

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра математики

Огнивенко Олександра Юріївна

**ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ НАВЧАННЯ
МАТЕМАТИКИ ШКОЛЯРІВ**

Спеціальність: 014 Середня освіта (Математика)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеню магістр

Науковий керівник

_____ І.В. Шищенко,

кандидат педагогічних наук, доцент,

доцент кафедри математики, фізики та
методик їх навчання

«____» _____ 20__ року

Виконавець:

_____ О.Ю. Огнивенко

«____» _____ 20__ року

Суми 2022

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	6
1.1. Роль цифрових технологій у формуванні інноваційного освітнього середовища загальної середньої школи.....	6
1.2. Особливості навчання математики учнів 5-6 класів в Новій українській школі.....	15
1.3. Аналіз досвіду використання цифрових технологій у процесі навчання учнів 5-6 класів.....	27
РОЗДІЛ 2. ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 5-6 КЛАСАХ В УМОВАХ НУШ	37
2.1. Використання презентацій на уроках математики в 5-6 класах в умовах НУШ.....	37
2.2. Упровадження освітньої платформи Matific для підтримки вивчення курсу математики в 5-6 класах	48
ВИСНОВКИ	60
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	61
ДОДАТКИ.....	65

ВСТУП

Актуальність дослідження. Досягнення мети, поставленої перед сучасною освітою, тобто забезпечення кожному здобувачу освіти умов для самостійного досягнення результатів навчання, творчого самоутвердження, обов'язково передбачає використання цифрових технологій в освітньому процесі. Зокрема, упровадження комп'ютера в процесі навчання математики сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів ЗЗСО, що констатують учителі математики під час проведення уроків з застосуванням цифрових систем навчання. Більш ефективно відбувається процес засвоєння нових знань, якщо цьому процесу допомагають цифрові технології, а педагогічні програмні засоби для контролю та оцінювання навчальних досягнень учнів використовують елементи випадковості, тому дозволяють контролювати учнів не лише на рівні тестів, а і під час введення відповідей до завдань. Це дозволяє учням опановувати прийоми самостійного раціонального мислення, знімає психологічний бар'єр до вивчення математики. Цифрові технології роблять процес навчання математики диференційованим, мобільним, індивідуальним, наочним. Урокам математики із застосуванням цифрових технологій притаманні керованість, адаптивність, інтерактивність, поєднання групової та індивідуальної роботи, часова необмеженість тощо.

Відповідно нині проголошено в рамках реформування середньої освіти, що одним із головних інструментів Нової української школи є постійне застосування цифрових технологій на кожному етапі освітнього процесу. Тому сучасний вчитель математики, зокрема 5-6 класів, повинен опанувати вміння створювати, упроваджувати на уроках та позакласній діяльності інтерактивний мультимедійний контент. Звичайно, це в першу чергу буде сприяти зацікавленню цифрового покоління учнів до вивчення математики, тому і є обов'язковою умовою роботи вчителя математики в НУШ. Отже, розбудова нової системи

навчання на засадах упровадження цифрових технологій є актуальним у процесі навчання математики в умовах НУШ, зокрема учнів 5-6 класів.

Об'єкт дослідження – процес навчання математики школярів.

Предмет дослідження – методичні питання, пов'язані з упровадженням цифрових технологій навчання математики.

Мета дослідження – дослідити проблему використання цифрових технологій у процесі навчання математики в умовах НУШ.

У відповідності до мети було поставлено такі **завдання дослідження**:

- 1) з'ясувати роль цифрових технологій в освітньому процесі;
- 2) з'ясувати особливості навчання математики учнів 5-6 класів в НУШ та можливості упровадження ЦТ на уроках математики в 5-6 класах;
- 3) проаналізувати досвід використання ЦТ у процесі навчання математики учнів 5-6 класів;
- 4) представити розробки уроків з використанням мультимедійних презентацій MS PowerPoint та освітньої платформи Matific (Австралія) у процесі навчання математики учнів 5-6 класів в умовах НУШ.

Методи дослідження. Для виконання поставлених завдань використано наступні методи:

- теоретичні – аналіз, узагальнення, систематизація, опрацювання нормативних, наукових і навчально-методичних джерел, аналіз методики і практики навчання математики учнів 5-6 класів;
- емпіричні – вивчення передового педагогічного досвіду роботи вчителів математики, дослідження стану викладання математики в умовах НУШ, визначення перспективних напрямків використання ЦТ у процесі навчання математики учнів 5-6 класів.

Апробація результатів. Основні положення та результати дослідження були представлені для обговорення на засіданнях кафедри математики.

Публікації. Основні результати дослідження опубліковані в матеріалах результатів наукових досліджень молодих науковців «Студентська звітна конференція» (2022 р.), а також в матеріалах III Всеукраїнської науково-методичної інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс-2022 Форум молодих дослідників» (м. Суми, 18 листопада 2022 року)

Робота складається зі вступу, двох розділів, висновку та списку використаних джерел.

У вступі висвітлено актуальність дослідження, його мету, предмет, об'єкт та завдання.

У першому розділі розглянуто теоретичні аспекти проблеми впровадження цифрових технологій у формуванні інноваційного освітнього середовища загальної середньої школи та проаналізовано досвід використання ЦТ у процесі навчання математики учнів 5-6 класів на засадах НУШ.

У другому розділі ми представили особливості використання мультимедійних презентацій MS PowerPoint та освітньої платформи Matific (Австралія) у процесі навчання математики учнів 5-6 класів в умовах НУШ, які проілюстровано розробками уроків.

У висновку представлені основні результати роботи та описано важливість вивчення цієї теми.

У додатках подано практичні розробки з теми дослідження.

Загальний обсяг роботи становить 75 сторінок.

РОЗДІЛ 1

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Роль цифрових технологій у формуванні інноваційного освітнього середовища загальної середньої школи

На сьогоднішній день, цифрові технології швидко увійшли в усі галузі нашого життя. У зв'язку з цим постає потреба у використанні комп'ютерних технологій під час вивчення численних дисциплін. Тобто новою технологією в освітньому процесі і є використання комп'ютерів та електронних систем навчання. Втілення інноваційних технологій в навчання передбачає досягнення цілей високоякісної освіти, спроможної забезпечити кожній людині умови для самостійного досягнення тієї чи іншої мети, творчого самоствердження у різних соціальних сферах. Проте інноваційність, як засіб чи система, має при цьому реалізуватися у навчальних предметах. Цифрові технології дають змогу, з одного боку, показати здобувачам освіти «світ у цілому», подолавши предметну розрізненість наукового знання, а з іншого – вільний, за рахунок цього, навчальний час використовувати для повноцінного навчання. Використання інноваційних технологій в процесі навчання удосконалює процес викладання різноманітних дисциплін у закладах освіти. Особливо це помітно під час проведення уроків з застосуванням електронних систем навчання. У слухачів і викладача, ця нова форма роботи викликає особливу зацікавленість [15].

За останній період часу цифрові технології ввійшли в наше повсякденне життя. Як наслідок, є зміна ситуації на ринку праці. Однією з основних вимог, при працевлаштуванні, стає вміння користуватися цифровими технологіями. Через це їх освоєння повинно відбуватися вже у школі. Але слід відзначити, що ніяка, навіть найдосконаліша комп'ютерна навчальна програма не замінить вчителя. Тільки він у повному обсязі може керувати навчально-пізнавальною діяльністю здобувачів освіти, залишаючись центральною фігурою освітнього процесу.

Процес здобуття нових знань із застосуванням систем електронного навчання проходить ефективніше, а одержані знання – набагато міцніші. Діагностуючі програми, які використовують елементи випадковості під час виведення запитань, дають можливість контролювати здобувача освіти не лише на рівні тестів, а й на рівні введення своїх відповідей, привчаючи учнів до самостійного мислення, прибирають психологічний бар'єр. Навчально-діагностуючі програми можна вважати підготовкою учня до самостійної реалізації своїх здібностей, умінь і навичок [11].

Проте, не всі зміни, які відбуваються з учасниками освітнього процесу в результаті впровадження ІТ в освіту, можна однозначно зарахувати до числа позитивних. Деякі учні дуже звикають до роботи з комп'ютером і не можуть перенести свій позитивний досвід в засвоєнні знань на уроки, проведені в звичайній формі. Частина здобувачів освіти, ознайомившись із більш цікавою й новою роботою на комп'ютері, не виявляють бажання, або просто лінуються виконувати марудну і нудну роботу, що не передбачає використання ІТ. Все одно, ще і на сьогодні провідне місце у викладанні предметів займають традиційні засоби: дошка, крейда та друковані джерела (підручники, зошити з друкованою основою). Дякуючи використанню ІТ освітнє середовище можна доповнити відео, звуком, анімацією. Усі ці засоби та методи здійснюють значний вплив на емоційну сферу учня і сприяють підвищенню пізнавальної активності, зацікавленості до предмета та навчання в цілому, активізації навчальної діяльності. Але не варто переводити усю систему навчання на цифрові технології. Спілкування є невід'ємною складовою нашого життя і саме спілкування з іншими людьми дає нам поштовх до нових досягнень [32].

Але, цифрові технології відіграють усе більше значення в освіті, сприяючи забезпеченню її доступності та відкритості, підвищенню якості навчання, і, як наслідок, висувають підвищені вимоги до цифрової компетентності педагогів.

Одним із головних інструментів успіху НУШ є наскрізне застосування цифрових технологій в освітньому процесі. Проте перед педагогами постали нові проблеми [15]:

- як ефективно та якісно взаємодіяти з учнями дистанційно;
- які додатки допоможуть просто і дієво взаємодіяти з учнями;
- у чому особливості онлайн-уроків;
- як якісно доносити матеріал;
- як перевіряти завдання;
- які завдання підходять для такої взаємодії;
- які додатки найпростіші у використанні.

Найбільш дієвими, простими, ефективними та безкоштовними для створення мультимедійного, інтерактивного контенту для спілкування, спільної роботи, візуалізації та гейміфікації навчання є такі вебсервіси: ZOOM, CLASSROOM, ClassDojo, TEAMS тощо [48].

Цифрові технології надають можливість надавати учням знання в живому вигляді. Це ключова мета цифровізації освіти. До особливостей можна віднести таке [15]:

- безмежні можливості, адже дитина сама вибирає процес і курс навчання, який буде проходити і налаштовується на вивчення тих предметів, які йому цікаві;
- зручна навігація за всім процесом навчання, гарантує детальне електронне вивчення складових курсу тем;
- педагогічна робота набуває нового формату і стає цікавішою для вчителя, завдяки використанню digital educational technology.

Фахівці рекомендують використовувати сучасні технічні можливості тільки там, де вони виправдані. Перевірити ефективність можна на практиці, але якщо цифровий елемент не підходить для використання в школі, то від нього краще відмовитися, замінивши на більш якісний. Ключовою особливістю цифрової технології є те, що вона не може бути надмірною [21].

Не потрібно застосовувати декілька технологій, для якісного результату достатньо однієї системи. На жаль, більшість закладів освіти сприймають сучасні технології, як можливість продублювати зміст підручників і «вивести» їх на екран.

Ще однією відмінністю сучасного типу навчання від традиційного шкільного є відсутність паперової звітності. Цей непотрібний елемент забирає багато часу у вчителя. Замість того, щоб підібрати якісні методи подачі інформації, педагог повинен використовувати стандартний підхід, що слабо впливає на розвиток школярів, але гарантує підконтрольність і звітність. Завдяки сервісам електронного підручника можна говорити про формування властивостей нового цифрового освітнього середовища. В процесі роботи система дозволяє вносити виправлення або додавати необхідні відомості. Таким чином, навчати клас за допомогою електронних засобів набагато ефективніше і простіше. Традиційна шкільна система оновлює підручники вкрай рідко, через це стиль викладу матеріалу старіє і втрачає актуальність, а завдяки сучасній базі інформації, яка використовується для навчального процесу, дані можна коригувати і вибирати для подачі ті методи і прийоми навчання, що, на думку вчителя, будуть максимально ефективними для засвоєння знань учнями [15].

До переваг використання електронного підручника фахівці відносять:

-- інтерактивність. Можна подати більшу частину матеріалу, зробивши її засвоєння набагато цікавішим, внаслідок різних елементів технологій. Наприклад, застосування презентацій, навчальних відео, цифрових таблиць;

- адаптивність. Можна підібрати темп навчання, розділивши матеріал на кілька частин. А також підібрати індивідуальний стиль викладу для кожного учня. У стандартній школі розвиток здібностей учнів відбувається в процесі навчання за допомогою одного і того ж самого підручника. А в сучасній школі
- цифровий підручник підлаштовується під дитину.

Учень самостійно вибирає темп діяльності і може виконувати більше завдань, незалежно від місцеперебування, тим методом, який йому підходить найбільше. Засновник однієї з таких платформ М. Кушнір [38] вважає, що новий формат навчання здатний краще розкрити потенціал учнів і показати їм навколишній світ з різних сторін, без обмеження паперовими підручниками.

На жаль, державні програми не можуть забезпечити придбання всього обладнання, але процес оновлення запущений і вже є перші приклади шкіл, де процес навчання повністю синхронізований з вебможливостями і цифровими технологіями. Новий сучасний формат навчання не означає тільки технічний момент. Можна приєднатися до вже готової цифрової платформи, на якій розміщені необхідні для отримання знань завдання і матеріали. Такі платформи гарантують якісне навчання і підготовку до іспитів. При виборі платформи треба проаналізовувати результативність застосування всіх механізмів інтеграції і зіставляти дані з вимогами освітньої організації. Тільки завдяки налагодженим кооперативним діям з боку вчителів і творців платформ цифрового формату можливий якісний навчальний процес.

Дослідження проблеми застосування в освітньому процесі комп'ютерних інноваційних технологій і відповідних методів навчання здійснюють від часу появи інформаційно-комунікаційних технологій у 1980–1990-х роках. За цей час накопичено значний масив теоретичних та емпіричних даних, які стали підґрунтям дослідження процесу цифровізації сучасної освіти.

Цей аспект трансформації галузі є предметом вивчення у працях українських дослідників, зокрема В. Бикова, О.Базелюка, І. Власенко, С. Карплюк, Б. Кузікова, М.Лещенко, І. Лапшиної, Л. Ліщинської, С. Толочко, Ю. Трач, О. Фіданян та ін.

У роботах науковців [34; 46; 51] вказано, що цифрові технології навчання – це сукупність методів і технічних засобів збирання, організації, збереження, опрацювання, передачі й подання інформації за допомогою комп'ютерів і комп'ютерних комунікацій.

Цифрові технології – це електронні інструменти, пристрої та ресурси, які обробляють генерують або зберігають дані. Відомі приклади соціальні мережі, ігри, мультимедіа та мобільні телефони. Цифрове навчання - це будь-яке навчання в якому використовують технології [25].

За результатами проведеного моніторингу онлайн ресурсів виявлено цифрові інструменти, що дозволяють створити викладачу в електронному освітньому середовищі (е-середовищі) умови для активної освітньої траєкторії учнів. Їх класифікуємо за напрямками [3]:

- інструменти для постановки навчальної проблеми, узагальнення вивченого матеріалу, підведення підсумків (Google Диск, Google Сайт);
- інструменти для перевірки і закріплення знань, формування критичного мислення (Learningapps, Educaplay, Flippity);
- інструменти для організації групової роботи, рефлексії (MindMeister, Cadoo, Bubblus, Mindomo); – інструменти для організації самостійної роботи (Glogster, ThingLink, Google Диск). Прикладом застосування цифрових технологій у роботі викладача закладу освіти

Втім, набутий досвід аналізу цифровізації освіти все ж потребує узагальнення, виокремлення позитивних і негативних наслідків впровадження даного процесу, виявлення найбільш перспективних технологій для їх застосування в освітньому процесі [10].

Цифрова трансформація освіти передбачає не лише організацію освітнього процесу з використанням цифрових технологій, а й впровадження інформаційних систем в управління закладом освіти та окремо взятим здобувачем освіти [15].

Такий підхід до освітнього процесу вимагає впровадження цифрових технологій у процес розробки гнучкої системи навчання, яка б відповідала концепції відкритої системи освіти, а також формування цифрових компетентностей учителів і учнів. Під час створення інноваційного простору заклад освіти може обирати й використовувати різні засоби та методи взаємодії, враховуючи власні можливості (сервіси, які використовують у закладі освіти. Наприклад, для організації дистанційної форми навчання, електронний щоденник та ін.).

Інформаційно-комунікаційні технології можуть надати різноманітні можливості для сприйняття та обробки інформації, осмислення ідей і систематизації навчання. Загальновідомо, що переважна більшість учнів найкраще навчається за допомогою візуальних, аудіальних і тактильних модальностей, і в цьому аспекті інформаційно-комунікаційні технології можуть допомогти «сприймати» інформацію, а не просто читати та чути її. У мобільних пристроях також можуть бути налаштовані програми, які забезпечують додаткову підтримку учнів з особливими потребами, з такими функціями, як спрощені екрани та інструкції, послідовне розміщення меню та функцій управління, графіка в поєднанні з текстом, звуковий зворотний зв'язок, можливість налаштовувати різний темп і рівень складності, відповідний і однозначний зворотний зв'язок, зручна корекція помилок тощо. Найбільш перспективним у закладах освіти може бути застосування технологій обробки великих даних, в яких вбудовані можливості штучного інтелекту в супроводі освітньої діяльності [15].

Це можуть бути [15]:

- навчальні програми на основі глибинного занурення в професійне середовище (якщо йдеться про вищу освіту);
- хмарні технології, орієнтовані на інтеграцію різних інформаційних ресурсів у межах теми, наукової галузі, розділу навчальної програми з метою спрощення користування ними, виконання різних проектних робіт у хмарі;
- технології блок-чейн для автоматизації або підвищення ефективності функціонування складових освітнього процесу;
- BYOD-технологія (Bring your own devices, або «принеси свій власний пристрій») – технологія, що стимулює використання учнями в освітньому процесі власних гаджетів (смартфонів, планшетів, ноутбуків та ін.), за допомогою яких здійснюють виконання освітніх завдань;
- VR-, AR-технології;
- цифрові технології контролю та самоконтролю;
- технології, призначені для створення нових способів доставки навчальних матеріалів учням;
- технології управління закладом освіти та побудови нового формату взаємодії між педагогами та учнями.

Особливі сподівання покладають на технології штучного інтелекту, які можуть забезпечити потенційну можливість здобувати принципово нові знання та інформацію, хоча тоді постає питання про те, що саме в діяльності педагога може бути автоматизовано й передано штучному інтелекту, а що має залишитися функцією вчителя. Головна мета застосування штучного інтелекту в освіті – зробити точними та явними форми освітніх, психологічних і соціальних знань, які часто залишаються неявними, тобто подати ці знання у формалізованому вигляді.

До перспективних напрямів використання цифрових технологій в освіті, на думку експертів, можна зарахувати [15]:

- 1) персоналізоване та адаптивне навчання (підбір навчального змісту, темпу навчання та навчальний підхід відповідно до потреб окремого учня з урахуванням його когнітивних й особистісних особливостей, з можливістю відстеження прогресу в навчанні та зміни його траєкторії залежно від досягнутих результатів);
- 2) систему автоматичного оцінювання, що дає змогу оцінювати рівень знань учнів, аналізувати інформацію про результати навчання, надавати рекомендації, розробляти індивідуальні плани навчання;
- 3) проміжне інтервальне навчання, яке дає змогу учню ефективно закріплювати пройдений матеріал;
- 4) смарткампус (чат-кампус, розумний кампус) – проєкт, що дає змогу оперативно та в будь-який час доби надавати інформацію, пов'язану з навчанням (розклад занять, номер аудиторії), та забезпечувати зв'язок з викладачем тощо;
- 5) чат-боти, що дають змогу автоматизувати роботу менеджерів освітніх програм (відправлення пошти, нової інформації з тематики, що цікавить, а також надсилання нагадувань тощо);
- 6) прокторинг – механізм спостереження за поведінкою учня під час проведення випробувань, призначених для перевірки, які проводять дистанційно; здатний здійснювати біометричну верифікацію особистості, аналізувати поведінку та вести облік порушень під час випробувань [].

Отже, тенденції розвитку передових технологій змушують педагогів не тільки використовувати в освітньому процесі цифрові технології, а й постійно навчатися та освоювати платформи масових відкритих онлайн-курсів (англ. Massive open online courses, MOOC).

Отже, використання цифрових технологій навчання вплинуло на переосмислення підходів до організації навчання та пошуку нових моделей організації інформаційно-освітнього середовища закладу освіти. Незважаючи на недоліки застосування цифрових технологій в освіті, виокремлюють безсумнівні переваги їх упровадження в освітній процес [15]:

- 1) синтез дистанційної та автономної моделей освіти;
- 2) розробка програмних додатків, що розвиватимуть практичний досвід учнів;
- 3) здобувач освіти отримує доступ до якісних і різноманітних джерел інформації;
- 4) індивідуальний підхід до кожного учня, з урахуванням його здібностей;
- 5) учень може брати активну участь у процесі навчання;
- 6) збирання точних і своєчасних статистичних даних про успішність учнів у межах регіону, країни.

Така система навчання, безперечно, розрахована на велику самостійну пізнавальну діяльність здобувачів освіти і має призвести до їх інтелектуального й творчого розвитку. Зокрема, розбудова нової системи навчання на засадах упровадження цифрових технологій є актуальним у процесі навчання математики учнів 5-6 класів в умовах Нової української школи. Тому розглянемо надалі його особливості.

1.2. Особливості навчання математики учнів 5-6 класів в Новій українській школі

Освітня діяльність на уроках математики в 5-6-х класах ЗЗСО відбувається відповідно до:

- закону України «Про освіту»,
- закону України «Про повну загальну середню освіту»,
- Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року (схвалена розпорядженням Кабінету Міністрів України від 14.12.2016 № 988-р,
- Державного стандарту базової середньої освіти, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 р. № 898.

Освітня програма ЗЗСО є головним документом, що регулює досягнення учнями визначених Державним стандартом вимог [21].

В освітній програмі вказано перелік модельних навчальних програм, тобто заклад освіти може в освітньому процесі використовувати [2]:

- модельні навчальні програми із зазначенням у них кількості годин, необхідної на провадження послідовності досягнення результатів навчання учнів з відповідних навчальних предметів (інтегрованих курсів), їхнього змісту та видів навчальної діяльності учнів;
- навчальні програми, розроблені на основі модельних навчальних програм авторськими колективами відповідних модельних програм, де зазначено кількість годин, необхідну на провадження послідовності досягнення результатів навчання учнів з відповідних навчальних предметів (інтегрованих курсів), їхнього змісту та видів навчальної діяльності учнів;
- навчальні програми, затверджені педагогічною радою, що містять опис результатів навчання учнів з навчальних предметів (інтегрованих курсів) в обсязі не меншому ніж встановлено відповідними модельними навчальними програмами із зазначенням кількості годин, необхідної для провадження послідовності досягнення результатів навчання учнів з відповідних навчальних предметів (інтегрованих курсів), їхнього змісту та видів навчальної діяльності учнів.

У поточному навчальному році вчителі математики 5-6 класів можуть використовувати такі модельні програми [1]:

- модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Бурда М. І., Васильєва Д. В.);
- модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Василишин М. С., Милянник А. І., Працьовитий М. В., Простакова Ю. С., Школьник О. В.);
- модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Пихтар М. П., Рубльов Б. В., Семенов В. В., Якір М. С.);
- модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Істер О. С.);
- модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Беденко М. В., Ключко І. Я., Кордиш Т. Г., Тадєєв В. О.);
- модельна навчальна програма «Математика. 5-6 класи» для закладів загальної середньої освіти (авт. Радченко С. С., Зайцева К. С.).

У цих програмах визначено послідовність досягнення результатів навчання учнів, зміст навчання математики та види освітньої діяльності учнів. Вони містять такі структурні компоненти [1]:

- вступна частина (пояснювальна записка), в якій визначено мету, завдання, принципи, пріоритети викладання, структуру, шляхи реалізації програми та особливості організації освітнього процесу;
- основна частина, яка включає очікувані результати навчання учнів (мають мати об'єктивні ознаки досягнення, бути спостережуваними та вимірюваними), пропонований зміст навчального предмета та види навчальної діяльності;

-- прикінцева частина, де зазначаються форми оцінювання результатів навчання, використання засобів навчання, додаткові компоненти тощо.

Учитель математики у календарно-тематичному плануванні самостійно визначає послідовність формування результатів навчання, проте має врахувати послідовність змісту в програмі. Відповідно до темпів засвоєння учнями навчального матеріалу учитель математики може переставляти теми уроків, змінювати кількість годин на їх вивчення [17].

Вивчення математики у 5-6 класах здійснюється на наочно-інтуїтивному рівні на основі індуктивних міркувань, прикладів із навколишнього світу, практичного досвіду учнів. Проте зростає частка теоретичного матеріалу, який вивчається з обґрунтуваннями та доведенням.

Системоутворювальною в 5-6 класах є змістова лінія «Числові системи», оскільки основними частинами змісту навчання є нумерація, арифметичні дії з величинами й числами. Поняття числа вивчається на досвіді початкової школи, знаннях нумерації в межах мільйона, обчислювальних навичках виконання арифметичних дій із цілими невід'ємними числами. Звичайний дріб розуміється як частина цілого [17].

Метою лінії «Числові системи» є:

- формування й розвиток в учнів поняття числа (натурального, числа 0, дробу (з однаковими й різними знаменниками, десяткового),
- цілого (додатного, від'ємного), раціонального),
- розвиток поняття про основні величини,
- формування обчислювальних навичок, у тому числі й під час виконання дій з іменованими числами.

Ця лінія створює можливості виконання арифметичних дій в певних числових множинах, можливості введення дії «піднесення до степеня». При цьому відбувається повторення та закріплення матеріалу про нумерації, про

арифметичні дії з числами; про порівняння чисел; про основні величини (маса, довжина, час), про дії з іменованими числами; про пропорції та відсотки.

– Розширення множини чисел відбувається від вивчення цілих невід’ємних чисел (натуральні числа та нуль) у 5 класі, звичайних і десяткових дробів у 5-6 класах до цілих чисел (додатних та від’ємних) і раціональних чисел у 6 класі. У межах кожної числової множини учні виконують арифметичні дії додавання, віднімання, множення й ділення, піднесення до степеня (квадрата і куба). У 5 класі вивчаються арифметичні дії додавання, віднімання, множення й ділення із цілими невід’ємними числами та десятковими дробами, додавання й віднімання звичайних дробів з однаковими знаменниками, а в 6 класі – додавання й віднімання звичайних дробів із різними знаменниками, множення й ділення звичайних дробів, а також додавання й віднімання, множення й ділення цілих чисел, що далі узагальнюється для раціональних чисел [15].

Слід зазначити, що для учнів 5 класу новою дією є округлення натуральних чисел та десяткових дробів до певного розряду, що є основою для подальшого вивчення наближених обчислень. У 5 класі, ґрунтуючись на одержаному в початковій школі досвіді щодо розуміння звичайного дроби як однієї чи кількох рівних частин цілого, у порівнянні дробів з однаковими знаменниками, у знаходженні дроби від числа та числа за його дробом, учні підводяться до вищого щабля узагальнення й набувають розуміння звичайного дроби як частки двох натуральних чисел. Новим навчальним змістом для п’ятикласників є поняття десяткового дроби, порівняння десяткових дробів, арифметичні дії з десятковими дробами. Водночас правила порівняння звичайних дробів з однаковими знаменниками, правила знаходження дроби від числа та числа за його дробом лишаються в тому вигляді, у якому вони пропонувалися в початковій школі.

У 5 класі вводиться поняття «відсоток»: знаходження відсотка числа, числа за його відсотком та числа за його дробом на основі правил обчислення дробу від числа. У 6 класі ці правила узагальнюються і розглядаються відсоткові обчислення. Широкі можливості для ознайомлення учнів з новими способами вирішення повсякденних проблемних ситуацій відкриває введення в 6 класі теми «Відношення та пропорції», що також розширює коло математичних понять [17].

Змістова лінія «Числові системи» забезпечує формування таких умінь:

- вирізняти й виокремлювати серед проблемних ситуацій ті, що розв'язуються математичними методами;
- аналізувати дані, описувати зв'язки між ними, подавати дані в різних формах; визначати, що саме може бути результатом розв'язання проблемної ситуації;
- добирати, упорядковувати, фіксувати, перетворювати звукову, текстову, графічну інформацію математичного змісту, зокрема в цифровому середовищі;
- використовувати математичні поняття, факти та запропоновану послідовність дій для розв'язування проблемних ситуацій;
- володіти математичними термінами та символами, доцільно використовувати їх;
- виконувати операції з математичними об'єктами та використовувати різні форми представлення інформації;
- використовувати необхідне приладдя й інформаційно-комунікаційні технології;
- формулювати та відображати у зручній для сприйняття формі результати розв'язання проблемної ситуації, зокрема з використанням інформаційно-комунікаційних технологій;

- представляти результати розв'язання проблемної ситуації;
- оцінювати різні способи розв'язання проблемної ситуації;
- пов'язувати різні елементи математичних знань і вмінь, робити висновки, підкріплювати свою думку аргументами;
- висловлюватися змістовно, точно, лаконічно.

Учні для знаходження значень числових виразів мають дотримуватися порядку виконання дій на підставі правил арифметичних дій: зведення подібних доданків, винесення спільного множника за дужки, розкриття дужок. За аналогією передбачається перенесення цих знань, вмінь та способів дії на дії з буквеними виразами [17].

Змістова лінія «Вирази, рівності й нерівності» включає такі питання:

- вирази (числові й буквені),
- рівності (числові, буквені, рівняння, формули, пропорції),
- нерівності (числові й буквені).

Метою її вивчення є підготовка до вивчення курсу алгебри. У 5-6 класах лінія нерівностей поглиблюється введенням подвійних нерівностей, нестрогих та строгих нерівностей.

У результаті вивчення учнями цієї змістової лінії «Вирази, рівності й нерівності» учень:

- пов'язує різні елементи математичних знань і вмінь, робить висновки, підкріплює свою думку аргументами;
- використовує математичні поняття, факти та запропоновану послідовність дій для розв'язування проблемних ситуацій;
- визначає компоненти математичної моделі проблемної ситуації та взаємозв'язки між ними;
- обирає математичну модель до стандартної ситуації;

- обирає способи та розробляє план дій, необхідних для розв'язання проблемної ситуації;
- виконує операції з математичними об'єктами та використовує різні форми представлення інформації;
- шукає альтернативні способи розв'язання проблемної ситуації;
- оцінює різні способи розв'язання проблемної ситуації;
- володіє математичними термінами та символами, доцільно використовує їх;
- висловлюється змістовно, точно, лаконічно.

У процесі вивчення нумерації числу ставиться у відповідність точка, яка позначається на числовому промені (5 клас) або координатній прямій (6 клас), далі розміщення точки на площині характеризується двома координатами, і вона зображується на координатній площині (6 клас). Знання про арифметичні дії множення й ділення, піднесення до степеня застосовуються в ході дослідження процесів та ситуацій, які відбуваються в навколишньому світі, під час створення їх математичних моделей. Учні застосовують знання про групи взаємопов'язаних величин та записують ці залежності у вигляді формули, заповнюють таблиці (5 клас). Далі серед залежностей між величинами виокремлюються пряма та обернена пропорційні залежності, учні вчаться будувати графік залежності (6 клас) [3].

Таким чином, реалізується змістова лінія «Пропедевтика вивчення функцій», метою якої є підготовка учнів 5-6 класів до вивчення курсу математики в другому циклі базової школи.

У такий спосіб створюється математична база для дослідження ситуацій і виокремлення проблем, які можна розв'язати із застосуванням математичних методів для моделювання процесів і ситуацій, розроблення стратегій, планів дій для розв'язання проблемних ситуацій, критичного оцінювання процесу та результату розв'язання проблемних ситуацій, що є метою змістової лінії «Математичне моделювання».

Ця змістова лінія також містить «знакові моделі проблемних ситуацій», тобто сюжетні математичні задачі:

- прості й складені, у тому числі й типові;
- передбачає застосування арифметичних та алгебраїчних методів розв'язування задач.

Серед складених задач було виділено типові задачі, що містять однакову для двох випадків величину:

- на знаходження четвертого пропорційного,
- на пропорційний поділ,
- на знаходження невідомих за двома різницями,
- на подвійне зведення до одиниці;
- на процеси: на спільну роботу, на рух.

Значну увагу слід приділити роботі із задачею після розв'язування:

- перевірці розв'язку задачі,
- дослідженню задачі шляхом зміни шуканого при складанні й розв'язуванні обернених задач,
- шляхом перетворення задачі.

У 5-6 класах задачі розв'язують арифметичним та алгебраїчним способами. Змістова лінія «Математичне моделювання» передбачає формування в учнів компетентностей:

- вирізняти серед проблемних ситуацій ті, що розв'язуються математичними методами;
- досліджувати проблемну ситуацію, отримувати дані, перевіряти достовірність даних; аналізувати дані, описувати зв'язки між ними, подавати дані в різних формах;
- добирати дані, потрібні для розв'язання проблемної ситуації;

- визначати, що саме може бути результатом розв'язання проблемної ситуації;
- обирати способи та розробляти план дій, необхідних для розв'язання проблемної ситуації;
- оцінювати необхідність і достатність даних та визначати недостатність чи надлишковість даних для розв'язання проблемної ситуації;
- обирати математичну модель до стандартної ситуації;
- визначати компоненти математичної моделі проблемної ситуації та взаємозв'язки між ними; будувати математичну модель проблемної ситуації, використовуючи визначений математичний апарат;
- шукати альтернативні способи розв'язання проблемної ситуації;
- оцінювати різні способи розв'язання проблемної ситуації.

Планіметричну пропедевтику представлено змістовою лінією «Геометричні фігури. Геометричні величини».

Мета цієї змістової лінії зосереджена на:

- розвитку в учнів просторових уявлень, уміння спостерігати, порівнювати, узагальнювати й абстрагувати;
- формуванні у школярів практичних умінь будувати, зображувати, моделювати й конструювати геометричні фігури від руки та за допомогою простих креслярських інструментів;
- у підготовці до вивчення систематичного курсу геометрії.

Змістова лінія «Геометричні фігури. Геометричні величини» передбачає такі результати навчання:

- вирізняє серед проблемних ситуацій ті, що розв'язуються математичними методами;
- виокремлює подібні ситуації;
- досліджує проблемну ситуацію, отримує дані, перевіряє їх достовірність;

- аналізує дані, описує зв'язки між ними, подає дані в різних формах;
- добирає дані, потрібні для розв'язання проблемної ситуації;
- визначає, що саме може бути результатом її розв'язання;
- добирає, впорядковує, фіксує, перетворює звукову, текстову, графічну інформацію математичного змісту, зокрема в цифровому середовищі;
- обирає способи та розробляє план дій, необхідних для розв'язання проблемної ситуації;
- будує математичну модель проблемної ситуації, використовуючи визначений математичний апарат;
- оцінює різні способи розв'язання проблемної ситуації;
- визначає та описує зв'язки між математичними об'єктами та об'єктами реального світу;
- пов'язує різні елементи математичних знань і вмінь, робить висновки, підкріплює свою думку аргументами;
- використовує необхідне приладдя та інформаційно-комунікаційні технології;
- володіє математичними термінами та символами, доцільно використовує їх;
- висловлюється змістовно, точно, лаконічно.

Через змістові лінії «Математичне моделювання», «Пропедевтика вивчення функцій», «Геометричні фігури. Геометричні величини» передається зв'язок математики із життям, відбувається інтеграція змісту математики з іншими освітніми галузями. Це реалізовується також і через змістову лінію «Аналіз даних» [17].

Метою змістової лінії «Аналіз даних» є набуття навичок роботи зі способами збору інформації, представлення інформації, аналізу інформації, зокрема поданої в таблицях, діаграмах, схемах, графіках. Також передбачається формування вмінь застосовувати дані до розв'язування компетентнісних задач.

Змістова лінія «Аналіз даних» передбачає досягнення таких результатів навчання:

учень

- вирізняє серед проблемних ситуацій ті, що розв'язуються математичними методами;
- досліджує проблемну ситуацію, отримує дані, перевіряє достовірність даних;
- аналізує дані, описує зв'язки між ними, подає дані у різних формах;
- добирає дані, потрібні для розв'язання проблемної ситуації;
- добирає, упорядковує, фіксує, *перетворює звукову, текстову, графічну інформацію математичного змісту, зокрема в цифровому середовищі*;
- перетворює, представляє та поширює інформацію математичного змісту з використанням різних засобів, зокрема *цифрових*;
- обирає способи та розробляє план дій, необхідних для розв'язання проблемної ситуації;
- будує математичну модель проблемної ситуації, використовуючи визначений математичний апарат;
- формулює та відображає у зручній для сприйняття формі результати розв'язання *проблемної ситуації, зокрема з використанням інформаційно-комунікаційних технологій*;
- представляє результати розв'язання проблемної ситуації, пояснює їх застосування;
- оцінює різні способи розв'язання проблемної ситуації;
- володіє математичними термінами та символами, доцільно використовує їх;
- висловлюється змістовно, точно, лаконічно.

Отже, модельні програми для 5-6 класів структуровано та реалізовано через такі змістові лінії [17]:

- «Числові системи»,
- «Вирази, рівності й нерівності»,
- «Пропедевтика вивчення функцій»,
- «Математичне моделювання»,
- «Геометричні фігури. Геометричні величини»,
- «Аналіз даних».

1.3. Аналіз досвіду використання цифрових технологій у процесі навчання учнів 5-6 класів

У сучасному освітньому процесі існують різні напрями застосування цифрових технологій у процесі навчання математики учнів 5-6 класів. Залежно від завдань уроку, його змісту та місця в системі уроків виділяють [15]:

- 1) комп'ютерний урок, безпосередньо підтримує традиційне шкільне навчання і підвищує його ефективність у галузі автоматизації контролю рівня знань, тренує навчальну діяльність, моделює досліджувані процеси і явища, управляє процесом навчання;
- 2) власне урок математики з елементами ЦТ;
- 3) інтегрований урок (в текстовому редакторі, математичні розрахунки в електронних таблицях й ін.), що містить елементи навчання за новою інформаційною технологією. Інтегровані уроки проводяться спільно учителем інформатики, що підтримує технологічну лінію, й учителем математики, що забезпечує змістове наповнення;
- 4) позакласні заходи (екскурсії, вікторини, ігри тощо).

Розглянемо ці основні напрями.

Основним завданням уроків першого типу є використання сучасних ЦТ на кожному його етапі у рамках освітньої програми. Такий підхід можна

проілюструвати курсом «Сходи́нки до інформатики» (Ф.М.Ривкінд, С.Я.Колесніков, Г.В.Ломаковська, Й.Я.Ривкінд) (рис. 1.1) [34].



Рис. 1.1. Головне вікно курсу «Сходи́нки до інформатики»

Практична частина курсу містить завдання різного типу з розвитку логічного мислення, а також завдання, що сприяють оволодінню практичними навичками роботи з комп'ютером. Їх можна використовувати для здійснення диференційованого підходу на уроках. Як зазначають автори, основним видом використання комп'ютерних засобів навчання є їх органічна інтеграція в певні уроки. Головною функціональною метою є загальний розвиток дитини, її пам'яті, просторової уяви, логічного мислення, творчих здібностей. Авторам експериментального курсу вдалося реалізувати у цікавій, ігровій формі поступове опанування учнями комп'ютерних засобів. На сьогоднішній день комплекс «Сходи́нки до інформатики» містить 33 навчально-розвивальні програми різного обсягу та рівня складності.

Для учнів *другого напрямку* характерним є відсутність необхідності навичок роботи зі спеціалізованими ЦТ у учнів, а також теоретичних відомостей про ЦТ [5].

Другий напрям акцентує увагу не лише на необхідності застосування певних програмних продуктів для підвищення ефективності уроку математики в 5-6 класах. Яскравим прикладом таких ПЗ є застосування презентацій PowerPoint (рис. 1.5).

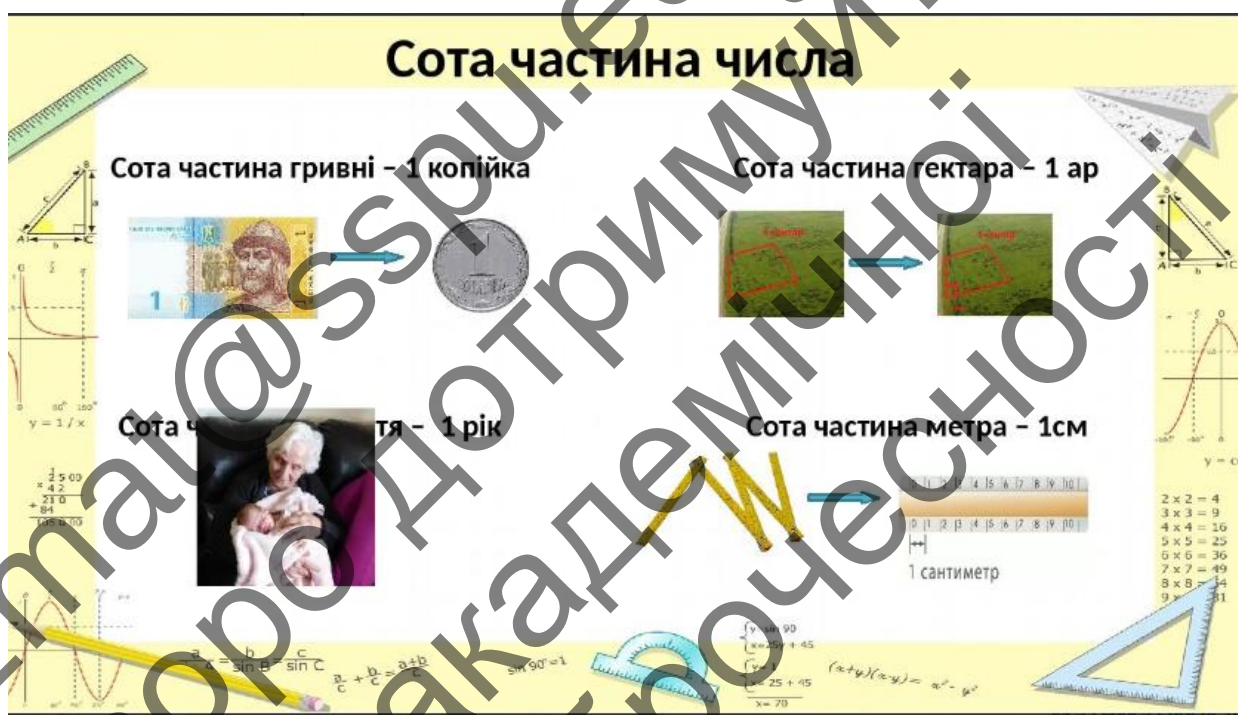


Рис. 1.5. Застосування презентацій PowerPoint

Особливістю ПЗ *3 та 4 напрямку* є підвищення пізнавальної активності учнів, забезпечення розвитку їх творчих, інтелектуальних здібностей. Цифрові технології мають бути дієвим засобом освітньої діяльності учня, робочим інструментом професійної діяльності вчителя, «пусковим механізмом» підвищення ефективності освітнього процесу загалом [5].

Ці підходи реалізовані у GCompris – відкритому навчальному програмному забезпеченні (рис. 1.6) [11].



Рис. 1.6. Вікно програми GCompris

Розробники заклали у нього понад 100 призначень [11]:

- вивчення ПК: клавіатури, миші тощо;
- алгебра: таблична пам'ять, обчислення тощо;
- наука: замок каналу, водний цикл, субмарина, електричне моделювання тощо;
- географія: розміщення країни на мапі;
- ігри: шахи, судокан та ін.;
- читання: практика читання;

- інше: визначення часу, складання картин відомих художників, векторні малюнки, створення карикатур тощо.

Іншим прикладом програмного забезпечення цих напрямів є ПЗ «Скарбниця знань» (рис. 1.7), «Omnitux», «ChildsPlay» (рис. 1.8), а також навчальні мультфільми («Чомучка», «Фіксики» та ін.), які представлені на освітніх каналах www.youtube.com [27].



Рис. 1.7. Головне вікно ПЗ «Скарбниця знань»



Рис. 1.8. Вікно ПЗ «ChildsPlay»

Виділення напрямів упровадження ЦТ в освітній процес 5-6 класів дозволив узагальнити відомості про ці програмні засоби у таблиці (табл. 1.1) [27].

Таблиця 1.1

ЦТ, які доцільно використовувати в освітньому процесі в 5-6 класах

Назва ЕОР	Спрямованість на дисципліну	Спрямованість на розвиток знань та умінь учнів	Спрямованість на розвиток індивідуальних якостей дитини
Сходники до інформатики	математика, українська мова, іноземна мова, природо- знавство (краєзнавство), країнознавство, правила дорожнього руху, музика	уявлення про застосування комп'ютера; ознайомлення з технікою безпеки під час роботи з комп'ютерною технікою; навичок роботи з комп'ютером (основні прийоми роботи з мишею та клавіатурою, принципи реалізації інтерфейсу програм)	логічне мислення, кмітливість, увага, уява, просторова уява, зорова і слухова пам'ять, креативність, алгоритмічне мислення
« <u>TuxMath</u> », « <u>TuxMathScrabble</u> », « <u>MultiplicationStation</u> »	математика	навички виконання арифметичних дій	логічне мислення, алгоритмічне мислення

Продовження табл. 1.1.

Назва ЕОР	Спрямованість на дисципліну	Спрямованість на розвиток знань та умінь учнів	Спрямованість на розвиток індивідуальних якостей дитини
<u>GCompis</u>	дисципліни природничо-математичного циклу, читання	підвищення пізнавальної активності	інтелектуальні, естетичні, творчі здібності
Скарбниця знань	дисципліни природничо-математичного циклу, читання	загальні компетентності відповідно до освітніх програм дисциплін	логіка, швидкість реакції, прийомів розумової діяльності: порівняння, зіставлення, оцінки, узагальнення, систематизації
<u>ChildsPlay</u>	математика, українська мова, інформатика	основи рахунку і читання, прийоми роботи з мишею та клавіатурою	тренування пам'яті

Використання ЦТ для проведення уроку з математики вимагає від учителя математики сформованих умінь ефективного їх користування, знання методики застосування ЦТ, вікових особливостей учнів та санітарно-гігієнічних. Комп'ютер на уроці математики можна упроваджувати практично на будь-якому

його етапі, проте матеріал комп'ютерної програми має відповідати меті і завданням цього етапу уроку [42].

В учнів 5-6 класів домінує наочно-образне мислення. Воно перебуває у взаємозв'язку з їх сенсорним досвідом. Це вимагає активного залучення наочності, яка є опорою для пізнавальної діяльності учня. Наочність виступає в основному в якості ілюстрації при поясненні нового матеріалу, тому є джерелом нових знань для учнів. Навчання, яке будується не на абстрактних уявленнях, а на конкретних образах забезпечує активізацію різних органів чуття. Тому відбувається осмислення нового матеріалу та його засвоєння учнями 5-6 класів.

При цьому вчителю математики доцільно дотримувалися наступної структури уроку з ЦТ (табл. 1.2) [42].

Таблиця 1.2

Структура уроку з використанням ЦТ

Етап уроку	Примітки та коментарі
1. Організація класу	
2. Мотивація навчальної діяльності	Можна змінювати послідовність
3. Оголошення теми і мети уроку	
4. Актуалізація опорних знань	
5. Вивчення нового матеріалу	
6. Закріплення вивченого	
7. Практична робота з ПК 7.1. Знайомство з правилами гри	під час роботи дітей з персональними комп'ютерами необхідно проводити індивідуальну роботу з дітьми як по навчальних завданнях, так і з дотримання техніки безпеки та гігієнічних правил

Продовження табл. 1.2.

Етап уроку	Примітки та коментарі
7.2. Демонстрація роботи з грою	часто об'єднуються
7.3. Повторення основних положень техніки безпеки і гігієнічних норм	
7.4. Робота з ПК (до 15 хв)	Якщо більшість дітей допускають однотипну помилку, чи виникає схожа ситуація, що потребує втручання вчителя, необхідно дати загальну команду і пояснити потрібне питання, а не старатися індивідуально все вирішити (з метою економії часу).
7.5. Вправи для очей	проводиться комплекс, призначений для зняття втоми, профілактики косоокості і інших захворювань очей
8. Підсумок уроку.	слід задавати конкретні запитання, які вимагають певного узагальнення знань, <u>умовисновку</u> і <u>т.ін.</u>

Отже, цифрові технології на уроках математики в 5-6 класах передбачають використання навчальних, інформаційних, довідкових матеріалів, різних програмних засобів, розроблених в електронній формі, які відтворюються за допомогою цифрових пристроїв. Вони забезпечують ефективну організацію освітнього процесу, наповнюючи його якісними навчально-методичними матеріалами з математики.

РОЗДІЛ 2

ВИКОРИСТАННЯ ЦИФРОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В 5-6 КЛАСАХ В УМОВАХ НУШ

2.1. Використання презентацій на уроках математики в 5-6 класах в умовах НУШ

Використання мультимедійних презентацій на уроці є ефективною формою упровадження цифрових технологій на уроках математики. Це дозволяє змінювати форми організації навчальної діяльності учнів на уроці, що знімає навантаження на учнів в освітньому процесі. Учитель математики має змогу здійснювати освітній процес у такий спосіб, щоб для учнів це було захоплююче, цікаво засвоювати зміст програмного матеріалу. Барвистість показового матеріалу презентацій на уроках математики сприяє розвитку творчої уяви, дитячої фантазії, робить урок більш продуктивним, насиченим, емоційним. Мультимедійні презентації сприяють розвитку наочно-дієвого, наочно-образного мислення. Методично правильно створена презентація є планом та конспектом уроку, способом його проведення [38].

Мультимедійна презентація – це набір кольорових слайдів, підготовлених з використанням цифрових технологій та призначених для розкриття однієї теми з одночасним використання різних форм представлення інформації: тексту, графіки, відео фрагментів, анімації та звуку [26].

Презентації розкривають широкі можливості для вчителів проявити індивідуальність, креативність, упровадити творчий неформальний підхід до проведення уроків математики, оскільки є можливість представити зміст навчання, враховуючи тему та особливості класу [19].

Серед мультимедійних презентацій виділяють потокові та слайдові презентації (рис. 2.1) [15].



Рис. 2.1. Види мультимедійних презентацій

Окремо слід виділити віртуальні презентації. Серед таких засобів є сервіс Prezi [19].

Prezi – це хмарний сервіс для створення презентацій. Його головна відмінність полягає в тому, що створюються не окремі слайди, а певна робоча область, де можна розміщувати необхідні елементи: заголовки, картинки, текстові блоки, геометричні фігури, стікери. З необхідних елементів компонується певна конструкція, для якої налаштовуються опції, включається

послідовність переходу між слайдами. Завдяки цьому зрозуміло, на якому рівні розгляду матеріалу слід зупинитися у даний час (рис. 2.2.) [19].

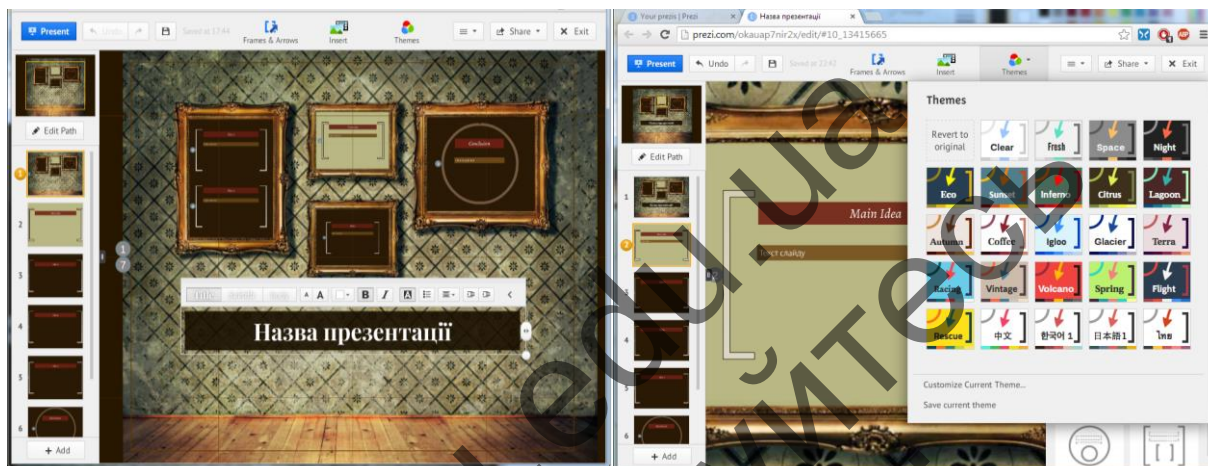


Рис. 2.2. Хмарний сервіс Prezi

Іншим видом мультимедійних презентацій є 3D презентації. Ці презентації представлено в тривимірній графіці (3D анімації). Їх специфічною рисою є можливість показати об'єкт з різних сторін через тривимірне зображення. Також ці презентації можуть доповнюватися елементами, які представлено у звичайних мультимедійних презентаціях (рис. 2.3) [20].



Рис. 2.3. 3D-презентації

Найбільш поширеною програмою для слайдових презентацій є Microsoft PowerPoint. Microsoft PowerPoint – це програмне забезпечення, що передбачене для оформлення даних та матеріалів у форматі, зручному для представлення інформації за допомогою проєктора [7].

Зображення на екрані в таких презентаціях містить ефективно підібрані кольори та ілюстрації, таблиці, графіки, відеоролики. У цій програмі можна здійснити анімацію ілюстрації та тексту, долучати звукові ефекти. Слайд також може містити елементи керування переходами між слайдами, зокрема кнопки та гіперпосилання [21].

Мультимедійні презентації сьогодні надзвичайно широко розповсюджені у процесі навчання математики, зокрема учнів 5-6 класів. Їх застосування допомагає є вимогою НУШ і служить вчителю математики для підвищення ефективності освітнього процесу. Презентації використовують у процесі мотивації вивчення теми, з метою вивчення нового матеріалу, на етапі систематизації та узагальнення, з метою діагностики рівня навчальних досягнень учнів тощо [24].

У роботі вчителя презентація забезпечує: інформаційну підтримку; ілюстрування; використання різноманітних вправ; економію часу і матеріальних засобів; активізацію пізнавального інтересу учнів; розширення освітнього простору уроку. Застосування мультимедійних презентацій на уроках має важливе значення, свідченням чого є: інтенсифікація всіх рівнів навчально-виховного процесу; багатоаспектний розвиток школяра; ефективність використання навчального часу; можливість забезпечення зворотного зв'язку з кожним учнем; унаочнення запропонованого навчального матеріалу; оперативність одержуваної інформації; підсилення мотивації навчання шляхом активного діалогу учня з комп'ютером.

Використання мультимедійних презентацій у освітньому процесі передбачає такі етапи (рис. 2.4) [36].

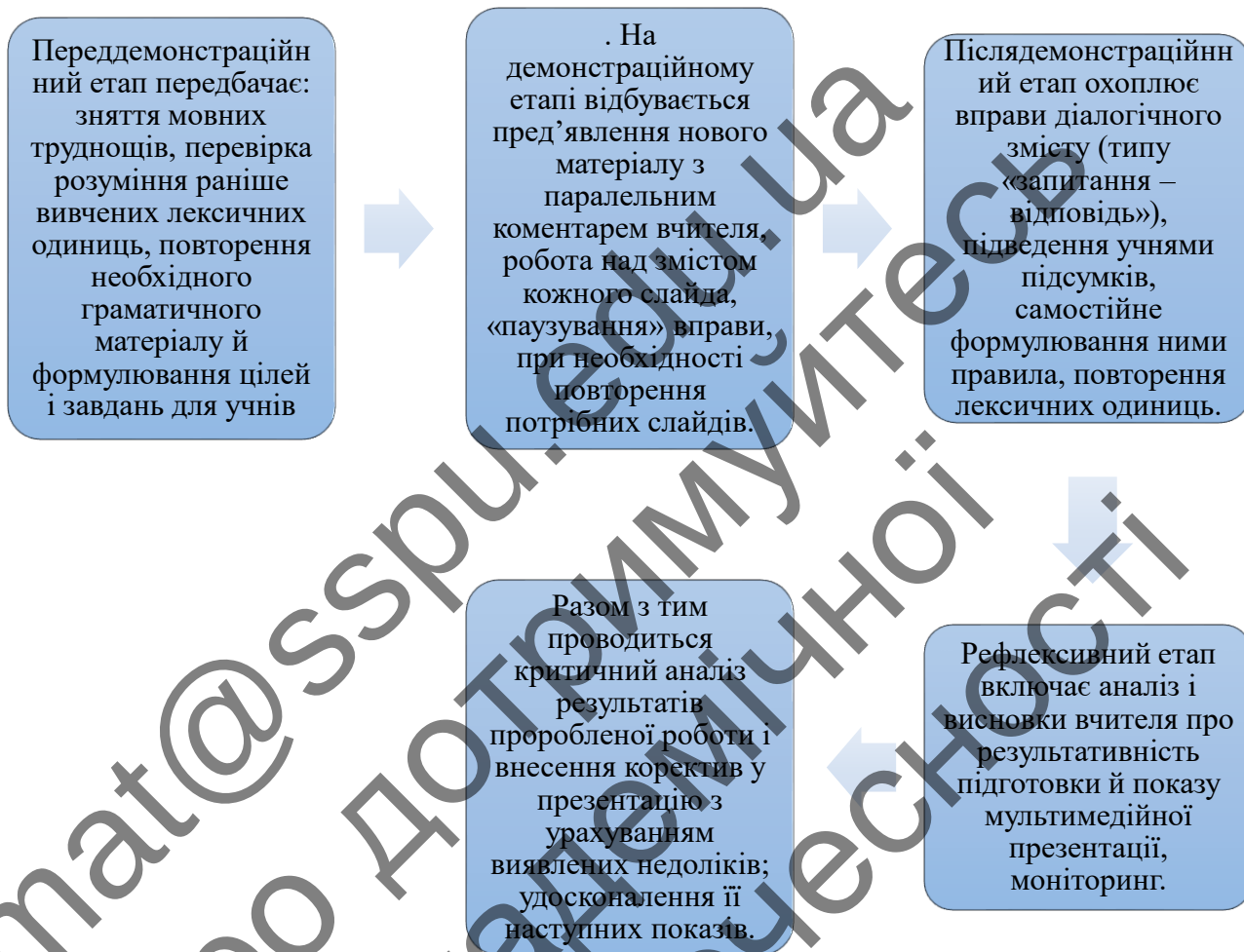


Рис. 2.4. Етапи використання мультимедійних презентацій у освітньому процесі

Як уже зазначалося, використання презентацій є доцільним на будь-якому етапі вивчення теми і на будь-якому етапі уроку. В роботі з учнями під час уроку можна використовувати різноманітні цифрові засоби: електронні підручники; окремі типи файлів тощо. Кожен навчальний мультимедійний засіб має відповідати всім дидактичним вимогам, а саме науковості, систематичності, послідовності, доступності, зв'язку із практикою, наочності.

Важливим моментом є розподіл навчального матеріалу на слайдах: він повинен подаватися порціями, зручними для сприйняття учнями. Не логічно на одному слайді розміщувати багато інформації, навіть якщо вона має відношення до суті питання, що викладається на ньому.

Мультимедійна інформація повинна бути чіткою, лаконічною, доступною. У процесі роботи з нею учні вчаться аналізувати, висловлювати власну думку, удосконалюють уміння працювати на комп'ютері. Якщо застосування мультимедійних технологій добре продумане, заняття буде творчим, наочним, цікавим, життєвим, дозволить розвивати уміння учнів працювати в парах і групах.

Використання мультимедійних інформаційних технологій в освіті, можливість зберегти й опрацьовувати велику кількість різномірної інформації (звукової, графічної, текстової та відео) та компонувати її в зручному виді сприяє:

- розкриттю, збереженню та розвитку індивідуальних і творчих здібностей учнів;
- формуванню в учнів пізнавальних можливостей, прагнення до самовдосконалення;
- забезпеченню комплексності вивчення явищ дійсності, безперервності взаємозв'язку між гуманітарними, технічними науками та мистецтвом;
- постійному динамічному оновленню змісту, форм та методів навчальних процесів тощо.

Представимо розробку уроку для 5 класу з використанням слайдової презентації Microsoft PowerPoint на тему «Трикутник. Периметр трикутника. Види трикутників за кутами. Види трикутників та сторонами».

Тема: «Трикутник та його периметр. Види трикутників за кутами та сторонами».

Мета: поняття трикутника, периметра трикутника, ознайомити з класифікацією трикутників, сформулювати вміння знаходити периметр та розпізнавати види трикутників, розвивати просторове мислення, уяву, активність, увагу; виховувати працелюбність, акуратність.

Обладнання: підручник, роздатковий матеріал.

Тип уроку: Засвоєння нових знань і вмінь.

Хід уроку

I. Організаційний етап

- Доброго дня. Перегляньте, чи є все необхідне до уроку.

Уявіть, що у ваших долоньках є частинка хорошого настрою, поверніться і посміхніться до однокласників, щоб передати його іншим.

Розпочинаємо наш урок. І девізом сьогодні у нас буде вислів: «Якщо хочеш досягнути у житті вершин, математику збагнути зусили до глибини».

II. Перевірка домашнього завдання

Математичний диктант

А зараз з вами перевіримо домашнє завдання. У перший стовпчик запишемо гострі кути, а в другий тупі:

$85^\circ, 32^\circ, 12^\circ, 96^\circ, 123^\circ, 74^\circ, 63^\circ, 56^\circ, 145^\circ, 128^\circ$.

III. Постановка мети та завдань уроку. Мотивація навчальної діяльності

1+2



Подивіться уважно на малюнок і скажіть, яке слово зашифровано. (Відповіді учнів)

Так, тема сьогоднішнього уроку: Трикутник та його периметр. Види трикутників за кутами та сторонами.

Чудова геометрична фігура — це трикутник — одна з перших геометричних фігур, про властивості якої людство дізналося ще в давнину. Можливо, ви думаєте, що трикутники «оселилися» лише на сторінках підручників з математики і більше їх ніде не зустріти? Але це не так. Давайте подумавемо і наведемо приклади трикутників зі свого повсякденного життя. (Учні наводять приклади).

Доповнюю приклади, які наводять учні такими ілюстраціями:

Трикутники в нашому житті



IV. Актуалізація опорних знань.

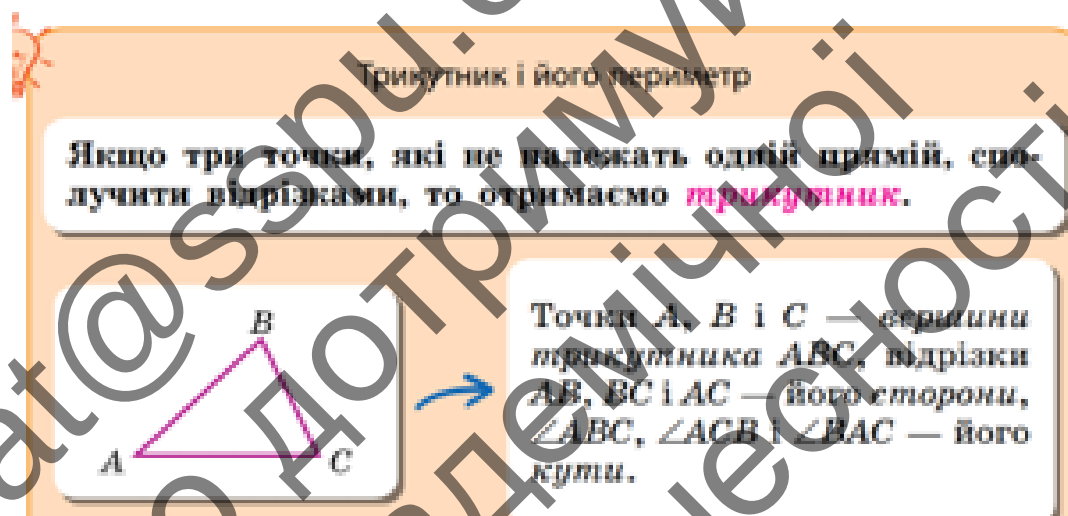
Дайте відповідь на запитання.

1. Який багатокутник називається трикутником?
2. Які види кутів ви знаєте?
3. За допомогою якого приладу вимірюють градусну міру кутів?

V. Засвоєння нових знань.

1. Позначення трикутника і його периметр.

Важливу роль у математиці відіграють трикутники. Кожен трикутник має три сторони і три вершини (демонструю малюнок на дошці і учні одночасно малюють його у зошиті). Ця геометрична фігура має три кути, звідси й походить її назва — **трикутник**. Позначають: $\triangle ABC$.

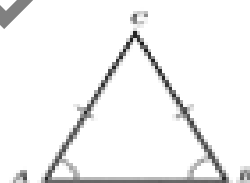


Суму довжин сторін трикутника називають його периметром.

$$P = AB + BC + AC.$$

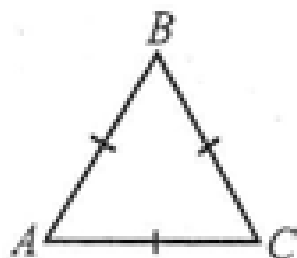
2. Види трикутників за сторонами.

Трикутники за кількістю рівних сторін.

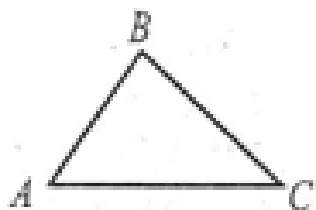


Якщо дві сторони трикутника рівні, то його називають **рівнобедреним**.

Рівні між собою сторони рівнобедреного трикутника називають **бічними сторонами**, а його третю сторону — **основною**.

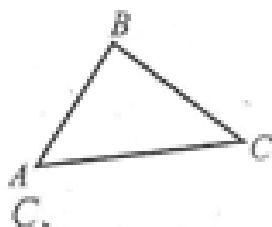


Якщо всі сторони трикутника між собою рівні, то його називають **рівностороннім**.

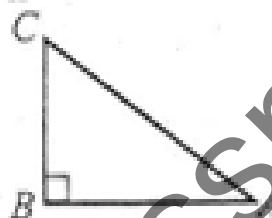


Якщо в трикутнику всі сторони мають різну довжину, то його називають **різностороннім**.

2. Види трикутників за кутами



Гострокутним називається трикутник, у якого всі кути гострі.



Прямокутним називається трикутник, у якого є прямий кут. Сторону прямокутного трикутника, протилежну прямому куту, називають **гіпотенузою**, а дві інші сторони – **катетами**.

Наприклад: сторона AC – гіпотенуза, сторони AB і BC – катети.



Тупокутним називається трикутник, у якого є тупий кут.

У трикутнику сума всіх кутів дорівнює 180° .

VI. Закріплення вивченого матеріалу.

Робота з підручником.

787. Накресли $\triangle MPR$. Запиши назви його вершин, сторін, кутів. Вимірнай сторони трикутника MPK (у мм) та знайди його периметр. Вимірнай кути трикутника та знайди їх суму.

789. Визнач вид кожного з трикутників на малюнку 22.1 залежно від сторін і від кутів.



Мал. 22.1

Фізкультхвилинка.

797. Перша сторона трикутника дорівнює 25 см, друга — удвічі більша за першу, а третя на 10 см менша від другої. Знайди периметр трикутника.

Додаткове завдання:

799. Периметр земельної ділянки трикутної форми дорівнює 1200 м. Довжина однієї сторони ділянки 380 м, іншої — 570 м. Обчисли довжину третьої сторони.

VII. Підсумок уроку. Рефлексія.

Сьогодні активно працювали на всіх етапах уроку.

Повернемося до цілей уроку, які собі поставили. Що у нас вийшло з наміченого. Що нового сьогодні ви дізналися? Погляньте на веселку, оберіть одне з речень і продовжте його.



VIII. Домашнє завдання.

Опрацювати & 22, №791, 798.

Урок завершено. Успіхів вам!

Отже, педагогічна практика показує, що цілеспрямоване упровадження мультимедійних презентацій на уроці математики сприяє [17]:

- зростанню рівня застосування наочності на уроці;
- підвищенню продуктивності уроку математики;
- реалізації міжпредметних зв'язків математики з іншими дисциплінами та повсякденним життям;
- структуруванню матеріалу, що сприяє підвищенню рівня навчальних досягнень учнів;
- зміні ставлення учнів до цифрових технологій (починають сприймати ЦТ не як іграшку, а як інструмент для ефективної освіти).

2.2. Упровадження освітньої платформи Matific для підтримки вивчення курсу математики в 5-6 класах

Ефективною для вивчення курсу математики в 5-6 класах є програма Matific. МОН України організувало співпрацю з освітньою платформою «Матіфік» (Австралія) на основі безоплатного упровадження системи Matific для навчання учнів 1-6 класів. Це зручно, оскільки навчальна платформа Matific враховує послідовність навчального матеріалу у програмі з математики для НУШ [1].

Matific є освітнім проєктом для вивчення математики. Він перекладений більше 40 мовами та містить сучасний освітній електронний контент в ігровій формі для навчання математики в 1-6 класах.

Matific ґрунтується на ігрових дидактичних принципах, упроваджує ідею «навчання через відкриття». Завдання на платформі Matific сприяють формуванню концептуального розуміння матеріалу, критичного мислення, розвивають допитливість, винахідливість, роблять процес навчання математики для учнів 1-6 класів більш цікавим [1].

Для оцінювання знань здобувачів освітніх Matific існує вбудована система звітності в реальному часі, за допомогою якої можна відстежувати успіхи учнів по засвоєнню теми на кожному етапі уроку. Даний освітній ресурс дозволяє призначати школярам цільові та персоналізовані вправи.

Matific сприяє формуванню концептуального розуміння математики та стимулює навчання. Ця програма допомагає використовувати найновіші підходи до навчання, що стимулює в учнів розвиток математичного мислення. Matific доповнює навчальне середовище, заощаджуючи сили для більш цілеспрямованого і осмисленого процесу навчання.

Ресурси Matific дружні до користувача, вони забезпечують оптимальний рівень навчального навантаження і здатні зацікавити учня багатоваріантними та різносторонніми завданнями. Учням легко самостійно увійти в систему та почати роботу. Matific підтримує будь-який підхід вчителя або учня до навчання. В цій програмі можна створити власні плани уроків, активно відстежувати успіхи учнів або обрати узгоджені із навчальною програмою автоматичні курси для самостійної роботи учнів.

Протягом навчального року завдання призначаються учням автоматично на основі аналізу інформації щодо успішності складними адаптивними алгоритмами. Крім того, можна призначати завдання для виконання власноруч. Учні просто входять у систему, виконують вправи, і Matific призначає їм наступні вправи.

Учні можуть працювати з Matific вдома, а ми будемо бачити всі їхні дії з аналізом щодо шляхів вдосконалення для кожного учня. За власним бажанням можна призначити учням вправи Matific для домашньої або класної роботи. У класі з Matific можна працювати багатьма різними способами. Учні можуть користуватися Matific за допомогою будь-якого комп'ютера або планшета (рис.2.5).



Рис.2.6. Виконання учнями завдань з програми Matific

Вправи платформи Matific є гнучкими, їх можна використовувати на будь-якому етапі уроку, зокрема для мотивації, для актуалізації опорних знань, для підготовки до вивчення нової теми, для підведення підсумків уроку. Кожна вправа містить методичні рекомендації для вчителів. У цих рекомендаціях пояснюються дидактичні аспекти застосування вправи, розглядаються її освітні можливості.

Також до кожної вправи платформа Matific містить план уроку. Тут пропонуються різні шляхи використання послідовності вправ для проведення уроку, що робить їх вправи ефективними інструментами для організації групової роботи учнів на уроці (рис. 2.7).



Рис.2.7. Послідовність вправ

Matific дозволяє прослідковувати результати навчання учнів через їх звіти. Можна переглядати досягнення учнів за окремими темами, історію активності кожного учня, а також завдання, рекомендовані для подальшого виконання (рис.2.8). Учні можуть виконувати ці завдання необмежену кількість раз, проте кожного разу завдання містять нові питання. Це дозволяє учням проявити наполегливість, виховує заповзятливість.

Якщо учні дають неправильну відповідь на запитання, то програма допомагає знаходити помилки, пропонує нові спроби розв'язати завдання, що сприяє досягненню освітніх цілей. Кожне завдання містить елементи навчання, оцінювання, містять підказки, які направляють учня на пошук правильної відповіді. Учитель отримує інформацію про учнів, які зазнають труднощів, які мають успіхи. Відповідно до цього учитель має можливість призначити завдання окремим учням.

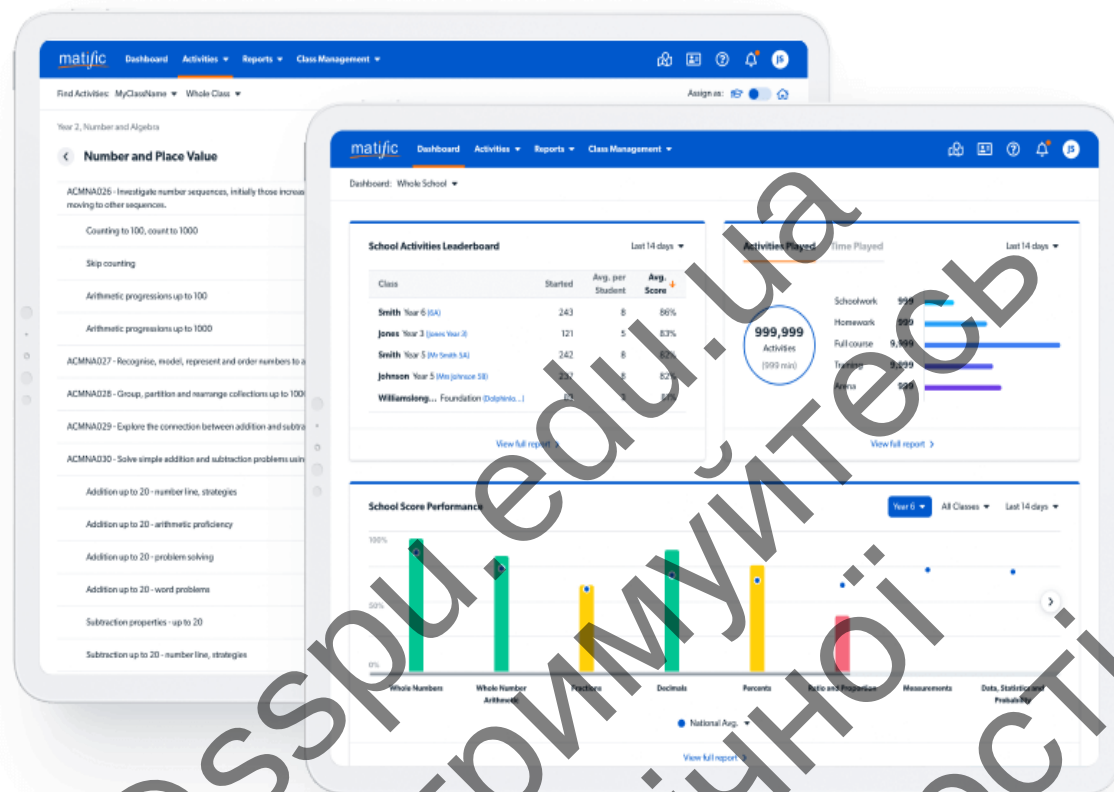


Рис. 2.8. Таблиця успішності учнів на платформі

Платформа Matific містить понад 2000 завдань в рамках навчальної програми з математики для 5-6 класів. Тому можна назвати багато переваг використання програми Matific у порівнянні з іншими ресурсами (таблиця 2.1).

Таблиця 2.1.

Переваги використання Matific над іншими ресурсами

Переваги	Платформа Matific	Інші ресурси
Контент	Старанно створені історії з життя Розвиває мислення, спрямоване на розв'язування задач Засновано на фактах, підтримується дослідженнями Навчання, орієнтоване на учнів	Використовує застарілі технології (FLASH) Чи підходить для підготовки до вищої освіти та роботи? Не вистачає важливих навичок розв'язання задач Зосереджені лише на зуборінні та згадуванні
Навчання	Практичне навчання Взаємодіє математично Глибоке концептуальне розуміння Застосовуйте віртуальні засоби	Механічне заучування матеріалу Відсутність навичок розв'язання задач Одна спроба на вибір правильної відповіді Обмежені варіанти відповідей
Задання учнів	Осміслені приклади з життя Мотивація через гру Позитивне середовище, навчання через спроби й помилки Приємна графіка, декілька спроб і відповідей	Не вистачає зрозумілих вправ, які мають відношення до життя Обмежений вибір вправ Не вистачає сенсу та контексту Орієнтовані лише на одну навчальну стратегію — згадування
Технології	HTML5 та нові технології	Використовує технології, які не підтримуються (FLASH)

	Працює на будь-якому пристрої, зокрема на мобільних Під'єднується до будь-якого браузера Інтегрується в інші технології	Обмежені функції Не вистачає гнучкості контенту й подачі Обмежена використання технологій
Мовний бар'єр	Доступно більше ніж 40 мовами Учні перемикають мову Ресурси багатьма мовами Звіти для батьків їхньою рідною мовою	Обмежена мовна підтримка Мінімальні вчительські ресурси для учнів, основна мова яких — не англійська Немає вправ для вивчення наукових математичних термінів Немає зв'язку з батьками їхньою мовою
Інтернет-зв'язок	Автономний режим Matific дає можливість доступу до математики Робота синхронізується при повторному з'єднанні Посилює зв'язок між домом та школою Вчителі можуть використовувати функцію призначення домашнього завдання	Обмежений або відсутній зв'язок з інтернетом = нульовий доступ до онлайн-математики Відсутність інтернету вдома = обмежена практика з математики Доступність і використання лише друкованих матеріалів Зосереджені лише на зубрінні та згадуванні

Представимо розробку уроку математики для 5 класу за темою « Квадрат та куб числа», організація якого передбачає використання платформи Matific.

Тема: Квадрати та куби чисел

Цілі:

- Формування предметних компетентностей: продовжити формувати вміння записувати добуток рівних множників у вигляді квадрату та кубу числа і навпаки, знаходити значення виразів, «перекладати» записи на математичну мову.
- Формування ключових компетентностей:
 - формування вміння відбирати та застосовувати потрібні знання та способи діяльності, для досягнення мети, доречно та коректно вживати математичну термінологію;
 - формування здатності взаємодії з колективом;
 - сприяти сформовуванню толерантності, наполегливості.

Обладнання та наочність: конспект уроку, роздатковий матеріал, опорний конспект, підручник, ПК, платформа для навчання «Matific».

Тип уроку: Комбінований

Хід уроку

I. Організаційний етап

- ✓ Перевірка готовності учнів до уроку.
- ✓ налаштування на роботу.
- ✓ повідомлення вимог до роботи

II. Перевірка домашнього завдання. Актуалізація опорних знань

1. Перевіряємо виконане завдання за підручником. Організовуємо самоперевірку №576, 579, 587 за розданими розв'язаннями. (Діти сильніших учнів перевіряємо особисто, бажано 1-2 викликати до дошки).

576. За даними таблиці 15 знайдіть квадрат числа a .

Таблиця 15

a	10	11	12	13	14	15
a^2	100	121	144	169	196	225

$$10^2 = 10 \cdot 10 = 100$$

$$14^2 = 14 \cdot 14 = 196$$

579. Обчисліть:

- 1) $120 - 9^2 : 3$; 2) $(120 - 9^2) : 3$; 3) $(12 - 9)^2 : 3$; 4) $12 - 9 : 3^2$.

Відповіді:

- 1) $120 - 9 \cdot 3 = 120 - 27 = 93$; 2) $(120 - 9^2) : 3 = 93 : 3 = 31$;
3) $(12 - 9)^2 : 3 = 3^2 : 3 = 3$; 4) $12 - 9 : 3^2 = 12 - 3 : 3 = 12 - 1 = 11$.

587. Знайдіть значення виразу $a^2 + b^2$, якщо $a = 2$, а b дорівнює:

- 1) 12; 2) 5; 3) 10.

Відповіді:

- 1) $2^2 + 12^2 = 2 \cdot 2 + 12 \cdot 12 = 4 + 144 = 148$;
2) $2^2 + 5^2 = 2 \cdot 2 + 5 \cdot 5 = 4 + 25 = 29$;
3) $2^2 + 10^2 = 2 \cdot 2 + 10 \cdot 10 = 4 + 100 = 104$.

2. Математичний диктант

1. Запишіть у вигляді виразу:

- 1) Сума квадрата числа 3 та числа 5,
- 2) Квадрат різниці числа 6 та 1,
- 3) Різниця числа 9 та квадрата числа 1,
- 4) Сума квадрата 1 та різниці чисел 7 та 4,
- 5) Різниця квадрата 3 та 16.

2. Виконайте обчислення виразів, що ви записали в попередньому завданні.

III. Формулювання теми та цілей уроку

Сьогодні, ми з вами продовжимо працювати над виробленням
спільних навичок. Навчимося застосовувати отримані знання при
розв'язуванні задач, в нестандартних ситуаціях.

IV. Удосконалення знань та вмінь учнів

Робота з мірочинником

Колективне виконання вправ:

Усно №573-574.

Письмово: №580, 590, 592.

V. Закріплення знань, застосування вмінь

1. Самостійна робота

Відновіть таблицю, заповнивши порожні місця:

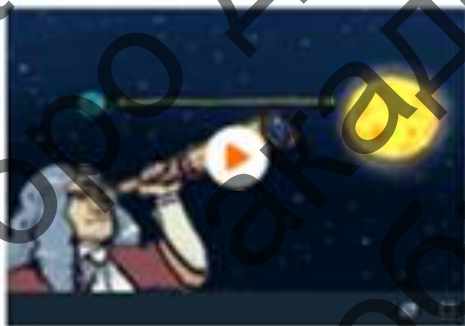
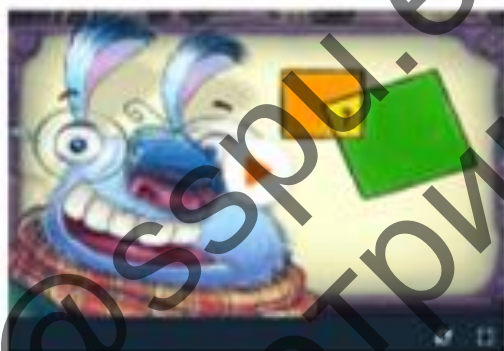
№	a	b	$a^2 - b$	$a + b^2$	$a^2 - b^2$	$a^2 + b^2$
1	2	1	$2^2 - 1 = 3$	$2 + 1^2 = 3$	$2^2 - 1^2 = 3$	$2^2 + 1^2$
2	...	3	$...^2 - 3 = 13$	$... + 3^2 = ...$	$4^2 - ...^2 = ...$	$...^2 + ...^2 = ...$
3	5	...	$5^2 - ... = ...$	$5^2 + ...^2 = ...$	$...^2 - 1^2 = ...$	$...^2 + ...^2 = ...$
4*	...	4	$... = 21$	$... = 21$	$... = 9$	...

Відповіді:

№	a	b	a^2-b	$a+b^2$	a^2-b^2	a^2+b^2
1	2	1	$2^2-1=3$	$2+1^2=3$	$2^2-1^2=3$	2^2+1^2
2	4	3	$4^2-3=13$	$4+3^2=13$	$4^2-3^2=5$	$4^2+3^2=25$
3	5	1	$5^2-1=24$	$5+1^2=6$	$5^2-1^2=24$	$5^2+1^2=26$
4	5	4	$5^2-4=21$	$5+4^2=21$	$5^2-4^2=9$	$5^2+4^2=41$

2. Робота з програмою Matify.

Виконання запланованих вчителем завдань в ігровій формі.



VI. Підсумок уроку Рефлексія

VII. Домашнє завдання Завдання за підручником: §18, ст.116 А № 581, 589,

Отже, платформа Matific містить широкий набір математичних онлайн-вправ. Учні розвивають навички їх розв'язування, застосування теоретичних знань та практичних навичок, розвивають здібності логічного мислення, формуються прийоми розумових дій (доведення, аналіз, оцінка, припущення, пояснення, обґрунтування, узагальнення). Розв'язуючи задачі, які представлені у яскравій анімації, містять музичний супровід, анімовані ігровими персонажами, учні застосовують математичний апарат для вирішення практичних ситуацій, реалізують дослідження, планують шляхи розв'язування, застосовують різні методи, перевіряють раціональність своїх відповідей. При цьому платформа Matific дозволяє досягати результати навчання у індивідуальному для учня темпі.

ВИСНОВКИ

Нині проголошено в рамках реформування середньої освіти, що одним із головних інструментів Нової української школи є постійне застосування цифрових технологій на кожному етапі освітнього процесу. Тому сучасний вчитель математики, зокрема 5-6 класів, повинен опанувати вміння створювати, упроваджувати на уроках та позакласній діяльності інтерактивний мультимедійний контент. Звичайно, це в першу чергу буде сприяти зацікавленню цифрового покоління учнів до вивчення математики, тому і є обов'язковою умовою роботи вчителя математики в НУШ. Отже, розбудова нової системи навчання на засадах упровадження цифрових технологій є актуальним у процесі навчання математики в умовах НУШ, зокрема учнів 5-6 класів.

У першому розділі роботи розглянуто теоретичні аспекти проблеми упровадження цифрових технологій у формуванні інноваційного освітнього середовища загальної середньої школи та проаналізовано досвід використання ЦТ у процесі навчання математики учнів 5-6 класів на засадах НУШ.

Цифрові технології на уроках математики в 5-6 класах передбачають використання навчальних, інформаційних, довідкових матеріалів, різних програмних засобів, розроблених в електронній формі, які відтворюються за допомогою цифрових пристроїв. Вони забезпечують ефективну організацію освітнього процесу, наповнюючи його якісними навчально-методичними матеріалами з математики.

У другому розділі ми представили особливості використання мультимедійних презентацій MS PowerPoint та освітньої платформи Matific (Австралія) у процесі навчання математики учнів 5-6 класів в умовах НУШ, які проілюстровано розробками уроків.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бевз Г.П. Методи навчання математики. Харків : Основа. 2003. 96 с.
2. Бевз Г.П. Методика викладання математики. Київ : Вища школа, 1997. 376с.
3. Белінська І. Сучасні комп'ютерні технології у процесі навчання математики. *Педагогічна думка*. 2010. № 1. С. 16-19.
4. Білицький О. Управління процесом розвитку особистості засобами варіативного компоненту змісту освіти. *Директор школи*. 2002. № 8. С. 2-3.
5. Блох А.Я. Методика преподавания математики в средней школе. Москва : Просвещение, 1981. 416 с.
6. Богоявленський Д. Н. Прийоми розумової діяльності та їх формування у школярів. *Питання психології*. 1969. №2.
7. Бугайов О.І. Диференціація навчання учнів у загальноосвітній школі. Київ : Освіта, 1992. 63 с.
8. Бударіна А. Цікаво працювати й легко усвідомлювати : уроки математики з використанням комп'ютера. *Сучасна школа України*. 2009. Квітень (№ 4). С. 44-46.
9. Вашуленко О. Активізація пізнавальної діяльності учнів на уроках геометрії за допомогою електронної наочності. *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2012. № 1. С. 44-46.
10. Вікова та педагогічна психологія / О.В. Скрипченко, Л.В. Волинська, З.В. Огороднійчук та ін. Київ : Просвіта, 2001. 416 с.
11. Возрастная и педагогическая психология / Под. ред. А.В. Петровского. Москва : Наука, 1999. 346 с.
12. Гібш І.А. Розвиток мовлення в процесі вивчення шкільного курсу математики. *Математика в школі*. 1995. №6.
13. Горох О. Використання програм Microsoft на уроках математики : [конспект уроку з алгебри для учнів 9 кл.]. *Інформатика та інформ. технології*. 2012. № 1. С. 42-46.

14. Гузєєв В.В. Технологія проблемного семінару: синтез «мозкового штурму» і «творчої дискусії». *Шкільні технології*. №1. 1998.
15. Гусєв В. А. та ін Позакласна робота з математики. Київ: Просвітництво. 1977.
16. Данильчук Л. Сутність і зміст поняття «інформаційно-комунікаційні технології». *Педагогіка і психологія проф. освіти*. 2012. № 4. С. 123–130.
17. Державний стандарт базової і повної загальної середньої освіти URL : <http://www.mon.gov.ua/ua/often-requested/state-standards/>.
18. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики / М.І. Жалдак, Ю.В. Горошко, Є.Ф. Винниченко. Київ : РННЦ «ДІНІТ», 2003. 324 с.
19. Жалдак М.І. Комп'ютерно-орієнтовані засоби навчання математики, фізики, інформатики / М. І. Жалдак, В. В. Лапінський, М. І. Шут. Київ : Дініт, 2004. 110 с.
20. Заброцький М.М. Педагогічна психологія. Київ : МАУП, 2000. 100 с.
21. Заслонкіна Л.С. Мотивація пізнавальної діяльності на уроках математики. *Математика в школах України*. 2012. № 31. С. 5-11.
22. Засоби навчання математики. URL: http://wiki.fizmat.tnpu.edu.ua/index.php/Засіб_навчання
23. Зенкевич І. Г. Естетика уроку математики. М.: Просвітництво, 1981.
24. Иванов О. А. Системы компьютерной алгебры на уроках математики в школе. *Математика в школе*. 2012. № 3. С. 39-43.
25. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики / В.В. Корольський, Т.Г. Крамаренко, С.О. Семеріков, С.В. Шокалюк : [під ред. акад. М. І. Жалдака]. Кривий Ріг : Книжкове видавництво Кирєєвського, 2009. 316 с.
26. Інтерактивні технології на уроках математики / Уклад. І.С. Маркова. Харків : Основа, 2008. 126 с.
27. Капіносов А.М. Основи технології навчання. Проектуємо урок математики. Харків : Основа, 2006. 140 с.

- 28.Кларин М.В. Интерактивное обучение – инструмент освоения нового опыта. Педагогика. 2000. № 7. С. 12-18.
- 29.Класифікація методів навчання URL: http://ualib.com.ua/br_4310.html
- 30.Козира В.М. Технологія уроку з математики. Таллінн : Астон, 2002. 52 с.
- 31.Колеснікова Л. Інноваційні комп'ютерні технології в практичній діяльності вчителя математики : [розробка уроку з геометрії в 9 кл.]. *Математика в шк. України*. 2012. № 1/2. С. 4–6.
- 32.Коток І.Б. Творчі вправи на уроках математики. *Математика в школах України*. 2012. № 32. С. 13.
- 33.Крайзман М. Л. Шляхи активізації розумової діяльності учнів при викладанні математики. Київ : Радянська школа, 1964. 96 с.
- 34.Крутецкий В. А. Психология обучения и воспитания школьника. Москва : Просвещение, 1976. 303 с.
- 35.Куракіна Г. Використання інформаційних технологій на уроці математики. *Школа*. 2012. № 2. С. 25–26.
- 36.Лев А. Електронні засоби навчання: [використання ІКТ на уроках математики]. *Відкритий урок: розробки, технології, досвід*. 2012. № 7/8. С. 40–45.
- 37.Малінко В. Як зробити вивчення математики цікавим: активізація пізнавальних процесів учнів через використання комп'ютерних засобів на уроках математики. *Інформатика*. 2010. Червень (№ 23). С. 2-5.
- 38.Мельник Г. Застосування мультимедійних технологій на уроках математики. *Математика в шк. України*. 2013. № 30. С. 5–9.
- 39.Минаева С.С. Современные информационные технологии в обучении математики. *Математика в школе*. 2012. № 6. С. 17-25.
- 40.[Морзе Н.](#) Як навчати вчителів, щоб комп'ютерні технології перестали бути дивом у навчанні? *Комп'ютер у школі та сім'ї*. 2010. № 6. С. 10–14.

41. Остапчук У. Застосування сучасних освітніх технологій. *Математика в школі*. 2004. № 8. С. 11-17.
42. Параскевич С. Моделювання комп'ютерно зорієнтованого уроку математики як творчий процес. *Математика в школі*. 2009. № 1/2. С. 28-30.
43. Перова М.П. Дидактические игры и упражнения по математике. Москва : Просвещение. 2009. 163 с.
44. Пометун О.І. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід. Київ : Освіта, 2002. 128 с.
45. Пудренко Т. Інформаційні технології на уроках математики. *Відкритий урок: розробки, технології, досвід*. 2010. № 9. С. 29-30.
46. Саньков О. Використання комп'ютера на уроках математики. Побудова графіків функцій. *Математика*. 2011. Січень (№ 3). С. 16–20.
47. Сікорський П.І. Психолого-педагогічні проблеми навчання математики. *Математика в школі*. 2004. №2. С. 5-8.
48. Слєпкань З.І. Методика навчання математики: підручник. 2-ге вид., допов. і перероб. Київ : Вища школа, 2006. 582 с.
49. Солодченко Л.І. Розвиток життєвих компетентностей на уроках математики. Тернопіль-Харків : Ранок, 2011. 144 с.
50. Столяр А.А. Педагогика математики. Минск : Высшая школа, 1986. 384 с.
51. Урок математики в сучасних технологіях : теорія і практика. Уклад І.С. Маркова. Харків : Основа, 2007. 144 с.
52. Хом'як О. В. Формування графічної культури учнів на уроках математики засобами сучасних інформаційних технологій. *Математика в школах України*. 2011. № 16/18. С. 12-17.
53. Шипілова І. Використання комп'ютерних технологій на уроках математики. *Обдарована дитина*. 2011. № 10. С. 24 –34.

ДОДАТКИ

Додаток А

Матеріали для мультимедійної презентації

«Історія виникнення звичайних дробів»

Стародавній Рим

Цікава система дробів була в Стародавньому Римі. Вона була заснована на діленні на 12 частин одиниці ваги, яка називалася асса. Дванадцяті частини асса називали унцією. А шлях, час і інші величини порівнювали з наочною річчю - вагою. Наприклад, римлянин міг сказати, що він пройшов сім унцій шляху чи прочитав п'ять унцій книги. При цьому, звичайно, мова йшла не про зважування шляху чи книги. Мали на увазі, що пройдено $\frac{7}{12}$ шляху чи прочитано $\frac{5}{12}$ книги

"скрупулус" - $\frac{1}{288}$ асса,

"семис" - половина асса,

"секстанс" - шоста частина асса,

"семиунція" - $\frac{1}{24}$ асса і т.д.



Вавилон

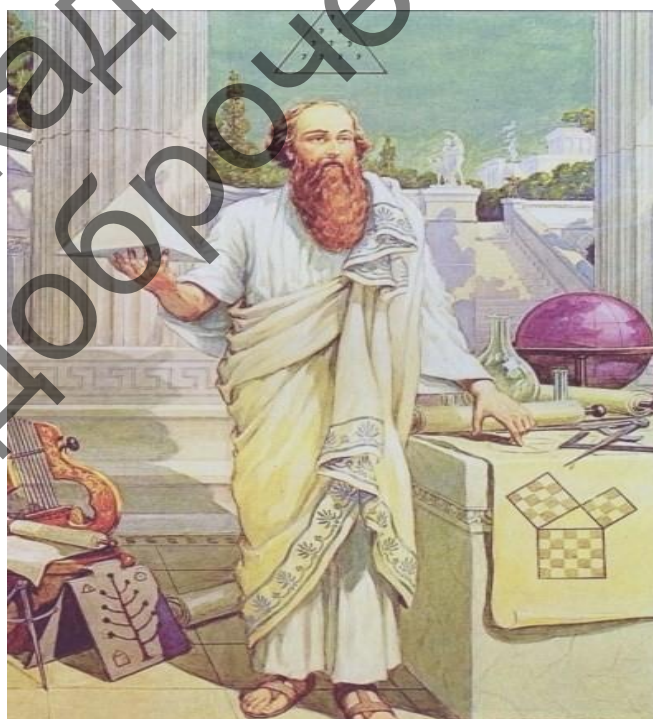
У давньому Вавилоні високий рівень культури був досягнутий у третьому тисячолітті до нашої ери. Тоді писали не на папірусі, який у країні не ріс, а на глині. Натисканням клиновидної палички на глиняні дощечки наносилися знаки, що мали вигляд клинів, потім вони випалювалися на вогні. Ось чому таке письмо називається клинописом. Вавилоняни користувалися всього двома цифрами. Вертикальна риска означала одну одиницю, а кут між двома похилими рисочками – десять..



Вони працювали тільки з дробами, в яких знаменник число 60, а такі дроби, як $1/7$, $1/11$, $1/13$ не можна було точно виразити через шістьдесят: виражали їх наближено. Шестидесятковими дробами, успадкованими від Вавилону, користувалися грецькі і арабські математики і астрономи. Ми зараз використовуємо такі дроби, щоб виразити час і величину кутів.

Стародавня Греція

У грецьких творах з математики дробів не було. Грецькі вчені рахували, що математика має займатися тільки цілими числами. З дробами доводилося мати справу купцям, ремісникам, а також землемірам, астрономам і механікам. «Якщо ти захочеш ділити одиницю, математики висміють тебе і не дозволять це робити», - писав засновник афінської академії Платон. Але стара приказка говорить: «Жени природу в двері, вона влетить в вікно». Тому і в наукових творах греків з'явилися дроби. Оскільки греки працювали зі звичайними дробами лише епізодично, вони використовували різні позначення. Герон і Діофант, найбільш відомі арифметики серед давньогрецьких математиків, записували дроби в алфавітній формі, причому чисельник розташовували під знаменником. Ще за 2-3 століття до Евкліда і Архімеда греки вільно володіли арифметичними діями з дробами. В VI ст. до н.е. жив відомий вчений Піфагор. Кажуть, що на питання, скільки учнів відвідують його школу, Піфагор відповів: «Половина вивчає математику, четвертина – музику, сьома частина перебуває в мовчанні».



Київська Русь

У староруських рукописних арифметиках XVII століття дроби називали долями, пізніше «ломаними числами». В старих рукописах знаходили такі назви дробів на Русі:

$\frac{1}{2}$ - половина, полтина	$\frac{1}{3}$ - треть
$\frac{1}{4}$ - четь	$\frac{1}{6}$ - півтреть
$\frac{1}{8}$ - півчеть	$\frac{1}{12}$ - півпівтреть
$\frac{1}{16}$ - півпівчеть	$\frac{1}{24}$ - півпівпівтреть (мала треть)
$\frac{1}{32}$ - півпівпівчеть (мала четь)	$\frac{1}{5}$ - п'ятина
$\frac{1}{7}$ - сьдмина	$\frac{1}{10}$ - десятина

Індія

Математики цієї країни змогли досить швидко перейти від одиничних дробів до дробів загального вигляду. Вперше такі дроби зустрічаються в «Правилах веревки» Апастамби (VII-V ст. до н.е.), які містять геометричні побудови і результати деяких обчислень. В Індії використовувалась система запису – можливо, китайського, а можливо, пізньогрецького походження, – при якій чисельник дробу писали над знаменником – як у нас, але без риски дробу, зате весь дріб вміщувався в прямокутну рамку.

Іноді використовувався і «трюхповерховий» вираз з трьома числами в одній рамці; в залежності від контексту це могло означати неправильний дріб

($a + b/c$) чи ділення цілого числа a на дріб b/c . Наприклад, дріб $2\frac{1}{5}$ записували як

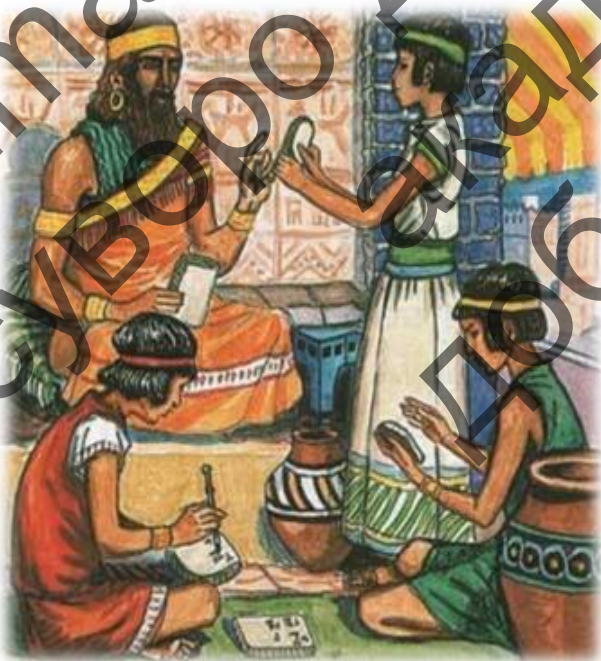
2

1

5

Правила дій з дробами, викладені індійським вченим Брамагуптой (VIII ст.), майже не відрізнялися від сучасних. Як і в Китаї, в Індії для зведення до спільного знаменника довгий час перемножали знаменники всіх доданків, але з IX ст. користувалися вже найменшим спільним кратним.

Сучасну систему запису дробів створили в Індії. Тільки там писали знаменник зверху, а чисельник знизу, і не писали риску дробу. Правила дій над дробами майже не відрізнялися від сучасних. А у індійського математика Брамагупти знаходимо досить розвинуту систему дробів. Чисельник і знаменник записуються так як і в нас зараз, тільки без горизонтальної риски, а просто розміщені один над другим.

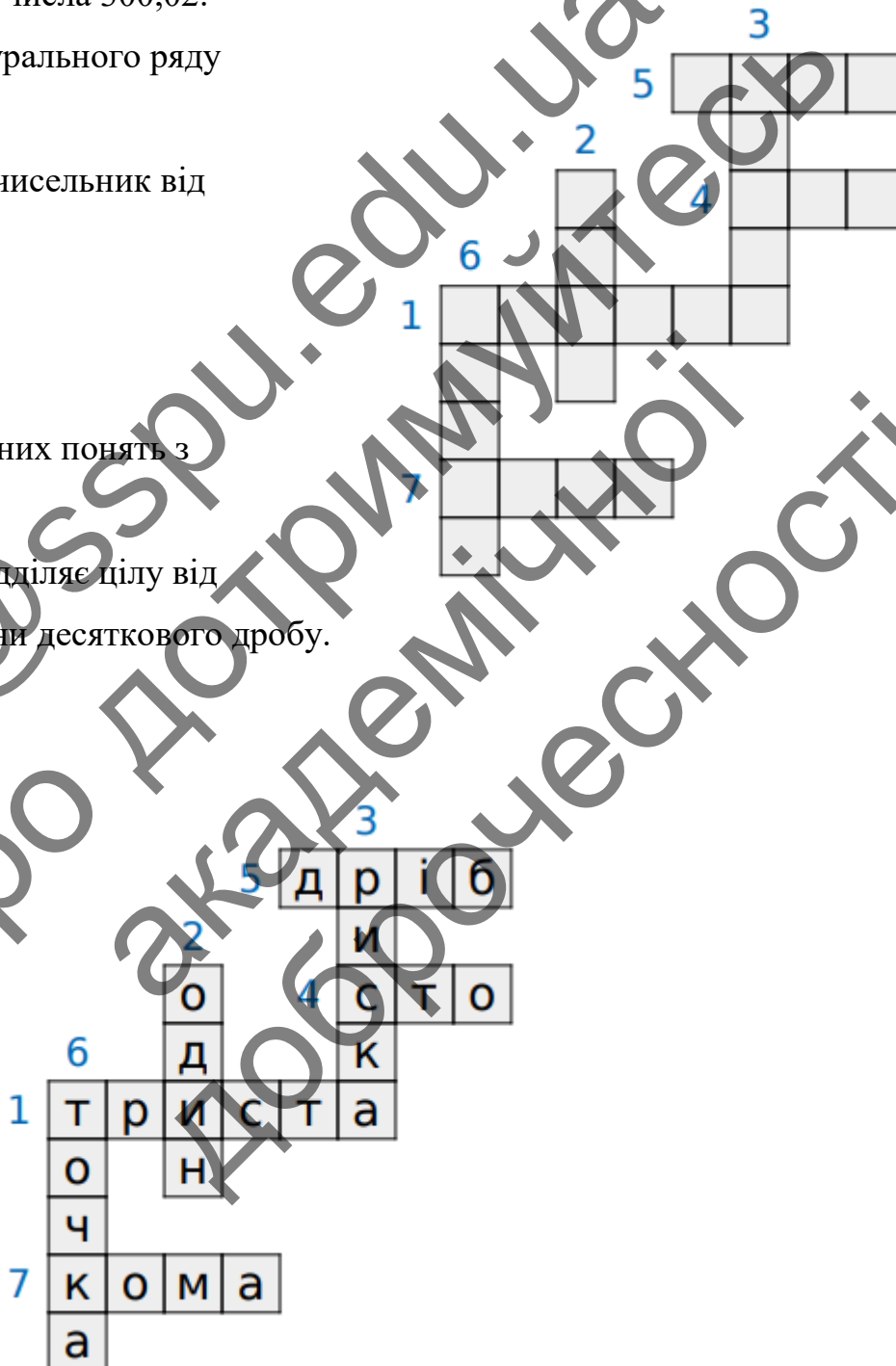


Додаток Б

Математичні кросворди (5 -6 класи) для онлайн-програми

1. Ціла частина числа 300,02.
2. Початок натурального ряду чисел.
3. Що відділяє чисельник від знаменника?
4. $0,1 \cdot 1000 = \dots$
5. $\frac{7}{15}$ – це ...
6. Одне з основних понять з геометрії.
7. Знак, який відділяє цілу від дробової частини десяткового дробу.

Відповіді:



1. Фігура, яка складається з двох променів, що виходять з однієї точки.

2. Число, записане під рискою дробу.

3. Квадрат десяти.

4. Число, яке має лише два дільники.

5. Число, на яке будь – яке число ділиться без остачі.

6. Дріб, у якого чисельник менший за знаменник.

7. Результат дії додавання.

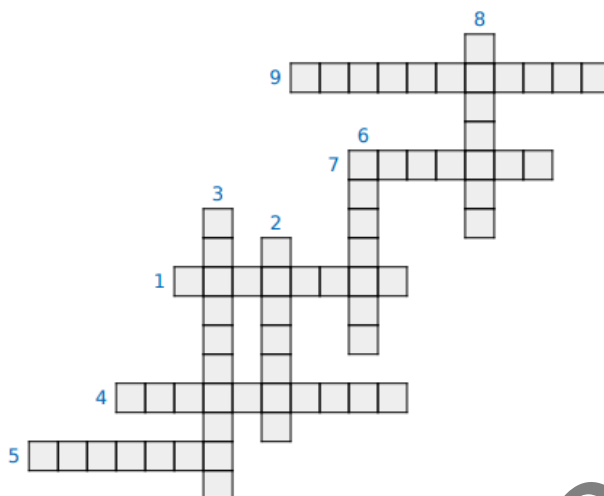
8. Числа, які діляться на два без остачі.

9. Результат дії ділення

10. Число, записане над рискою дробу.

Відповіді:





1. Сума довжин всіх сторін багатокутника.

2. Креслярський інструмент

3. Число, від якого віднімають

4. Дріб, який менший за 1

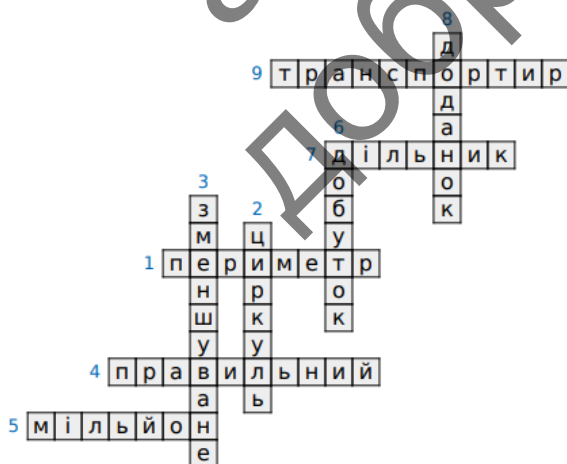
5. Одиниця виміру з шістьма нулями

6. Вираз $m \cdot n$

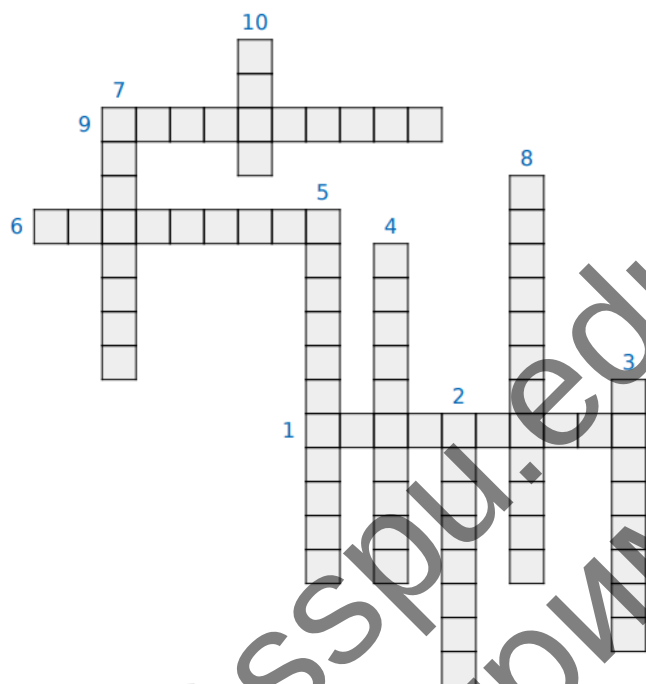
7. Число, на яке ділять

8. Число, яке додається з іншим

9. Інструмент для вимірювання кута



Відповіді:



1. Числа, які використовують при лічбі
2. Рівність, що містить невідоме число
3. Геометрична фігура - частина прямої, обмежена двома точками цієї прямої
4. Промінь, який ділить кут навпіл
5. Як називається пряма, на якій відзначено початок відріку, одиничний інтервал і напрямок
6. Геометрична фігура, що утворена трьома відрізками
7. Одиниця довжини.
8. Дріб, який більший за 1
9. Запис числа двома цифрами
10. Найменше натуральне число

Відповіді:

