

БЕРДЯНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет фізико-математичної, комп'ютерної та технологічної освіти
Кафедра фізики, математики та методики навчання

«Допущено до захисту»
Завідувач кафедрою
д.п.н., проф. Олександр ШКОЛА
«12» грудня 2025 р.

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕСТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПРИ ВИКЛАДАННІ МАТЕМАТИКИ У ЛІЦЕЇ

Кваліфікаційна робота магістра

Виконавець: здобувачка другого рівня вищої
освіти, групи м2Ма-з

Галузь знань: 01 Освіта/Педагогіка

Спеціальність: 014 Середня освіта
(Математика)

Освітньо-професійна програма: Середня
освіта (Математика)

ПІБ: Тарас ШПАК

Керівник: к.п.н., Микола КУДІНОВ

Рецензент: к.п.н., Світлана ЄФИМЕНКО

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ

Шпак Тарас Сергійович

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи: «Застосування тестових технологій при викладанні математики у ліцеї»

Керівник роботи: Кудінов М.В., к.п.н.

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом по університету від «03» грудня 2025 року № 772с.

2. Строк подання студентом роботи: 08.12.2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: розробка та експериментальна перевірка методичних засад застосування тестових технологій при викладанні математики в ліцеях

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити):

- Дослідити сучасні наукові підходи до впровадження тестових технологій в освітній процес, зокрема у викладанні математики; визначити основні тенденції, проблеми та перспективи.

- Розробити ефективні методики інтеграції тестових технологій у навчання математики; запропонувати шляхи використання комп'ютеризованого тестування, адаптивних систем та аналітики даних для формування ключових компетентностей учнів.

- Створити модель освітнього середовища, що базується на тестових технологіях у викладанні математики, та розробити навчальні сценарії з використанням інноваційних інструментів.

- Провести педагогічний експеримент і дослідити ефективність запропонованих методичних засад, оцінити їхній вплив на навчальні досягнення й мотивацію учнів.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) (за необхідністю):

6. Консультанти розділів роботи (якщо передбачені):

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання: 27.09.2024 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№ з/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Формулювання теми кваліфікаційної роботи, підготовка вступу, складання плану роботи.	грудень 2024 р.	
2.	Аналіз літературних джерел за темою дослідження, уточнення базових понять дослідження. Підготовка підрозділів 1.1, 1.2.	лютий – квітень 2025 р.	
3.	Підготовка підрозділу 1.3 та висновків розділу 1 кваліфікаційної роботи.	травень – вересень 2025 р.	
4.	Підготовка підрозділів 2.1 – 2.3 кваліфікаційної роботи та висновків 2 розділу.	жовтень – листопад 2025 р.	
5.	Оформлення підсумкового варіанту кваліфікаційної роботи відповідно до чинних вимог.	01.12.2025 р.	

Здобувач вищої освіти:


(підпис)

Тарас ШПАК

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи:


(підпис)

Микола КУДІНОВ

(прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

ВСТУП	4
РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ	7
1.1. Сутність тестових технологій в учбовому процесі	7
1.2. Функції, переваги та недоліки тестових технологій	12
1.3. Вимоги до розробки та створення тестових завдань	19
1.4. Методичні аспекти застосування тестів для поточного контролю знань, вмінь та навичок учнів	20
<i>Висновок першого розділу</i>	22
РОЗДІЛ ІІ. ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УЧБОВОМУ ПРОЦЕСІ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ	24
2.1. Засоби використання тестових технологій на уроках математики	24
2.2. Комп'ютерне тестування	30
2.3. Реалізація тестових технологій на уроках математики у ліцеї	33
2.4 Оцінка ефективності використання тестових технологій	38
<i>Висновок другого розділу</i>	43
РОЗДІЛ ІІІ. ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОЗРОБКИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З МАТЕМАТИКИ У ЛІЦЕЇ	45
3.1. Роль та можливості штучного інтелекту в сучасній освіті	45
3.2. Використання штучного інтелекту для створення тестових завдань з математики	47
3.3. Перевірка, корекція і адаптація тестів	50
3.4. Переваги та обмеження використання ІІІ	51
3.5. Практичний приклад	54
3.6. Методичні рекомендації	57
<i>Висновок третього розділу</i>	60
ВИСНОВКИ	64
Декларація використання ГШІ (GAIDeT)	67

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

68

ДОДАТКИ

75

ВСТУП

Актуальність теми. Сучасна система освіти переживає масштабні трансформації, спричинені стрімким розвитком технологій, зростанням ролі інновацій та новими суспільними запитами щодо підготовки учнів. В умовах цифрової економіки критично важливим стає формування в здобувачах освіти здатності до самостійного оцінювання знань, адаптації до індивідуальних темпів навчання та об'єктивного моніторингу прогресу. Саме тому застосування тестових технологій – від комп'ютеризованого тестування до адаптивних систем оцінювання – посідає провідне місце серед інноваційних підходів до навчання. Їх інтегрована природа дозволяє поєднувати теоретичні знання з практичним контролем засвоєння, формуючи в учнів навички саморефлексії та критичного аналізу власних результатів.

Особливої актуальності тестові технології набувають у викладанні математики в ліцях – дисципліні, що забезпечує інструментарій для опису й пояснення явищ у природничо-технічних та соціально-економічних сферах. Математика є мовою сучасних технологій: від алгоритмів штучного інтелекту і криптографії до фінансового моделювання та інженерних розрахунків. Інтеграція тестових технологій у процес вивчення математики відкриває можливість переходу від традиційного усного опитування до автоматизованих форм оцінювання: динамічних тестів з миттєвим зворотним зв'язком, симуляцій задач з варіативністю рівнів складності та аналізу помилок через дані великих груп. У ліцях, де акцент робиться на поглиблене вивчення математики для підготовки до вищої освіти, такі технології дозволяють ефективно виявляти індивідуальні сильні та слабкі сторони учнів, оптимізуючи процес диференційованого навчання.

Водночас упровадження тестових технологій стикається з низкою викликів. Серед них – недостатнє матеріально-технічне забезпечення, насамперед у регіональних ліцях, де обмежений доступ до комп'ютерних класів та програмного забезпечення ускладнює проведення регулярного тестування. Другою проблемою є брак методичної підготовки вчителів: не всі педагоги

мають досвід створення адаптивних тестів, інтерпретації аналітики даних чи інтеграції тестів у гібридні уроки. Крім того, впровадження таких технологій потребує оновлення навчальних програм і забезпечення конфіденційності даних, що вимагає переосмислення організаційних підходів до оцінювання.

Застосування тестових технологій у викладанні математики сприяє розвитку критичного й алгоритмічного мислення, навичок самоконтролю, а також формує у здобувачів ключові компетентності, необхідні для успішної професійної діяльності в умовах суспільства знань. Отже, обрана тема є науково й практично актуальною.

Мета дослідження. Метою дослідження є розробка та експериментальна перевірка методичних засад застосування тестових технологій при викладанні математики в ліцях.

Для досягнення зазначеної мети поставлено такі **завдання**:

- Дослідити сучасні наукові підходи до впровадження тестових технологій в освітній процес, зокрема у викладанні математики; визначити основні тенденції, проблеми та перспективи.
- Розробити ефективні методики інтеграції тестових технологій у навчання математики; запропонувати шляхи використання комп'ютеризованого тестування, адаптивних систем та аналітики даних для формування ключових компетентностей учнів.
- Створити модель освітнього середовища, що базується на тестових технологіях у викладанні математики, та розробити навчальні сценарії з використанням інноваційних інструментів.
- Провести педагогічний експеримент і дослідити ефективність запропонованих методичних засад, оцінити їхній вплив на навчальні досягнення й мотивацію учнів.

Об'єкт дослідження: процес викладання математики в ліцях із застосуванням тестових технологій.

Предмет дослідження: методичні засади застосування тестових технологій при викладанні математики в ліцях.

Методи дослідження: теоретичні (аналіз і синтез – для вивчення наукових джерел, сучасних методик і практик використання тестових технологій у навчанні; порівняння та узагальнення – для визначення переваг і обмежень тестових підходів у викладанні математики); емпіричні (спостереження – за організацією навчального процесу із впровадженням тестових технологій; експеримент – для перевірки ефективності запропонованих методик і моделей навчання; анкетування та опитування учнів і вчителів – для оцінки сприйняття тестових інструментів і впливу на мотивацію до навчання); моделювання (розробка моделі освітнього середовища, заснованого на використанні тестових технологій для викладання математики); методи математичної статистики (обробка та аналіз отриманих даних для оцінки ефективності запропонованих підходів; визначення статистичної значущості результатів експерименту).

Ці методи забезпечують комплексний підхід до дослідження, дозволяючи не лише теоретично обґрунтувати, але й практично перевірити ефективність впровадження тестових технологій у викладання математики.

Практичне значення: запропоновані методичні рекомендації, навчальні сценарії та дидактичні матеріали можуть бути безпосередньо впроваджені у практику ліцеїв для підвищення ефективності викладання математики. Використання динамічних онлайн-тестів, платформ з миттєвим фідбеком та інструментів аналізу помилок робить процес оцінювання більш точним та мотивувальним.

Структура роботи. Кваліфікаційна робота складається із вступу, трьох розділів, висновків, списку використаних джерел (46 позицій), додатків (кількість – 5). Загальний обсяг роботи – 95 с., з яких 60 с. – основна частина. Робота містить 3 рисунки і 11 таблиць.

РОЗДІЛ І

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ЗАСАДИ ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

1.1. Сутність тестових технологій в учбовому процесі

Здійснення вдосконалення загальної освіти є першорядним напрямком сучасних освітніх стандартів. Метою освіти є формування пізнавального інтересу, особистості і загальнокультурний розвиток учнів.

Для реалізації педагогом в своїй практичній діяльності передачі знань направлено на саморозвиток учнів, особистісного та інтелектуального потенціалу з урахуванням нюансів і всебічним їх розкриттям, зіграло важливу роль в перетворенні моделі педагогічної освіти, по суті переводячи її в психолого-педагогічну освіту. Праця педагога стає невід'ємною частиною системи управління освітнім процесом в ліцеї, так як в ряду обов'язкових критеріїв, за результатами діяльності педагога, залежить оцінка якості освіти.

Термін педагогічна технологія в сучасний час надійно закріпилося в педагогічній лексиці, але в його розумінні і застосуванні є великі різночитання:

- «Технологія - це сукупність прийомів, застосовуваних у якій-небудь справі, майстерності, мистецтві» (тлумачний словник).
- «Педагогічна технологія - сукупність психолого-педагогічних установок, що визначають спеціальний набір і компонування форм, методів, способів, прийомів навчання, виховних засобів; вона є організаційно-методичний інструментарій педагогічного процесу ».
- «Педагогічна технологія - це системний метод створення, застосування і визначення всього процесу викладання і засвоєння знань з урахуванням технічних і людських ресурсів та їх взаємодії, що ставить своїм завданням оптимізацію форм освіти »(ЮНЕСКО).

Сучасний освітній стандарт в якості основних освітніх результатів виділяє застосування STEM-освіти, успішно діяти на основі практичного досвіду при вирішенні предметних, метапредметних і особистісних завдань. Технології

розвитку та вимірювання знань і досвіду, є провідною діяльністю педагога, які ведуть до необхідності вимірювання метапредметних компетенцій і особистісних якостей для формування діагностичної системи освітніх результатів.

У освітньому просторі на одному щаблі з обов'язковим мінімумом змісту освіти та вимог до рівня підготовки учнів обґрунтовуються підходи до розробки способу перевірки і оцінки виконання учнями вимог стандарту в сучасних умовах. Зміст вимог стає основним критерієм оцінки освітніх результатів.

Однією з сучасних технологій контролю і перевірки навчальних результатів учнів може служити - тестова технологія. Що ж є тестом? У сучасному суспільстві налічується безліч видів тестів, через це створити однозначне визначення для всіх цих видів неможливо.

Слово «тест» люди розумію по-різному. Деякі вважають, що це питання або завдання з однією готовою відповіддю, який треба вгадати. Інші ж вважають тест формою гри чи забави. Треті представляють це як переклад з англійської слова «test», (проба, випробування, перевірка).

Результатом таких різночитань є відсутність єдиної думки. Якщо подивитися в підручники з педагогіки, то там ми не знайдемо згадки про нього. А в тому випадку якщо і знайдемо, то найчастіше так написано, що його важко зрозуміти. Неспроста безліч думок про тести є дуже широким: від суджень народної свідомості до спроб наукового трактування суті тестів. У науці проводять істотні відмінності між простим перекладом слова і змістом поняття.

У науку слово «тест» прийшло уже з англійської мови, де означає «Випробування, проба, перевірка».

За словником, тест - це стандартизоване, часто обмежене в часі випробування, призначене для встановлення кількісних і якісних індивідуально - психологічних відмінностей. Цей термін був введений Р. Кеттелл, а перший тест створив видатний англійський учений Френсіс Гальтон.

Педагогічне тестування - це форма контролю знань учнів, засноване на застосуванні тестових технологій.

Говорячи про тестування в освітньому процесі, буде більш правильним таке поняття: тест є об'єктивним методом контролю знань учня, інструментом, що дозволяє виявити факт засвоєння знань.

У найбільш популярною класифікації тести можна розділити на дві групи:

- тестові завдання закритого типу (кожне питання супроводжується готовими варіантами відповідей, з яких необхідно вибрати один або кілька правильних, продовжити послідовність, встановити відповідність);
- тестові завдання відкритого типу (на кожне питання учень повинен запропонувати свою відповідь: дописати слово, словосполучення, пропозиція, знак, формулу і т.д.).

По виду тестові завдання можна класифікувати як тести з однозначним вибором відповіді, тест з багатозначним відповіддю, тести на додаток, тести перехресного вибору.

Традиційно в методиці навчання склалася думка, що призначення тестів - виявлення рівня засвоєння знань. Крім функції контролю тест реалізує і інші навчальні функції: діагностичну, навчальну, організуючу, розвиваючу, виховує, контролюючу.

Дійсно, тест виявляє загальну картину успішності групи, і визначити рівень засвоєння матеріалу кожним учнем. Це дає можливість продовжити індивідуальну роботу, як з устигаючими, так і з відстаючими.

Періодичність і неминучість тестового контролю дисциплінує, організовує і направляє роботу учня, допомагає виявити і усунути прогалини в знаннях, формує прагнення розвинути свої здібності. Крім того тестові завдання припускають серед варіантів відповіді правильний і учень хоча б бачить правильну відповідь.

Тест сприяє розвитку логічного мислення інтуїції, оскільки містить завдання, «працюють» на розвиток розумових операцій - порівняння, узагальнення, аналіз, пошук альтернатив, і т.д. Крім того, що навчається знаходиться перед вибором - знайти відповідь або вгадати його. Багато учнів

обирають відповідь методом виключення: відкидають неможливі варіанти і перевіряють ті, що залишилися.

Ігровий характер тестування підвищує інтерес в хорошому результаті, сприяє підвищенню інтересу до предмета. Тест спрощує процедуру перевірки, дозволяючи учням зайнятися самоперевіркою і взаємоперевіркою. Він дає можливість перевірити не тільки знання, а й розуміння навчального матеріалу. З його допомогою дуже зручно диференціювати матеріал в залежності від індивідуальних особливостей учнів і побудувати відповідно корекційну роботу

Тестова форма надає можливість розширити шкалу оцінювання як вгору, так і вниз. Таким чином, учень отримує деяке право на помилку, якої він був позбавлений при традиційному способі оцінювання. Об'єктивність тестування - ще одна з його переваг. Навіть при поганому результаті тестування в учня не виникає образи ні на кого, крім як на самого себе.

Тест дозволяє визначити не тільки «проблемну зону», а й конкретну «больову точку»:

- дає можливість встановити причину підсумкової невдачі завдяки поетапного виконання завдань і побудувати відповідну корекційну роботу;
- завдяки своїй структурі тест може бути і інструментом навчання, і вдосконалювати самоконтроль;
- використання тестових завдань дозволяє вчителю визначити, як тест допомагає оволодіти знаннями, вміннями і навичками, а також проаналізувати свою педагогічну діяльність (рефлексія);
- навчаються можуть дізнатися про свої досягнення або промахах в вченні, порівняти свої результати з еталоном, тим самим у школярів розвивається самоконтроль.
- у батьків з'являється можливість дізнатися результати навчання їх дітей.

Тестові завдання також використовують на різних етапах уроку: при опитуванні, підготовці для вивчення нового матеріалу, закріпленні як додаткове

завдання підвищеної складності, що не вимагає великих витрат часу. Уроки, на яких перевіряються знання учнів, умовно назвемо заліковими або контрольними. Проводяться вони раз на тиждень (наприклад, по п'ятницях). Для контролю береться матеріал, вивчений протягом тижня, а також питання, що дозволяють відстежити якість знань і умінь з урахуванням типових або найбільш часто повторюваних помилок попереднього залікового уроку.

У будь-якій технології, при її використанні, існують певні вимоги, так в методиці тестування вони такі.

На початковому етапі тестове завдання виконується під керівництвом вчителя, що необхідно для освоєння учнями даної форми роботи. Потім робота виконується самостійно.

Коли діти опановують техніку виконання тестового завдання, добре розуміють суть і формулювання, то вчитель може запропонувати учням скласти тестове завдання.

Якщо ж контроль розширюється, то використовується система тестових завдань, зібраних в предметний тест.

Що таке предметний тест? Предметний тест, як система тестових завдань, проводиться з метою:

- Встановити глибину і міцність засвоєння учнями пройденого матеріалу;
- Виявити в якій мірі діти навчилися застосовувати знання, вміння, навички при виконанні різних завдань.

Для ефективного застосування тестів, слід дотримуватись таких умов:

1. Повна самостійність учнів в процесі виконання завдань.
2. Завдання пропонуються в порядку підвищення складності.
3. Чіткість словесних формулювань, питань, завдань.
4. Дотримання вимог про дозування тестових завдань, в одному предметному тесті не більше 12.
5. Чітка інструкція вчителя на початку роботи з обов'язковим прочитанням змісту листа.

Тестовий контроль дає можливість:

- вчителю - отримати досить повну картину відповідності знань кожного учня вимогам стандарту освіти, намітити стратегію індивідуальної роботи з учнем;
- дослідити сформованість пізнавальних здібностей учнів, рівень їх загальних навчальних вмінь, спостережливість, аналітичні здібності;
- отримати інформацію про засвоєння програми класом в цілому і скорегувати власні дидактичні установки;
- оцінити діапазон індивідуальних відмінностей учнів класу, виявити найбільш обдарованих учнів;
- учням і їх батькам - отримати об'єктивні і досить повні відомості про ступінь оволодіння різними навчальними предметами, що, зокрема, створює умови для обґрунтованого вибору типу навчального закладу і профілю навчання;
- керівникам шкіл - перевірити якість засвоєння навчального матеріалу учнями і тим самим простежити процес навчання в ліцеї, районі, області;
- за результатами тестування зробити висновки про таких інтегральних характеристиках навчального процесу, які досягаються в процесі навчання дієвість, системність, міцні знання учнів;
- дослідити об'єктивні показники якості навчання в їх динаміці, порівнюючи результати останнього і попереднього тестування.

1.2. Функції, переваги та недоліки тестових технологій

Тестування - це не просто нова лінія в освітньому просторі, а результат більш серйозних тенденцій останніх років (процеси інтернаціоналізації, глобалізації та міжнародної інтеграції), які дедалі більшою мірою зачіпають не тільки економіку, а й освітню сферу. Факти невблаганно говорять про те, що освіта виходить за державні кордони, перестає вважатися внутрішньою справою однієї країни. Активізуються міжнародні дослідження, що дають інформацію

про підготовку учнів окремих країн в порівнянні з загальноприйнятими стандартами.

Основна роль тестування у викладанні полягає у зворотньому зв'язку (в широкому сенсі) і в контролі (у вузькому сенсі) і чим тісніше взаємопов'язані тестування і навчальний процес, тим ефективніше навчальний процес і якісне тестування.

Тести мають ряд функцій, які не існують ізольовано, а, перетинаючись, доповнюють один одного. Функції можна розбити на наступні загальні групи:

1) загальнодидактичні функції навчання (власне навчальна, закріплює і розвиває) і функції виховання (пізнавальна, дисциплінує і т. д.).

До загальнодидактичним можна віднести наступні функції:

- ✓ функції прогнозу успішності навчання;
- ✓ функція визначення готовності до навчання;
- ✓ функція діагнозу прогалин;
- ✓ функція визначення загального володіння іноземною мовою.

2) інформаційні функції результатів освітніх тестів
(Контрольна, дослідницька та навчально-інформаційна).

Інформаційні функції результатів освітніх тестів це:

- ✓ функції визначення:
 - поточної і проміжної успішності;
 - ефективності навчання (прийому, методу);
- ✓ функції самоконтролю (взаємоконтролю).

Ці функції частково перекриваються, наприклад, найважливіша функція лінгво-дидактичних тестів - контрольна - відноситься традиційно і до групи загальнодидактичних тестів. Крім того, серед дослідницьких функцій тестів є функції розвитку пам'яті, уваги і особистісних якостей (сумлінності, цілеспрямованості і т. д.). Останні з яких відносяться до виховної функції тестів. Загальнодидактичні функції навчання проявляються вже в ході підготовки до тесту. Навчають систематизують свої знання, ліквідують прогалини. В ході

виконання тесту відбувається певне повторення і закріплення матеріалу. Активізується розумова діяльність, розвивається пам'ять, тобто досягається певний навчальний ефект.

Але все ж основною функцією тестування є функція контролю. Тест як засіб контролю має ряд переваг в порівнянні з іншими видами контролю: одночасно тестується велика кількість опитуваних, результати тестування встановлюються швидко, результати використовуються для діагностики труднощів мовного матеріалу, в навчальному процесі можна застосовувати як тренувальне вправу. Контроль на уроках математики переслідує різні цілі, носить навчальний характер, дозволяє удосконалювати процес навчання, замінювати малоефективні прийоми і способи навчання більш ефективними, створювати більш сприятливі умови для корекції та поліпшення практичного володіння предметом.

Важливою функцією є виховна, яка виконується на етапі підготовки до тесту і в ході роботи над завданнями тесту через подолання різних розумових і інших труднощів, тобто шляхом виховання сили волі, цілеспрямованості, сумлінності та інших якостей особистості, а також шляхом зміни ставлення до навчання, до математики. Тести мають навчальною функцією, так як виконання завдань тесту вимагає знання матеріалу, вміння аналізувати і порівнювати. У методі тестів навчальна функція проявляється з найбільшою силою, так як виконання тестових завдань, ретельно продуманих і відібраних на основі їх попереднього тестування, систематизує засвоєні вміння, знання, закріплює набуті навички.

Що стосується питання методики використання тестової технології в якості перевірки вмінь, навичок та знань учнів, треба пригадати головні функції перевірки та оцінки результатів. Ось основні з них:

- інформаційну, яка постійно допомагає педагогу переглядати результати навчання і робити висновки, щодо успіхів кожного учня, досягнення та прогалини в засвоєнні вивченого матеріалу;

- діагностичну, за допомогою якої з'являється зв'язок «учитель - учень», для розвитку та корективів методики викладання предмету, аналіз календарного планування та, можливе, перепланування, виявлення причин відставання школярів;
- освітня, вона допомагає повторити матеріал, підкреслити увагу на головне в розділі, а також проаналізувати найпоширеніші недоліки, на які треба приділити більше часу. Поглибити знання з тієї чи іншої теми;
- виховну (мотиваційну), яка мотивує учнів до подальшого вивчення предмету, заохотити для пошуку додаткового матеріалу;
- атестаційну, яка виступає характеристикою навчальних досягнень школярів, є основною його атестації. Це найважливіша частина освітнього процесу.

Тестові технології, як і інші методи педагогічного контролю, мають свої переваги і недоліки. Розглянемо деякі з них. Головною перевагою тестів являється об'єктивне оцінювання. Ще однією перевагою є те, що можна одночасно охопити велику кількість опитуваних. Спрощення функцій експериментатора (читання інструкцій, точне дотримання часу), однакові умови проведення, можливість обробки даних на комп'ютері

Існують індивідуальні тести, що набагато спрощують процес отримання результатів, а також уявлення про досягнення кожного учня, його навички та вміння.

У вітчизняній освіті не дуже довіряють тестовим технологіям, а нещодавно вважали навіть шкідливим, бо виконують селекцію серед учнів і не розкривають їх потенціал.

Навіть в сучасній методиці тестування існують недоліки.

Проблеми оцінки якості навчання за допомогою тестів завжди розглядалася як важлива і, одночасно, «небезпечна».

«Небезпека» педагогічного тестування полягає в тому, що будь-яка необґрунтованість, необережність або поспішність у висновках може привести до випадкових висновків, поспішних рекомендацій і сумнівним педагогічним

наслідкам. В умовах тестування один об'єкт вимірювання нерідко підміняється іншим.

Одним з недоліків тестового методу контролю знань є можливість вгадування, а також те, що учень представляє тільки номери відповідей, вчитель не бачить характеру ходу рішення, глибину знань (розумова діяльність учня і результат може бути тільки імовірнісним, немає гарантії наявності міцних знань в учня) . Відзначимо, що це недолік характерний для тестів, що складаються із завдань на вибір правильної відповіді з числа запропонованих.

Крім того, складання тестів часто базується на елементарній психічній функції впізнавання, яка простіше функції відтворення; деякі дослідники вважають, що при вибіркових відповідях учень звикає працювати з готовими формулюваннями і виявляється не в змозі викладати одержувані знання грамотною мовою.

Можливе виникнення та інших труднощів. Так, наприклад, досить часто зустрічається значний суб'єктивізм у формуванні змісту самих тестів, у доборі і формулюванні тестових питань, багато чого також залежить від конкретної тестової системи, від того, скільки часу відводиться на контроль знань, від структури включених в тестове завдання питань і т.д.

Але, незважаючи на зазначені недоліки тестування як методу педагогічного контролю, його позитивні якості багато в чому говорять про доцільність використання такої технології в навчальних закладах.

Тестування має наступні переваги перед іншими методами педагогічного контролю:

- ✓ підвищення швидкості перевірки якості засвоєння знань і умінь учнями;
- ✓ здійснення хоча і поверхневого, але повного охоплення всього навчального матеріалу;

✓ зниження негативного впливу на результати тестування таких факторів як настрої, рівень кваліфікації та ін. Характеристики конкретного вчителя, тобто мінімізація суб'єктивного фактора при оцінюванні відповідей;

✓ висока об'єктивність і, як наслідок, більше позитивне стимулюючий вплив на пізнавальну діяльність учня;

✓ використання в середовищі комп'ютерних навчальних та контролюючих систем;

✓ можливість математико-статистичної обробки результатів контролю, і як наслідок, підвищення об'єктивності педагогічного контролю;

✓ здійснення принципу індивідуалізації та диференціації навчання завдяки використанню адаптивних тестів;

✓ можливість збільшити частоту і регулярність контролю за рахунок зменшення часу виконання завдань і автоматизації перевірки;

✓ полегшення процесу інтеграції системи освіти країни в європейську.

Зовнішнє незалежне оцінювання, яке реалізується державою глобальна тестова технологія вимірювання підсумкових результатів навчання учнів, висунула цілий ряд проблем, як внутрішнього плану, так і загальнометодичні.

У цілісній системі навчання математики тестова технологія ЗНО внутрішньо суперечлива:

1. тестове вимірювання навчальних досягнень здійснюється в умовах функціонування класичних методів навчання, що суперечить умовам функціонування методичної системи;

2. організаційні форми проведення тестування, обробки та аналізу результатів лише зовні закривають досить приблизні підрахунки валідності, надійності використовуваних тестів і як результат об'єктивності оцінок сформованості відповідних видів діяльності учнів;

3. основна задача навчання учнів математики - розвиток логічного (змістовного і формального) мислення - виступає не об'єктом вимірювання, а лише фоном виконання учнями завдань обчислювального характеру.

У загальнометодичному плані становлення тестових технологій взагалі і ЗНО зокрема в якості вихідної виступає проблема цілей: обґрунтоване зміна методичної системи включенням тестових форм вимірювання навчальних досягнень учнів не може відбуватися без технологізації цілей.

У шкільному курсі математики в кожній із змістовно методичних ліній вихідною формою діяльності учнів є матеріалізована: обчислення, рішення рівнянь і нерівностей, дослідження функцій, виконання геометричних перетворень. Відповідно до теорії поетапного формування діяльності матеріалізовані дії учнів є первинними, засобом формування зовнішньої і потім внутрішнього мовлення.

Характерна особливість математики – зовнішня мова учнів може бути сформована лише як узагальнена, понятійна і лише з неї формується внутрішня форма математичної діяльності. Всі основні завдання математичної освіти учнів спрямовані саме на формування, розвиток внутрішньої (узагальненої, понятійної) мови.

У сформованій практиці тестування (і НМТ тут не виняток) результати навчання математики вимірюються тестами навчальних досягнень - в умовах групового тестування за допомогою суто матеріалізованої форми діяльності учнів. Якщо з відповіді на тестове завдання матеріалізовані дії учня в певній мірі прогнозовані, вимірювані, то внутрішні підстави його діяльності (вгадування, копіювання дій за аналогією, дії, які виходять із загального способу діяльності) залишаються навіть поза суб'єктивного аналізу. Значить, в тестах навчальних досягнень матеріалізована форма діяльності виступає не тільки засобом, а й єдиним результатом виміру.

Неадекватність цілей навчання математики і технології масового тестування учнів виступає не тільки як загальнометодична проблема. Підсумковий характер тестів навчальних досягнень в практиці навчання

математики фіксує матеріалізовану форму діяльності в якості нормативної, значно знижуючи результати навчання.

Вимога об'єктивності всякої тестової технології призводить до відповідності етапів формування і етапів вимірювання математичної діяльності. Цей факт робить закономірним перехід до індивідуального (особистісного) тестування. Однак, технологія індивідуального тестування з її закономірностями і особливостями узагальненої, понятійної математичної діяльності у внутрішніх формах являє собою складну методичну проблему.

Таким чином, з огляду на переваги, недоліки і проблеми тестової технології, при проведенні тестів слід приділяти увагу специфіці даного методу контролю, також не можна залишати поза увагою особливості випробовуваних, враховувати неповний обсяг результатів, отриманих в ході проведення тестів.

1.3. Вимоги до розробки та створення тестових завдань. Програми для створення тестових завдань

Педагогічний тест – це сукупність взаємопов'язаних завдань зростаючої складності, які допомагають швидко, надійно та валідно оцінити успіхи учнів, засвоєння матеріалу, а також будь-які психолого-педагогічні характеристики. Валідність – це критерій якості тесту. Чим валідніший тест, тим краща якість і повнота перевірки знань, для чого і був створений тест.

Тестові завдання повинні виконувати низку вимог:

1. Кожен тест має містити два блоки : 1) блок, що відповідає державним освітнім стандартам; 2) блок, який містить програму поглибленого вивчення предмету. Перший блок повинен максимально відповідати та містити освітній мінімум.

2. Потрібно створювати додаткові тестові завдання з кожного розділу програми навчання (не менше 10-12 тестових завдання, а зі всієї дисципліни від 60 до 120 тестових завдань).

3. Треба створювати не менше чотирьох варіантів тестів до кожного блоку чи розділу, для тематичного контролю і підсумкового – достатньо двох варіантів.

4. Критерії оцінювання повинні бути обов'язково, де учні можуть самі подивитися скільки балів або яку оцінку можуть отримати, за виконання певної кількості завдань комплексу тестів. Кількість балів повинна співпадати з кожним варіантом.

5. Для комплексу тестів треба розробляти ключ з варіантами правильних відповідей.

6. Кількість балів треба переводити у 12-ти бальну шкалу оцінок.

7. Одною з найефективніших у використанні для оцінки знань, вмінь та навичок з певного предмету являється тест-карта. В ній містяться завдання різного типу та складності у порядку зростання по складності.

8. Кожне завдання повинно бути коректно сформоване: чітко, зрозуміло, конкретно, щоб не допустити двоякості у відповіді.

9. Коротке формулювання тестових завдань, лише 5-10 слів.

Комп'ютерне тестування найефективніше для використання учнів з низьким та середнім рівнем знань. Вчителю не потрібно витрачати додатковий час на оцінювання учнів, які не проявляють інтерес до вивчення предмету з тієї чи іншої причини. У той же час, тестування стимулює їх для підвищення рівня оцінки до достатнього.

На відміну з вчителем, комп'ютер оцінює лише пророблену роботу, а не учня як особистість. Це чесна і справедлива система контролю, тут важливо що ти насправді вмієш та знаєш.

1.4. Методичні аспекти застосування тестів для поточного контролю

Тестування найшвидший, найпростіший спосіб поточного контролю знань та навичок школярів. Також зручно проводити вхідне тестування для діагностики сформованих знань пройденого матеріалу, виявлення проблем та прогалин. За результатами можна проаналізувати ефективність календарного

планування курсу і методи навчального процесу. Контроль досягнень учнів в освітньому процесі, має на меті аналіз повноти засвоєння школярами пройденого матеріалу. Найкраще, якщо буде відбуватися поточне тестування.

Доцільно проводити тестування по закінченню розділу, вивчення теми для виставлення тематичної оцінки. Виявлення вмінь та навичок кожного учня у вивченні певної теми. Використання тестових завдань забезпечує:

1. підвищує мотивацію в покращенні результату, зростає рівень знань;
2. самостійне вивчення та пошук додаткової інформації;
3. полегшення роботи вчителя при підготовці та перевірці поточних знань;
4. можливість вчителя продіагностувати результати кожного школяра, і одразу ж відповідно цього створити індивідуальний та гнучкий календарний план;
5. диференціація учнів за рівнем знань;
6. об'єктивність в оцінюванні знань та навичок.

При створенні тестів потрібно враховувати галузь використання, кількість опитуваних, можливість використання механічних та людських ресурсів. Комплекси тестів, що ми розглянули, є ефективним засобом перевірки вмінь та навичок учнів за допомогою комп'ютера та мережі.

Навчання з використанням тестових технологій забезпечує взаємозв'язок між учнем та вчителем, дозволяє отримати достатньо інформації про прогрес освітнього процесу та впровадити індивідуальний план навчання. Дає можливість скоригувати навчальний план щодо освітніх можливостей та контингенту учнів.

Обробка та аналіз оцінювання навчальних знань учнів має відбуватися при певних педагогічних умовах. Ряд вчених, зокрема П.І. Сікорський виділяють їх принципи:

- ✓ **плановість:** діагностування навчальних досягнень повинно відбуватися за певним планом, так як відбувається вивчення предмету;

- ✓ систематичність і системність: аналіз і оцінювання мають відповідати структурним компонентам змісту вивченого матеріалу і бути постійними;
- ✓ об'єктивність: оцінювання відбувається на основі демократизму та гуманізму і завжди науково обґрунтоване;
- ✓ відкритості і прозорості: всі мають право знати свої оцінки та оцінки однокласників, для підвищення мотивації до навчання і створення здорової конкуренції;
- ✓ тематичність: перевірка знань, вмінь та навичок за темами, розділами, що відповідають блокам чи модулям;
- ✓ врахування індивідуальних можливостей учнів: потрібно створювати завдання зважаючи на рівень освітніх досягнень учнів та їх інтелектуальних можливостей;
- ✓ єдність вимог: потрібно брати до уваги загальнодержавні стандарти освіти.

Залежно від дидактичної мети розрізняють такі види контролю: діагностичний, періодичний, тематичний, поточний, повторний, підсумковий. Для оцінювання освітнього рівня досягнень виділяють такі основні методи: усна, письмова, практична, графічна, тестова перевірка.

Оцінювання успішності учнів – залишається одним з найскладніших питань. І тут потрібно розуміти відмінність між такими поняттями як «критерії оцінки» та «норми оцінки».

Критерії оцінки – параметри, за якими вчитель оцінює освітню діяльність учнів.

Норми оцінки – показники, які враховує вчитель при виставленні успішності.

Оцінка успішності являє собою сукупність показників, які відображають вміння та навички учнів, стосовно вимог програми.

Критерієм оцінювання вмінь та знань є точно обрана величина, що характеризує якість та ефективність освітнього процесу. Визначити рівень прогресу вивчення навчального матеріалу особливо важливо, дивлячись на те, що навчання у ліцеї повинно не лише дати низку знань, вмінь та навичок, а й сформувати рівень компетенцій кожного учня.

Висновок першого розділу.

У першому розділі було обґрунтовано теоретико-методологічні засади використання тестових технологій у сучасному освітньому процесі та розкрито їх значення для підвищення якості контролю навчальних досягнень учнів. Аналіз наукових підходів дав змогу уточнити сутність тестових технологій як спеціально організованої системи оцінювання, що забезпечує об'єктивність, стандартизованість, надійність і валідність вимірювання навчальних результатів.

Розглянуто основні функції тестування, серед яких: діагностична, контролююча, коригуюча, прогностична та мотиваційна. Підкреслено, що тестові технології мають низку переваг порівняно з традиційними формами перевірки знань, зокрема оперативність, масовість, можливість кількісного аналізу результатів, але водночас потребують дотримання ряду вимог і мають певні обмеження, пов'язані зі стандартизацією та ризиком формалізації навчання.

Визначено вимоги до створення якісних тестових завдань: відповідність змісту навчальної програми, чіткість формулювання, однозначність відповідей, відповідність рівня складності віковим та інтелектуальним можливостям учнів, а також дотримання критеріїв надійності та валідності. Окрему увагу приділено методичним аспектам застосування тестів у поточному контролі, що передбачають оптимальний добір завдань, врахування функцій тестування, дидактичну доцільність, а також використання результатів для подальшого коригування навчального процесу.

Таким чином, теоретичний аналіз дає підстави вважати тестові технології ефективним інструментом діагностики навчальних досягнень за умови науково

обґрунтованої розробки тестів і методично правильного їх застосування. Розкриті положення формують наукове підґрунтя для подальших практичних досліджень, присвячених упровадженню тестування у навчальний процес.

РОЗДІЛ II

ПРАКТИЧНЕ ВИКОРИСТАННЯ ТЕСТОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ В УЧБОВОМУ ПРОЦЕСІ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

2.1 Засоби використання тестових технологій на уроках математики

Введення НМТ з математики в 11-х виявило необхідність змін у традиційних педагогічних технологіях, у всіх формах освіти математики і здійснення контролю поточної підготовки учнів у ліцеї або ліцеї.

Однією з особливостей нових форм атестації є використання тестових технологій, котрі дозволяють збільшити кількість питань, котрі виносяться на екзамен, збільшити різновид завдань, перевіряючи тим самим ширший круг знань та вмінь учнів. Тому однією із задач вчителя математики являється запровадження тестових технологій в учбовому процесі. Дуже важливим компонентом сучасних технологій є тест, як інструмент вимірювання рівня знань та складності завдань.

У 5-6-х класах тести сприймаються більшістю учнів, як певний вид гри. Тим самим знімається ряд психологічних проблем – страхи, стреси, нервові зриви.

При підготовці до діагностичних робіт з математики в новій формі вчителі використовують наступні прийоми:

1. Проведення математичних диктантів;
2. Використання на уроках усної розминки;
3. Проведення усних та письмових тестів (з вибором відповіді);
4. Формування навичок мислення з тестових питань двома способами:
 - а. Від питання до відповіді;
 - б. Від запропонованих відповідей до питання методом виключення неправильних відповідей.
5. Формування навичок техніки виконання тестів(самоконтроль часу, оцінка складності завдання та розумний їх вибір, очікування певного результату,

підстановка як метод перевірки, метод виключення неправильних відповідей, «спіральний» рух по тесту).

6. Проведення самостійних, контрольних і залікових робіт у формі тесту;

7. Проведення тестових діагностичних робіт, котрі направлені на виявлення засвоєння окремих предметних операцій з ціллю їх наступного корегування, як зі сторони учнів, так і самим вчителем.

У своїй практиці тести використовую на різних етапах уроку, при проведенні уроків різних типів, у ході індивідуальної, групової та фронтальної роботи, в поєднанні з іншими засобами і прийомами освіти.

В своїй роботі використовую наступні види тестів:

1. Тести , в яких потрібно заповнити пропуски, щоб отримати вірне твердження;

2. У другому типі тестів учням потрібно дати відповідь «вірно» чи «невірно» на кожне із запропонованих тверджень. Робота з таким тестом хоч і обмежується однозначною відповіддю, проте відображає знання фактичного матеріалу, без якого не можливе подальше вивчення курсу математики;

3. У третьому виді тестів пропонується декілька відповідей на вибір, серед яких є вірна.

Окрім вже описаних типів тестів в свою роботу я включаю ще й такі: інсталяційний – оцінка рівня знань на початку вивчення нового матеріалу; діагностичні тести – направлені на виявлення труднощів при вивченні того чи іншого матеріалу.

На даний час існує багато варіантів тестування. Тестові технології допомагають контролювати знання учнів. Тест забезпечує суб'єктивний фактор при перевірці результатів, а також розвиває в учнях логічне мислення та увагу. Тестові завдання розрізняються за рівнем складності та за формою варіантів відповіді. Використання тестових завдань дозволяє здійснити диференціацію та індивідуалізацію освітнього процесу з урахуванням рівня пізнавальних здібностей.

Процес засвоєння проходить в своєму розвитку чотири послідовні рівні, кожен з яких означає певну нову якість, навчання якій набуває в процесі навчання. При цьому будь-який наступний рівень засвоєння не може бути досягнутий, якщо учень не засвоїв попередній рівень.

На I рівні засвоєння, якого навчають набуває знання-знайомства, за допомогою яких він здатний дізнаватися те чи інше явище в ряду йому подібних. Основна особливість даного рівня полягає в тому, що для своєї реалізації він вимагає обов'язкової опори на конкретне явище, інформація про який була представлена в процесі навчання.

II рівню відповідають такі знання, за допомогою яких навчають, може відтворювати навчальну інформацію по пам'яті. На цьому рівні йому не потрібно пред'явлення даного явища. Він відтворює засвоєний матеріал без опори, не бачачи його.

На III рівні, якого навчають набуває здатності вирішувати типові завдання, використовуючи для цього засвоєні їм у процесі навчання способи їх вирішення.

На IV рівні засвоєння, що позначається як рівень трансформацій або рівень творчості, якого навчають здатний творчо використовувати отримані знання, вміння і навички в нових, нетипових ситуаціях, створюючи оригінальні способи і підходи до їх реалізації. Тести, розроблені з урахуванням рівнів засвоєння, дозволяють оцінити якість засвоєння.

Для перевірки якості засвоєння інформації на I рівні (рівні знайомства) повинні використовуватися тести, що вимагають виконання діяльності на впізнавання. Це – розпізнавання, розрізнення, класифікація об'єктів, явищ або понять.

Тести I рівня – це тести на впізнання ("так" – "ні") і тести на розрізнення ("виборчі" або "вибіркові").

Тест II рівня вимагає від учнів виконання дій по відтворенню інформації про об'єкт вивчення по пам'яті.

Тест III рівня вимагає від випробуваного оволодіння умінням застосовувати засвоєну інформацію в практичній діяльності для вирішення типових і деяких нетипових завдань. При цьому завжди має місце продуктивна діяльність учня, в результаті якої набуті знання перевіряються на рівні "умінь". Такими тестами є завдання, що вимагають готового способу рішення, без їхнього суттєвого перетворення. Відтворення і використання знань відбувається в тому вигляді, в якому вони були засвоєні в процесі навчання.

Тести IV рівня вимагають такого оволодіння знаннями і вміннями, які дозволяють приймати рішення в нових проблемних ситуаціях. До цього рівня відносяться, наприклад, такого роду завдання, для виконання яких випробуваний повинен орієнтуватися в складній, незнайомій йому ситуації.

Слід підкреслити також важливість оцінки "труднощі" тесту. Нерідко укладачі тесту змішують труднощі тесту зі складністю інтелектуального процесу, вимірюваного їм. Завдання або тест, що вимагає простого відтворення, може бути дуже важким через некоректно поставленого питання або великого обсягу елементарних операцій. З іншого боку, тест, що вимагає інтерпретації даних або застосування принципів вирішення, може бути "простим", тому що самі принципи або методи розв'язання добре відомі.

Розглянемо розв'язування тестових завдань, які ґрунтуються на логічному мисленні. Один з прийомів називається «Дивись відповідь».

Дуже часто вчителі скаржаться на учнів, що вони ще не приступивши до розв'язування завдання, намагаються заздалегідь подивитися відповідь. Але учні продовжують робити теж саме. Мабуть в цьому є певна закономірність.

Очевидно, що набагато легше розв'язувати задачу, коли заздалегідь знаєш відповідь або приблизно здогадуєшся про неї. Також допитливі учні, перед тим як розв'язувати задачу намагаються здогадатися можливу відповідь.

Ця особливість людського мислення неодноразово допомагала робити важливі відкриття в науці та техніці. Вона може допомогти і простому учневі при вирішенні тестів на будь-якому рівні в системі ключових компетентностей.

Розглянемо прийоми розв'язку тестів, котрі підштовхують учнів до думки, що завжди можна обмежитися вгадуванням відповідей, а не розв'язком математичних задач. Проте це не завжди актуально, адже зустрічаються тестові завдання, в котрих просте співставлення умови та запропонованих відповідей не приводить до правильної відповіді.

Розглянемо ряд прийомів рішення тестів, пов'язаних з більш поглибленим аналізом змісту самого завдання, із застосування відповідного математичного апарату.

Попередня оцінка значення даного виразу може значно спростити зусилля тестованого в отриманні правильної відповіді.

Навчання тестам в умовах компетентнісного підходу несе особистісно-діяльнісний характер, направлений на саморозвиток учнів і підвищення інтересу до предмета, що, як наслідок, підвищує рівень якості знань.

Розглянемо приклад використання діяльнісного підходу при виконанні наступного завдання.

1. Скласти формулу n -го члена арифметичної прогресії (a_n) , якщо

$$a_2 + a_5 - a_3 = 10, a_1 + a_6 = 17.$$

а) $a_n = n + 2$; б) $a_n = 3n + 1$; в) $a_n = 3n + 6$; г) $a_n = 3n - 2$; д) $a_n = 4n - 1$.

Завдання не стандартне. Склалась проблемна ситуація. Дехто з учнів запропонує знайти a_1, a_2, a_5, a_3, a_6 по кожній формулі та виконати вказані дії. Проте, у той самий час, коли почали розраховувати, в одного з учнів з'явилася думка: «А не простіше знайти спочатку суму першого та шостого члена, а потім перевірити перше твердження?». Так був знайдений найбільш легкий шлях розв'язку та підтримали ініціативу учня.

2. Сума членів арифметичної прогресії (a_n) , виражається формулою $S_n = 5n_1 + 3n_2$. Знайти a_2/a_1 .

- 1) Знайти неможливо;
- 2) 4;
- 3) $\frac{1}{4}$;

- 4) 3;
- 5) $1/3$.

Завдання легке, але учням невідоме. Знову виникає проблемна ситуація, яка вимагає від дітей не лише знань начального матеріалу, але й логічного мислення. Деякі одразу здогадуються, що S_1 (сума одного члена) – це i є перший член, а S_2 – це сума першого і другого членів. А далі все зрозуміло. Учні швидко та самостійно справляються із завданням.

Завдання тесту повинно забезпечувати перевірку знань та навичок на трьох рівнях: пізнання та відтворення, використання в знайомій ситуації, використання в незнайомій ситуації або творче застосування. Така диференціація вимог до учнів на основі досягнення усіма обов'язкового рівня підготовки допоможе створити основу для розгрузки слабких учнів, забезпечивши їх достатнім рівнем завдань та заохотити до навчання. Нижча межа успішності виконання завдань на оцінку «4» може бути прийнято 70% правильних відповідей на обов'язкові питання. Цей критерій оснований на тому, що до рівня засвоєння приблизно 30% загального об'єму знань та вмінь навчальної діяльності знаходиться на стадії формування.

Якщо учні вивчили більше ніж 70% об'єму знань та вмінь, то в подальшому вони можуть успішно поповнювати знання та розвивати вміння, та з часом досягти запланованого рівня освіти. Оцінка «8» повинна ставитись при успішному виконанні усієї обов'язкової частини завдання. Оцінка «11» ставиться при успішному виконанні всієї обов'язкової частини завдання та правильні відповіді хоча б на частину питань, які вимагають виявлення самостійності, здібності використати знання у новій ситуації.

Хочеться зауважити, що особливість навчання рішенню тестових завдань полягає в тому, що всі отримані учнями знання і навички повинні бути добре засвоєні і відпрацьовані ще до їх застосування на практиці.

Таким чином, використання тестової технології навчання на уроках математики у ліцеї допомагає контролювати знання учнів. Тест на уроках математики забезпечує суб'єктивний фактор при перевірці результатів, а також

розвиває у дітей логічне мислення та уважність. Тестові завдання на уроках математики різняться за рівнем складності і за формою варіантів відповідей. Використання тестових завдань дозволяє здійснити диференціацію та індивідуалізацію навчання учнів з урахуванням їх рівня пізнавальних здібностей.

2.2 Комп'ютерне тестування та огляд деяких програм для їх створення

Комп'ютерне тестування порівняно з традиційним має багато переваг:

- Індивідуальний підхід до навчання;
- Швидкість та економія часу;
- Справедливе та об'єктивне оцінювання знань та навичок учнів, що допомагає підвищити інтерес до вивчення предмету;
- Тестування пришвидшує процес оцінки школярів і тому економить час вчителів та дає змогу використати його для пошуку нових методів викладання;
- Учні, які постійно виконують тестування, стресостійкі і мають менше психологічних проблем з виконанням;
- Анонімне тестування завжди конфіденційне;
- Комп'ютерне тестування викликає більший інтерес у школярів, і тому вони із задоволення його виконують;
- Економія часу на проведення контролю знань;
- Допомагає поєднувати усі форми навчання;
- На результати тесту не впливає поганий настрій вчителя або його кваліфікація.

Кожна програма для створення тестового завдання має свої особливості, і потребує певних комп'ютерних знань вчителя та час на розробку. Час, який витратиться на створення, окупиться з лихвою під час неодноразового використання. Комп'ютерні тести можуть транслюватися у будь-якому порядку, що забезпечує велику варіативність. Розглянемо деякі види тестових завдань.

Вибір одного графічного об'єкту. Серед запропонованих малюнків потрібно обрати той, що є відповіддю на питання. Наприклад, «Оберіть малюнок на якому зображені суміжні кути».

Вибір однієї правильної відповіді. Зазвичай у конструкторах позначають варіанти відповідей маркером у вигляді кружечків. При складанні таких тестів потрібно підібрати дескриптори (неправильні відповіді), вони повинні бути правдоподібні і обов'язково по темі. Найкраще за допомогою таких тестів перевіряти теоретичний матеріал.

Множинний вибір правильної відповіді. При проходженні тестів даного типу, потрібно обрати декілька правильних відповідей. На мою думку, недоліком цього тесту є те, що якщо обрано не всі відповіді або більше, то відповідь не зараховується і учень втрачає цілий бал.

Існує понад сотні програм та інструментально-педагогічних засобів, які допомагають створювати тестові завдання. Найпопулярніші з них: ClassMarker, EasyQuizzzy, KAHOOT!, ProProfs, Quizlet, MyTest, GOOGLE форми, MyTestX. Всі ці програми допомагають створювати та реалізовувати тести для перевірки вмінь та навичок школярів за участі комп'ютера. Кожна має свої переваги та недоліки.

Найчастіше у навчальному процесі використовують програми, які існують для створення тестових завдань та методичного супроводу, формувати комплекси тестів і використовувати для контролю знань та вмінь. Цей тип програм допомагає протягом всього освітнього процесу: підготовка до проведення, проведення контролю і обробка та аналіз результатів. До них відносяться: MyTestX, Test-W, Test-W2, EasyQuizzzy.

Є програми, які найбільше схожі та пристосовані до вигляду НМТ. Програма MyTestX, в нашій ліцеї більшість вчителів розробляють і створюють різні тести та використовують їх на своїх уроках. MyTestX – це комплекс програм (тестування учнів, редактор для вчителів та журнал оцінок) для створення та проведення тестування на комп'ютері, обробки результатів, оцінювання учнів за певною шкалою.

Шляхом використання MyTestX можна створювати завдання дев'яти типів: одиничний вибір, множинний вибір, встановлення порядку, встановлення відповідності, вказівка істинності чи хибності тверджень, ручне введення числа, вибір місця на зображенні, перестановка букв, ручне введення тексту. В тесті можна працювати з різною кількістю і видами завдань.

MyTestX – це дуже легка і зручна програма, яка складається з трьох модулів:

1. Тестування (MyTestStudent);
2. Редактор тестів (MyTestEditor);
3. Журнал тестування (MyTestServer).

В програмі MyTestX дуже зручний редактор тестових технологій та чудовий інтерфейс. Кожен освітній заклад, учень та вчитель можуть використовувати дану програму безкоштовно, вона є в інтернет просторі у вільному доступі. Для створення і редагування тестів вистачить мінімум знань користування комп'ютером. Питання та відповіді тесту можуть містити текст, зображення, формули. До завдання можна прикріпити малюнок, що відображається у окремому вікні. Також можна прикріпити до завдання аудіо файли формату mp3 або wav.

В ліцеї, де я працюю ми дуже часто використовуємо цю програму за допомогою мережі. Організований централізований збір і аналіз результатів тестування. Доступ до редагування тестів мають вчителі у всіх комп'ютерних класах, а також учні для проходження тестування.

Я застосовую MyTestX у трьох режимах: навчальний, штрафний і вільний. Під час навчального режиму учню, який проходить тестування, з'являються повідомлення про допущенні помилки і пропонують розв'язки та відповіді.. У штрафному, якщо відповідь не вірна, то бали забираються. Простий і дуже ефективний вільний режим, коли учень може переходити до наступного питання якщо не знає відповіді, або повертатися для виправлення помилок. Намагаюсь підбирати правильно матеріал, щоб тестування допомагало не лише при контролі та підведенні підсумків, але й для навчання.

Google форми – це частина офісного інструментарію Google Drive. Я частіше використовую дану програму під час дистанційного навчання, а також для домашніх самотійних робіт. Google форми краще використовувати в поєднанні з Classroom і Gmail. Об'єднавши їх можна організувати конференцію і провести онлайн-урок, тестування, а також обмін навчальним матеріалом у вигляді текстових файлів, презентацій, аудіо та відео файлів.

Зручно і легко користуватися, можливо виконувати завдання просто через смартфон. Іноді використовую цей метод на уроках, для того щоб учні розуміли, що гаджети – це не лише іграшка. Зручність полягає ще в тому, що автоматично збираються результати тестування у вигляді таблиці Excel. Можна відслідкувати окремого учня та побачити його помилки.

Google форми – це один з найшвидших і найпростіших засобів створити тестове завдання. Алгоритм розробки тесту дуже простий: пишемо питання, обираємо тип відповіді і все готово. Свій тест можна надіслати на електронну пошту учням або створити свій клас за допомогою спеціального коду. Використання Google форм безкоштовне та доступне кожному, потрібно лише мати акаунт Google.

Ще одна цікава у використанні, а особливо для учнів середньої ланки, програма EasyQuizzy. Для вчителя дуже проста у створенні та редагуванні тестових завдань, не потребує додаткового програмного забезпечення, оскільки працює як самотійний додаток. Можна робити тести на обирання однієї відповіді, множинних відповідей, а також написання тексту. Також можна її використовувати для створення тестів різної складності. Можна створювати тести різної складності. Можна також використовувати зображення, треба просто перетягнути його мишкою у поле, де створюється тест. EasyQuizzy помічник у швидкому опитуванні і при узагальненні знань учнів.

Школярів дуже захоплює дана програма. Одразу формується рейтинг найкращих результатів і виводиться інформація на екрані вчителя, який створив цей тест. Проходження тесту супроводжується музикою, коли правильні

відповіді учень чує заохочуючи звуки. Серед учнів 5-6 класів породжує конкуренцію та мотивує на гарні результати.

2.3.Реалізація тестових технологій на уроках математики у ліцеї

Основна мета дослідження – це використання тестової технології навчання на уроках математики в ліцеї.

Завдання дослідження:

1. Розробка програми;
2. Реалізувати розроблену програму використання тестових технологій на уроках математики;
3. Перевірити ефективність розробленої програми реалізації використаних тестових технологій;
4. Зробити огляд програм для створення тестових завдань.

Опис вибірки дослідження:

Для дослідження було обрано учнів 5-А і 5-Б класу. У 5-А класі 24 чоловіки (12 хлопців та 12 дівчат) – контрольна група. У 5-Б класі 24 чоловіки (13 хлопців і 11 дівчат) – експериментальна група. Вони вивчають математику за підручником «Математика 5 клас». Автори: А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонський, М.С. Якір. – Гімназія, Харків, 2022.

Для досягнення мети дослідження діти були поділені на дві групи – контрольну та експериментальну, по 24 чоловіки у кожній. Впродовж дослідження в експериментальній групі проводились самостійні роботи, перевірні та контрольні роботи у формі тестів. В контрольній групі проводились роботи з перевірки знань у традиційному стилі.

Для визначення початкового рівня сформованості знань з математики був проведений моніторинг знань учнів 5-х класів. Результати використання вхідного тесту, представленого в Додатку 1.

Цілі проведення тесту:

1. Оцінка якості підготовки учнів з математики;

2. Виявлення прогалин в знаннях та навичках;
3. Створення умов для психологічної адаптації учнів до діагностичної контрольної роботи.

Робота складалась з 9 завдань.

Завдання №1-6, припускають вибір однієї правильної відповіді з чотирьох запропонованих, орієнтовані на перевірку навчальних знань за курс 4 класу, оцінюються в 1 бал, завдання № 7-9 спрямовані на перевірку знань, отриманих на даний момент курсу 5 класу, і оцінюються по 2 бали.

Кожне завдання співвідноситься з однією з чотирьох категорій пізнавальної області: знання / розуміння, вміння застосувати алгоритм, вміння застосувати знання для вирішення математичного завдання (далі - рішення задачі), застосування знань у практичній ситуації (далі - практичне застосування).

Наведемо характеристику кожної з виділених категорій стосовно до базового рівня підготовки.

Категорія «Знання / розуміння»: володіння термінами; володіння різними еквівалентними уявленнями (наприклад, числа); розпізнавання (на основі визначень, відомих властивостей, сформованих уявлень); використання різних мов математики (алгебри, функціонально-графічного, геометричного та ін.), перехід з однієї мови на іншу; інтерпретація.

Категорія «Алгоритм»: використання формули як алгоритму обчислень; застосування основних правил дій з числами, алгебраїчними виразами; рішення основних типів рівнянь, нерівностей.

Категорія «Рішення завдання»: вміння проводити аналіз завдання, переводити тексту на мову математики за допомогою вербальних і невербальних засобів, встановлювати відносини між даними і питанням, складати план рішення, здійснювати план рішення, перевіряти і оцінювати рішення задачі.

Категорія «Практичне застосування»: вміння виконувати завдання, що відповідають одній з перших категорій даного списку, формулювання яких

містить практичний контекст, знайомий учням або близький до їхнього життєвого досвіду.

В ході моніторингу отримані дані, представлені в Таблиці 1 і 2, см. Додаток Б.

Встановлено, що у цих класах немає учнів із незадовільним рівнем оцінки якості освітньої підготовки з математики. Задовільний рівень оцінки якості освітньої підготовки учнів з математики мають 21% (5 чол) учнів експериментальної групи і 21% (5 осіб) учнів контрольної групи. Такі учні змогли набрати від 4 до 6 первинних балів. Середній рівень оцінки якості освітньої підготовки учнів з математики мають 67% (16 чол) учнів експериментальної групи і 54% (13 чол) учнів контрольної групи. Такі учні змогли набрати від 7 до 9 первинних балів. Відмінний рівень оцінки якості освітньої підготовки учнів з математики мають 12% (3 чол) експериментальної групи і 25% (6 чол) учнів контрольної групи. Такі учні змогли набрати більше від 10 до 11 первинних балів.

Проаналізуємо виконання завдань, представлених в Таблиці 2.1.

Таблиця 2.1

Результати виконання завдань

№ завдання	Експериментальна група								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Виконано	17	19	18	19	15	16	17	15	10
Виконано не правильно	5	3	5	5	7	7	5	2	2
Не виконували	2	2	1	-	2	1	2	7	12
	Контрольна група								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Виконано	16	18	22	22	18	15	15	15	12
Виконано не правильно	6	5	2	2	6	6	5	5	5
Не виконували	2	1	-	-	-	3	4	4	7

В експериментальній групі 80% учні впоралися із завданням № 1,2,3,4 і 7; більшість учнів впоралися із завданнями № 6,8

Найбільші труднощі викликали завдання №8, 9 пов'язані з вивченням тем:

- ділення багатоцифрових чисел в стовпчик;
- незнання правил порядку виконання дій у виразах і дужках;
- досконально не сформовані навички розв'язування текстових задач;
- складнощі при розв'язуванні рівнянь на кілька дій.

Із завданням № 5 і 6 не впоралися 30% учнів через складність математичного моделювання ситуації.

У контрольній групі 92% учнів впоралися із завданням № 3,4; велика частина учнів виконали завдання № 1,2, 5. Найбільші труднощі викликали завдання № 8, 9 пов'язані з вивченням тем:

- ділення багатоцифрових чисел в стовпчик;
- незнання правил порядку виконання дій у виразах і дужках;
- досконально не сформовані навички розв'язування текстових задач;
- складнощі при розв'язуванні рівнянь на кілька дій.

Із завданням № 9 не впоралося 60% учнів через складність математичного моделювання ситуації.

Таким чином, показано, що учні 5 класів мають низький і середній рівень сформованості знань з математики.

Отже, в ході констатуючого дослідження встановлено, що оцінка якості освітньої підготовки учнів з математики в експериментальній та контрольній групі знаходяться переважно на середньому і низькому рівні розвитку.

Матеріал, представлений в проекті це тренувальні варіанти, що готують учнів 5 класу до підсумкової контрольної роботи в 5 класі.

Цілі створення додаткового матеріалу перевірки знань:

- а) створення тестів, які прив'язані до програми з підручника;
- б) швидка перевірка засвоєння матеріалу за допомогою тестів;
- в) вироблення навичок роботи з тестами.

Зміст коротких тестів дозволяє використовувати їх на уроці при вивченні кожної теми. При цьому не потрібно великої кількості часу, щоб перевірити якість навчання. Підсумкова тестова робота розрахована на 45 хвилин і дозволяє виявити знання учнів, оцінити їх за якісною ознакою. Для цього підсумкова робота містить дві частини (базового і підвищеного рівня).

Інструкція з використання тестів.

- ✓ На проведення коротких тестів за темами відводиться 10-15 хвилин.
- ✓ Завдання в даному додатку складені так, що перші з них більш прості, а наступні - підвищеного рівня.
- ✓ Частина завдань містять вибір відповідей, частина - вимагають записи відповідей, графічні завдання виконуються співвідношенням формул.
- ✓ Правильно виконані 2/3 завдань, дозволяють виставити оцінку «6», пропорційно виставляються оцінки «8» і «11».
- ✓ Підсумкова робота оцінюється за набраними балами (біля кожного завдання 2-й частини вказано кількість балів). У завданнях другої частини необхідно виконати правильний запис рішення. Набрані бали підсумовуються з балами першої частини, завдання якої оцінюються в один бал.
- ✓ Оскільки тести складені з основних тем, що вивчаються в 5-му класі, то можна визначити ступінь засвоєння цих предметів, а так само рівень якості знань по даній темі. Додаток В.

Таким чином, основна мета полягала в дослідженні використання тестової технології навчання на уроках математики в ліцеї.

2.4 Оцінка ефективності використання тестових технологій

Впродовж I семестру в цих класах проводилися контрольні роботи, де проводився аналіз результатів і відстежувався моніторинг. Результати представлені в Таблиці 2.2 і в Таблиці 2.3.

Таблиця 2.2.

Моніторинг контрольних робіт в експериментальній групі

Навчальні розділи	Кількість учнів	10-12	7-9	4-6	1-3	% якості	% успішності	Середній бал
I	24	3	16	5	-	30	80	8
II	24	3	16	5	-	30	80	8
III	24	3	17	4	-	45	80	8
IV	24	4	17	4	-	45	85	8
V	24	4	17	3	-	60	90	9
VI	24	5	16	3	-	65	95	9
VII	24	6	15	3	-	65	95	9

Таблиця 2.3.

Моніторинг контрольних робіт в контрольній групі

Навчальні розділи	Кількість учнів	10-12	7-9	4-6	1-3	% якості	% успішності	Середній бал
I	24	6	13	5	-	30	80	8
II	24	6	14	4	-	30	80	8
III	24	6	14	4	-	30	80	8
IV	24	6	14	4	-	30	85	8
V	24	7	14	3	-	35	85	9
VI	24	7	14	3	-	35	85	9
VII	24	7	14	3	-	35	85	9

За підсумками першого блоку можна зробити висновок, що відсоток якості однаковий, з другого блоку видно зростання в експериментальній групі в порівнянні з контрольною групою.

На контрольному етапі дослідження, як в експериментальній групі, так і в контрольній групі був використаний підсумковий тест, представлений в ДОДАТКУ 2. Тест спрямований на узагальнення і закріплення знань за I семестр

5 класу. Робота містить 9 завдань і складається з 2-х частин: базова, представлена закритим типом питань (з вибором однієї вірної відповіді; з вибором декількох вірних відповідей; на встановлення відповідності), диференційована, частина з відкритим (вільною відповіддю). На тестування відводиться 35 хв. Відповіді на завдання першої частини заносяться у бланк відповідей, відповіді на другу частину виконуються на окремих листах. По закінченню тестування, вчиться пропонується перевірка по еталону (самоперевірка або взаємоперевірка) 10 хв, і самооцінка за критеріями.

В ході моніторингу отримані дані, представлені в Таблиці 8 і 9 (ДОДАТОК 4).

Встановлено, що учнів із незадовільним рівнем оцінки якості освітньої підготовки по математиці не має. Задовільний рівень оцінки якості освітньої підготовки учнів по математиці мають 13% (3 чол.) що навчаються експериментальному класі і 14% (3 чол.) тих, що навчаються у контрольному класі. Такі, що змогли набрати від 4 до 6 первинних балів. Хороший рівень оцінки якості освітньої підготовки учнів по математиці мають 63% (15 чол.) що навчаються в експериментального класу і 59% (14 чол.) тих, що навчаються у контрольному класі. Такі учні, що змогли набрати від 7 до 9 первинних балів. Відмінний рівень оцінки якості освітньої підготовки учнів по математиці мають 24% (6 чол.), що навчаються в експериментальному класі і 27% (7 чол.) тих, що навчаються у контрольному класі. Такі школярі змогли набрати більше 9 первинних балів.

Проаналізуємо виконання завдань, представлених в Таблиці 2.4.

Таблиця 2.4

Результати виконання завдань

№ завдання	Експерементальна група								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Виконано	17	19	18	19	15	16	17	15	10
Виконано не	5	3	5	5	7	7	5	2	2

правильно									
Не виконували	2	2	1	-	2	1	2	7	12
	Контрольна група								
Виконано	16	18	22	22	18	15	15	15	12
Виконано не правильно	6	5	2	2	6	6	5	5	5
Не виконували	2	1	-	-	-	3	4	4	7

У 5-Б класі (експериментальній групі) 100% учні впоралися із завданням № 1; більшість учнів впоралися із завданнями № 2, 3, 5. Найбільші утруднення викликали завдання №4, 8, пов'язані з вивченням:

- Розв'язування задач геометричного змісту;
- Встановлення порядку дій при виконанні прикладів ;
- Помилки в письмовому множенні і діленні багатоцифрових чисел.

Проте що багато, що навчаються з цими завданнями впоралися частково. Найскладніше для тих, що навчаються 5-Б класу виявилось завдання №9, з яким не впоралися 5% учнів, а частково впоралися 75%. Тут треба було спростити завдання і побудувати графік функції. Так само складнощі викликало завдання №3, де треба було використати властивості квадратних коренів. Не впоралися 30%, впоралися частково - 5%.

У 5-А класі (контрольній групі) 90% учнів впоралися із завданням № 1; велика частина учнів виконали завдання №2, 3, 5. Найбільші утруднення викликали завдання №4, 8, 9, 10, пов'язані з вивченням таких тем :

- Розв'язування задач геометричного змісту;
- Встановлення порядку дій при виконанні прикладів ;
- Помилки в письмовому множенні і діленні багатоцифрових чисел.

Таким чином, показано, що учні 5-Б класу стали мати більш високий рівень сформованості знань учнів по математиці, чим учні 5-А класу.

Для виявлення відмінностей в результатах контрольної і експериментальної групи на контрольному етапі дослідження в прояві оцінки

якості освітньої підготовки учнів по математиці, була здійснена статистична обробка даних. Отримані результати занесемо в Таблицю 2.5.

Таблиця 2.5.

Статистична обробка даних підсумкового теста

Клас	% якості	% успішності	Середній бал
5 Б	60 %	100%	9
5 А	60%	85%	9

Отже, в результаті аналізу проведеної роботи, нами встановлено, що після проведення дослідно-пошукової роботи, спрямованої на формування оцінки якості освітньої підготовки учнів по математиці, в ході реалізації тестових технологій з тими, що навчаються експериментальної групи показали значимо високі результати. Це пояснюється тим, що експериментальна група звикли працювати з тестами, і у них не виникала стресу перед виконанням роботи, так само вони знають структуру і розуміють, що підказка як виконати завдання є в самому питанні. Контрольна група звикли працювати з традиційними завданнями, де ставиться одне завдання і потрібно його виконати.

Цю роботу, спрямовану на формування оцінки ефективності використання тестових технологій на своїх уроках я практикую рік. І ця робота дає свої результати в тому, що учні, в кінці року показують високий рівень знань і в них не виникає труднощів і стресу, під час проходження тесту. Я переконаний, коли вони будуть писати будь-якого роду так само покажуть гарний результат.

Прийоми використання тестових технологій на уроках математики полягає в проведенні математичних диктантів, використання на уроках для усної розминки завдання частини 1, проведення усних і письмових тестів, формування уміння міркувати з тестових питань, проведення самостійних, залікових і контрольних робіт у формі тестів, проведення тестових діагностичних робіт.

Проведена дослідно-пошукова робота показала підвищення якості навчання на основі: % якості, % успішності, середнього балу.

Таблиця 2.7.

Підсумки дослідно-пошукової роботи

Група	Кількість учнів	% якості на початку року	% якості в кінці року	% успішності на початку року	% успішності в кінці року	Середній бал на початку року	Середній бал в кінці року
ЕГ	24	40	60	90	100	8	9
КГ	24	45	60	90	85	9	9

На початку дослідження у експериментальній групі % якості змінився з 40% до 60%, % успішності з 90% до 100%, середній бал з 8 до 9. У контрольній групі % якості не змінився 60%, % успішності змінився з 90% до 85%, середній бал залишився 9. Висновок можна зробити наступний, що якщо впродовж року не використати тестові технології, то у кінці року давши, підсумкову контрольну роботу у вигляді тесту, учні допускають безліч помилок, оскільки звикли виконувати традиційні роботи по перевірки.

Висновок другого розділу.

У другому розділі здійснено практичне обґрунтування можливостей та результативності використання тестових технологій у процесі навчання математики. Розглянуто засоби, які забезпечують інтеграцію тестування в уроки, включно з традиційними друкованими тестами, інтерактивними завданнями, комбінованими формами перевірки та системами оперативного контролю. Показано, що різноманітність форм тестових завдань дозволяє оптимізувати процес діагностики знань, враховуючи специфіку математичного змісту та рівень підготовки учнів.

Особливу увагу приділено можливостям комп'ютерного тестування, яке підвищує швидкість перевірки, забезпечує автоматизацію аналізу відповідей та сприяє реалізації індивідуальної освітньої траєкторії. Використання електронних

платформ і спеціалізованих програмних засобів продемонструвало ефективність у підвищенні мотивації учнів і зменшенні суб'єктивності оцінювання.

У межах практичної реалізації тестових технологій на уроках математики в умовах ліцею показано, що систематичне застосування тестування сприяє формуванню стійких навчальних навичок, підвищенню відповідальності за результати власної діяльності та розвитку вмінь самоконтролю. Важливим є дотримання методичних принципів: поступовості, доступності, відповідності змісту навчальній програмі та використання результатів тестування для коригування змісту й методів викладання.

Проведена оцінка ефективності застосування тестових технологій засвідчила, що ретельно спроектована система тестування дозволяє підвищити рівень засвоєння математичних знань, забезпечити об'єктивність і прозорість контролю, а також оптимізувати навчальний процес. Результати практичного дослідження підтверджують, що тестові технології є дієвим інструментом удосконалення навчання математики, особливо за умови їх комплексного використання та поєднання з традиційними методами навчання.

РОЗДІЛ III

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ РОЗРОБКИ ТЕСТОВИХ ЗАВДАНЬ З МАТЕМАТИКИ У ЛЦЕЇ

3.1. Роль та можливості штучного інтелекту в сучасній освіті

У сучасному світі цифровізація стала одним із провідних чинників розвитку усіх сфер суспільного життя, включно з освітою. Трансформаційні процеси, які відбуваються у закладах загальної середньої та профільної освіти, зумовили необхідність переосмислення підходів до організації навчання, контролю знань та формування компетентностей учнів. Одним із найдинамічніших напрямів цієї трансформації є застосування штучного інтелекту (ШІ), під яким розуміють сукупність технологій, здатних моделювати когнітивні функції людини: аналіз інформації, прийняття рішень, генерування текстів, розв'язання задач і навіть творення нового навчального контенту. У педагогічній діяльності ШІ розглядається як інструмент, що здатен якісно змінити процес навчання, зокрема у контексті створення та застосування тестових технологій.

Прискорений розвиток систем машинного навчання забезпечив можливість використання інтелектуальних моделей не лише як засобів доступу до інформації, а як активних учасників освітнього процесу, які аналізують відповіді учнів, коригують завдання, пропонують адаптивний навчальний шлях, генерують зворотний зв'язок і формують різнорівневі тести. В умовах профільної освіти, де математика має ключове значення для формування логіко-аналітичних компетентностей, потенціал штучного інтелекту стає особливо вагомим.

Використання ШІ у навчанні можна розглядати в кількох вимірах. Передусім, ШІ слугує засобом автоматизації рутинних процесів, які традиційно займають значну частину робочого часу вчителя: створення завдань, редагування тестів, підготовка варіантів контрольних робіт, підбір дистракторів, формування пояснень до розв'язань. Алгоритми штучного інтелекту здатні

виконати ці дії за лічені секунди, тоді як учителю на це потрібні години. Це сприяє підвищенню продуктивності педагогічної діяльності та дозволяє зосередитися на методичному забезпеченні уроків, індивідуальній роботі з учнями та педагогічній взаємодії.

Важливим аспектом є те, що ІІІ не лише відтворює вже існуючі шаблони завдань, але й створює їх наново, комбінуючи структурні елементи, математичні моделі, числові дані та логічні зв'язки. Таким чином забезпечується варіативність та унікальність тестового матеріалу, що є надзвичайно актуальним для закладів профільної освіти, де контроль знань повинен бути систематичним, об'єктивним та різнобічним. Особливо важливим є те, що ІІІ може генерувати завдання не лише поверхневого рівня, а й компетентнісні задачі, які вимагають від учня високого рівня математичної культури: аналізу умови, вибору способу розв'язання, узагальнення отриманих результатів.

Ще однією вагомою перевагою штучного інтелекту є його здатність адаптуватися до освітніх потреб конкретного учня. Персоналізація навчального процесу, яка раніше була можливою лише в індивідуальних заняттях, тепер стає доступною у звичайному класі. Системи ІІІ здатні аналізувати успішність учнів, визначати типові помилки, прогнозувати рівень складності, з яким може впоратися конкретний школяр, та автоматично формувати індивідуальні траєкторії навчання. Це особливо цінно у класах ліцею, де навчаються учні з різним рівнем підготовки, темпом роботи та математичними здібностями.

У контексті тестового оцінювання ІІІ може виконувати як функцію створення тестів, так і функцію аналізу результатів. На основі отриманих відповідей система здатна визначати, які теми потребують повторення, які типи завдань викликають труднощі, та які компетентності сформовані недостатньо. Завдяки цьому учитель отримує інструмент для проведення глибокого формувального оцінювання, що дозволяє своєчасно коригувати навчальний процес. Крім того, автоматизація оцінювання суттєво скорочує час, витрачений на перевірку робіт, що є особливо актуальним у великих групах учнів.

ІІІ має також значний потенціал у формуванні графічних матеріалів. У математичній освіті це дає змогу створювати графіки, діаграми, рисунки до геометричних задач, таблиці та інші візуальні елементи, що підвищує наочність навчальних матеріалів. Оскільки вивчення математики значною мірою спирається на здатність учня сприймати та інтерпретувати графічну інформацію, інтеграція ІІІ у цей процес є особливо цінною.

Не менш важливою є функція ІІІ як допоміжного інструмента для педагогів, які прагнуть удосконалювати свій методичний рівень. Штучний інтелект може пропонувати альтернативні способи розв'язання математичних задач, створювати методичні коментарі, генерувати приклади типових помилок учнів та способів їх попередження. Це сприяє професійному розвитку вчителя та розширює його методичний арсенал.

Водночас застосування штучного інтелекту в освіті супроводжується низкою викликів. Найважливішими з них є етичні аспекти, питання академічної доброчесності, ризик залежності від технологій, а також потреба у критичному ставленні до згенерованого контенту. Моделі ІІІ можуть допускати помилки, особливо у галузях, що потребують точності, таких як математика. Тому ключовою залишається професійна роль учителя, який здійснює рецензування та педагогічну корекцію матеріалів.

Таким чином, роль штучного інтелекту у сучасній освіті полягає у поєднанні інноваційних технологічних можливостей з педагогічними принципами навчання. ІІІ стає не лише засобом автоматизації та спрощення роботи вчителя, а й інструментом розвитку, який дозволяє якісно змінити підхід до навчання математики, зробити його гнучким, методично обґрунтованим, персоналізованим та ефективним. У контексті викладання математики у ліцеї, де вимоги до навчальних досягнень є підвищеними, застосування ІІІ у створенні тестових технологій має великі перспективи та відповідає сучасним тенденціям розвитку освіти.

3.2. Використання штучного інтелекту для створення тестових завдань з математики

Застосування штучного інтелекту у викладанні математики відкриває нові можливості для організації навчального процесу та підвищення ефективності контролю знань учнів. У сучасній освітній практиці вчителі стикаються з необхідністю створення численних тестових завдань, що відповідають різним рівням складності, типам завдань і дидактичним цілям. Штучний інтелект дозволяє автоматизувати цей процес, забезпечуючи варіативність, адаптивність і персоналізацію тестів, що істотно підвищує якість навчання та економить час педагога.

Однією з головних переваг ШІ є можливість генерації тестових завдань за заданими параметрами. Учитель може визначити тему, клас, рівень складності, формат завдань та кількість варіантів, після чого система швидко створює повний набір тестів. Це особливо корисно у темах, що потребують відпрацювання стандартних алгоритмів, наприклад, лінійних і квадратних рівнянь, або у більш складних розділах геометрії, де завдання вимагають логічної структури та графічного супроводу. ШІ здатен генерувати не лише текстові завдання, але й математичні формули, рисунки, графіки та таблиці, що дозволяє забезпечити комплексний підхід до оцінювання знань учнів.

Ще однією суттєвою перевагою є варіативність тестів. Система може створювати декілька версій одного і того ж завдання, змінюючи числові дані, порядок завдань або варіанти відповідей. Це дозволяє проводити контрольні та самостійні роботи у різних варіантах без ризику списування, а також формувати диференційовані тестові завдання для учнів із різним рівнем підготовки. Варіативність сприяє більш об'єктивній оцінці знань і дозволяє учням тренуватися на великій кількості прикладів, що зміцнює алгоритмічне мислення та навички розв'язання типових задач.

Штучний інтелект також забезпечує адаптивність тестування. Система може підбирати наступне завдання залежно від результату попереднього. Наприклад, якщо учень правильно розв'язав лінійне рівняння, наступним

завданням може бути рівняння з параметром, а при виникненні помилок — пропонувати більш прості приклади для повторення базового алгоритму. Такий підхід дозволяє підтримувати оптимальний темп навчання кожного учня, зменшувати ймовірність фрустрації та підвищувати мотивацію до самостійного опрацювання матеріалу.

Крім того, сучасні системи ШІ можуть автоматично створювати розв'язання і методичні коментарі до завдань. Це дозволяє учителю не тільки перевіряти знання учнів, а й надавати докладні пояснення, показувати альтернативні способи розв'язання та аналізувати типові помилки. Такий підхід підвищує освітню цінність тестів, перетворюючи їх на інструмент навчання, а не лише контролю.

Особливе місце у математичній освіті займає геометрія, де важлива наочність і точність формулювань. Штучний інтелект здатен генерувати задачі з графічним супроводом, включаючи трикутники, чотирикутники, кола та координатні побудови. Система може формувати умови задач, що передбачають обчислення сторін, кутів, площ та доведення властивостей фігур, що дозволяє зменшити рутинну роботу вчителя та підвищити рівень методичного забезпечення уроків.

Використання ШІ дозволяє також моделювати завдання під стандарти державних іспитів, таких як НМТ. Система генерує завдання з одним правильним варіантом відповіді, короткою відповіддю або встановленням відповідності, а також створює хибні варіанти відповідей, які допомагають формувати критичне мислення учнів. Таким чином, учні отримують тренування, максимально наближене до реальних умов тестування.

Отже, застосування штучного інтелекту у створенні тестових завдань для уроків математики у ліцеї дозволяє забезпечити:

- швидку і якісну генерацію завдань;
- різноманітність і адаптивність тестів;
- наочність і методичну повноту;
- індивідуалізацію навчання та контроль знань;

- ефективну підготовку до державних та шкільних контрольних заходів.

Інтеграція ІІІ у навчальний процес не замінює роботу вчителя, але значно підвищує її ефективність, дозволяючи концентруватися на педагогічній взаємодії та формуванні компетентностей учнів, водночас використовуючи сучасні технології для автоматизації рутинних завдань.

3.3. Перевірка, корекція і адаптація тестів

Після створення тестових завдань з математики важливо забезпечити їхню якість, коректність і відповідність освітнім цілям. Саме перевірка та корекція тестів є ключовим етапом у процесі використання тестових технологій у ліцеї, оскільки від цього залежить об'єктивність оцінювання та ефективність навчання. Тести мають бути не лише правильно складені з математичної точки зору, а й зрозумілі для учнів, відповідати рівню класу, враховувати логіку засвоєння матеріалу і диференціацію за складністю завдань.

Процес перевірки тестів починається із педагогічного аналізу завдань. Вчитель оцінює, чи кожне завдання відповідає навчальній темі, перевіряє правильність математичних формул, коректність числових значень та відповідність очікуваних результатів програмовим стандартам. Особлива увага приділяється логічній структурі завдань, щоб не виникало неоднозначностей, що можуть призвести до помилок у сприйнятті учнями.

Наступним кроком є корекція тестів. Під час цього етапу вчитель може змінювати формулювання завдань, підбирати більш чіткі дистрактори для завдань з вибором правильної відповіді, а також регулювати рівень складності завдань. Наприклад, у тесті з лінійних рівнянь складність можна змінювати, збільшуючи кількість невідомих або вводячи параметри, тоді як у завданнях з геометрії можна варіювати типи побудов або складність обчислень.

Одним із важливих аспектів є адаптація тестів під конкретного учня або групу учнів. Завдяки сучасним цифровим платформам та штучному інтелекту можливо створювати адаптивні тести, які підбирають завдання залежно від

результатів попередніх відповідей. Якщо учень правильно розв'язує завдання базового рівня, система пропонує складніші приклади; у випадку помилок тест може автоматично додавати повторювальні завдання або надавати підказки. Такий підхід забезпечує персоналізоване навчання і дозволяє ефективно працювати з різнорівневими класами.

Не менш важливою є перевірка результатів тестів після їх виконання учнями. Вчитель аналізує відповіді, виділяє типові помилки та визначає теми, які потребують додаткового опрацювання. Цей аналіз дозволяє своєчасно коригувати навчальний процес, планувати повторення матеріалу, розробляти додаткові вправи та навчальні завдання, що підвищує ефективність навчання та формує системне розуміння математичних понять у учнів.

Крім того, перевірка та корекція тестів включає оцінку методичної цінності завдань. Важливо, щоб тести не лише перевіряли механічне відтворення алгоритмів, а й стимулювали розвиток логічного мислення, аналітичних навичок та уміння застосовувати знання у нестандартних ситуаціях. Це досягається через включення завдань різного типу: відкриті завдання, завдання на встановлення відповідності, комбіновані задачі та графічні завдання.

Таким чином, процес перевірки, корекції та адаптації тестів є комплексним і включає кілька взаємопов'язаних етапів: педагогічний аналіз, корекцію формулювань та складності, адаптацію під рівень знань учнів і аналіз результатів виконання. Цей етап є невід'ємною частиною використання тестових технологій у ліцеї, оскільки забезпечує об'єктивність оцінювання, методичну точність і персоналізацію навчального процесу, що безпосередньо впливає на формування математичних компетентностей та успішність учнів.

3.4. Переваги та обмеження використання ІІІ

Використання штучного інтелекту (ІІІ) у процесі створення та застосування тестових завдань з математики в ліцеї на сьогодні стає невід'ємною складовою сучасної освіти. Однією з основних переваг є швидка та автоматизована генерація завдань. Традиційне складання тестів вимагає значних

часових затрат: учителю потрібно вручну підбирати рівень складності, формулювати завдання, створювати варіанти відповідей і перевіряти їхню коректність. ІІІ дозволяє згенерувати десятки варіантів завдань за лічені хвилини, враховуючи параметри, які задає педагог: тема уроку, клас, рівень складності, тип завдань (відкриті, з вибором відповіді, на відповідність). Це особливо важливо для підготовки до контрольних робіт або державних атестацій, де потрібні різні варіанти завдань для великої кількості учнів, щоб забезпечити справедливість і запобігти списуванню.

Ще однією перевагою є адаптивність тестування, що дозволяє персоналізувати навчальний процес. Сучасні системи ІІІ аналізують відповіді учня на попередні завдання та підбирають наступні завдання відповідно до рівня знань і прогалин у навчанні. Наприклад, якщо учень успішно розв'язав стандартні лінійні рівняння, система може запропонувати рівняння з параметрами або системи рівнянь для поглибленого тренування. У випадку, коли учень помиляється, ІІІ може пропонувати легші завдання або надавати підказки, що допомагає зменшити рівень стресу і підтримує мотивацію до навчання. Така адаптивність дозволяє працювати із різнорівневими класами, де учні мають різні темпи засвоєння матеріалу.

Важливою перевагою є підвищення об'єктивності оцінювання. Алгоритми ІІІ автоматично перевіряють правильність відповідей, підраховують бали та формують статистику, що знижує ризик суб'єктивного оцінювання з боку вчителя. Це особливо цінно під час підготовки до стандартизованих тестів і державних іспитів, де важливо дотримуватися єдиних критеріїв оцінки. Окрім цього, цифрові системи дозволяють вести історію результатів кожного учня, що дає можливість відслідковувати динаміку навчання протягом семестру чи навчального року, виявляти слабкі теми та своєчасно коригувати навчальний процес.

ІІІ також забезпечує варіативність і креативність у створенні завдань, що сприяє формуванню критичного та аналітичного мислення. Наприклад, система може створювати завдання на лінійні рівняння у різних контекстах: приклад з

фінансів, фізики або повсякденного життя, що допомагає учням бачити практичну значущість математики. Для квадратних рівнянь система може формувати завдання з різними коренями, параметрами та ситуативними умовами, що розвиває здатність учнів аналізувати проблеми та застосовувати знання у нестандартних умовах. У геометрії алгоритми ІІІ дозволяють генерувати графічні завдання, побудови трикутників і чотирикутників, що підвищує наочність та покращує сприйняття матеріалу.

Ще одна вагома перевага — економія часу та ресурсів вчителя, що дозволяє зосередитися на педагогічній взаємодії з учнями, поясненні складних тем та індивідуальній підтримці. У класах із великою кількістю учнів перевірка ручних тестів займає багато годин, тоді як ІІІ здійснює перевірку миттєво, надаючи педагогові детальну аналітику щодо виконання завдань. Це дозволяє швидко визначати, які теми потребують додаткового пояснення, а які — повторного закріплення через додаткові вправи.

Водночас використання ІІІ має свої обмеження. По-перше, ефективність застосування технології залежить від технічної оснащеності закладу: наявність комп'ютерів, планшетів, стабільного інтернет-з'єднання та програмного забезпечення, яке підтримує інтеграцію інтелектуальних алгоритмів. У разі відсутності ресурсів або технічних проблем ефективність використання ІІІ може значно зменшитися.

По-друге, роль учителя залишається ключовою. Алгоритми ІІІ можуть генерувати завдання, однак вони не завжди гарантують абсолютну коректність, зрозумілість та відповідність навчальній меті. Вчитель повинен перевіряти формулювання, числа, графічні елементи та відповідність завдань освітнім стандартам. Недостатній контроль може призвести до появи помилок, неоднозначностей або надто складних завдань, що знижує ефективність навчання.

По-третє, існують педагогічні обмеження. ІІІ не може формувати критичне мислення, аналітичні навички та креативність учнів самостійно. Технологія забезпечує автоматизацію рутинної роботи, але розвиток

математичних компетентностей відбувається лише тоді, коли учитель інтегрує завдання в навчальний процес, пояснює методику розв'язання та стимулює аналіз результатів.

Четвертим обмеженням є етичні та психологічні аспекти. Використання ІІІ вимагає виховання академічної доброчесності та відповідального ставлення до навчання. Учні повинні розуміти, що система генерує завдання, але виконання та розв'язання повинні бути їхніми власними. Неправильне або надмірне покладання на алгоритми ІІІ може призвести до зниження самостійності та формування пасивної позиції в навчанні.

Таким чином, використання ІІІ у створенні тестів характеризується поєднанням значних переваг і певних обмежень. Переваги включають швидку генерацію завдань, адаптивність, об'єктивність оцінювання, варіативність і економію часу, тоді як обмеження стосуються технічних ресурсів, необхідності педагогічного контролю, неможливості розвитку критичного мислення учнів алгоритмом та етичних аспектів. Оптимальне застосування ІІІ можливе лише за умови поєднання інтелектуальних технологій з традиційними методами викладання, де учитель контролює процес, аналізує результати та забезпечує педагогічну цінність завдань.

Ефективне використання ІІІ у тестуванні дозволяє створювати сучасне, адаптивне та персоналізоване навчальне середовище, яке відповідає освітнім стандартам, підвищує мотивацію учнів, розвиток логічного та аналітичного мислення і забезпечує якісну підготовку до державних і внутрішніх оцінювань.

3.5. Практичний приклад

Для демонстрації ефективності використання штучного інтелекту у створенні тестових завдань з математики розглянемо практичний приклад, що охоплює три ключові теми ліцейської програми: лінійні рівняння, квадратні рівняння та геометрію. Основна мета полягає у показі, як ІІІ може допомогти вчителю швидко, ефективно та систематично розробляти тести, адаптовані до різного рівня знань учнів.

1. Тест із лінійних рівнянь

Тести з лінійних рівнянь призначені для перевірки базових алгоритмів розв'язання рівнянь, вміння переносити члени рівняння, обчислювати та перевіряти результат. Приклади завдань:

- Розв'яжіть рівняння $3x + 7 = 19$.
- Знайдіть x у рівнянні $5x - 8 = 2x + 7$.
- Визначте, чи є $x = 4$ розв'язком рівняння $2(x - 1) = x + 2$.
- Розв'яжіть систему рівнянь:

$$2x + y = 7$$

$$x - y = 1$$

Такі завдання дозволяють не лише перевірити знання алгоритмів розв'язання, а й розвивати аналітичне мислення, здатність аналізувати систему рівнянь та інтерпретувати результат. Різномірне формулювання завдань дозволяє створювати адаптивні тести для учнів із різним рівнем підготовки.

2. Тест із квадратних рівнянь

Квадратні рівняння потребують більш складного підходу, оскільки учень має вміти знаходити дискримінант, визначати кількість коренів і правильно інтерпретувати результат. Приклади завдань:

- Розв'яжіть рівняння $x^2 - 5x + 6 = 0$.
- Знайдіть корені рівняння $2x^2 - 3x - 5 = 0$.
- Визначте, чи має рівняння $x^2 + 4x + 8 = 0$ дійсні корені.
- Складіть квадратне рівняння, якщо його корені $x_1 = 2$ та $x_2 = -3$.
- Розв'яжіть рівняння $3x^2 + 7x + 2 = 0$ та перевірте корені.

Додатково ІІІ може генерувати тематично зв'язані завдання, наприклад, задачі на застосування квадратних рівнянь у фізичних процесах (рух тіла, площа, об'єм), що дозволяє інтегрувати знання різних дисциплін.

3. Тест з геометрії (трикутники та їх властивості)

Для геометрії важливо перевіряти не лише числові обчислення, а й логічне мислення та здатність доводити властивості фігур. Приклади завдань:

- Знайдіть площу трикутника зі сторонами $a = 5$ см, $b = 7$ см, $c = 8$ см (формула Герона).
- Визначте кут трикутника, якщо два інших кути дорівнюють 50° та 60° .
- Доведіть, що трикутник рівнобедрений, якщо дві його сторони рівні.

Завдання можуть містити графічні елементи, які ШІ автоматично створює, що значно підвищує наочність та спрощує роботу учня.

3. Приклад діалогу з ШІ

Для демонстрації процесу створення тесту наведемо приклад інтеракції вчителя з ШІ:

Учитель: «Створи 5 завдань з квадратних рівнянь для 9 класу, з рівнем складності середній–високий.»

ШІ: «Ось завдання:

$$x^2 - 7x + 12 = 0$$

$$3x^2 - 5x - 2 = 0$$

$$x^2 + 6x + 10 = 0$$

Склади квадратне рівняння, якщо корені $x_1 = 1$, $x_2 = -4$

Розв'яжи рівняння $2x^2 + 3x - 5 = 0$ »

Учитель: «Додай короткі пояснення розв'язання кожного завдання.»

ШІ: «Завдання з поясненнями:

$$x^2 - 7x + 12 = 0 \rightarrow (x-3)(x-4)=0 \rightarrow x_1 = 3, x_2 = 4$$

$$3x^2 - 5x - 2 = 0 \rightarrow \text{дискримінант } D=49, x_1 = 2, x_2 = -1/3$$

...»

Такий діалог показує, як педагог може оперативно отримати готовий набір завдань із поясненнями, адаптованих до навчальної програми.

4. Аналіз якості тестів

Після генерації тестів важливо провести їхній аналіз для забезпечення педагогічної цінності. Основні критерії оцінки:

- відповідність темі та віковим особливостям учнів;
- математична коректність завдань;
- логічна структура і зрозумілість формулювань;
- рівень складності та варіативність;
- інтеграція графічних та числових елементів;
- наявність правильних розв'язків і методичних коментарів;
- здатність тесту розвивати аналітичне та критичне мислення.

Аналіз результатів виконання тестів дозволяє коригувати завдання: змінювати складні приклади, уточнювати формулювання, додавати допоміжні завдання або пояснення. Крім того, статистика, отримана через цифрову систему, допомагає визначити, які теми є проблемними для класу та потребують додаткового опрацювання.

Таким чином, практичний приклад демонструє комплексне використання ІІІ у процесі створення, перевірки та аналізу тестів. Використання штучного інтелекту забезпечує швидкість, адаптивність, об'єктивність і наочність, а педагогічний контроль гарантує відповідність завдань навчальним цілям та стандартам ліцею. Такий підхід дозволяє ефективно поєднувати інноваційні технології з традиційними методами навчання, підвищує якість оцінювання та сприяє розвитку математичних компетентностей учнів.

3.6. Методичні рекомендації

Ефективне застосування штучного інтелекту у процесі створення тестових завдань з математики в ліцеї потребує системного та методично обґрунтованого підходу. Методичні рекомендації спрямовані на поєднання інноваційних технологій із педагогічним контролем, адаптивністю, індивідуалізацією навчання та підвищенням якості оцінювання знань учнів.

Перш за все, структурована підготовка тестових завдань є базовим етапом. Педагог повинен заздалегідь визначити навчальні цілі, тему, рівень складності

та типи завдань перед генерацією тестів за допомогою ШІ. Наприклад, для уроків з лінійних рівнянь завдання можуть включати прості рівняння для первинного закріплення алгоритмів, системи рівнянь для поглибленого рівня та задачі із практичним контекстом. Для квадратних рівнянь можна формувати завдання, що охоплюють розрахунок дискримінанта, аналіз коренів і побудову рівнянь за заданими коренями. Такий підхід дозволяє забезпечити послідовність навчання, поступове ускладнення завдань і формування системного розуміння теми.

Другий важливий аспект — поєднання автоматизованої генерації завдань з педагогічним аналізом. Алгоритми ШІ швидко створюють великі набори завдань, проте педагог зобов'язаний перевіряти їх на відповідність навчальним стандартам, математичну коректність, зрозумілість формулювань та рівень складності. Це гарантує методичну цінність тестів та виключає помилки, які можуть демотивувати учнів. Наприклад, у завданнях з геометрії автоматично згенерований рисунок трикутника може мати неточні пропорції або кути, що потребує корекції вчителем.

Третій аспект полягає у застосуванні адаптивного підходу до навчання та оцінювання. Тести, створені за допомогою ШІ, повинні підлаштовуватися під рівень знань конкретного учня. Якщо учень успішно розв'язав стандартні завдання, система пропонує більш складні або прикладні задачі. У разі помилок тест може автоматично пропонувати повторні завдання або додаткові підказки. Такий підхід сприяє персоналізації навчання, підтримує мотивацію та стимулює поступове опанування більш складних тем.

Четвертий аспект — різноманітність завдань та форм контролю. Рекомендується включати як класичні обчислювальні завдання, так і творчі, відкриті запитання, завдання на відповідність, графічні побудови та аналіз даних. Наприклад, у тестах з геометрії можна поєднувати обчислення площ і периметрів з доведенням властивостей трикутників або побудовою висот. У алгебрі та функціях варто застосовувати графічні завдання, завдання на встановлення відповідності та інтегровані приклади з фізики чи економіки. Такий підхід

дозволяє оцінити не лише знання алгоритмів, а й логічне та аналітичне мислення учнів.

П'ятий аспект — використання цифрових платформ та інтеграції графічних елементів. ІІІ здатен автоматично створювати рисунки, графіки, таблиці та діаграми, що підвищує наочність матеріалу та полегшує розуміння складних концепцій. Це особливо актуально для геометрії, функцій, статистики та комбінованих завдань. Наприклад, побудова графіка квадратичної функції або рисунка трикутника із заданими кутами дозволяє учням одночасно опрацьовувати числові дані та графічну інформацію, розвиваючи візуальне та аналітичне мислення.

Шостий аспект — системний аналіз результатів тестування. Вчитель повинен оцінювати ефективність завдань, відстежувати прогрес кожного учня та класу, визначати проблемні теми та коригувати навчальний процес. Статистика, згенерована системою ІІІ, дозволяє визначити, які завдання були складними для більшості учнів, які теми потребують додаткового пояснення, а які можна пропустити або скоротити. Це забезпечує адаптивність навчання і дозволяє швидко реагувати на потреби учнів.

Сьомий аспект — виховання академічної доброчесності та відповідального ставлення до навчання. Учні повинні усвідомлювати, що ІІІ створює завдання, проте розв'язання та аналіз результатів повинні виконуватися власними силами. Вчитель має формувати культуру академічної чесності та стимулювати самостійність, контролювати використання технологій та запобігати пасивності у навчанні.

Восьмий аспект — планування і регулювання навантаження. Тести не повинні перевантажувати учнів кількістю завдань або складністю. Використання ІІІ дозволяє динамічно коригувати обсяг завдань, що надає можливість адаптувати тест під конкретний урок, клас або рівень підготовки учнів. Наприклад, система може пропонувати 10 завдань базового рівня для повторення теми та 3–5 завдань підвищеної складності для розширеного опрацювання.

Дев'ятий аспект — постійне оновлення та вдосконалення тестів. Алгоритми ІІІ дозволяють легко змінювати завдання, додавати нові приклади та пояснення, а також створювати альтернативні варіанти. Це особливо важливо для адаптації до нових навчальних програм, зміни освітніх стандартів або розвитку нових компетентностей учнів. Регулярне оновлення забезпечує актуальність та сучасність навчальних матеріалів, що підвищує мотивацію учнів та ефективність навчання.

Десятий аспект — інтеграція результатів тестування в освітній процес. Дані, отримані від виконаних тестів, можуть використовуватися для планування уроків, організації індивідуальної та групової роботи, розробки додаткових завдань і повторення матеріалу. Це сприяє системному підходу до навчання, дозволяє визначати прогалини в знаннях і підвищує якість контролю.

В цілому, методичні рекомендації передбачають комплексний підхід, який включає:

- структуровану підготовку тестів,
- поєднання автоматизації та педагогічного контролю,
- адаптивність завдань,
- різнорівневі та різнопланові завдання,
- інтеграцію графічних і цифрових елементів,
- системний аналіз результатів,
- виховання академічної доброчесності,
- планування навантаження,
- постійне оновлення та вдосконалення тестів,
- інтеграцію результатів тестування в освітній процес.

Застосування цих рекомендацій дозволяє максимально ефективно інтегрувати ІІІ у навчальний процес, підвищити якість оцінювання та навчання, сприяти розвитку математичних компетентностей, формувати сучасну, адаптивну та персоналізовану освітню середу в ліцеї. Такий підхід дозволяє поєднати інноваційні технології з традиційними методами навчання, забезпечуючи баланс між автоматизацією та педагогічним керівництвом.

Висновок третього розділу

Аналіз можливостей застосування штучного інтелекту для розробки тестових завдань з математики в ліцеї дозволяє зробити кілька ключових висновків, які підтверджують ефективність та доцільність впровадження інноваційних технологій у навчальний процес.

По-перше, ШІ є потужним інструментом для автоматизованої та швидкої генерації тестових завдань різного рівня складності. Використання алгоритмів штучного інтелекту дозволяє створювати десятки варіантів завдань за короткий час, з урахуванням конкретної теми, навчального рівня учнів та типу завдань. Це значно економить час учителя, дозволяє підвищити продуктивність роботи та зосередитися на педагогічній взаємодії з учнями.

По-друге, ШІ забезпечує адаптивність тестування. Завдання можуть підлаштовуватися під рівень знань конкретного учня, пропонуючи більш складні або спрощені приклади в залежності від результатів попередніх відповідей. Такий підхід дозволяє реалізувати персоналізоване навчання, підтримувати мотивацію учнів, створювати умови для поступового опанування складних тем та розвитку математичних компетентностей.

По-третє, використання ШІ підвищує об'єктивність оцінювання. Автоматична перевірка завдань та формування статистики виконання зменшує суб'єктивний вплив педагога та забезпечує прозорість результатів. Дані, отримані від системи, дозволяють аналізувати прогалини в знаннях учнів, визначати проблемні теми та планувати подальший навчальний процес.

По-четверте, ШІ дозволяє підвищити варіативність і креативність завдань. Алгоритми можуть створювати приклади, які інтегрують різні контексти, включаючи фізичні, економічні або життєві задачі, що робить навчання більш практично орієнтованим та розвиває аналітичне мислення учнів. У геометрії та функціях можливе автоматичне генерування графіків та рисунків, що підвищує наочність матеріалу та сприяє комплексному розвитку компетентностей.

По-п'яте, важливо підкреслити роль учителя як контролера та координатора процесу навчання. Хоч алгоритми ІІІ і створюють завдання, педагог відповідає за їхню перевірку, корекцію, адаптацію до рівня учнів і відповідність навчальним стандартам. Учитель визначає методичну цінність завдань, забезпечує пояснення та стимулює розвиток критичного та логічного мислення учнів.

По-шосте, аналіз практичних прикладів тестів з лінійних рівнянь, квадратних рівнянь та геометрії показує, що ІІІ здатен забезпечити різнорівневе та диференційоване навчання, формуючи завдання як для базового закріплення знань, так і для розвитку аналітичних здібностей та творчого мислення. Діалог з ІІІ дозволяє педагогові оперативно отримувати готові тести з поясненнями, що значно підвищує ефективність підготовки та проведення уроків.

По-сьоме, використання ІІІ сприяє оптимізації навчального процесу та раціональному використанню часу. Вчитель отримує можливість зосередитися на поясненні складних тем, індивідуальній підтримці учнів і формуванні компетентностей, замість рутинного складання та перевірки тестів.

Водночас розділ підкреслює необхідність врахування обмежень та етичних аспектів. Учні повинні усвідомлювати, що ІІІ лише допоміжний інструмент, а власна робота та аналіз результатів залишаються основними. Педагог повинен виховувати академічну доброчесність, самостійність та відповідальність учнів.

Отже, інтеграція ІІІ у процес створення тестових завдань дозволяє:

- підвищити швидкість та ефективність генерації тестів;
- забезпечити адаптивність і персоналізацію навчання;
- підвищити об'єктивність та прозорість оцінювання;
- розвивати аналітичне та критичне мислення учнів;
- оптимізувати роботу педагога та покращити організацію уроку;
- поєднувати цифрові технології з традиційними методами навчання.

Таким чином, Розділ ІІІ демонструє, що застосування штучного інтелекту у розробці тестових завдань з математики у ліцеї є не лише інноваційним, але й ефективним педагогічним інструментом. ІІІ забезпечує комплексну підтримку

навчального процесу, створює умови для персоналізованого та адаптивного навчання, підвищує якість оцінювання і сприяє формуванню сучасних математичних компетентностей у учнів. Водночас роль педагога залишається ключовою для контролю, корекції та забезпечення методичної цінності завдань, що гарантує оптимальне поєднання технологій та педагогічного досвіду.

ВИСНОВКИ

У системі навчання важливе значення мають перевірочні роботи, що дозволяють виявити рівень підготовленості учнів. Систематична перевірка знань, умінь і навичок учнів дозволяє учителям та адміністрації виявляти проблеми у засвоєнні матеріалу кожною дитиною, визначати, чи є помилка випадковою, чи це стійкий пропуск у знаннях, своєчасно коригувати навчальний процес та запобігати неуспішності.

Тестування є узагальненим матеріалом по ключових темах, націленим на визначення міри засвоєння навчального матеріалу. Метою використання тестового завдання є діагностика рівня засвоєння матеріалу у найбільш стислі терміни. Тести відрізняються від традиційних форм перевірки знань, таких як контрольні роботи чи диктанти, тим, що вони виконують не лише оцінювальну, а й діагностичну функцію, дозволяючи визначити «проблемну зону» та конкретну «больову точку» учня. Завдяки структурі тесту, що включає поетапне виконання завдань, можна встановити причини помилок, спланувати корекційну роботу та вдосконалити самоконтроль учнів.

Тестові технології сприяють оперативному визначенню рівня засвоєння нового матеріалу, розвитку навичок самоконтролю та рефлексії, а також дозволяють батькам ознайомитися з результатами навчання їх дітей. Тести ефективно використовуються на різних етапах уроку: при опитуванні, підготовці до нового матеріалу та закріпленні знань, включаючи завдання підвищеної складності. Особливо актуальним є їх застосування на уроках математики, де високий рівень інтеграції матеріалу потребує швидкої перевірки знань та виявлення прогалин. Тестування забезпечує об'єктивність оцінювання, стандартизований вимір результатів та можливість статистичної обробки даних.

Досвід роботи свідчить, що навчання роботі з тестами краще починати із завдань закритого типу, які найбільш прості для учнів, а в міру опанування матеріалу види тестів ускладнюються. Систематичне застосування тестів різних видів дозволяє достовірно аналізувати успішність навчання математики, а

статистична обробка результатів допомагає усвідомити причини помилок та корегувати навчальний процес.

Для визначення первинного рівня сформованості знань учнів 5–8 класів було проведено моніторинг із використанням вхідних та підсумкових тестів. Результати показали, що більшість учнів знаходилися на середньому та низькому рівні засвоєння матеріалу до початку експериментальної роботи. Після проведення дослідно-пошукової роботи, спрямованої на впровадження тестових технологій у навчальний процес, учні експериментальної групи показали значно вищі результати.

В рамках проведеного дослідження також було розглянуто використання штучного інтелекту для створення та аналізу тестових завдань з математики. ІІІ дозволяє автоматизувати процес підготовки завдань різного рівня складності, значно скорочує час на їх створення та перевірку, забезпечує швидке формування статистики результатів учнів і дозволяє вчителю відстежувати прогалини у знаннях кожного учня. Аналіз практичних прикладів показав, що ІІІ ефективно використовується для генерації тестів з різних тем: лінійні та квадратні рівняння, геометрія (трикутники та їх властивості). Завдяки можливості адаптивного підбору завдань система дозволяє диференційовано оцінювати учнів, пропонуючи більш прості або складні завдання залежно від рівня їх знань. Додатковою перевагою є інтеграція графічних елементів, що підвищує наочність матеріалу та сприяє комплексному розвитку компетентностей.

ІІІ також сприяє підвищенню об'єктивності оцінювання. Автоматизована перевірка дозволяє уникнути суб'єктивних похибок, а учні отримують оперативний зворотний зв'язок, що стимулює розвиток самоконтролю та самостійної роботи. Вчитель, використовуючи результати аналізу тестів, може швидко коригувати навчальний процес, організовувати індивідуальну роботу та планувати подальші завдання. Методичні рекомендації щодо використання ІІІ демонструють, що цей інструмент можна ефективно інтегрувати у систему

тестового контролю, поєднуючи інноваційні технології з традиційними методами навчання.

Таким чином, поєднання традиційних тестових технологій і сучасних інструментів штучного інтелекту дозволяє підвищити ефективність навчального процесу, забезпечує об'єктивність оцінювання, сприяє розвитку математичних компетентностей учнів та вдосконаленню педагогічної майстерності вчителя. Використання ІІІ у тестовій технології навчання підтвердило свою ефективність, підвищило інформативність та швидкість оцінювання знань, сприяло персоналізації навчання та вдосконаленню організації освітнього процесу в ліцеї.

Декларація використання ГШІ (GAIDeT)

Розкриття факту делегування завдань генеративному ШІ:

Автори заявляють про використання генеративного ШІ у процесі дослідження та підготовки рукопису. Відповідно до таксономії GAIDeT (2025), наведені нижче завдання були делеговані інструментам генеративного ШІ за повного людського нагляду:

- Генерування ідей

Використаний інструмент генеративного ШІ: Chat-gpt 5.

Повну відповідальність за фінальний рукопис несуть автори.

Інструменти генеративного ШІ не зазначаються як автори та не несуть відповідальності за кінцеві результати.

Декларацію подав(ла): Тарас Шпак [46].

Додаткова примітка: Я використовував ШІ для створення тестових завдань для учнів ліцею.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Єчкало Ю. В., Ткачук В. В., Маркова О. М., Хараджян Н. А., Кислова М. А. Використання віртуальної реальності у процесі професійної підготовки у закладах вищої освіти: педагогічні умови // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2024. – Вип. 73. – С. 30–39. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/mitimpt_2024_73_5.
2. Гуревич Р. С., Коношевський Л. Л., Коношевський О. Л., Люльчак С. Ю. Цифрова культура молодого покоління: як її формувати // Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми. – 2024. – Вип. 73. – С. 14–29. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/mitimpt_2024_73_4.
3. Ковальчук В. І., Воротникова І. П. Моделі використання елементів дистанційного навчання в школі // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2017. – Т. 60, вип. 4. – С. 58–76. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_60_4_7.
4. Болюбаш Н. М. Педагогічне тестування в системі LMS Moodle // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2017. – Т. 60, вип. 4. – С. 116–127. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_60_4_12.
5. Величко В. Є. Створення електронних навчальних курсів засобами вільного програмного забезпечення // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2017. – Т. 60, вип. 4. – С. 128–140. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_60_4_13.
6. Книш І. В., Кочубей Н. В. Технологічні аспекти становлення нової освітньої парадигми // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2017. – Т. 60, вип. 4. – С. 181–194. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_60_4_17.
7. Ніколаєнко С. М., Шинкарук В. Д., Ковальчук В. І., Кочарян А. Б. Використання Big Data в освітньому процесі сучасного університету //

Інформаційні технології і засоби навчання. – 2017. – Т. 60, вип. 4. – С. 239–253. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_60_4_21.

8. Коткова В. В. Реалізація курсу змішаного навчання майбутніх учителів початкових класів // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2017. – Т. 60, вип. 4. – С. 312–323. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_60_4_27.

9. Лупаренко Л. А. Добір електронних відкритих журнальних систем для наукових видань з освітніх досліджень // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2017. – Т. 60, вип. 4. – С. 324–343. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/ITZN_2017_60_4_28.

10. Банак Р. Д. Концепція застосування електронного навчання у фізиці // Наукові записки [Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка]. Серія: Педагогічні науки. – 2019. – Вип. 177(1). – С. 26–30. – Режим доступу: [http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz_p_2019_177\(1\)_6](http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nz_p_2019_177(1)_6).

11. Стойка О. Я. Базові поняття цифровізації освіти та підготовки вчителів в Республіці Польща, Угорщині і Україні // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2023. – № 88. – С. 15–20. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2023_88_4.

12. Швидун Л. Т., Шахова К. К., Писарева Л. В. Неперервна освіта як чинник професійного розвитку педагога // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2023. – № 88. – С. 32–36. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2023_88_7.

13. Anabousy A., Tabach M. Using GeoGebra to enhance students' inquiry activity // Paper accepted for ICME13 TSG42. – 2016.

14. Ball L. Use of computer algebra systems (CAS) and written solutions in a CAS allowed Year 12 mathematics subject: Teachers' beliefs and students' practices : дис. ... д-ра пед. наук. – University of Melbourne, 2015.

15. Ball L., Steinle V., Chang S. A proof-of-concept virtual learning environment for professional learning of teachers of mathematics: Students' thinking

about decimals // Beswick K., Muir T., Wells J. (Eds.). Proceedings of the 39th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. – 2015. – Vol. 2. – P. 65–72.

16. Clark-Wilson A., Hoyles C. Blended learning and e-learning support within the context of cornerstone maths—The changing culture of teachers' professional development // Maaß K., Törner G., Wernisch D., Schäfer E., Reitz-Koncebovski K. (Eds.). Educating the educators: International approaches to scaling-up professional development in maths and science education. – Münster: Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien, 2015. – P. 158–166.

17. Белова В. В. Навчальна діяльність ЗВО в умовах війни та використання цифрових технологій: вітчизняний та зарубіжний досвід // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2023. – № 88. – С. 58–63. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2023_88_12.

18. Дурманенко О. Л., Маковецька Л. О., Сосницька Я. С. Специфіка моніторингу якості професійної педагогічної підготовки здобувачів освіти // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2023. – № 88. – С. 101–107. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2023_88_20.

19. Титаренко Н. Є. Інтелект-карти як засіб активізації пізнавальної діяльності здобувачів вищої освіти з дисципліни "Диференціальні рівняння" // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2023. – № 88. – С. 147–152. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2023_88_28.

20. Белітченко Д. М. Педагогічні умови формування науково-дослідницької культури майбутніх учителів фізико-математичних дисциплін // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2023. – № 91. – С. 65–69. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2023_91_13.

21. Кібенко Л. М., Брюховецька І. В., Ступак О. П. Роль викладача в сучасному освітньому середовищі: фасилітатор, тьютор, ментор // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2023. – № 91. – С. 105–109. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2023_91_21.

22. Чорна А. В. Використання віртуальних середовищ для навчання освітньої робототехніки під час дистанційного навчання // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. – 2023. – № 91. – С. 156–160. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Pfto_2023_91_31.

23. Васильєва К. С., Польгун К.В. Використання системи Moodle у процесі підготовки учнів до олімпіад із математики. Сьома міжнародна науково-практична конференція. Теорія і практика використання системи управління навчанням Moodle. URL: <http://2019.moodlemoot.in.ua/course/view.php?id=16> (дата звернення: 18.09.2022).

24. Дубовик С. В. Психологічна підготовка здібних учнів до участі в предметних олімпіадах. Заучу. Усе для роботи. № 9. 2015. С. 15–19.

25. Придача Т. В. Планування роботи з обдарованими учнями при дистанційній підтримці навчання математики. / Т. В. Придача // Новітні комп'ютерні технології. Кривий Ріг, Т. XIV. 2016. С. 114–115.

26. Психологічний супровід як засіб активізації пізнавальної діяльності учнів: методичний посібник. / Д. Г. Кравченко та ін., / за ред. С. Д. Максименка. Київ, 2015. 101 с

27. Юхно М. А. Математичні кросворди та ребуси. Методичні рекомендації. Луцьк: ПВД «я», 2016. 120 с.

28. Андрієвська В. М., Білоусова Л. І., Сапенко А. А. Практичні питання реалізації STEAM-проекту у практиці роботи навчально-виховного закладу середньої освіти. Науково-дослідна робота студентів як чинник удосконалення професійної підготовки майбутнього вчителя : зб. наук. праць. Харків : Вид-во «Мітра», 2018. Вип. 16. С. 5–9.

29. Васильєва Д.В., Василюк Н.І. Збірник задач з математики. 5-9 класи. К. : Видавничий дім «Освіта», 2021. 128 с.

30. Возняк Г.М. Алгебра у практичній діяльності. 7-9 класи: навчальний посібник. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2014. – 152
31. Державні вимоги до рівня загальноосвітньої підготовки учня / учениці : Математична освітня галузь. URL: <http://newstandard.nus.org.ua/derzhavnivymogy-do-rivnya-zagalnoosvitnoyi-pidgotovky-uchnyauchenytshi/matematychnaosvitnya-galuz/> (дата звернення: 22.03.2018).
32. Єршова А.П., Голобородько В.В., Крижановський О.Ф., Єршов С.В. Геометрія: підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти. Х. : Видво «Ранок», 2021. 256 с.
33. Жалдак М. І. Система підготовки вчителя до використання інформаційнокомунікаційних технологій в навчальному процесі // Комп'ютерно-орієнтовані системи навчання. URL: [http://www.ii.npu.edu.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=838 %3A2009-11-27-12-10-09&catid=97%3A-18&Itemid=64&lang=uk](http://www.ii.npu.edu.ua/index.php?option=com_content&view=article&id=838%3A2009-11-27-12-10-09&catid=97%3A-18&Itemid=64&lang=uk) (дата звернення: 22.03.2018).
34. Істер О.С. Геометрія: підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти. К. : Генеза, 2021. 240 с.
35. Лаврентьева Г. П. Методичні рекомендації щодо добору і використання електронних засобів навчального призначення в загальноосвітніх навчальних закладах. Інформаційні технології і засоби навчання. Електронне фахове видання. Київ : АПН України, Ун-т менеджменту освіти АПН України 2011. №4 (24). URL: журналу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php/itlt/issue/view/547/438> (дата звернення: 22.03.2018)
36. Ляшенко О.І. Модернізація змісту освіти як чинник реформування української школи. Фізика як змістовий і концептуальний елемент природничої освіти і її роль у процесі розбудови Нової української школи: матеріали Всеукраїнської науковопрактичної конференції «Чернігівські методичні читання з фізики та астрономії. 2019». Чернігів, 2019. С. 3 – 5.

37. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підручник для 7 класу закладів загальної середньої освіти. Х. : Гімназія, 2020. 288 с.
38. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б., Якір М.С. Алгебра: підручник для 8 класу закладів загальної середньої освіти. Х. : Гімназія, 2021. 240 с.
39. Мініч Л.В., Зазимко Н.М. Формування позитивної мотивації до навчання. Науковий часопис Національного педагогічного університету імені М.П. Драгоманова. Серія 3 : Фізика і математика у вищій і середній школі. 2014. Вип. 14. С. 12-18.
40. Одінцева О. О., Кудлай А. Б. Про алгоритм Гейла-Шеплі та можливості його використання в позакласній роботі з математики: збірник наукових праць «Актуальні питання природничо-математичної освіти». Випуск 2(16). Суми, 2020. С. 101-108.
41. Воротнікова, І. П. Професійний розвиток вчителів природничої та математичної галузей з використання штучного інтелекту. Електронне наукове фахове видання “Відкрите освітнє е-середовище сучасного університету”, 2023 (15), С. 18-34.
42. Державний стандарт базової середньої освіти. Міністерство освіти і науки України. 2020. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednyaosvita/nova-ukrayinska-shkola/derzhavnij-standart-bazovoyi-serednoyi-osviti> (дата звернення 02.01.2024).
43. Доценко С. І., Харченко В. С., Морозова О. І., Русинські А., Доценко С. О. Евристична самоорганізація представлення та формування знань та правил логічних виведень: аналіз в контексті безпечного та пояснюваного штучного інтелекту. Інтелектуальні кібернетичні системи: еволюція принципів, теорій та безпекових технологій: кол. моногр. Міністерство освіти і науки України, Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського «ХАІ». К.: Видавництво «Юстон», 2023. С. 261-284. Київ. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1556-2020-%D1%80#Text>

44. Нановська, В. Що треба знати про ChatGPT, щоб він став ефективним помічником, а не пасткою. Медіамейкер. 2023. URL :

<https://mediamaker.me/chat-bot-chatgpt-shho-potribno-znaty-vydavczyam-569/>

45. Лукашова, Т., Друшляк, М. Штучний інтелект як засіб розвитку критичного мислення майбутніх учителів математики. Фізико-математична освіта. 2023. 38(5). С.18-25. <https://doi.org/10.31110/2413-1571-2023-038-5-003>

46. Suchikova, Y., Tsybuliak, N., & Teixeira da Silva, J. A. & Nazarovets, S. (2025). GAIDeT (Generative AI Delegation Taxonomy): A taxonomy for humans to delegate tasks to generative artificial intelligence in scientific research and publishing. Accountability in Research, in press.

<https://doi.org/10.1080/08989621.2025.2544331>

ДОДАТКИ**ДОДАТОК 1****Вхідна діагностична контрольна робота з математики учня (учениці)****5 класу**

Початковий і середній рівень (6 балів)

1. Знайти добуток чисел 3065 і 30:

А) 91950; Б) 90950; В) 95150.

2. Які числа є попереднім та наступним для 457892?

А) 457894 і 457893; Б) 457892 і 457893; В) 457891 і 457893.

3. Яке число є розв'язком рівняння $16 \cdot x = 224$?

А) 3584; Б) 14; В) 240.

4. Полінка купила 18 тістечок. Скільки коштує 1 тістечко, якщо вона витратила 414 гривень?

А) 23; Б) 25; В) 27.

5. Обчислити: $17\text{кг } 112\text{г} + 32\text{кг } 983\text{г}$:

А) 50кг 195г; Б) 49кг 195г; В) 50кг 95г.

6. Двокілограмовий торт розрізали на 16 рівних частин. Знайди масу однієї частини.

А) 150г; Б) 125г; В) 175г.

Достатній рівень (3 бали)

7. Туристи були в дорозі п'ять днів. Першого дня вони подолали 20 км, а кожного наступного – на 1 км більше, ніж попереднього. Знайдіть відстані, які вони долали II, III, IV, V днів.

8. Родина виїхала з дому у напрямку моря о 4-й год ранку і приїхали на місце о 14-й год того ж дня. Яку відстань до моря вони подолали, якщо за 1 год автомобіль проїжджав 80 км?

Високий рівень (3 бали)

9. По периметру стадиону, довжина якого 4 км, роблять освітлення. Скільки потрібно стовпів для ліхтарів, якщо відстань між двома сусідніми стовпами дорівнює 25м?

ДОДАТОК 2

Таблиця 1.

Результати вхідної діагностичної контрольної роботи
в експериментальній групі

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Оцінка
1.	0	1	1	1	1	1	2	0	0	7
2.	1	1	1	1	1	1	0	2	0	8
3.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
4.	0	1	0	1	0	1	2	0	0	5
5.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
6.	1	0	1	1	0	0	2	0	0	5
7.	1	0	1	1	1	1	2	2	0	9
8.	1	1	0	1	0	0	2	2	2	9
9.	1	1	1	0	1	1	2	0	2	9
10.	1	1	1	1	1	1	2	0	0	8
11.	1	0	0	1	1	1	2	2	0	8
12.	0	1	1	1	1	1	2	2	2	11
13.	1	1	1	1	1	1	0	2	0	8
14.	1	1	0	1	1	1	0	2	2	9
15.	1	1	1	1	0	0	2	2	0	8
16.	1	1	0	0	0	0	2	2	2	8
17.	1	1	1	0	0	0	2	2	2	9
18.	1	0	1	0	1	0	2	2	2	9
19.	0	1	0	1	0	1	2	2	2	10
20.	0	0	1	1	1	1	2	2	2	10
21.	0	1	1	1	1	0	2	0	2	8
22.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
23.	0	1	1	1	0	1	2	2	0	8
24.	1	1	1	0	1	1	0	2	0	7

Таблиця 2.

Результати вхідної діагностичної контрольної роботи в контрольній групі

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Оцінка
1.	1	0	1	1	1	1	2	2	0	9
2.	0	0	1	1	0	0	2	2	2	8
3.	1	1	1	1	1	0	2	0	0	7
4.	0	1	1	1	0	1	0	0	0	4
5.	0	0	0	1	1	1	2	2	2	9
6.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
7.	1	1	1	1	1	0	2	0	0	7
8.	0	1	1	1	1	0	2	2	2	10
9.	0	1	1	1	0	1	2	2	2	10
10.	1	1	1	1	1	1	2	2	0	10
11.	1	1	1	0	1	1	2	2	0	9
12.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
13.	1	1	1	1	1	0	0	2	0	7
14.	1	1	1	1	0	0	2	2	2	10
15.	1	1	1	1	0	0	2	0	2	8
16.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
17.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	6
18.	1	0	1	1	1	1	0	2	2	9
19.	1	1	0	0	1	1	2	2	2	10
20.	1	1	1	1	1	0	2	2	2	11
21.	0	0	1	1	1	0	2	2	2	9
22.	0	0	1	1	0	1	2	2	2	9
23.	1	1	1	1	1	1	0	0	2	8
24.	0	1	1	1	1	1	0	2	0	7

ДОДАТОК 3

Тематичні тести за I семестр для учнів 5 класу

Тест №1 «Натуральні числа і дії над ними»

Початковий і середній рівень (6 балів)

Позначте правильну, на вашу думку, відповідь.

1. У якому з наведених прикладів додавання виконано не вірно?

А) $3057+528=3585$; Б) $518+50328=50846$; В) $100982+351459=352541$.

2. Як зміниться сума, якщо обидва доданки збільшити на 5?

А) Не зміниться; Б) Збільшиться на 5; В) Збільшиться на 10.

3. Яка нерівність є правильною?

А) $35407>30547$; Б) $12909<13000$; В) $72069>72154$.

4. Сума яких із наведених чисел дорівнює 908?

А) 454 і 464; Б) 695 і 203; В) 552 і 356.

5. Розв'язати рівняння $5000-x=807$:

А) 5807; Б) 4203; В) 4193.

6. Знайдіть різницю чисел 8075 і 705.

А) 7370; Б) 1025; В) 7775.

Достатній рівень (3 бали)

7. Пшениці зібрали 285 453 т, що на 9876 т більше, ніж жита. Скільки тонн пшениці і жита зібрали разом?

8. Відстань від дому до ліцею 1130 м, а від дому до річки – 1 км 85 м. Яка відстань більша і на скільки метрів?

Високий рівень (3 бали)

9. Як зміниться різниця двох чисел, якщо зменшуване збільшити на 241, а від'ємник збільшити на 253?

Тест №2 «Відрізок. Площа. Пряма. Промінь.»

Початковий і середній рівень (6 балів)

Позначте правильну, на вашу думку, відповідь.

1. Відрізок – це ...

- А) це частина прямої лінії, яка з обох боків обмежена точкою;
- Б) це геометрична фігура, що не має ні початку, ні кінця;
- В) частина прямої, обмежена лише з однієї сторони.

2. Пряма – це ...

- А) це частина прямої лінії, яка з обох боків обмежена точкою;
- Б) це геометрична фігура, що не має ні початку, ні кінця;
- В) частина прямої, обмежена лише з однієї сторони.

3. Промінь – це ...

- А) це частина прямої лінії, яка з обох боків обмежена точкою;
- Б) це геометрична фігура, що не має ні початку, ні кінця;
- В) частина прямої, обмежена лише з однієї сторони.

4. Побудуйте відрізок АС завдовжки 10см. Позначте на ньому точку В так, щоб $AC=3\text{см}$. Перевірте, чи виконуються співвідношення:

- А) $AC < AB + BC$;
- Б) $AB + BC = AC$;
- В) $BC > AC - AB$.

5. Через дві точки можна провести:

- А) скільки завгодно прямих;
- Б) тільки одну пряму;
- В) не можна провести пряму.

6. Оберіть правильну відповідь.

- А) Довжина відрізка дорівнює сумі довжин його частин;
- Б) Через одну точку можна провести скільки завгодно прямих;
- В) Із двох відрізків більшим є той, довжина якого більша.

Достатній рівень (3 бали)

7. Точка F ділить відрізок AD на два відрізки - AF і FD. Знайдіть довжину відрізка AD, якщо $AF = 58$ см, а $FD = 23$ см.

8. Точки K, T, C ділять відрізок AB на відрізки - AK, KT, TC, CB. Знайдіть довжину відрізка CB, якщо $AB = 118$ см, $KT = 51$ см, $AK = 13$ см, $TC = 10$ см

Високий рівень (3 бали)

9. Відрізок $CD = 16$ см, а відрізок $MN = 12$ см. Знайдіть довжину відрізка AB, якщо його довжина дорівнює сумі відрізків CD і MN. Знайдіть довжину відрізка KL, якщо його довжина дорівнює різниці довжин CD і MN.

Тест №3 «Кут. Позначення кутів»

Початковий і середній рівень (6 балів)

Позначте правильну, на вашу думку, відповідь.

1. Кут АОВ – тупий. Яке з наведених чисел може бути градусною мірою кута АОВ?

А) 90° ; Б) 78° ; В) 112° ;

2. Кут АОВ – гострий. Яке з наведених чисел може бути градусною мірою кута АОВ?

А) 90° ; Б) 78° ; В) 112° ;

3. Кут АОВ – прямий. Яке з наведених чисел може бути градусною мірою кута АОВ?

А) 90° ; Б) 78° ; В) 112° ;

4. Скільки градусів має кут, якщо він учетверо менший від розгорнутого кута

А) 90° ; Б) 45° ; В) 60° ;

5. Скільки градусів має кут, якщо він удвічі менший від прямого кута

А) 90° ; Б) 45° ; В) 60° ;

6. У скільки разів кут А менший від прямого кута, якщо $\angle A = 30^\circ$?

А) у 2 рази; Б) у 3 рази; В) у 4 рази.

Достатній рівень (3 бали)

7. Побудуйте $\angle AOB = 100^\circ$. Потім побудуйте кути, градусна міра одного з яких на 30° більша за 100° , а другого – на 30° менша від 100° . Позначте ці кути, і зробіть відповідні записи.

8. Промінь АВ проходить між сторонами кута $\angle KAD$. Чому дорівнює кут $\angle KAB$, якщо $\angle KAD = 50^\circ$, $\angle BAD = 20^\circ$?

Високий рівень (3 бали)

9. Два кути, градусні міри яких дорівнюють 50° і 30° , мають спільну сторону та розміщені по різні боки від неї. Знайдіть градусну міру кута між бісектрисами цих кутів.

Тест №4 «Многокутники. Трикутник. Прямокутник»

Початковий і середній рівень (6 балів)

1. Який трикутник зображено на малюнку?

А) гострокутний;

Б) прямокутний;

В) тупокутний;

2. Який трикутник зображено на малюнку?

А) гострокутний;

Б) прямокутний;

В) тупокутний;

3. Який трикутник зображено на малюнку?

А) гострокутний;

Б) прямокутний;

В) тупокутний;

4. Сторона квадрата дорівнює 5 см. Знайти периметр квадрата.

А) 20см;

Б) 25см;

В) 30см.

5. Знайдіть площу прямокутника, сторони якого дорівнюють 5см і 13см.

А) 18см; Б) 65см²; В) 36см²;

6. Чому дорівнює сторона квадрата, площа якого дорівнює 64см².

А) 16см;

Б) 4см;

В) 8см.

Достатній рівень (3 бали)

7. Одна сторона прямокутника 125см, а друга – 15дм. Знайдіть периметр прямокутника.

8. Знайдіть периметр трикутника, якщо I сторона 32 см, II – у 4 рази коротша від першої, а III – на 8 см більша від другої.

Високий рівень (3 бали)

9. На підлогу кімнати, що має форму квадрата зі стороною 6м, потрібно покласти квадратну плитку зі стороною 20см. Скільки штук такої плитки потрібно придбати?

Тест №5 «Множення і ділення натуральних чисел. Степінь.»

Початковий і середній рівень (6 балів)

Позначте правильну, на вашу думку, відповідь.

1. Не виконуючи обчислення, порівняйте значення виразів:
 $a = 608 \cdot 35$ і $b = 608 \cdot 53$.

A) $a > b$; Б) $a < b$; В) $a = b$.

2. При яких значеннях m можлива рівність $11 \cdot m = 11$?

A) $m = 1$; Б) $m = 0$; В) $m = 11$.

3. Знайдіть найбільший добуток, використавши найзручніший спосіб розв'язку.

A) $8 \cdot 243 \cdot 125$; Б) $243 \cdot 110 \cdot 10$; В) $25 \cdot 8 \cdot 243 \cdot 5$.

4. При якому значенні x правильна рівність $25 \cdot x \cdot 40 = 2000$?

A) 1; Б) 2; В) 5.

5. Чому дорівнює остача від ділення 112 на 9:

A) 4; Б) 6; В) 8.

6. Яке число потрібно помножити на 36, щоб дістати 11016?

A) 36; Б) 306; В) 360.

Достатній рівень (3 бали)

7. Обчисліть в зручний спосіб: $8 \cdot (736 \cdot 9) + (18 \cdot 264) \cdot 4$.

8. На птахофермі було 160 індиків, що в 5 разів менше, ніж гусей, а курей було в 7 разів більше, ніж індиків і гусей разом. Скільки індиків, гусей і курей було на птахофермі разом?

Високий рівень (3 бали)

9. Баскетбольну і хокейну секції відвідують 135 учнів, що втричі більше, ніж волейбольну секцію, а футбольну секцію відвідують удвічі більше учнів, ніж волейбольну, хокейну і баскетбольну секції разом. У скільки разів більше учнів відвідують футбольну секцію, ніж волейбольну?

Тест №6 «Площа та об'єм прямокутного паралелепіпеда»

Початковий і середній рівні (6 балів)

Позначте правильну, на вашу думку, відповідь.

1. Сторони прямокутника 6 см і 5 см. Який периметр?
А) 11 см Б) 22 см В) 30 см Г) 60 см
2. Знайдіть площу квадрата, якщо його периметр 16 см.
А) 64 см^2 Б) 8 см^2 В) 16 см^2 Г) 24 см^2
3. Знайдіть об'єм прямокутного паралелепіпеда, виміри якого становлять 2 см, 3 см, 6 см.
А) 48 см^3 Б) 30 см^3 В) 22 см^3 Г) 36 см^3
4. Об'єм куба 64 дм^3 , знайдіть його ребро .
А) 16 дм Б) 8 дм В) 4 дм Г) 12 дм
5. Площа прямокутника 156 см^2 , а довжина — 13 см. Знайти ширину даної фігури.
А) 15 см Б) 12 см В) 24 см Г) 14 см
6. Об'єм прямокутного паралелепіпеда становить 384 см^3 , а його $AB=12 \text{ см}$ і $AD=8 \text{ см}$ відповідно. Знайдіть висоту AA_1 паралелепіпеда.
А) 6 см Б) 8 см В) 4 см Г) 2 см

Достатній рівень (3 бали)

7. Поле у формі прямокутника має площу 48 а, а його ширина дорівнює 60 м. Обчисліть периметр поля, якщо $1 \text{ а} = 100 \text{ м}^2$.
8. Знайдіть дерев'яного кубика, якщо він має такі параметри: 30 см, 20 см, 10 см. Маса 1 дм^3 дерева дорівнює 2 г.

Високий рівень (3 бали)

9. Об'єм прямокутного паралелепіпеда становить 672 дм^3 , а два його виміри дорівнюють 12 дм і 4 дм. Знайдіть суму довжин усіх ребер паралелепіпеда.

Тест №7 «Правильні та неправильні дроби»

Початковий і середній рівні (6 балів)

Позначте правильну, на вашу думку, відповідь.

1. Правильний дріб...

А) завжди менше 1;

Б) завжди більше 1;

В) дорівнює 1.

2. Неправильний дріб...

А) завжди менше 1;

Б) завжди більше 1;

В) дорівнює 1.

3. Якщо знаменник і чисельник дробу одне й те ж саме число, то дріб дорівнює:

А) 0 Б) 1 В) 2

4. Яку частину тижня становлять дві доби? .

А) $\frac{1}{2}$ Б) $\frac{1}{7}$ В) $\frac{2}{7}$ Г) $\frac{2}{5}$

5. Знайдіть число, якщо $\frac{5}{7}$ від нього дорівнює 35.

А) 49 Б) 30 В) 25 Г) 12

6. У саду 12 яблунь, що становить $\frac{3}{4}$ усіх дерев саду. Скільки дерев у саду?

А) 7 Б) 9 В) 16 Г) 18

Достатній рівень (3 бали)

7. Тістечко коштує 6грн 30коп, а вартість порції морозива становить $\frac{6}{7}$ вартості тістечка. Скільки потрібно грошей, щоб купити чотири тістечка та дві порції морозива?

8. Майстерня закупила 700м тканини. Із $\frac{2}{7}$ закупленої тканини пошили блузки, а

$3\frac{2}{5}$ тканини, що залишилася, пошили сукні. Скільки метрів тканини залишилося після пошиття блузок та суконь?

Високий рівень (3 бали)

9. Частину зерна, що було у вагоні, розвантажили до перерви, а після перерви розвантажили 20т. Скільки тонн зерна розвантажили до перерви, якщо після перерви розвантажили $\frac{4}{9}$ усього зерна, що було у вагоні?

Семестрова тестова контрольна робота

Початковий і середній рівні (6 балів)

Позначте правильну, на вашу думку, відповідь.

1. $12 \cdot x = 288$

А) 14; Б) 17; В) 24.

2. Яке число потрібно помножити на 28, щоб дістати 8652?

А) 39; Б) 309; В) 390.

3. Знайдіть ширину прямокутника, площа якого дорівнює 255 см^2 , а довжина — 15см.

А) 15 см Б) 17 см В) 19 см Г) 21 см

4. Яку частину доби становлять 10 годин? .

А) $\frac{1}{2}$ Б) $\frac{10}{24}$ В) $\frac{7}{24}$ Г) $\frac{2}{5}$

5. Знайдіть число, якщо $\frac{5}{7}$ від нього дорівнює 35.

А) 49 Б) 30 В) 25 Г) 12

6. $\frac{1}{6}$ усіх автомобілів на стоянці білого кольору. Скільки всього автомобілів на стоянці, якщо білих 16?

А) 96 Б) 32 В) 48 Г) 8

Достатній рівень (3 бали)

7. У трикутнику АВС сторона АВ=87см, сторона ВС на 3см довша за сторону АВ, а сторона АС у 6 разів коротша за сторону ВС. Знайдіть периметр трикутника.

8. Виконайте дії: $343 \cdot (324378 : 54 - 4862) + 777$.

Високий рівень (3 бали)

9. Дріт довжиною 345м розрізали на 3 частини, причому перша частина в 3 рази довша за третю, а друга – на 200м довша за третю. Знайдіть довжину кожної частини дроту.

ДОДАТОК 4

Розробка уроку математики у 5 класі із застосуванням тестових завдань

Тема: Трикутник та його периметр. Види трикутників

Мета:

- *Навчальна:* закріпити знання про види кутів та встановити взаємозв'язок між видом кута і типом трикутників;
- *Розвиваюча:* розвивати вміння розв'язувати задачі геометричного змісту, правильно користуватися термінологією;
- *Виховна:* виховувати інтерес до вивчення точних наук;

Формування компетентностей:

- Предметна компетентність: сформувати поняття трикутника, периметра трикутника; сформувати вміння знаходити на рисунках та зображати трикутники, знаходити периметр трикутника, класифікувати трикутники за видами їхніх кутів;
- Ключові компетентності:
 - Спілкування державною мовою – доречно та коректно вживати в мовленні математичну термінологію, поповнювати свій словниковий запас;
 - Математична компетентність – оперувати числовою інформацією, геометричними об'єктами на площині;
 - Соціальна та громадянська компетентності – оцінювати аргументи та змінювати думку на основі доказів;

Тип уроку: засвоєння нових знань і вмінь;

Обладнання: конспект, презентація, мультимедійне обладнання, комп'ютери, телефони учнів;

Хід уроку

I. Організаційний етап

- Привітання
- Перевірка присутніх на уроці
- Налаштування на роботу

II. Перевірка домашнього завдання

1. Перевірка завдання, заданого за підручником . Огляд минулого уроку.
2. Виконання тестових завдань для швидкого моніторингу засвоєння пройденого матеріалу та готовність до нової теми.

Classroom, код доступу r245qnu

III. Вивчення нового матеріалу (супроводжується показом слайдів презентації)

План вивчення теми

1. Що таке трикутник?
2. Сторони, вершини трикутника.
3. Периметр трикутника.
4. Класифікація трикутників за видами їхніх кутів.

IV. Засвоєння нових знань і способів дій

1. Робота з підручником: §
2. Додаткові завдання:
 - 2.1. Назвіть усі трикутники, зображені на рисунку. Визначте вид кожного з цих трикутників.
 - 2.2. Знайдіть периметр трикутника, сторони якого дорівнюють:
 - a) 127 см, 1 м, 15 дм;
 - b) 14 дм, 187 см, 2 м.
 - 2.3. Сторони трикутника дорівнюють a см, b см, c см. Обчисліть його периметр, якщо $a=3$, $b=a+1$, $c=b+1$.
 - 2.4. Одна зі сторін трикутника дорівнює 8 см, а сума двох інших сторін на 3 см більша за першу. Знайдіть периметр трикутника.

V. Застосування знань і вмінь

1. Робота з підручником
2. Самостійна робота з подальшою взаємоперевіркою і взаємооцінюванням

Варіант 1

- 1) Одна зі сторін трикутника дорівнює 24 см, друга – у 4 рази коротша від першої, а третя – на 16 см довша за другу. Обчисліть периметр трикутника.
- 2) Периметр трикутника ABC дорівнює 16 см. $AC=6$ см, $AB=BC$. Знайдіть довжини сторін AB і BC .
- 3) У трикутнику ABC $A=30^\circ$, $B=90^\circ$, $C=60^\circ$. Визначте вид трикутника ABC.

Варіант 2

- 1) Одна зі сторін трикутника дорівнює 32 см, друга – у 2 рази коротша від першої, а третя – на 6 см коротша від першої. Обчисліть периметр трикутника.
- 2) Периметр трикутника ABC дорівнює 24 см. $BC=10$ см, $AB=AC$. Знайдіть довжини сторін AB і AC .
- 3) У трикутнику ABC $A=35^\circ$, $B=85^\circ$, $C=60^\circ$. Визначте вид трикутника ABC.

Відповіді

Варіант 1. 1) 52 см; 2) 5 см; 3) Прямокутний.

Варіант 2. 1) 74 см; 2) 7 см; 3) Гострокутний.

VI. Підбиття підсумків уроку, рефлексія

VII. Домашнє завдання

1. Завдання за підручником

ДОДАТОК 5

Таблиця 3.

Результати семестрової контрольної роботи в експериментальній групі

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Оцінка
1.	0	1	1	1	1	1	2	0	0	7
2.	1	1	1	1	1	1	0	2	0	8
3.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	8
4.	0	1	0	1	0	1	2	0	0	5
5.	1	1	1	1	1	1	2	0	0	8
6.	1	0	1	1	0	0	2	0	0	5
7.	1	0	1	1	1	1	2	2	2	10
8.	1	1	0	1	1	0	2	2	2	10
9.	1	1	1	1	1	1	2	0	2	10
10.	1	1	1	1	1	1	2	0	0	8
11.	1	0	0	1	1	1	2	2	0	8
12.	0	1	1	1	1	1	2	2	2	11
13.	1	1	1	1	1	1	0	2	0	8
14.	1	1	0	1	1	1	0	2	2	9
15.	1	1	1	1	0	0	2	2	0	8
16.	1	1	0	0	0	0	2	2	2	8
17.	1	1	1	0	0	0	2	2	2	9
18.	1	0	1	0	1	0	2	2	2	9
19.	0	1	0	1	0	1	2	2	2	10
20.	0	0	1	1	1	1	2	2	2	10
21.	0	1	1	1	1	0	2	0	2	8
22.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
23.	0	1	1	1	0	1	2	2	0	8
24.	1	1	1	0	1	1	0	2	0	7

Таблиця 4.

Результати семестрової контрольної роботи в контрольній групі

№ п/п	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Оцінка
1.	0	1	1	1	1	1	2	0	0	7
2.	1	1	1	1	1	1	0	2	0	8
3.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
4.	0	1	0	1	0	1	2	0	0	5
5.	1	1	1	1	1	1	0	0	0	7
6.	1	0	1	1	0	0	2	0	0	5
7.	1	1	1	1	1	1	2	2	0	10
8.	1	1	0	1	0	1	2	2	2	10
9.	1	1	1	1	1	1	2	0	2	10
10.	1	1	1	1	1	1	2	0	0	8
11.	1	0	0	1	1	1	2	2	0	8
12.	0	1	1	1	1	0	2	2	2	10
13.	1	1	1	1	1	1	0	2	0	8
14.	1	1	1	1	1	1	0	2	2	10
15.	1	1	1	1	0	0	2	2	0	8
16.	1	1	0	0	0	0	2	2	2	8
17.	1	1	1	0	0	0	2	2	2	9
18.	1	0	1	0	1	0	2	2	2	9
19.	0	1	0	1	0	1	2	2	2	10
20.	0	0	1	1	1	1	2	2	2	10
21.	0	1	1	1	1	0	2	0	2	8
22.	1	1	1	1	0	0	0	0	0	4
23.	0	1	1	1	0	1	2	2	0	8
24.	1	1	1	0	1	1	0	2	0	7