

Сумський державний педагогічний університет імені А. С. Макаренка

Фізико-математичний факультет

Кафедра інформатики

Козолуп Олександр Олександрович

**ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІА ПРИ ВИВЧЕННЯ МАТЕМАТИКИ
В СТАРШІЙ ШКОЛІ**

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність 014 Середня освіта (Математика)

Кваліфікаційна робота

на здобуття освітнього ступеня магістра

Науковий керівник:

Я.О. Чкана,

кандидат педагогічних наук, доцент

« ____ » _____ 2024 року

Виконавець:

О.О. Козолуп,

студент 461 групи

« ____ » _____ 2024 року

ЗМІСТ

ВСТУП	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІА У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ	7
1.1. Компетентнісний підхід до використання мультимедійних засобів у навчанні математики	7
1.2. Психолого-педагогічні особливості старшокласників в контексті дослідження	14
1.3. Класифікація мультимедійних засобів та їх характеристика	18
1.4. Застосування мультимедіа для індивідуалізації навчального процесу в старшій школі	26
РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ ..	32
2.1. Стратегії використання мультимедіа на уроках математики	32
2.2. Мультимедійні завдання для розвитку критичного мислення та навичок розв'язування задач	41
2.3. Застосування мультимедійних засобів для організації групової роботи та самостійного навчання	56
ВИСНОВКИ	67
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	70
ДОДАТКИ	76

ВСТУП

Актуальність дослідження. Сучасний етап розвитку освітньої системи України вимагає нових підходів до навчання, що дозволяють підвищити зацікавленість і залученість учнів у процес засвоєння знань. З огляду на технологічні можливості, мультимедійні технології стають невід'ємною частиною навчального процесу, зокрема, у вивченні математики. Інтеграція мультимедіа в навчання математики сприяє візуалізації складних понять, дозволяє урізноманітнити форми подачі матеріалу, а також надає можливість більш глибоко зрозуміти абстрактні концепції. Це забезпечує інтерактивний підхід до навчання, що відповідає потребам сучасних учнів.

Використання мультимедійних технологій у навчанні математики в старшій школі є актуальним з кількох причин. Сучасні школярі звикли до цифрових технологій і прагнуть отримувати знання у формах, що є інтерактивними та динамічними. Мультимедіа, як-от інтерактивні презентації, анімації, відеоуроки та симуляції, дозволяють краще зрозуміти і запам'ятати навчальний матеріал, особливо у випадках складних математичних тем. Дослідження показують, що візуальне подання інформації сприяє більш ефективному засвоєнню знань, оскільки допомагає поєднати теорію з практикою. Крім того, використання мультимедіа сприяє розвитку навичок критичного мислення та самостійності в навчанні, що є необхідним для підготовки учнів до подальшого навчання і роботи в умовах інформаційного суспільства.

Отже, дослідження можливостей використання мультимедійних технологій у викладанні математики є важливим напрямом педагогічної практики, оскільки воно сприяє створенню ефективного навчального середовища, що відповідає потребам і вимогам сучасного покоління учнів.

Мета дослідження: визначити ефективність використання мультимедійних технологій при вивченні математики в старшій школі.

Завдання дослідження:

1. Провести аналіз наукової літератури щодо використання мультимедійних технологій у навчанні, зокрема, у викладанні математики.

2. Визначити можливості та переваги використання мультимедіа для полегшення засвоєння складних математичних понять.

3. Дослідити практичний вплив мультимедійних технологій на мотивацію та успішність учнів у процесі вивчення математики.

4. Розробити методичні рекомендації щодо впровадження мультимедіа в навчальний процес з математики в старшій школі.

5. Оцінити перспективи подальшого розвитку мультимедійних технологій у викладанні математики та їх вплив на освітній процес.

Об'єкт дослідження: процес навчання математики в старшій школі.

Предмет дослідження: використання мультимедійних технологій у процесі навчання математики в старшій школі та їх вплив на рівень засвоєння матеріалу учнями.

Методи дослідження. З методологічної точки зору обрана тема належить до вищого рівня наукового пізнання та має наукове та практичне значення, тому в процесі дослідження використовуються загальнонаукові та емпіричні методи, а саме: аналіз, синтез, індукція, дедукція, порівняння, формалізація, абстрагування, моделювання, діалектичний метод.

Наукова новизна дослідження полягає у виявленні особливостей та переваг використання мультимедійних технологій у процесі навчання математики в старшій школі, що дозволяє підвищити ефективність засвоєння знань учнями. У дослідженні представлено комплексний підхід до аналізу впливу мультимедіа на навчальний процес, який включає як теоретичний, так і практичний аспекти.

Практичне значення дослідження полягає у створенні методичних рекомендацій для вчителів щодо ефективного використання мультимедійних технологій у процесі викладання математики в старшій школі. Результати дослідження можуть стати основою для розробки інтерактивних навчальних матеріалів, зокрема, презентацій, відеоуроків, анімацій та симуляцій, які сприятимуть кращому засвоєнню складних математичних понять. Використання мультимедіа також дозволить зробити процес навчання більш цікавим і

мотивуючим для учнів, що є особливо важливим для підвищення рівня їхньої зацікавленості в предметі.

Практичні рекомендації, розроблені у межах дослідження, можуть застосовуватися у навчальних закладах для створення інноваційного навчального середовища, яке відповідає вимогам сучасної освіти. Крім того, матеріали дослідження можуть бути корисними для вчителів, які прагнуть підвищити свою педагогічну майстерність та адаптувати методи викладання до цифрових реалій. Впровадження мультимедійних технологій також сприятиме розвитку критичного мислення та самостійності учнів, що має велике значення для підготовки їх до подальшого навчання та професійної діяльності.

Апробація матеріалів дослідження здійснювалася на наукових заходах різних рівнів, серед яких: Студентська звітна конференція (2-3 травня 2024 р.) та на IV Всеукраїнській науково-методичній інтернет-конференції студентів, аспірантів та молодих вчених «Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс-2024 Форум молодих дослідників»» (27 листопада 2024 року).

Структура та обсяг роботи. Структура кваліфікаційної роботи підпорядкована меті та завданням. Складається зі змісту, вступу, 2 розділів і підрозділів, списку літератури та додатків. Загальний обсяг досліджуваної роботи становить 81 сторінку.

fizmat@sspu.edu.ua
Суворо дотримуйтесь
правил академічної
доброчесності

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІА У НАВЧАННІ МАТЕМАТИКИ

1.1. Компетентнісний підхід до використання мультимедійних засобів у навчанні математики

Поняття «компетентність» набуло широкого поширення в психолого-педагогічній літературі порівняно недавно: в західній літературі наприкінці 1960-х - на початку 1970-х років, а у вітчизняній – наприкінці 1980-х років. На даному етапі розвитку педагогіки не існує точного визначення понять «компетенція» і «компетентність», різні вчені висувають власні гіпотези з цього приводу. Почесний професор Единбурзького університету, доктор Д. Равен визначає компетентність як специфічну здатність, необхідну для ефективного виконання певної діяльності в конкретній предметній області, включаючи вузькоспеціалізовані знання, спеціалізовані предметні навички, способи мислення та розуміння відповідальності за свої дії. В інших дослідженнях поняття «компетентність» використовується разом із поняттям «здатність». Деякі вчені ототожнюють його з поняттям «компетенція», інші виокремлюють як самостійний конструкт [1, с. 41]. Автор тлумачного словника за редакцією Д.І. Ушакова вперше спробував довести різницю між поняттями «компетенція» і «компетентність»: «Компетентність - обізнаність, повноваження, компетенція - коло питань і явищ, щодо яких людина має авторитет, знання, досвід і різні повноваження» [84, с. 497].

На думку Т. М. Демиденко професійна компетентність педагога є одним із ступенів професіоналізму, поєднання теоретичної та практичної готовності до здійснення педагогічної діяльності. Компетентність вчителя трактується як здатність людини на різних рівнях вирішувати різні типи освітніх завдань [61, с. 47].

У своєму дослідженні В.М. Веденський поняття професійної компетентності вчителя трактує як динамічний і процесуальний аспект професійної підготовки вчителя, характеристику як професійного зростання, так і професійних змін, мотивації та активності. Він стверджує, що доцільність

введення поняття «професійна компетентність» зумовлена широтою його змісту. Однак він підкреслює, що досить часто трапляються випадки, коли це поняття ототожнюється з поняттям «компетенція».

На думку М. Ю. Кадемія, компетентність – це певна особистісна характеристика, тоді як компетенція – це сукупність конкретних професійних або функціональних характеристик [24, с. 51]. Вона визначає психолого-педагогічну компетентність вчителя як високопрофесійну компетентність для ефективної взаємодії з учнями в педагогічній діяльності та освітньому процесі, а її компонентами вважає блоки психолого-педагогічних орієнтацій [68, с. 91].

А. В. Кутський розмежує «синонімічно вживані» поняття «компетенція» і «компетентність». Під компетенцією науковець розуміє взаємопов'язану сукупність якостей (знань, умінь, навичок, здатностей і способів діяльності), які задані стосовно певного кола об'єктів і процесів і необхідні для ефективної діяльності щодо них. Компетентність – це володіння людиною відповідними компетенціями, а також особисте ставлення і діяльність щодо них.

Аналогічно А.В. Гуцький виділяє освітню компетентність як самостійну структуру і визначає її як сукупність взаємопов'язаних смислових орієнтацій, знань, умінь, навичок і досвіду діяльності учня, необхідних для здійснення особистісно і соціально значущої продуктивної діяльності щодо реальних об'єктів. Він наголошує на необхідності розрізняти поняття «компетентність» і «освітня компетентність» [4, с. 15].

Отже, у сучасній педагогіці склалася досить дискусійна ситуація щодо змісту понять «компетенція» і «компетентність». Це свідчить про недостатню розробленість цих понять у сучасній системі освіти та необхідність визначення орієнтовного визначення цих понять [4, с. 20].

Традиційне використання терміну «компетентність» у вітчизняних педагогічних дослідженнях пов'язувалося з професійною або фаховою компетентністю. Важливою особливістю сучасних досліджень є те, що сьогодні поняття «компетентність» пов'язується не лише з професійними кваліфікаціями,

а й з соціальною, комунікативною та іншими непрофесійними видами компетентності.

Сучасні дослідники розглядають питання компетентності як у вже сформованих професіоналів, так і у дітей дошкільного та молодшого шкільного віку. Компетентність наразі визначається як здатність людини до складних типів поведінки. На думку Д. Равена, компетентність – це «спеціальна компетенція, необхідна для виконання конкретної дії в певній предметній галузі, що включає вузькоспеціалізовані знання, спеціальні предметні навички, способи мислення і розуміння своїх дій, а також розуміння відповідальності за них». включаючи розуміння відповідальності за свої дії» [81, с. 37].

Поняття «компетентність» охоплює коло питань, в яких особа (компетентна) має знання та досвід. «Компетентність» трактується як володіння знаннями та навичками, що дають змогу робити компетентні судження, оцінки та висловлювати думки, а також рисами особистості, які дають змогу продуктивно вирішувати проблеми. Компетентність вважається основою для подальшого формування та розвитку компетенції [9, с. 106].

Нижче наведено визначення кількох видів компетентності, що мають відношення до проблеми цього дослідження.

Комунікативна компетентність – сукупність умінь і навичок, які дають змогу суб'єкту встановлювати міжособистісні стосунки, обмінюватися інформацією та демонструвати рефлексивну поведінку. Методологічна компетентність інтегрує теоретичну і практичну готовність до здійснення цілеспрямованої освітньої діяльності та освітніх досліджень. Педагогічна компетентність – це синтез знань, педагогічних умінь і професійних компетенцій, адекватних певним ситуаціям і ситуативним завданням, що визначають успішність діяльності. Професійна компетентність – складне інтегративне утворення з широким спектром компонентів, що включає систематизовану сукупність знань, умінь, навичок, особистісних якостей, ставлень, переконань і досвіду, які визначають здатність педагога до творчого вирішення завдань освітнього процесу та соціально-психологічну готовність.

Професійна компетентність вчителя – це інтеграція теоретичної, практичної, мотиваційної та відносної готовності до педагогічної діяльності. Професійно-педагогічна компетентність є невід'ємною складовою професійно-особистісних характеристик вчителя. Вона визначає якість діяльності вчителя, виражається в здатності діяти адекватно, самостійно і відповідально в постійно мінливому професійному контексті, відображає готовність до самооцінки і саморозвитку. Професійно-педагогічна компетентність проявляється у професійній діяльності вчителя, дозволяючи характеризувати його як суб'єкта педагогічної діяльності та спілкування [14, с. 202].

Компетентність проявляється у двох аспектах: по-перше, як особистісні якості, компетенції та підготовка людини, як певна якість особистості; по-друге, як обізнаність, сукупність знань, умінь і навичок (або особистісних якостей), рівень освіченості. Такий поділ позиціонування є досить умовним, оскільки основою компетентності є знання, вміння та навички, які поступово стають особистісними якостями через накопичення практичного досвіду. «Нові компетенції» пов'язані з базовою кваліфікацією і водночас дозволяють вирішувати широке коло питань, які не обмежуються вузькою спеціалізацією, гарантуючи соціальну та професійну мобільність особистості, відкритість до змін, творчий пошук, здатність до самовираження, самоусвідомлення та готовність до оновлення знань [20, с. 83]:

Дослідники сходяться на думці, що константними компонентами структури професійної компетентності є професійно значущі знання, вміння та якості. Іншим помітним компонентом цієї структури є професійний статус, який безпосередньо пов'язаний з мотивацією до професійної діяльності та професійними цінностями. Що стосується структури так званих непрофесійних компетентностей, то тут важко виділити інваріантні елементи, оскільки моделі будуються на різних підставах.

Можна з певною точністю стверджувати, що терміни «компетенція» і «компетентність» близькі, але не тотожні. Ефективне формування та розвиток комунікативної компетентності майбутнього вчителя в процесі навчання

можливе лише за умови, що предмети, які беруть участь у цій роботі, пов'язані між собою та певним чином організовані відповідно до цілей, які їх об'єднують, тобто якщо ці предмети утворюють систему.

Інформаційно-комунікаційна компетентність (ІКК) сучасного вчителя включає три основні аспекти [23]:

- наявність достатнього рівня функціональної грамотності в галузі ІКТ;
- ефективне та раціональне використання ІКТ у діяльності для вирішення професійних, соціальних та особистісних завдань;
- учнів як суб'єктів інформаційного суспільства, розуміння ІКТ як основи нової парадигми в освіті, спрямованої на розвиток;
- здатності створювати знання та маніпулювати великими обсягами інформації з метою отримання нових інтелектуальних та діяльнісних результатів.

В освітній практиці запропонована дворівнева модель ІКК вчителя [29, с. 6]:

- 1) психологічний рівень (підготовка до діяльності);
- 2) діяльнісний рівень (здійснювана діяльність).

Рівні функціональної грамотності вчителя в галузі ІКТ включають:

- текстової, числової, графічної та звукової інформації;
- володіння комп'ютерними програмами для обробки;
- вміння працювати в Інтернеті та користуватися такими сервісами, як форуми, електронна пошта та веб-сайти;
- вміння користуватися таким обладнанням, як сканери та принтери.

Очевидно, що самої лише функціональної грамотності недостатньо для того, щоб якісно змінити результати системи освіти. З точки зору трудового законодавства, загальна педагогічна функція вчителів (викладання) полягає у розвитку навичок, пов'язаних з інформаційно-комунікаційними технологіями, і однією з необхідних навичок є власна інформаційно-комунікаційна компетентність вчителя.

Крім того, трудова функція педагогічної діяльності при реалізації програм початкової та середньої загальної освіти визначає декілька необхідних умінь, пов'язаних з ІКТ [35, с. 102]:

- застосовувати сучасні освітні технології, у тому числі інформаційні та цифрові освітні ресурси;
- використовувати сучасні методи оцінювання в контексті інформаційно-комунікаційних технологій (управління документами в електронному форматі, у тому числі електронними журналами та учнівськими щоденниками).

Зазначені вимоги до професійних стандартів вчителів неминуче приводять їх до необхідності постійного професійного розвитку шляхом удосконалення відповідних компетентностей, зокрема, у сфері ІКТ, що стрімко розвивається.

Інформаційно-комунікаційна компетентність вчителя – це його вміння, здатність і готовність кваліфіковано використовувати засоби ІКТ для розв'язання освітніх завдань. Інформаційно-комунікаційна компетентність викладачів є необхідною умовою ефективного сучасного педагогічного процесу і проявляється в їх готовності до організації навчання в сучасному інформаційному освітньому середовищі, наявності спеціальних навичок і технологій розробки електронних курсів, прийомів інтерактивної взаємодії, методів і форм електронного навчання. Це проявляється в оволодінні навчальним предметом.

Розглядаючи діяльність фахівців, можна виділити специфічні елементи інформаційної діяльності в кожному елементі їх професійної компетентності. Ці елементи у взаємозв'язку один з одним і з особистісними якостями складають сутність поняття «інформаційно-комунікаційна компетентність» і включають [49, с. 5]:

- використання сучасних комунікаційних технологій для досягнення важливих професійних цілей, діяльності та співпраці здатність до об'єднання в групи;

- підготовка до особистого розвитку в галузі інформаційних технологій, необхідного для безперервного професійного вдосконалення та самореалізації.

При розгляді інформаційно-комунікаційної компетентності враховуються зв'язки, які виникають між різними, але взаємопов'язаними видами компетентності, залежно від внутрішніх факторів (потенціал, досвід, навички та якості) і зовнішніх умов (статус, престиж, рівень професійної підготовки тощо), що впливають на професійну діяльність фахівців.

Інформаційно-комунікаційна компетентність – досить складне явище, що має багато характеристик і виконує певні функції, складається з таких компонентів: когнітивний компонент, ціннісно-мотиваційний компонент, техніко-вмістовий компонент, комунікативний компонент і рефлексивний компонент. Структура інформаційно-комунікаційної компетентності вчителя враховує два аспекти комунікативної компетентності вчителя [54, с. 108]:

- об'єктивний (незалежний від вчителя) компонент (необхідність використання інформаційних технологій у педагогічній діяльності) ;
- суб'єктивний компонент (психологічні якості та функціональна компетентність працівника як особистості).

Окрім визначених конструктів, важливим є також мотиваційна спрямованість педагогів, яка визначається як їхня готовність до освоєння та впровадження ІКТ в освітній процес. Це може як прискорити, так і сповільнити процес використання ІКТ у професійній діяльності. Сучасні дослідження з проблеми якісного оновлення методології професійної освіти та її технологій акцентують увагу на взаємозалежності компетентностей у галузі інформаційних технологій та професійних умінь, що є підставою для розгляду ІКТ-компетентності як основної функціональної компетентності в структурі загальної, в даному випадку професійної, освітньої компетентності. Це пов'язано з тим, що впровадження ІТ в освітній процес передбачає створення інноваційних моделей та вдосконалення існуючих освітніх технологій в напрямку відкритої освітньої архітектури.

Інформаційно-комунікаційні технології змінюють структуру і методи особистої роботи вчителів (самонавчання, накопичення і систематизація інформації, підготовка уроків тощо). Змінені умови і форми роботи значною мірою сприяють переосмисленню ролі ІКТ і функцій вчителів та учнів, характеру їхніх ділових стосунків, а отже, і найбільш поширених форм організації навчання [64, с. 22].

Отже, компетентнісний підхід до використання мультимедійних засобів у навчанні математики передбачає розвиток у учнів цілісної системи знань, умінь і навичок, необхідних для ефективною навчальною діяльністю. У сучасній педагогіці використання мультимедіа сприяє не лише передачі знань, але й розвитку інформаційно-комунікаційної компетентності, зокрема через інтерактивність, доступність і новизну підходів. Це забезпечує адаптацію освітнього процесу до вимог інформаційного суспільства, змінюючи структуру та методи навчання, з акцентом на творчість, комунікацію і готовність до самореалізації вчителів та учнів.

1.2. Психолого-педагогічні особливості старшокласників в контексті дослідження

Підлітковий вік є особливим періодом у розвитку особистості. Цей період характеризується кардинальними якісними змінами, які супроводжують перехід від підліткового до дорослого віку.

Цей період називають складним, критичним або перехідним, оскільки в особистості дитини відбуваються складні та суперечливі зміни. Така оцінка зумовлена низкою якісних змін, часто пов'язаних із докорінною ломкою попередніх позицій, діяльності, інтересів та особливостей стосунків дитини. Такі зміни відбуваються за відносно короткий проміжок часу, здебільшого є неочікуваними і надають процесу розвитку бурхливого характеру. У більшості випадків такі зміни супроводжуються виникненням суб'єктивних труднощів у підлітковому віці. Виховання підлітків ускладнюється ще й тим, що вони не піддаються ефективним впливам дорослих на молодших школярів і виявляють

різні форми непокори, опору та протесту (впертість, грубість, негативізм та замкнутість) [36, с. 108].

Саме в цей період відбувається перехід від дитинства до юності та від незрілості до зрілості. Він характеризується фізичним, психічним, моральним, соціальним і духовним розвитком особистості.

Деякі підлітки часто втрачають інтерес до навчання, і школа перестає бути центром їхнього особистого (морального і духовного) життя. Основною причиною цього є дезорганізація навчальної діяльності в початкових класах, яка заважає підліткам задовольнити свою найнагальнішу потребу - потребу в самоповазі. Для подолання цієї проблеми дорослі, особливо вчителі, повинні допомогти підліткам надолужити згаяний час у формуванні навчальної діяльності, самостійно визначати навчальні завдання, обирати раціональні шляхи і способи їх розв'язання, контролювати і оцінювати свою роботу.

Новоутворенням у розвитку мислення підлітків є зміна способу розв'язання пізнавальних завдань. На відміну від молодших школярів, вони починають аналізувати проблеми, виявляючи можливі зв'язки на основі наявних даних, висувуючи різні припущення про ці зв'язки та перевіряючи їх. У підлітків розвивається здатність формулювати гіпотези та маніпулювати ними в процесі розв'язання мисленневих задач. Мислення на рівні формального маніпулювання передбачає вміння формулювати, перевіряти та оцінювати гіпотези, маніпулюючи не тільки перевіреними відомими фактами, а й думками, що суперечать наявним знанням. Це розвиває у молоді здатність до планування та прогнозування.

Пізнавальний інтерес молоді проявляється в зацікавленості предметним змістом і пізнавальною діяльністю в процесі набуття необхідних навичок і компетенцій. Це є чинником успішності навчання та особистісного розвитку учнів.

Сфера пізнавальних інтересів молоді виходить за межі школи і набуває ознак пізнавальної самодіяльності. Вони надають перевагу пізнавальній діяльності та читанню, які задовольняють їхні інтереси та дають їм

інтелектуальне задоволення. Багато з них виявляють сильне прагнення до самоосвіти, що характерно для цього вікового етапу.

Розвиток пізнавальних процесів призводить до активного розвитку монологічного мовлення, діалогу та письма в підлітковому віці. Від уміння переказувати короткі розповіді або уривки творів діти переходять до вміння готувати усні презентації, робити висновки, висловлювати думки та аргументувати.

Розвиток мовлення в підлітковому віці пов'язаний з поєднанням і взаємопроникненням мислення і мовлення. Молодші діти вже планують усні та письмові висловлювання, а старші - планують своє мовлення і відповідно говорять. Мовлення дітей стає більш контрольованим і регульованим. Вони докладають особливих зусиль, щоб правильно і красиво висловлюватися у важливих ситуаціях. Їхній словниковий запас збільшується, а словниковий запас покращується, відкриваючи шлях до словесної творчості, яка багатом здається цікавою.

Порівняно з іншими віковими періодами, зростає значення емоційного контакту, прискорюється розвиток самооцінки (так зване друге самопізнання), посилюється специфіка спілкування, пов'язана з формуванням ціннісних орієнтацій і рівня соціальних очікувань, потреба в неформальних довірчих стосунках зі старшими, емоційна нестабільність, розвиток особистісної рефлексії, інтенсивна соціалізація, що слід враховувати при організації освітньої діяльності з учнями [44, с. 193].

Старшокласники перебувають на важливому етапі свого інтелектуального та особистісного розвитку, який характеризується посиленням абстрактного мислення, аналітичних здібностей, а також формуванням самостійності та критичного підходу до навчання. Важливою особливістю цього віку є прагнення до самореалізації, що мотивує учнів шукати нові способи пізнання, серед яких мультимедійні технології відіграють значну роль. У цей період формується здатність до цілеспрямованої роботи з великими обсягами інформації,

опанування систематизованих знань, що дозволяє використовувати мультимедіа як інструмент для візуалізації, інтерактивного навчання та самоконтролю.

Емоційна сфера старшокласників також стає більш стабільною, що забезпечує готовність до роботи в умовах, коли інформація подається в інтерактивній та динамічній формі. Високий рівень адаптивності дозволяє їм швидко освоювати нові способи отримання знань, зокрема через цифрові засоби. Інтерес до інноваційних технологій, що є типовим для цього віку, сприяє активному прийняттю мультимедійних підходів, оскільки вони дозволяють урізноманітнити навчальний процес, зробити його більш цікавим і значущим.

Крім того, старшокласники володіють достатнім рівнем розвитку інформаційної грамотності, що дає змогу ефективно користуватися цифровими ресурсами для навчання. Це дозволяє не лише розширювати спектр способів подачі матеріалу, але й стимулювати учнів до самостійного дослідження теми, пошуку додаткових матеріалів та поглиблення знань. Мультимедіа, зокрема інтерактивні програми, симуляції та візуалізації, сприяють розвитку пізнавальної активності, оскільки відповідають природній цікавості учнів та їхньому бажанню бачити результати своєї діяльності в реальному часі.

Особливо важливо, що використання мультимедійних технологій дозволяє враховувати індивідуальні особливості учнів. Вони можуть працювати в темпі, який відповідає їхнім здібностям, а також отримувати матеріал у різних формах (відео, графіки, текстові пояснення). Це сприяє кращому розумінню та засвоєнню математичних понять, особливо тих, що потребують просторового уявлення або динамічного аналізу. Оскільки старшокласники прагнуть до самостійності в навчанні, мультимедіа дозволяють їм брати активну участь у процесі, розвивати навички планування, самоконтролю та самооцінки.

Отже, психолого-педагогічні особливості старшокласників, такі як розвиток аналітичного мислення, емоційна стабільність, інформаційна грамотність, мотивація до інновацій та прагнення до самостійності, створюють сприятливі умови для ефективного використання мультимедійних технологій у навчанні математики. Це не лише покращує засвоєння навчального матеріалу, але

й сприяє формуванню ключових компетентностей, які будуть необхідні їм у майбутній професійній діяльності.

1.3. Класифікація мультимедійних засобів та їх характеристика

Мультимедійні засоби є важливим інструментом сучасної освіти, які дозволяють вдосконалити процес навчання через інтерактивність, наочність та різноманітність подачі інформації. Мультимедійні засоби можна класифікувати за кількома основними категоріями: за типом подання інформації, за призначенням, за рівнем інтерактивності та за технічними характеристиками.

1. За типом подання інформації:

- Текстові мультимедійні засоби — до цієї категорії належать цифрові підручники, презентації та інші форми текстового контенту, що використовуються для передачі знань у зручному форматі. Вони дозволяють структуровано подати навчальний матеріал і забезпечують можливість швидкого доступу до інформації.

- Аудіо-засоби — включають подкасти, аудіоуроки та інші звукові ресурси, які особливо корисні для дистанційного навчання або як додатковий спосіб засвоєння інформації. Аудіо-матеріали сприяють розвитку слухового сприйняття інформації та можуть використовуватися для підтримки самостійного навчання.

- Відео-засоби — охоплюють відеоуроки, демонстрації, навчальні фільми та анімації. Вони дозволяють візуалізувати складні поняття, які важко зрозуміти лише за допомогою тексту чи аудіо. Відеоматеріали підвищують зацікавленість учнів та дозволяють краще засвоювати матеріал.

- Інтерактивні засоби — до них належать симуляції, навчальні ігри, тести та інші види контенту, що вимагають активної участі користувача. Інтерактивні засоби сприяють розвитку навичок критичного мислення, самостійності та вміння застосовувати знання на практиці.

2. За призначенням:

- Освітні мультимедійні засоби — розроблені для використання в навчальних цілях і спрямовані на полегшення засвоєння знань. Вони включають інтерактивні курси, тестові системи, електронні підручники та довідники.

- Інформаційні мультимедійні засоби — використовуються для ознайомлення з інформацією в різних галузях знань. Прикладами можуть бути науково-популярні відео, інфографіка, які дозволяють учням отримати додаткову інформацію з предмету.

- Комунікаційні мультимедійні засоби — спрямовані на забезпечення зв'язку та обміну інформацією між учнями та вчителями, зокрема через відеоконференції, інтерактивні дошки та платформи для онлайн-спілкування.

3. За рівнем інтерактивності:

- Пасивні мультимедійні засоби — включають матеріали, які не вимагають від користувача взаємодії, наприклад, відеоролики, презентації або аудіо-лекції. Вони є ефективними для засвоєння інформації та формування базових знань, але не розвивають активне мислення.

- Активні мультимедійні засоби — передбачають участь користувача у процесі навчання, наприклад, інтерактивні тести, симуляції або віртуальні лабораторії. Такі засоби дозволяють не лише отримувати інформацію, але й застосовувати знання у практичних ситуаціях, розвивати вміння та навички.

- Адаптивні мультимедійні засоби — це інноваційні інструменти, які підлаштовуються під рівень знань, інтереси та потреби учнів, наприклад, адаптивні тести, які змінюють рівень складності завдань залежно від відповіді користувача. Такі засоби дозволяють створити індивідуальний підхід до навчання.

4. За технічними характеристиками:

- Програмні мультимедійні засоби — до них належать різні комп'ютерні програми, додатки та платформи для онлайн-навчання, які інтегрують текст, аудіо, відео та інтерактивні елементи. Це може бути, наприклад, Moodle, Google Classroom або спеціалізовані математичні платформи.

- Апаратні мультимедійні засоби — це обладнання, необхідне для відтворення та створення мультимедійного контенту, наприклад, інтерактивні дошки, проектори, планшети, комп'ютери та VR-окуляри. Ці засоби надають технічні можливості для візуалізації та інтерактивної взаємодії.

Загалом, мультимедійні засоби у навчанні дозволяють зробити процес засвоєння інформації більш наочним, інтерактивним і таким, що відповідає потребам сучасного учня. Використання мультимедіа в освіті сприяє кращому сприйняттю інформації, активізує навчальну діяльність і мотивує учнів до навчання, що є надзвичайно важливим для досягнення високих освітніх результатів.

Мультимедіа є ефективною освітньою технологією завдяки притаманним їй якостям інтерактивності, гнучкості та інтеграції різних видів навчальної інформації. [2, с.112]

Мультимедіа характеризується власною навігаційною структурою, яка найкраще забезпечує інтерактивність (можливість безпосередньої взаємодії з програмними ресурсами). Інтерактивність мультимедійних технологій означає «живий» зв'язок між користувачем і програмою і, зокрема, можливість за потреби індивідуально встановлювати темп роботи в програмі, швидкість подачі матеріалу, кількість повторень тощо. Задоволення індивідуальних потреб у навчанні в такий спосіб і робить мультимедійні технології гнучкими.

На думку Г.К. Селефко, інформаційні технології можуть бути впроваджені трьома способами:

- як «наскрізні» (вивчення певної теми або розділу, використання комп'ютерів для вирішення конкретної педагогічної задачі);
- як основні (найважливіша освітня технологія, що використовується);
- як монотехнології (коли все викладання і управління навчальним процесом, включаючи діагностику, контроль і моніторинг всіх видів, базується на використанні комп'ютерів) [31].

До мультимедійних матеріалів належать:

- навчальне обладнання (кінопроектори, діапроектори, телевізори, відеомагнітофони);

- аудіовізуальні матеріали: екранні, статичні, проєкційні матеріали (діапозитиви, слайди, транспаранти, матеріали для епіпроекції); індивідуальні засоби динамічної проєкції (фільми, кінофрагменти, кінокліпи); аудіозасоби (фонограми і магнітофонні записи, відеозаписи, радіо- і телепередачі).

Аудіовізуальні засоби використовуються в поєднанні з:

- а) статичними екранними та звуковими засобами;
- б) динамічними та статичними екранними засобами;
- в) динамічними екранними та звуковими засобами;
- г) динамічними та статичними екранними та звуковими засобами.

Залежно від призначення та принципу дії мультимедійних засобів навчання можна поділити на такі види:

- *Засоби зберігання та відтворення навчальної інформації* – забезпечують необхідну для навчання наочність і можливість багаторазового відтворення спеціально обробленої навчальної інформації, яка відображає сутність об'єкта, процесу або явища, що вивчається.

- *Засоби моделювання* (геометричні, фізичні та математичні моделі) – не тільки відображають навчальні об'єкти та процеси, але й дозволяють їх вивчати. Фізичні та математичні моделі особливо важливі для вивчення динамічних систем і процесів.

- *Інструменти контролю/самоконтролю* – автоматизують процес перевірки ступеня засвоєння та оцінювання знань. Це дозволяє викладачеві швидко виявити рівень розуміння матеріалу окремими студентами, зробити контроль масштабним і об'єктивним, а також багаторазово відтворювати його в стандартних умовах навчальної реальності.

- *Інструмент для самостійного вивчення* – інтегрує всі попередні функції і спрямований на реалізацію потенціалу мультимедійного навчання. Цей інструмент допомагає забезпечити сприйняття навчальної інформації, контроль і

самоконтроль її правильного засвоєння та опосередковане управління пізнавальною діяльністю учнів.

- *Аудіокомунікація* – це залучення людини до духовних цінностей іншої культури через безпосереднє спілкування та слухання (читання) [18, с. 87].

Викладачі повинні надавати детальні пояснення, уточнення та роздуми щодо мультимедійних матеріалів, щоб учні могли зробити відповідні висновки та правильно інтерпретувати побачене. У деяких випадках візуальні матеріали можуть перешкоджати розумінню матеріалу. Наприклад, фотографії, вмонтовані в історичні тексти, не завжди сприяють кращому розумінню історії. У таких ситуаціях вчителю може знадобитися пояснити, прояснити незрозумілі моменти або спрямувати учнів на самостійний пошук необхідної інформації [14, с. 132].

Читання і письмо є фундаментальними для традиційного навчання, а підручник є метафоричним засобом зв'язку між вчителем і учнем у просторі. Матеріал у підручнику – це вибірка модульних частин предмета, що вивчається, адаптована до рівня навчання. Однак вибірки є випадковими, як у тексті, так і у вправах, тому немає зворотного зв'язку з учнями, які розв'язують вправи, і вчителю доводиться покладатися на відповідальність учнів.

Мультимедійні засоби відіграють значну роль у сучасному навчальному процесі, зокрема в підвищенні ефективності засвоєння знань, розвитку критичного мислення та мотивації учнів. Різноманітність мультимедійних технологій – від текстових ресурсів до інтерактивних симуляцій та адаптивних тестів – надає можливість вчителям ефективно передавати навіть складний матеріал, роблячи його доступним і зрозумілим.

Використання мультимедіа сприяє активізації навчальної діяльності, збагаченню навчального досвіду та підвищенню залученості учнів, особливо в умовах цифровізації сучасного суспільства. Інтерактивні можливості таких технологій дозволяють не лише сприймати інформацію, а й практично застосовувати знання, що важливо для підготовки учнів до викликів реального життя [41, с. 54].

Презентації з яскравими зображеннями та анімацією є більш візуально привабливими, ніж статичний текст, і можуть підтримувати необхідний рівень пізнавальної активності учнів.

Мультимедіа може бути потужним інструментом формування і розвитку учнів (особистості, пізнання, практичної діяльності, спілкування, самопізнання), а також, навпаки, сприяє формуванню шаблонного мислення, формальних і непередметних діяльнісних установок тощо.

Використання мультимедіа реалізує кілька основних методів навчальної діяльності, що традиційно поділяються на активні та пасивні принципи взаємодії учнів з комп'ютером. Пасивні мультимедійні освітні програмні засоби – це ті, що розроблені для управління процесом подання інформації (лекції, презентації, практикуми), а активні – це інтерактивні мультимедійні засоби, які передбачають активну роль учня. Такий тип навчання розвиває вміння розпізнавати інформацію з екрану комп'ютера, декодувати візуальні образи в мовну систему, оцінювати якість інформації та здійснювати вибірковість у споживанні інформації.

Хоча кінцева мета і основний зміст навчальної діяльності залишається незмінним, інтерактивне навчання замінює звичний формат на діалог, заснований на взаєморозумінні та взаємодії. Деякі викладачі задовольняються зовнішніми проявами інтерактивного навчання (вільне спілкування, високі оцінки), але це спотворює суть інтерактивного навчання. Практика також показує, що інтерактивні підходи до навчання не використовуються в навчальному процесі через те, що вчителі не знайомі з технологією організації таких уроків [8].

Розробка сучасних мультимедійних засобів навчання дозволяє реалізувати освітні технології на принципово новому рівні, використовуючи найсучасніші технологічні інновації, здатні надавати та обробляти різні види інформації. До сучасних мультимедійних засобів, які проникають у сферу освіти, належать різноманітні засоби моделювання та інструменти, що базуються на технології, відомій як віртуальна реальність [25, с. 65].

Віртуальні об'єкти та процеси – це електронні моделі як реальних, так і уявних об'єктів та процесів. Прикметник «віртуальний» використовується для того, щоб підкреслити характеристики електронних аналогів навчальних або інших об'єктів, представлених на папері або інших матеріальних носіях. Крім того, ця характеристика передбачає наявність інтерфейсів на основі мультимедійних технологій, які імітують характеристики реального простору при роботі з електронними аналоговими моделями. Віртуальна реальність - це мультимедійний засіб, який має аудіо, візуальну, тактильну та інші види інформації, що дозволяє користувачеві потрапити у тривимірний віртуальний простір, створити ілюзію присутності в ньому і переміщати користувача навколо об'єктів у цьому просторі в режимі реального часу. Використання таких мультимедійних засобів в освітніх системах змінює механізми, за допомогою яких користувачі сприймають і розуміють інформацію, яку вони отримують. При використанні систем віртуальної реальності в освітньому середовищі відбувається якісна зміна сприйняття інформації. У цьому випадку сприйняття відбувається не лише зоровими та слуховими органами чуття, але й тактильними та нюховими відчуттями. Це створює передумови для реалізації освітнього принципу візуалізації навчання на принципово новому рівні.

Очікується, що використання цієї мультимедійної технології в освіті дозволить розвивати просторові уявлення та здійснювати професійну підготовку в ситуаціях, максимально наближених до реального життя. Розуміння інформації, що надається системами віртуальної реальності, може бути не тільки теоретичним, але й практичним – наочно-образним або наочно-дієвим. Практичне мислення вимагає менших зусиль, ніж теоретичне, а сприйняття конкретної інформації, як правило, легше, ніж сприйняття символічної. Тому мультимедійні засоби навчання, побудовані з використанням технології віртуальної реальності, можуть забезпечити краще розуміння і засвоєння матеріалу в процесі навчання. Однак важливо розуміти, що чим вищий рівень системи віртуальної реальності, тим більше зусиль має бути вкладено в її

розробку і тим досконаліші технологічні засоби подачі інформації доступні викладачам і студентам [14, с. 87].

Переваги мультимедійних технологій як інструменту навчання незаперечні. Вони включають в себе можливість поєднувати логічні та образні методи засвоєння інформації, покращення навчального процесу за рахунок покращеної візуалізації та інтерактивної взаємодії. Використання мультимедійних засобів (мережевих технологій, електронних посібників тощо) для участі в навчальному процесі дозволяє студентам стати суб'єктами комунікації з викладачем і розвивати свою самостійність і творчість у навчальній діяльності. Таким чином, використання високоякісних мультимедійних засобів дозволяє гнучко змінювати навчальний процес відповідно до соціальних і культурних відмінностей між студентами, їхніх індивідуальних стилів навчання, темпів та інтересів.

Використання мультимедійних засобів може позитивно вплинути на кілька аспектів навчального процесу в школах. На сьогоднішній день мультимедійні технології більшою чи меншою мірою використовуються майже в усіх видах навчальної, організаційної та виховної діяльності середньої школи. Комп'ютерне та інтернет-викладання інформатики та інших предметів, комп'ютерне планування уроків та комп'ютерне електронне тестування знань учнів та абітурієнтів є повсюдним явищем [17, с. 64 – 67].

Поряд з основною навчальною діяльністю будь-яка школа має можливість проводити широкий спектр позакласних заходів, які завжди є супутніми навчанню учнів і відіграють важливу роль у вихованні молоді, мотивуванні її до роботи в команді та розширенні «інформаційного багажу» майбутніх випускників.

Таким чином, мультимедійні засоби є потужним інструментом, який може вдосконалити освітній процес, розвинути комунікативні, пізнавальні та технологічні компетентності учнів, а також адаптувати освіту до потреб і викликів інформаційного суспільства.

1.4. Застосування мультимедіа для індивідуалізації навчального процесу в старшій школі

Соціокультурна ситуація в суспільстві сприяє виникненню освітніх потреб, спрямованих на реалізацію можливостей саморозвитку особистості, на розкриття її творчого потенціалу. Сучасне суспільство потребує професіоналів у сфері освіти, здатних не лише ідентифікувати проблеми, а й продуктивно їх вирішувати. У цьому контексті на перший план виходить необхідність розвитку особистості вчителя, основною професійною рисою якого є інформаційна культура. Саме інформаційна культура педагогів здатна вирішити проблему ефективного функціонування будь-якого навчального закладу. У цьому контексті актуалізується необхідність розвитку творчої особистості вчителя в школах нового типу. Такі школи відповідають на потребу суспільства в майбутніх висококваліфікованих фахівцях, здатних ефективно вирішувати власні проблеми і нестандартно реагувати на швидкозмінні умови сучасного технізованого суспільства.

Метою інформатизації системи освіти є посилення емоційної та інтелектуальної взаємодії учасників освітнього процесу шляхом цілеспрямованого використання інформаційних технологій та створення сприятливих умов для вільного доступу до культурної, освітньої, довідкової та наукової інформації. Проблема інформатизації освіти розглядається на соціально-економічному, філософському, науково-технічному рівнях, але важливим є аналіз проблеми на психолого-педагогічному, дидактичному та методичному рівнях. В даний час в системі освіти широко використовуються такі засоби інформатизації, як мультимедіа та гіпермедіа. Ці засоби використовуються для створення інформаційно-освітніх просторів [32, с.49-53].

Одним із пріоритетних напрямків процесу інформатизації сучасного суспільства є інформатизація системи освіти. Це комплекс взаємопов'язаних, цілеспрямованих заходів, спрямованих на забезпечення оперативного збору, обробки, систематизації, накопичення, зберігання, передачі та обміну

інформацією учасниками системи освіти з використанням сучасних інформаційних технологій і телекомунікацій.

Інформатизація системи освіти є передумовою та найважливішим етапом інформатизації України в цілому. Крім того, це вирішує проблему якісних змін в інформаційному середовищі системи освіти, оптимально стандартизує його, робить процес навчання максимально індивідуальним і диференційованим та надає нові освітні можливості для прискорення інтелектуального розвитку особистості (системне мислення, розвинена уява та інтуїція, відчуття нового, комунікативних навичок тощо) [4, с. 66].

До засобів інформатизації відносяться інформаційні технології, засоби комунікації, методичне та дидактичне забезпечення, яке є технологічним, програмним, психологічним та педагогічно корисним (доцільним та ефективним). З розширенням технологічних і педагогічних можливостей засобів інформатизації розвинулися наукові підходи до застосування засобів інформатизації в системі освіти.

Наразі дослідники в країні не мають однозначної думки щодо використання інформаційних технологій. Наприклад, В. Кремень вважає, що освітній процес має бути переорієнтований на стимулювання потреб учнів, розвиток їхнього вміння самостійно здобувати знання та використовувати інформацію, вчити критично мислити. Натомість науковець І. А. Зязюн зазначає, що цілісна інформаційна концепція освіти може бути реалізована лише через синтез, у якому здатність молоді до критичного мислення діалектично поєднується з розвитком її емоційно-чуттєвої сфери [3, с. 106]; професор В. Ю. Биков [3, с. 107] вважає, що метою інформатизації загальноосвітніх і професійно-технічних навчальних закладів в Україні є підготовка молодого покоління до повноцінного життя в інформаційному суспільстві, а тому необхідно підвищити якість, доступність та ефективність освіти. Для досягнення цієї мети, на думку науковців, необхідно збільшити загальні витрати на освіту. Це пов'язано не лише з оснащенням загальноосвітніх шкіл та професійно-технічних навчальних закладів новітніми інформаційними технологіями, але й з подальшим

удосконаленням інформатичної освіти, створенням та розвитком національної інформаційної інфраструктури, удосконаленням системи підготовки кадрів для національної інформаційної інфраструктури, удосконаленням системи підготовки та підвищення кваліфікації викладачів та співробітників.

«Інформатизація освіти» може бути визначена як процес забезпечення освітньої галузі теорією і практикою розвитку з використанням інформаційних технологій, орієнтованих на реалізацію психолого-педагогічної галузі освіти і навчання, що вважається одним з найважливіших аспектів процесу інформатизації в сучасному суспільстві [10]. За визначенням А. М. Гуржія [7], інформатизація освіти – це взаємопов'язаний організаційно-правовий, соціально-економічний, навчально-методичний, науково-технічний і технологічний процес, спрямований на задоволення освітніх інформаційних, обчислювальних і телекомунікаційних потреб учасників навчально-виховного процесу та осіб, які забезпечують цей процес. Це упорядкована сукупність взаємопов'язаних організаційних, правових, соціально-економічних, навчально-методичних, наукових, виробничих та управлінських процесів.

Основні напрями інформатизації освіти пов'язані між собою не тільки єдиним об'єктом або спільною метою. Вони багато в чому доповнюють один одного. Разом з тим, кожен напрям інформатизації має свої завдання, критерії та умови, що визначають ефективність його застосування. Хоча проблема інформатизації освіти розглядається на соціально-економічному, філософському, науково-технічному рівнях, аналіз проблеми на психолого-педагогічному, дидактичному та методичному рівнях має вирішальне значення, оскільки дозволяє вирішити проблеми, пов'язані з використанням комп'ютерних інформаційних технологій для розв'язання різних педагогічних завдань.

Важливим теоретичним орієнтиром у дослідженні проблем інформатизації освіти є концепція впровадження мультимедійного, особистісно-орієнтованого навчання.

Педагогічні принципи особистісно-орієнтованого навчання в контексті мультимедіа: врахування самоцінності особистості; підхід до учня як до

активного суб'єкта пізнання; опора на суб'єктивний досвід учня; орієнтація на особистісний розвиток, самонавчання та самовиховання учня; врахування індивідуальних психофізіологічних особливостей; врахування комунікативного розвитку особистості.

Результати дослідження свідчать, що використання мультимедійних засобів у навчальному процесі створює умови для більшої індивідуалізації та диференціації навчання, ніж традиційне навчання, передбачає активну діяльність, дозволяє студентам знаходити шляхи самореалізації, розвиває здатність до самовдосконалення, самонавчання, самовиховання та творчого мислення, а отже, є особистісно-орієнтованим [5, с. 165].

Індивідуалізація навчання стає дедалі важливішою складовою сучасної освіти, особливо в старшій школі, де учні мають різні рівні підготовки, інтереси та стилі навчання. Мультимедійні технології відкривають широкі можливості для реалізації індивідуального підходу в навчальному процесі, дозволяючи створити умови, у яких кожен учень може працювати у власному темпі, отримувати додаткову підтримку та поглиблювати знання в потрібних йому аспектах.

Завдяки мультимедіа вчителі можуть пропонувати учням інтерактивні курси, де матеріал подається у різних формах: текстовій, аудіо, відео, графічній та інтерактивній. Це дозволяє задовольнити різні типи сприйняття інформації — візуальне, слухове та кінетичне. Наприклад, для учнів, які краще сприймають інформацію візуально, можна створити анімаційні моделі або інфографіку, що полегшить розуміння складних тем. Для слухових типів учнів корисними можуть бути аудіолекції чи подкасти. Таким чином, мультимедійні технології дозволяють адаптувати подачу матеріалу відповідно до індивідуальних особливостей учнів [21, с. 65].

Окрім цього, мультимедіа дає можливість використовувати адаптивні навчальні платформи, які підлаштовуються під рівень знань кожного учня. Такі платформи містять завдання різного рівня складності і, залежно від результатів учня, автоматично пропонують відповідні матеріали. Наприклад, якщо учень добре засвоїв певну тему, йому можуть запропонувати більш складні завдання

або додаткову інформацію для поглибленого вивчення. Якщо ж у нього виникають труднощі, система може надати простіші завдання, що дозволяє поступово досягти кращих результатів. Такий підхід не тільки підвищує ефективність навчання, але й допомагає уникнути стресу, який може виникати при вивченні матеріалу занадто швидко або занадто повільно.

Важливу роль відіграють і інтерактивні навчальні програми, які дозволяють учням працювати з віртуальними лабораторіями, симуляціями та навчальними іграми. Це дозволяє не лише засвоювати теоретичний матеріал, а й на практиці застосовувати знання, що особливо важливо для дисциплін, які вимагають практичних навичок, наприклад, природничих наук чи математики. Застосування таких технологій стимулює розвиток критичного мислення, уміння приймати рішення та самостійно розв'язувати завдання, що є важливими для підготовки старшокласників до подальшого навчання або професійної діяльності.

Також мультимедійні технології дозволяють учням організувати власний навчальний процес. Завдяки доступу до онлайн-курсів, відеоуроків та інших цифрових ресурсів учні можуть самостійно обирати теми, які їх цікавлять, і поглиблювати знання в необхідних напрямках. Це формує навички самонавчання та самоорганізації, які є особливо важливими у старшій школі, коли учні вже готуються до вступу у вищі навчальні заклади або до самостійного життя.

Крім того, мультимедіа сприяє підвищенню мотивації учнів, оскільки інтерактивність, візуальна привабливість і можливість отримувати зворотний зв'язок роблять навчальний процес цікавим і динамічним. У старшокласників часто виникає потреба у різноманітності підходів до навчання, а мультимедіа дозволяє урізноманітнити уроки, поєднуючи традиційні методи з інноваційними. Наприклад, учитель може використовувати інтерактивні тести під час занять, а також застосовувати відеоматеріали або симуляції для пояснення складних концепцій, що значно полегшує сприйняття та запам'ятовування інформації [54, с. 122 – 132].

Таким чином, мультимедійні технології є потужним засобом для індивідуалізації навчання в старшій школі. Вони дозволяють створювати навчальне середовище, яке враховує особливості кожного учня, сприяє кращому засвоєнню знань і формує навички, необхідні для самостійного навчання та подальшого розвитку в умовах сучасного інформаційного суспільства.

fizmat@sspu.edu.ua
Суворо дотримуйтесь
правил академічної
добросовісності

РОЗДІЛ 2. ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ЗАСОБІВ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ СТАРШОЇ ШКОЛИ

2.1. Стратегії використання мультимедіа на уроках математики

Основною метою вирішення проблеми підвищення якості та ефективності навчання є активізація навчальної діяльності учнів. В епоху науково-технічного та інформаційного прогресу зростають вимоги до пізнавальної діяльності та інтелектуальних потреб підростаючого покоління. Завдяки компетентним і талановитим особистостям зростає і процвітає людський капітал нації [2]. Різноманітні результати психолого-педагогічних досліджень свідчать, що пізнавальна діяльність у процесі навчання всіляко сприяє активізації інтелектуального потенціалу учнів. Це має важливе практичне значення, оскільки пізнавальна діяльність відображає складний взаємозв'язок історичних і соціальних умов розвитку людини. У постійній взаємодії з дійсністю старшокласники виявляють не лише загальну соціальну активність, а й інтелектуальну.

Стратегія розвитку освіти передбачає підвищення ролі інформаційно-комунікаційних технологій в освітньому процесі, інформаційно-комунікаційна компетентність є однією з основних складових загальноосвітніх цілей і завдань. Це пов'язано не тільки з освітніми причинами, але й зі зміною способу життя та зростанням потреби в інформаційній діяльності (самостійне опрацювання інформації користувачем, застосування самовизначення в конкретних життєвих ситуаціях з використанням сучасних інформаційних засобів).

Інформатизація є важливим напрямом модернізації системи освіти: лише систематичне використання ІКТ призводить до ефективного розвитку інформаційно-комунікаційних навичок учнів. Іншими словами, успіх процесу інформатизації залежить від використання комп'ютерних технологій у навчальному процесі. Комп'ютерні технології - це низка методів, засобів і прийомів, які використовують комп'ютерну техніку, інтерактивне спілкування та Інтернет для побудови навчального процесу, відтворюючи частину функцій

вчителя зі збору і передачі інформації та систематичного управління пізнавальною діяльністю учнів [4].

Використання комп'ютерних засобів дозволяє змінити процес навчання, застосувати індивідуально-орієнтований стиль навчання, зробити його більш інтенсивним і диференційованим, а головне — підвищити рівень самопідготовленості учнів. Очевидно, що сучасний етап інформатизації вимагає змін, щоб спілкування між вчителями та учнями стало діловою співпрацею. Це мотивує до навчання, заохочує до пошуку нових моделей викладання та всіх видів управління (звіти, презентації, проектна робота), а також підвищує індивідуальність та інтенсивність навчання.

Комп'ютерні технології надають чудові можливості для розвитку творчих здібностей не тільки учнів, але й вчителів. Особливості та можливості комп'ютерного навчання не дозволяють віднести його до якогось певного типу. Поява ІКТ у школах полегшує роботу вчителів, особливо рутинну. За допомогою комп'ютерів інформацію (конспекти та навчальні матеріали), накопичену роками, можна не тільки зберігати, але й отримувати в будь-який час [3].

Використання мультимедійних технологій на уроках математики є ефективним інструментом для покращення засвоєння складних математичних концепцій. Мультимедіа дозволяє урізноманітнити процес навчання, зробити його більш інтерактивним, що сприяє розвитку критичного мислення та глибокому розумінню матеріалу. Розглянемо стратегії використання мультимедійних технологій в кожному з цих розділів математики.

Уроки математики можуть лише виграти від використання мультимедійних технологій, оскільки вони дозволяють учням візуалізувати математичні вирази, рівняння та функції. Однією з основних стратегій є використання графічних програм для побудови графіків функцій. Завдяки цьому учні можуть не лише побачити, як змінюється графік функції при зміні її параметрів, а й краще розуміти геометричний зміст математичних понять. Мультимедійні завдання, де учні мають змінювати коефіцієнти рівнянь і спостерігати за їхнім впливом на вигляд графіка, сприяють розвитку

аналітичного мислення та здатності до самостійного вирішення задач. Інтерактивні вправи можуть включати розв'язування рівнянь та нерівностей, де учні працюють за допомогою програм, які дають миттєвий зворотний зв'язок і пояснення, що допомагає учням зрозуміти помилки.

У геометрії мультимедійні технології надають можливість демонструвати складні геометричні конструкції та змінювати їх параметри в реальному часі. Використання програм для геометричного моделювання, таких як GeoGebra, дозволяє учням будувати фігури, працювати з їх властивостями, змінювати кути, довжини сторін або координати точок, що дає змогу наочно бачити, як ці зміни впливають на загальні характеристики фігури. Це сприяє кращому розумінню теоретичних аспектів геометрії, таких як властивості трикутників, кола, багатокутників та інших фігур. Використання анімацій для пояснення теорем і доведень робить ці процеси більш наочними та зрозумілими для учнів. Наприклад, анімація руху прямих, кутів чи побудови фігур дозволяє учням побачити динаміку та розвиток математичних процесів, що значно полегшує розуміння.

При вивченні тригонометрії мультимедіа може бути використано для пояснення основних функцій синуса, косинуса та тангенса. За допомогою інтерактивних програм учні можуть бачити, як змінюються графіки тригонометричних функцій при зміні кута або амплітуди, що допомагає краще зрозуміти їхню поведінку. Інтерактивні завдання можуть включати, наприклад, побудову графіків функцій і їх зміщення по осях або порівняння графіків різних функцій на одному екрані, що дозволяє учням бачити схожості та відмінності між ними. Стратегією може бути також використання анімацій для пояснення тригонометричних тотожностей та методів розв'язування рівнянь, що дозволяє учням побачити, як теоретичні знання застосовуються на практиці.

Загалом, стратегія використання мультимедійних технологій на уроках математики полягає в інтерактивному підході до навчання, що надає учням можливість візуалізувати, маніпулювати та взаємодіяти з математичними об'єктами та теоремами в реальному часі. Це дозволяє забезпечити більш глибоке

і практичне засвоєння математичних концепцій, покращує мотивацію учнів до навчання та сприяє розвитку критичного мислення, необхідного для розв'язування складних математичних задач.

Використання програмних технологій також сприяє підвищенню мотивації учнів до навчання. При цьому активізуються такі психічні процеси учнів, як пам'ять, сприйняття, мислення та увага, швидше та активніше пробуджуються їхні пізнавальні інтереси. Хоча комп'ютерна підтримка навчальних предметів зараз інтегрована в освітній процес, використання комп'ютерних технологій на уроках математики в старших класах набуває особливої актуальності.

Найпростіший приклад – електронні підручники, які мають свої педагогічні особливості (якісно на новому рівні завдяки мультимедійним комунікаційним можливостям). Вони не прив'язані до конкретного підручника, але містять найважливіші питання змісту освіти середньої школи. Важливу роль відіграють також підручники з предметів. Програмне забезпечення складається з навчально-контролюючих програм та електронних посібників до курсів математики. За допомогою цих програм учні можуть знайти необхідну інформацію, потренуватися на прикладах розв'язування типових задач, перевірити свій рівень знань у тестовому форматі, виконати теоретичні та практичні завдання, а також завдання для самоперевірки. Програма є універсальною і може використовуватися як для самооцінювання, так і для оцінювання викладачем [4].

Інформаційно-комунікаційні технології відіграють особливо важливу роль в останні роки, коли дистанційне навчання набуло значного поширення у зв'язку з поширенням COVID-19 та введенням воєнного стану в Україні. Вчителі визнали переваги використання комп'ютерів на уроках математики в старшій школі. Різноманітні комп'ютерні засоби презентації інформації дають змогу змінювати та постійно розширювати навчальний контент. Можна продемонструвати різні способи розв'язання однієї й тієї ж задачі (на що часто

просто не вистачає часу в класі), збільшити темп викладання та персоналізувати процес навчання.

Вчені вважають, що наочне навчання забезпечує повноцінне формування знань з предмету математичного циклу і підвищує мотивацію до вивчення матеріалу. Використання інформаційних технологій в освіті також базується на фізіологічних даних людини. 25% почутого матеріалу, 33% побаченого, 50% почутого і 75% почутого на слух залишається в пам'яті учня, якщо він буде активний під час навчального процесу [10]. Комп'ютерні інструменти в освіті з використанням математичних пакетів спрямовані на спрощення роботи з матеріалами: виконання обчислень, побудова графіків, розв'язування геометричних задач.

Отже, сучасні математичні програми сприяють творчому розвитку учнів, розширюють можливості уроків і, найголовніше, підвищують пізнавальну активність на уроках.

Презентація – це певна кількість слайдів, які мають свою послідовність у вигляді електронної сторінки. За допомогою створеної презентації можна продемонструвати матеріал і відправити його на електронний ресурс для перегляду учнями у вільному доступі. У той же час, це дає можливість детально ознайомитися з основними моментами теми уроку учням, які були відсутні на уроці. Презентація підходить для всіх типів уроків і підкреслює певні етапи уроку для цього [10].

Презентації можуть допомогти зробити процес навчання більш наочним. Візуалізація матеріалу уроку – основна мета презентації. Тому при створенні презентації її необхідно структурувати таким чином, щоб складні поняття ставали простіше, а громіздкі дані – компактніше. Для активізації мислення важливо комбінувати способи подання інформації, зберігаючи при цьому зв'язок між ними. В результаті – розвинені такі розумові операції як порівняння, синтез, аналогія, класифікація, абстрагування, узагальнення [10].

Розглянемо програмне забезпечення, яке може створювати різні типи презентацій:

1. Функція PowerPoint [34] надає можливість створювати гіперпосилання. Це дозволяє створювати інтерактивні презентації, які виконують широкий спектр алгоритмів дій в залежності від дій користувача (наприклад, дають правильні або неправильні відповіді на конкретні питання).

Наступні програмні засоби вносять значний внесок у створення матеріалів для викладачів, які мають доступ до Інтернету.

2. Sway [40] – це програма з можливістю створення онлайн-презентації та надання доступу.

3. Послуга PowToon [36] включає створення анімованих презентацій та відео на основі шаблонів або з нуля. Готові розробки можна завантажити на YouTube для відкритого перегляду. Щоб пояснити, узагальнити і систематизувати матеріал, викладачі мають широкий спектр готових відеороликів в Інтернеті для використання під час навчання презентації, як самостійно, так і надаючи студентам цю можливість для проектної та пошукової роботи.

4. Можна використовувати Google Slides [25] для групових занять. Особливо це важливо при розробці інтегрованих уроків з кількох предметів. Учні та вчителі можуть спільно розробляти свої власні презентації та застосовувати їх у подальшій проектній діяльності. Створення електронних підручників є частиною функціональності Google Slides.

5. Відеозапис є невід'ємною частиною дистанційного навчання. Новий потужний пристрій може записувати описи викладача та відеоматеріали. Відеозапис презентації, в якій викладач залишає коментар і підкреслює основні моменти, є цінним внеском у розуміння предмета. Програма Camtasia Studio є відмінним інструментом в цьому випадку, так як надає можливість запису екрану.

6. Представлення інформації у вигляді малюнків робить її компактною і простою для розуміння. Сервіс Piktochart [37] допомагає створювати інфографіку. Створюючи плакати, презентаційні слайди, залучаючи учнів до вивчення матеріалів уроку і створюючи на їх основі інфографіку, ви можете поглибити засвоєння знань учнями.

7. На уроці вам може знадобитися зберегти матеріал по добре опрацьованій темі у вигляді малюнків, звуків або замальовок, включаючи відео. Mindmeister надає такі можливості, покращуючи узагальнення та систематизацію знань [4].

Доцільно включати використання ІКТ на кожному етапі освітнього процесу: під час навчання, повторення, засвоєння нових матеріалів і оцінки успішності учнів. Презентації займають важливе місце в списку освітніх цифрових ресурсів, адже, використовуючи їх функції, можна не тільки продемонструвати матеріал уроку, а й вибудувати логічний порядок викладу пунктів.

Перед початком уроку вчителю досить запустити презентацію за допомогою відповідного програмного забезпечення. Залежно від потреб уроку можна розмістити відповідний матеріал на слайді презентації. Для старшокласників це означає перевірку домашніх завдань і самостійну роботу, вивчення нових тем, виконання усних вправ, проведення тестів і аналіз зворотного зв'язку. Крім того, сюди входять біографічні відомості про вчених, які зробили внесок у розвиток математики, а також офіційні ілюстрації та біографічні відомості про вчених, які зробили внесок у практичне застосування теорем.

Організація позакласних занять та творчих завдань з використанням можливостей комп'ютерної презентації для учнів 10-11 класів стимулює активізацію пізнавальної діяльності, систематизує та узагальнює накопичені знання. Рекомендуємо використовувати презентацію при розміщенні нового матеріалу. В цьому випадку активно задіюється не тільки слухо-сенсорна система, але і зорова, що впливає на довготривалу пам'ять, тим самим підвищуючи увагу учня до основних моментів матеріалу уроку і підвищуючи швидкість засвоєння [11].

Використовуючи презентацію з підготовленим малюнком, ви можете скоротити час, витрачений на перевірку домашнього завдання на дошці і

розрахунки обсягу. Учні переглядають тільки слайди і зосереджуються на основних моментах, що вимагають додаткового пояснення [1].

На етапі підготовки презентації необхідно враховувати ряд правил. Наприклад, наявність динамічних елементів не тільки сприяє кращому засвоєнню матеріалу, але і підвищує мотивацію учнів до навчання, але в той же час насичувати слайди анімованими елементами буде недоречно. Це може відвернути учня від основної мети уроку. Необхідно розділити інформацію на невеликі частини, що полегшить сприйняття. Також для досягнення найкращих результатів уроку необхідно використовувати зорову і слухову сенсорні системи. Частина інформації повинна бути зображена на слайді, а частина повинна бути озвучена вчителем.

Інтегроване геометричне середовище GeoGebra [24] є надійним помічником викладача. Використання цієї програми на заняттях дозволяє вивчати математику, підвищувати наочність, розширювати коло інтересів учнів, розвивати навички самоконтролю і створювати нові методики для розширення спектру освітніх і прикладних завдань [12].

На відміну від програм для роботи з математичними об'єктами, ідея GeoGebra полягає в інтерактивному поєднанні геометричного, алгебраїчного і чисельного моделювання змісту задачі, що дозволяє організувати цілеспрямовані спостереження за змінами і взаємозв'язками в обсязі даної задачі, надаючи можливість перевірити гіпотези, що впливають з цього спостереження, і перевірити їх експериментально. Створені в програмі інтерактивні роботи можна зберегти і потім використовувати в текстовому і графічному редакторі [17].

Сервіс GeoGebra формує алгоритмічне мислення і наочно показує розв'язання прикладних завдань. Учні набувають навичок роботи з сучасними інформаційними та комунікаційними технологіями, маючи при цьому доступ до структурованої освітньої інформації. Ця програма є універсальною для організацій змішаного навчання, коли можна організувати свою роботу під час дистанційного навчання, самостійно маніпулювати матеріалами, визначати та доповнювати описи нових тим як з алгебри, так і з геометрії, використовуючи

заздалегідь підготовлені завдання з використанням прапорців, повзунків та інших сценаріїв [12].

При вивченні алгебри і початків аналізу дану програму можна використовувати для узагальнення вивченого матеріалу по темі «Функція», а також для вивчення нових функцій і побудови їх графіків. Зокрема, до них відносяться:

- степеневі функції з раціональними показниками;
- показникові та логарифмічні функції;
- тригонометричні та обернені тригонометричні функції [8].

Рекомендується використовувати GeoGebra як під час знайомства з найпростішими функціями та перетвореннями графіків, так і під час вивчення більш складних функцій, адже виконання найпростіших перетворень графіка необхідно для при знаходженні області визначення і значень функції, при використанні графічного методу для розв'язування системи рівнянь або нерівностей [17].

Найкраще відображати всі можливі перетворення графіків одночасно. Для цих цілей найбільш ефективним інструментом є компонент Dynamic geometry. Цей аплет може використовуватися як засіб динамічної візуалізації для поліпшення якості розуміння математичних понять шляхом визначення ключових характеристик, взаємозв'язків і обмежень, які важко продемонструвати традиційними дидактичними засобами. У програмі є можливість переглядати хід розробки структури і виконання завдань, щоб можна було визначити правильність структури. Найефективнішим способом є створення колекції аплетів для кожної теми, і учні також можуть брати участь у створенні цієї колекції.

При вивченні теми «Похідна функції та її застосування» в 10 класі середовище GeoGebra можна використовувати для пояснення поняття неперервності і границі функцій, побудови і наочного представлення асимптот графіка функцій, вивчення функцій із заданими інтервалами зростання і спадання, знаходження екстремумів, обчислення нулів функцій, знаходження

точок перегину графіка функції, використання диференціальних методів для побудови дотичної та нормалі до кривої [8].

У 10-11 класах вивчаються нові типи рівнянь, нерівностей та їх систем (показникові, логарифмічні, тригонометричні) і деякі з них рекомендується розв'язувати графічно за допомогою цієї програми. Також можна використовувати середовище GeoGebra для розв'язування рівнянь з параметрами, а графічний метод дозволяє легко змінювати параметри і бачити результати, що значно скорочує час на вирішення проблеми [8].

Також рекомендується використовувати GeoGebra під час вивчення теми «Інтеграл та їх застосування». Зокрема, виконати чисельне інтегрування, пояснити його геометрично, знайти первісну і обчислити площу криволінійної трапеції.

2.2. Мультимедійні завдання для розвитку критичного мислення та навичок розв'язування задач

Критичне мислення – це процес аналізу, узагальнення та обґрунтування оцінки точності інформації, здатність формувати або змінювати свою позицію на основі фактів та аргументів, правильно застосовувати отримані результати та приймати обґрунтовані рішення [2].

Використовуючи методики розвитку критичного мислення, стає ясно, що навчити учнів критично мислити з першого уроку практично неможливо. Критичне мислення формується поступово, цей процес є результатом щоденної кропіткої роботи вчителів та учнів. Неможливо виділити чіткий алгоритм поведінки викладача для формування критичного мислення учнів. Однак можна виділити певні умови, створення яких може стимулювати учнів до розвитку критичного мислення [1].

Критичне мислення – це, перш за все, інструмент для розгляду нескінченної різноманітності існуючих проблем. Американський філософ і педагог Дж. Дьюї вважає, що критичне мислення виникає, коли людина починає стикатися з певною проблемою. Тому головне питання, яке слід задати з приводу конкретної ситуації – це питання про те, які проблеми викликає це явище.

Важливо підкреслити важливість критичного мислення як особливого виду інтелектуальної діяльності, що дозволяє людині приймати правильні рішення щодо наданої йому точки зору [4].

Важливими етапами у формуванні критичного мислення є постановка завдань (формування і формулювання питань), розуміння (засвоєння нової інформації), рефлексія (включення нових понять у вираз). Для кожного етапу використовуються певні техніки [3].

До числа найбільш ефективних прийомів, що сприяють розвитку критичного мислення, на наш погляд, відносяться робота з асоціаціями, мозковий штурм, кластери і пари [2].

Приєм «Мозковий штурм» починається з питання учню про чітко сформульовану проблему, на яку може бути представлено декілька варіантів відповіді. Всі ідеї для розв'язання записуються на дошці і обговорюються в класі. У процесі роботи вчителі можуть спонукати дітей змінити свої погляди один на одного.

Мультимедійні технології значно покращують процес навчання, зокрема в математичних дисциплінах. Вони дозволяють активно залучати учнів до роботи, стимулюють їхню креативність і критичне мислення, а також розвивають навички вирішення задач. Ось кілька детальних завдань, які можна застосувати на уроці математики для розвитку цих навичок:

Завдання на аналіз графіків функцій

Мета: розвиток здатності до аналізу та інтерпретації інформації, критичне мислення, а також здатність до самостійної роботи з математичними інструментами.

Опис завдання:

- Учні мають побудувати графік заданої функції (наприклад, лінійної, квадратної, тригонометричної) у програмі GeoGebra.
- Після побудови графіка, учні повинні відповісти на питання, що вимагають критичного мислення:

- Які властивості функції можна визначити, не розв'язуючи рівняння (наприклад, напрямок зростання/спадання функції, її симетрія)?
- Як зміни параметрів функції (наприклад, коефіцієнтів при x або змінна в аргументі) впливають на графік?
- Які точки перетину функції з осями? Яке значення має кожна з них у контексті задачі?

Кроки виконання:

1. Завдання: Побудувати графік функції $y = ax^2 + bx + c$.
2. Змінюючи параметри a , b , c , учень повинен зафіксувати, як змінюється форма графіка (монотонність, опуклість, вершина).
3. Обговорення результатів у класі, відповідь на питання про вплив параметрів на вигляд функції.

Навички розвитку:

- Аналіз функцій та їх графіків.
- Критичне мислення щодо впливу змін на математичні моделі.

Завдання на розв'язання систем рівнянь за допомогою графіків

Мета: розвиток навичок розв'язування систем рівнянь, вміння застосовувати графічний підхід, оцінка правильності розв'язків.

Опис завдання: учні повинні розв'язати систему двох рівнянь з двома невідомими, використовуючи графічний метод за допомогою GeoGebra або іншої подібної програми.

Завдання включає аналіз можливих варіантів розв'язків (один, декілька, безліч або їх відсутність).

Приклад системи:
$$\begin{cases} y = 2x + 3 \\ y = -x + 1 \end{cases}$$

Кроки виконання:

1. Побудувати графіки кожного рівняння.
2. Визначити точку перетину графіків, яка є розв'язком системи рівнянь.
3. Проаналізувати, що відбудеться, якщо одна з функцій зміниться, і яка буде зміна в розв'язуванні системи.

4. Обговорити варіанти задач, де система може не мати розв'язку або мати безліч розв'язків (наприклад, випадок паралельних прямих).

Навички розвитку:

- Вміння працювати з системами рівнянь.
- Критичний підхід до визначення коректності розв'язку.
- Визначення умов, при яких система рівнянь має один або більше розв'язків.

Завдання на інтерпретацію та прогнозування

Мета: розвиток умінь критично інтерпретувати дані, робити прогнози та аналізувати їх.

Опис завдання:

- Учням надається набори даних (наприклад, статистичні показники з економіки чи фізики), що стосуються певної математичної моделі.
- Вони повинні побудувати графік цих даних, а потім на основі побудованого графіка зробити прогнози чи інтерпретувати майбутні тенденції.

Приклад завдання:

- Дані про зростання рослини в залежності від часу (на прикладі експерименту):
 - Час (години): 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
 - Висота рослини (см): 0, 1.2, 2.6, 3.8, 5, 5.8, 6.4, 6.7, 6.9
- Учні повинні побудувати графік залежності висоти рослини від часу за допомогою GeoGebra або іншої програми, а також зробити висновки:
 - Яка тенденція спостерігається?
 - Як виглядатиме поведінка рослини через 10 годин (чи варто очікувати відсутність росту)?

Кроки виконання:

1. Побудувати графік з використанням програмного забезпечення.
2. Проаналізувати дані на графіку, відзначити аномалії чи точки, що виходять за межі передбачуваного росту.
3. Порівняти отримані результати з теоретичними передбаченнями.

Навички розвитку:

- Критичне мислення щодо аналізу даних.
- Інтерпретація графіків і створення прогностичних моделей.
- Вміння працювати з реальними даними.

Завдання на створення математичної моделі реальної ситуації

Мета: розвиток навичок математичного моделювання, критичного аналізу реальних ситуацій.

Опис завдання:

- Учні повинні створити математичну модель для реальної ситуації, використовуючи програму GeoGebra або MathType.
- Задача полягає в тому, щоб зібрати дані, вибрати відповідну математичну модель і представити її у вигляді рівняння чи графіка.

Приклад завдання:

- Ситуація: вартість доставки вантажу залежить від кількості кілометрів, які потрібно подолати. Наприклад, фірма стягує плату за кожен додатковий кілометр: перші 10 км безкоштовно, після цього – 5 грн за кожен наступний кілометр.
- Учні повинні побудувати модель цієї ситуації і визначити вартість доставки на 15 км.

Кроки виконання:

1. Створити математичну модель на основі умови задачі.
2. Побудувати графік функції вартості доставки.
3. Провести аналіз та обговорення можливих варіантів змін умов задачі (зміна вартості за кілометр, знижки тощо).

Навички розвитку:

- Математичне моделювання реальних ситуацій.
- Критичний аналіз умов задачі та пошук оптимальних рішень [21, с. 145].

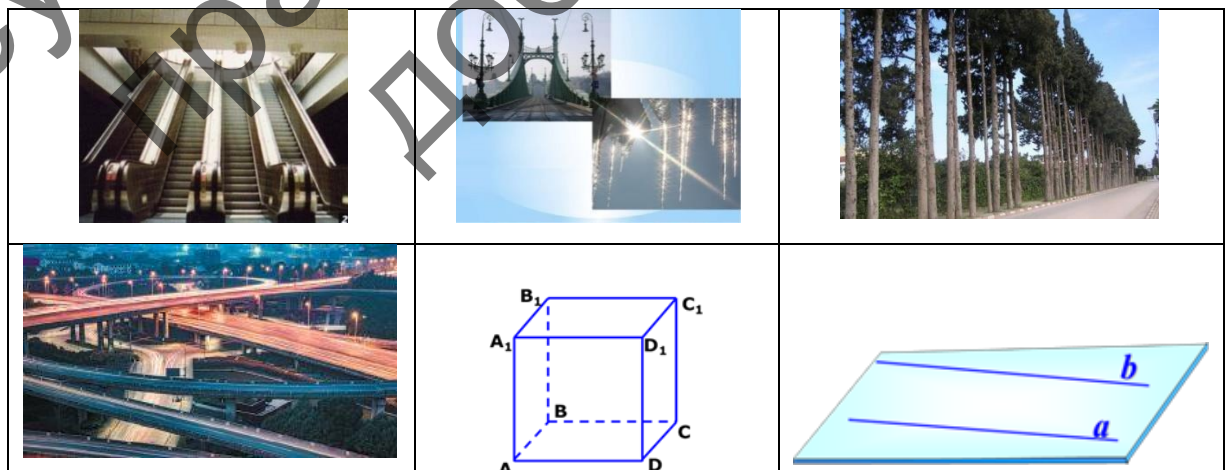
«Інформаційна компетентність» трактується як комплексна індивідуальна психологічна освіта, заснована на інтеграції теоретичних знань і практичних

навичок в області інноваційних технологій. Вона охоплює здатність активно і незалежно обробляти інформацію, дозволяє використовувати технічні засоби для прийняття принципово нових рішень в несподіваних ситуаціях [32]. Джозеф Барановський вважає, що інформаційна компетентність – це інтегрована якість особистості, яка наочно перетворює процеси відбору, засвоєння, обробки, перетворення і генерації інформації в особливий вид специфічних знань. Це дозволяє створювати, приймати, прогнозувати і реалізовувати на практиці найкраще рішення [51].

Методика розвитку критичного мислення дозволяє нам вирішувати наступні завдання: навчальна мотивація (підвищений інтерес до процесу навчання і активне сприйняття матеріалу), вміння отримувати і моделювати інформацію. Найбільш поширені методичні прийоми розвитку критичного мислення включають групову роботу, моделювання навчальних матеріалів, рольові ігри, дискусії, індивідуальні та групові проекти. Важливо навчити учнів задавати питання, як для розвитку критичного мислення, так і для формування інформаційних здібностей учня на уроках математики. Питання можуть служити мотивацією до вивчення матеріалу, сприяти кращій інтеграції вивченого, а також працювати над рефлексією. Зокрема, розглянемо систему питань при введенні поняття паралельних прямих в просторі.

Таблиця 2.1

Розгляд прикладів взаємного розміщення прямих



Під керівництвом вчителя обговорюється взаємне розміщення зображених об'єктів. Можлива робота учнів у парах.

Із курсу планіметрії учні пам'ятають, що дві прямі на площині можуть або перетинатися, або бути паралельними. У стереометрії можливостей для взаємного розміщення двох прямих більше. Спробуємо з'ясувати, які прямі простору будуть паралельними. Доцільно запропонувати завдання «Сформулюйте означення геометричних понять, використовуючи ключові слова». Рисунок учні пробують зобразити самостійно.

Таблиця 2.2

Рисунок	Поняття що означається	Ключові слова
	Прямі, що перетинаються	лежать в одній площині і мають єдину спільну точку
	Паралельні прямі	лежать в одній площині і не мають спільних точок
	Мимобіжні прямі	не лежать в одній площині

• Виділення суттєвих і несуттєвих ознак. Запитання можна формулювати за технологією «Ромашка Блума» [2].

Таблиця 2. 3

Знання:	Які прямі на площині називають паралельними? Які прямі простору називають паралельними?
Розуміння:	Яка умова для двох прямих простору є необхідною, щоб вони були паралельними? Поясніть, які дві прямі в просторі будуть непаралельними.

Застосування:	Уявіть лінії перетину стін, підлоги й стелі класної кімнати як прямі та вкажіть: а) три паралельні прямі, які не лежать в одній площині; б) дві мимобіжні прямі; в) дві прямі, що перетинаються, і третю пряму, паралельну одній із них і мимобіжну з другою. Сконструуйте моделі просторових фігур, які містять паралельні й мимобіжні прямі.
Аналіз:	Відомо, що в площині пряма, яка перетинає одну з двох паралельних прямих, перетинає і другу. Чи буде це твердження правильним і для простору? Визначте, якими є дані твердження: суперечними чи протилежними. а) «Точки A, B і C лежать на одній прямій» і «Точки A, B і C не лежать на одній прямій»; б) «Прямі a і b не лежать в одній площині» і «Прямі a і b паралельні»; в) «Прямі a і b лежать в одній площині» і «Прямі a і b мимобіжні».
Синтез:	Прямі a і b не лежать в одній площині. Чи можна провести пряму c , паралельну і прямій a , і прямій b ?
Оцінювання:	Прямі $AA_1 \parallel BB_1 \parallel CC_1$ перетинають площину α у точках A_1, B_1 і C_1 . Чи лежать точки A_1, B_1 і C_1 на одній прямій? Чи зміниться відповідь у випадку, коли існує пряма l , яка перетинає всі дані прямі?

- Вправи на підведення під поняття. Можна розпочати із дидактичної гри «Вірю – не вірю».

Таблиця 2.4

Питання	“+” вірю, “-” не вірю	рисунок
дві прямі, які не є паралельними, мають спільну точку		

дві прями, які не є мимобіжними, лежать в одній площині		
дві прями, які лежать в одній площині, паралельні		
дві паралельні прями лежать в одній площині		
прями a і b перетинаються, а прями b і c паралельні, то a і c перетинаються		
прями a і b паралельні, а прями b і c мимобіжні, то a і c мимобіжні		

Уміння структурувати дані (ситуації), виділяти математичні взаємозв'язки, створювати математичні моделі ситуацій, аналізувати і перетворювати, а також інтерпретувати отримані результати – це включає в себе розвиток критичного мислення. Іншими словами, критичне мислення учнів сприяє правильному використанню математики для вирішення проблем, що виникають у повсякденному житті.

Формування критичного мислення учнів на уроках математики відбувається за рахунок придбання нових знань, умінь і навичок. Поява позитивних і якісних результатів навчання в учнів спонукає вчителів використовувати діяльнісні прийоми, методики і техніки для роботи з учнями в аудиторіях і в позаурочний час.

Для того щоб зацікавити учня роботою на уроці, необхідно подбати про гармонійне поєднання мотиваційних, змістовних і розвиваючих елементів. Зміст має залучати дітей чимось невідомим і сприяти досягненню дидактичних цілей.

Ситуація колективного навчання дає учням можливість співпрацювати в різних групах. Серед інтерактивних технік спільного навчання в таких інтерактивних вправах можна виділити «Синтез думок», «Спільні проекти», «Пошук інформації» і «Коло ідей».

Метод «розірваного ланцюжка». Прикладом використання методу «розірваного ланцюжка» є завдання на зіставлення і опис виразу, в якому відсутній термін.

«Наведіть порядок». Наприклад, учням даються форми різних типів трикутників і формули для визначення площ цих трикутників, написані на папері.

«Ключові терміни». Слова (словосполучення), що відносяться до теми, виписуються на окремі листи і показуються перед класом в навмисно порушеному порядку. Після прочитання тексту учня просять відновити порушену послідовність. Цей прийом сприяє розвитку уваги і логічного мислення, спонукає до більш ретельного вивчення визначень, властивостей і теорем.

«Математичне доміно». Звичайна картонна картка розділена на 2 частини. З одного боку, записується завдання, а з іншого - відповідь на завдання, який записується в іншому доміно. Метод використовуються для індивідуальної, групової та колективної роботи.

Неможливо сформулювати вміння логічно мислити, не розв'язуючи логічних задач. У логіко-математичних задачах зазвичай використовуються методи, заганяють неухважність в глухий кут.

- Розгляньте складні логічні завдання та використовуйте додаткові дані в умовах завдання, щоб відвернути увагу від правильної відповіді.

- Використовуйте поняття, з якими учні ще не знайомі.

- Створюйте завдання, які вимагають знання певної кількості або формули. Ефективним способом розвитку критичного мислення у школярів є завдання-пастки, які сприяють ввічливому і критичному сприйняттю завдань і можливих відповідей. Існує кілька типів завдань-пасток:

- При формулюванні завдання ми даємо неправильну відповідь. Учень чує відповідь однокласників і версію викладача. Він порівнює свої відповіді з відповідями інших і вибирає правильний. Це дозволяє виробити звичку довіряти собі більше, ніж іншим.

- Завдання, що не мають рішення, припускають самостійне ставлення до задачі, а не виховання стандартів, коли учень-Виконавець відразу починає діяти за певними алгоритмами, шаблонами.

- Завдання, які формують у учня здатність знаходити необхідну інформацію: завдання, в яких недостатньо даних, або завдання, в яких учень задає питання, а викладач відповідає. Рішення перерахованих вище типів математичних задач найбільшою мірою сприяє розвитку критичного мислення учнів і формує у них відповідальне і осмислене ставлення до навчання. Оволодівши знаннями і навичками критичного мислення, учні завжди зможуть чітко висловлювати свої думки, при неоднозначності формулювань тверджень, незапланованої обробці інформації вони незабаром зможуть знаходити розумне зерно в інформації, що надходить, знаходити найкоротший і правильний шлях виправлення помилок і вирішення проблем. складні проблеми [43, с. 54].

Існує три рівні завдань для розвитку критичного мислення учнів:

- Перший рівень завдань, спрямованих на запам'ятовування інформації (ви можете почати з таких слів, як «чому», «як», «перерахувати», «вибрати», «пояснити, чому» і т.д.). І їх розуміння (починаючи з таких слів, як «порівняння», «перепhrазування», «у чому основна ідея?»);

- Завдання на 2-му рівні спрямовані на розвиток вміння аналізувати інформацію (починаючи з таких слів, як «які висновки можна зробити», «як довести», «сформулювати відмінності», «загальне» і т.д.). І знаходити їй застосування (починаючи зі слів «як Ви використовуєте це», «як ви це вибираєте», «що ви можете змінити?» і т. д.).

- Завдання на 3-му рівні, що сприяють розвитку вміння оцінювати інформацію (починаючи з таких слів, як «Чи згодні ви», «Яка ваша думка», «як це довести») і формуванню творчих здібностей учнів (починаючи з таких слів, як «як поліпшити», «запропонувати альтернативи», «спрогнозувати результат» і т.д.).

Вирішення такої системи руху, з одного боку, сприяє розвитку критичного мислення в учнів, а з іншого - оптимізує процес вивчення навчальних матеріалів,

в даному випадку стереометрії [17]. Розглянемо особливості вирішення математичних задач з використанням елементів технології для розвитку досліджуваного критичного мислення. При вирішенні завдань, при використанні елементів технології для розвитку критичного мислення необхідно пам'ятати, що головне – це не результат, а процес. Тому важливо не зміст завдання, а композиція процесу його вирішення. Основними ознаками критичного мислення учнів при вирішенні завдань є вміння робити логічні висновки, приймати обґрунтовані рішення, оцінювати отриману інформацію і розумові процеси, орієнтуватися на результати.

Існує багато різних способів навчитися вирішувати проблеми та вправи, включаючи імітацію, спроби та помилки, покрокові ускладнення та евристичні інструкції. Серед них найбільш доцільними технологіями для розвитку критичного мислення є спроби та помилки та евристичні методи. При використанні методу проб і помилок організуйте роботу над завданням таким чином, щоб кожен учень міг висловити свою думку, висунути гіпотезу, вибрати найбільш розумний спосіб її вирішення, скласти план, звернутися за допомогою до викладача і іншим учням. До речі, для учнів важливо усвідомити необхідність вирішення кожної із запропонованих завдань. Наприклад, на уроці алгебри в 9 класі по темі «Відсотки» можна застосувати вправу «Кластер».

Учитель обирає важливе поняття з теми і просить учнів записати якомога більше слів і словосполучень, які, на їхню думку, пов'язані з цим поняттям, за наявний час. Важливо, щоб учні записали всі зв'язки, які їм спадають на думку.

Етап 1 - 2 хвилини. Учні працюють індивідуально.

Етап 2 - 2 хвилини. Обговорення записів у групах. Учні узагальнюють свої відповіді, зосереджуючись на результатах, які відповідають їхнім власним думкам та найоригінальнішим ідеям.

Цей етап триває 2-4 хвилини. «Покладання ідей до кошика». Кожна група по черзі виголошує одне з написаних висловлювань. Вчитель записує відповідь на дошці. Головна вимога - діти не повинні повторювати те, що вже сказали інші.

Загальний час 7-8 хвилин [1].

В результаті цього процесу на дошці утворюються кластери. Це означає, що виділення смислових одиниць тексту та їх графічне оформлення розташовуються в певному порядку у вигляді пучків. Значення цієї техніки.

«Кластеризація - це спроба систематизувати наявні знання з певного питання.

Кластерна діяльність дозволяє учням вільно і неупереджено мислити на будь-яку тему. Учні пишуть ключові поняття (зірочки) в центрі аркуша паперу. Навколо них вони «накидають» слова і речення, які представляють ідеї, факти і образи, пов'язані з темою (зіркою). Від зірки в різні боки малюються стрічки, що з'єднують тему і ці слова, від яких відходять подальші промені світла (до супутників). На етапі виклику кластери використовуються для стимулювання розумової активності, на етапі розуміння - для структурування навчального матеріалу, а на етапі рефлексії - для узагальнення вивченого. Кластери також можна використовувати для організації індивідуальної та групової роботи як в класі, так і вдома.

Ця техніка розвиває здатність робити і обґрунтовувати прогнози, вчить вмінню проводити аналогії і зв'язки, а також розвиває навичку розглядати кілька варіантів одночасно, що необхідно при вирішенні життєвих проблем. Заохочуйте розвиток системного мислення.

Залежно від цілей, організуйте колективну роботу у формі індивідуальної самостійної роботи учнів та колективного спільного обговорення в цілому [2].

Приклад: Тема «Квадратні рівняння», 10 клас.

Під час пояснення матеріалу вчителем учням було дано завдання створити кластери за ключовими словами та темою «квадратні рівняння». Учні надали наступні відповіді на завдання:

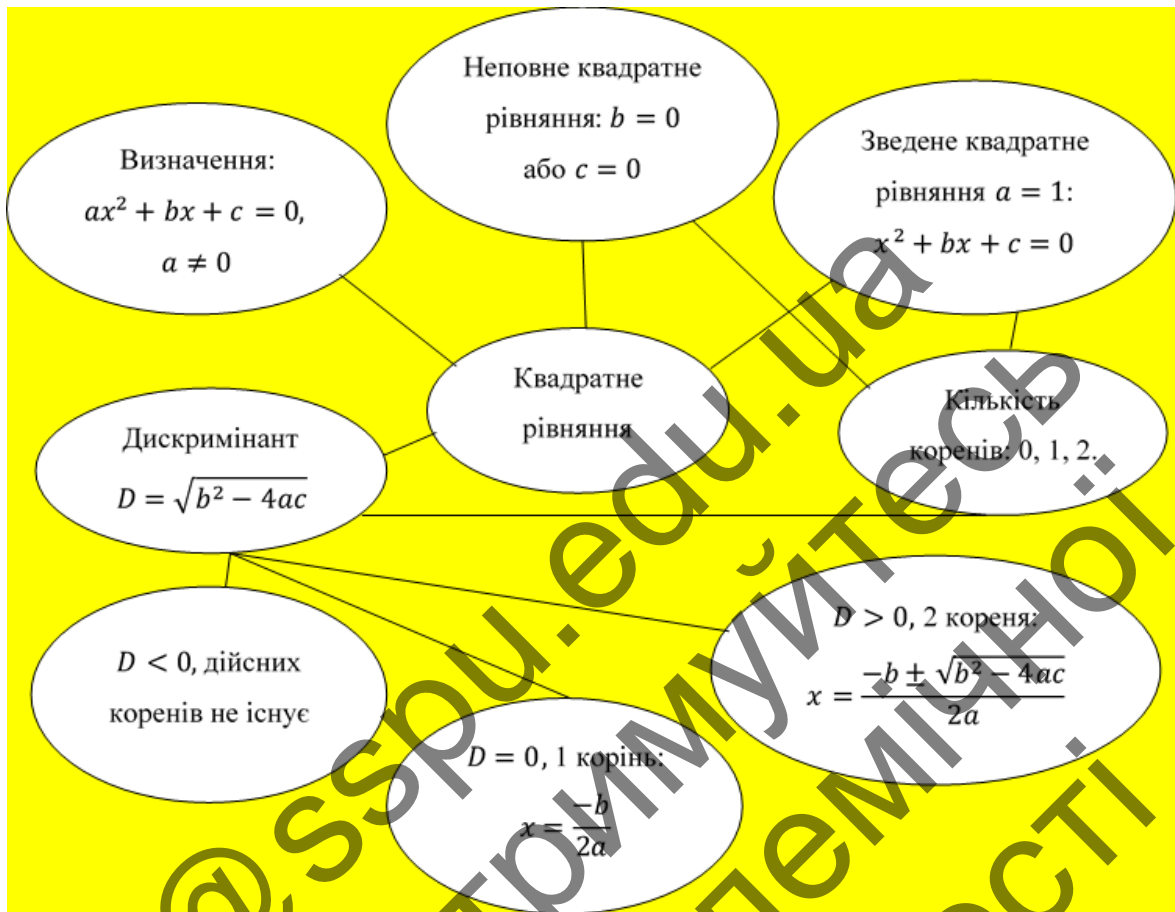


Рис. 2.2

В результаті такої форми роботи виходить структура, яка графічно відображає наші роздуми, визначає інформаційне поле даної теми [51].

Використання мультимедійних завдань для розвитку критичного мислення та навичок розв'язування задач є перспективним підходом, який дозволяє суттєво підвищити якість освітнього процесу та підготувати учнів до викликів сучасного світу. Такі завдання стимулюють учнів до активної взаємодії з інформацією, аналізу, логічного мислення та самостійного пошуку рішень. Мультимедійні засоби надають можливість учням спостерігати динаміку задач у реальному часі, візуалізувати складні процеси, будувати гіпотези та перевіряти їх.

Крім того, мультимедійні завдання, такі як інтерактивні симуляції, відеоматеріали, графічні тренажери, сприяють формуванню важливих навичок — від збору й аналізу даних до систематизації інформації та прийняття рішень.

Цей процес стимулює учнів не лише до запам'ятовування матеріалу, а й до його глибокого осмислення та практичного застосування.

Завдяки інтерактивності та наочності мультимедійних завдань, учні не просто розв'язують задачі, а вчаться бачити ситуацію з різних боків, оцінювати альтернативні підходи та приймати зважені рішення. Це формує критичне мислення та підвищує впевненість у власних знаннях і здібностях. Усе це є важливими складовими підготовки до подальшої професійної діяльності, де вміння швидко та якісно аналізувати інформацію і приймати рішення має ключове значення [51, с. 54].

Використання мультимедійних технологій у навчальному процесі, зокрема в математиці, є потужним інструментом для розвитку критичного мислення та навичок розв'язування задач у старшій школі. Мультимедійні завдання сприяють глибокому залученню учнів до процесу навчання, надаючи їм можливість активно взаємодіяти з матеріалом через різні форми презентацій, графіків, моделей та інтерактивних інструментів. Вони допомагають учням не лише вивчати теоретичні аспекти математики, але й практично застосовувати отримані знання для вирішення реальних завдань.

Мультимедійні завдання, такі як побудова графіків функцій, розв'язування систем рівнянь або аналіз даних, активно розвивають навички аналізу та інтерпретації інформації. Зокрема, учні вчаться візуалізувати математичні функції, що сприяє кращому розумінню складних понять. Це дозволяє їм проводити більш точний аналіз, оцінювати варіанти рішень, а також робити прогнози, ґрунтуючись на побудованих моделях.

Завдання, що використовують мультимедійні інструменти, також сприяють розвитку критичного мислення, оскільки учні мають можливість оцінювати, як зміни в параметрах задачі або в умовах реальної ситуації впливають на результат. Це стимулює їх до пошуку оптимальних рішень, враховуючи різноманітні фактори, та розвиває здатність до самостійного вирішення проблем.

Водночас, мультимедійні технології дозволяють урізноманітнити методи подачі інформації, що підвищує мотивацію учнів до навчання та забезпечує глибоке засвоєння матеріалу. Інтерактивні завдання, зокрема, дозволяють учням брати участь у процесі навчання на рівних, відчувати себе активними учасниками, а не лише спостерігачами, що значно покращує їхнє розуміння і засвоєння складних математичних концепцій.

Таким чином, інтеграція мультимедійних технологій у навчання математики є важливим інструментом для розвитку критичного мислення, творчого підходу до вирішення задач та покращення загальних навчальних результатів учнів. Вона сприяє формуванню в учнів не лише глибоких математичних знань, а й важливих навичок аналізу, прогнозування та прийняття рішень, які є необхідними в реальному житті та професійній діяльності.

Отже, впровадження мультимедійних завдань у навчальний процес є дієвим засобом розвитку критичного мислення та навичок розв'язування задач, що не тільки підвищує успішність учнів, а й сприяє їхньому всебічному розвитку та адаптації до інформаційного суспільства.

2.3. Застосування мультимедійних засобів для організації групової роботи та самостійного навчання

Застосування мультимедійних засобів на уроках математики в старших класах значно розширює можливості вчителя щодо організації групової роботи та самостійного навчання учнів, роблячи заняття більш інтерактивними, наочними та доступними. Мультимедійні технології допомагають створювати умови для кращого засвоєння складних математичних понять, забезпечують індивідуальний підхід та сприяють розвитку аналітичного та критичного мислення.

Використання мультимедійних інструментів під час групової роботи сприяє розвитку комунікативних та командних навичок учнів. Серед найбільш ефективних засобів можна виділити:

- Інтерактивні дошки та віртуальні платформи (Padlet, Google Jamboard, Miro), що дозволяють учням працювати в командах, візуалізуючи математичні

концепти та розв'язуючи задачі разом. Ці платформи дозволяють учням одночасно додавати свої ідеї, коментувати роботи інших, ділитися інструментами для розв'язання завдань.

- Програми для створення спільних презентацій (PowerPoint, Prezi, Canva), за допомогою яких учні можуть підготувати групові проекти, обговорювати результати математичних досліджень та представляти їх однокласникам. В процесі підготовки проекту учні розподіляють обов'язки та відповідальність, що допомагає розвинути навички кооперації та відповідальності.

- Онлайн-системи для спільного розв'язування задач та обговорення (Discord, Microsoft Teams, Zoom), що дають можливість учням обмінюватися ідеями та спільно шукати шляхи розв'язання складних завдань. Ці платформи також дозволяють проводити групові обговорення та консультації з учителем, отримуючи зворотний зв'язок у реальному часі [22].

Завдяки таким технологіям учні можуть ефективно співпрацювати навіть за межами класної кімнати, що розширює можливості для командної роботи і підвищує якість виконання групових проектів.

Мультимедійні технології також є важливим інструментом для самостійної роботи, адже вони дозволяють учням вивчати матеріал у власному темпі, використовувати додаткові джерела інформації та перевіряти свої знання. Ось декілька ключових мультимедійних засобів для самостійного навчання на уроках математики:

- Онлайн-курси та платформи для самостійного навчання (Khan Academy, Coursera, EdX), які містять відео-уроки, інтерактивні вправи, тести і завдання з поясненнями. Учні можуть переглядати лекції та проходити завдання, які сприяють засвоєнню теми в індивідуальному темпі.

- Додатки та онлайн-калькулятори (GeoGebra, Wolfram Alpha) для візуалізації математичних понять і розв'язування складних рівнянь. GeoGebra, наприклад, дозволяє учням візуалізувати геометричні фігури та графіки функцій, досліджуючи їх властивості.

- Інтерактивні тренажери та симулятори для практики з різних тем, що дозволяють учням вирішувати завдання з автоматичним отриманням зворотного зв'язку. Це можуть бути платформи, які надають можливість проходити тести, отримувати оцінки та бачити, які помилки були допущені.

- Мобільні додатки для щоденної практики (Photomath, Mathway), які допомагають учням швидко отримувати розв'язки домашніх завдань і зрозуміти кроки розв'язання. Вони зручні для використання в будь-який час і дозволяють учням повторювати матеріал самостійно [16].

Використання мультимедійних засобів на уроках математики в старших класах має численні переваги:

- Підвищення мотивації: інтерактивні та візуальні ресурси роблять навчання більш цікавим, що підвищує мотивацію учнів до вивчення математики.

- Індивідуалізація навчання: учні можуть обирати темп навчання, працювати з різноманітними матеріалами, що відповідають їхнім потребам і рівню підготовки.

- Розвиток самостійності та відповідальності: мультимедійні технології сприяють розвитку самостійності в навчанні, допомагають формувати навички самоорганізації та відповідального ставлення до власного навчального процесу.

- Покращення комунікативних та соціальних навичок: використання мультимедійних засобів у груповій роботі стимулює розвиток комунікації, співпраці та навичок командної роботи [31, с. 65].

Застосування мультимедійних засобів на уроках математики в старших класах відкриває нові можливості для організації групової роботи та самостійного навчання. Інтерактивні технології допомагають учням краще засвоювати матеріал, сприяють розвитку самостійного мислення і підвищують зацікавленість у навчанні. В умовах сучасного освітнього середовища мультимедійні засоби є невід'ємною частиною процесу навчання, які дозволяють зробити його більш ефективним, гнучким та орієнтованим на потреби кожного учня.

Використання мультимедійних засобів у навчанні математики в старших класах є одним із найперспективніших напрямів сучасної освіти, що дозволяє значно підвищити ефективність освітнього процесу. Завдяки інтерактивним технологіям учителі можуть організовувати заняття таким чином, щоб учні не тільки краще засвоювали теоретичні знання, але й активно розвивали практичні навички, працюючи як в команді, так і самостійно.

Перевага мультимедійних технологій у груповій роботі полягає в тому, що вони забезпечують доступ до колективних обговорень та спільного розв'язання завдань, що стимулює розвиток навичок комунікації, критичного мислення та творчого підходу до розв'язання математичних задач. Віртуальні платформи та онлайн-інструменти створюють умови для співпраці між учнями, де кожен має можливість внести свій внесок у загальний результат. Це дозволяє учням ефективно співпрацювати, не виходячи з класу, а також продовжувати роботу над завданнями за межами школи [60].

Застосування мультимедійних засобів для самостійного навчання забезпечує учням можливість засвоювати матеріал у власному темпі, звертаючись до віртуальних курсів, тренажерів, інтерактивних завдань та навчальних додатків, які містять пояснення та практичні вправи. Це не лише допомагає учням глибше зрозуміти складні математичні теми, але й дозволяє формувати навички саморегуляції та відповідальності за власне навчання. Самостійне використання мультимедійних ресурсів також розвиває в учнів здатність критично оцінювати інформацію, обирати оптимальні засоби для вирішення конкретних завдань та поглиблювати свої знання за межами шкільної програми.

Мультимедійні засоби також відіграють важливу роль у підвищенні мотивації до вивчення математики. Завдяки інтерактивним і візуальним елементам, учні мають можливість працювати з наочним матеріалом, який полегшує розуміння абстрактних математичних концептів та робить процес навчання більш цікавим і захопливим. Інтерактивність, можливість візуалізації графіків, розв'язання геометричних задач у реальному часі та доступ до

додаткових ресурсів стимулюють інтерес учнів до предмета та сприяють позитивному ставленню до навчання.

Темпи інформаційних змін у сучасному суспільстві настільки стрімкі, що розвиток інформаційних компетентностей, які формують оптимальний комплекс знань і способів діяльності дітей та гарантують універсальність освіти, є надважливим завданням. Для підвищення якості освіти важливо використовувати нові педагогічні методи та засоби навчання. Активне навчання вимагає залучення учнів до навчального процесу. Важливу роль у вирішенні цих завдань відіграє комп'ютерне забезпечення освітніх процесів загалом та мультимедійні технології зокрема [55].

Мультимедіа – це технологія, яка описує процедури розробки, функціонування та використання засобів обробки інформації.

Інфраструктура навчально-матеріальної бази школи дозволяє повноцінно впроваджувати комп'ютерні технології. Учні та вчителі мають доступ до комп'ютерних класів та мультимедійних проекторів, бібліотеки електронних засобів навчання, модульних навчальних програм для перевірки та контролю знань, створених вчителями школи, інтегрованих поурочних планів та широкого спектру учнівських проектних робіт, зокрема з математики.

На всіх уроках комп'ютери допомагають залучати учнів до особистої участі через інформацію, що відображається на екрані. Структура комп'ютерних уроків має бути багатоваріантною, але багатофункціональною. Вона не тільки формує знання, але й сприяє розвитку учнів, вводить їх у різні сфери розумової діяльності.

Широке використання мультимедійних технологій різко підвищило ефективність активних методів навчання в усіх формах організації навчального процесу. Я використовую мультимедіа на лекціях і семінарах, у самостійній, практичній та адміністративній роботі.

Звичайно, комп'ютер не може замінити викладача, а є лише засобом навчання і помічником. Саме тому майже всі свої уроки я планую комбіновано, особливо в середній школі. У старших класах також практикую лекційні заняття.

Як показує практика, якість і обсяг засвоєння матеріалу та його вплив на активізацію пізнавальної діяльності значно зростає.

Крім дошки і крейди, викладачі в мультимедійних аудиторіях отримують потужні інструменти для представлення інформації в різних формах. Як навчальні посібники для своїх лекцій я використовую педагогічні програмні засоби, а також власні програми для створення презентацій та проєктів.

У нас старша школа!! У п'ятому класі використовую «Педагогічний програмно-методичний комплекс “Математика”». Він повністю охоплює чинну програму з математики для 5-6 класів, затверджену Міністерством освіти і науки України. Курс призначений для використання як для самостійного, так і для групового навчання та тестування учнів [32].

Для перевірки знань передбачені контрольні запитання та тести до завдань, задачі, завдання для самоконтролю та контролю. Вчителі можуть переглядати інформацію про результати навчання учнів у зведеному вигляді на головному комп'ютері, а також індивідуальні результати навчання кожного учня.

Крім того, програмний засіб містить довідкову інформацію, таку як допомога у використанні ПМК, словник термінів і понять, історичну інформацію та додатки (таблиці простих чисел, координатні площини).

Іншим важливим інструментом є Конструктор уроків, який дозволяє вчителям створювати уроки за власною методикою та, за необхідності, редагувати уроки, запропоновані розробником.

Програмний засіб орієнтований на сучасні форми навчання і гарантує сумісність з традиційними навчальними матеріалами у повній відповідності з документами, що регламентують зміст навчання. ПМК дозволяє досягти наступних педагогічних цілей:

- підтримка навчання математики в групових та індивідуальних форматах в умовах класно-урочної системи організації навчального процесу;
- створити комфортні умови для комп'ютерної підтримки традиційних та інноваційних технологій навчання математики;
- підвищити пізнавальний інтерес учнів до вивчення математики;

- забезпечення диференційованого підходу до навчання математики;
- розвиток навичок розв'язування практичних та дослідницьких задач;
- структурування змісту навчання математики та активізація опорних знань.

Як бібліотеки візуалізацій, ці програмні засоби призначені для використання на уроках алгебри та геометрії в 7-9, 10 та 11 класах. Вони також можуть бути використані для самостійного вивчення матеріалу.

За тематикою та змістом програмний засіб повністю візуалізує уроки математики та якісно покращує викладацькі навички вчителів як під час викладання теоретичного матеріалу, так і під час розв'язування задач.

Програмний модуль «Конструктор уроків» дозволяє вчителям створювати уроки з матеріалів, що зберігаються в бібліотеці посилань. Модуль «Графіки» також дозволяє розв'язувати графічні задачі і включати їх у свої уроки. Я проводжу уроки в груповому, індивідуальному режимі або за вибором. Програмне забезпечення дозволяє використовувати всі види інтерактивних, аудіовізуальних та екранно-звукових засобів навчання, спрямованих на підвищення позитивної мотивації учнів до вивчення алгебри та геометрії. Це призводить до активізації пізнавальної діяльності учнів, розвитку їхнього мислення та формування позитивного статусу особистості в сучасному інформаційному суспільстві. Використання цього програмного забезпечення забезпечує розвиток творчих здібностей учнів та їх готовності до самостійної роботи [27].

Наступним програмним пакетом, який може бути використаний на уроках геометрії, є Dynamic Geometry Package (DG), створений для підтримки шкільної програми з геометрії. DG - це комп'ютерне середовище для проведення геометричних експериментів. Мета пакету - надати учням можливість самостійно вивчати геометрію, експериментуючи на комп'ютері.

Основна ідея DG полягає в тому, щоб дати користувачам можливість створювати на комп'ютері малюнки, які нагадують «паперові» малюнки класичної геометрії.

Структура програми DG включає теоретичні та практичні курси. Також є окремий теоретичний розділ, який не може бути проігнорований вчителями математики. Хороша візуалізація трикутників та їх елементів, кола, симетрія, аксіоми плоскої геометрії, креслення за допомогою циркуля та лінійки, графіки функцій, дотичні до кривих, алгебра та основи аналізу – це лише деякі з тем, охоплених програмою.

Орієнтовна структура завдань:

- Постановка задачі.
- Визначальні параметри.
- План дослідження.
- Рухомі фігури.
- Результати дослідження.

Креслення виконано таким чином, щоб ключові точки, від яких залежать результати дослідження, можна було переміщати на площині, щоб розглянути всі можливі варіанти розв'язання задачі. Домальовуйте кола, лінії та відрізки; використовуйте властивості точок: ізолюйте точки та спостерігайте за їхніми слідами руху (траєкторіями); змінюйте колір, шрифт/розмір тощо [43].

План дослідження допомагає учням орієнтуватися в нестандартних ситуаціях. Учні спостерігають числові результати перетворень на екрані та роблять відповідні висновки.

Програма містить широкий спектр позакласних матеріалів, які можна використовувати на факультативних заняттях та заняттях з поглибленого вивчення математики:

- Еліпси та їх розширення.
- Комплексні числа.
- теорема Чеба.
- Теорема Мореля.
- Полярні координати.
- Побудова кривих другого порядку [21].

Особливості DG:

- Моделювання геометричних побудов (створення побудов за допомогою комп'ютерних аналогів циркуля та лінійки, дослідження та вимірювання результатів).

- Перевага динамічної геометрії полягає в тому, що при зміні початкових параметрів миттєво змінюються всі залежні побудови.

- Використання коментарів, кнопок, підказок та гіперпосилань.

- Організація комп'ютерних експериментів і досліджень, формулювання гіпотез і візуальне тестування.

На групових і практичних заняттях також варто використовувати презентації. Готуючись до уроку з використанням мультимедійних засобів, використовуйте такі критерії для відбору інформації:

- Зміст, глибина і кількість навчальної інформації повинні відповідати пізнавальним можливостям учнів, враховувати їхню інтелектуальну підготовку та вікові особливості;

- Розміщуйте на слайдах презентації лише головне (основні визначення, схеми, анімації, відеофрагменти, що відображають суть теми, яка вивчається);

- Уникайте великого тексту. Неприпустимим є використання смуг прокрутки або кнопок між екранами для читання тексту;

- Використовуйте жирний або курсивний шрифт для виділення найбільш важливих моментів у тексті;

- Загальна кількість слайдів не повинна перевищувати 20-25;

- Не перевантажуйте слайди різними спецефектами. Інакше увага слухачів буде зосереджена на спецефектах, а не на інформаційному наповненні слайдів;

- Колірна гамма слайдів має значний вплив на сприйняття матеріалу, тому для презентації слід обирати відповідні кольори, щоб слайди добре «читалися»;

- Час показу того чи іншого слайду має бути чітко розрахований, щоб презентація доповнювала пояснення викладача, а не навпаки [43].

Я також використовую презентації на своїх практичних заняттях, але з деякими особливостями. Презентації можна показувати за допомогою проектора

або екрану монітора (для занять у комп'ютерному класі). Я використовую презентацію для різних цілей, наприклад, при повторенні раніше вивченого матеріалу на початку уроку, під час написання математичних робіт, постановки усних запитань, перевірки знань учнів, мотивації навчальної діяльності або на етапах узагальнення та рефлексії уроку.

Підготовка презентації здійснюється не тільки мною, але й за участю дітей. Таким чином, використання мультимедійних технологій може

- збільшити кількість інформації в класі;
- стимулювати мотивацію до навчання;
- підвищити наочність навчання;
- повторити найскладніші ситуації;
- покращити доступність та сприйняття інформації завдяки паралельному поданню зорової та слухової інформації;
- організувати увагу учнів на стадії біологічного спаду (25-30 хвилин після початку лекції та останні кілька хвилин) завдяки художньо-естетичному виконанню слайдів та доречно застосованим анімаційним і звуковим ефектам;
- повторення змісту попереднього заняття (огляд, коротке відтворення);
- створення атмосфери, що полегшує роботу вчителя на уроці.

Загалом, мультимедіа є дуже корисною та плідною освітньою технологією завдяки притаманній їй інтерактивності, гнучкості, інтеграції різних видів мультимедійної навчальної інформації, здатності враховувати особистісні особливості студентів та сприяти їхній мотивації. Мультимедійні засоби навчання є перспективними та високоефективними інструментами, які здатні надати більший обсяг інформації, ніж традиційні джерела, в порядку, що відповідає логіці пізнання. Ця технологія здатна вивести процес навчання на якісно новий рівень [45].

Таким чином, впровадження мультимедійних технологій на уроках математики в старших класах має комплексний позитивний вплив на навчальний процес. Ці засоби допомагають учням краще зрозуміти матеріал, підвищують мотивацію до вивчення математики, формують важливі навички співпраці та

самоосвіти, а також сприяють розвитку індивідуальних і командних компетенцій. Мультимедійні технології роблять навчання більш гнучким, доступним та орієнтованим на потреби учнів, сприяючи їхньому всебічному розвитку та підготовці до вимог сучасного суспільства.

fizmat@sspu.edu.ua
Суворо дотримуйтесь
правил академічності
Доброчесності

ВИСНОВКИ

Використання мультимедійних засобів при вивченні математики в старшій школі є важливим і перспективним напрямом, що значно підвищує ефективність освітнього процесу. Мультимедійні технології дозволяють зробити навчання більш інтерактивним, доступним і цікавим для учнів, сприяючи розвитку їхніх аналітичних та критичних навичок, а також формуванню глибшого розуміння математичних концепцій.

Мультимедійні засоби надають можливість для наочності та візуалізації складних математичних понять. Замість традиційних пояснень на дошці, учитель може продемонструвати динамічні графіки, анімації, 3D-моделі, що дозволяє учням краще зрозуміти абстрактні ідеї, такі як функції, рівняння, геометричні фігури та їхні перетини. Це особливо важливо для старшокласників, оскільки вони вже мають достатній рівень математичних знань і можуть оцінити складніші математичні моделі та їх практичне застосування.

Мультимедійні технології стимулюють учнів до активного навчання. Завдяки інтерактивним програмам та онлайн-ресурсам учні можуть виконувати завдання в реальному часі, перевіряти свої відповіді, отримувати миттєвий зворотний зв'язок. Це дозволяє учням працювати в індивідуальному темпі та на власних помилках, що допомагає глибше засвоювати матеріал. Мультимедійні ресурси також можуть включати відеоуроки, онлайн-тренажери та симулятори, які дозволяють урізноманітнити навчальний процес і зробити його більш динамічним.

Колективне виконання завдань через спільні презентації, створення інтерактивних завдань або онлайн-дискусії сприяє розвитку комунікативних навичок і колективного мислення. Мультимедійні технології створюють умови для інтерактивної взаємодії, що дозволяє учням обмінюватися ідеями, розв'язувати складні задачі разом, що значно підвищує їх зацікавленість у предметі та взаємну підтримку.

Мультимедійні засоби можуть використовуватися для створення індивідуальних та групових завдань, що сприяють розвитку самостійності учнів.

Використання спеціальних програм для самоконтролю або онлайн-платформ дає змогу учням самостійно проходити тести, перевіряти рівень своїх знань, працювати з додатковими матеріалами, що дає можливість для поглибленого вивчення математики та розвитку навичок самоосвіти.

Загалом, використання мультимедійних технологій у старшій школі дозволяє створити більш гнучку та інтерактивну навчальну середу, що орієнтована на розвиток творчих здібностей учнів, підвищення їх мотивації до навчання та формування важливих практичних навичок. Це не тільки сприяє кращому розумінню математичних концепцій, але й підготовлює учнів до використання цифрових технологій в майбутній професійній діяльності.

Таким чином, застосування мультимедійних засобів у вивченні математики в старшій школі є важливим інструментом, який дозволяє не лише підвищити якість навчання, а й сприяти розвитку ключових компетенцій, необхідних для успішного функціонування в сучасному суспільстві.

Наукові дослідження та педагогічна практика підтверджують, що використання мультимедійних технологій у навчанні математики є ефективним методом підвищення якості освіти. Мультимедіа дозволяють представити математичні концепції в наочній та інтерактивній формі, що робить матеріал доступнішим і зрозумілішим для учнів. Використання мультимедійних засобів, таких як графіки, анімації та відеоуроки, сприяє глибшому засвоєнню складних математичних тем, таких як функції, рівняння та геометричні моделі. Водночас мультимедіа відкриває нові можливості для індивідуалізації навчання, дозволяючи кожному учню рухатись в межах власного темпу.

Мультимедійні технології забезпечують ряд значних переваг у навчанні складних математичних понять:

- Графіки, 3D-моделі, анімації допомагають учням візуалізувати математичні об'єкти, що робить абстрактні концепції більш зрозумілими.
- Учні можуть самостійно працювати з програмами, виконувати дії та бачити результат у реальному часі, що сприяє більш глибокому розумінню матеріалу.

- Мультимедійні ресурси дозволяють демонструвати математичні моделі реальних ситуацій, що допомагає учням зрозуміти практичне застосування знань.

- За допомогою мультимедійних засобів учні можуть самостійно повторювати матеріал або виконувати завдання, що відповідають їхньому рівню підготовки.

Використання мультимедійних засобів значно підвищує мотивацію учнів до вивчення математики. Мультимедійні матеріали роблять навчання більш захоплюючим, зменшують стрес від складних тем, створюючи сприятливе середовище для активного навчання. Інтерактивні завдання та можливість отримати миттєвий зворотний зв'язок сприяють розвитку впевненості в учнях. Дослідження показують, що учні, які використовують мультимедійні інструменти, демонструють кращі результати на контрольних роботах і тестах, а також мають більш високий рівень зацікавленості в предметі.

Для ефективного впровадження мультимедійних технологій у викладання математики в старшій школі варто звернути увагу на такі методичні аспекти:

- Використовувати мультимедіа як доповнення до традиційних методів навчання, зокрема для візуалізації складних понять та алгоритмів.

- Інтегрувати мультимедійні інструменти, такі як симулятори та програми для графічного аналізу, у роботу з реальними задачами, щоб учні могли спостерігати вплив математичних змін на реальні ситуації.

- Створювати інтерактивні завдання, які дозволяють учням працювати індивідуально або в групах, а також надавати можливість для самостійної роботи в позаурочний час через онлайн-ресурси.

- Під час уроку надавати час для практичних завдань, використовуючи мультимедійні матеріали, щоб учні могли негайно перевірити свої знання та отримати зворотний зв'язок.

Перспективи розвитку мультимедійних технологій у викладанні математики мають значний потенціал. Вдосконалення програмного забезпечення для створення інтерактивних завдань, віртуальних лабораторій та моделей

забезпечить ще більшу інтерактивність навчання та можливість симуляції складних математичних процесів. Оскільки технології продовжують розвиватися, можна очікувати появи нових ресурсів для інтеграції в клас, таких як віртуальна реальність, яка дозволить учням не лише вивчати теоретичні аспекти, а й працювати з математичними об'єктами в тривимірному просторі.

Розвиток таких технологій допоможе ще більше персоналізувати навчання та підвищити інтерес учнів до математики, що буде сприяти успішності та високим результатам вивчення предмета.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Advanced Grapher: Advanced Grapher для Windows. URL: <https://www.softportal.com/software-1244-advanced-grapher.html>. (дата звернення 11.06.22).

2. ClassMarker: The Best Quiz Maker for Business & Education. URL: <https://www.classmarker.com/>. (дата звернення 5.06.22).

3. Classtime blog: як завершити навчальний рік з безпечними оцінюваннями. URL: https://www.classtime.com/blog/bezpechni_otsinyuvannya/. (дата звернення 5.03.22).

4. ClassTime: Ваш шлях до успіху учнів. URL: <https://www.classtime.com/uk/>. (дата звернення 15.06.22).

5. Easy Test Maker. URL: <https://www.easymaker.com/>. (дата звернення 5.04.22).

6. European pedagogical studies/ Асоц. ректорів пед. ун-тів Європи. Київ: НПУ ім. М. П. Драгоманова, 2015, Вип. 5–6.

7. FNGraph: Lightweight pipelines in Python for data-science, modelling or anything else. URL: <https://fn-graph.businessoptics.biz/>. (дата звернення 5.06.22).

8. GeoGebra: графічний калькулятор для функцій, геометрії, статистики і 3 D геометрії URL: <http://geogebra.com>. (дата звернення 7.06.22).

9. Google - форми: безкоштовно створюйте онлайн-тести. URL: https://docs.google.com/forms/d/1eLhChRIPWFxFFya9TDDiNfNGzLZ7zE17_arYthE4PLw/edit. (дата звернення 8.06.22).

10. Google-презентації: інструмент для створення слайдів. URL: <https://workspace.google.com/intl/ua/products/slides/>. (дата звернення 8.06.22).

11. GRAN: Gran1. — Режим доступу: <https://ktoi.fi.npu.edu.ua/zavantazhyty/category/1-gran1>. (дата звернення 5.06.22).

12. Kahoot!. Learning games. URL: <https://kahoot.com/>. (дата звернення 5.06.22).

13. Maple: maple для Windows. URL: <https://maple.downloadwindows.org/>. (дата звернення 17.06.22).

14. MathCAD: mathCAD Prime 6.0. URL: <http://mathcad.com.ua/>. (дата звернення 5.06.22).

15. Mathematica: mathematica 12.0.0. URL: <https://mathematica.ru.malavida.com/windows/#gref>. (дата звернення 25.06.22).

16. MatLAB: matLAB Windows. URL: <https://softcatalog.info/ru/programmy/matlab>. (дата звернення 5.05.22).

17. Microsoft Excel: програма для роботи з електронними таблицями. URL: <https://www.microsoft.com/uk-ua/microsoft-365/excel>. (дата звернення 25.06.22).

18. Microsoft Power Point: для роботи з презентаціями/ Microsoft 365. URL: <https://www.microsoft.com/ua-ua/microsoft-365/powerpoint>. (дата звернення 5.06.22).

19. MS Office: microsoft 365 и приложения Office| Microsoft 365. URL: <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365>. (дата звернення 5.06.22).

20. Piktochart: Create Infographics Posters & Presentations online. URL: <https://piktochart.com/>. (дата звернення 5.06.22).

21. Plickers: Formative assessment has never been faster. URL: <https://get.plickers.com/>. (дата звернення 11.06.22).

22. PowToon: video Marker|Make videos and animations online. URL: <https://www.powtoon.com/>. (дата звернення 11.06.22).

23. Proprofs: delightfully Smart Tools. URL: <https://www.proprofs.com>. (дата звернення 19.06.22).

24. Ачкан В.В., Панова С.О. Додаткові розділи методики навчання математики (практикум): навчально-методичний посібник. Бердянськ, 2017. 112с.

25. Барболіна О. С. Розвиток критичного мислення учнів шляхом розв'язання математичних задач. Таврійський вісник освіти. 2016. № 4. С. 190 – 196.

26. Бикова Ю. О. Прийоми розвитку критичного мислення на уроках математики. Методичний пошук. Розвиток критичного мислення учнів на уроках математики. 2018. Вип. 8. С. 11–15.

27. Вукіна Н.В., Дементієвська Н.П., Сущенко І.М. Критичне мислення: як цьому навчати: Науково-методичний посібник / За наук. ред. О.І.Пометун. Харків, 2007. 190 с

28. Гриб'юк О. О. Використання систем комп'ютерної математики у контексті моделі змішаного навчання [Електронний ресурс] / О. О. Гриб'юк. –

Режим доступу до ресурсу: <http://lib.iitta.gov.ua/10262/1/grybyuk-yunchyklutsk%2B.pdf>.

29. Дацюк В. А. Формування критичного мислення школярів на уроках геометрії як засіб підвищення математичних знань. Методичний пошук. Розвиток критичного мислення учнів на уроках математики. 2018. Вип. 8. С. 25–29.

30. Державний стандарт базової середньої освіти. Постанова Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 № 898. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti>

31. Думанська Г.О. Застосування комп'ютерних технологій у навчальному процесі. Математика в школах України. 2009. № 4. С. 24.

32. Жалдак М.І. Комп'ютер на уроках математики: посібник для вчителів. Київ: РННЦ “Дініт”, 2003. 324с.

33. Жалдак М.І., Горошко Ю.В., Вінниченко Є.Ф. Математика з комп'ютером: посібник для вчителів. 3-тє вид. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2015. 315с.

34. Жалдак М.І., Михалін Г.О. Елементи стохастики з комп'ютерною підтримкою: посібник для вчителів. Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2000. 70с.

35. Збірник завдань для розвитку математичної компетентності учнів у форматі PISA /Авторський колектив. За заг. ред. професора О.М. Топузова. Укладач: Д.В. Васильєва [Електронне видання]. – Київ: Педагогічна думка, 2022. 120 с. <https://undip.org.ua/library/zbirnyk-zavdan-dlia-rozvytku-matematychnoi-kompetentnosti-uchniv-u-formati-pisa/>

36. Зверова Т. І. Задачі на дослідження з тригонометрії як засіб розвитку критичного мислення учнів. Методичний пошук. Розвиток критичного мислення учнів на уроках математики. 2018. Вип. 8. С. 179–184.

37. Козира В.М. Технологія розвитку критичного мислення у навчальному процесі: навчально-методичний посібник для вчителів. Тернопіль: ТОКІШПО, 2017. 60с.

38.Кравченко І. В., Микитенко В. І., Інформаційні технології. Системи комп'ютерної математики: навч. посіб. для студ. спеціальності «Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології». Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2018. 243с.

39.Критичне мислення: характеристика, вправи на розвиток критичного мислення. [Електронний ресурс] Режим доступу до ресурсу: <http://etwinning.com.ua/content/files/659841.pdf>

40. Кроуфорд А. Технології розвитку критичного мислення учнів / А. Кроуфорд, Е. Венди Саул, С. Метьюз, Дж. Макінстер, адаптований переклад з англ. / за заг. ред. Олени Пометун. 2006. Електронний ресурс. Режим доступу: <http://www.criticalthinking.expert/shop/tehnologiyi-rozvytku-krytychnogomyslennya-uchniv/>

41.Маркова І. С. Урок математики в сучасних технологіях: теорія і практика. Розвиток критичного мислення./ І. С. Маркова, Г. О. Біловол. Харків: Основа, 2007.

42. Маркова І.С., Біловол Г.О. Урок математики в сучасних технологіях: теорія і практика. Розвиток критичного мислення. Харків: Вид. група «Основа», 2014.

43. Мерзляк А. Г., Номіровський Д. А., Полонський В. Б., Якір М. С. Математика: алгебра і початки аналізу та геометрія, рівень стандарту: підручник для 11 класів закладів загальної середньої освіти. Харків: Гімназія, 2019. 208 с.

44.Навчальна програма з математики (алгебра і початки аналізу та геометрія) для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Рівень стандарту. URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/programy-10-11-klas/2018-2019/matematika.-riven-standartu.docx>. (дата звернення 8.05.22).

45.Навчання математики в старшій школі на профільному рівні: методичні рекомендації/ М. І. Бурда та ін. URL: <https://undip.org.ua/65-library/navchannia-matematyky-v-starshiy-shkoli-na-profilnomu-rivni-metodychni-recomendatsii/>. (дата звернення 9.06.22).

46. Нова українська школа: poradnik dla vchytelja / za zag. red. N. M. Bibik. Kyiv : Litera LTD, 2018. 160 s.
47. Пометун О. Енциклопедія інтерактивного навчання – Київ , 2007.
48. Пометун О. І. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання / О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. К: А. С. К., 2005.
49. Про освіту : Закон України від 05.09.2017 р. № 2145-VIII. Голос України. 2017. 27 верес. (№ 178–179). С. 10–22.
50. Сахно С.В. Використання інформаційно-комунікаційних технологій та можливостей мережі інтернет на уроках математики. URL: <https://naurok.com.ua/stattya-vikoristannya-ikt-na-urokah-matematiki-19886.html>. (дата звернення 10.05.22)
51. Слепкань З.І. Методика навчання математики: підручник. 2-ге вид., доповн. і переробл.. Київ: Вища школа, 2006. 582 с.
52. Сущенко, О. Пометун. Навчаємо мислити критично: посібник для учителів. Вид. Ліра, 2016. 144с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.criticalthinking.expert/shop/navchayemo-myslyty-krytychno-posibnyk-dlya-uchyteliv/>
53. Сущенко, О. Пометун . Електронна версія. Основи критичного мислення: методичний посібник для учителів.- Вид. Ліра, 2016.- 156с. [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.criticalthinking.expert/shop/osnovy-krytychnogo-myslennya-metodychnyj-posibnyk-dlya-uchyteliv/>
54. Терно С. Методика розвитку критичного мислення: досвід експериментального дослідження. Історія в школах України. 2007. № 9-10. С. 3-11.
55. Усата О.Ю. Використання GeoGebra у вивченні математики. Інформаційно-комп'ютерні технології-2019 : тези доповідей X Міжнародної науково-технічної конференції (18-20 квітня 2019 р.). Житомир, 2019. С.19-27.
56. ФОРМУЛА: образовательный математический сайт. URL: <http://old.exponenta.ru/soft/others/formula/formula.asp>. (дата звернення 1.06.22).

57.Хоменко Є.Р. Застосування програми GEOGEBRA до розв'язування задач прикладного характеру, що призводять до розгляду показникових рівнянь. Альманах “QN” : Збірник наукових праць студентів IV Всеукраїнської студентської науково-практичної інтернет-конференції «Студентський науковий вимір проблем природничо-математичної освіти в контексті інтеграції України до єдиного європейського і світового освітнього простору». Глухів, 2022. Випуск 12. С.110-113.

58.Хоменко Є.Р. Застосування програми GEOGEBRA до розв'язування задач прикладного характеру, що призводять до розгляду показникових рівнянь. Молодь у науці: тези доп. всеукр. наук.-практ. інтернет- конф. (м. Ніжин, 16-20 травня. 2022 р.). Ніжин, 2022. С. 87-89.

59. Хоменко Є.Р., Віра М.Б. Використання інтерактивних вправ на уроках алгебри засобами хмарного сервісу LearningApps. Форми і методи навчання як модулятор ефективності розвитку освітнього середовища в період реформування профільної освіти в ліцеї. Видавництво НДУ ім. М. Гоголя, Ніжин, 2022. С. 63-67.

60.Хрущ Л.З., Лотоцький В.В.. Застосування програми GeoGebra для організації навчально-пізнавальної діяльності учня. Гірська школа Українських Карпат. 2019. №20. С.19-27.

ДОДАТКИ

Додаток А

Тема уроку: Використання мультимедіа при вивченні математики в старшій школі

Клас: 10-11

Мета уроку:

1. Ознайомити учнів з можливостями використання мультимедійних технологій у процесі вивчення математики.

2. Розвивати вміння застосовувати мультимедійні засоби для вирішення математичних задач.
3. Поглибити знання учнів щодо інтерактивних програм, що використовуються для вивчення математики, таких як GeoGebra, MathType та інші.
4. Спонукаати учнів до самостійної роботи з мультимедійними засобами для вивчення математичних тем.

Обладнання:

- Комп'ютер, інтерактивна дошка
- Мультимедійні презентації
- GeoGebra або подібна програма для побудови графіків і вирішення задач
- Відеоуроки/анімації з математичними поясненнями

Тип уроку: Урок застосування інформаційних технологій

Хід уроку

1. Організаційний момент:

- Перевірка готовності до уроку.

2. Актуалізація знань:

- Запитати учнів, які вони знають програми чи додатки, що можуть допомогти вивчати математику.

- Пояснити, що мультимедійні технології – це інтерактивні засоби, які допомагають вивчати та розв'язувати математичні задачі.

3. Введення в тему:

- Ознайомлення з поняттям мультимедійних технологій. Короткий огляд основних мультимедійних засобів, що застосовуються в математиці:

- GeoGebra – програма для побудови графіків, рішень рівнянь і геометричних конструкцій.
- MathType – редактор математичних формул.
- WolframAlpha – пошукова система, що дозволяє виконувати складні математичні обчислення.
- Відеоуроки та анімації для кращого розуміння складних тем.

4. Демонстрація використання мультимедіа на практиці (15 хв):

- Показати, як у програмі GeoGebra побудувати графік функції, розв'язати рівняння, знайти корені.

- Пояснити кожен крок.
- Дати учням завдання самостійно побудувати графік функції $y = x^2$.
- Перевірити та обговорити результати.

- Показати, як використовувати MathType для введення математичних формул.

- Пояснити, як вставити формули в текстові документи, електронні таблиці та презентації.

5. Практична робота:

- Розподілити учнів на групи.

- Кожна група отримує завдання, яке потрібно розв'язати з використанням одного з мультимедійних засобів. Наприклад:

1. Побудувати графік функції.
2. Розв'язати систему рівнянь з використанням GeoGebra.
3. Ввести математичну формулу в MathType та вставити її у презентацію.

6. Презентація результатів:

Кожна група презентує свої результати, демонструючи побудовані графіки, рішення задач і використання мультимедійних інструментів.

Обговорення та аналіз отриманих результатів.

7. Підсумки уроку:

- Пояснити, як мультимедіа можуть допомогти при вивченні математики.
- Висловити думки про важливість інтерактивних технологій в навчанні.
- Запитання до учнів: «Як ви можете використовувати мультимедійні технології для самостійного вивчення математики?»

8. Домашнє завдання:

Використовуючи GeoGebra, побудувати графік функції та розв'язати рівняння. Підготувати коротку презентацію з результатами роботи.

fizmat@sspu.edu.ua
суворо дотримуйтесь
правил академічної
добросовісності