

Сумський державний педагогічний університет імені А.С. Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра математики, фізики та методик їх навчання

Ковалівська Анна Андріївна

**Інтерактивні технології як шлях підвищення рівня знань старшокласників
з математики**

Спеціальність: 014 Середня освіта (Математика)

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Кваліфікаційна робота
на здобуття освітнього ступеню магістра

Науковий керівник

_____ Я.О. Чкана,
кандидат педагогічних наук,
доцент кафедри математики
« _____ » _____ 2023 року

Виконавець

Ковалівська Анна Андріївна
« _____ » _____ 2023 року

Суми 2023

ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНА ОСНОВА ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЇХ РОЛЬ У СУЧАСНІЙ ОСВІТІ.....	6
1.1 Еволюція концепції інтеракціонізму та її вплив на сучасне навчання з використанням інтерактивних технологій.....	6
1.2 Психологічні аспекти та підходи до використання інтерактивних технологій в освіті.....	10
1.3 Інтерактивне навчання як метод організації навчального процесу	12
1.4 Сутність інтерактивних методів.....	17
1.5 Технології та інструменти, які використовуються в інтерактивних навчальних середовищах	20
РОЗДІЛ 2. ІНТЕГРАЦІЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ	26
2.1 Огляд літератури щодо використання інтерактивних технологій в навчанні математики	26
2.2 Варіативність та методологія використання інтерактивних технологій у навчанні математики в старшій школі	40
2.2.1 Квести на уроках математики.....	43
2.2.2 Кейс-метод та розв'язування ситуаційних задач на уроках математики.....	45
2.2.3 Рольові та ділові ігри на уроках математики.....	48
2.2.4 Кластери, порівняльні діаграми, пазли на уроках математики.....	50
2.2.5 Дискусії та дебати на уроках математики.....	52
2.2.6 Мозковий штурм на уроках математики	56
2.3 Методичні рекомендації щодо проведення інтерактивних уроків	58
ВИСНОВКИ	64
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	65
Додаток А.....	69
Додаток Б	73
Додаток В	76

ВСТУП

Актуальність. Сьогодні сучасна людина крім основних теоретичних даних, отриманих у школі, повинна вміти самостійно мислити і діяти, знаходити необхідну інформацію, успішно інтегруватися у світову спільноту. У зв'язку з цим підготовка учня вважається якісною, якщо він опанував універсальні навчальні дії, сформував такі якості особистості, як здатність до самоосвіти, самовдосконалення, вміння використовувати свої знання та навички в нових умовах, що постійно змінюються. Однією з найбільш актуальних проблем освіти є підвищення її якості. Вирішення цієї проблеми пов'язане з удосконаленням змісту освіти, модернізацією технологій та способів організації освітнього процесу.

У традиційній організації навчального процесу в якості способу передачі інформації в значній мірі використовується одностороння форма комунікації, коли той, хто навчається, перебуває в ситуації, що він тільки читає, чує, говорить про певні галузі знання, займаючи лише позицію сприймача.

В останні роки арсенал педагогічних технологій збагатився інтерактивними, що відповідає потребам сучасної освітньої ситуації у пошуку та впровадженні нових форм навчальних взаємодій між учасниками процесу навчання. Інтерактивне навчання набуває сьогодні особливого значення, зберігаючи кінцеву мету та основний зміст освітнього процесу, воно базується на взаєморозумінні та співпраці як вчителя з учнями, так і учнів між собою.

Тому, крім навчальних цілей, у процесі таких взаємодій учнями усвідомлюється цінність інших людей, їх думок та інтересів, формується потреба у спілкуванні з ними, у їх підтримці, що характерно для кращих моделей суб'єкт - суб'єктного та особистісно орієнтованого навчання.

Наведене вище зумовило актуальність теми дослідження.

Об'єкт дослідження – процес навчання математики старшокласників.

Предмет дослідження – застосування інтерактивних технологій у навчанні математики старшокласників.

Мета дослідження – вивчення впливу інтерактивних технологій на рівень знань старшокласників з математики.

Відповідно до мети, були сформульовані наступні **завдання**:

- 1) опрацювати наукову літературу за темою дослідження;
- 2) проаналізувати теоретичні основи застосування інтерактивних технологій у навчанні;
- 3) охарактеризувати основні види інтерактивних технологій, що використовуються у навчанні математики;
- 4) розробити інтерактивні математичні завдання, ігри для навчання старшокласників;
- 5) розробити рекомендації для вчителів та освітніх закладів щодо ефективного впровадження інтерактивних технологій в навчання математики.

Структура та обсяг роботи. Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

У вступі обґрунтовано актуальність теми, визначено об'єкт, предмет, вказано мету, відповідно до якої поставлено завдання дослідження.

У першому розділі «Теоретична основа використання інтерактивних технологій та їх роль у сучасній освіті» розглянуто історичне становлення теорії інтеракціонізму, психологічні аспекти та підходи до застосування інтерактивних технологій, наведено особливості інтерактивного навчання і методи для його реалізації.

У другому розділі «Інтеграція інтерактивних технологій у навчання математики для старшокласників» проведено аналіз літератури щодо використання інтерактивних технологій на уроках математики, розглянуто їх різноманітність, розроблено приклади до застосування даних технологій на уроках математики старшої школи, складено методичні рекомендації по застосуванню інтерактивних технологій з метою підвищення рівня знань старшокласників з математики.

Апробація результатів. Взяла участь в «Студентській звітній науковій конференції «Математика та методика навчання математики» яка проводилася

на базі Сумського державного педагогічного університету імені А.С.Макаренка, де було опубліковано статтю і тези на тему «Інтерактивні технології як шлях підвищення знань з математики» [22]. Також прийняла участь в IV Всеукраїнська науково-методична інтернет-конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс-2023 Форум молодих дослідників», де була опубліковані тези «Інтерактивні технології в навчанні математики: можливості та переваги» [21].

<http://fizmat.ssru.edu.ua>
Дотримуйтесь
принципів академічної
доброчесності
<http://fizmat.ssru.edu.ua>

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНА ОСНОВА ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА ЇХ РОЛЬ У СУЧАСНІЙ ОСВІТІ

1.1 Еволюція концепції інтеракціонізму та її вплив на сучасне навчання з використанням інтерактивних технологій

Суспільство, яке стрімко розвивається і змінюється, вимагає від дитини вміння швидко адаптуватися до нових для неї умов, знаходити найкращі вирішення різноманітних питань. Створюється середовище, в якому необхідно проявити гнучкість та творчість, не губитися у ситуації невизначеності та вміння налагоджувати ефективні комунікації з іншими людьми. Такий розвиток суспільства змушує змінюватися і освіту. В сучасний час найбільш актуальним в навчанні є використання таких прийомів та методів, за допомогою яких формуються вміння самостійно здобувати нові знання, збирати потрібну інформацію, висувати гіпотези, робити висновки. Загальна дидактика та окремі методики в рамках навчального предмета пропонують вирішувати проблеми, які пов'язані з розвитком у школярів навичок та умінь самостійності та саморозвитку. А це все, в свою чергу, передбачає пошук нових форм та методів навчання, оновлення змісту освіти.

Компетентнісний підхід до організації освітнього процесу вимагає від викладача зміни самого процесу навчання: його структури, форм організації діяльності та принципів взаємодії між учасниками. Це означає, що основний акцент у роботі педагога робиться на використанні діалогічних методів спілкування, спільному пошуку істини та стимулюванні різноманітної творчої діяльності. Все це реалізується під час застосування інтерактивних методів навчання.

Поняття «інтеракція» (від англ. interaction - взаємодія) спочатку виникло в соціології та соціальній психології. У рамках теорії символічного інтеракціонізму, яку створив американський філософ Дж. Мід, акцент робиться на розвитку та життєдіяльності особистості [8]. Ця теорія розглядає процес створення індивідом свого «Я» під час спілкування та взаємодії з іншими людьми. Ідеї інтеракціонізму мають значний вплив на загальну, вікову та

педагогічну психологію і активно використовуються у сучасній практиці освіти та виховання. Термін «інтерактивне навчання» виник у 1990-х роках, коли у сфері педагогіки інтенсивно почали вивчати суміжні науки.

Інтерактивне навчання ґрунтується на концепції інтеракціонізму, яка включає в себе символічний інтеракціонізм, рольові теорії та теорії референтної групи (дана теорія була сформована у 1930-х роках). Концепція гуманістичної психології та психотерапії, що розвивалася у 1950-1960-х роках, а також соціально-перцептивний когнітивізм, активний в 1960-і роки, суттєво вплинули на розвиток інтерактивного навчання. Підхід, що базується на «дослідницькому навчанні», сприяє розвитку самостійного мислення та творчого сприймання навчального матеріалу. Це відзначається численними перевагами. Однак до 1960-х років у школах домінував репродуктивний метод навчання, де більшість часу вчитель викладав матеріал, який потім повторювали учні. Крім того, розвиток інтерактивних технологій навчання значно підтримала теорія програмованого навчання, що активно розвивалася у 1960-1970-х роках і відповідала ідеї взаємодії між людиною та комп'ютером. Також важливим внеском у цей процес була теорія дистанційного навчання, яка була активно розроблена середині ХХ століття. Ці ідеї та підходи стали фундаментом для розвитку інтерактивного навчання і сприяли зміні парадигми навчання, зробивши акцент на активній ролі учнів та їхній участі у навчальному процесі.

У 1970 році почалося впровадження комп'ютерних програм у роль електронного вчителя. З розвитком більш складних комп'ютерних систем, комп'ютери почали виконувати функції представлення та поширення знань.

У навчальних цілях у 1980–1990-х рр. у школах починають використовувати ігрові методи: ігри-вправи, рольові ігри, сюжетні ігри. Ігри організують для вивчення гуманітарних та природничих наук, що викликає у школярів емоційне ставлення, розвиває уяву, творчий потенціал, активізує та розвиває пізнавальний інтерес. Вчителі створюють більшість ігор, які в основному використовуються під час уроків. Рольові ігри з допомогою

малюнків, схем, портретів, текстів допомагають учням відтворити різні історичні події, і навіть вирішити гострі соціальні проблеми. [13]

По-справжньому «інтерактивне» навчання стало актуальним після створення глобальної всесвітньої мережі Інтернет у 1991 році та виникнення першого веб-браузера у 1994 році. З цього моменту відзначається розширене використання терміна «інтерактивне навчання». Інтернет виступає як потужний інструмент спілкування, що створює віртуальне середовище для освіти. Прикладні сервіси Інтернету надають можливість отримувати доступ до навчального контенту з будь-якого куточка світу. Ці технології суттєво підняли рівень використання інформаційних технологій в галузі освіти.

Часто термін «інтерактивне навчання» використовується у контексті інформаційних технологій, дистанційної освіти, використання ресурсів Інтернету, а також електронних підручників і довідників, роботи в режимі онлайн та інших подібних практиках. Сучасні комп'ютерні телекомунікації забезпечують учасникам можливість здійснювати «живий» (інтерактивний) діалог, будь то у вигляді письмового або усного спілкування з реальними партнерами, а також активно обмінюватися повідомленнями між користувачем та інформаційною системою в режимі реального часу. Комп'ютерні навчальні програми, завдяки використанню інтерактивних засобів і пристроїв, дають можливість користувачам активно взаємодіяти з комп'ютером, контролювати процес навчання, регулювати темп освоєння матеріалу і повертатися до попередніх етапів, якщо це необхідно. [15]

У порівнянні з іншими методами, інтерактивне навчання спрямоване на активну взаємодію учнів не тільки з вчителем, але й між собою, з фокусом на активності учнів у процесі навчання. Активність вчителя в цьому підході поступається місцем активності учнів, і завданням вчителя є створення умов для їхньої ініціативи. Вчителі регулюють навчально-виховний процес, контролюють хід виконання завдань та допомагають у разі серйозних труднощів.

Навчальний процес, заснований на інтерактивних методах навчання, організований таким чином, що всі учні групи беруть участь у ньому. Спільна діяльність передбачає, що кожен учень вносить свій індивідуальний внесок, відбувається обмін знаннями, ідеями та способами діяльності. Використовуються різні форми роботи, такі як індивідуальна, парна та групова робота, проектна діяльність, рольові ігри, а також робота з документами та джерелами інформації. Інтерактивні методи базуються на принципах взаємодії, активності учнів, спираються на груповий досвід та передбачають зворотний зв'язок. Вони створюють освітнє середовище, в якому відбувається відкрите спілкування, активна взаємодія учасників, нагромадження спільних знань та можливість взаємної оцінки і контролю [27].

Основними рисами інтерактивного навчання можна вважати такі:

1. Активна участь учнів. Учні активно беруть участь у навчальному процесі, а не лише слухають виклад матеріалу. Вони можуть задавати питання, висловлювати свої думки, обговорювати матеріал і навіть виходити з власними рішеннями.
2. Групова робота. Інтерактивне навчання часто включає в себе роботу в групах, де учні спільно розв'язують завдання, обмінюються ідеями і навчаються взаємодіяти з іншими.
3. Використання технологій. Сучасні технології, такі як комп'ютери, планшети, інтерактивні дошки та програми, допомагають покращити інтерактивний аспект навчання, зробити навчальний процес більш привабливим і ефективним.
4. Формативне оцінювання. Важливою частиною інтерактивного навчання є постійна формативна оцінка, яка дозволяє учителям і учням слідкувати за прогресом і вносити корективи у навчальний процес, якщо це необхідно.
5. Розвиток критичного мислення. Інтерактивне навчання сприяє розвитку критичного мислення, творчих навичок та здатності аналізувати інформацію.

1.2 Психологічні аспекти та підходи до використання інтерактивних технологій в освіті

Психологічні основи інтерактивних технологій навчання проявляються у цілісному різноманітті психічних явищ, що належать до інтеграції інформації та психології. У цій інтеграції важливою є категорія «психічна енергія», що має якість активності. Вона проявляється на біопсихічному та психофізіологічному рівнях; у пізнавальних психічних явищах як процесі, стані та властивості особистості; у досвіді та спрямованості особи. При цьому важливою є реалізація стратегії навчання та вчення – від мотивації до рефлексії. [16]

Психологічні аспекти інтерактивного навчання є дуже важливими, оскільки вони впливають на сприйняття, мотивацію, психічний комфорт та розвиток учнів під час навчального процесу. Нижче наведемо деякі ключові психологічні аспекти інтерактивного навчання. Насамперед можемо виділити мотивацію та зацікавленість учнів. Інтерактивне навчання створює стимул для учнів бути більш активними і залученими до процесу навчання. Важливим аспектом є розуміння того, що їхня участь має значення. Коли учні відчувають, що вони важливі для успіху навчання, їхня мотивація зростає. Інтерактивні методи, такі як обговорення в групі або групова робота, дозволяють учням бачити, як їхні внески впливають на результати.

Наступним аспектом є соціальна взаємодія, оскільки в інтерактивному навчанні відбувається активний міжособистісний контакт. Учні спілкуються, діляться своїми думками, висловлюють погляди та аргументують їх. Це допомагає розвивати навички співпраці, слухання і взаєморозуміння, що є важливими як в навчанні, так і в житті.

Не менш важливим є аспект активного пізнання. Інтерактивне навчання сприяє глибокому освоєнню, коли учні не лише споживають інформацію, але і активно обговорюють, аналізують, аргументують та застосовують її. Це допомагає учням глибше засвоювати матеріал та розвивати критичне мислення.

Учні в інтерактивному навчанні навчаються самостійно керувати своєю діяльністю та вчасно вирішувати завдання. Вони навчаються планувати свій

час, встановлювати цілі, визначати пріоритети та самостійно вибирати методи навчання, що відповідають їхнім потребам.

Інтерактивне навчання може сприяти розвитку бажання учнів навчатися самостійно. Вони можуть ставити перед собою додаткові завдання, досліджувати теми глибше та розвивати навички самоосвіти. Учні, які відчувають потребу у розвитку своїх навичок і знань, більш схильні до самостійного навчання. Інтерактивне навчання може стимулювати цю потребу, надаючи можливість для власного зростання та вдосконалення. [31]

Важливо враховувати психологічний комфорт учнів під час інтерактивного навчання. Деякі учні можуть відчувати стрес під час активних обговорень або виступів перед групою. Тому вчителі повинні створювати сприятливу атмосферу для подолання цього стресу та відчуття психологічної безпеки. Позитивна підтримка вчителя та однолітків може збільшити мотивацію до самостійного навчання. Вчителі можуть створювати сприятливу атмосферу для розвитку самостійних навчальних навичок, а співучні можуть надихати один одного до активного вивчення матеріалу. [35]

Психологічно важливою є формативна оцінка інтерактивного навчання. Вона дозволяє учням бачити свій прогрес та отримувати зворотний зв'язок, що сприяє підвищенню їхньої самооцінки та мотивації для подальшого навчання.

Психологічними основами інтерактивних технологій є принцип єдності свідомості, діяльності, спілкування. Будь-яка діяльність свідомо і проходить у спілкуванні безпосередньо чи опосередковано, спілкування свідомо та діяльнісно, а свідомість діяльнісно та комунікативно (воно формується та змінюється у соціумі через спілкування з самим собою та іншими). Як зображення це можна уявити у вигляді трьох кіл, що перетинаються. Єдина частина, утворена на перетині кіл, демонструє єдність цих трьох сфер розвитку особистості.

У цьому кожна сфера має одночасно самостійне значення. Єдність свідомості, діяльності та спілкування у навчанні та навчанні в рамках інтерактивних технологій забезпечує особистісне зростання і викладача, і учнів.

1.3 Інтерактивне навчання як метод організації навчального процесу

Інтерактивне навчання – це метод організації навчального процесу, в якому участь у пізнавальній діяльності є обов'язковою. Для цього методу є характерними такі аспекти:

- попереднє проектування майбутнього навчального процесу;
- кожен учень має визначене завдання, виконання якого вимагає публічного презентування результатів;
- якість виконання загального завдання групи залежить від активності кожного окремого учасника;
- гарантований результат на кінцевому етапі.

Інтерактивне навчання базується на особистому досвіді учасників, їх взаємодії з предметною областю та пошуку самостійних рішень. Воно відрізняється від звичного порядку логіки навчального процесу, де немає стадій від теорії до практики або від формування нового досвіду до його теоретичного осмислення через застосування. Досвід та знання учасників навчання стають джерелом їхнього взаємного навчання та взаємопозичання. Поділ знань та досвіду учасників допомагає їм брати на себе частину ролі викладача, що стимулює їхню мотивацію та сприяє більш ефективному навчанню. [23]

Застосування інтерактивних технологій навчання вимагає певної структури уроку. Така структура включає п'ять основних етапів:

1. Мотивація.
2. Оголошення теми та представлення очікуваних результатів.
3. Актуалізація знань та надання необхідної інформації.
4. Усвідомлення.
5. Рефлексія.

Наволокова Н.П. розробила цю структуру уроку з використанням інтерактивних технологій, яку можна успішно впроваджувати в навчальному процесі [13].

Приклад структури уроку і основні рекомендації наведено у таблиці 1.

Таблиця 1. Структура уроку з використанням інтерактивних технологій навчання

Етап	Мета	Прийоми, методи, рекомендації
Мотивація	Звернути увагу дітей на конкретну проблему та спонукати їх виявити інтерес до неї	1. Стисла інформаційна презентація вчителя. 2. Обговорення. 3. Використання візуальних матеріалів. 4. Легка інтерактивна методика, така як «мозковий штурм», «мікрофон», «криголам» і таке інше.
Оголошення теми та очікуваних навчальних результатів	Забезпечити учням розуміння цілей їхньої діяльності, тобто того, що вони мають досягти на уроці і які очікувані від них результати з боку вчителя	Рекомендації (за О. Пометун): [27] 1. Визначте назву теми уроку або попросіть одного з учнів прочитати її. 2. Якщо назва теми містить нові терміни або проблемні питання, відзначте це, звернувши увагу учнів. 3. Попросіть одного з учнів оголосити очікувані результати на основі матеріалу в підручнику або за записом на дошці, який ви підготували заздалегідь. Поясніть необхідні аспекти, особливо якщо це стосується нових понять чи методів діяльності. 4. Нагадайте учням, що наприкінці уроку ви перевірите, наскільки вони здійснили досягнення, заплановані на уроці, і поясніть, яким чином ви будете оцінювати їхні успіхи за шкалою балів.
Надання необхідної	Забезпечити учням необхідну	1. Коротка лекція. 2. Читання відповідного розділу

інформації	кількість інформації, щоб вони могли виконати практичні завдання за мінімально короткий період часу	підручника. 3. Вивчення роздаткового матеріалу. 4. Розуміння інформації за допомогою технічних засобів навчання або інших засобів візуалізації. 5. Використання інформаційних технологій.
Інтерактивна вправа	Засвоєння навчального матеріалу та досягнення результатів уроку	Рекомендації: 1. Надати інструкції учням стосовно мети вправи, правил її виконання, порядку дій і визначити час, виділений на виконання завдання. 2. Формувати групи учнів. 3. Здійснювати спільне виконання завдання, де вчителю випадає роль організатора, помічника та ведучого дискусії, спрямовуючи учасників до самостійної роботи та співпраці. 4. Проводити презентацію результатів виконання вправи.
Рефлексія результатів	Аналіз отриманих результатів	Рекомендації: 1. Провести інструктаж для учнів, включаючи пояснення мети вправи, правила виконання, послідовність дій та визначення необхідного часу на виконання завдання. 2. Розділити учнів на групи відповідно до завдання. 3. Забезпечити виконання завдання,

		<p>виступаючи в ролі організатора, помічника та ведучого дискусії.</p> <p>Спрямовувати учнів на самостійну роботу та співпрацю.</p> <p>4. Заохочувати учасників до презентації результатів виконання вправи.</p>
Підсумки	<p>Пояснити суть проблеми, підбити підсумок усвідомлення знань і встановити зв'язок з тим, що потрібно вдосконалити у майбутньому</p>	<p>Рекомендації:</p> <p>На першій стадії:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Використовуйте відкриті запитання, такі як «Як?», «Чому?», «Що?». 2. Виражайте свої почуття та спостереження. 3. Наголошуйте на описовому характері коментарів, уникайте оціночних висловів. 4. Говоріть про те, що вже зроблено, а не про те, що могло б бути зроблено. <p>На другій стадії:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задавайте запитання про причини, наприклад «Чому це трапилось?», «Яким чином це сталося?», «Хто є учасником цього процесу?». 2. Глибоко досліджуйте відповіді, розглядаючи альтернативні можливості і наслідки, наприклад, «Що б сталося, якщо цього не було?», «Чому цього не відбулося?». 3. Пошукайте альтернативні теорії або підходи. 4. Надайте приклади інших ситуацій чи

		<p>думок експертів.</p> <p>На третій стадії:</p> <p>1. Підкресліть необхідність того, щоб учні прийняли зобов'язання щодо подальших дій і кроків.</p>
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Впровадження інтерактивних технологій вимагає від вчителя розуміння суті моделі навчання, навичок уважного планування своєї роботи та відводить значну кількість часу, особливо на початкових етапах. Поступове впровадження елементів інтерактивних технологій на окремих уроках рекомендується розпочинати з найпростіших методів, таких як робота в малих групах, парах, трійках, «Мозковий штурм», «Мікрофон» і т. д.

Педагог повинен усвідомити, що:

- зміст такого уроку ґрунтується на програмному матеріалі;
- метою є досягнення навчальних цілей, загальний розвиток учнів, надання кожному з них оптимальної можливості для особистого становлення та розвитку, розширення можливостей самовизначення;
- результатом є створення навчальних умов, що сприяють успіху дитини під час навчальної діяльності, збагачення її мотиваційної, інтелектуальної та інших сфер розвитку.

Будь-яка інтерактивна технологія стимулює фізичну, соціальну та пізнавальну активність учнів, і кожна з цих активностей має важливе значення для досягнення поставлених цілей, які включають ігрові, навчальні та розвиваючі завдання.

Фізична активність учасників відповідає за фізичні аспекти навчання, такі як зміни в фізичному оточенні та просторовому середовищі, зміна способів діяльності партнерів у грі. Вона може включати пересування, роботу в різних місцях, презентацію перед групою, участь у дискусіях та інші фізичні дії для досягнення навчальних цілей.

Соціальна активність учасників проявляється у взаємодії між ними, у способах обміну інформацією, спілкуванні з організаторами гри та експертами. Вони обирають стратегії взаємодії, задають питання, відповідають на них, обмінюються думками та коментарями, виступають у різних ролях в грі, таких як «навчений», «навчальний», «експерт», «супервізор» тощо.

Пізнавальна активність учасників полягає у створенні навчальних завдань, аналізі матеріалів гри, презентації результатів та впливі на зміст самої технології навчання. Вони формулюють проблеми, визначають способи їх вирішення, коригують матеріали, пропонувані організатором гри, створюють програми та проекти, обґрунтовують їх і надають рекомендації.

Застосування інтерактивних технологій навчання сприяє розвитку критичного мислення та пізнавальних інтересів учнів. Уроки, де використовуються ці методи, створюють атмосферу впевненості, де учні активно виражають свої думки і сприймають зауваження. Учні стають активними учасниками навчального процесу і розвиваються в атмосфері довіри та взаємодопомоги. Це сприяє легкості в роботі над відкриттями та усвідомленню важливості набутих знань. Така підготовка допомагає формувати особистість, готову до майбутніх викликів, де важливо розв'язувати проблеми та приймати обґрунтовані рішення.

1.4 Сутність інтерактивних методів

Сучасні методи навчання нині швидко розвиваються і використовують передові технології в освітньому процесі. Розуміння аспектів розвитку сучасної освіти допомагає нам прогнозувати зміни, які очікують на наше суспільство.

В педагогіці немає більш важливого та визначального поняття для її розвитку, ніж «метод навчання». Однак, незважаючи на численні дискусії в цьому питанні, ця категорія залишається недостатньо вивченою та існуючі визначення є суперечливими та протилежними одне одному.

Зважаючи на різноманітність підходів та точок зору в педагогіці, існують різні визначення методів навчання. Ось декілька різних визначень цього поняття:

1. Метод навчання - це система прийомів, засобів та організаційних дій, спрямованих на досягнення педагогічних цілей у процесі навчання [12].
2. Метод навчання - це планована послідовність навчальних дій та засобів, які використовуються вчителем для передачі знань і навичок учневі [17].
3. Метод навчання - це визначений спосіб організації навчального процесу, включаючи в себе вибір змісту, форми, методи та засоби навчання з метою досягнення навчальних цілей [25].
4. Метод навчання - це система технік і прийомів, за допомогою яких вчитель структурує інформацію, сприяє активному залученню учнів до навчального процесу і сприяє засвоєнню навчального матеріалу [11].
5. Метод навчання - це стратегія впровадження педагогічних засобів і прийомів, спрямованих на сприймання, засвоєння та розуміння навчального матеріалу [10].

Ці визначення відображають різні підходи до розуміння методів навчання та їхню роль у педагогічному процесі. Спираючись на вище сказане, можемо дати таке визначення методу навчання - це спосіб упорядкованої діяльності суб'єкта та об'єкта навчального процесу, спрямованого на досягнення поставленої мети навчання, розвитку, виховання. Вже у цьому визначенні метод постає як багатовимірне явище, як серцевина навчального процесу. Він є механізмом реалізації поставленої мети, багато в чому визначає кінцеві результати навчального процесу.

Сучасне освітнє середовище вимагає від нас нових способів викладання. Традиційні методи навчання втрачають свою актуальність, і на їхнє місце приходять активні та інтерактивні педагогічні підходи. Ці сучасні методи викладання відзначаються своєю простотою та водночас високою ефективністю. Вони надають можливість системно впроваджувати навчання,

виховання, розвиток та соціалізацію учнів на кожному уроці, а також сприяють реалізації нових державних освітніх стандартів. [35]

Що ж таке інтерактивні методи навчання? *Інтерактивні методи навчання* - це педагогічні стратегії та підходи, спрямовані на активну участь учнів у навчальному процесі та спільну взаємодію між вчителем і учнями. Основна ідея інтерактивних методів полягає в тому, щоб замінити пасивне слухання лекцій і пам'ятання інформації активним взаємодіями, обговореннями, вправами та практичними діями, які сприяють засвоєнню матеріалу та розвитку критичного мислення учнів.

Вивчення ролі та впливу інтерактивних методів навчання у сучасній освіті викликає все більше зацікавленості серед вчених і педагогів. Ці методи навчання активно змінюють традиційний підхід до передачі знань і стимулюють активну участь учнів у навчальному процесі.

На використання інтерактивних методів у сучасній освіті вплинули погляди, теоретичні концепції та практичні досягнення багатьох видатних науковців і педагогів.

Джон Дьюї був впливовим філософом, педагогом і психологом, відомим своєю роботою у галузі прогресивної освіти. Він розвивав концепцію "відкритого навчання", де активна участь учнів та їхнє дослідження були ключовими. Він надавав велику вагу важливості навчання через дослідження і взаємодію з реальним світом. Дьюї вважав, що навчання повинно бути зорієнтоване на практичне застосування і сприяти розвитку критичного мислення.

Відомий американський психолог і педагог Джером Брунер розробив теорію конструктивізму. Він вважав, що навчання відбувається через активну побудову знань учнем, а не простим прийняттям інформації. Брунер підкреслював важливість взаємодії та спільної роботи учнів для розвитку їхніх когнітивних навичок.

Ерік Мазур, фізик і освітній дослідник, розробив метод «Перевернутого класу» для використання інтерактивних методів навчання. Його метод

передбачає активну взаємодію учнів, обговорення концепцій та практичні завдання в класі.

Анна Фішер – педагог і дослідник розвитку дітей, вивчала вплив інтерактивних ігор та середовищ на когнітивний розвиток дітей. Її дослідження показали, що інтерактивні методи можуть покращити розвиток критичного мислення та навичок розв'язання проблем у дітей.

Ці вчені спільно відкрили перед нами можливості інтерактивного навчання, де активна участь учнів, спільна робота та взаємодія стають ключовими компонентами ефективного освітнього процесу. Вони залишають незабутній слід в сфері освіти, надихаючи педагогів та дослідників на пошук нових способів покращення навчання та розвитку учнів.

Після розгляду внеску видатних науковців і педагогів у розвиток інтерактивних методів навчання, переходимо до класифікації самих цих методів. Вони варіюються за формою та структурою, і мають різні застосування в освіті.

1.5. Технології та інструменти, які використовуються в інтерактивних навчальних середовищах

Вивчення інтерактивних методів навчання є надзвичайно важливим аспектом сучасної освіти. Ці методи навчання, спрямовані на активну участь учнів у навчальному процесі та створюють унікальні можливості для сприяння їхньому креативному розвитку та зростанню. Для більшого розуміння та організації цих методів, ми проведемо класифікацію інтерактивних методів навчання [23]. Ця класифікація дозволить нам краще оцінити, які методи відповідають конкретним навчальним цілям та завданням, а також як їх можна використовувати для створення більш ефективного освітнього процесу. Розглянемо основні категорії інтерактивних методів навчання та їх особливості зображено на рисунку 1.

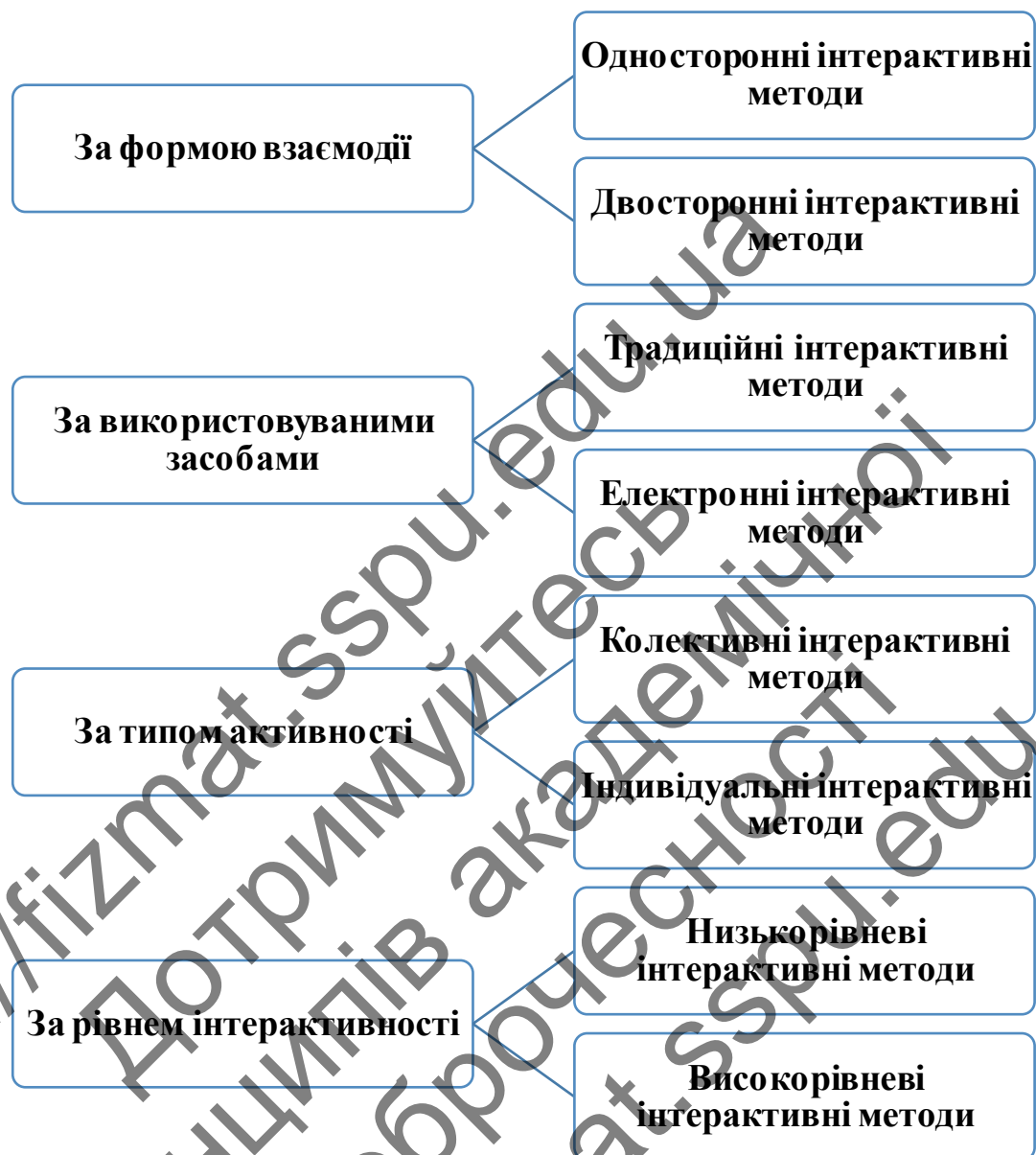


Рис. 1. Критерії класифікації інтерактивних методів навчання

Першим критерієм класифікації інтерактивних методів є «за формою взаємодії». Цей критерій розглядає інтерактивні методи з точки зору того, як відбувається обмін інформацією між учнями та викладачем або між учнями самими собою під час навчання. Він включає в себе односторонні інтерактивні методи. У цьому контексті одна сторона (часто викладач) виступає активним джерелом інформації, а інша сторона (учні) приймає цю інформацію та може взаємодіяти з нею. Прикладами односторонніх інтерактивних методів можуть бути лекції, де викладач передає знання та інформацію, а учні можуть ставити запитання та обговорювати предмет матеріалу. Цей підпункт підкреслює

можливість взаємодії між викладачем та учнями під час передачі знань, але активність та контроль над інформацією залишаються в руках першої сторони.

При використанні двосторонніх інтерактивних методів обидві сторони, як викладачі, так і учні, беруть активну участь у процесі навчання і обміну інформацією. Це означає, що навчання стає більшим процесом взаємодії, а не просто передачею знань в одному напрямку. Прикладами двосторонніх інтерактивних методів можуть бути:

- групові дискусії, де учні обговорюють питання, висловлюють свої думки та аргументують їх перед іншими учнями;
- дебати, де дві або більше групи аргументують різні позиції з питання та спробують переконати один одного;
- спільне розв'язання завдань, де учні разом працюють над задачами або проектами та обмінюються ідеями;
- круглі столи, де учасники обговорюють конкретну тему або проблему, спільно генеруючи ідеї та рішення.

Двосторонні інтерактивні методи сприяють активній участі учнів у навчальному процесі, стимулюють критичне мислення, розвивають навички комунікації та співпраці. Ці методи дозволяють учням активно вивчати і розвиватися, використовуючи взаємодію з іншими як засіб навчання.

Критерій «за використовуваними засобами» визначає, які конкретні засоби, ресурси та технології використовуються для здійснення взаємодії та обміну інформацією під час навчання. Традиційні інтерактивні методи базуються на стандартних навчальних ресурсах та матеріалах, які зазвичай використовуються в класичних освітніх середовищах. Сюди входять методи, які не потребують високотехнологічних засобів та можуть бути використані практично в будь-якій учбовій ситуації. Прикладами традиційних інтерактивних методів можуть бути:

- групова робота, де учні спільно працюють над завданнями на папері або дошці;
- дискусії в аудиторії, коли викладач та учні обговорюють тему;

- рольові ігри, де учні грають визначені ролі для вивчення певної ситуації або проблеми.

Електронні інтерактивні методи використовують сучасні технології, такі як комп'ютери, планшети, програмне забезпечення та Інтернет, для створення взаємодії та обміну інформацією. Це можуть бути відеоконференції, вебінари, інтерактивні вправи, онлайн-гроші та інші електронні інструменти.

Цей критерій важливий, оскільки він визначає, які технічні можливості можуть бути використані для створення інтерактивних освітніх сценаріїв та як ці методи можуть бути адаптовані до сучасних освітніх вимог та інфраструктури.

Критерій «за типом активності» визначає, які конкретні дії виконують учні та вчителі під час інтерактивного навчання і який спосіб взаємодії є домінуючим. В контексті колективних інтерактивних методів учні спільно працюють над завданнями, проектами або іншими активностями. Ця група методів сприяє розвитку навичок співпраці, комунікації та роботи в групі. До них відносяться:

- групові проекти, де учні об'єднуються в групи, щоб спільно вирішувати завдання або створювати проекти;
- командні ігри, які спонукають учнів до спільного змагання або вирішення завдань у командах;
- спільні дослідження, коли учні разом проводять наукові дослідження або досліджують певний аспект теми.

У випадку індивідуальних інтерактивних методів кожен учень працює над завданнями, проектами або іншими активностями самостійно, але з активною участю вчителя або інших учасників навчання. Індивідуальні інтерактивні методи можуть включати:

- індивідуальні проекти, де кожен учень вибирає власну тему або завдання для дослідження;
- самостійні завдання, де учні працюють над завданнями або вправами, які спеціально розроблені для самостійного виконання;

- персоналізоване навчання, де навчальні матеріали та завдання адаптовані до індивідуальних потреб і можливостей кожного учня.

Застосування критерію «за рівнем інтерактивності» дозволяє з'ясувати, наскільки активно учні взаємодіють між собою та з вчителем під час навчання, а також на якому рівні відбувається обмін інформацією та співпраця.

Для низькорівневих інтерактивних методів взаємодія обмежена інформаційним потоком від вчителя до учнів або від учнів до вчителя. Вони можуть включати в себе:

- відповіді на запитання вчителя, коли учні реагують на запитання, які ставить вчитель;
- обговорення тексту в класі, при чому вчитель керує дискусією та відповідає на запитання.

Навпаки, для високорівневих інтерактивних методів взаємодія більш активна та спрямована на спільне створення знань та розв'язання завдань. Як приклади, це можуть бути:

- дебати над складними проблемами, де учні формулюють свої аргументи та обговорюють різні погляди;
- спільне планування та виконання проєктів, в яких учні активно співпрацюють та вирішують завдання разом;
- взаємна оцінка та обговорення результатів, коли учні активно обговорюють свої досягнення та покращення.

Цей критерій важливий, оскільки він дозволяє визначити, наскільки глибоко інтерактивність впливає на навчальний процес та розвиток учнів.

Вибір методів залежить від конкретних освітніх цілей та рівня взаємодії, який необхідний для їх досягнення. Інтерактивні методи навчання, що активно розвиваються та широко впроваджуються в освітній процес, відкривають нові можливості для покращення рівня знань студентів, стимулюють їхній активний інтелектуальний та творчий розвиток.

У висновку, інтерактивні методи навчання є важливим інструментом для покращення якості освіти. Вони сприяють активному взаємодії студентів та

розвитку їхніх навичок, що необхідні в сучасному світі. Однак їхнє впровадження вимагає підготовки вчителів та створення відповідної інфраструктури. Зростаюча популярність інтерактивних методів свідчить про їхню важливість та об'єктивну потребу в їхньому використанні в освітньому процесі.

<http://fizmat.ssru.edu.ua>
Дотримуйтесь
принципів академічної
добросовісності
<http://fizmat.ssru.edu.ua>

РОЗДІЛ 2. ІНТЕГРАЦІЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННЯ МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТАРШОКЛАСНИКІВ

2.1 Огляд літератури щодо використання інтерактивних технологій в навчанні математики

Аналізуючи науково-методичну літературу, можна відзначити різні підходи до трактування поняття «інтерактивний метод навчання». Так, А. Панченко, О. Пометун та Т. Ремех у своєму методичному посібнику [30] визначають його як спосіб організації освітнього процесу для створення оптимальних умов розвитку учнів в процесі постійної взаємодії.

Л.І. Бондарчук в означенні інтерактивного навчання розглядає таку його властивість, як активне спілкування суб'єктів навчання (учнів), в ході якого відбувається отримання нових знань. [3]

Вчителя математики Н.А. Голуб та Г.О. Гриценко у своїх статтях [7,9] підтверджують вплив інтерактивного навчання на свідомість і почуття особистості школярів, на виховання відповідального і компетентного учня, на підготовку його до життя з активною позицією. Організація такого навчання відповідає реформуванню освіти в Україні, що передбачає створення ефективного засобу забезпечення якості освіти. На своїх заняттях вони, залежно від мети та форми, використовують чотири групи інтерактивних технологій (рис. 2).



Рис. 2 Групи інтерактивних технологій

Г.О. Гриценко [9] наводить приклади використання навчальних ігор на уроках математики: «Блеф-клуб», «Вилучи зайве», «Віршовані правила при вивченні розкриттю дужок», «Зачаровані приклади», де при правильному розв'язанню завдання учні знаходять слово-код (рис. 3).

$0,48:3,2=0,15$	К	$0,23+0,01=0,24$	У
$1,37-1,18=0,19$	о	$0,915:6,1=0,15$	к
$0,216:1,2=0,18$	н	$0,9+0,12=0,21$	р
$2-1,78=0,22$	с	$0,04-0,03=0,01$	а
$0,16+0,7=0,23$	т	$0,169:1,3=0,13$	ї
$0,286:2,6=0,11$	и	$0,375*0,48=0,18$	н
$9,03-8,8=0,23$	т	$0,99-0,88=0,11$	и
$0,15+0,9=0,24$	у		
$0,45*0,6=0,27$	ц		
$0,384:3,2=0,12$	і		
$2,97-2,64=0,33$	я		

Рис. 3. Завдання до «Зачарованого прикладу»

За думкою Н.М. Васильєвої [4], інтерактивні форми навчання дають дитині можливість висловлювати свою точку зору, навіть якщо вона і відрізняється від точок зору більшості в класі.

При вивченні величезної кількості технологій інтерактивного навчання О.В. Єльнікова розглядає одну із їх спільних цілей – формування таких навичок, як вміння спілкуватися, працювати разом, поводитися в конфліктних ситуаціях [14]. В роботі [15] автор визначає, що у процесі пізнання, засвоєння навчального матеріалу кожен з учнів робить свій індивідуальний внесок, йде обмін знаннями, ідеями, способами діяльності, і це відбувається в атмосфері доброзичливості і підтримки.

Як вважає Я.І. Цивенко, організація інтерактивного навчання – це моделювання життєвих ситуацій, використання ігрових ситуацій, вміння доказово міркувати, спільне прийняття рішення питань на основі аналізу обставин [39]. Автор детально розглядає усі групи інтерактивних технологій навчання та їх впровадження у навчальний процес під час уроків математики. Першу групу (технології кооперативного навчання) складають:

- «Робота в парах» (вона дає учням час поміркувати, обмінятися ідеями з партнером і лише потім озвучувати свої думки перед класом);

- «Карусель» (застосовують для обговорення гострої проблеми з протилежних позицій, для збирання інформації, для перевірки обсягу й глибини наявних знань, для розвитку вмінь аргументувати власну позицію);

- «Акваріум» (використовується, коли учні вже мають певні навички групової роботи, ефективна для розвитку спілкування, вдосконалення вміння дискутувати);

- «Два-чотири-всі разом» (ефективна для розвитку навичок спілкування в групі, вмінь вести дискусію);

- «Робота в малих групах» (дає можливість обмінятися ідеями, виробити спільну думку);

- «Синтез думок» (сприяє активному, ґрунтовному аналізу та обговоренню нового матеріалу з метою його осмислення, засвоєння і закріплення).

До другої групи (технології колективно-групового навчання) відносяться:

- «Мікрофон» (технологія групового обговорення, що дає змогу кожному у визначеному порядку щось швидко сказати, висловлюючи свою думку);

- «Мозковий штурм» (метод вирішення проблеми, коли всі учасники розмірковують над однією і тією самою проблемою і "атакують її"; застосовують, коли проблему можна розв'язати кількома варіантами);

- «Навчаючи вчуся» (використовують під час повторення вивченого матеріалу або вивчення блоку інформації, такий підхід дає змогу учням взяти участь у передачі своїх знань однокласникам, підвищує цікавість до знань);

- «Ажурна пилка» (дає змогу працювати разом, вивчати велику кількість матеріалу за короткий час);

- «Незакінчені речення» (розвиває в учнів зв'язне мовлення, власні висловлювання, учить порівнювати їх з іншими, відпрацьовувати вміння говорити коротко, але переконливо);

- «Дерево рішень» (допомагає учням проаналізувати та краще зрозуміти механізм прийняття складних рішень).

У третю групу (технології ситуативного моделювання) входять:

- рольові та ділові ігри;
- організаційно-діяльнісні ігри;
- ігрове моделювання явищ;
- розігрування ситуацій.

До четвертої групи (інтерактивні методи технології опрацювання дискусійних питань) належать:

- «Прес» (застосовують під час обговорення дискусійних питань та виконання вправ, у яких необхідно чітко довести свою точку зору);
- «Обери позицію» (використовують на початку уроку для того, щоб показати учням різноманітність поглядів на ту чи іншу проблему, використовують дві протилежні думки);
- «Зміни позицію» (дозволяє зайняти позицію іншої людини і розвиває навички аргументації, активного слухання);
- «Неперервна шкала думок» (розглядає полярні точки зору з проблеми, що обговорюється; учні знайомляться з альтернативними позиціями; навчаються прогнозувати, вислуховувати думки інших; удосконалюють уміння на практиці відстоювати свою позицію; отримують додаткові знання);
- «Дискусія в стилі телевізійного ток-шоу» (дає змогу залучити всіх учнів класу до участі, контролювати процес дискусії, оцінювати участь кожного);
- дебати (використовують лише тоді, коли учні мають навички роботи в групах, знають технології вирішення проблем).

Н.І. Стеценко розглядає різні форми інтерактивного навчання, що використовує у своїй діяльності: робота в парах та групах при формуванні та вдосконаленні вмінь та навичок; «Мікрофон», «Незакінчені речення» при актуалізації набутих знань і вмінь, при підведенні підсумок уроку; «Коло ідей» при розв'язуванні складної задачі; «Мозковий штурм» у старших класах, наприклад, при знаходженні рішення стереометричних задач; «Ажурна пилка»

при необхідності засвоювати велику кількість інформації за короткий проміжок часу.

Автор зазначає певні труднощі і проблеми при впровадженні інтерактивних методів у практику. До них відносяться пасивність та апатія учнів, низька мотивація навчальної діяльності (як зовнішня, так і внутрішня), різний рівень можливостей школярів, крім того, значні затрати часу для підготовки кожного інтерактивного уроку. Тому він робить висновок про те, що неможливо всі заняття зробити інтерактивними. [34]

І.С. Маркова розглядає застосування «Методу проектів» при навчанні математики. Нею передбачається самостійна, парна або групова діяльність учнів, яка впродовж визначеного часу повинна закінчитися практичним результатом – проектом (презентацією, доповіддю, кінофільмом тощо). Автор рекомендує використовувати цей метод в позаурочній роботі (математичні гуртки, факультативи) та відмічає такі завдання проектної діяльності:

- навчити самостійно здобувати нові знання та вміти застосовувати їх на практиці;
- сприяти здобуттю навичок комунікативних звичок;
- розширити коло спілкування;
- прищеплювати смак дослідницької діяльності;
- вміти збирати та аналізувати необхідну інформацію;
- заохочувати знайомство з різними точками зору;
- висувати гіпотези;
- вміти робити висновки [38].

Аналіз науково-педагогічної літератури дозволяє навести різні класифікації інтерактивних методів навчання (таблиця 2).

Таблиця 2. Сучасні класифікації інтерактивних методів навчання

№	Автори класифікації	Основні моменти даної класифікації
1.	Ю.С. Арутюнов	Наявність заданих моделей діяльності і наявність ролей: неімітаційні (проблемне навчання, практичне заняття, семінар, дискусія, проблемна

		лекція, конференція); імітаційні (неігрові: аналіз конкретних ситуацій, імітаційні вправи, дія інструкції; ігрові: ділова гра, ігрове проектування, розігрування ролей) [2].
2.	О.С. Анісімов	Передбачуваний результат: традиційні (лекції, семінари, практичні заняття, тренінги); нові (імітаційні); новітні (інноваційні, організаційно-діяльнісні, організаційно-розумові ігри) [1].
3.	С.С. Кашлеєв	Провідна функція в педагогічній взаємодії: методи створення сприятливої атмосфери, організація комунікації; методи організації обміну діяльністю; методи організації рефлексивної діяльності; інтегративні методи (інтерактивні ігри) [20].
4.	Р.С. Харханова	Формування мотивації конфлікту): інтерактивні методи навчання з широким, середнім і вузьким спектром можливостей [29].
5.	О.А. Голубкова, А.Ю. Прилепо	Комунікативні функції: дискусійні методи (діалог, групова дискусія, розбір і аналіз життєвих ситуацій); ігрові методи (дидактичні і творчі ігри); психологічна група інтерактивних методів (сенситивний і комунікативний тренінг, емпатія) [8].
6.	Т.С. Паніна, Л.Н. Вавілова	дискусійні (діалог, групова дискусія, розбір ситуацій із практики); ігрових (дидактичні і творчі ігри, організаційно-діяльнісні ігри); тренінгових (комунікативні тренінги, тренінги сензитивності) [2].

У своїй роботі [19] А. Карасик дає систематизацію усіх інтерактивних методів навчання:

- організаційно-мотиваційні (дискусія, рольова гра, діалог та інші);
- когнітивні (демонстрація дослідів, презентація та інтерактивна гра, аналіз конкретних ситуацій, організаційно-розумова гра, евристична бесіда, «круглий стіл» тощо);

- операційно-діяльнісні («мозковий штурм», кейс-метод, метод проектів, лекційні, семінарські, практичні і лабораторні заняття проблемного характеру, лекція-візуалізація, конференція, організаційно-діялісна гра, ділова гра, моделювання професійних ситуацій і інші);

- соціально-психологічні (метод співпраці, психологічний тренінг, розминка, колективне рішення творчих завдань та інші);

- оціночно-рефлексивні (конкурс практичних робіт з їх обговоренням, групова дискусія, вправи, тести, лабораторні практикуми та інші);

- корекційні (робота в малих групах та інші).

Ігрова діяльність на уроках математики пов'язана з багатьма науково-методичними проблемами сучасної школи. Її досліджували відомі вчені Ж. Піаже, Л.С. Виготський, Д. Б. Ельконін, Дж. Мід, Н. Смелзер, Й. Гейзіна та інші. В наш час методисти теж визначають велике значення гри в навчальному процесі. Так, С.Т. Шацький порівнює гру з «життєвою лабораторією дитинства» [35]. Особливе місце у ігрових технологіях займають дидактичні (пізнавальні) ігри – це моделювання реальності завдяки спеціально підібраних ситуацій.

А. Гін у статті [5] визначає функції дидактичних ігор:

- активізація пізнавального процесу;
- виховання інтересу та уважності учнів;
- розвиток здібностей;
- введення школярів в життєві ситуації;
- навчання їх діяти за правилами;
- розвиток допитливості, уважності;
- закріплення знань, вмінь.

На сучасному етапі розвитку ігрової технології навчання математики виділяють наступні види:

- ігрові розминки (ігри-завдання, під час виконання яких вибудовуються ділові взаємини і вчителя з класом, і учнів один з одним; це є своєрідними ланками переходу учнів від одного виду діяльності до іншого);
- лексичні ігри (ігри за картками; загадки, кросворди, ігри типу «Знайди математичну помилку», «Склади приклад»);
- фонетичні ігри (загадки, імітації, змагання, ігри з предметами, на уважність);
- комунікативні гри (має високий ступінь наочності, вони дають учаснику гри можливість відчутти мову як засіб спілкування);
- сюжетно-рольові ігри (дозволяють враховувати вікові інтереси, розширюють сферу діяльності, є ефективним засобом створення мотиву до діалогічного спілкування).

Засвоєння, розширення, поглиблення, систематизація уявлень учнів про навколишній світ, розвиток інтересів та здібностей – на все це спрямовані дидактичні ігри.

Розглядають дві групи дидактичних ігор за характером пізнавальної діяльності:

1. Ігри, що вимагають від учнів виконавчої діяльності (виконують дії за зразком).
2. Ігри, в ході яких школярі виконують відтворюючу діяльність (спрямовані на формування обчислювальних навичок) [5].

Багато педагогів пишуть про зростаючу роль дистанційної форми навчання та використання сучасних інформаційних інноваційних технологій. Дистанційне навчання можна розглядати, як сукупність сучасних технологій, що забезпечують доставку інформації в інтерактивному режимі, як форму організації і реалізації навчально-виховного процесу, який його учасники здійснюють переважно на відстані, бо не мають можливості для безпосередній навчальній взаємодії [16].

Урок математики з використанням технологій дистанційного навчання має певні особливості. Перелаштуватися на дистанційне навчання може бути важко, проте новітні методи дають можливість вчителю креативно продовжувати освітній процес.

Так, в [37] наводяться найбільш захопливі сучасні інтерактивні методи навчання на уроках математики:

- сторітеллінг (мистецтво цікавої розповіді, ознайомлення),
- мейкерство (створення чогось відповідного до теми своїми руками),
- дослідницька діяльність (ознайомлення з основними етапами наукового дослідження: спостереження та експеримент),
- проєктні роботи (демонстрація міжпредметних зв'язків математики та її прикладну спрямованість).

Вирішенню проблеми розвитку просторової уяви, вміння зображувати стереометричні конфігурації сприяє впровадження в навчальний процес інноваційних технологій (інтерактивних методів), які є ефективним засобом управління пізнавальної діяльності учнів. При цьому процес навчання характеризується індивідуальним і диференційованим підходами, призводить до зміни характеру діяльності між учителем і учнем. У статті [36] В.Ю. Тужик та Т.В. Новіцька приводять приклади використання сучасних ігрових технологій при вивченні геометричного матеріалу. На їх думку, одним із дієвих підходів щодо ознайомлення учнів з геометричними фігурами з використання інтерактивних методів навчання є гра «Танграм» – це геометрична головоломка, що складається з квадрату, розрізаного на 7 простих фігур (танов): 2 великих, 1 середнього та 2 маленьких трикутників; 1 великого квадрату, 1 паралелограма). На уроках геометрії можна за допомогою цієї гри вивчати трикутники, кути, катети і гіпотенузи (рис.2.3).



Рис. 4. «Танграм»

Також популярною стає гра «Поліміно» або поліоміно (англ. polyomino) – це плоскі геометричні фігури, які отримані завдяки з'єднанню кількох одноклітинних квадратів по їх сторонам. Полімінів існує багато видів: мономіно (1 квадрат), доміно (2 квадрати), триміно (3 квадрати), тетраміно (4 квадрати), пентаміно (5 квадрати), гексаміно (6 квадрати), гептаміно (7 квадратів) та далі. (рис. 5) [33].

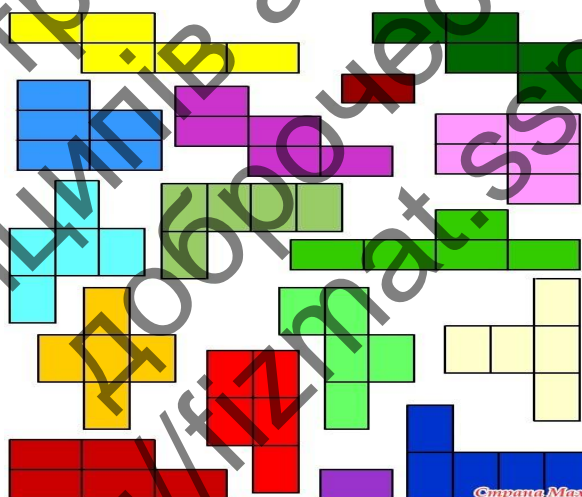


Рис. 5. «Поліміно»

Завдяки власному досвіду роботи в школі, аналізу науко-методичної літератури Н. Синіцька сформувала методичні рекомендації до підготовки інтерактивного уроку математики:

1) формативне оцінювання учнів – основний принцип проведення уроків з використанням інтерактивних методів навчання (важко оцінити вклад

кожного в спільне рішення та підтримувати відкриту атмосферу пошуку і творчості);

2) роль школяра – головна під час використання інтерактивних методів навчання, роль педагога – виконання функції фасилітатора;

3) педагог має завчасно відпрацювати усі етапи інтерактивного уроку (провести інструктаж щодо умов застосування конкретного методу, організувати групову та індивідуальну роботу, контролювати дотримання регламенту основних етапів роботи, а наприкінці заняття провести рефлексію);

4) використання принципу навчання «від простого до складного» на початку провадження інтерактивних методів сприяє підготовці учнів до нових видів діяльності (наприклад, спочатку можна організувати у старших класах «Мозковий штурм», а потім вже використовувати моделювання, як більш складніший метод роботи з історичною та соціальною інформацією);

5) на одному уроці краще застосовувати не більше 2-3-х методів (добирати методи потрібно ретельно згідно до завдань конкретного етапу уроку);

6) якісний інструктаж – необхідна умова застосування інтерактивних методів навчання на уроках математики, бо спочатку можливі різноманітні організаційні проблеми; від індивідуальних особливостей учнів залежить вибір методу; перше заняття може не призвести до очікуваних результатів;

7) особливість організації занять на основі інтерактивних методів навчання – ретельна підготовка інформаційної бази майбутнього уроку, на початку якого (наприклад, робота з кейсами) вчителю треба надати школярам вичерпну інформацію щодо суті проблеми, яку їм належить аналізувати.

Крім того, автор дає характеристики деяким інтерактивним методам з урахуванням особливостей навчання математики: «Мозговому штурму», «Дискусії», ігровому методу, «Кейс-методу» (Casestudy). [33]

Ю.І. Черних у роботі [40] приводить результати дослідження, що були проведені у 80-х рр. національним тренінговим центром США (штат Меріленд), які показали, що інтерактивні методи дозволяють різко збільшити відсоток

засвоєння матеріалу. На діаграмі, яку назвали «пірамідою навчання», можна побачити, що найменший процент засвоєння мають пасивні методики (лекція-5%, читання – 10%), а найбільший – інтерактивні (дискусійні групи – 50%, практика через дію – 70%, навчання іншими – 90%) (рис. 6).

Автор зазначає необхідність розглянути кожному вчителю математики такі питання: проаналізувати інтерактивні методики та технології; провести їх класифікацію; визначити можливість їх використання на уроках математики.

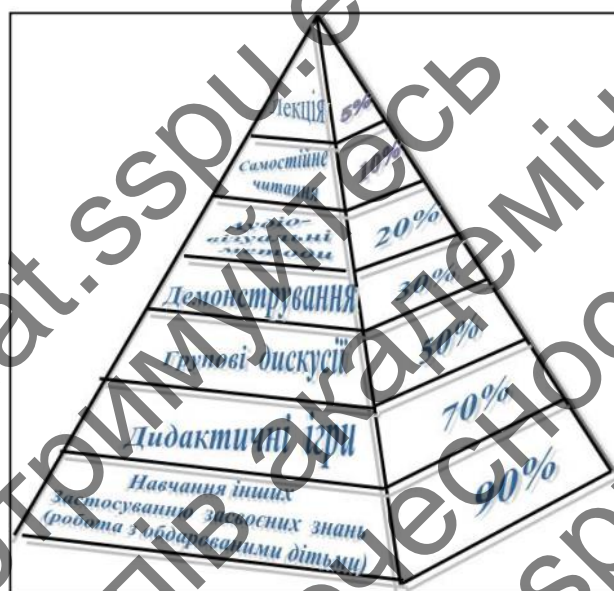


Рис. 6 «Піраміда навчання»

Проаналізувавши значну кількість публікацій, Ю.І. Черних сформулював причини, що затримують процес впровадження інтерактивних методів у реальний навчальний процес:

- довготривала підготовка інтерактивного уроку (визначення мети, задачі та результату; побудова моделі уроку; організація підготовки учнів);
- складність для вчителів оперувати взаємозв'язками і взаємопроникненням математичних категорій, будувати цікаві математичні моделі;
- більш великі затрати часу при використанні інтерактивних технологій у порівнянні із традиційними;
- недоліки в методичній літературі, коли під модними назвами криються всім добре відомі традиційні методи навчання;

– відношення учнів до незвичного роду роботи на уроці, тому виникнення труднощів для вчителя сконцентрувати увагу класу для досягнення поставленої мети [40].

Р.М. Сенько у своїй статті розглядає пасивну, активну та інтерактивну моделі навчання і порівнює їх [32].

1) за пасивною моделлю учень виступає у ролі слухача, сприймає матеріал, який йому надає вчитель (відеофільм, текст підручника тощо). За такої моделі використовуються методи: лекція-монолог, пояснення нового матеріалу вчителем, демонстрація;

2) у випадку активної моделі навчання учень і вчитель знаходяться в постійному взаємозв'язку. Учень відповідає на запитання вчителя, розповідає. В учителя є можливість співпрацювати з кожним учнем. За такої моделі використовують активні методи: бесіда, дискусія, фронтальне опитування тощо;

3) схема інтерактивної моделі навчання відображає постійне спілкування учителя з учнями та учнів один з одним. При навчанні за такою моделлю застосовують: ділові та рольові ігри, дискусії, мозковий штурм, фронтальне опитування, круглий стіл, дебати.

Посилаючись на класифікацію Пометуна О., Пироженко Л. [29], які поділили інтерактивне навчання на чотири групи: групове навчання (робота учня з учителем чи однолітком один на один, трійками, четвітками), фронтальне навчання, навчання у грі, навчання у дискусії, Р.М. Сенько дає характеристику кожній з них.

Групова навчальна діяльність – це модель організації навчання у малих групах учнів, об'єднаних спільною навчальною метою, вона легко й ефективно поєднується із традиційними методами і може застосовуватися на різних етапах навчання. До групового навчання відносяться: робота в парах, ротаційні трійки, «Два-чотири-всі разом», «Карусель», робота в малих групах, «Акваріум».

Фронтальні технології інтерактивного навчання передбачають одночасну спільну роботу всього класу. Це обговорення проблеми у загальному колі,

«Мікрофон» (надається можливість кожному висловити свою думку), незакінчені речення (поєднується з вправою «Мікрофон»), «Мозковий штурм» (технологія колективного обговорення, використовується для прийняття кількох рішень з однієї проблеми), «Навчаючи-вчуся», «Ажурна пилка», «Дерево рішень», кейс-метод.

До технологій навчання у грі відносить імітацію, рольові ігри, драматизацію. Учні самі обирають свою роль та мають максимальну свободу діяльності, яка обмежується лише правилами гри. Учитель виступає як інструктор, суддя-рефері, тренер, головуючий, ведучий.

Технології навчання у дискусії – це важливий засіб пізнавальної діяльності учнів, так як дискусія вчить широкому публічному обговоренню досліджуваного питання. Сформульовані головні спільні організаційно-педагогічні підвалини дискусій:

- формування конкретного дискусійного питання, що не має однозначної відповіді і передбачає різні варіанти розв'язання;
- толерантні відношення (не слід висувати питання: хто правий, а хто помиляється);
- різноманітність додаткових питань (Що було б можливим за того чи іншого збігу обставин? Що могло статися, якби...? Чи були інші можливості, способи?);
- дотримання тематики обговорюваного питання;
- виправлення помилок учнів – робота вчителя та самих школярів;
- аргументація усіх тверджень учнів (додаткові питання вчителя: «Які факти свідчать на користь твоєї думки?», «Як ти міркував, щоб дійти такого висновку?»);
- багатоваріантність закінчення дискусії (може вирішуватись як прийняттям узгодженого рішення, так і збереженням існуючих розбіжностей між її учасниками).

До таких технологій відносять: «Метод ПРЕС», «Обери позицію», «Зміни позицію», «Неперервна шкала думок», «Дискусія», «Дискусія в стилі телевізійного ток-шоу», «Дебати» [32].

Інтерактивні технології відіграють важливу роль у сучасній освіті. До цього висновку приходять усі автори, роботи яких було розглянуто.

2.2 Варіативність та методологія використання інтерактивних технологій у навчанні математики в старшій школі

Під *інтерактивним навчанням математики* ми розуміємо той педагогічний підхід, при якому відбувається взаємодія власного досвіду навчально-пізнавальної діяльності учнів з освітнім математичним середовищем, математичним досвідом вчителя та учнів. Цей підхід реалізує природну потребу старшокласників у діалозі як безпосередньо один з одним, так і через систему, структура та зміст якої спрямовані на досягнення мети навчання математики у старшій школі. Наше розуміння інтерактивного навчання математики охоплює як комунікативно-діалоговий підхід (де інтеракція відбувається в режимі «людина – людина»), так і комп'ютерно-мультимедійний підхід (де інтеракція відбувається у системі «людина – техніка, віртуальне середовище»). Комп'ютерно-мультимедійний підхід може застосовуватися як у реальному навчальному середовищі (наприклад, у класно-урочній системі), так і в дистанційному.

Інтерактивні методи, використовувані під час уроків математики, орієнтовані на кілька важливих аспектів:

1) Розвиток мислення та певної самостійності думки: ці методи спонукають учнів висловлювати свої міркування, стимулюють їх до розвитку творчого підходу до висновків і правил.

2) Розвиток опору нав'язаним думкам, зразкам поведінки та вимогам інших: інтерактивні методи створюють ситуацію для дискусій та зіткнення різних думок. Це допомагає учням розуміти суть і причини рішень і дій.

3) Вироблення критичного ставлення до себе та вміння бачити свої помилки: ці методи сприяють розвитку навичок, таких як визнання позитивних і негативних аспектів не лише в діях інших учнів, але й у власних. Вони також навчають порівнювати себе з іншими і об'єктивно оцінювати себе.

4) Розвиток прагнення знаходити кращі варіанти рішень: ці методи ставлять учнів у ситуацію пошуку оптимальних рішень навчальних завдань.

5) Розвиток вміння знаходити спільні рішення з однокласниками та підвищення інтересу учнів до вивченого матеріалу: інтерактивні методи спрямовані на стимулювання спільної роботи і навчання через співпрацю з однокласниками, що сприяє більш важливому і захопливому засвоєнню математичних концепцій.

Робота на уроках математики з використанням інтерактивних методів свідчить про те, що такі уроки проходять успішно і приносять відмінні результати. Учні, які беруть участь у такому навчанні, виявляють більше інтересу, активно спілкуються, творчо підходять до виконання завдань, висловлюють свої думки та демонструють вміння обґрунтовувати свої твердження.

Для успішного впровадження інтерактивних методів навчання важливо дотримуватися таких рекомендацій:

1. Приділити увагу організації приміщення для занять. Важливо ретельно розмістити стільці та столи так, щоб учасникам було добре видно один одного, щоб вони могли вільно спілкуватися та легко переміщатися. Забезпечення фізичного комфорту є ключовим.

2. Забезпечити необхідне обладнання та ресурси для проведення занять.

3. Приділити увагу психологічному комфорту, налаштувати атмосферу довіри. Деякі учні можуть почувати себе сором'язливими або невпевненими в собі, тому важливо провести психологічну розминку, стимулювати активну участь, створювати атмосферу психологічного комфорту, доброзичливості та можливості для творчого самовираження.

4. Обмежити кількість учасників на інтерактивних заняттях чи заходах. Не більше 30 учасників в роботі забезпечать продуктивну роботу в малих групах, що зазвичай призводить до якісної інтерактивної взаємодії. Необхідно, щоб кожен учасник міг висловити свої думки, і кожна група мала можливість представити свої результати.

5. Усі учасники повинні бути задіяні в роботі.

6. Важливо дотримуватися правил проведення та регламенту, які слід обговорити на початку і дотримуватися їх на протязі всього процесу.

7. Створення пар і малих груп повинно здійснюватися на основі добровільності та бажання учасників чи шляхом випадкового вибору.

8. Важливо підводити підсумки та відзначати позитивні зміни в учнях, що стимулює їх до подальшої роботи.

Інтерактивні технології навчання математики – це набір методів, форм та засобів навчання, спрямованих на вивчення та освоєння математичного матеріалу, що дозволяють досягати максимально ефективних результатів шляхом активної участі учнів у вирішенні навчальних завдань. Технологія включає в себе різноманітні форми, методи, прийоми та засоби, які використовуються в навчальному процесі. В рамках класифікації інтерактивних технологій, що найбільше підходять для організації уроків математики у старших класах, дана класифікація базується на рольових функціях та моделях і наведена на рисунку 7.



Рис. 7 Класифікації інтерактивних технологій на уроках математики в старших класах

Розглянемо більш детально застосування найпопулярніших інтерактивних технологій на уроках математики.

2.2.1 Квести на уроках математики

Квест - у перекладі з англійської означає «цілеспрямований пошук». Історія появи квестів пов'язана з одним із жанрів комп'ютерних ігор, що представляють управління головним героєм, що виконує проблемне завдання у вигляді головоломок, завдань, які потребують розумових зусиль. При цьому гра може включати старовинні математичні, цікаві, геометричні, практичні завдання, які потрібно вирішити. Умови гри можуть бути різними: можуть змагатись як команди, так і окремі учні. Сам термін «квест» як освітня технологія був застосований професором університету Сан-Дієго Берні Доджем у значенні пошукової системи, яка покликана знаходити рішення поставленого головного завдання проходження проміжних станцій, де необхідно виконати

завдання, щоб видобути ключ, або перейти на наступну станцію. Можливо є деяка схожість з усіма відомими іграми «по станціям». Тому виділимо основні види квестів:

- за місцем проведення: веб-квести, квести у форматі уроку, квести у позаурочній діяльності;
- формою організації: лінійні, штурмові, кільцеві.

Лінійні квести передбачають процес розв'язання задач одну за одною – послідовно, тому один етап відкриває можливість переходити до наступного етапу. Штурмовий квест включає наявність певного переліку підказок, що дозволяє зробити вибір. Нарешті, кільцеві квести передбачають участь команд або окремих учасників з різних точок маршруту, і завершення – у вирішенні кінцевої проблеми.

Організацію реалізації математичного квесту як інтерактивної технології на уроці можна подати у вигляді наступних етапів:

- дидактичні цілі ставляться перед учнями у вигляді ігрового завдання, вирішення якого дозволяє відкрити «ключ», «шифр», знайти скарб, можливість перейти до наступного завдання;
- навчальна діяльність підпорядкована правилам квесту: це «заробляння» умовних грошей, балів, фішок. Запроваджується змагальна діяльність, що сприяє формуванню пізнавального інтересу, і тим самим кращому засвоєнню матеріалу;
- навчальний матеріал є засобом, і його успішне засвоєння пов'язується з результатом виконання квесту.

Уроки-квести мають велику перевагу, використовуючи активні методи навчання. Вони можуть бути призначені як для групової, так і для індивідуальної роботи. Учасники, які навчаються під час роботи над квест-завданнями, проживають реальні процеси та занурюються в конкретні ситуації. Щодо інформаційної діяльності під час роботи над квест-завданнями, учасники повинні розвивати навички пошуку, аналізу інформації, вміння зберігати, передавати, порівнювати та, на основі порівняння, синтезувати нові дані.

Під час виконання квест-завдань, учні не тільки навчаються, а й формулюють проблеми, планують свою діяльність, розвивають критичне мислення, навчаються вирішувати складні завдання, враховувати альтернативні думки, самостійно приймати обґрунтовані рішення та беруть на себе відповідальність за їх реалізацію. Приклад розробки позаурочного квесту з математики наведено у додатку А.

Отже, квести на уроках математики - це захоплива та інноваційна форма навчання, яка включає в себе елементи гри та дослідницької роботи. Ця методика дозволяє створити цікавий та інтерактивний навчальний процес, в якому учні можуть розвивати свої математичні навички через розв'язання завдань, головоломок та виконання завдань, спрямованих на досягнення певних навчальних цілей. Квести можуть бути адаптовані для різних рівнів складності та тематики математичних завдань і створюють цікавий спосіб навчання для учнів.

2.2.2 Кейс-метод та розв'язування ситуаційних задач на уроках математики

Кейс-метод (Case study) – це техніка навчання, що використовує опис реальних ситуацій (від англ. Case - випадок). Учні просять проаналізувати ситуацію, розібратися в суті проблем, запропонувати можливі варіанти вирішення та обрати найкращий із них. Кейс-метод концентрує у собі значні досягнення технології «створення успіху».

Для нього характерна активізація учнів, стимулювання їх успіху, підкреслення досягнень учасників. Саме відчуття успіху виступає однією з головних рушійних сил методу, сприяє формуванню стійкої позитивної мотивації та нарошування пізнавальної активності.

В кейс-методі можна аналізувати наступні ситуації:

- стандартна (часто повторювана ситуація при тих самих обставин, що має одні й самі джерела. Вона може мати як позитивний, і негативний характер);

- критична (нетипова ситуація, що руйнує початкові дані та плани, потребує радикального втручання);
- екстремальна (унікальна ситуація, що не має у минулому аналогів, що веде до негативних змін);
- ситуації-оцінки (опис конкретної події та вжитих заходів та формулюється завдання оцінити причини, механізми, значення та наслідок ситуації та вжитих заходів);
- ситуації-ілюстрації (на конкретному прикладі демонструються закономірності чи механізми соціальних процесів, позитивна та негативна діяльність особистостей та колективів, ефективність використання методів та прийомів роботи, значення будь-яких факторів та умов);
- класичні, "живі" ситуації, розбір кореспонденції, дія за алгоритмом;
- ситуації-проблеми, ситуації-тренінги;

Викладач може підготувати текстовий варіант, а також допустиме використання аудіо- або відеозаписів, статей, офіційні документів або їх добірок, оповідань, що містять опис виробничих ситуацій. Учасники можуть запропонувати та розглянути приклади з власної практики.

При цьому необхідно чітко сформулювати завдання, щоб учні не піддалися бажанню пасивно сприймати інформацію. Принципами побудови конкретних ситуацій є проблемність, моделювання професійних ситуацій та їх вирішення, колективно-індивідуальна діяльність, діалогічність спілкування.

Аналіз конкретної ситуації — дослідження реальної чи штучно сконструйованої ситуації, виявлення проблем і причин, що викликали її, оптимальне та оперативне її вирішення. Цей метод можна використовувати як у процесі читання лекцій (можливі три рівня), і як самостійне практичне заняття (класичний варіант, вільний варіант, змішаний варіант).

Мета методу – навчити учнів аналізувати інформацію, виявляти ключові проблеми, вибирати альтернативні шляхи вирішення, оцінювати їх, знаходити оптимальний варіант та формулювати програми дій. Наведемо приклад деяких задач, які можна використовувати на уроках геометрії у старших класах.

Приклад 1. «Кейс-технологія на уроці геометрії»

Урок геометрії на тему «Площі поверхні піраміди». Тип уроку – вивчення нової теми під час створення проблемної ситуації (кейс). На початку уроку вчитель пропонує учням вирішити таке завдання:

«Ви слюсар, і вам дали завдання — зварити дорожній знак у вигляді чотирикутної піраміди, у якої висота 0,4 м, сторона основи 0,6 м. Скільки вам знадобиться листів металу, якщо площа одного листа 1 м²?»

При аналізі проблемної ситуації, описаної в кейсі, учні стикаються із проблемою: їм ще невідома формула площі повної поверхні піраміди. Учні будують піраміду, розмірковуючи, самостійно роблять висновок формули:

$$S_{\text{п.п}} = S_{\text{біч.}} + S_{\text{осн.}}$$

Далі вже за допомогою навідних питань вчителі з'ясовують відмінність площі повної поверхні від площі бічної поверхні, виводять за допомогою макета піраміди площу бічної поверхні піраміди. Вчитель лише після цього вводить нові поняття, потім проблемну задачу в кейсі учні вирішують самі.

Приклад 2. «Кейс-метод для теми «Паралельність та перпендикулярність площин»

Кейс: Побудова мосту: «Ви - інженер-проектувальник, який має за завдання спроектувати новий міст для перетину великої річки. Ваше завдання - розробити оптимальний проект мосту, враховуючи питання паралельності та перпендикулярності площин.»

Перед учнями стоять наступні завдання:

1. Визначення місця для мосту: розгляньте топографічну карту та визначте оптимальне місце для мосту через річку. Поясніть, яким чином можна визначити паралельність або перпендикулярність площин для фундаментів мосту.

2. Планування підтримки мосту: розробіть план для підтримки мосту у воді та на берегах річки. Поясніть, яким чином можна визначити, що підтримки мосту повинні бути паралельними чи перпендикулярними одна одній.

3. Розрахунок конструкції мосту: розробіть конструкцію мосту з урахуванням паралельних та перпендикулярних елементів. Поясніть, яким чином знання про паралельність та перпендикулярність площин впливають на міцність та стабільність мосту.

4. Представлення проекту: підготуйте презентацію вашого проекту мосту, де ви поясните використання паралельних та перпендикулярних площин у проектуванні.

Дане завдання допоможе учням застосовувати знання про паралельність та перпендикулярність площин в практичній ситуації та розвивати навички проектування та розрахунку конструкцій з урахуванням геометричних принципів.

Кейс-метод не так активно застосовується на уроках математики, оскільки пропонує проблеми для вирішення, які не мають однозначної відповіді (відкриті завдання, які у більшості притаманні гуманітарним наукам). Але попри це кейс-метод дозволяє учням самостійно досліджувати матеріал, розв'язувати задачі, робити висновки. Він сприяє підвищенню мотивації навчання та досягненню більш високих навчальних результатів.

2.2.3 Рольові та ділові ігри на уроках математики

Рольова гра – це розігрування учасниками групи сценки з заздалегідь розподіленими ролями на користь оволодіння певною поведінковою чи емоційною стороною життєвих ситуацій.

Розігрування ролей – це вид діяльності, який спрямований на активізацію особистості. Це образне навчання, кожен учасник є носієм певного образу-ролі, що він демонструє перед іншими учасниками. В основі розігрування ролей лежить заздалегідь підготовлена ситуація, за якою необхідно не лише уявити ситуацію, а й розіграти її в особах. При організації цієї технології необхідно: чітко позначати регламент, продумувати систему оцінювання.

Метою проведення рольових або ділових ігор на уроках математики є формування професійних компетенцій в умовах імітації реальних умов, різних ситуацій, людей та їх взаємодія у цих ситуаціях.

При використанні даних технологій реалізуються наступні завдання:

- активізація уваги, сприйняття, пам'яті, уваги;
- реалізація пізнавального, емоційного та поведінкового аспекти ситуації, що імітується.

В ході ділової гри імітуються реальні умови, відпрацьовуються конкретні специфічні операції, моделюється відповідний робочий процес. Ціллю такої гри є формування професійних компетенцій в умовах імітації реальних умов при відпрацюванні конкретних специфічних операцій, моделювання відповідного робочого процесу.

Ділові ігри на уроках математики - це ефективний спосіб залучити учнів до вивчення математики, розвивати їхні аналітичні та розв'язувальні навички, а також допомагати їм розуміти, як математика може бути застосована в реальному житті. Ось декілька прикладів ділових ігор на уроках математики:

1. «Бізнес-симуляція»:

- Учні розділяються на групи та відтворюють роботу фірми чи підприємства. Вони повинні приймати рішення про виробництво, ціноутворення, маркетинг та інші аспекти бізнесу. Під час гри вони розв'язують математичні завдання, які стосуються прибутку, витрат, доходу та інвестицій.

2. «Бюджетний менеджмент»:

- Учні призначаються на ролі родини чи окремої особи, і їм потрібно керувати бюджетом на місяць. Вони ведуть облік доходів, витрат та заощаджень, розв'язують завдання щодо розрахунків і бюджетного планування.

3. «Торгівельна гра»:

- Учні грають ролі продавця та покупця в ситуаціях купівлі-продажу. Вони визначають ціни, розраховують знижки, обчислюють зміну та відсоткові різниці, щоб розв'язати завдання торгівлі.

4. «Геометрична конструкція в архітектурі»:

- Учні мають за завдання спроектувати будинок чи іншу будівлю, використовуючи геометричні принципи та конструкційні обчислення. Вони розраховують кути, відстані та розміри, щоб створити проект будівлі.

5. «Фінансовий аналіз інвестиційного проекту»:

- Учні отримують інвестиційний проект та повинні провести фінансовий аналіз, враховуючи чистий привід, облік різних показників, терміни окупності та інші фінансові показники.

Розглянемо приклад ділової гри на уроці алгебри з теми «Тригонометричні функції» (див. додаток Б). Ця ділова гра допомагає учням застосовувати математичні знання в реальних ситуаціях (виборчий процес) та розвивати важливі навички, які знадобляться їм в майбутньому. Такий підхід до викладання математики робить навчання більш цікавим та зрозумілим для учнів. При такому навчанні учням не тільки цікавіше виконувати завдання, шукати шляхи для подолання перешкод, а й відбувається розширення світогляду, поглиблюються знання на важливу соціальну тематику.

2.2.4 Кластери, порівняльні діаграми, назли на уроках математики

Кластер (від англ. cluster - прона) – це спосіб графічної організації матеріалу, що дозволяє зробити наочними ті думки, які відбуваються при зануренні в ту чи іншу тему. Кластер є відбитком нелінійної форми мислення, іноді такий спосіб називають «наочним мозковим штурмом». Цей прийом допомагає вільно і відкрито думати з приводу будь-якої теми.

Робота над кластером може складатися із наступних етапів.

1-й етап – посередині чистого аркуша (класної дошки) записати слово або словосполучення, що є «серцем» ідеї, теми.

2-й етап – учні записують усе те, що згадалося з приводу даної теми. В результаті навколо «розкидаються» слова або словосполучення, висловлюють ідеї, факти, образи, які відносяться до цієї теми. Записується все, що називають учні, нічого не відсівається.

3-й етап – здійснюється систематизація. Після читання підручника, пояснення вчителі учні починають аналізувати та систематизувати вивчений матеріал. Хаотичні записи слів-асоціацій об'єднуються в групи, залежно від того, яку сторону змісту відображає те чи інше записане поняття, факт. Непотрібне, хибне закреслюється.

4-й етап – у міру запису слова, що з'явилися, з'єднуються прямими лініями з ключове поняття. У кожного із «супутників» у свою чергу теж з'являються «супутники», встановлюються нові логічні зв'язки. У результаті виходить структура, що графічно відображає наші роздуми, визначає інформаційне поле цієї теми систематизувати вивчений матеріал.

Кластер може бути використаний на різних стадіях уроку. На етапі мотивації – для стимулювання діяльності учнів, налаштування на роботу. На етапі вивчення нового матеріалу – для структурування нового навчального матеріалу. На стадії рефлексії – при підведенні результатів того, що учні вивчили. Кластер може бути використаний також для організації індивідуальної та групової роботи як у класі, так і вдома.

Як переваги методу можна виділити те, що відбувається охоплення великого обсягу інформації; залучаються всі учасники колективу до навчального процесу, діти активні та відкриті; розвиток системного мислення, діти навчаються систематизувати як навчальний матеріал, так і свої оціночні судження; навчаються генерувати та висловлювати свою думку; розвиток навички одночасного розгляду кількох позицій, здатність до творчої переробки інформації.

Порівняльна діаграма – універсальний метод активізації знань учнів у навчальній діяльності, що дозволяє їм навчитися знаходити загальне і різне в об'єктах, що вивчаються, навчитися знаходити параметри, за якими можна провести докладний аналіз двох-трьох аналізованих понять (моделей).

Робота з цього методу сприяє активної інтелектуальної діяльності, поліпшенню пам'яті, удосконалює вміння аналізувати, осмислювати внутрішні

зв'язки у навчальному матеріалі, звертати увагу до причини, викликають те чи інше явище.

На практиці на уроках математики можна скласти порівняльну діаграму властивостей різних функцій, властивостей геометричних фігур, графіків кількох функцій. Залежно від складності матеріалу, що вивчається, рівня вивченості теми завдання можуть вже включати параметри порівняння, можливо завдання, при виконанні якого учні самі визначають, що і як порівнювати. Ці завдання можна виконувати індивідуально або у парах (групах), під час уроків чи занятьх елективних курсів.

Пазл (англ. puzzle – загадка, головоломка) – відома дитяча гра зі збирання картинок із нерівних частин.

Виконання завдань із цього методу побудовано на основі гри. У навчальній практиці матеріал, що вивчається або той який потрібно закріпити, частинами записаний на окремих картках, але в кожній картці повинна бути інформація до пошуку наступної. Учень повинен зібрати всі картки в логічну структуру за вказаним учителем завданням.

На уроках математики його можна використовувати під час роботи з формулами, при вирішенні рівнянь та завдань. Метод "пазл" сприяє формуванню уваги, зосередженості, вміння збирати та аналізувати отриману інформацію. Приклад завдання на метод «пазл» наведено у додатку В.

2.2.5 Дискусії та дебати на уроках математики

Дискусія (від латинського слова «discussio» - дослідження, розгляд) представляє собою всебічне обговорення спірного питання, що може відбуватися на громадських зборах, у приватних бесідах або в ході аргументованої диспутації. В її основі лежить колективне обговорення будь-якого питання, проблеми або порівняння інформації, ідей, думок та речень. Призначення дискусії може бути дуже різноманітним, включаючи навчання, тренування, діагностику, зміну поглядів, стимулювання творчості та багато іншого.

При організації дискусії зазвичай ставляться перед собою кілька навчальних завдань, які можуть бути як пізнавального, так і комунікативного характеру. Ці завдання взаємопов'язані з темою обговорення. У випадку, коли тема широка і включає велику кількість інформації, дискусія може спрямовуватися на збір і систематизацію цієї інформації, пошук альтернативних рішень, їх теоретичне вивчення та методологічне обґрунтування. У випадку, коли тема дискусії є більш обмеженою, дискусія може завершитися прийняттям конкретного рішення чи вирішенням конкретного питання.

Під час дискусії учні можуть виявляти як певну спроможність доповнювати один одного, так і виражати протилежні точки зору. У першому випадку вони взаємодіють, спілкуючись як у діалозі, а в другому випадку дискусія може набувати характеру спору. Важливо враховувати, що зазвичай у дискусії присутні обидва ці аспекти, і тому не варто обмежувати поняття дискусії лише суперечкою, оскільки вони разом допомагають порівнювати різні точки зору на одну проблему.

Для успішної організації дискусії та обміну інформацією в повному значенні цього слова, без перетворення її на монолог вчителя чи міні-лекцію, потрібно ретельно підготуватися. Організатор повинен:

- заздалегідь підготувати питання для обговорення, які сприяють активному обговоренню і запобігають витраті часу;
- встановити межі обговорюваної проблеми, щоб дискусія залишалася фокусованою;
- залучити якнайбільше учасників до обговорення, давши можливість висловлювати свої думки;
- забезпечити адекватну критичну оцінку думок учасників і навчати їх аналізувати інші точки зору;
- утримувати баланс між активністю вчителя та учнів, відповіді на питання можуть бути переадресовані аудиторії;

- сприяти культурному та конструктивному обговоренню, враховуючи, що об'єктом критики є думка, а не особистість учасника, що її висловив;
- порівнювати різні точки зору та залучати учнів до колективного аналізу та обговорення.

Дебати, у свою чергу, представляють собою форму вільного висловлення, де учасники обмінюються думками стосовно теми, яка висувається перед ними. Учасники дебатів використовують приклади, факти, аргументи, логіку, щоб підтвердити свою позицію. Однак важливо зауважити, що дебати не допускають особистісних атак чи емоційних висловлювань. Обговорюється саме тема, а не особисті ставлення учасників.

Основна відмінність між дебатами і дискусіями полягає в тому, що дебати ставлять за мету дати однозначну відповідь на запитання «так» чи «ні». У цьому контексті одна група (стверджуючі) підтримує позитивну відповідь, тоді як інша група (заперечуючі) захищає негативну відповідь. У межах кожної групи можуть утворитися дві підгрупи: одна представляє аргументи, інша розробляє контраргументи.

Як дебати, так і дискусії сприяють розвитку важливих навичок та формуванню здібностей, які необхідні для успішного ведення діалогу та аналізу інформації. Ці інтерактивні методи навчання допомагають учням узагальнити інформацію, розвивати самостійність у формулюванні своїх думок, розвинути мовленнєві навички та багато інше. Наведемо приклад дискусії на уроках математики в старшій школі.

Приклад 3. Дискусія на тему «Інтеграл – його важливість у житті»

Питання для обговорення:

1. Навіщо вивчати методи математичного аналізу у школі? Може, ці знання нікому не потрібні?
2. Який зв'язок між первісною та інтегралом? (Формула Ньютона – Лейбніца).
3. Навіщо ми використовуємо інтеграл у математиці? (Для обчислення площ плоских фігур, об'ємів тіл тощо).

4. А щодо фізики, де ми використовуємо інтеграл? (При обчисленні роботи змінної сили, для знаходження центру мас, обчислення роботи, витраченої на стиск або розтяг пружини, при знаходженні кінетичної енергії обертання стрижня, при обчисленні роботи газу та ін.).

5. Які задачі математики Стародавньої Греції та Риму називали задачами про квадратуру плоскої фігури? (Задачі на обчислення площ).

6. Хто вигадав слово інтеграл? Що воно значить? (Я. Бернуллі, 1690 р. Інтеграл – перекладається як приводити до колишнього стану, відновлювати)

Після проведення даної дискусії у учнів повинні сформуватися такі висновки. Елементи математичного аналізу займають важливе місце в шкільному курсі математики. Вони надають учням математичний інструментарій, який можна ефективно використовувати для розв'язування різних завдань у математиці, фізиці та техніці. Мова похідної та інтеграла дозволяє формалізувати багато законів природи.

Під час вивчення математики за допомогою диференціального та інтегрального обчислень досліджуються властивості функцій, будуються їх графіки, вирішуються завдання на знаходження найбільших та найменших значень функцій, обчислюються площі та об'єми геометричних фігур. Іншими словами, введення нового математичного інструменту дозволяє розглянути широкий спектр завдань, розв'язання яких неможливе за допомогою елементарних методів.

Проте можливості методів математичного аналізу не обмежуються лише складними завданнями. Багато традиційних елементарних завдань, таких як доведення нерівностей, тотожностей, розв'язування рівнянь тощо, можуть бути ефективно розв'язані за допомогою понять похідної та інтеграла. На жаль, шкільні підручники та навчальні посібники часто приділяють цим питанням обмежену увагу.

Застосування елементів математичного аналізу в нестандартних контекстах дозволяє глибше розуміти основні концепції вивченої теорії. При цьому учні мають вибирати методи розв'язання завдань, перевіряти умови їх

застосування, аналізувати отримані результати. Фактично, це може включати в себе невелике математичне дослідження, що сприяє розвитку логічного мислення, математичних навичок і підвищує математичну культуру учнів.

Дана дискусія покликана на те, щоб показати важливість математики у реальному житті, що теми, які є складними в той же час є важливими для реалізації реальних проектів. Дискусії на уроках математики є корисним інструментом навчання, який сприяє активному залученню учнів до процесу вивчення матеріалу. Вони сприяють глибшому розумінню математичних концепцій, розвитку критичного мислення та вмінню аргументувати свої погляди. Дискусії допомагають створити сприятливе середовище для обміну ідеями, сприяють виявленню різних підходів до вирішення математичних завдань і розвивають комунікативні навички. Крім того, вони роблять навчання математики більш захопливим і цікавим, а також сприяють формуванню самостійних учнів, здатних застосовувати свої знання у різних життєвих ситуаціях. Таким чином, дискусії на уроках математики є важливим елементом сучасного освітнього процесу.

2.2.6 Мозковий штурм на уроках математики

Метод мозкового штурму (мозкова атака, *braine storming*) – це оперативний метод вирішення проблеми на основі стимулювання творчої активності, при якому учасникам обговорення пропонують висловлювати якнайбільшу кількість варіантів вирішення, у тому числі найфантастичніших. Потім із загальної кількості висловлених ідей відбирають найбільш вдалі, які можна використовувати практично.

Мозковий штурм – один із найбільш популярних методів стимулювання творчої активності. Широко використовується для пошуку нетрадиційних рішень найрізноманітніших завдань, в ситуації відсутності рішення чи проблемних ситуаціях.

Суть методу полягає в тому, що розв'язання математичного завдання розглядається із різних сторін. Для успішнішого використання методу група

студентів ділиться на підгрупи по 5-6 осіб. Учні кожної групи обговорюють завдання, висловлюючи різні ідеї розв'язання. На основі комбінації різних ідей, під час «штурму» за невеликий проміжок часу відбувається пошук розв'язання. Методом аналізу або синтезу, індукції або дедукції, методом аналогії висувуються різні прийоми рішення. Для поліпшення процесу навчання використовуються наступні прийоми: фантазія (фантазуй за умовою завдання, розглядай різні підходи до формулювання), аналогія (розв'язуй задачу за аналогією з розв'язаним раніше математичним завданням), інверсія (починай з відповіді), дедукція або індукція, емпатія (твоє ставлення до завдання). Усі запропоновані розв'язання оцінюються у балах.

Мета мозкового штурму – пошук нестандартного та швидкого вирішення поставленої проблеми (завдання).

Розглянемо декілька прикладів ідей для організації мозкового штурму на тему «Паралельність площин»:

1. Геометрична інтерпретація. (Яким чином можна визначити паралельність двох площин? Чи існують ознаки та умови, що допомагають встановити, чи площини паралельні?)
2. Властивості паралельних площин. (Розгляньте важливі властивості паралельних площин, наприклад, взаємне розташування прямих на двох площинах та зв'язок між кутами.)
3. Паралельні площини у повсякденному житті. (Знайдіть приклади у повсякденному житті, де поняття паралельних площин є важливими, наприклад, у будівництві, картографії, дизайні тощо.)
4. Геометричні приклади. (Розгляньте геометричні фігури і моделі, де паралельні площини грають ключову роль, такі як паралельні грані та трапеції.)
5. Використання паралельних площин в науці. (Дослідження, як фізики, інженери та інші вчені використовують поняття паралельних площин у своїх дослідженнях та проектах.)

Мозковий штурм є ефективним інструментом для стимулювання творчості та знаходження найкращих рішень у групових дискусіях. Він сприяє

спільному обговоренню ідей, покращенню комунікації та розвитку різноманітних аспектів генерації думок.

В ході аналізу літератури і створення розробок уроків перед нами стало питання як краще вчителю підготуватися до уроку із використанням інтерактивних технологій, тому було розроблено наступний алгоритм підготовки до заняття із використанням інтерактивних технологій.

2.3 Методичні рекомендації щодо проведення інтерактивних уроків

Інтерактивна модель навчання ставить перед собою за мету організацію комфортних умов навчання, за яких учні активно взаємодіють між собою. Саме використання цієї моделі навчання вчителем на своїх уроках говорить про його інноваційну діяльність. Організація інтерактивного навчання передбачає моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор, загальне вирішення питань на підставі аналізу обставин та ситуації, проникнення інформаційних потоків у свідомість, викликає його активну діяльність. Отже, можна стверджувати, що використання інтерактивних технологій на уроках математики в старших класах є гарним засобом для підвищення рівня знань учнів, оскільки такі методики спонукають учнів до активної роботи по засвоєнню і застосуванню знань в різноманітних ситуаціях.

Викладання математики у старших класах має бути націлене на інтелектуальний розвиток та саморозвиток учнів, розвиток їх логічного та образного мислення, характерних для математичної діяльності та необхідних людині для комфортного та впевненого життя в сучасному суспільстві; оволодіння конкретними математичними знаннями, необхідних для вивчення суміжних дисциплін та практичної діяльності, для використання у майбутній професійній діяльності, для подальшого успішного навчання у ВНЗ, неперервної освіти та самоосвіти (самостійна робота з інформаційними джерелами). В цілому, це підготовка випускника самодостатнього,

комунікабельного і компетентного, здатного адаптуватися до запитів сучасності та життєвих умов, що швидко змінюються.

Навчання повинно проходити у діяльнісному режимі. Між учителем та учнями повинно бути взаєморозуміння, спільна постановка цілей, які спрямовані на позитивний результат у роботі. Навчання математики у старших класах повинно мати на меті не передачу певної кількості знань, а розвиток здібностей до отримання математичних знань з урахуванням індивідуальних можливостей кожного учня. Для кожного учня необхідно індивідуально проектувати його «зону найближчого розвитку».

У роботі з сучасними старшокласниками, найбільшу ефективність показують такі педагогічні технології:

- технологія інтерактивного навчання, яка дозволяє розвивати в учнів міжпредметні вміння та особистісні результати (готовність та здатність учнів до саморозвитку, самовизначення, здатності ставити цілі);

- технологія розвитку критичного мислення, яка, насамперед, сприяє розвитку в учнів розумових операцій та комунікативних якостей;

- технологія модульного навчання, за якою вивчення матеріалу відбувається блоками за допомогою лекційно-практичної форми викладання математики;

- застосування інформаційно-комунікаційних технологій на уроках робить їх динамічнішими, насиченими, яскравими, а це змушує кожного учня активно працювати, сприяє розвитку пізнавального інтересу, мотивує до участі у роботі всіх груп учнів, формує інформаційну компетентність;

- дослідницький метод навчання розвиває якості особистості, необхідні у подальшому житті.

Для ефективного проведення уроку з використанням інтерактивних уроків, вчителю потрібно ретельно спланувати всю діяльність. Для цього можна використовувати наступний алгоритм по проведенню підготовки до уроків.

Етапи підготовки вчителя до застосування інтерактивних технологій на уроці математики в старших класах:

1. Постановка теми, цілей уроку, визначення типу уроку і місця цього уроку у системі уроків даної теми.
2. Визначення структури уроку, а також постановка задач для кожного етапу уроку.
3. Визначення можливих етапів уроку, де можна застосовувати інтерактивні технології навчання. Детальніше розглянемо це у таблиці 3.

Таблиця 3. Застосування інтерактивних технологій на різних етапах уроку

Етап уроку	Дидактична ціль	Можливі інтерактивні технології
Організаційний момент	Сконцентрувати увагу і викликати інтерес до навчання даної теми.	«Мозговий штурм» «Бліц опитування» «Мікрофон»
Оголошення теми і мети уроку	Забезпечує розуміння учнів їх діяльності, чого вони повинні досягнути в результаті уроку, що їх очікує.	«Кластер» «Мозговий штурм»
Актуалізація опорних знань	Забезпечити повторення і систематизації опорних знань, потрібних для уроку.	«Кластер» «Мозговий штурм» «Метод кейсів» «Рольова гра»
Формування нових знань	Сформувані учнів розуміння нового матеріалу. Забезпечити його застосування у реальних ситуаціях.	«Квест» «Мозговий штурм» «Метод кейсів» «Рольова гра» «Дискусії»
Підсумок уроку	Перевірити як учні засвоїли матеріал уроку.	«Кластер» «Мозговий штурм» «Бліц опитування»

		«Мікрофон»
--	--	------------

4. Розглянути як можна поєднати інтерактивні технології із традиційними.

5. Відібрати найбільш ефективні інтерактивні технології для цього уроку.

6. Скласти похвилинний план уроку.

7. Скласти авторський матеріал для обраного типу інтерактивного матеріалу.

При підготовці до інтерактивного заняття потрібно звернути увагу, яке місце учня у такій організації і відобразити такі ключові моменти:

- як учень може або повинен підготуватися до проведення даного виду занять (вивчення певного матеріалу, здобуття певних спеціальних навичок, вивчення різних способів вирішення поставленого завдання тощо);

- яку літературу під час підготовки необхідно використовувати;

- знання з яких розділів дисципліни (міждисциплінарні зв'язку) необхідно використовувати;

- який інструментарій буде необхідний під час проведення заняття;

- як проводитиметься заняття (хід проведення заняття, сценарій, теми для обговорення тощо);

- які спеціальні засоби будуть використані на інтерактивному занятті (інформаційні, спеціальне обладнання та інше);

- які правила поведінки на цьому занятті;

- яка роль кожного учня на цьому занятті.

Аналіз літератури та досвіду роботи педагогів, розробка уроків з використанням активних та інтерактивних методів навчання, власна практика роботи в школі дозволяє сформулювати методичні рекомендації щодо підготовки уроку математики із застосуванням інтерактивних методів навчання:

1. Проведення уроків з використанням інтерактивних методів навчання може бути побудовано на принципах формативного оцінювання учнів, оскільки, з одного боку, вкрай важко виділити рівні особистих досягнень учнів

під час групової роботи, з другого, подібний характер заняття з вільної відкритої атмосферою пошуку та творчості є потужним стимулом інтелектуальної активності учнів.

2. Основну роль у ході використання інтерактивних методів навчання, як правило, грають учні, а не педагог, основною роллю якого буде виконання функції тьютора-консультанта-фасилітатора.

3. На початку уроку педагог повинен провести інструктаж за умовами застосування конкретного методу, організувати групову та індивідуальну роботу, контролювати дотримання регламенту основних етапів роботи, а наприкінці заняття провести рефлексію.

4. Впровадження інтерактивних методів навчання слід починати за принципом від простого до складного, щоб не викликати розчарування та неприйняття з боку учнів. Так, до відносно нескладних можна віднести «Мозковий штурм», а рольові ігри до більш просунутих методів роботи з історичною та соціальною інформацією.

5. Рекомендується застосовувати не більше 2-3 методів на одному уроці. Ретельно підбираючи методи вирішення завдань конкретного етапу уроку.

6. Необхідно враховувати, що: перший досвід застосування інтерактивних методів навчання під час уроків математики може викликати різні організаційні проблеми, зняття яких багато в чому залежить від уміння педагога провести якісний інструктаж; вибір методу залежить від індивідуальних особливостей учнів.

8. Підготовка до занять на основі активних та інтерактивних методів навчання часто пов'язані з ретельною підготовкою інформаційної бази майбутнього уроку, на початку якого (чи під час нього, наприклад, під час роботи з кейсами) учні повинні отримати від педагога вичерпну довідку по суті проблеми, яку вони мають аналізувати.

Використання інтерактивного навчання на уроках математики розкриває перспективи для професійного зростання, самовдосконалення та спільного навчання з учнями. Застосування інтерактивних технологій сприяє розвитку

навичок критичного мислення та пізнавальних інтересів учнів. На уроках, де використовуються ці технології, діти відчувають себе впевнено, вільно висловлюють свої думки і спокійно сприймають зауваження, оскільки вони стають активними учасниками навчального процесу. У атмосфері довіри та взаємодопомоги легко робити відкриття та усвідомлювати важливість здобутих знань. Саме в таких умовах можливе виховання особистості, готової до майбутнього, в якому необхідно вирішувати проблеми та приймати конкретні рішення.

<http://fizmat.sspu.edu.ua>
Дотримуйтесь
принципів академічної
добросовісності
<http://fizmat.sspu.edu.ua>

ВИСНОВКИ

Інтерактивна модель навчання ставить за мету організацію комфортних умов навчання, за яких учні активно взаємодіють між собою. Організація інтерактивного навчання передбачає моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор, загальне вирішення питань на основі аналізу обставин та ситуацій, проникнення інформаційних потоків у свідомість, що викликають їх активну діяльність. Зрозуміло, що структура інтерактивного уроку відрізнятиметься від структури звичайного уроку, що потребує професіоналізму та досвіду вчителя, а використання ним на своїх уроках такої моделі навчання говорить про його інноваційну діяльність. До структури такого уроку включаються елементи інтерактивної моделі навчання – інтерактивні технології, тобто конкретні прийоми та методи, що дозволяють зробити урок незвичайним і більш насиченим та цікавим.

У ході роботи було розглянуто:

- дидактичні особливості застосування інтерактивних технологій у навчанні;
- проаналізовано сутність інтерактивних технологій, розглянуто інструменти та технології для реалізації інтерактивного навчання;
- досліджено сучасних авторів та їх погляди й підходи до організації інтерактивного навчання на уроках математики;
- розглянуто варіативність та методологію використання інтерактивних технологій на уроках математики у старшій школі, розроблено систему прикладів для ілюстрації конкретних технологій;
- розроблено методичні рекомендації до підготовки і застосування інтерактивних технологій на уроках математики.

Дана кваліфікаційна робота буде цікава вчителям та студентам, що бажають впроваджувати інтерактивне навчання у свою діяльність.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Анісімов О.С. Розвиваючі ігри / О.С. Анісімов. – Київ, 2009. – 178 с.
2. Арутюнов Ю.С. Про класифікації активних методів навчання / Ю.С. Арутюнов // V Міжвідомча школа-семінар з інтенсивним методом навчання. – Рига, 2003. – С. 15-19.
3. Бондарчук Л.І. Методи активного навчання в курсі «Основи педагогічної майстерності.» / Л.І. Бондарчук // Вища і середня пед. Освіта – 2013. – № 16. – С. 51-55.
4. Васильєва Н.М. Застосування інтерактивних методів навчання на уроках предметів гуманітарного циклу / Н.М. Васильєва // Управління школою. – 2015. – № 34. – С. 24-29.
5. Гін А. Безкровна атака: технологія проведення навчального мозкового штурму: [Цікава і проста форма навчальної діяльності] / А. Гін // Завуч (Перше вересня). – 2010. – №8. – С. 7-12.
6. Глазунова Л. Пізнавальні ігри / Л. Глазунова // Шкільний світ. – 2014. – №5. – С. 17-21.
7. Голуб Н.А. Комп'ютери та інтерактивні технології навчання на уроках математики / Н.А. Голуб // Досвід дослідження актуальних проблем викладання математики у сучасній школі: матеріали обласної науково-практичної Інтернет-конференції. – Черкаси : Вид-во ОПОПП, 2014. – 185 с.
8. Голубкова О.А. Використання активних методів навчання у навчальному процесі: навчально-методичний посібник / О.А. Голубкова. – Київ: Ранок, 2010. – 412 с.
9. Гриценко Г.О. Інтерактивні методи навчання математики / Г.О. Гриценко // Досвід дослідження актуальних проблем викладання математики у сучасній школі: матеріали обласної науково-практичної Інтернет-конференції. – Черкаси : Вид-во ОПОПП, 2014. – 185 с.
10. Дидактика: підручник для студентів вищих навчальних закладів / В.О. Сухомлинська, В.С. Безпалько, І.О. Левітов та ін.; за ред. В.О. Сухомлинської. – Київ: Освіта, 2019. – 462 с.

11. Дидактика: підручник для студентів вищих навчальних закладів / В.І. Підкасистый, О.Г. Огородникова, М.І. Лернер та ін.; за ред. В.І. Підкасистого. – Київ: Вища школа, 2011. – 464 с.
12. Дидактика: підручник для студентів вищих навчальних закладів / В.М. Омеляненко, В.В. Кульневич, О.В. Маркова. – Київ: Літера ЛТД, 2014. – 400 с.
13. Енциклопедія педагогічних технологій та інновацій / Автор-укладач Н.П.Наволокова. – Х.: Вид. група «Основа», 2009. – 176 с.
14. Єльнікова О.В. Інтерактивне навчання – засіб модернізації освіти у сучасній школі / О. Єльнікова // Педагогіка і психологія формування творчої особистості: проблеми і пошуки: Зб. наук. праць / Редкол.: Т.І.Сущенко (відп. ред.) та інші. – Київ-Запоріжжя. – 2012. – Вип. 24. – С. 84-85.
15. Єльнікова О.В. Інтерактивні методи навчання, їх місце у класифікації педагогічних інновацій / О. Єльнікова // Імідж сучасного педагога. – 2011. – № 3-4 (14-15). – С. 74-79.
16. Іванішена С. Форми та методи інтерактивного навчання / С. Іванішена. – Рідна школа, 2006. – №3. – С. 9 – 11.
17. Іванов В.Г. Дидактика./ Харків: Держвидав України, 1930 – с.358.
18. Інтерактивні методи навчання на уроках математики [Електронний ресурс] // – Режим доступу: http://osvita.ua/school/lessons_summary/edu_technology/24922/
19. Карасик А. Структура і методика інтерактивного уроку в початковій школі// Початкова освіта. - 2015. - №7. - С.2-5.
20. Кашлеєв С.С. Технологія інтерактивного навчання / С.С. Кашлеєв. – Київ, 2015. – 196 с.
21. Ковалівська А. Інтерактивні технології в навчанні математики: можливості та переваги/
22. Ковалівська А. Інтерактивні технології як шлях підвищення знань з математики/Збірник праць студентів фізико-математичного факультету СумДПУ імені А.С.Макаренка. – Суми: Вид-во фізико-математичного

факультету СумДПУ імені А.С. Макаренка, 2023. – Випуск 17. – 97 с.

23. Кравчина О.С. Активні та інтерактивні методи в дистанційному навчанні / О.С. Кравчина Київ : ЦППО АПН України, 2019. – 32 с.

24. Курішева В.В. Класифікація інтерактивних методів навчання в контексті самореалізації особистості учнів / В.В. Курішева. – 2009. – № 12. – 68с.

25. Махмутов М.І. Сучасний урок / М.І. Махмутов. – Київ, 2015. – 48 с.

26. Методика навчання і наукових досліджень у вищій школі: Навчальний посібник / С.У. Гончаренко, П.М. Олійник, В.К. Федорченко та ін. / За ред. С.У. Гончаренка, П.М. Олійника. - К.: Вища шк., 2003. - 323 с

27. Навчання в дії: Як організувати підготовку вчителів до застосування інтерактивних технологій навчання. Метод, посіб. / А. Панченко, О. Пометун, Т. Ремех. – Київ: А.П.Н., 2009. – 72 с.

28. Паніна Т.С. Сучасні способи активізації навчання / Т.С. Паніна, Л.Н. Вавілова. – Київ, 2018. – 176 с.

29. Пометун О., Пироженко Л. Інтерактивні технології навчання: теорія і практика / О. Пометун, Л. Пироженко – К., 2002. – 136 с.

30. Пометун О., Пироженко Л. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання / О. Пометун, Л. Пироженко – К.: А.С.К., 2004. – 192 с.

31. Савчин М.В., Василенко Л.П. Вікова психологія / М.В. Савчин, Л.П. Василенко // Навчальний посібник. – К. : Академвидав, 2005 – 360 с.

32. Сенько Р.М. Сучасні технології навчання математики в школі / Р.М. Сенько // Досвід дослідження актуальних проблем викладання математики у сучасній школі: матеріали обласної науково-практичної Інтернет-конференції. – Черкаси : Вид-во ОШОПЦ, 2014. – 185 с.

33. Синіцька Н. Особливості використання інтерактивних методів у процесі навчання математики / Н. Синіцька // Інноватика у вихованні : збірник наукових праць. – Випуск 17. – Рівне, 2013. – С. 263-270.

34. Стеценко Н.І. Інтерактивні технології навчання математики в школі / Н.І. Стеценко // Досвід дослідження актуальних проблем викладання

математики у сучасній школі: матеріали обласної науково-практичної Інтернет-конференції. – Черкаси : Вид-во ОШОПП, 2014. – 185 с.

35. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання: Науково-методичний посібник / О.І. Пометун, Л.В. Пироженко. За ред. О.І. Пометун. – Київ: А.С.К., 2013. – 46 с.

36. Тужик В.Ю. Інтерактивні методи в умовах дистанційного навчання на уроках математики в 5-х класах у процесі вивчення геометричних фігур / В.Ю. Тужик, Т.В. Новіцька // Досвід дослідження актуальних проблем викладання математики у сучасній школі: матеріали обласної науково-практичної Інтернет-конференції. – Черкаси : Вид-во ОШОПП, 2014. – 185 с.

37. Урок математики в сучасних технологіях : теорія і практика (Метод проектів, комп'ютерні технології, розвивальне навчання) / І.С. Макарова. – Харків : Основа, 2017. – 176 с.

38. Харханова Р.С. Інтерактивні методи навчання як засіб формування мотивації конфлікту у школярів: дис. на соиск. учен. степ. канд. пед. наук. 13.00.01. / Р.С. Харханова. – Київ, 2019. – 142 с.

39. Цивенко Я.І. Використання інтерактивних технологій навчання на уроках математики : методичні рекомендації / Я.І. Цивенко. – Маріуполь : МЦНТО, 2013. – 55 с.

40. Черних Ю.І. Про методичні особливості використання інтерактивних методів в процесі навчання математики / Ю.І. Черних // Пошук і знахідки. Серія: фізико-математичні науки. – Випуск 1. – 2010. – С. 161-166.

Додаток А

Тема: Математичний квест: «Математика♥(лайк)!»

Мета: формування в учнів позитивних мотивів до навчальної праці, прищеплення інтересу до предмета математики, розвиток логічного мислення, згуртування колективу у співпраці.

Завдання:

1. Створення мотивації до вивчення математики.
2. Розширення кругозору учнів.
3. Прояв студента як активного учасника спільної діяльності.
4. Розвиток уміння подивитись давно звичні речі з нової, несподіваної погляду.

Підготовчий етап:

Напередодні учні діляться на команди, яким дається завдання придумати назву, девіз, вибрати капітана. Вибираються «охоронці станцій» (5 осіб), проводиться інструктаж, видаються завдання, відповіді та критерії оцінки.

Оформлення класу та станцій:

- попросити учнів до заходу оформити дошку математичними малюнками;
- приготувати комп'ютер, проектор;
- оформити станції (назва та номер станції).

Час реалізації: 1 урок (45 хв)

Хід сценарію:

- Вітаємо всіх на нашому математичному квесті. Сьогодні ми з вами відправимося в подорож математичними станціями, вирішимо цікаві задачі, потренуємо наш мозок. Попереду на Вас чекають захоплюючі завдання, вперед!

Наш квест буде проходити по відповідному маршруту у вигляді подорожі від станції до станції, у кожної команди він унікальний.

(Команди отримують маршрутні листи)

1 станція: «Логін. Пароль»

Перед командами знаходяться дві скрині з кодовими замками. В них лежать записки з назвами наступних станцій і підказка. Командам необхідно ці скрині відкрити. Для цього їм пропонується дізнатися логін та пароль. Логіном буде відповідати питання, пароль складається з трьох цифр, кожна з яких є розв'язком математичного рівняння.

Питання для першої команди: Будинок має 4 стіни. У кожній стіні по одному вікну. Усі вікна виходять на південь. У вікно зазирнув ведмідь. Якого кольору ведмідь? (відповідь: білого)

Питання для другої команди: Овечка - 2, кішка - 3, кінь - 5, а скільки півень? (Відповідь: ку-ка-рі-ку - всього вісім).

Час виконання 3 хвилини.

Якщо команди називають неправильну відповідь, то дається підказка, але бали знижуються. Максимум за завдання – 10 балів.

- Отже, логін у Вас вже є, необхідно дізнатися про пароль. Для цього розв'яжіть три рівняння. Час виконання завдання 5 хвилин.

Для першої команди:

$$1) -3 + 4(-7 + 5x) = 9x - 9$$

$$2) (x - 1)^3 = -8$$

$$3) 2x + 5 = 7$$

Для другої команди:

$$1) 5 - 6(-2x + 5) = -1$$

$$2) (x - 4)^5 = -1$$

$$3) 4x + 1 = 9$$

Код для першої команди 231 для другої 232.

- Тепер у вас на руках є логін та пароль, можете відкрити скриню з підказкою. Код скрині – це відповіді до рівнянь, вводити потрібно в порядку їхнього розташування. Успіхів!

Коли команди відкриють скриньки, отримають записку з номером наступної станції та підказку до завдання. У цей час журі («охоронець станції») виставляє кількість набраних балів у маршрутний аркуш кожної команди. На

кожній станції «охоронець» стежить за виконанням завдання, ставить бали, зазначає у примітці порушників (якщо є) або активних членів команди. За порушників наприкінці гри бали знімаються.

Для першої команди наступна станція – це станція №2: «Зроби репост другу!», а для другої – станція № 3: «Стрічка».

Маршрутні карти для кожної із команд:

Маршрут 1-ої команди: Станція 1 – Станція 2 – Станція 4 – Станція 3 – Станція 5.

Маршрут 2-ої команди: Станція 1 – Станція 3 – Станція 5 – Станція 2 – Станція 4.

Після закінчення маршруту команди збираються у кабінеті №5, здають маршрутні листи. Під час очікування іншої команди та підбиття підсумків – перегляд цікавих відеороликів про математику.

Журі підбиває підсумки з урахуванням представлення команд та записів у маршрутних листах. Оголошуються переможці. Відбувається нагородження (грамоти, солодкі призи).

Список станцій:

Станція 1: «Логін – пароль».

Час станції 10 хвилин, максимальний бал 10. Завдання описано вище.

Станція 2: «Зроби репост другу!».

Час на станції 5 хвилин по балу за кожен правильно показаний графік.

Завдання: Використовуючи руки показати графіки функцій:

- Для першої команди: $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = x^2$, $y = -x$.

- для другої команди: $y = \cos x$, $y = \operatorname{ctg} x$, $y = -x^2$, $y = x$.

Станція 3: «Стрічка».

Час на станції 5 хвилин по балу за кожно правильно відгадану позицію.

Завдання: Розставити у хронологічному порядку математиків за роками життя:

Евклід, Піфагор, Леонардо да Вінчі, Карл Фрідріх Гаусс, Ендрю Вайлз, Ісаак Ньютон.

Правильна відповідь:

1. Піфагор (570 - 495 р. е.)
2. Евклід (323 - 283 р. до н. е.)
3. Леонардо да Вінчі (15 століття)
4. Ісаак Ньютон (17 століття)
5. Карл Фрідріх Гаус (19 століття)
6. Ендрю Вайлз (тепер)

Станція 4: «Мої відповіді».

Час на завдання 5 хвилин по 1 балу за кожну правильну відповідь.

Завдання: Дайте відповідь на запитання:

- 1) Чому дорівнює кут у квадраті? (Відповідь 90 градусів)
- 2) Що більше: сума всіх цифр чи їхній добуток? (Відповідь: сума, оскільки добуток містить 0)
- 3) Коли моєму батькові був 31 рік, мені було 8 років, а тепер батько старший за мене вдвічі. Скільки мені тепер років? (Відповідь: 23 роки)
- 4) На одному дереві сиділо 40 сорок. Проходив мисливець, вистрілив та вбив 6 сорок. Скільки сорок лишилося на дереві? (Жодної, всі полетіли)

5 Станція: «Став лайк!».

Час завдання 5 хвилин. За балом за кожну правильну відповідь.

Завдання: Вибрати та позначити знаком «♥» всі цілі числа, що діляться на 9:

0,9, 81, 36, - 45, 774, 243, 3069, 9991, 9,00003, -999, 53 (Відповідь 81, 36, - 45, 774, 243, 3069, -999). Числа написані на картках, символ ♥ роздрукований окремо.

Урок-ділова гра «Вибори». Алгебра, 10 клас

Мета:

- привести в систему знання, отримані на уроках «Тригонометричні функції»;
- розвивати точність і швидкість мислення, а також творче ставлення до справи;
- виховувати почуття відповідальності за себе та за членів команди, а також інтерес до математики.

Тип уроку: урок ділова гра

1. Організаційний момент уроку

Добрий день! Сьогодні ми проведемо ділову гру «Вибори», яка дозволить нам привести в систему знання, отримані з теми «Тригонометричні функції», розвинути точність і швидкість мислення, а також творче ставлення до справи.

Через кілька років Ви станете справжніми виборцями і від Вас залежатиме життя нашої країни. Вибори – давня процедура, відома у всьому світі. Вибирали царів, воєначальників.

Сьогодні на уроці ми обиратимемо математичний парламент класу. Для організації виборів передус ціла кампанія, що називається виборчої. При проведенні гри будемо дотримуватись правил ведення виборчої кампанії, яка складатиметься із 4 етапів:

- 1 етап - висування та реєстрація партій (відбувається реєстрація кандидатів та його довірених осіб).
- 2 етап – «Математичні дебати» (передвиборна агітація).
- 3 етап – «Наповнення банку партії».
- 4 етап - голосування та підбиття підсумків.

2. Реєстрація партій

Щоб прийти до влади, кожна з трьох партій має набрати найбільшу кількість балів. Обчисліть значення тригонометричних функцій. Кожна правильна відповідь приносить партії 1 бал.

• $\sin \pi / 6$	• $\cos \pi / 6$	• $\cos \pi / 3$	74
• $\cos \pi / 4$	• $\operatorname{ctg} \pi / 3$	• $\sin \pi / 4$	
• $\operatorname{tg} \pi / 3$	• $\sin \pi / 3$	• $\cos 2 \pi / 3$	3
• $\operatorname{tg} \pi / 2$	• $\cos 0$	• $\operatorname{tg} 0$	4
• $\sin 0$	• $\operatorname{tg} \pi$	• $\operatorname{ctg} \pi / 6$	5
			6
			7

3. Математичні дебати

- Для того щоб проявити себе, кожній політичній команді потрібно вирішити рівняння:

Низький рівень: (3 бали)

1) $2 \sin x + 1 = 0$

2) $\cos 2x = 0,5$

3) $\cos \left(\frac{x}{2} + \frac{\pi}{4} \right) - 1 = 0$

Середній рівень: (4 бали)

1) $2 \cos \left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{6} \right) = \sqrt{3} 2 \sin 2x + 2 \sin x \cos x - 3 \cos 2x = 0$

3) $\sin 2x - 2 \cos x + 2 = 0$

Високий рівень: (5 балів)

1) $5 \cos 2x - \sin x \cos x = 2$

2) Знайдіть корені рівняння $\sqrt{3} \sin 2x = \cos 2x$, що належать інтервалу $(-\pi; \frac{\pi}{2})$

3) Вкажіть найменше значення b , при якому рівняння

$\cos 2x - (3 + 2b) \cos x + 6b = 0$, має хоча б один корінь.

Одночасно по одному представнику від кожної партії пишуть на дошці розв'язок даних рівнянь. Кожна партія обирає свій рівень. Бали підсумовуються.

4. Наповнення банку партії.

Для того, щоб приймати участь у виборах, кожна команда повинна мати фінансування, розв'язавши наступні завдання у вас є можливість додати кошти у банк партії.

Знайти значення $\sin t$, $\cos t$, $\operatorname{tg} t$, $\operatorname{ctg} t$ за даною умовою

- $\sin t = 4/5$ знайти $\cos t, \operatorname{tg} t, \operatorname{ctg} t$ - 1 партія
- $\cos t = 0,6, t \in (\pi/2; \pi)$, знайти $\sin t, \operatorname{tg} t, \operatorname{ctg} t$ – 2 партія
- $\operatorname{ctg} t = 0,75, t \in (\pi; 3\pi/2)$ знайти $\sin t, \cos t, \operatorname{tg} t$ - 3 партія

5. Підсумок уроку

Підраховують бали, обирають переможця. Підбиття підсумків.

- Партія, яка набрала найбільшу кількість балів – стане правлячою партією!
- Вона формуватиме уряд класу на уроках математики
- Партія, що посіла перше місце, виконує в домашньому завданні на 2 номери менше від інших. (Виставлення оцінок.)

6. Домашнє завдання

1. Розв'язати рівняння

$$2\sin x + \sqrt{2} = 0$$

$$\cos(2\pi - x) - \sin\left(\frac{3\pi}{2} + x\right) = 1$$

$$3\operatorname{tg} 2x - \sqrt{3} = 0$$

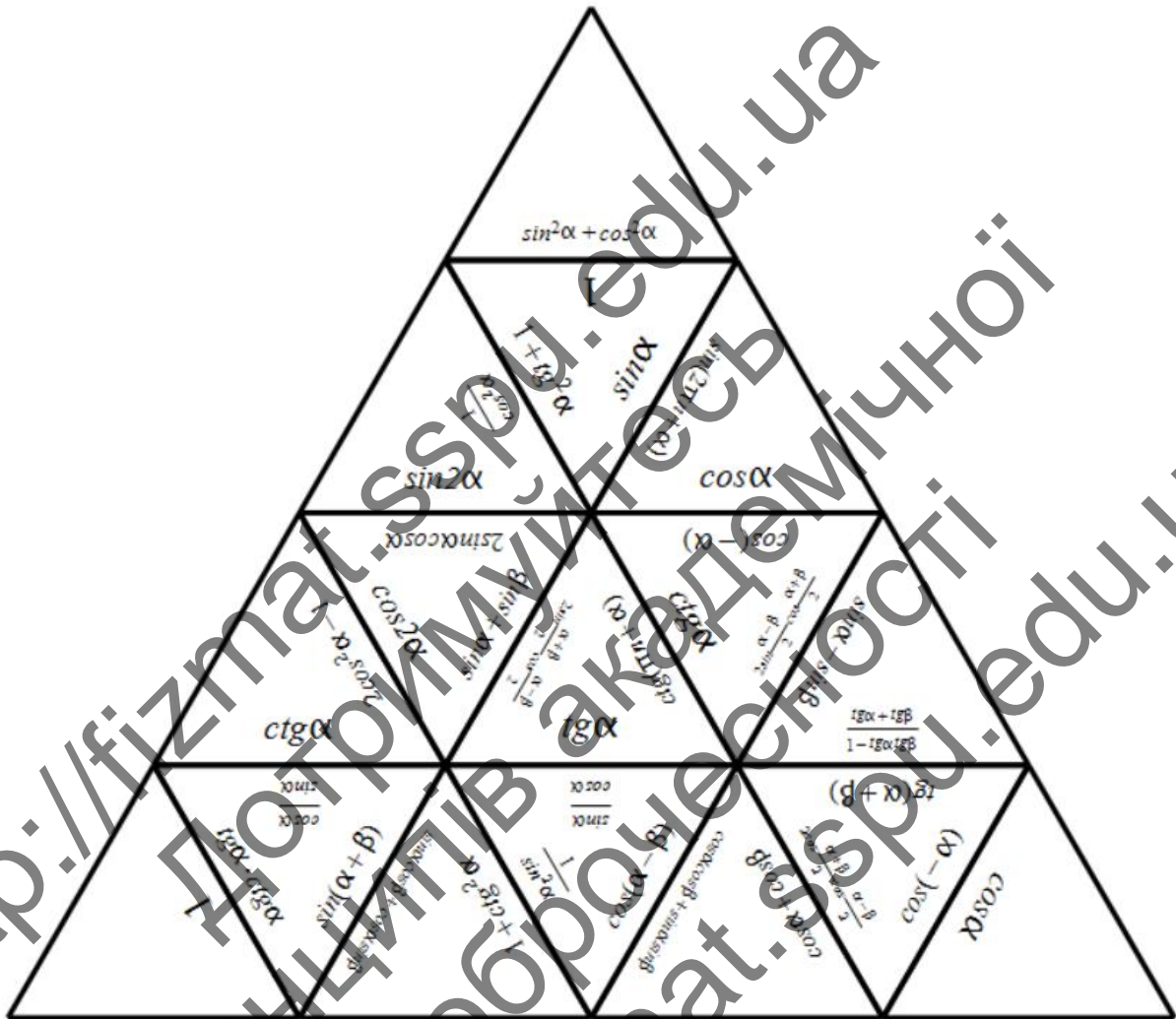
2. Розв'язати рівняння

$$\sin 2x - 2\cos x + 2 = 0$$

$$3\sin 2x - 4\sin x \cos x + 5\cos 2x = 2$$

3. Знайдіть корені рівняння $\sin 3x = \cos 3x$, що належать відрітку $[0; 4]$

Пазл для уроку алгебри 10 класу
«Тригонометричні формули»



Попередня підготовка: роздрукувати пазл, розрізати трикутники.

Завдання: Спробуйте скласти ці трикутники у великий трикутник так, щоб всі формули були правильно з'єднані!