	88,0	35.38
Рівень самостійності учнів (за 10-бальною шкалою)	6.2	8.1	30,65
Задоволеність учнів цифровими технологіями (%)	72,0	90,0	25.00
Частота	4.0	10,0	150,00

використання цифрових технологій на уроках (разів на місяць)			
--	--	--	--

Джерело: складено автором

Табл. 2.3 містить дані порівняння результатів використання традиційних методів навчання та цифрових технологій на уроках математики у 5 класі. Оцінювання охоплює кілька ключових показників, що дозволяють оцінити ефективність кожного з підходів.

Рівень закріплення поняття про геометричні фігури учнями за традиційними методами становить 68,0%, тоді як за використання цифрових технологій цей показник зростає до 85,0%. Це свідчить про значне покращення результатів навчання, що може бути пов'язано з використанням інтерактивних інструментів, візуалізацій та анімацій, які сприяють кращому розумінню геометричних концепцій. Збільшення цього показника на 25% підтверджує позитивний вплив цифрових технологій на глибину засвоєння навчального матеріалу.

Інший показник, що виконує завдання на побудову графіків, також демонструє суттєву різницю. Учні, які навчалися за традиційними методами, показали рівень виконання завдань на рівнях 65,0%. Однак, коли використовувалися цифрові інструменти, цей рівень підвищився до 88,0%, що свідчить про значне покращення результатів у виконанні завдань. Зміна цього показника може бути результатом того, що цифрові технології забезпечують учням більш чітке уявлення прографічного зображення математичних функцій і допоможуть їм швидше опанувати цей матеріал.

Щодо рівня самостійності учнів, за традиційними методами цей показник дорівнює 6,2 бала за 10-бальною шкалою. За використання цифрових технологій самостійність учнів досягла 8,1 бала, що на 30,65% більше. Це говорить про те, що цифрові технології створюють умови для більшої самостійної роботи учнів, дають можливість працювати з

ефективними джерелами інформації, використовувати вправи на онлайн-платформах і отримувати миттєвий зворотний зв'язок.

Задоволеність учнів від використання цифрових технологій також значно зростає. Якщо традиційні методи забезпечують рівень задоволення на рівнях 72%, то застосування цифрових інструментів збільшує цей показник до 90%. Така зміна може бути пов'язана з підвищенням інтересу до навчального процесу завдяки інтерактивним іграм.

На рис. 2.16 наведені результати порівняння часу, витраченого учнями 5 класу на виконання завдань.

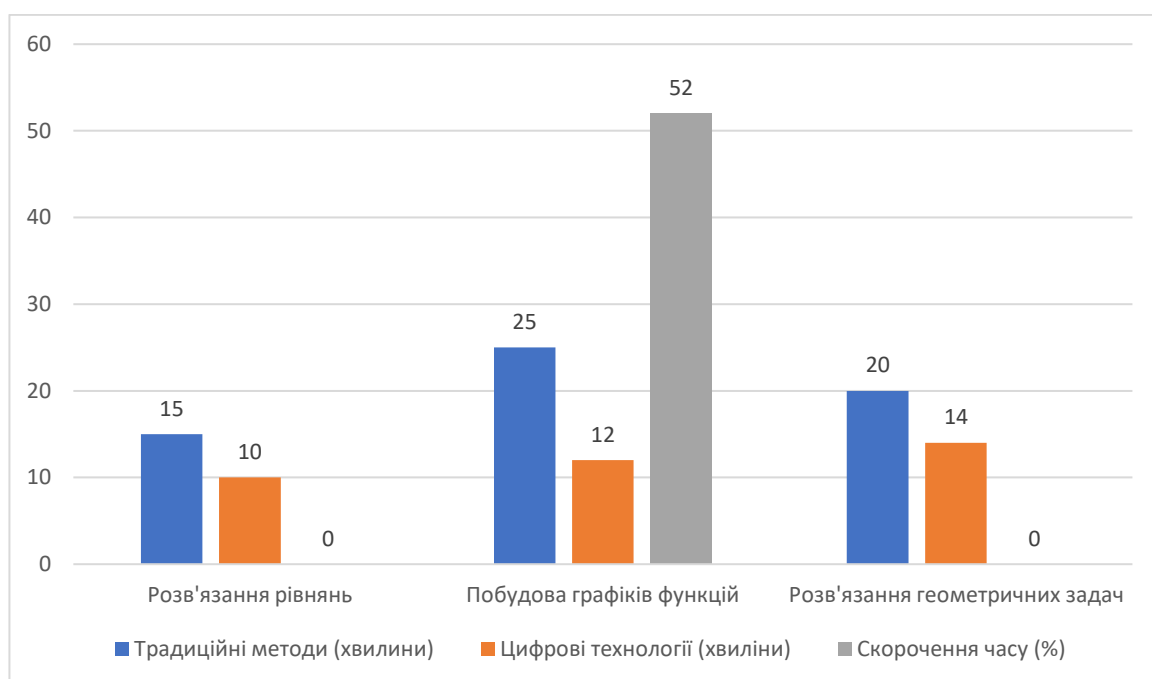


Рис. 2.16. Порівняння часу, витраченого учнями на виконання завдань

Джерело: складено автором

На рис. 2.16 показано порівняння часу, який відводиться на виконання завдань за допомогою традиційних методів і цифрових технологій. Визначено три типи завдань: розв'язання рівнянь, побудова графіків функцій та розв'язання задач. Для кожного з цих типів завдань наведено дані про час, витрачених учнями на їх виконання, а також процентне скорочення часу використання при цифрових технологіях.



У розв'язанні рівнянь, при традиційному методі учням потрібно 15 хвилин, тоді як при використанні цифрових технологій цей час скорочується до 10 хвилин. Це може бути пов'язано з можливістю миттєвої перевірки розв'язків за допомогою електронних інструментів, а також з автоматизацією окремих етапів процесу розв'язання.

При побудові графіків функцій традиційний метод вимагає 25 хвилин, тоді як цифрові технології дозволяють скоротити час до 12 хвилин. Це значне скорочення часу, ймовірно, обумовлене використання спеціалізованих програм або онлайн-платформ для побудови графіків, які спрощують процес і забезпечують високоточні та швидкі результати.

Щодо розв'язання завдань, то традиційні методи займають 20 хвилин, а цифрові технології – 14 хвилин. Результат може бути пояснений тим, що цифрові технології можуть пришвидшити роботу побудови та візуалізації, а також забезпечити учням доступ до інтерактивних інструментів для правильності їх рішень.

Отже, використання цифрових технологій дозволяє значно скоротити час на виконання різних математичних завдань, що підвищує ефективність навчального процесу та дозволяє учням зосередитися на більш складних аспектах завдань.

На рис. 2.17 наведені результати рівню концентрації уваги учнів під час уроків.

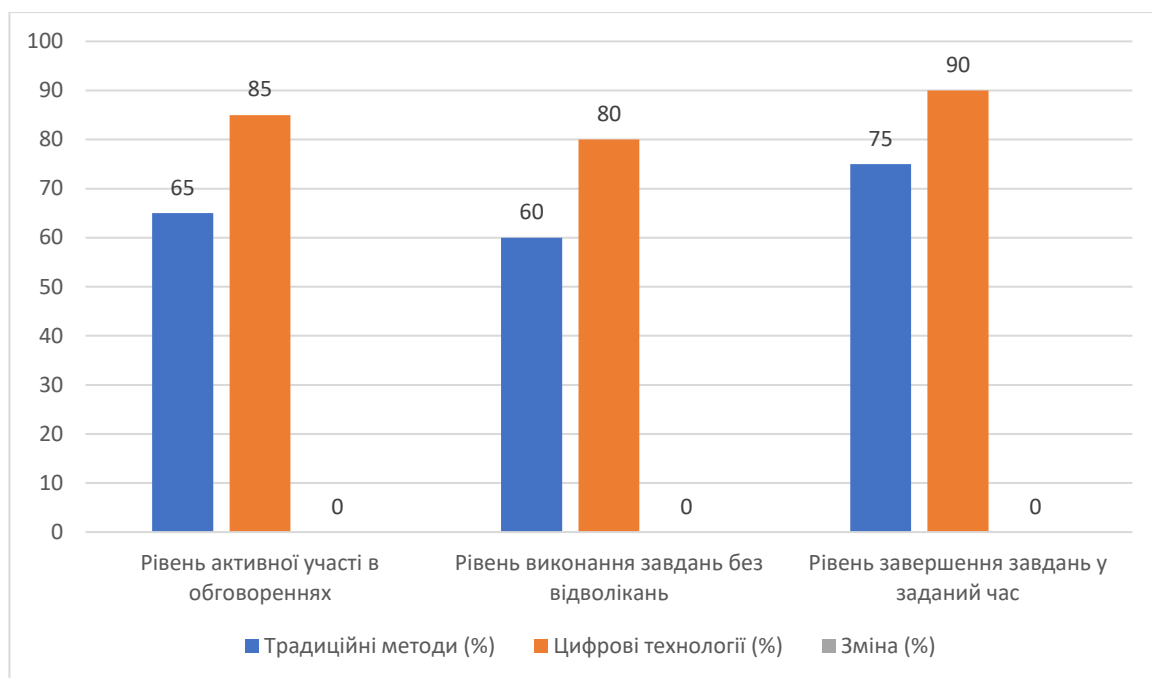


Рис. 2.17. Рівень концентрації уваги учнів під час уроків

Джерело: складено автором

На рис. 2.17 показано порівняння рівня концентрації уваги учнів під час уроків, зокрема активної участі в обговореннях, виконання завдань без відволікання та завершення завдань у заданий час. Ці показники дозволяють оцінити, як різні методи навчання впливають на здатність учнів зосереджуватися на навчальному процесі.

Рівень активної участі учнів в обговореннях за традиційними методами становить 65%, тоді як при використанні цифрових технологій цей показник зростає до 85%. Це свідчить про значне підвищення успішності учнів у процесі навчання за допомогою цифрових інструментів. Ймовірно, інтерактивні платформи та цифрові інструменти сприяють більш ефективній взаємодії між учнями та вчителем, що підвищує мотивацію до участі в дискусіях.

Рівень виконання завдань без відволікань також демонструє позитивні зміни. За традиційними методами цей показник становить 60%, а при використанні цифрових технологій він досягає 80%. Така зміна вказує на те, що цифрові технології допомагають зменшити відволікання учнів, можливе

використання спеціалізованих освітніх програм, які акцентують увагу учнів на навчальному матеріалі, а також надають чіткіші інструкції та структуру.

Що стосується рівня завершення завдання у заданий час, то за традиційними методами цей показник становить 75%, а за цифровими технологіями – 90%. Це свідчить про зростання ефективності роботи учнів, коли вони беруть цифрові інструменти. Збільшення цього показника можна пояснити тим, що цифрові технології часто забезпечують миттєвий зворотний зв'язок, автоматичне оцінювання та можливість швидше виправити помилки, що дозволяє учням завершити завдання своєчасно.

Таким чином, використання цифрових технологій позитивно впливає на рівень концентрації уваги учнів, збільшує їхню активність у навчальному процесі, зменшуючи відволікання та сприяючи більш ефективному виконанню завдань у заданий час.

Рис. 2.18 демонструє вплив цифрових технологій на формування ключових компетентностей.

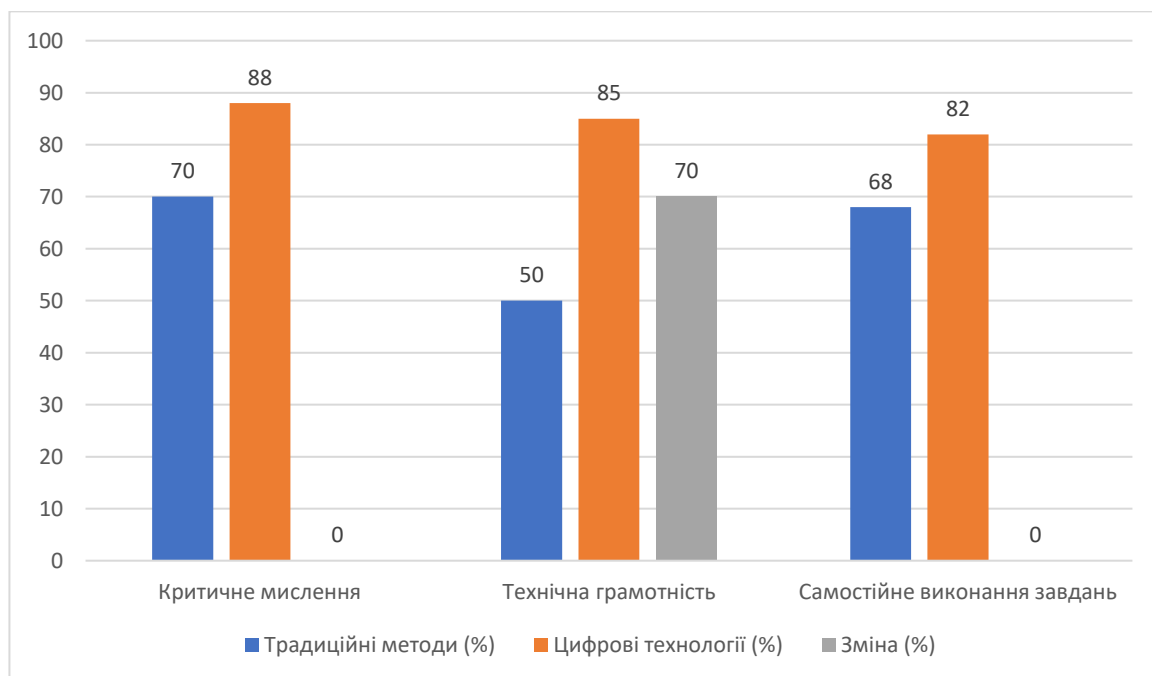


Рис. 2.17. Вплив цифрових технологій на формування ключових компетентностей

Джерело: складено автором

На рис. 2.17 показано порівняння розвитку різних компетенцій учнів за допомогою традиційних методів та цифрових технологій. У таблиці представлені дані щодо критичного мислення, технічної грамотності та самостійного виконання завдань, що дозволяє оцінити вплив кожного підходу на формування ключових навичок у навчальному процесі.

Згідно з результатами, рівень критичного мислення учнів, які навчаються за традиційними методами, становить 70%. Однак використання цифрових технологій значно досягає цього показника до 88%, що вказує на покращення вміння аналізувати інформацію, робити обґрунтовані висновки та піддавати сумніви отримані дані. Збільшення показника може бути пов'язано з тим, що цифрові технології дають учням можливість працювати з великою кількістю інформації, більш джерелами даних і платформами для розвитку навичок аналізу.

Щодо технічної грамотності, то традиційні методи забезпечують рівень цього показника на рівні 50%, тоді як застосування цифрових технологій дозволяє підвищити його до 85%. Це вражаюче збільшення показує значний прогрес у розвитку технічних навичок учнів, які виконують сучасні цифрові інструменти. Цифрові технології, ймовірно, сприяють кращому засвоєнню інструментів для вирішення завдань, надаючи практичний досвід у роботі зі швидкими технологіями.

Рівень самостійного виконання завдань за традиційними методами становить 68%, тоді як за використання цифрових технологій він виконується до 82%. Збільшення свідчить про те, що цифрові інструменти сприяють розвитку незалежності учнів у виконанні завдань, ймовірно, через доступ до онлайн-ресурсів, можливість самостійного пошуку та обробки інформації, а також за допомогою персоналізованих платформ для практики та навчання.

Таким чином, результати 2.17 підтверджують, що цифрові технології значно сприяють розвитку важливих компетенцій в учнів, таких як критичне мислення, технічна грамотність та здатність до самостійної роботи, що, у

свою чергу, позитивно впливає на загальну якість навчання та підготовку учнів до вирішення реальних завдань у цифровому середовищі.

Результати дослідження демонструють значний позитивний вплив цифрових технологій на ефективність навчального процесу, зокрема в контексті вивчення математики. Використання цифрових інструментів для автоматизації та візуалізації математичних понять дає можливість учням значно швидше та ефективніше справлятися зі швидкими завданнями. Це лише зменшує час, витрачений на виконання вправ, але й забезпечує якість створення матеріалу, оскільки цифрові технології забезпечують учням наочність та інтерактивність, що значно покращує розуміння складних математичних концепцій. Інтерактивні платформи та візуалізація допомагають не тільки зберегти увагу учнів, але й зацікавити їх у навчальному процесі, що суттєво досягає рівня їх мотивації.

Завдяки використанню сучасних програм і платформ учні забезпечують більше можливостей для самостійної роботи, що сприяє розвитку їх критичного мислення та здатності до самостійного виконання рішень. Це дозволяє їм більш усвідомлено підходити до розв'язання завдань, а також розвивати вміння аналізувати та обґрунтовувати свої висновки, що є основними аспектами сучасної освіти.

Зростання таких компетенцій, як критичне мислення та технічна грамотність, є важливою складовою позитивного впливу цифрових технологій на навчальний процес. Вони створюють основу для більш глибокої інтеграції цифрових технологій у навчальний процес, що має мультидисциплінарний вплив на всю освітню систему. Це дозволяє учням не лише освоїти окремі навчальні предмети, але й розвивати навички, які будуть корисні в майбутньому в реальному житті, у професійній діяльності.

Усі ці зміни в підходах до навчання призводять до значного підвищення мотиваційного рівня учнів та створення більш активного і захоплюючого інтер'єру навчального середовища. Учні, які використовують цифрові технології, відчують більше задоволення від навчання, після чого

воно стає більш динамічним, персоналізованим і доступним. Впровадження цифрових інструментів відповідає сучасним освітнім стандартам, що сприяють розвитку критичного мислення, креативності, а також навичок самостійної роботи та співпраці. Це відкриває нові можливості для розвитку інноваційних методик у навчанні, які можуть бути адаптовані до різних освітніх контекстів і потреб учнів. Загалом, результати дослідження підтверджують, що цифрові технології мають глибокий і всебічний вплив на процес навчання, змінюючи не тільки академічні результати учнів, а й саму структуру навчального процесу.

## Висновки до розділу 2

У другому розділі розглядаються методичні аспекти організації сучасного уроку математики з акцентом на компетентнісному підході та інтеграції цифрових технологій. Аналіз методичних підходів до організації уроку математики показує, що використання інноваційних педагогічних технологій сприяє більш ефективному засвоєнню навчального матеріалу. Зокрема, інтерактивні методи навчання, проектне навчання та проблемно-орієнтоване навчання дозволяють створити умови для розвитку критичного мислення і творчих здібностей учнів.

Інтеграція цифрових технологій в освітній процес на уроках математики відкриває нові можливості для підвищення якості навчання. Використання цифрових платформ, програм для візуалізації математичних понять та автоматизованих систем оцінювання сприяє більш глибокому розумінню учнями складних математичних концепцій та підвищенню їхньої мотивації до навчання.

Розробка уроків математики різних типів із застосуванням цифрових інструментів передбачає створення дидактичних матеріалів, які враховують індивідуальні особливості учнів і сприяють більш ефективному засвоєнню знань. Застосування таких інструментів дозволяє оптимізувати навчальний процес та забезпечити інтерактивну взаємодію між учителем і учнями.

Оцінювання ефективності використання цифрових технологій на сучасних уроках математики є важливим етапом у визначенні їхнього впливу на навчальні досягнення учнів. Врахування результатів такого оцінювання допомагає коригувати методи і підходи до навчання, підвищуючи їхню ефективність і забезпечуючи досягнення високих результатів у навчанні.

Таким чином, методичні аспекти організації сучасного уроку математики включають використання інноваційних педагогічних технологій, інтеграцію цифрових інструментів та їхню оцінку, що сприяє підвищенню якості математичної освіти та розвитку ключових компетенцій учнів.

## ВИСНОВКИ

Першим аспектом сучасного уроку математики є чітке визначення його цілей та завдань. Сучасний урок математики має на меті не тільки передавати учням знання з конкретних математичних тем, а й формувати в них ключові компетенції, такі як критичне мислення, здатність до самостійного навчання та адаптації до нових умов. Завдання уроку включають розвиток умінь учнів використовувати математичні концепції в реальних ситуаціях, розвивати навички роботи з цифровими технологіями, а також забезпечити інтерактивний процес навчання, що відповідає сучасним вимогам до освіти.

Зміст, форми та методи навчання на сучасному уроку математики мають відображати цілі та завдання. Сучасний зміст навчання передбачає глибоке і системне освоєння математичних понять, з акцентом на їх застосуванні в різних сферах життя. Вибір форм і методів навчання повинен бути спрямований на активізацію учнівської діяльності, розвиток їх творчих та критичних здібностей. До таких форм відносяться як традиційні, так і інноваційні методи, серед яких важливу роль займають інтерактивні заняття, робота в групах, проектні методи, а також використання цифрових технологій. Методи навчання повинні забезпечувати не тільки засвоєння теоретичних знань, а й формувати практичні навички через застосування математичних моделей, вирішення завдань та роботу з цифровими інструментами.

Засоби навчання, контролю та оцінювання на уроках математики виконують ключову роль у забезпеченні ефективності навчального процесу. Використання сучасних засобів навчання, таких як комп'ютери, інтерактивні дошки, програмні засоби для візуалізації математичних завдань, значно покращує засвоюваний матеріал, робить уроки більш наочними та динамічними. Контроль та оцінювання повинні не тільки фіксувати рівень засвоєння знань, але й стимулювати учнів до саморефлексії та самостійного оцінювання своїх досягнень. Система оцінювання повинна бути



різноманітною, включаючи як традиційні тести та контрольні роботи, так і новітні методи, такі як онлайн-оцінювання та використання автоматизованих систем для перевірки знань.

Методичні підходи до організації уроку математики в 5 класі мають враховувати вікові особливості учнів. У цьому контексті слід використовувати інноваційні методи навчання, які мотивують учнів до активної участі на уроці. Важливим аспектом є також врахування індивідуальних потреб учнів, їхнього рівня підготовки, тому застосування диференційованого підходу, коли кожен учень працює в межах своїх можливостей і потенціалу, є необхідним для ефективного навчання.

Використання сучасних цифрових технологій у навчанні математики дає можливість значно підвищити ефективність і мотивацію учнів. Цифрові інструменти, такі як інтерактивні математичні платформи, програмні засоби для візуалізації та моделювання, а також онлайн-курси, дозволяють створити персоналізоване середовище для навчання. Ці технології не лише полегшують створення складних математичних концепцій, а й допомагають учням ефективніше працювати на уроках, розвиваючи навички критичного мислення та самостійної роботи.

Інтеграція цифрових технологій в освітній процес на уроках математики має особливе значення для підвищення якості освіти. Вона дозволяє об'єднати традиційні методи з інноваційними підходами, створюючи інтерактивне та гнучко навчальне середовище, яке відповідає вимогам сучасного суспільства. Це забезпечує не тільки більш ефективне засвоєння навчального матеріалу, а й розвиток цифрової грамотності учнів, що є важливою компетенцією для майбутнього.

Розробка уроків математики різних типів із застосуванням цифрових інструментів дозволяє використовувати сучасні технології для організації різноманітних форм навчання, таких як лекції, практичні заняття, лабораторні роботи, контрольні роботи тощо. Це дає можливість варіативно підходити до навчання, використовуючи на різних етапах уроку цифрові

ресурси для забезпечення наочності, глибокого розуміння матеріалу, а також для покращення взаємодії між учителями та учнями.

Оцінка ефективності використання цифрових технологій на сучасних уроках математики є досягненням етапу у вдосконаленні освітнього процесу. Застосування цифрових інструментів дає можливість отримувати миттєвий зворотний зв'язок, який вирішить проблеми у створенні матеріалу на ранніх етапах. Це дозволяє вчителям оперативно коригувати методи навчання та покращувати результати учнів. Крім того, цифрові технології дають можливість створити індивідуальні траєкторії навчання для кожного учня, що сприяє розвитку їхніх сильних сторін і одночасно працює над слабкими.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Алексеева С. Особливості освітнього процесу в закладах загальної середньої освіти в умовах воєнного стану та повоєнного відновлення: сучасні онлайн-ресурси. *Український педагогічний журнал*. 2023. № 1. С. 59–65.
2. Бахмат Н. Роль цифрових технологій у навчанні математики учнів початкових класів. *Молодь і ринок*. 2022. № 2 (200). С. 65–71.
3. Бібік Н. М. Нова українська школа: poradnik для вчителя. Київ : Літера ЛТД, 2018. 160 с.
4. Біда О. Структура і методика інтерактивного уроку. *Початкова школа*. 2020. № 7. С. 7–9.
5. Богданович М. В., Козак М. В., Король Я. А. Методика викладання математики в початкових класах : навч. посіб. 3-є вид. перероб. і доп. Тернопіль : навчальна книга «Богдан», 2020. 336 с.
6. Бойко Н. О. Дидактичні умови формування пізнавального інтересу у школярів : автореф. дис. канд. пед. наук. Харків : [б. в.], 2020. 19 с.
7. Бондарчук Л. І. Методи активного навчання в курсі «Основи педагогічної майстерності». Вища і середня пед. освіта. Київ : [б. в.]. 2019. № 16. С. 51.
8. Васильєва Д. Стан дистанційного навчання математики під час війни в Україні. *Український педагогічний журнал*. 2022. № 2. С. 38–47.
9. Глазунова Л. Пізнавальні ігри. *Шкільний світ*. 2020. № 5. С. 16–18.
10. Гра «Дебати»: принципи, методи та організація. *Все для вчителя*. 2015. № 13–14. С. 11–14.
11. Дичківська І. М. Інноваційні педагогічні технології : навч. посіб. Київ : Академвидав, 2020. 352 с.
12. Зінченко В. І. Використання інтерактивних форм і методів навчання в ході реалізації навчальних програм в початкових класах. *Початкове навчання та виховання*. 2020. № 19–21. С. 35–37.

13. Іванішена С. Форми і методи інтерактивного навчання. *Початкова школа*. 2020. № 3. С. 8-10.
14. Інноваційні педагогічні технології: теорія та практика використання у вищій школі : монографія. І. І. Доброскок, В. П. Коцур, С. О. Нікітчина [та ін.]; Переяслав-Хмельниц. держ. пед. ун-т ім. Г. Сковороди, Ін-т пед. освіти і освіти дорослих АПН України. Переяслав-Хмельницький : Вид-во С. В. Карпук, 2018. 284 с.
15. Інтерактивні методи навчання в практиці роботи початкової школи / упоряд. О. В. Стебна, А. О. Соценко. Харків : Основа, 2020. 176 с.
16. Інтерактивні методи навчання: теорія і практика впровадження. URL: <http://shkola.ostriv.in.ua> (дата звернення 20.10.2024)
17. Інтерактивні методи навчання як спосіб розвитку творчих здібностей учнів на уроках історії та правознавства. URL: [http://narodnaosvita.kiev.ua/?page\\_id=225](http://narodnaosvita.kiev.ua/?page_id=225) (дата звернення: 24.10.2024)
18. Інтерактивні технології навчання : наук.-метод. посібн. За ред. О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. Київ : Видавництво «А.С.К», 2020. 192 с.
19. Комар О. А. Застосування інтерактивних технологій на уроках математики. URL: [https://library.udpu.edu.ua/library\\_files/psuh\\_pedagog\\_prob\\_l\\_silsk\\_shkolu/9/visnuk\\_15.pdf](https://library.udpu.edu.ua/library_files/psuh_pedagog_prob_l_silsk_shkolu/9/visnuk_15.pdf) (дата зверненн: 25.10.2024)
20. Комар О. А. Урок математики за інтерактивними технологіями. URL: [dspace.udpu.org.ua](https://dspace.udpu.org.ua) (дата звернення: 02.11.2024)
21. Комар О. А. Організація роботи на уроках математики за інтерактивними технологіями. *Початкова школа*. 2021. № 12. С. 26–29.
22. Курінчук Л. Мозкова атака. *Шкільний світ*. 2020. № 15. С. 3–5.
23. Максимюк С. П. Педагогіка : навчальний посібник. Київ : Кондор, 2020. 667 с.
24. Методи і прийоми активізації пізнавальної діяльності учнів : методичний посібник. Рівне : НМЦ ПТО, 2020. 53 с.

25. Мерзляк А.Т., Полонський В.Б., Якір М.С. Математика 5 клас. Харків, 2023. URL: <https://pidruchnyk.com.ua/1638-mat-merzialk-5-klas-2022.html> (дата звернення: 05.11.2024)
26. Падалка О. С. та інші. Педагогічні технології. Київ : Українська енциклопедія, 2020. 129 с.
27. Подкопаєва Е. В. Інтерактивні методи навчання на уроках математики. URL: <http://osvita.ua> (дата звернення: 05.11.2024)
28. Пометун О. І. Енциклопедія інтерактивного навчання: навч.-метод. посіб. Київ : А. С. К., 2020. 144 с.
29. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. Київ: «Видавництво А.С.К.», 2020. 192 с.
30. Руденко Н. М. Інтерактивність як спосіб ефективної взаємодії і навчання студентів. *Нова педагогічна думка*. 2020. № 1. С. 25–29.
31. Савлучинська Л. Г., Філь І. В. Формування пізнавальних інтересів молодших школярів. *Наука і освіта*. 2020. № 6. С. 176–178.
32. Савченко О. Я. Дидактика початкової школи: підручник для студентів педагогічних факультетів. Київ : Грамота, 2021. 504 с.
33. Савченко О. Я. Формування у молодших школярів загально-навчальних комунікативних умінь і навичок. *Початкова школа*. № 10. 2021. С. 5–8.
34. Симоненко Н. Є. Інтерактивні методи в гуманітарній освіті. *Управління школою*. 2020. № 34. С. 17–20.
35. Скидан Т. Працюємо творчо, думаємо логічно, розвиваємо мислення. *Завуч*. 2021. № 25. С. 20–24.
36. Сучасні шкільні технології. У 2-х частинах. Частина 1. Упорядники І. Рожнятовська, В. Зоц. Київ: Редакція загальнопедагогічних газет, 2022. С. 4–6.
37. Фадєєва Т. О. Інноваційні технології навчання математики в початкових класах; Кіровоградський держ. педагогічний ун-т ім. Володимира Винниченка. Кіровоград: [б.в.], 2021. 95 с.

38. Фадєєва Т. О. Методика вивчення арифметичних дій в початкових класах: навч. посібник для студ. пед. ф-тів пед. ун-тів; Кіровоградський держ. педагогічний ун-т ім. Володимира Винниченка. 2020. 72 с.
39. Хайруліна Т. Г. Активні методи навчання та виховання. *Відкритий урок*. 2021. № 1–2. С. 64.
40. Химинець В. В. Інновації в сучасній школі. Ужгород: [б. в.], 2021. 168 с.
41. Цивенко Я. І. Використання інтерактивних технологій навчання на уроках математики, методичні рекомендації. Маріуполь: [б. в.], 2020. 55 с.
42. Чекіна О. Нестандартні форми проведення уроку. *Початкова освіта*. 2021. № 5. С. 12–14.
43. Шевців З. М. Основи соціально-педагогічної діяльності: навч. посіб. Київ : [б. в.], 2021. 246 с.
44. Шевчук І., Котельнікова Л. Використання інтерактивних технологій на уроках математики в початкових класах. *Початкова школа*. 2021. № 8. С. 33–35.
45. Янкович О. І., Кузьма І. І. Освітні технології у початковій школі: навч.-метод. пос. для вчителів, вихователів та студентів закладів вищої педагогічної освіти. 2-е вид., перероб. і доповн. Тернопіль: ТНПУ ім. В. Гнатюка, 2020. 290 с.
46. Яців Н. М. Методична розробка. Інноваційна технологія «Лепбук» URL: <https://vseosvita.ua/library/metodicna-rozrobka-innovacijna-tehnologia-lepbuk-143797.html>
47. Brown H. Douglas. Teaching by Principles: an Interactive Approach to Language Pedagogy. White Plains, NY: Longman, 2021. 480 p.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

#### Анкета для учнів

#### Оцінка ефективності використання цифрових технологій на уроках математики в 5 класі

##### Інструкція:

Відповідайте на запитання, обираючи варіант, який найкраще відповідає вашій думці. Якщо один із варіантів не підходить, оберіть "Інше" та вкажіть свою відповідь.

1. **Наскільки вам цікаво використовувати цифрові технології (наприклад, GeoGebra, Desmos) на уроках математики?**
  - Дуже цікаво
  - Цікаво
  - Нейтрально
  - Нецікаво
  - Дуже нецікаво
2. **Чи допомагають цифрові технології краще розуміти математичні поняття?**
  - Завжди допомагають
  - Часто допомагають
  - Іноколи допомагають
  - Рідко допомагають
  - Зовсім не допомагають
3. **Чи відчуваєте полегшення у розв'язанні завдань за допомогою цифрових інструментів?**
  - Завжди
  - Часто
  - Іноколи

- Рідко
- Ніколи

**4. Який вплив цифрові технології мають на вашу мотивацію до навчання математики?**

- Дуже позитивний
- Позитивний
- Нейтральний
- Негативний
- Дуже негативний

**5. Чи подобається вам працювати з інтерактивними програмами (GeoGebra, Desmos тощо) на уроці?**

- Дуже подобається
- Подобається
- Нейтрально
- Не подобається
- Дуже не подобається

**6. Як часто вчитель використовує цифрові технології під час уроків математики?**

- На кожному уроці
- Кілька разів на тиждень
- Раз на тиждень
- Рідше ніж раз на тиждень
- Ніколи

**7. Чи легше ви виконуєте домашні завдання з використанням цифрових технологій?**

- Завжди легше
- Часто легше
- Нейтрально
- Рідко легше
- Ніколи не легше



**8. Наскільки зручними для вас є інтерфейси цифрових інструментів?**

- Дуже зручні
- Зручні
- Нейтральні
- Незручні
- Дуже незручні

**9. Чи хочете ви більше використовувати цифрові технології на уроках математики?**

- Так, дуже хотів(-ла) би
- Скоріше так
- Нейтрально
- Скоріше ні
- Ні, не хотів(-ла) би

**10. Чи допомагають цифрові технології краще зрозуміти теми, пов'язані з геометрією?**

- Завжди допомагають
- Часто допомагають
- Іноколи допомагають
- Рідко допомагають
- Зовсім не допомагають

**11. Чи зручно використовувати цифрові інструменти для побудови графіків?**

- Дуже зручно
- Зручно
- Нейтрально
- Незручно
- Дуже незручно

**12. Чи відволікає робота з цифровими технологіями на уроці?**

- Ніколи не відволікає
- Рідко відволікає

- Інколи відволікає
- Часто відволікає
- Завжди відволікає

**13. Чи допомагають цифрові технології краще взаємодіяти з вчителем і однокласниками?**

- Завжди допомагають
- Часто допомагають
- Інколи допомагають
- Рідко допомагають
- Зовсім не допомагають

**14. Як ви оцінюєте загальний досвід використання цифрових технологій на уроках математики?**

- Дуже позитивно
- Позитивно
- Нейтрально
- Негативно
- Дуже негативно

**15. Чи хочете ви використовувати цифрові технології під час інших уроків (крім математики)?**

- Так, дуже хотів(-ла) би
- Скоріше так
- Нейтрально
- Скоріше ні
- Ні, не хотів(-ла) би

**Анкета для вчителів****Оцінка ефективності використання цифрових технологій на уроках математики у 5 класі****Інструкція:**

Відповідайте на запитання, обираючи варіант, який найкраще відповідає вашій думці. Якщо один із варіантів не підходить, оберіть "Інше" та вкажіть свою відповідь.

**1. Як часто ви використовуєте цифрові технології на уроках математики в 5 класі?**

- На кожному уроці
- Кілька разів на тиждень
- Раз на тиждень
- Рідше ніж раз на тиждень
- Ніколи

**2. Наскільки ефективні цифрові технології допомагають пояснювати математичні теми?**

- Дуже ефективно
- Ефективно
- Нейтрально
- Малоефективно
- Зовсім неефективно

**3. Чи спрощують цифрові інструменти підготовку до уроків?**

- Дуже спрощують
- Скоріше спрощують
- Нейтрально
- Скоріше вдосконалюють
- Дуже ускладнюють

**4. Чи помічаєте ви підвищення мотивації учнів за допомогою використання цифрових технологій?**

- Так, значно досягнутися
- Скоріше досягтися
- Нейтрально
- Скоріше знижується
- Зовсім не зайнятися

**5. Чи покращуються результати учнів у порівнянні з традиційними методами навчання?**

- Значно покращуються
- Скоріше покращуються
- Нейтрально
- Скоріше вичерпуються
- Зовсім не покращуються

**6. Чи забезпечує цифрові технології можливості для диференціації навчання?**

- Завжди забезпечити
- Часто користуються
- Інколи забезпечені
- Рідко забезпечити
- Не гарантую

**7. Наскільки цифрові технології допомагають пояснювати теми, пов'язані з геометрією?**

- Дуже допомагають
- Допомагають
- Нейтрально
- Мало допомагають
- Зовсім не допомагають

**8. Чи зручно вам використовувати інтерфейси цифрових інструментів (GeoGebra, Desmos, Moodle)?**

- Дуже зручно
- Зручно
- Нейтрально
- Незручно
- Дуже незручно

9. **Чи економлять цифрові технології час на перевірку завдань і тестів?**

- Завжди економлять
- Часто економлять
- Інколи економлять
- Рідко економлять
- Не економлять

10. **Чи сприяють цифрові інструменти розвитку в критичному мисленні учнів?**

- Завжди сприяють
- Часто сприяють
- Інколи сприяють
- Рідко сприяють
- Не сприяють

11. **Чи використовувати учні цифрові технології вдома для виконання математичних завдань?**

- Завжди вибір
- Часто потрібно
- Якщо вибрати
- Рідко вибір
- Не потрібно

12. **Чи зменшують цифрові технології навантаження на вчителя під час уроку?**

- Значно зменшують
- Скоріше зменшують

- Нейтрально
- Скоріше збільшують
- Значно збільшують

**13. Як часто учні звертаються за допомогою щодо роботи з цифровими інструментами?**

- Дуже часто
- Часто
- Іноді
- Рідко
- Ніколи

**14. Чи підвищують цифрові технології інтерактивність уроків?**

- Значно підвищують
- Скоріше підвищують
- Нейтрально
- Скоріше не підвищують
- Зовсім не підвищують

**15. Як ви оцінюєте загальний вплив цифрових технологій на навчальний процес у 5 класі?**

- Дуже позитивний
- Позитивний
- Нейтральний
- Негативний
- Дуже негативний