

**Міністерство освіти і науки України
Тернопільський національний педагогічний університет
імені Володимира Гнатюка**

**Фізико-математичний факультет
Кафедра математики та методики її навчання**

Кваліфікаційна робота

**ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ЯК ЗАСІБ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРАКТИКО-
ОРІЄНТОВАНОГО ПІДХОДУ У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ**

**Спеціальність 014 Середня освіта (Математика)
Освітня програма «Математика, фізика»**

Здобувача вищої освіти освітньо-
кваліфікаційного рівня «магістр»
Тимчака Миколи Васильовича

НАУКОВИЙ КЕРІВНИК:
кандидат фізико-математичних наук,
доцент
Хохлова Лариса Григорівна

РЕЦЕНЗЕНТ:
кандидат педагогічних наук, доцент,
старший викладач кафедри математики
Кам'янець-Подільського національного
університету імені Івана Огієнка
Думанська Тетяна Володимирівна

Тернопіль – 2025

АНОТАЦІЯ

Тимчак М.В. Інтерактивні технології як засіб реалізації практико-орієнтованого підходу у навчанні математики. Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «магістр» зі спеціальності 014 Середня освіта. ТНПУ ім. В. Гнатюка. Тернопіль, 2025. 55 с.

У кваліфікаційній роботі здійснено теоретичне обґрунтування та практичне дослідження особливостей використання інтерактивних технологій у практико-орієнтованому навчанні математики. Розкрито сутність практико-орієнтованого підходу та визначено його роль у формуванні математичних компетентностей здобувачів освіти. Досліджено ефективність впровадження інтерактивних технологій у практико-орієнтованому навчанні математики.

Ключові слова: практико-орієнтоване навчання, інтерактивні технології, математика, математичні компетентності, освітній процес.

ABSTRACT

Tymchak M.V. Interactive technologies as a means of realizing a practice-oriented approach in teaching Mathematics. Master's thesis for the MA degree in the specialty 014 Secondary education. Ternopil VolodymyrHnatiuk National Pedagogical University. Ternopil, 2024. 55 p.

The thesis provides a theoretical justification and practical research on the features of using interactive technologies in practice-oriented mathematics education. It reveals the essence of the practice-oriented approach and determines its role in the formation of mathematical competencies of students. The effectiveness of the implementation of interactive technologies in practice-oriented mathematics education is investigated.

Keywords: practice-oriented learning, interactive technologies, mathematics education, mathematical competencies, educational process.

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ I. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ	7
1.1 Поняття та сутність практико-орієнтованого навчання	7
1.2 Сутність та класифікація інтерактивних технологій	1 5
1.3 Роль інтерактивних технологій у формуванні математичних компетентностей	26
РОЗДІЛ II. МЕТОДИЧНІ АСПЕКТИ ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ	38
2.1 Аналіз програм, платформ та інструментів для інтерактивного навчання	38
2.2 Розробка інтерактивних навчальних матеріалів для практико-орієнтованих уроків з математики	40
2.3 Аналіз ефективності впровадження інтерактивних технологій у практико-орієнтованому навчанні математики	46
ВИСНОВКИ	50
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	52
ДОДАТКИ	53

ВСТУП

У сучасній освіті дедалі більше уваги приділяється розвитку вміння учнів застосовувати отримані знання в реальних життєвих ситуаціях. Це особливо важливо у викладанні математики, яка традиційно вважається теоретичним предметом, але водночас має пряме застосування в багатьох галузях людської діяльності, таких як інженерія, економіка, інформаційні технології та медицина. Однак, досвід показує, що значна кількість учнів не обов'язково розуміють практичну цінність математичних знань, що негативно впливає на їхню мотивацію до навчання та рівень розвитку ключових навичок.

У цьому контексті особливої важливості набуває практично-орієнтована математична освіта, яка створює умови для застосування математичних знань у прикладних, змодельованих або реальних життєвих ситуаціях. Такий підхід не лише поглиблює розуміння теоретичного змісту, але й надає учням здатність критично мислити, обробляти інформацію та приймати рішення — навички, необхідні для 21 століття.

Водночас, впровадження практико-орієнтованих методів навчання вимагає оновлення навчально-методичних засобів, а саме активного впровадження інтерактивних навчальних технологій. Інтерактивні навчальні засоби з динамічними, візуальними можливостями та можливостями негайного зворотного зв'язку можуть значно підвищити ефективність навчального процесу. Це не лише забезпечує зацікавленість учнів, але й створює умови для активної участі, співпраці, досліджень та самостійного набуття знань.

Використання цих технологій має бути особливо підкреслене в новій українській школі, яка робить акцент на компетентнісному навчанні, індивідуалізованому навчанні та інтеграції цифрових інструментів у навчальний процес. Інтерактивні технології є ключовим інструментом для досягнення цих цілей.

В науково-методичній літературі, досі залишається недостатньо дослідженим саме інтегративний аспект взаємодії інтерактивних технологій та практико-орієнтованого навчання математики, особливо в контексті конкретної методики, засобів і форм організації навчального процесу.

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати та дослідити ефективність використання інтерактивних технологій як засобу реалізації практико-орієнтованого підходу у навчанні математики.

Для досягнення мети визначені наступні **завдання дослідження:**

1. Розкрити теоретичні основи практико-орієнтованого підходу у навчанні математики.
2. Обґрунтувати доцільність використання інтерактивних технологій як засобу реалізації практико-орієнтованого підходу.
3. Розробити фрагменти уроків з математики, засновані на поєднанні інтерактивного та практико-орієнтованого підходів.
4. Дослідити ефективність впровадження інтерактивних технологій у практико-орієнтованому навчанні математики.

Об'єкт дослідження: процес навчання математики у 5-6 класах.

Предмет дослідження: методичні аспекти використання інтерактивних технологій у практико-орієнтованому навчанні математики.

Методи дослідження: *теоретичні* – аналіз науково-методичної літератури, що забезпечив розгляд теоретичних питань із проблеми дослідження, методи аналізу та синтезу, індукції та дедукції, узагальнення отриманої інформації з метою висвітлення методичних аспектів використання інтерактивних технологій у практико-орієнтованому навчанні математики; *емпіричні* – педагогічне спостереження.

Практичне значення одержаних результатів полягає в тому, що вони можуть бути безпосередньо використані вчителями математики в практичній діяльності для підвищення якості освітнього процесу. Результати дослідження не лише розкривають потенціал сучасних інтерактивних технологій, а й пропонують реальні інструменти, які можуть бути впроваджені у щоденну педагогічну практику.

Структура роботи: кваліфікаційна робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

РОЗДІЛ І

ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ПРАКТИКО-ОРІЄНТОВАНОМУ НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

1.1 Поняття та сутність практико-орієнтованого навчання

Практико-орієнтований підхід у сучасній педагогіці вважається одним із ключових напрямків модернізації освіти, метою якого є допомогти учням не лише здобути теоретичні знання, а й розвинути вміння застосовувати їх у реальному житті та професійних ситуаціях.. Його суть полягає в перенесенні акценту з абстрактного засвоєння навчального матеріалу на активне застосування знань у діяльності, максимально наближеній до майбутньої професійної чи соціальної практики.

Концепція Нової української школи наголошує на тому, що ключові компетенції формуються не шляхом пасивного запам'ятовування, а насамперед шляхом застосування знань у діяльності.

Подібні ідеї мають довгу історію в педагогіці по всьому світу: наприклад, на початку 20 століття Джон Дьюї відстоював необхідність «навчання через дію», що має наслідки, дуже схожі на сучасні методи навчання, засновані на практиці. У європейських освітніх стандартах ця концепція реалізується через проектне навчання, педагогічну практику, симуляційні завдання та тематичні дослідження.

Головна мета нашої практично-орієнтованої методики навчання — підготувати учнів до успіху в реальному світі, що означає не лише отримання певного рівня знань, а й здатність застосовувати ці знання для вирішення реальних та професійних проблем.

Цілі практично-орієнтованого підходу відображаються через такі ключові аспекти:

Формування компетентностей.

Освітній процес має бути зосереджений не лише на розвитку предметно-специфічних навичок, а й на розвитку важливих компетенцій, таких як критичне мислення, робота в команді, комунікація, пошук інформації та вирішення

проблем. Важливо, щоб розвиток цих компетенцій якомога тісніше базувався на майбутніх кар'єрних та життєвих викликах.

Інтеграція теорії і практики.

Теоретичні знання не є самоціллю, а засобом для досягнення конкретних практичних результатів: навчальні завдання мають бути раціонально структуровані, щоб учні могли одразу застосовувати нові знання у практичних вправах, проектах та симуляціях.

Підвищення мотивації до навчання.

Учні мотивовані до навчання, коли бачать, як отриманий матеріал та навички застосовуються в реальному житті, що допомагає змістити мотивацію із зовнішньої (оцінювання та контроль) на внутрішню (бажання навчатися, тому що знання дійсно допоможуть їм досягти своїх цілей).

Розвиток готовності до змін та самонавчання.

Сучасне суспільство вимагає постійного оновлення знань. Практико-орієнтований підхід розвиває здатність самостійно навчатися, аналізувати нові ситуації та адаптуватися до змін. Це особливо важливо в професійних сферах, які швидко змінюються під впливом технологій.

Практико-орієнтований метод навчання базується на комплексі освітніх принципів, що забезпечують ефективну інтеграцію теоретичних знань та їх практичне застосування. Ці принципи визначають логіку освітнього процесу, вибір методів навчання, форматів та інструментів, а також методи оцінювання.

Практико-орієнтований підхід у навчанні математики ґрунтується на принципах зв'язку навчального матеріалу з реальним життям, діяльнісної спрямованості, проблемності, співпраці та рефлексії. Реалізація цих принципів забезпечує активну участь учнів у навчальному процесі, формування здатності застосовувати математичні знання у практичних ситуаціях та розвиток ключових компетентностей.

У традиційних системах освіти вчителі є основним джерелом знань, а учні – пасивними сприймачами. Практична педагогіка змінює цю модель: вчителі виступають організаторами та керівниками пізнавальної діяльності, а учні

стають активними учасниками, які беруть на себе відповідальність за власне навчання.

Сучасна педагогіка орієнтується на компетентнісний підхід, закріплений у міжнародних стандартах освіти. Практико-орієнтований підхід безпосередньо пов'язаний з формуванням таких компетентностей, як: інформаційна, комунікативна, критичне мислення, самоосвітня, практична.

Ринок праці швидко змінюється: з'являються нові професії, інші зникають, а вимоги до спеціалістів постійно зростають. Роботодавці очікують від молодих фахівців не лише знання теорії, а й готовності до практичної роботи з першого дня.

Ось чому досвід роботи став важливою частиною сучасної освіти. Школи та університети включають виробничі практики, проектне навчання, тематичні дослідження та моделювання реальних виробничих процесів. Ці практичні методи навчання готують випускників з досвідом вирішення практичних задач.

Важливо, що навчання на основі практики не обмежується професійною та вищою освітою: його елементи дедалі частіше застосовуються в таких сферах, як:

- початковій школі (наприклад, інтерактивні ігри з математичним змістом, моделювання побутових ситуацій);
- середній школі (лабораторні роботи, навчальні екскурсії, практичні проекти з міжпредметними зв'язками);
- позашкільній освіті (гуртки робототехніки, економічні тренінги, шкільні стартапи);
- післядипломній та корпоративній освіті (тренінги, стажування, майстер-класи).

У сучасному світі знання оновлюються та замінюються надзвичайно швидко, а це означає, що людям потрібно постійно оновлювати свої навички. Підхід, заснований на практиці, ідеально узгоджується з концепцією навчання *lifelong learning*, оскільки він розвиває здатність навчатися самостійно та швидко застосовувати нові знання на практиці.

Концепція практичного навчання має глибоке історичне коріння, яке сягає античності. Давньогрецькі філософи, зокрема Сократ, Платон та Арістотель, наголошували на важливості поєднання теоретичних знань з практичною діяльністю. Сократ застосовував свій відомий діалогічний метод навчання, який заохочував учнів до активної участі в пошуку істини через практичні міркування та аналіз життєвих ситуацій. У своїй «Державі» Платон описав систему освіти, в якій фізичне виховання та праця були важливими елементами для розвитку всебічного характеру. Арістотель наголошував, що справжнє знання формується через досвід, спостереження та практику — практику.

Середньовічна освіта розвивалася переважно в монастирях та церковних школах і зосереджувалася на набутті доктринальних знань. Однак були також приклади прикладного навчання, як-от у ремісничих майстернях та цехах, де майстри передавалися не лише знанням, а й практичним методам виробництва. В епоху Відродження відбувся значний зсув у бік гуманістичних цінностей, зростання інтересу до природничих наук та експериментального методу. Великі мислителі того часу — Леонардо да Вінчі, Френсіс Бекон, Галілео Галілей — наголошували, що знання має ґрунтуватися на дослідженні реального світу й безпосередній практичній перевірці. Зокрема, Бекон сформулював принципи емпіризму, які заклали підвалини наукового методу, а отже, і сучасних підходів до практичного навчання.

Особливий внесок у становлення практико-орієнтованого підходу зробив Ян Амос Коменський, який у своїй праці *«Велика дидактика»* обґрунтував необхідність наочності, системності та поступового ускладнення навчального матеріалу. Він виступав за організаційний підхід до навчання, який дозволяє учням швидко зрозуміти практичну цінність знань та застосовувати їх у своєму житті. Його концепції «щасливих шкіл» та «навчання через гру» залишаються актуальними й сьогодні.

У XIX–XX ст. педагогічна наука отримала потужний поштовх завдяки працям Йоганна Генріха Песталоцці, Фрідріха Фребеля, Джона Дьюї, Марії Монтессорі та інших видатних педагогів. Песталоцці розвивав концепцію

гармонійного розвитку “голови, серця і руки”, поєднуючи інтелектуальний, емоційний і практичний компоненти. У той час як система дитячого садка Фребеля наголошувала на грі та практичних заняттях, Монтессорі розробила індивідуалізований метод навчання, за яким учні навчаються, використовуючи реальні предмети та інструменти та виконуючи завдання самостійно.

Джон Дьюї, засновник прагматичної філософії освіти, стверджував, що школа має бути не лише місцем передачі знань, а й “майстернею життя”, де учні набувають досвіду співпраці, критичного мислення та практичних умінь. Його принцип “learning by doing” став основою для сучасних освітніх реформ і концепцій компетентнісного підходу.

Наприкінці 20-го та на початку 21-го століть технологічний прогрес, глобалізація та зростаючий попит на орієнтованих на дії та творчих фахівців призвели до активного впровадження інтерактивних, проектних, дуальних та змішаних моделей навчання.

Компетентнісний підхід є основою сучасної освітньої методології. Він зосереджений не лише на набутті учнями певної суми знань, навичок та здібностей, але й на розвитку їхньої здатності застосовувати ці знання, навички та здібності в реальному житті, професійному та соціальному контекстах.

Впровадження компетентнісного підходу до освіти зумовлене змінами в суспільстві, які потребують фахівців, здатних адаптуватися до нових ситуацій, швидко здобувати нові знання та навички, а також ефективно взаємодіяти в мультикультурному середовищі. Сучасна економіка та ринок праці вимагають від випускників не лише академічної підготовки, а й гнучких навичок (soft skills) — комунікаційних, креативних, організаційних.

У контексті шкільної освіти компетентнісні підходи є особливо важливими, оскільки вони спрямовані на підготовку учнів до життя в інформаційному суспільстві та до активної участі в громадському та професійному житті. Він передбачає:

- інтеграцію навчальних предметів із реальними життєвими ситуаціями;

- створення умов для самостійного здобуття та осмислення знань;
- розвиток критичного та креативного мислення;
- формування відповідальності та здатності до самооцінювання.

У міжнародній освітній практиці компетентнісний підхід розглядається як ключ до підвищення якості освіти та забезпечення її відповідності потребам ХХІ століття. Наприклад, документи Європейського Союзу визначають 8 ключових компетентностей, які має сформувати школа, серед яких математична грамотність посідає одне з провідних місць.

Математична компетентність стосується здатності людини ефективно використовувати математичні знання, навички та способи мислення для вирішення практичних та теоретичних задач у різних сферах діяльності. Це передбачає не лише володіння математичними фактами та алгоритмами, але й здатність розуміти, інтерпретувати та творчо застосовувати їх.

Структурно математична компетентність є цілісною системою взаємопов'язаних компонентів, що поєднують знання, уміння та особистісні якості здобувача освіти. Вона охоплює когнітивний компонент, який передбачає засвоєння системи математичних знань, розуміння внутрішніх зв'язків між математичними об'єктами та вміння застосовувати математичний апарат для опису, аналізу й моделювання процесів у природничих і соціальних науках. Операційно-діяльнісний компонент проявляється у здатності виконувати математичні дії, володіти алгоритмами розв'язування задач різних типів та обирати оптимальні методи й інструменти для досягнення поставленої мети. Логічний і критичний компоненти забезпечують уміння робити обґрунтовані умовиводи, доводити твердження, критично оцінювати результати, виявляти помилки та формують математичний стиль мислення, що характеризується точністю, послідовністю й аргументованістю. Мотиваційно-ціннісний компонент сприяє усвідомленню значущості математики у повсякденному житті й професійній діяльності, розвитку інтересу до її вивчення, готовності застосовувати знання для розв'язання реальних завдань і здатності до самонавчання. Важливу роль відіграє також комунікативний компонент, який

передбачає вміння чітко пояснювати математичні ідеї, брати участь в аргументованій дискусії, співпрацювати під час колективного розв'язування задач та презентувати результати. Таким чином, структура математичної компетентності відображає інтеграцію її складників у єдину взаємопов'язану систему.

Вона включає низку взаємопов'язаних блоків, що забезпечують цілісне формування математичної компетентності. Знаннєво-змістовий блок охоплює систему математичних знань, зокрема основні поняття, символи, формули, властивості об'єктів, правила та закономірності, а також розуміння зв'язків математики з іншими науками — фізикою, інформатикою, економікою тощо. Діяльнісний блок передбачає сформованість умінь виконувати обчислення, будувати графіки, моделювати ситуації, здійснювати перетворення виразів, застосовувати алгоритми, знаходити оптимальні рішення, аналізувати та інтерпретувати результати. Мисленнєвий блок пов'язаний із розвитком логічного, критичного й абстрактного мислення, умінням доводити твердження, будувати аргументацію та узагальнювати виявлені закономірності. Мотиваційно-ціннісний блок відображає ставлення до математики як важливої складової загальної культури й професійної компетентності, а також мотивацію до самостійного вивчення, дослідження та практичного застосування математичних знань. Комунікативний блок включає здатність передавати математичну інформацію у вербальній, символічній і графічній формах, уміння працювати в групі, обговорювати та аргументовано захищати отримані результати.

Рівні сформованості математичної компетентності зазвичай розглядають як послідовні етапи її розвитку. На репродуктивному рівні учень знає основні поняття та формули й може виконувати типові завдання за зразком, однак відчуває труднощі під час перенесення знань у нові ситуації. Алгоритмічний рівень характеризується володінням певним набором алгоритмів і здатністю застосовувати їх у стандартних або дещо змінених умовах, при цьому розв'язання задач здебільшого має шаблонний характер. На евристичному рівні

учень уміє самостійно добирати методи розв'язування нестандартних задач, використовувати різні джерела інформації та створювати власні стратегії пошуку рішень. Творчий рівень передбачає здатність будувати нові математичні моделі, узагальнювати методи, пропонувати оригінальні рішення та інтегрувати математичні знання з іншими галузями, формуючи інноваційні підходи.

Критерії та показники сформованості математичної компетентності відображають рівень засвоєння знань, сформованість умінь і ставлення здобувачів освіти до математичної діяльності. Когнітивний критерій характеризує обсяг і якість математичних знань, розуміння змісту основних понять, правил і закономірностей та проявляється у знанні математичних понять, символів і формул, усвідомленні взаємозв'язків між математичними об'єктами й явищами, а також у володінні математичною термінологією. Операційно-діяльнісний критерій відображає здатність виконувати математичні операції та розв'язувати завдання різного рівня складності, що виявляється у правильному виконанні обчислень і перетворень відповідно до правил та алгоритмів, застосуванні математичних знань у стандартних і нових ситуаціях, а також у побудові й використанні математичних моделей. Логіко-інтелектуальний критерій показує рівень розвитку логічного, критичного, просторового та абстрактного мислення і характеризується вмінням аналізувати умову задачі, виділяти головне, будувати логічно послідовні міркування й доведення, робити обґрунтовані висновки та узагальнення. Мотиваційно-ціннісний критерій відображає зацікавленість у вивченні математики, рівень мотивації та усвідомлення її значення для особистого й професійного розвитку, що проявляється у позитивному ставленні до навчання, інтересі до участі в математичних гуртках, конкурсах і олімпіадах, а також у розумінні практичної цінності математичних знань. Комунікативний критерій характеризує вміння сприймати й передавати математичну інформацію в різних формах і виявляється у використанні усної, письмової, символічної та графічної математичної мови, здатності аргументувати й захищати власне рішення та ефективно взаємодіяти під час колективного розв'язування задач.

1.2 Сутність та класифікація інтерактивних технологій

Етимологія та загальне тлумачення терміна “інтерактивний”

Термін «інтерактивний» походить від англійського *interactive*, який утворений від двох слів: *inter* (взаємний, спільний) та *act* (діяти, дія). Таким чином, дослівно його можна перекласти як «взаємодіючий» або «такий, що діє у відповідь».

У контексті освіти «інтерактивність» означає, що учасники активно залучені до навчального процесу, взаємодіючи один з одним та з навчальним матеріалом, а не просто пасивно сприймають інформацію. Це передбачає постійний обмін ідеями, поглядами, дискусіями та досвідом, при цьому кожен учасник має можливість впливати на хід та результати співпраці.

Важливо зазначити, що інтерактивність — це не тільки про спілкування «учитель ↔ учень», але й про багатовекторну взаємодію:

учень ↔ учень (обговорення, дискусії, спільне розв’язування завдань);

учень ↔ навчальний контент (робота з цифровими платформами, симуляціями, інтерактивними вправами);

учитель ↔ група (керування процесом, фасилітація, створення умов для активної участі).

Сутність інтерактивного навчання у педагогічній теорії.

Інтерактивне навчання – це спосіб структурування навчального процесу, за якого учасники активно взаємодіють один з одним та з викладачем, тим самим впливаючи на зміст, темп та процес проходження курсу. Така форма побудована на принципах партнерства, співпраці та діалогу, де всі сторони є рівноправними суб’єктами навчання, а не «передавачем» та «одержувачем» інформації.

На відміну від традиційних методів навчання, у яких учитель виступає основним джерелом знань, інтерактивне навчання спрямоване на створення такого освітнього середовища, де знання не передаються в готовому вигляді, а конструюються самими учнями в процесі аналізу фактів, експериментування та дискусії. Навчання при цьому орієнтується не лише на кінцевий результат у вигляді правильної відповіді, а й на сам процес її досягнення, що сприяє

глибшому усвідомленню матеріалу. Важливою ознакою інтерактивного навчання є багатостороння комунікація, за якої учні активно обмінюються думками, ставлять запитання та аргументують власну позицію, залучаючись до спільної діяльності. Такий підхід забезпечує включення різних видів активності — інтелектуальної, емоційної, соціальної та комунікативної, що підвищує мотивацію й ефективність навчання. Згідно з дослідженнями сучасної педагогіки (Г. Селевко, О. Пометун, Л. Пироженко), інтерактивне навчання ґрунтується на активній участі всіх учасників освітнього процесу, без поділу на «активних» і «пасивних» слухачів, а також на зміні ролі вчителя, який виступає фасилітатором, наставником і модератором навчальної діяльності, а не лише носієм знань.

Сутність інтерактивного навчання найточніше відображає формула «вчимося разом, навчаючи один одного», яка підкреслює спільний характер пізнавальної діяльності та активну взаємодію всіх учасників освітнього процесу. Як освітня методика інтерактивне навчання ґрунтується на системі принципів, що визначають його структуру, зміст і методи та забезпечують ефективність навчання й створення комфортного середовища, у якому кожен учень має можливість активно долучатися до роботи й брати відповідальність за спільний результат. Провідним є принцип співпраці, який передбачає організацію спільної діяльності між учнями, а також між учнями й учителем, коли кожен учасник відчуває власну значущість і робить внесок у досягнення колективної мети, наприклад під час групової роботи над математичним проєктом із чітким розподілом ролей. Важливе місце посідає принцип діалогічності, адже в основі інтерактивного навчання лежить діалог як спосіб пізнання, що забезпечує не лише обмін думками, а й глибоке взаєморозуміння та узгодження позицій, зокрема під час обговорення різних способів доведення теорем. Принцип зв'язку з життям орієнтує на практичну спрямованість навчального матеріалу та його застосування в реальних життєвих ситуаціях, що сприяє усвідомленню значущості здобутих знань, наприклад під час використання математичних обчислень у побутових або економічних задачах. Не менш важливим є принцип

емоційної залученості, оскільки позитивні емоції підвищують інтерес до навчання та сприяють кращому запам'ятовуванню, а інтерактивні методи, зокрема ігри, змагання та рольові моделі, створюють сприятливу психологічну атмосферу. Принцип варіативності передбачає використання різноманітних форм і методів роботи — дискусій, вправ, проєктів, ігор, опитувань, рольових ситуацій, що дає змогу враховувати індивідуальні стилі навчання учнів і запобігати монотонності освітнього процесу.

Групові методи інтерактивного навчання передбачають спільну діяльність учнів у малих групах (3–6 осіб) для досягнення спільної мети. У математиці це дозволяє поєднати різні рівні підготовки учнів, розвивати комунікаційні навички, вміння аргументувати та співпрацювати.

Характеристика групових методів.

1. Спільна постановка завдань – група разом формулює проблему або задачу, яку потрібно розв'язати.
2. Розподіл ролей – кожен учень отримує конкретну функцію: аналітик, доповідач, критик, модератор.
3. Обговорення та узгодження рішень – учасники дискутують, обґрунтовують свої підходи і погоджують спільний варіант розв'язання.
4. Презентація результатів – група демонструє спільно досягнутий результат класу або вчителю.

Приклади використання групових методів на уроках математики.

- Метод «Проект»: група обирає реальну задачу (наприклад, оптимізація витрат або побудова моделі), розподіляє завдання, розробляє розв'язок і презентує результат.
- Метод «Кейс-стаді»: учні аналізують готовий кейс із застосуванням математичних моделей та пропонують рішення.
- Метод «Дискусійні групи»: учні обговорюють різні способи доведення теореми або розв'язання задачі, аргументують вибір методу.

Переваги групових методів.

- Формують навички командної роботи та взаємодопомоги.

- Сприяють розвитку критичного мислення та вміння аргументувати.
- Дозволяють працювати з комплексними та практико-орієнтованими завданнями.

- Дає можливість врахувати різні рівні підготовки учнів і підтримати слабших через допомогу сильніших.

Можливі обмеження.

- Потребують чіткої організації та контролю з боку вчителя.
- Розподіл ролей має бути справедливим, інакше деякі учні можуть залишатися пасивними.
- Час на узгодження рішень у групі може перевищувати звичайний хронометраж уроку.

Інтерактивне навчання на основі ігор використовує ігри як основний інструмент для отримання знань та розвитку навичок. У математиці цей підхід особливо ефективний для розвитку критичного мислення, мотивації та практичних навичок.

Характеристика ігрових методів.

1. Мотиваційна функція – гра створює інтерес і залучає учнів у навчальний процес.
2. Навчальна функція – через гру учні засвоюють знання, закріплюють алгоритми розв’язання та формують практичні навички.
3. Розвивальна функція – гра розвиває логіку, креативність, стратегічне мислення та вміння працювати в команді.
4. Контрольна функція – під час гри можна оперативно оцінити рівень знань та виявити прогалини.

Види ігор у навчанні математики.

- Сюжетно-рольові ігри – учні виконують ролі (економіста, інженера, програміста), застосовуючи математичні знання у змодельованих життєвих ситуаціях.

- Дидактичні ігри – настільні або карткові, спрямовані на відпрацювання конкретних умінь (обчислення, побудова графіків, розв’язання задач).
- Онлайн-ігри та вікторини – використання Kahoot, Quizizz, Classkick для перевірки знань та активізації класу.
- Гейміфікація уроку – накопичення балів, рівнів та досягнень за успішне виконання завдань.

Приклади застосування на уроках математики.

- «Математичний квест» – учні проходять серію завдань різного рівня складності, виконуючи практико-орієнтовані вправи.
- «Рольова гра» – учні моделюють економічну ситуацію, розраховують прибутки, витрати, процентні ставки, використовуючи знання з алгебри та фінансової математики.
- «Математичний турнір» – змагання між командами класу з розв’язання логічних або прикладних задач.

Моделювання та симуляція – це інтерактивні методи, які переносять навчання у віртуальне або спрощене реальне середовище, допомагаючи учням спостерігати, аналізувати та експериментувати з математичними об’єктами та процесами.

Характеристика моделювання та симуляцій.

1. Візуалізація абстрактних процесів – графіки, діаграми, 3D-моделі допомагають учням краще зрозуміти складні математичні концепції.
2. Експериментування без ризику – можна змінювати параметри моделей та спостерігати результати без негативних наслідків.
3. Зв’язок із реальним життям – моделі відображають практичні ситуації: фінанси, геометричні конструкції, фізичні процеси.
4. Розвиток алгоритмічного мислення – учні навчаються формулювати правила, прогнозувати результати та аналізувати поведінку системи.

Види моделювання.

- Математичне моделювання – використання формул та алгоритмів для розрахунку параметрів задачі (наприклад, розв’язання систем рівнянь, побудова функцій).
- Графічне моделювання – побудова графіків, діаграм, геометричних моделей (GeoGebra, Desmos).
- Комп’ютерні симуляції – інтерактивні програми та тренажери, які дозволяють імітувати процеси та змінювати умови (симулятори фінансових розрахунків, динаміка популяцій, фізико-математичні моделі).
- Рольові та ігрові симуляції – учні беруть на себе ролі та взаємодіють у змодельованих ситуаціях (підприємства, інженерні проекти, статистичні дослідження).

Приклади застосування на уроках математики.

- Графічне моделювання функцій – учні досліджують залежності, будують графіки та прогнозують значення функцій.
- Моделювання фінансових задач – розрахунок кредитів, відсотків, бюджету сім’ї з використанням комп’ютерних таблиць.
- Віртуальні лабораторії – експерименти з геометричними або алгебраїчними об’єктами у програмі GeoGebra.
- Рольові симуляції – учні моделюють ситуації, де потрібно приймати рішення на основі обчислень та аналізу даних.

Дискусії та дебати.

Дискусія та дебати – це інтерактивні методи навчання, які заохочують учнів до активного обговорення проблем та пропонування різних рішень. Ці методи допомагають учням розвивати аргументоване, критичне мислення, вміння слухати та захищати свою думку.

Приклади використання на уроках математики.

- Дискусія «Який метод кращий?» – учні обговорюють два способи розв’язання задачі і аргументують переваги кожного.

- Дебати «Практичне застосування теорем» – групи учнів обговорюють, у яких реальних ситуаціях доцільно застосовувати конкретну математичну формулу або теорему.

- Круглий стіл з аналізу помилок – учні обговорюють типові помилки та шукають шляхи їх уникнення в майбутньому.

Переваги дискусій та дебатів.

- Розвивають логічне та критичне мислення.
- Сприяють формуванню комунікативних навичок.
- Допомагають усвідомити альтернативні підходи до розв'язання задач.

- Підвищують мотивацію через активну участь у процесі.

Можливі обмеження.

- Дискусії потребують чіткої організації та часу.
- Не всі учні можуть бути готові відкрито висловлювати свою думку.
- Ризик, що сильніші учні домінуватимуть над слабшими, якщо не встановити правила взаємодії.

Проектна діяльність.

Характеристика проектної діяльності.

1. Довготривалість та етапність – проект передбачає кілька етапів: визначення проблеми, збір інформації, розробка рішення, реалізація та презентація результатів.

2. Реальна практична спрямованість – завдання максимально наближені до життєвих або професійних ситуацій, де застосовуються математичні знання

3. Командна робота – учні працюють у групах, розподіляючи ролі: аналітик, програміст, дизайнер презентації, доповідач.

4. Самостійність та відповідальність – кожен учень відповідає за певний аспект проекту, що формує почуття відповідальності та дисципліну.

5. Презентація та захист проекту – учні демонструють результати класу або вчителю, аргументують вибір рішень, отримують зворотний зв'язок.

Приклади застосування проєктної діяльності у математиці

- Статистичний проєкт: учні збирають дані про щоденні витрати класу або сім'ї, аналізують їх, будують графіки, обчислюють середні значення, дисперсію та роблять висновки.
- Геометричне моделювання: розробка макету будівлі або парку, розрахунок площ, обсягів та кутів із використанням програм GeoGebra або CAD.
- Фінансовий проєкт: створення бюджету для шкільного заходу, розрахунок витрат і доходів, використання формул процентів та відсоткових ставок.
- Проєкт із застосуванням функцій: учні моделюють залежності, наприклад, зміну температури протягом дня або приріст популяції, будують графіки та прогнозують результати.

Переваги проєктної діяльності.

- Формує практичні навички та компетентності, які потрібні в реальному житті.
- Сприяє розвитку аналітичного, критичного та алгоритмічного мислення.
- Підвищує мотивацію учнів через власну активну участь у створенні продукту.
- Розвиває комунікативні навички та вміння працювати в команді.
- Дозволяє інтегрувати знання з різних предметів та дисциплін, що робить навчання більш цілісним і реалістичним.

Можливі обмеження.

- Потребує значного часу на планування та виконання проєктів, що може не завжди вміщуватися у рамки уроку.
- Необхідність забезпечення ресурсами: доступ до комп'ютерів, спеціального програмного забезпечення або матеріалів для моделювання.
- Важливість чіткого розподілу ролей і контролю, щоб уникнути пасивної участі окремих учнів.

- Потрібна висококваліфікована підготовка вчителя для організації, координації та оцінки проєктів.

Критерії вибору інтерактивних методів.

При виборі інтерактивних методів слід керуватися наступними критеріями:

1. Мета уроку та навчальні завдання – оберіть метод, який найкраще відповідає вашим конкретним цілям, таким як отримання нових знань, розвиток навичок або розвиток компетенцій.
2. Рівень підготовки учнів – учні з вищими здібностями можуть братися за складніші проєкти та обговорення, тоді як учні з нижчими здібностями можуть зосередитися на групових завданнях та інтерактивних вправах за допомогою вчителя.
3. Складність матеріалу – абстрактні теми можна краще пояснити за допомогою моделювання, симуляції або графічних методів, а практично-орієнтовані завдання можна краще пояснити за допомогою проєктів та ігор.
4. Технічні можливості – наявність комп'ютерів, планшетів, інтерактивних дошок та програмного забезпечення визначатиме доступні методи.
5. Часові рамки уроку – деякі методи, такі як проєкти та дискусії, потребують більше часу, але парну та групову роботу можна легко включити до стандартної навчальної програми.
6. Психологічні особливості учнів – рівень активності, здатність працювати в команді, ентузіазм та інтерес до предмета – все це враховується..

Комбінування методів для практико-орієнтованих завдань

Комбінування методів дозволяє поєднати переваги різних інтерактивних технологій та оптимізувати процес навчання. Наприклад:

- Парні методи + групові методи: спочатку учні виконують завдання в парах, потім обговорюють та підсумовують свої результати в групі.

- Ігрові методи + моделювання: ігри та симуляції можуть імітувати реальні сценарії, де учні можуть застосовувати свої математичні знання для досягнення мети..
- Дискусії + проєктна діяльність: перед завершенням свого проєкту учні обговорюють різні підходи та рішення проблеми, що допомагає розвивати стратегічне мислення та навички критичної оцінки рішень..
- Моделювання + графічне відображення: побудова моделей у GeoGebra або Desmos для демонстрації результатів розрахунків та візуалізації математичних закономірностей.

Приклади ефективного поєднання методів на уроці математики

1. Урок з теми «Функції та їх графіки»:
 - Початок уроку: парна робота – учні аналізують формули та роблять короткі обчислення.
 - Основна частина: групова діяльність – побудова графіків та дослідження властивостей функцій.
 - Завершення: дискусія – учні порівнюють результати груп, обговорюють різні підходи до побудови та аналізу графіків.
2. Урок із теми «Статистика»:
 - Використання ігрового методу – вікторина для повторення формул та понять.
 - Моделювання даних – учні вводять зібрані дані у таблиці та будують графіки.
 - Проєктна діяльність – розробка невеликого дослідження та презентація результатів.
3. Урок із теми «Системи рівнянь»:
 - Парна робота для первинного розв’язання задач.
 - Групова робота для моделювання практичних задач (наприклад, економічних чи фізичних).
 - Дискусія щодо ефективності різних методів розв’язання та обґрунтування вибору.

Завдяки правильному вибору та поєднанню інтерактивних методів навчання, уроки математики можуть стати більш практичними, інтерактивними та захопливими, що має такі переваги:

- максимальне залучення всіх учнів у навчальний процес;
- розвиток критичного та аналітичного мислення;
- формування математичних компетентностей через практичне застосування знань;
- підвищення мотивації та інтересу до предмету.

1.3 Роль інтерактивних технологій у формуванні математичних компетентностей

Одна з головних цілей практично-орієнтованої математичної освіти полягає в розвитку практичних навичок учнів, тобто здатності застосовувати вивчене в реальних або близьких до реальних ситуаціях. Інтерактивні технології значно підвищують ефективність цього процесу, активно залучаючи учнів та надаючи їм можливість експериментувати й аналізувати наслідки своїх дій..

Роль інтерактивних методів.

1. Активізація навчальної діяльності.
2. Інтерактивні методи навчання, такі як групові проекти, дискусії, парні вправи, симуляції та моделювання, заохочують учнів проявляти ініціативу в пошуку рішень, а не просто отримувати заздалегідь підготовлену інформацію.
3. Ці види діяльності допомагають учням поглибити своє розуміння математичних понять та розвинути практичні навички.
4. Застосування знань у різних контекстах Інтерактивні методи навчання допомагають учням застосовувати теоретичні знання в реальних та практичних ситуаціях.

Наприклад:

- моделювання фінансових операцій для розрахунку процентів та бюджету;
- побудова графіків та функцій для аналізу залежностей у природничих або соціальних даних;

- використання статистичних методів для обробки результатів експериментів у класі.

5. Розвиток навичок самостійного мислення та аналізу.

6. Інтерактивні завдання спонукають учнів знаходити рішення, порівнювати різні рішення та робити висновки. Наприклад, при використанні симуляційних програм, таких як GeoGebra чи Desmos, учні не лише виконують обчислення, а й спостерігають, як зміна параметрів впливає на результат.

7. Формування практичних умінь через проєктну діяльність.

8. Інтерактивні проєкти поєднують різноманітні види діяльності: збір даних, обробку інформації, побудову моделей та презентацію результатів. Учні вчаться організовувати свою роботу, співпрацювати в команді та приймати обґрунтовані рішення.

Переваги інтерактивних методів для розвитку практичних умінь.

- Підвищення мотивації учнів – активна участь у навчанні та можливість побачити результати власних дій та експериментів можуть стимулювати інтерес людей до математики..

- Закріплення теоретичних знань на практиці – учні застосовують правила, формули та алгоритми у конкретних завданнях, що сприяє кращому запам'ятовуванню та розумінню матеріалу.

- Розвиток ключових компетентностей – комунікативних, аналітичних, логічних, що є необхідними у сучасній освіті та професійній діяльності.

- Індивідуальний підхід – інтерактивні завдання дозволяють враховувати рівень підготовки учнів та адаптувати складність задач під потреби кожного.

Застосування інтерактивних методів у навчанні математики дозволяє ефективно формувати практичні уміння, поєднуючи теоретичні знання з їх практичним використанням. Учні навчаються аналітично мислити, приймати обґрунтовані рішення, працювати в команді та застосовувати математику у

різних життєвих та професійних ситуаціях. Це робить процес навчання цікавим, мотивуючим та максимально наближеним до реального життя.

Інтеграція знань у реальні ситуації.

Одним із ключових аспектів практико-орієнтованого навчання математики є вміння застосовувати знання в реальних або максимально наближених до життя ситуаціях. Інтерактивні технології відіграють у цьому процесі особливо важливу роль, оскільки дозволяють створювати навчальні завдання, які імітують реальні проблеми, стимулюють аналіз, прийняття рішень і пошук оптимальних шляхів розв'язання.

Сутність інтеграції знань у реальні ситуації.

1. Зв'язок математики з практикою.

Традиційне навчання часто обмежується виконанням алгоритмічних завдань, де учень застосовує формули та правила без контексту. Інтерактивні методи дозволяють перевести знання у реальні, прикладні завдання, де кожен крок має практичний сенс. Наприклад:

- Обчислення площі або об'єму реальних об'єктів (кімната, сад, спортзал).
- Використання функцій для моделювання росту населення, економічних показників або зміни температури.

2. Розвиток аналітичного мислення.

Робота з реальними ситуаціями стимулює аналіз даних, пошук закономірностей та прогнозування результатів. Учні не лише виконують обчислення, а й розуміють, чому і як ці обчислення впливають на практичний результат.

3. Застосування інтерактивних платформ і симуляцій.

Інтерактивні технології, такі як GeoGebra, Desmos, Kahoot або Google Jamboard, дозволяють створювати моделі реальних процесів. Наприклад:

- Моделювання траєкторії руху тіла у фізиці через графіки функцій.
- Побудова економічних моделей для визначення оптимального бюджету шкільного проєкту.

- Візуалізація даних із соціологічного опитування для подальшого аналізу.

4. Проектна інтеграція

Інтерактивні методи дають можливість поєднувати знання з іншими предметними галузями, створюючи комплексні проекти. Наприклад:

- Геометрія + мистецтво: створення моделей архітектурних споруд.
- Статистика + біологія: аналіз росту рослин у різних умовах.
- Фінансова математика + економіка: розробка міні-бізнес-плану для шкільного заходу.

Переваги інтеграції знань у реальні ситуації.

- Учні бачать зв'язок між навчанням і практичним застосуванням знань, що підвищує мотивацію.
- Розвиваються аналітичні, критичні та дослідницькі навички, необхідні у повсякденному житті та професійній діяльності.
- Забезпечується комплексний підхід до навчання, коли одна задача об'єднує кілька компетентностей одночасно.
- Підвищується самостійність та відповідальність учнів за результати власної роботи.

Інтегруючи математичні знання в реальні контексти за допомогою інтерактивних технологій, учні можуть зосередитися на практичному застосуванні своїх знань та розвивати аналітичне мислення й навички прийняття рішень. Учні не лише виконують свої завдання, але й розуміють застосування математики у своєму житті, розвиваючи глибоке розуміння прочитаного та практичні навички.

Приклади використання інтерактивних технологій на уроках математики.

Впровадження інтерактивних технологій у математичну освіту робить уроки більш захопливими, цікавими та практичними. Нижче наведено кілька прикладів інтерактивних методів навчання та вправ, які ефективно використовуються в різних математичних темах.

Робота з інтерактивними платформами.

1. GeoGebra та Desmos

- Використовуються для побудови графіків функцій, дослідження властивостей функцій та моделювання геометричних об'єктів.
- Приклад: учні досліджують, як зміна коефіцієнтів впливає на форму параболи або лінійної функції, одночасно спостерігаючи зміни на графіку.
- Розвиває аналітичне мислення, логіку та здатність робити висновки на основі графічної інформації.

2. Kahoot та Quizizz

- Використовуються для вікторин та перевірки знань у режимі реального часу.
- Приклад: після вивчення теми “Рівняння та нерівності” учні виконують інтерактивну вікторину, де швидко аналізують та обговорюють правильні та помилкові відповіді.
- Сприяє мотивуванню, залученню та оперативній самоперевірці знань.

Групові та парні інтерактивні завдання.

1. Розв'язування задач у парах

- Учні спільно аналізують умови задачі та обговорюють можливі шляхи розв'язання.
- Приклад: розрахунок об'єму та площі різних фігур, де кожен учень робить частину обчислень, а потім перевіряє результат партнера.
- Розвиває комунікативні навички, логіку та вміння працювати в команді.

2. Групові проєкти.

- Учні об'єднуються у команди для виконання практичних завдань, моделювання процесів або створення презентацій.
- Приклад: побудова економічної моделі бюджету класного заходу або моделювання фізичного процесу через функції та графіки.

- Формує практичні навички, відповідальність та здатність приймати рішення колективно.

Ігрові та моделювальні методи.

1. Ігрові ситуації

- Використовуються для створення мотивуючого навчального середовища.

- Приклад: математична гра “Бюджет класу”, де учні планують витрати та доходи, використовуючи обчислення відсотків, площі або об’єму.

- Сприяє розвитку логіки, критичного мислення та практичних умінь.

2. Моделювання реальних процесів

- Використання симуляцій для демонстрації взаємозв’язків між змінними та прогнозування результатів.

- Приклад: учні моделюють рух тіла за допомогою функцій та графіків або досліджують залежність температури від часу.

- Допомагає зрозуміти абстрактні концепції через конкретні приклади.

Приклади використання інтерактивних технологій показують, що вони:

- забезпечують активну участь учнів у навчанні,
- сприяють закріпленню теоретичних знань через практику,
- розвивають аналітичне, критичне та логічне мислення,
- формують компетентності, необхідні для реального життя та професійної діяльності.

Психолого-педагогічні аспекти впровадження.

Ефективність інтерактивних технологій у розвитку математичних навичок залежить не лише від технічної майстерності, а й від психологічних характеристик учнів та педагогічних здібностей вчителів. Ефективне впровадження вимагає врахування багатьох важливих аспектів.

Мотиваційний аспект.

- Формування внутрішньої мотивації

Інтерактивні методи навчання заохочують учнів ставати активними учасниками

навчального процесу, а не пасивними слухачами, що підвищує інтерес учнів до навчання.

Приклад: використання математичних симуляцій, де учень бачить прямий результат своїх дій, мотивує продовжувати експериментувати та шукати оптимальні рішення.

- Зв'язок із життям.

Застосування задач з реального життя дозволяє учням усвідомити практичну цінність знань.

- Позитивне підкріплення.

Оперативний зворотний зв'язок (наприклад, Kahoot чи Google Forms) формує відчуття успіху, що стимулює продовження роботи.

Когнітивний аспект.

- Розвиток мислення.

Діалогічні методи навчання вимагають від учнів активної участі в таких розумових діях, як аналіз, синтез, узагальнення та порівняння.

Приклад: у GeoGebra учні не просто бачать готовий графік, а створюють його самостійно, змінюючи різні параметри та аналізуючи вплив кожної зміни.

- Оптимізація запам'ятовування.

Задіяна як зорова, так і слухова пам'ять, що полегшує запам'ятовування навчального матеріалу завдяки візуалізації, анімації та інтерактивним завданням.

- Розвиток уміння застосовувати знання.
- Інтерактивне навчання дозволяє учням застосовувати теоретичні знання в реальних життєвих ситуаціях.

Емоційно-психологічний аспект.

- Зниження тривожності.
- Інтерактивне навчання часто розглядається як ігри та цікаві заняття, які можуть зменшити страх помилок.
- Підтримка впевненості у собі.
- Участь у групових обговореннях, командних змаганнях та інтерактивних проектах допомагає кожному учню відчувати себе важливим.

- Позитивний емоційний фон уроку.
- Використовуйте гумор, нестандартні завдання та елементи змагання, щоб створити атмосферу співпраці та зацікавленості.

Соціальний аспект.

- Розвиток комунікативних навичок.
- Робота в парах і групах вимагає вміння слухати інших, чітко висловлювати власні думки та вести переговори.
- Формування навичок співпраці.
- Проєкти та дослідницькі завдання допомагають учням працювати разом у команді.
- Взаємодопомога.
- Коли більш здібний учень пояснює навчальний матеріал менш здібному учню, це взаємовигідна ситуація: один закріплює свої знання, а інший отримує підтримку у зрозумілій формі.

Педагогічний аспект.

- Планування інтерактивної діяльності.
- Вчителям потрібно ретельно готувати завдання, які є одночасно складними та допомагають учням розвиватися.
- Гнучкість у методах.
- Не всі учні реагують на однаковий підхід, тому необхідне поєднання різних інструментів (вікторини, симуляції, дискусії).
- Оцінювання процесу, а не лише результату.
- В інтерактивному навчанні важливо оцінювати залученість та інтерактивні здібності учнів, а не лише остаточну правильну відповідь.

Потенційні труднощі та шляхи їх подолання.

Впровадження інтерактивних технологій у процес розвитку математичних навичок є перспективним підходом, але він також пов'язаний з багатьма труднощами. Своєчасне виявлення та подолання цих труднощів є ключем до забезпечення ефективного навчання.

Технічні труднощі.

- Недостатнє матеріально-технічне забезпечення.
- У деяких школах відсутні достатня кількість комп'ютерів, мультимедійних засобів чи стабільний інтернет.

Шляхи подолання:

- Використання BYOD-підходу (Bring Your Own Device) — учні можуть працювати зі смартфонів чи власних ноутбуків.
- Пошук грантів, участь у проєктах цифровізації освіти.
- Планування комбінованих уроків: частину завдань виконувати в класі, частину — вдома онлайн.
- Низький рівень технічної підготовки вчителя.
- Навіть сучасне обладнання не принесе користі без упевненого володіння ним.

Шляхи подолання:

- Курси підвищення кваліфікації з цифрової грамотності.
- Самоосвіта через відеоуроки, вебінари, методичні спільноти.
- Створення банку інструкцій і сценаріїв використання.

Психологічні бар'єри.

- Опір змінам.
- Деякі вчителі чи учні насторожено ставляться до нових методів, вважаючи їх складними або непотрібними.

Шляхи подолання:

- Поступове впровадження технологій, починаючи з простих інструментів.
- Демонстрація конкретних успіхів та переваг для учнів.
- Страх помилки.
- Учні можуть боятися взаємодіяти у відкритому форматі через ризик помилитися перед класом.

Шляхи подолання:

- Використання анонімних опитувань і тестів.

- Формування безпечної атмосфери, де помилка розглядається як крок до навчання.

Організаційні труднощі.

- Брак часу на уроці.
- Інтерактивні завдання можуть вимагати більше часу, ніж традиційні пояснення.

- Шляхи подолання:
- Чітке планування часу кожного етапу уроку.
- Використання змішаного навчання (теорія онлайн, практика — в класі).

- Неоднорідний рівень підготовки учнів.
- Сильніші учні можуть швидше виконувати завдання, слабші — відставати.

- Шляхи подолання:
- Диференціація завдань за рівнем складності.
- Використання парної роботи, де сильніші учні допомагають слабшим.

Методичні труднощі.

- Відсутність готових матеріалів.
- Учителю доводиться витрачати багато часу на підготовку інтерактивних завдань.

- Шляхи подолання:
- Використання відкритих бібліотек ресурсів (GeoGebra, LearningApps, Desmos).

- Створення власної бази завдань з можливістю багаторазового використання.

Педагогічні виклики.

- Відсутність адаптації технологій до вікових особливостей. Те, що працює в старших класах, може бути неефективним у молодших. Шляхи подолання:

- Підбір методів та прикладів відповідно до вікової психології учнів.
- Проведення пробних занять з аналізом зворотного зв'язку.
- Проблема оцінювання інтерактивної діяльності. Складно об'єктивно оцінити внесок кожного учня в груповій роботі.

- Шляхи подолання:
- Використання індивідуальних міні-завдань у межах проєкту.
- Впровадження самооцінювання та взаємооцінювання.

Впровадження інтерактивних технологій пов'язане з багатьма труднощами, але завдяки належному плануванню, навчанню вчителів та створенню сприятливого середовища для співпраці більшість із цих труднощів можна подолати. Комплексний підхід не лише робить процес вивчення математики ефективним, але й справді стимулює інтерес учнів.

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ I

У першому розділі розкрито теоретичні засади практико-орієнтованого навчання математики та обґрунтовано його значення для формування математичних компетентностей здобувачів освіти. Визначено сутність практико-орієнтованого підходу, його основні принципи та зв'язок із компетентнісною парадигмою сучасної освіти, що спрямована на застосування знань у реальних життєвих і професійних ситуаціях.

Проаналізовано поняття та класифікацію інтерактивних технологій, з'ясовано їх педагогічні можливості у навчальному процесі. Встановлено, що використання інтерактивних методів навчання сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів, підвищенню мотивації до вивчення математики, розвитку критичного мислення, комунікативних умінь і навичок співпраці.

Зроблено висновок, що інтерактивні технології є ефективним засобом реалізації практико-орієнтованого підходу у навчанні математики та створюють теоретичне підґрунтя для подальшого розгляду методичних аспектів їх застосування.

РОЗДІЛ II

ІНТЕРАКТИВНІ ТЕХНОЛОГІЇ У СУЧАСНІЙ МАТЕМАТИЧНІЙ ОСВІТІ: СТАН, МОЖЛИВОСТІ ТА МЕТОДИКА ВПРОВАДЖЕННЯ

2.1. Аналіз програм, платформ та інструментів для інтерактивного навчання математики

Сучасні програми, цифрові платформи та інтерактивні інструменти відіграють ключову роль у створенні високоякісного математичного середовища та забезпечують можливості для практично-орієнтованого навчання. Їх можна використовувати для створення умов для активної пізнавальної діяльності, моделювання математичних ситуацій, візуалізації абстрактних понять, організації взаємодії між учнями та вчителями. Одним із найбільш поширених інструментів є середовище GeoGebra, яке забезпечує можливості для побудови графіків, динамічної геометрії, тривимірних моделей та дослідження властивостей функцій у режимі реального часу. Ця платформа активно використовується як у школах, так і у вищих навчальних закладах завдяки своїй доступності, простоті інтерфейсу та широким дидактичним можливостям. Подібні функції виконує Desmos — онлайн-платформа для побудови графіків та інтерактивного моделювання, що дозволяє учням самостійно досліджувати поведінку математичних залежностей та будувати власні моделі.

У сфері організації зворотного зв'язку та формувального оцінювання поширені інструменти Kahoot, Quizizz, Mentimeter та Plickers. Ці сервіси забезпечують швидкі та ефективні результати, підвищують мотивацію учнів і надають вчителям більше гнучкості та контролю над навчальним контентом. Вони сприяють взаємодії в класі, роблять уроки цікавішими та заохочують активну участь усіх учнів. Інструменти для колаборативної взаємодії, такі як Padlet, Jamboard і Miro, дозволяють організовувати спільну діяльність, працювати з математичними моделями у групах, формулювати висновки та відображати результати обговорень у візуальній формі. Ці платформи дозволяють Учням співпрацювати над вирішенням проблем, робити цифрові нотатки та працювати над невеликими проектами.

У вищій освіті спеціалізовані математичні середовища та програмні пакети відіграють ключову роль у забезпеченні детального аналізу, складних розрахунків та моделювання реальних процесів. До них належать Mathematica, Maple, MATLAB та Python із відповідними бібліотеками. Ці інструменти допомагають вирішувати дедалі складніші проблеми, досліджувати математичні моделі, обробляти багатовимірні об'єкти та проводити числові експерименти, розвиваючи ваші дослідницькі навички, вдосконалюючи аналітичне мислення та застосовуючи теоретичні знання до реальних ситуацій.

Важливою складовою є також наявність доступних електронних освітніх середовищ, що забезпечують можливості для організації дистанційного та змішаного навчання. Google Classroom, Moodle, Microsoft Teams та інші подібні платформи підтримують інтерактивність завдяки функціям завантаження матеріалів, проведення тестів, комунікації та інтеграції з іншими цифровими інструментами. Вони дозволяють систематизувати навчальний процес, забезпечити регулярний зворотний зв'язок і створити єдиний освітній простір, у якому учні мають доступ до навчальних матеріалів у будь-який час.

Комплексний аналіз сучасних цифрових інструментів показує, що їхня ефективність залежить не лише від технічних характеристик, але й від зручності використання у навчанні, якості їх інтеграції в освітній процес та здатності зробити вивчення математики практичним. Інтерактивні платформи стають важливою частиною математичного розвитку, розвиваючи здатність учнів обробляти інформацію, досліджувати математичні моделі та застосовувати отримані знання для вирішення реальних задач. Їх систематичне використання у ЗЗСО та ЗВО сприяє підвищенню ефективності навчання та створює умови для формування сучасного, технологічно насиченого освітнього середовища.

2.2. Розробка інтерактивних навчальних матеріалів для практико-орієнтованих уроків з математики

Використання інтерактивних технологій для моделювання навчального матеріалу є ключовим компонентом практичного викладання математики, забезпечуючи оптимальне середовище для глибокого розуміння учнями

математичних понять, заохочуючи активну участь та сприяючи розвитку дослідницьких навичок. Інтерактивні інструменти, що використовуються в класі, можуть виконувати кілька функцій одночасно: візуалізацію теоретичного матеріалу, забезпечення миттєвого зворотного зв'язку, підтримку групової співпраці та можливість для учнів самостійно досліджувати математичні закономірності.

Процес моделювання курсу зберігає традиційну структуру курсу, водночас використовуючи сучасні цифрові інструменти для збагачення змісту курсу: наприклад, на етапі пояснення нових знань використовуються динамічні середовища для чіткої ілюстрації властивостей зображень функцій, геометричних фігур та математичних моделей. Учні можуть змінювати параметри, спостерігати за змінами в об'єктах та миттєво бачити результати, що значно покращує їхнє розуміння причини та наслідку. Це дозволяє учням аналізувати поведінку математичних об'єктів за змінних умов, виконуючи вимоги вищої математичної освіти.

Практичні елементи також стали більш інтерактивними: замість традиційних вправ вони можуть вирішувати цифрові завдання, такі як будівництво, геодезичні дослідження та симуляції. Це дозволяє диференційоване та персоналізоване навчання: кожен учень може виконувати завдання у своєму власному темпі, а вчителі можуть відстежувати прогрес і відповідно коригувати навчання. Крім того, учні мають можливість працювати в групах для виконання проектів або невеликих досліджень на основі реальних даних, що допомагає розвивати навички співпраці, аналізу інформації та презентації результатів.

Етап уроку завершується інтерактивною дискусією та формувальним оцінюванням, де вчителі отримують негайний зворотний зв'язок щодо розуміння учнями матеріалу за допомогою онлайн-опитування та коротких цифрових тестів, що дозволяє їм швидко виправляти будь-які прогалини. Це також допомагає розвивати рефлексивні навички учнів, оскільки їм надається можливість оцінити свою роботу та поставити запитання щодо труднощів.

Отже, моделювання сегментів уроку за допомогою інтерактивних технологій може забезпечити інтеграцію теоретичного змісту з практикою, створити умови для гнучкої організації роботи та активізувати пізнавальну активність учнів. Взаємодія вже не є додатковим елементом, а структурним компонентом навчальної програми, що допомагає розвивати математичні навички та вміння застосовувати знання в реальних та близьких до реальних ситуаціях.

Застосування інтерактивних технологій у навчанні математики набуває особливого значення тоді, коли такі технології реалізуються у конкретних фрагментах уроків, адаптованих до тематики, віку здобувачів освіти та освітніх потреб. Саме на рівні організації окремої навчальної діяльності — постановки задачі, обговорення, моделювання чи спільного пошуку рішень — відбувається формування ключових математичних і наскрізних компетентностей.

Практико-орієнтовані задачі, що відображають реальні життєві ситуації, стають інструментом прикладного застосування математичних знань. Їх поєднання з інтерактивними методами — мозковим штурмом, кейс-методом, роботою в групах, цифровим моделюванням, використанням онлайн-платформ — створює нову якість навчального середовища. Учні не лише відтворюють алгоритми, а й аналізують умови, вибудовують власні стратегії, перевіряють гіпотези, критично оцінюють результати.

Методика моделювання фрагментів уроків, подана нижче, має на меті продемонструвати можливості інтерактивних технологій у практико-орієнтованому навчанні математики. Розроблені фрагменти відображають логіку сучасного уроку: створення проблемної ситуації → інтерактивна взаємодія → математичний аналіз → рефлексія та узагальнення. Усі приклади побудовані відповідно до вимог Державного стандарту базової середньої освіти та орієнтовані на формування таких компетентностей, як уміння критично мислити, працювати з інформацією, співпрацювати в групах та застосовувати математичні знання у реальних контекстах.

Подані нижче фрагменти уроків можуть бути використані як готові методичні матеріали, а також як основа для створення власних варіантів уроків із використанням інтерактивних технологій. Кожен фрагмент містить:

- актуальну практико-орієнтовану задачу;
- детальний хід роботи з учнями;
- опис інтерактивних методів, що застосовуються;
- повний математичний розв'язок;
- цифрові інструменти, які рекомендується використовувати;
- перелік компетентностей, що формуються.

Представлений матеріал дозволяє продемонструвати практичний аспект інтерактивного навчання та обґрунтувати ефективність його впровадження у процесі вивчення математики.

Тема: Розв'язування практико-орієнтованих задач на відсотки

Задача: «Знижка в інтернет-магазині: вибір найвигіднішої покупки»

Метод: мозковий штурм + групова робота + цифрове

1. Мета фрагмента уроку

Навчальна:

- сформувати вміння застосовувати відсоткові розрахунки до реальних життєвих ситуацій;
- навчити використовувати послідовні та комбіновані знижки під час купівлі товарів;
- удосконалити навички математичного моделювання простих економічних процесів.

Розвивальна:

- розвивати фінансову грамотність, уміння аналізувати пропозиції й порівнювати варіанти;
- формувати логічне, критичне та економічне мислення;
- сприяти розвитку навичок аргументації та роботи з даними.

Виховна:

- виховувати відповідальне ставлення до фінансових рішень;

– формувати культуру безпечного і свідомого онлайн-покупця.

2. Необхідне обладнання та ресурси

- смартфони або комп'ютери з доступом до Інтернету;
- Google Sheets (для обчислень);
- Padlet / Jamboard (для мозкового штурму);
- калькулятори;
- підготовлений файл із таблицею для розрахунків.

3. Організація інтерактивної діяльності

Методи, що застосовуються:

- Мозковий штурм — для висунення ідей щодо способів обчислення кінцевої ціни.
- Групова робота — для перевірки правильності розрахунків і формування узагальненої моделі.
- Метод порівняльного аналізу — вибір найвигіднішої пропозиції.
- Цифрове моделювання — створення автоматичної таблиці з формулами у Google Sheets.

Ролі в групах: аналітик, обчислювач, контролер, презентатор.

4. Хід фрагмента уроку

Етап 1. Постановка проблеми (2 хв)

Учитель демонструє акційні пропозиції різних онлайн-магазинів.

Запитує:

«Як визначити, яка знижка є більш вигідною: 18% + 5% чи разова знижка 20%?»

→ створюється пізнавальний конфлікт.

Етап 2. Мозковий штурм (4–5 хв)

Учні висувують ідеї:

- «треба спочатку відняти 18%, потім 5% від отриманої суми»;
- «можна застосувати множники 0,82 і 0,95»;
- «можна перевірити усі варіанти у таблиці».

Короткі записи робляться на Padlet/Jamboard.

Етап 3. Групова робота (7–10 хв)

Кожна група отримує задачу:

Початкова ціна товару 4500 грн.

Акція: знижка 18% + додаткова знижка 5%.

Обчислити кінцеву ціну товару. Порівняти з магазином, де дають знижку 20%.

Учні виконують обчислення двома способами.

5. Розв'язання задачі (офіційне)

Дано:

Ціна товару $P_0 = 4500$ грн.

Перша знижка: 18%.

Друга знижка: 5%.

1. Спосіб 1 — послідовні відсотки:
2. Після першої знижки:
3. $P_1 = 4500 \times (1 - 0.18) = 4500 \times 0.82 = 3690$ грн
4. Після другої знижки:
5. $P_2 = 3690 \times (1 - 0.05) = 3690 \times 0.95 = 3505.5$ грн
6. 2. Спосіб 2 — використання комбінованого множника:
7. $0.82 \times 0.95 = 0.779$
8. $P_2 = 4500 \times 0.779 = 3505.5$ грн

Порівняння:

Разова знижка 20%:

$$P = 4500 \times 0.8 = 3600 \text{ грн}$$

Найвигідніший варіант — 18% + 5%, економія 94,50 грн.

6. Колективне обговорення результатів (5 хв)

Учні презентують, який спосіб вважають надійнішим і чому комбінування знижок не дає простого додавання відсотків.

Питання для дискусії:

– Чому $18\% + 5\% \neq 23\%$?

– Де в реальному житті ми зустрічаємо подвійні знижки?

– Як уникати маніпуляцій маркетингу?

7. Завдання для самостійної/групової роботи

1. Знайти в інтернеті 3 реальні акційні пропозиції.
2. Створити таблицю в Google Sheets із порівнянням знижок.
3. Зробити висновок, яка пропозиція є найвигіднішою.

8. Формування компетентностей

На уроці формуються:

математична компетентність — відсоткові розрахунки;

інформаційно-цифрова — робота з Google Sheets, Jamboard;

фінансова грамотність — критичний аналіз акцій;

ініціативність — пропозиція власних рішень;

комунікативна — робота в групах і обговорення.

2.3. Аналіз результатів анкетування щодо використання інтерактивних технологій у практико-орієнтованому навчанні математики

З метою з'ясування ефективності використання інтерактивних технологій у практико-орієнтованому навчанні математики було проведено анкетування учасників освітнього процесу. Анкетування здійснювалося в межах експериментального дослідження та було спрямоване на виявлення ставлення респондентів до застосування інтерактивних методів навчання, а також оцінку їх впливу на формування практичних умінь і навчальної мотивації.

У дослідженні взяли участь учні та педагоги, які брали участь у навчальному процесі з математики в умовах використання практико-орієнтованого підходу. Анкетування проводилося в онлайн-форматі, що відповідало умовам організації освітнього процесу та забезпечило зручність участі респондентів. Для збору даних використовувалася спеціально розроблена анкета, яка містила закриті та відкриті запитання.

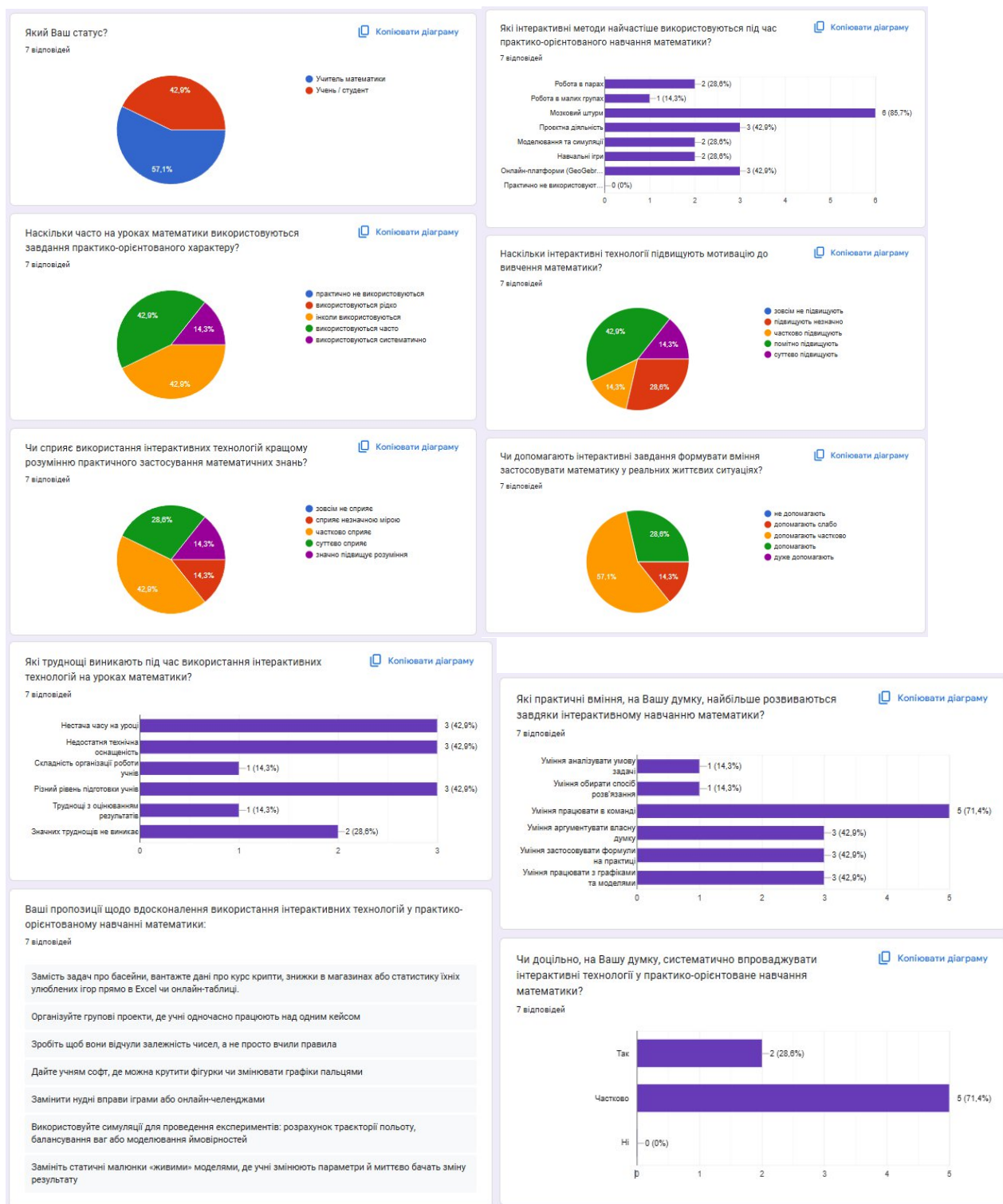
Зміст анкети охоплював такі аспекти: частота використання практико-орієнтованих завдань на уроках математики; доцільність застосування інтерактивних технологій; вплив інтерактивних методів на розуміння

практичного застосування математичних знань; рівень навчальної мотивації; розвиток практичних умінь і навичок, зокрема уміння аналізувати задачі, працювати в групі, застосовувати математичні знання у реальних ситуаціях.

Результати анкетування свідчать про позитивне ставлення респондентів до використання інтерактивних технологій у практико-орієнтованому навчанні математики. Більшість опитаних відзначили, що інтерактивні методи сприяють кращому розумінню навчального матеріалу, підвищують зацікавленість у вивченні математики та полегшують застосування теоретичних знань на практиці. Особливо ефективними, на думку респондентів, є такі форми роботи, як робота в парах і групах, мозковий штурм, використання цифрових платформ і моделювання практичних ситуацій.

Разом з тим, результати анкетування виявили низку труднощів, пов'язаних із впровадженням інтерактивних технологій. Серед основних проблем респонденти називали нестачу навчального часу, технічні обмеження, а також складність організації групової роботи за різного рівня підготовки учнів. Водночас більшість опитаних вважають доцільним подальше систематичне впровадження інтерактивних технологій у практико-орієнтоване навчання математики.

Отримані результати анкетування підтверджують доцільність використання інтерактивних технологій як ефективного засобу реалізації практико-орієнтованого підходу у навчанні математики. Вони стали підґрунтям для подальшого аналізу результатів експериментального дослідження та розробки практичних рекомендацій щодо вдосконалення освітнього процесу.



Анкета

https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSeRd_4CQC7x7Ppxwoi8tozKu6LCa7O41In-Du9n-T3pCt0ov-A/viewform?usp=dialog

ВИСНОВКИ ДО РОЗДІЛУ II

У другому розділі розглянуто методичні аспекти використання інтерактивних технологій у практико-орієнтованому навчанні математики. Здійснено аналіз сучасних освітніх платформ, програм і цифрових інструментів,

які доцільно використовувати для організації інтерактивної навчальної діяльності та забезпечення практичної спрямованості уроків математики.

Розроблено приклади інтерактивних навчальних матеріалів і фрагменти уроків, що поєднують інтерактивні методи з практико-орієнтованими завданнями, спрямованими на застосування математичних знань у наближених до реального життя ситуаціях. Обґрунтовано, що таке поєднання сприяє активній участі учнів у навчальному процесі, розвитку самостійності, умінь працювати в команді та приймати обґрунтовані рішення.

Проаналізовано результати впровадження інтерактивних технологій у практико-орієнтованому навчанні математики, що підтвердило їх позитивний вплив на рівень сформованості математичних компетентностей, навчальну мотивацію та пізнавальну активність учнів. Отримані результати засвідчують доцільність і ефективність використання інтерактивних технологій у сучасному освітньому процесі.

ВИСНОВКИ

У кваліфікаційній роботі теоретично обґрунтовано та експериментально перевірено ефективність використання інтерактивних технологій у практико-орієнтованому навчанні математики. Отримані результати дослідження стали підставою для формулювання таких висновків:

1. Встановлено, що практико-орієнтоване навчання є визначальним фактором для підвищення мотивації та усвідомлення учнями значущості математики. Практико-орієнтоване навчання забезпечує міцний зв'язок між теоретичними знаннями та їхнім реальним застосуванням. Підвищує мотивацію учнів, демонструючи їм, як математика допомагає розв'язувати щоденні життєві, проблеми. Практико-орієнтований підхід сприяє формуванню ключових компетентностей, зокрема вміння аналізувати ситуації та критично мислити. Допомагає учням перетворити пасивне засвоєння інформації на активне здобуття знань через виконання реальних завдань. Фокусуючись на практиці, випускник готується до успішної адаптації на ринку праці та ефективної участі в суспільному житті. І нарешті, практико-орієнтований підхід забезпечує глибше та більш усвідомлене розуміння предмета, оскільки знання набувають конкретного сенсу, а не залишаються абстрактними формулами.

2. Проаналізовано теоретичні засади інтерактивних технологій, особливості їх застосування у практико-орієнтованому навчанні математики та визначено ефективність інтерактивних методів у сучасному освітньому процесі. На основі опрацювання наукових джерел встановлено, що інтерактивні технології є важливим компонентом компетентнісної моделі навчання і створюють умови для активної пізнавальної діяльності, розвитку критичного мислення та формування практичних навичок. Вони сприяють наближенню математичної освіти до реальних потреб учнів і забезпечують можливість застосування знань у життєвих ситуаціях.

3. У процесі виконання роботи розроблені фрагменти практико-орієнтованих уроків математики із залученням інтерактивних технологій, що стало ключовою практичною цінністю дослідження. Розробка зразків практико-

орієнтованих уроків підтвердила, що цілеспрямоване використання інтерактивних технологій не лише сприяє засвоєнню навчального матеріалу, але й розвиває в учнів навички командної роботи, критичного аналізу та застосування математичних знань у нестандартних ситуаціях.

4. Аналіз результатів анкетування щодо використання інтерактивних технологій у практико-орієнтованому навчанні математики показав позитивне ставлення учнів до застосування інтерактивних засобів у навчальному процесі. Респонденти відзначили, що використання інтерактивних технологій сприяє кращому розумінню навчального матеріалу, підвищує зацікавленість у вивченні математики та допомагає усвідомити її практичну значущість. Результати анкетування свідчать про зростання навчальної мотивації, активності учнів та розвитку навичок самостійної роботи й співпраці під час виконання практико-орієнтованих завдань. Отримані дані підтверджують доцільність використання інтерактивних технологій як ефективного засобу реалізації практико-орієнтованого підходу у навчанні математики.

Таким чином, результати роботи підтверджують доцільність і ефективність інтеграції інтерактивних технологій у навчання математики. Вони створюють умови для формування компетентного, активного та мотивованого здобувача освіти, забезпечують поєднання теоретичного матеріалу з практичними діями й сприяють підготовці учнів до розв'язання завдань, наближених до реальних.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Вагнер О. *Математична вікторина в стилі Kahoot*. Всеосвіта, 2023. URL: <https://vseosvita.ua/library/matematychna-viktoryna-v-styli-kahoot-731298.html>
2. Сидоренко Л. В. *Інтерактивні вправи: тема «Функції», алгебра 7 клас*. Блог «Моя педагогічна скринька». URL: https://sidorenko13.blogspot.com/p/blog-page_16.html
3. GeoGebra, інтерактивна дошка та SMART-презентація як засоби ефективної подачі математичного матеріалу. Всеосвіта. URL: <https://vseosvita.ua/library/embed/01004dec-bcc8.docx.html>
4. *Впровадження елементів STEM-освіти на уроках математики*. На Урок, 2024. URL: <https://naurok.com.ua/vprovadzheniya-elementiv-stem--osviti-na-urokah-matematiki-405288.html>
5. *Інтегрований урок математики та історії України «Дії з натуральними числами»*. На Урок. URL: <https://naurok.com.ua/integrovaniy-urok-matematiki-ta-istori-ukra-ni-di-z-naturalnimi-chislami-235620.html>
6. Пометун О. І., Пироженко Л. В. *Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: науково-методичний посібник*. Київ: А.С.К., 2004. 133 с.
7. Щевчук П., Фенрих П. *Інтерактивні методи навчання: навч/ посіб.* Щецін; Львів: Вид-во WSAP / ЛРІДУ НАДУ, 2005. 11 с.
8. Потапенко І. *НУШ STEM-освіта в початковій школі: від навчальної моделі до реального уроку*. Київ: Ранок, 2024. 280 с.
9. Буйницька О. *Ігри на уроках фізики*. Київ: Прем'єр, 2001. 138 с.
10. Лов'янова І. В. *Теорія та методика навчання математики, фізики, інформатики: зб. наук. праць. Випуск X. Том 1: Теорія та методика навчання математики*. Харків: Ранок, 2011. 286 с.

ДОДАТКИ

Додаток А

Нетрадиційний урок

КОЗАЦЬКОМУ РОДУ НЕМА ПЕРЕВОДУ

Інтегрований урок математики та історії України у 5 класі

Тема уроку. Дії з натуральними числами

Мета: формувати вміння виконувати дії з натуральними числами, розв'язувати рівняння та тестові задачі з застосуванням усіх дій з натуральними числами, повторити основні історичні події періоду Козачини, формувати ключову компетентність навчання протягом життя; розвивати логічне мислення, вміння аналізувати історичні дати пов'язані з певними числами; виховувати вміння та потребу самостійно аналізувати свій вибір, любов до рідного краю; готувати учнів до свідомого застосування набутих знань у житті.

I. Визначення мети.

Повторити й узагальнити дії та властивості натуральних чисел, розширити кругозір учнів, підвищити рівень їх математичної підготовки через призму математичних подій.

II. Етап орієнтації.

На попередньому уроці учням був запропонований перелік чисел: 1492, 1555, 1562, 1583, 1591, 1595, 1614, 1622, 1647, 1651, 1654, 1665, 1775. Завдання для домашньої роботи: знайдіть основні історичні події періоду Козачини і пов'яжіть їх з цими числами.

III. Цілепокладання.

Лунає гімн козаків.

Учитель. Історія народу, як і життя людини, має героїчні, трагічні, щасливі і нещасливі сторінки. Оскільки в героїчному найбільше виявляється національний характер народу, його духовна краса, його таланти, то ці сторінки особливо хвилюють і викликають почуття національної гордості. В історичному минулому українського народу біло таке неповторне і легендарне явище, як Запорізька Січ.

Завдання 1. (усно). Задумали деяке число, від нього відняли 556. Різницю поділили на 2. В результаті вийшло 500. Яке число задумали?

Розв'язання

$$(x - 556) : 2 = 500, x = 1556.$$

Учитель. Яку історичну подію можна пов'язати з цим числом?

Відповідь. 1556 – рік заснування малої Хортиці.

- А де там жили козаки?
- У куренях.
- Хто стояв на чолі куренів?
- Курінні отамани.

Після цього вчитель пояснює принцип об'єднання дітей у п'ять куренів і надає право кожному куреню вибрати свого отамана.

IV. Проєктування

Фронтальне опитування

1. Дайте означення натуральних чисел.
2. Яка система числення використовується для запису чисел?
3. Сформулюйте правило округлення чисел.
4. Сформулюйте правило порівняння натуральних чисел.
5. Як називаються числа при додаванні і відніманні?
6. Сформулюйте властивості додавання.
7. Що таке віднімання?
8. Що таке множення?
9. Як називаються числа при множенні?
10. Сформулюйте властивості множення.
11. Що таке ділення? Як називаються числа при діленні?
12. Дайте означення рівняння.
13. Що таке вираз?
14. Що таке формула?

У процесі фронтального опитування спільно з учнями складається план наступної роботи.

V. Реалізація плану діяльності.

Кожен курінь отримує завдання, записані на окремих картках. Для кожного учня завдання індивідуальне. Після того як всі учні розв'яжуть свої завдання і звірять результати, вчитель пропонує всім куреням дати коротку характеристику подій, пов'язаних з відповідями завдань.

Завдання 1

I курінь

Розв'яжіть рівняння:

1. $(x+575) = 386;$
2. $2 \cdot (x+178) = 3466;$
3. $(x-187) \cdot 12 = 16416;$
4. $(165 + x) : 10 = 172;$
5. $(x-1505) : 10 = 5;$
6. $2 \cdot (x + 37) = 3184;$

Відповідь. Корінь усіх рівнянь – число 1555.

1555 р. – рік початку правління гетьмана Дмитра Вишневецького (Байди).

II курінь

Розв'яжіть рівняння:

1. $(x - 624) \cdot 2 = 1918;$
2. $2 \cdot (x - 1325) = 516;$
3. $(267 + x) : 10 = 185;$
4. $(24+x) \cdot 2 = 3214;$
5. $(675 + x) : 10 = 1129;$
6. $(x + 393) : 10 = 119;$

Відповідь. Корінь усіх рівнянь – число 1583.

У 1583 р. прийшов до влади Самійло Зборовський.

III курінь

Розв'яжіть рівняння:

1. $(x + 625) 1108 = 2:$
2. $2 \cdot (x - 392) = 3658$
3. $(24 + x) 323 = 5 :$
4. $(x - 791) \quad 80 = 10 :$
5. $2 \cdot (x - 264) = 2654$
6. $(x + 39) \quad 163 = 10 :$

Відповідь. Корінь рівняння – число 1591.

1591 р. – початок правління Криштофа Косинського

IV курінь

Розв'яжіть рівняння:

1. $(x - 6095) 180 = 5 :$
2. $(234 + x) \cdot 2 = 3658$
3. $2 \cdot (235 + x) = 3660$
4. $(234 + x) \cdot 2 = 3858$
5. $(x - 723) 436 = 2 :$
6. $(x - 133) 731 = 2 :$

Відповідь. Корінь рівняння – число 1595.

1595 р. – початок правління Северина Наливайка.

V курінь

Розв'яжіть рівняння:

1. $(x + 724) 1169 = 2 :$
2. $(x - 724) 89 = 10 :$
3. $2 \cdot (x - 1222) = 784$
4. $(278 + x) 190 = 10 :$
5. $(734 + x) \cdot 2 = 4712$
6. $(x - 272) 135 = 10 :$

Розв'язавши рівняння три учні знайшли корінь - число 1614, а інші – 1622.

1614 . – 1622 р. – роки правління Петра Конашевича-Сагайдачного.

Після того, як кожен курінь «захистить» свою історичну дату і дасть короткий опис подій, можна запропонувати учням музичну паузу (виконати кілька рядків з відомої їм козацької пісні).

Завдання 2.

Учитель коротко розповідає про склад січового війська і пропонує розв'язати задачі.

Задача 1. Знайдіть загальну кількість козаків, які служили в полках.

Задача 2. Одну чайку будували 100 чоловік за 40 годин. Скільки чайок можна побудувати за 5 днів?

Завдання 3.

Учні по черзі розв'язують ланцюжкові приклади:

$$18300 + 364 = A;$$

$$A + 236 = B;$$

$$B : 2 = C;$$

$$C : 10 = D;$$

$$D - 798 = E;$$

$$E + 1500 = ?$$

Відповідь. 1647.

1647 р. – початок правління гетьмана Богдана Хмельницького.

Завдання 4.

Учитель.

Під містечком Берестечком змовкли вже литаври,

Поламались гострі списи, кулі отсвистали,

Налетіло гайвороння тай заголосило:

«Скільки тої, молододі перебито сили!

Справа - триста, зліва - триста, попереду – триста,

Скільки того молодого впало товариства

Т.Г. Шевченко

Про яку подію говориться у цьому вірші? У якому році була Берестецька битва?

(1651 р.)

Задача. У Берестецькій битві билися 230 000 воїнів. Козаків було у два рази більше, ніж татар, а поляків було на 30 000 більше ніж татар. Яка кількість козаків, поляків, татар, брали участь у Берестецькій битві?

Завдання 5.

Знайдіть значення виразу:

$$((264 + 37 \cdot 2) + 385 - 17 \cdot 4) \cdot 2 + 344$$

Відповідь. 1654.

1654 р. – було підписано Переяславську угоду. Учні характеризують подію, яка відбулася в 1654 р.

Завдання 6.

а) Відновіть запис:

**1

1*

1*6 5

б) Обґрунтуйте результат множення:

$$111 \cdot 5 =$$

$$333 \cdot 5 =$$

$$555 \cdot 5 =$$

Відповідь. 1665.

Пов'яжіть знайдене число з періодом Козаччини. 1665 р. – початок правління Петра Дорошенка.

Учитель. Чому Петра Дорошенка називають «Сонце руїни».

Учні розповідають про Петра Дорошенка.

Завдання 7.

Складіть рівняння, коренем якого є число 1775. Що відбулося в 1775 році?

Ліквідація Катерино II Запорізької Січі.

VII. Етап контрольного-оцінювального.

Учні виконують тестові завдання з теми «Дії за натуральними числами». Диференційовані завдання дають учням можливість самостійно порівнювати результат із критеріями поставлено мети.

V. Підсумок уроку.

Учитель пропонує учням самостійно зробити підсумок уроку. Оцінити ефективність роботи учнів може отаман кожного куреня. Для закріплення позитивної мотивації кожному куреню вчитель вручає «Кодекс козацької честі»

Кодекс козацької честі

*Козаком треба народитись! Козаком треба стати! Козаком треба бути!
Тоді буде тобі Царство небесне і вічна пам'ять нащадків!*

Козацтво – це покликання душі! Виховувати в собі козацький дух може кожен, хто, по-перше, ставить собі на меті служіння Христовій вірі, своєму народу і козацькому війству.

По-друге, над усе в житті цінують козацьку волю, але пам'ятають, що твоя воля – по волі Божій, а не свавілля. Сміливість – не грабіжництво, хист – не жорстокість. Хоробрі – завжди лагідні, тому вони дужі.

По-третє, не тримай зла. Залиш ворога свого на суд Божий.

Ніколи не бийся зі слабшими. Поважай і дотримуйся правил та звичаїв свого народу