

Рівненський державний гуманітарний університет

Факультет математики та інформатики

Кафедра математики з методикою викладання

Дипломна робота

Бакалавр

(освітньо-кваліфікаційний рівень)

На тему: «Діагностика результатів навчання на уроках математики»

Виконала: студентка IV курсу, групи  
МЕФ-41

Напряму підготовки

0402 «Фізико-математичні науки»

6.040201 «Математика»

Кобернік Мар'яна Андріївна

Керівник: Канд. фіз.-мат. наук,  
доцент

Крайчук О. В.

Рецензент:

Рівне 2018 рік

## ЗМІСТ

ВСТУП .....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ.....	7
1.1. Зміст, види, методи та форми контролю знань.....	7
1.2. Поняття про діагностику і контроль знань.....	23
1.3. Вимоги до контролю знань .....	30
1.4. Роль тестів у результативності підготовки випускників до участі в ЗНО .....	34
РОЗДІЛ 2. ДІАГНОСТИКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ .....	42
2.1. Класифікація тестових завдань.....	42
2.2. Методичні особливості завдань тестів контролю, діагностики та управління.....	44
2.3. Аналіз результатів наукового експерименту .....	53
ВИСНОВКИ.....	59
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	62
ДОДАТОК.....	65

## ВСТУП

Важлива проблема теорії і практики навчання – це контроль, оцінка та облік знань учнів. Без перевірки або самоперевірки засвоєних знань, набутих умінь і навичок неможливе якісне навчання. Тому контроль знань учнів завжди був, є і буде важливою складовою частиною навчального процесу. Міняються окремі форми і способи контролю знань, але його головна суть – знати, наскільки вдало відбувся процес засвоєння вивченого матеріалу, залишається незмінною.

Системний підхід до організації контролю передбачає проведення чотирьох основних етапів перевірки:

- діагностична,
- поточна,
- тематична,
- підсумкова.

**Діагностична** перевірка, як правило, має своєю метою виявити знання учнів на початок нового навчального року за курс попереднього року. Її мета - усунення недоліків та прогалин в знаннях учнів.

**Поточний** контроль відбувається систематично на уроках у процесі навчання з метою отримання вчителем інформації про успішність засвоєння учнями матеріалу та формування у них умінь та навичок, а також інформації про доцільність застосування тих чи інших методів і прийомів навчання.

**Тематичний** контроль здійснюється після циклу уроків по завершенні роботи над конкретною темою. Завданням тематичного контролю є перевірка рівня володіння учнями навичками та вміннями у межах теми, що вивчалася.

**Підсумковий** контроль здійснюється на певному освітньому рівні навчання або окремих його закінчених етапах, при кінці семестру або навчального року. ДПА – одна з форм підсумкового контролю.

Однією з ефективних форм здійснення контролю є тестова перевірка знань учнів.

Проблему розробки тестів та їх застосування у практиці навчання математики досліджували і досліджують вітчизняні та зарубіжні вчені такі як В.А. Коккота [35], В.В. Налимов [52], А. Малихін [46] та багато інших, наукові статті яких будуть використані у даній роботі.

Тест (від англійського test – випробування) - стандартизоване завдання, за результатами якого роблять висновок про знання, вміння та навички того, кого випробовують.

На сьогоднішній день тестовий контроль є одним із найефективніших засобів контролю, який використовується навчальними закладами усього світу.

У процесі інтеграції України до європейської спільноти зростає необхідність підвищення рівня освіти в цілому, та математики зокрема. Для підвищення рівня володіння математикою учнями середніх загальноосвітніх закладів, необхідно покращити ефективність контролю за вивченням математики. У цьому й полягає *актуальність* даної теми. Так як найпоширенішою загально визнаною формою контролю є тестовий контроль, то у даній роботі ми розглянемо тестовий контроль математики на середньому ступені навчання.

Тести мають певні переваги перед традиційними методами діагностики успішності та розвитку учнів, тому що, крім того що вони забезпечують успішну реалізацію мети і всіх функцій контролю, дають можливість у досить короткий час сформулювати уявлення про знання учнів. Тести не є універсальним засобом, але професійно використаний тестовий інструмент дає якісну та надійну інформацію, що відповідає реальному стану.

Тест як інструмент вимірювання використовується в більшості країн світу. Тестологія, як теорія так і практика тестування, існує більше 120 років. За цей час накопичено великий досвід використання тестів в різних сферах



людської діяльності, включаючи і освіту. Система тестування є досить популярною в багатьох країнах [63].

**Мета дослідження:** розкрити значення тестування у середній загальноосвітній школі.

**Об'єкт дослідження:** процес навчання математики в загальній школі.

**Предмет дослідження:** діагностика результатів навчання математики на середньому ступені навчання відповідно до вимог діючої програми [26].

**Гіпотеза дослідження:** система тестового контролю знань школярів навчання математики може сприяти підвищенню ефективності математичної освіти.

Мета дослідження і гіпотеза потребували розв'язання системи дослідницьких завдань:

- з'ясувати поняття «тест» як форми контролю;
- розглянути класифікації тестів за різними критеріями;
- розглянути види контролю;
- дослідити вплив вікових та психологічних особливостей

учнів на результати тестування.

**Цілі і завдання дослідження:**

1. Формування найважливіших характеристик творчих здібностей учнів (самостійність, незалежність, допитливість, оригінальність мислення, націленість на відкриття нового)

2. Виробити у школярів готовність до будь-якого виду контролю.

3. Часткова підготовка до іспитів.

4. Формування в учнів інтересу до математики через завдання різного рівня [14].

**Методи дослідження:** теоретичні – аналіз методичної, навчальної та педагогічної літератури, змісту програм і підручників для розкриття теми дослідження; емпіричні – спостереження, бесіда, анкетування, опитування,

аналіз передового досвіду педагогів в сфері контролю, оцінювання знань учнів та педагогічний експеримент.

**Теоретичне значення дослідження:** сьогодні в методичній та психолого-педагогічній літературі контролю за досягненням рівня обов'язкових результатів навчання приділяється велика увага. Процес засвоєння знань індивідуальний, тому необхідні такі форми діагностико-контролюючої роботи, які дозволяють дати можливість показати рівень навченості кожного учня. Це призводить до необхідності відходити від традиційної форми контролю. Крім того, проведення підсумкової атестації в новій формі диктує також цю необхідність.

**Практичне значення дослідження:** останнім часом у навчальній діяльності активно застосовується тестування як найбільш зручна форма контролю за засвоєнням знань учнів. Вчителю математики тут відводиться велика роль у підготовці учнів [7].

Величезна заслуга тестів полягає в тому, що вони дозволяють звичайну відповідь учня «так мені здається» замінити словами «я це знаю» або «я це не знаю» (П.П. Блонський).

**Апробація результатів дослідження:**

- 1) звітна наукова конференція студентів і викладачів;
- 2) методичні рекомендації по застосуванню тестового опитування для перевірки знань учнів навчання математики.

**Обґрунтованість і вірогідність результатів,** отриманих у ході дослідження, обумовлюється аналізом науково методичної літератури, структурою і змістом учнівських робіт.

## **РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ**

### **1.1. Зміст, види, методи та форми контролю знань учнів**

Під поняттям «контроль» розуміють виявлення, вимір і оцінку результатів навчально-пізнавальної діяльності тих, хто навчається. Процедуру виявлення і виміру називають перевіркою. Перевірка є складним компонентом контролю. Основною функцією контролю є забезпечення зворотного зв'язку між учителем і учнем, одержання учителем об'єктивної інформації про ступінь засвоєння навчального матеріалу, своєчасне виявлення недоліків і прогалин у знаннях. Метою перевірки знань учнів в сучасній школі є визначення рівня і якості навчальних досягнень учнів, а не ступеня їх невдач [61].

Контроль містить у собі оцінювання (як процес) і оцінку (як результат) перевірки.

Основою для оцінки навчальних досягнень учня є підсумки контролю.

Функції оцінки не обмежуються тільки констатацією рівня досягнень. Оцінка є засобом стимулювання учіння. Під впливом об'єктивного оцінювання в учнів формується адекватна самооцінка, критичне ставлення до своїх успіхів [62].

Принципи організації діагностики і контролю за навчальною діяльністю учнів:

1. Об'єктивність, позбавлена суб'єктивних і помилкових оціночних суджень і висновків учителя. Об'єктивність забезпечується науково обґрунтованим змістом діагностичних тестів (завдань, питань), діагностичних процедур; рівним, дружнім ставленням педагога до всіх учнів; точним, адекватно установленим критерієм оцінювання знань, умінь. Об'єктивність діагностування означає, що виставлені оцінки збігаються незалежно від методів і засобів контролювання та педагогів, які здійснюють діагностування.

2. Систематичність, регулярність проведення діагностичного контролю на всіх етапах процесу навчання. При цьому комплексно використовуються різні форми, методи і засоби контролювання, перевірки й оцінювання, що вилучає універсальність окремих методів і засобів діагностування.

3. Гласність, що полягає в проведенні відкритих випробовувань усіх учнів за тим самим критерієм. Рейтинг кожного школяра, що встановлюється в процесі діагностування, відомий усім, оцінки оголошуються і мотивуються. Результати діагностичних зрізів, їх аналіз обговорюється відповідними педагогами (предметними комісіями). На цій основі складаються перспективні плани удосконалення викладання предмета [7].

Дотримання вищеназваних принципів забезпечить надійність діагностики і виконання учнями своїх завдань у процесі навчання.

Діагностика, контроль, перевірка й оцінювання знань, умінь учнів проводяться у тій самій логічній послідовності, що й вивчення. Основними ланками перевірки є попередня, поточна, повторна, періодична, підсумкова.

Попередня перевірка проводиться перед вивченням нового курсу або нового розділу курсу з метою визначення знань учнів з найважливішого матеріалу попереднього навчального року, півріччя. Попередня перевірка поєднується з так званим компенсаційним (реабілітаційним) навчанням, спрямованим на ліквідацію прогалин у знаннях, уміннях учнів [16].

Поточна перевірка здійснюється учителями в ході вивчення кожної теми. При цьому діагностується засвоєння учнем лише окремих елементів навчальної програми. Основні функції поточної перевірки — навчаюча, стимулююча.

Повторна перевірка проводиться з метою повторення матеріалу, який вивчався раніше. Вона сприяє зміцненню знань, але не дає можливості характеризувати динаміку навчальної роботи [70].

Періодична перевірка проводиться здебільшого після вивчення частини, розділу програми або великої теми. Її метою є діагностування якості

засвоєння учнями взаємозв'язків між структурними елементами навчального матеріалу, що вивчався в різних частинах курсу, систематизація й узагальнення [30].

Підсумкова перевірка здійснюється в кінці кожного семестру і навчального року. Її призначення — діагностування рівня (якості) фактичної успішності учнів відповідно до поставленої на даному етапі мети навчання.

Комплексний контроль передбачає перевірку рівня засвоєння знань, умінь та навичок з кількох суміжних дисциплін, що забезпечують комплексний підхід до формування світогляду учнів. Наприклад, можна з'ясувати рівень знань учнів з історії, літератури, народознавства, що стосується певної історичної епохи.

Для перевірки знань використовуються методи контролю — способи, за допомогою яких визначається результативність навчально-пізнавальної діяльності учнів і педагогічної роботи вчителя. Пригадаємо, що традиційними методами контролю в школах є методи усного контролю й опитування учнів, контрольне читання карти, креслення технічної чи технологічної документації; письмового контролю: диктанти і перекази, класні й домашні твори, письмові відповіді на питання, вирішення різних задач і виконання вправ; практичного контролю: розв'язування експериментальних задач з математики, фізики, хімії, біології та інших предметів, постановка і проведення нескладних дослідів, спостережень, виконання дослідницької роботи на пришкільних ділянках та ін.; екзамени, заліки [32].

Методи контролю – це способи отримання зворотної інформації про хід навчально-виховної діяльності.

Усне опитування – найпоширеніший та один із найбільш ефективних методів контролю знань учнів. Його сутність полягає у виявленні рівня знань учня шляхом прямого контакту з ним під час перевіркової бесіди

(індивідуальна, групова або фронтальна форма опитування). Провідне місце в процесі опитування належить змісту й характеру перевірних запитань.

Класифікація запитань:

За змістом:

репродуктивні («Сформулюй означення бісектриси кута», «Доведи теорему Піфагора»);

реконструктивні – передбачають застосування знань у дещо змінених ситуаціях («Знайди спільні властивості прямокутника та паралелограма»);

творчі – вимагають застосування знань і вмінь у нестандартних умовах («Знайди область визначення функції»).

За формою викладення:

звичайні («Що таке многочлен?»);

завдання у вигляді проблеми («Чи можливо, щоб функція була парною і непарною одночасно?»).

Основні вимоги до постанови запитань: логічність, цілеспрямованість, послідовність, систематичність, чіткість, зрозумілість, посиленість [5].

Індивідуальне опитування передбачає ґрунтовну перевірку знань, умінь і навичок окремих учнів. При цьому, як правило, більшість учнів залишаються пасивними, тому важливо під час такого контролю активізувати увагу всіх учнів. Наприклад, за допомогою таких прийомів, як продовження відповіді товариша, рецензування відповіді, внесення доповнення та уточнення, наведення власних прикладів тощо.

Письмова перевірка знань учнів є більш об'єктивною на відміну від усного опитування.

Одне з головних завдань сучасної математики – навчити учнів самостійно працювати, оскільки темпи надходження наукової інформації надзвичайно зросли і практично кожній людині, яка хоче мати роботу та продуктивно працювати, необхідно увесь час поновлювати свої знання, а то й

переучуватись, а це можливо лише за наявності сформованих умінь і навичок самостійної роботи.

Під самостійною роботою розуміють таку діяльність учнів, яка спрямована на досягнення поставлених дидактичних цілей, проводиться без прямої участі учителя, але за його завданнями і під його контролем [16].

Під час організації самостійної роботи основною метою є самостійне вивчення матеріалу. Найвпливовішим критерієм для вибору методів навчання є показники підготовленості учнів до такої діяльності: рівень сформованості пізнавальної самостійності, предметних та загальнонавчальних знань, навичок і вмінь. Організуючи самостійну роботу, вчитель має стежити за тим, щоб учень був внутрішньо переконаний у необхідності її виконання. Це викликано його особистими потребами: пізнати нове, перевірити свої знання, виявити самостійність, навчитися працювати самостійно. Досить важливо стимулювати і вмотивувати позитивне ставлення школярів до виконання самостійної роботи.

Говорити про самостійну роботу як про діяльність учня можна лише тоді, коли в нього є відповідна система мотивів. Учень повинен чітко усвідомлювати, чому він виконує ту чи іншу самостійну роботу.

Можливі такі мотиви: оволодіти знаннями, перевірити свої вміння та навички у розв'язуванні задач, оцінити рівень знань із певної теми.

Перед виконанням самостійної роботи слід завжди повідомляти її мету, звертати увагу учня на її користь особливо для нього.

Самостійна робота може проводитися в таких формах: диференційовано-груповій, індивідуальній, фронтальній. Реалізація індивідуального підходу до учнів у початковому процесі вимагає від учителя знати вікові та індивідуальні особливості школярів, розвивати ті особливості, які сприяють підвищенню ефективності навчання [31].

За своїм основним дидактичним призначенням письмові самостійні роботи можна розподілити на такі види: підготовчі, навчальні, тренувальні, на закріплення, розвивальні, творчі, контролюючі.

Підготовчі самостійні роботи спрямовують учнів на відтворення раніше вивченого матеріалу, засвоєних практичних навичок і вмінь, чуттєвих уявлень, понять, їх актуалізацію в пам'яті і корекцію з метою створення у свідомості міцного фундаменту для засвоєння нового матеріалу. Завдання вчителя – викликати в учнів потребу в актуалізації певних знань, навичок і вмінь та створити для цього умови – мотиви навчання. Засобом мотивації можуть бути пізнавальні завдання, які створюють проблемні ситуації, вихід із яких можна знайти, проводячи актуалізацію необхідних знань.

Навчальні самостійні роботи поділяються на такі, що формують знання, вміння та навички.

Особливості проведення навчальної самостійної роботи (формування знань – усвідомлення учнями змісту нового поняття, його ознак та властивостей, встановлення зв'язку з раніше засвоєними поняттями): проводиться відразу після прояснення нового матеріалу, перевірка дозволяє вчителю своєчасно побачити картину розуміння учнями нового матеріалу, завдання формулюються таким чином, щоб учень у процесі виконання впізнавав нове поняття серед вивчених раніше, відтворював означення, доводив теореми тощо, діяльність учня, зводиться до простого відтворення фактів, необхідних для подальшого вивчення математики [59].

Особливості проведення навчальної самостійної роботи (формування навичок – удосконалення учнями набутих навичок виконання тотожних перетворень, розв'язування рівнянь, нерівностей, різного роду задач): складаючи завдання, учитель має керуватися принципом «від простого до складного», зміст і порядок завдань повинні фіксувати увагу учнів на складних моментах, кожне попереднє завдання має допомагати учням виконувати наступне, а наступне – готувати до сприйняття нових знань і



закріплювати попередні, робота складається з невеликої кількості завдань репродуктивного та реконструктивного характеру, під час виконання роботи учні можуть скористатися допомогою вчителя, він відповідає на їхні запитання, звертає увагу на складні моменти.

Мета навчальних самостійних робіт – навчання, а не контроль, тому на уроці необхідно відводити на них мінімум часу.

До тренувальних самостійних робіт належать завдання на розпізнавання різних об'єктів та їх властивостей. До виконання тренувальних завдань необхідно застосовувати теореми, означення, властивості. Тренувальні самостійні роботи складаються з однотипних завдань, що містять ознаки та властивості вивченого правила. Під час виконання учні ще потребують допомоги вчителя. Такі роботи дають можливість відпрацювати основні вміння та навички учнів і тим самим закладають базу для подальшого вивчення матеріалу математики. Завдання тренувальних самостійних робіт можна підготувати за допомогою різнорівневих карток.

До самостійних робіт на закріплення можна віднести такі, що розвивають логічне мислення та потребують комбінованого застосування різних правил та теорем. Вони показують, наскільки якісно засвоєний навчальний матеріал, а за результатами перевірки завдань цього типу вчитель виявляє необхідність займатися тою чи іншою темою.

До самостійних робіт розвивального характеру можна віднести домашні завдання, що передбачають складання доповідей за будь-якою темою, підготовка до олімпіади, наукових конференцій, проведення в школі Тижня математики, складання математичної гри, казки тощо. На уроках – це самостійні роботи, які потребують дослідницьких задач [67].

Велику зацікавленість викликають в учнів творчі роботи, які потребують високого рівня самостійності. Виконуючи завдання, учні відкривають нове в темі, яку вивчали на попередніх уроках. Наприклад, це завдання на пошук інших способів розв'язання задач.

Перевірочні самостійні роботи покликані перевірити засвоєння окремого фрагменту курсу під час вивчення теми. Ці роботи потрібні вчителю, щоб одержати інформацію про рівень засвоєння теми, що дає змогу вчасно виявити помилки та недостатнє засвоєння понять і залежно від цього будувати подальшу роботу з вивчення теми.

Особливості проведення контролюючої самостійної роботи (перевірної – перевірка засвоєння окремого фрагменту матеріалу під час вивчення теми): розрахована на 10-15 хвилин; основна робота – завдання реконструктивного характеру; завдання не повинні бути складнішими від тих, що виконувалися на уроках і вдома; порядок розташування завдань не має значення [77].

Контрольні роботи необхідно проводити після логічно завершеного циклу навчального матеріалу.

Мета контрольних робіт – перевірка засвоєння теми після її вивчення. Вони, як правило, розраховані на 45 хвилин.

Особливості проведення контролюючої самостійної роботи (контрольної – перевірка засвоєння теми після її вивчення): робота складається із завдань реконструктивного характеру, які передбачають перевірку основних знань, умінь і навичок, але їх зміст глибший, ніж у перевірочних; завдання не повинні бути складнішими від тих, що виконувалися на уроках і вдома; контрольна робота не повинна бути аналогічною до перевірочної, бо тоді в учнів спрацьовує тільки пам'ять, а математичних понять вони не усвідомлюють [70].

І завершальним акордом у системі письмових робіт є підсумкова робота, що проводиться в кінці року.

Математичний диктант – це короткочасні письмові самостійні роботи, під час яких учні сприймають завдання на слух (повністю або частково), виконують його або записують лише результати. Як і письмові самостійні роботи, математичні диктанти підрозділяються на навчальні та перевірні.

Навчальні диктанти здебільшого мають репродуктивний характер і самою своєю формою надають значну допомогу учневі в їх виконанні. Мета проведення таких диктантів – сприймання та свідоме осмислення нового матеріалу; формування первісних навичок та вмінь використання нового матеріалу.

Перевірні диктанти виконують контролюючі функції. Їх тексти, як правило, не містять допомоги щодо їх виконання. Завдання цих диктантів дещо складніші від завдань навчальних [59].

Усі завдання диктантів можна умовно поділити на чотири групи:

Фрази, які вчитель повністю читає вголос. Жодних допоміжних ілюстрацій чи записів не подається.

Завдання, які потребують використання наочності (рисуноків, схем, таблиць, моделей тощо) і формулюються вчителем частково, не повністю, тобто учні сприймають на слух не весь текст завдання, а лише його частину. Деяка інформація подається учневі для зорового сприйняття.

Завдання, тексти яких учитель читає повністю і одночасно використовує належну наочність. Тобто завдання треба не лише прочитати вголос, а й продублювати його на дошці або екрані. Як правило, такі фрази містять числа, алгебраїчні вирази, які важко сприймати на слух та утримувати в пам'яті.

Завдання з пропусками. Першу частину фрази вчитель читає вголос, а другу – учні записують самостійно (або вибирають відповідь із кількох запропонованих учителем) [49].

Математичні диктанти можна використовувати як для фронтальної, так і для індивідуальної роботи з учнями на уроках. Для фронтальної роботи використовують диктанти в одному або у двох варіантах. У випадку, коли математичний диктант у двох варіантах, зручно користуватися магнітофонними записами, де завдання для різних варіантів звучить у виконання різних голосів (чоловічого та жіночого).

Системне використання математичних диктантів: дає надійну інформацію про рівень засвоєння нового матеріалу; дає можливість оперативно усувати прогалини в знаннях учнів, формувати в них навички здійснення самоконтролю; підвищує математичну культуру учнів; сприяє розвитку мови учнів.

У силу специфіки математичних диктантів (сприймання на слух питання; лаконічні відповіді) їхні педагогічні можливості обмежені. З їх допомогою, можна перевірити, чи опанували учні обов'язковий мінімум знань, але не можна організувати поглиблену перевірку. Тому помилкою було б протиставляти диктанти іншим формам контролю [32].

У тестових завданнях до кожного з наведених запитань пропонується декілька варіантів відповіді, серед яких учні мають знайти один правильний. При цьому запитання можуть бути закінченою фразою-завданням «Знайди корінь рівняння» або фразою, яка потребує продовження «Корінь рівняння дорівнює...»

У практиці навчання математики найбільшого поширення набули тести:

- на встановлення істинності (хибності) твердження;
- з вибором вірної відповіді з декількох заданих;
- на заповнення пропусків у справжньому реченні;
- з перехресним вибором, на встановлення відповідності між заданими елементами множин;
- на встановлення правильної послідовності елементів заданої множини [11].

Основні характеристики тестів:

1. Дієвість (валідність, показовість) – означає повну, всебічну перевірку, пропорційне представлення в тесті всіх елементів вимірюваних ним знань або вмінь. Готуючи такий тест, укладач зобов'язаний ретельно дослідити всі частини навчальної програми, зміст освіти, добре знати мету й конкретні завдання кожної частини навчання. Якщо запитання тесту

виходять за межі вивчених знань або не досягають цих меж, то такий тест не буде дієвим для всіх учнів.

2. Надійність (імовірність, правильність) тесту – характеризується стабільністю, стійкістю показників при повторних вимірах за допомогою того ж самого тесту. Установлено, що надійність тесту підвищується в разі збільшення кількості тестових завдань. Доведено також, що чим вище тематична, змістова розмаїтість тестових завдань, тим нижча надійність тесту. Надійність тестів значно залежить від того, наскільки важкими або легкими вважають їх учні. Включення до складу тестів таких завдань, на які всі учні відповідають правильно чи, навпаки, неправильно, дуже знижує надійність тесту в цілому.

3. Диференційованість (розрізнення) тесту – означає зробити його помітним для розрізнення відповідей. Якщо всі учні безпомилково знаходять відповідь на одне запитання й так само не можуть знайти відповіді на інше, то це сигнал для удосконалення тесту.

4. Ефективність тесту – тест, що забезпечує, за інших рівних умов, більшу кількість відповідей за одиницю часу, вважається ефективнішим [51].

Правильно складені тести навчальних досягнень повинні задовольняти багатьом вимогам. Вони мають бути: короткотерміновими, щоб уникати витрат часу; однозначними, що не допускають довільного тлумачення тестового завдання; правильними, що виключають можливість формулювання багатозначних відповідей; короткими, що потребують стислих відповідей; зручними, тобто придатними для швидкої обробки результатів; стандартними, придатними для широкого практичного використання – виміру рівня навченості якомога широким груп учнів, що опановують певний обсяг знань на тому самому рівні навчання [83].

Для систематичного контролю за досягненням обов'язкових результатів навчання в ході навчального процесу доцільно вибрати таку форму перевірки, як залік.

Залік – це спеціальний етап контролю, метою якого є перевірка досягнення учнями рівня обов'язкової підготовки.

Заліки відрізняються від традиційної роботи і за системою оцінювання, і за характером проведення. Саме ці властивості заліку найбільш точно відповідають особливостям перевірки і оцінки досягнення учнями рівня обов'язкової підготовки.

Основні положення залікової системи, виконання яких робить її застосування найбільш ефективним: заліки проводяться по кожній темі курсу; їх зміст відбирається таким чином, щоб обов'язкові результати навчання були представлені максимально повно; залік вважається зданим, якщо учень виконав вірно, всі запропоновані йому завдання обов'язкового рівня; при проведенні заліків завдання обов'язкового рівня, складові (власне зміст заліку), можуть доповнюватися більш складними завданнями [26].

Для обліку виконання учнями на заліку обов'язкових завдань вчитель веде спеціальну відомість. У ній вказуються номери завдань (або характеристика змісту цих завдань), що виконувалися учнем, і відзначається знаком «+» вірно виконане завдання, знаком «-» – завдання, з яким учень не впорався.

Умови організації заліків дозволяють забезпечити протягом навчального року досить повну перевірку кожного учня на обов'язковому рівні.

За допомогою заліків перевіряють оволодіння різними порціями навчального матеріалу. Відповідно до цього їх можна розділити на тематичні та поточні. Тематичні заліки проводяться в кінці вивчення теми і спрямовані на перевірку засвоєння її матеріалу в цілому. Поточні заліки проводяться систематично в ході вивчення теми по невеликих закінчених за змістом порцій навчального матеріалу [29].

Залежно від специфіки організації контролю за навчальною діяльністю учнів використовуються такі форми контролю: фронтальна, групова, індивідуальна, комбінована, самоконтроль.

При фронтальній формі організації учитель ставить питання до всього класу з метою залучення його до обговорення. Форма дозволяє вдало поєднувати перевірку знань з повторенням і закріпленням матеріалу. За порівняно короткий час учитель перевіряє знання у значної частини учнів класу. Зрозуміло, що на підставі коротких відповідей учнів важко судити про реальний рівень засвоєння ними знань [10].

Групова форма організації контролю використовується в тих випадках, коли перевіряються підсумки навчальної роботи або хід її виконання частиною, групою учнів класу, що одержала певне завдання. При цьому питання ставляться перед групою, в їх вирішенні беруть участь учні, які працювали в складі даної групи, і обов'язково залучаються інші учні класу [63].

Індивідуальний контроль застосовується для ґрунтовного ознайомлення учителя із рівнем навчальних досягнень окремих учнів. При цьому звертається увага на осмислений характер відповіді учня, логічність його суджень, доказовість положень, уміння застосовувати засвоєні знання. Цей вид контролю здійснюється на уроці, залежить від часу, що відводиться на контроль, характеру й обсягу вивченого матеріалу, рівня підготовки учнів.

Комбінована форма контролю поєднує індивідуальний контроль з фронтальним і груповим: учитель одночасно викликає для відповіді декількох учнів, один з них відповідає усно, 1 — 2 готуються до відповіді, виконуючи на класній дошці необхідну роботу, а решта учнів виконує індивідуальні письмові чи практичні завдання. Перевагою комбінованої форми опитування є можливість ґрунтовно перевірити декількох учнів при порівняно невеликій витраті часу. Недоліком є те, що вона обмежує навчальну функцію перевірки, бо учні, які самостійно виконують завдання,

не беруть участі у фронтальній роботі з класом, а результати їх праці перевіряються учителем за межами уроку [70].

Самоконтроль допомагає учневі самостійно розібратися в тому, як він оволодів знаннями, перевірити правильність виконання вправ шляхом зворотних дій, оцінити практичне значення результатів проведених дослідів, виконаних вправ, задач тощо. Сама перевірка сприяє стимулюванню учіння, більш повному сприйманню навчального матеріалу, викликає потребу в його глибокому осмисленні. В організації самоконтролю учнів застосовуються засоби машинного і безмашинного програмування [5].

Контроль засвоєння вивченого зазвичай починається з перевірки домашнього завдання. Є різні форми перевірки. Ось деякі з них.

Самоперевірка за зразком – ця форма, як правило, застосовується на першому уроці після пояснення нового матеріалу. Завчасно на дошці записано зразок розв'язання домашнього завдання. Починається урок. Зошити в учнів закриті. Діти розглядають зразок розв'язання та коментують його усно. Потім вони відкривають зошити, кожен учень сам перевіряє свою роботу за зразком, підкреслюючи помилки олівцем. Якщо багато помилок – виконують роботу над помилками. Ті учні, що виконали домашнє завдання без помилок, отримують індивідуальне завдання.

Взаємоперевірка за зразком – наступного уроку учні також за зразком перевіряють виконання домашнього завдання, але не свого, а сусіда. Це дозволяє учням побачити виконання домашнього завдання товаришами. Бажано, щоб учень з низьким рівнем засвоєння знань або учень, який виконує роботи неохайно, міг отримати зошит з чітко виконаним і красиво оформленим домашнім завданням. Такий приклад має на перевіряючого великий виховний вплив.

Перевірка домашнього завдання консультантами – зошити в консультантів учитель перевіряє завчасно. На уроці консультанти сідають зі



своїми підшефними і перевіряють виконання домашнього завдання повністю або тільки найскладнішу його частину.

Перевірка-консультація – використовується в кінці вивчення теми. Вчитель пропонує учням викласти свої утруднення у вигляді запитань. На уроці на ці запитання відповідають учні-консультанти, а вчитель підсумовує.

Опитування за партами – учні 1-го варіанта оголошуються «вчителями», а 2-го – «учнями». Учитель ставить запитання до класу. «Учні» повертаються обличчям до «учителів» і на півголосом відповідають. Коли в парах відповіді обговорені, один із учнів відповідає на поставлене питання[10].

Ще однією із форм організації самостійно роботи, яка контролює рівень знань учнів, є робота у вигляді вправ за готовими малюнками. Такі вправи найбільш ефективніші під час вивчення геометрії і, крім контролю, допомагають учителю в досягненні наступних дидактичних цілей: організації усних обчислень для відпрацювання навичок застосування відповідних теоретичних положень, формул; розвиток усної та письмової математичної мови учнів; організація повторення окремих навчальних тем тощо [11].

Проблема співвідношення усних і писемних форм контролю здебільшого вирішується на користь останніх. Вважається, що усний контроль не забезпечує належної об'єктивності, хоча він допомагає виробляти швидку реакцію на запитання, розвиває складну мову. Письмова перевірка забезпечує вищу об'єктивність, сприяє розвитку логічного мислення, цілеспрямованості: учень при письмовому контролі зосереджений, глибше вникає в суть питання, обдумує варіанти вирішення і побудови відповіді. Письмовий контроль привчає до точності, лаконічності, пов'язаного викладу думок.

В зарубіжних школах усна перевірка знань вважається лише допоміжним засобом контролю старанності учня в процесі поточної роботи, оцінки за неї майже ніколи не ставляться [30].

У цілому контроль успішності, її діагностування має характер об'єктивної констатації результатів. Загальноприйнятий принцип індивідуалізації навчання вимагає одного підходу: кожен йде своїм шляхом, дотримується власного темпу, навчається в міру своїх можливостей, потреб, реальних оцінок майбутнього.

Звичайно, не всі необхідні характеристики засвоєння можна одержати засобами тестування. Такі, наприклад, показники, як уміння конкретизувати свою відповідь прикладами, знання фактів, уміння логічно і доказово висловити свою думку та інші характеристики знань, умінь, навичок діагностувати тестуванням неможливо. Це означає, що тестування повинно обов'язково поєднуватися з іншими (традиційними) формами і методами перевірки.

## 1.2. Поняття про діагностику і контроль знань

Педагогічний контроль є невід'ємною частиною навчально-виховного процесу. Він дає змогу перевірити ефективність, виявити позитиви, негативи, переваги і недоліки освітнього процесу. Його слід розглядати як взаємообумовлену, взаємопов'язану та взаємоузгоджену діяльність того, хто навчає, і того, хто навчається, суб'єкта учіння.

Необхідність контролю й оцінювання навченості учнів обґрунтовується циклічністю освітнього процесу ( мета навчання → навчально-виховний процес → результати → аналіз → нова мета навчання → навчально-виховний процес → ... ), що передбачає дію закономірного дидактичного зв'язку. Для педагогічно правильного визначення нової мети навчання слід постійно відслідковувати стан навченості учнів та порівнювати отримані результати з бажаними [6].

До основних складових педагогічного контролю результативності навчального процесу належать моніторинг і діагностика.

Під моніторингом навчально-виховного процесу слід розуміти складову педагогічного контролю, яка реалізує тривале відстеження і поточну регуляцію навчально-виховного процесу.

Педагогічна діагностика ґрунтується на матеріалах моніторингу навчально-виховного процесу, є інструментальним та технологічним засобом вироблення коригуючих дій, спрямованих на підвищення ефективності та якості навчання.

Педагогічна діагностика – це процес зіставлення реального рівня навчальних досягнень учня або групи учнів зі змістом ідеалізованої моделі їх навченості (компетентності) [67].

Якщо традиційна перевірка знань, умінь і навичок учнів лише констатує результати навчання, не пояснюючи їх походження, то діагностування розглядає результати у зв'язку зі шляхами і способами їх

досягнення. Діагностування поєднує в собі контроль, перевірку, оцінювання, накопичення статистичних даних, їх аналіз, виявлення динаміки, тенденцій, прогнозування подальшого розвитку.

Найважливішими принципами діагностування та контролювання навченості учнів є об'єктивність, систематичність, гласність.

Об'єктивність полягає в такому змісті діагностичних тестів (завдань, питань), діагностичних процедур, який є науково обґрунтованим. Практично об'єктивність діагностування означає, що оцінки, які було виставлено, повинні співпадати незалежно від методів і засобів контролювання та осіб, які здійснювали діагностування.

Систематичність полягає в необхідності проведення діагностичного контролювання на всіх етапах навчально-виховного процесу – від початкового сприйняття знань до їх практичного застосування. Шкільний контроль необхідно здійснювати з такою частотою, щоб надійно перевірити всі важливі аспекти засвоєння навчального матеріалу. Принцип систематичності потребує комплексного підходу до проведення діагностування, при якому різноманітні форми, методи і засоби контролювання, перевірки, оцінювання використовуються в тісному взаємозв'язку та поєднанні, підпорядковуються одній меті [24].

Принцип гласності полягає, насамперед, в проведенні відкритих випробувань всіх учнів певної групи за одними критеріями. Принцип гласності потребує оголошення результатів досліджень. Необхідною умовою реалізації цього принципу є аналіз результатів та їх обговорювання за участю зацікавлених осіб з метою складання перспективного плану колекційної роботи.

Діагностувати, контролювати, перевіряти й оцінювати знання та уміння учнів, а також рівень сформованості їх компетентностей слід в такій логічній послідовності, в якій проводиться вивчення навчального матеріалу.

На початку навчального року, як правило, проводяться діагностичне тестування та діагностичні контрольні роботи, тобто здійснюється вхідний контроль, метою якого є виявлення навчальних досягнень учнів, їх базової підготовки за курс попереднього навчального року, виявлення прогалин та їх усунення. Вхідний контроль можливий і доречний також і в середині навчального року, на початку вивчення нового розділу.

Поточний контроль здійснюється із уроку в урок в процесі засвоєння кожної теми та забезпечує можливість діагностувати засвоєння учнями лише окремих елементів навчальної програми. Головна мета поточної перевірки – навчальна. Методи та форми такої перевірки можуть бути різними, вони залежать від таких факторів, як зміст навчального матеріалу, його складність, вік та рівень підготовки учнів, мети навчання, конкретних умов.

Тематичне оцінювання являє собою цілісний контроль знань з певного блоку предметного курсу. Проводиться наприкінці вивчення теми.

Підсумковий контроль проводиться наприкінці семестру і навчального року. Він спрямований на діагностування рівня фактичної навченості, зіставлення отриманих результатів з початковими, визначення відповідності навчальних досягнень певним нормам (стандартам) [4].

Під час діагностики якості навчання можливе використання різних методів контролю – системи послідовних взаємопов'язаних діагностичних дій учителя та учнів, що забезпечують зворотній зв'язок в процесі навчання з метою отримання даних про успішність навчання, ефективність навчального процесу. До них належать спостереження, бесіда, опитування, письмові роботи, анкетування, тестування, тощо.

Нині, особливо в контексті долучення України до Болонського процесу, тестування розглядають як один із перспективних засобів ефективної перевірки результатів навчання чи ступеня готовності людини до певного виду діяльності [18].

Слово тест англійського походження та на мові оригіналу означає іспит, дослідження. У вузькому значенні тест досягнення – це інструмент, що вимірює рівень оволодіння учнів знаннями й уміннями в результаті навчання. Тест – у більш широкому змісті – стандартизована процедура, сукупність методик для одержання визначених кількісних характеристик про досягнутий рівень знань, умінь і навичок учнів.

Якщо в основу класифікації тестів покласти різні аспекти (компоненти) розвитку і формування особистісних якостей, то вона буде наступною:

- Тести загальних розумових здібностей, розумового розвитку.
- Тести спеціальних здібностей в різних галузях діяльності.
- Тести навченості, успішності, академічних досягнень.
- Особистісні тести (спрямовані на вивчення різних аспектів особистості – мотивації, інтересів, емоціонального складу, тощо) [55].

В залежності від орієнтації тести розділяють на три класи:

- Нормативно-орієнтовані тести, показники виконання яких упорядковуються, та виконання яких окремим учнем оцінюється в порівнянні з результатами виконання завдань всієї групи. Конкретний тестовий показник може бути описаний як середній, вище середнього, нижче середнього. Такі тести використовуються під час відбору в навчальні заклади, профвідборів.

- Критеріально - орієнтовані тести, показники яких дають уявлення про ступінь оволодіння певними знаннями, навичками та вміннями, тобто орієнтовані на певні цілі навчання.

- Неформальні тести шкільної успішності, які складають вчителі з метою максимально об'єктивно зафіксувати результати спланованого ними навчального процесу та для подальшого використанні цих результатів в діагностичній роботі [12].

Тестування проводиться як з окремими особами, так і в групах. В педагогіці домінують групові тести, що проводяться з усім класом, тому що

вони є найбільш економними для викладача, дають можливість за відносно короткий час обробити результати та зробити висновок про стан засвоєння навчального матеріалу. Тести навченості або, як їх ще називають, шкільні тести – це лише один з різновидів психологічних та педагогічних вимірювань для діагностування різних сторін розвитку та формування особистості.

При розробці тестів навченості важливо, щоб вони відповідали запроєктованим цілям навчання та розвитку. Тому перед їх складанням необхідно ретельно вивчити відповідний розділ навчальної програми, визначити мету і конкретні задачі навчання. Лише тоді складені тести будуть дійсними для конкретної категорії учнів. Чітка постановка питання в межах засвоєних знань - невід'ємна умова дійсності тесту. Якщо тест виходить за межі засвоєного змісту навчального матеріалу або не досягає його межі, він не буде дійсним для всіх учнів, що підлягають тестуванню. Дійсність тесту визначається статистичними методами.

Ступінь надійності тестів характеризується стабільністю, стійкістю показників при повторних випробуваннях за допомогою того ж самого тесту чи його рівноцінних замінників. Грамотно складені та апробовані тести навченості досягають коефіцієнту надійності 0,9. Доведено, що надійність підвищується зі збільшенням кількості тестових завдань. Надійність тестів навченості значно залежить від труднощі їх виконання. Трудність визначається за співвідношенням правильних і неправильних відповідей на тестові питання. Якщо до складу тестів включено завдання, на які всі учасники тестування відповіли правильно або ж, навпаки, неправильно, надійність такого тесту різко знижується в цілому. Найбільш практичну цінність мають завдання, на які дають правильну відповідь 45 – 80% учасників тестування [31].

Характеристика диференційованості пов'язана з використанням тестів, в яких необхідно вибирати правильну відповідь з декількох можливих альтернатив. Якщо, скажемо, всі учасники тестування безпомилково

знаходять вірну відповідь на одне питання і водночас всі учасники тестування не можуть відповісти на інше, то це є сигналом для удосконалення тесту в цілому. Його необхідно диференціювати, зробити завдання розрізненими.

Окрім розглянутих критеріїв використовується також показник ефективності тесту. Тест, який забезпечує при рівних умовах більшу кількість відповідей за одиницю часу, вважається більш ефективним [82].

При складанні завдань для тестового контролю необхідно насамперед визначитися, на якому рівні складності буде складатися тест. Кількість та різновид завдань слід окреслювати залежно від цілей тестування, з урахуванням вікових особливостей учнів. Неможливо включати відповіді, хибність яких на момент тестування не може бути обґрунтована учнями. Питання не повинні повторювати формулювання підручників, не повинні містити «пасток». Тестові питання слід складати таким чином, щоб відповіді на одні питання не були підказками для інших. Неправильні відповіді повинні конструюватися на основі типових помилок і повинні бути правдоподібними. Правильні відповіді слід розташовувати серед усіх, що пропонуються, у випадковому порядку [16].

Правильно складені тести навченості повинні задовольняти певним вимогам. Вони повинні бути:

- відносно короткочасними, тобто не потребувати великих затрат часу;
- однозначними, тобто не припускати вільного тлумачення тестового завдання;
- вірними, тобто виключати можливість формулювання багатозначних відповідей;
- відносно короткими, що потребують стислих відповідей;
- інформаційними, тобто такими, що забезпечують можливість співвідношення кількісної оцінки за виконання тесту з порядковою чи інтервальною шкалою вимірювань;



- зручними, тобто придатними для швидкої математичної обробки результатів;

- стандартними, тобто придатними для широкого практичного використання – вимірювання рівня навченості якомога більшої кількості учнів, що оволодівають однаковим об'ємом знань на одному і тому ж рівні навчання [25].

Порівняльний аналіз відомих методів вимірювання рівня знань, які використовують в сучасній педагогіці, свідчить про те, що тестування найбільшою мірою задовольняє критеріям якості під час визначення рівня навченості, характеризується найвищою оперативністю та є найпридатнішим для комп'ютерної реалізації. Але не слід розглядати тестування як універсальний, абсолютний метод контролю та зводити педагогічну діагностику до простого тестування, тому що не всі характеристики засвоєння матеріалу можна отримати за допомогою тестування. Наприклад, творчі здібності, вміння логічно мислити, застосовувати теоретичні знання до вирішення завдань, зокрема, нетрадиційних, вміння конкретизувати свою відповідь прикладами, нажаль, продіагностувати за допомогою тестів неможливо.

Тому тестування, як один із методів педагогічної діагностики, слід використовувати в комплексі з іншими методами і формами контролю, а тест має стати одним із засобів комплексного оцінювання навченості учнів [3].

### 1.3. Вимоги до контролю знань

Для ефективного контролю успішності учнів не досить лише виявити, що вони знають і вміють. Потрібно також правильно оцінити їхні знання і вміння. Оцінка складається з двох компонентів - числового балу, який фіксує результат перевірки знань, умінь та навичок школярів, і оцінного судження, що характеризує якість роботи учнів, їх ставлення до навчання, старанність. Обґрунтовуючи бал, вчитель аналізує виявлені знання за формою, змістом, обсягом, з погляду правильності та виразності мовлення. Важливе значення мають вказівки про прогалини та помилки в знаннях учнів і рекомендації щодо їх виправлення [3].

При оцінюванні навчальних досягнень учнів враховуються:

- характеристики відповіді: правильність, цілісність, повнота, логічність, обґрунтованість;
- якість знань: осмисленість, глибина, гнучкість, дієвість, системність, узагальненість, міцність;
- сформованість загальнонавчальних та предметних умінь і навичок;
- рівень володіння розумовими операціями: аналізом, синтезом, порівнянням, абстрагуванням, класифікацією, узагальненням тощо;
- розвиток творчих умінь (уміння виявляти проблеми, формулювати гіпотези, перевіряти їх);
- самостійність оцінних суджень [8].

Вимоги до оцінювання знань:

1. Об'єктивність оцінювання. Оцінка має характеризувати обсяг і якість знань та умінь учнів незалежно від методів і засобів контролю, особистих якостей учителя. На оцінювання знань не повинні впливати симпатії і антипатії вчителя, особливості поведінки і здоров'я учнів. Необхідно дотримуватись єдиних норм і критеріїв оцінювання. Бути об'єктивним

означає однаково доброзичливо ставитися до всіх учнів, ставити до них єдині вимоги.

2. Необхідно формувати в учнів уміння самостійно контролювати, оцінювати і коригувати свою навчальну діяльність. Виховувати в них звичку і потребу в самоконтролі і самооцінці.

3. Перевірка і оцінювання знань учнів повинні бути систематичними, регулярними. Це дозволяє оперативно вносити корективи в навчальний процес, організовує та дисциплінує учнів, спонукає їх до постійної роботи. Дослідження свідчать, що зворотний зв'язок щодо успішності засвоєння конкретних знань і умінь посилює мотивацію уміння і підвищує успішність.

4. Виставлення оцінки слід супроводжувати її обґрунтуванням (коментуванням). Необхідно вказувати на позитивні сторони відповідей і допущені помилки, неточності. Обґрунтування оцінки вимагає аналізу способів діяльності учня, його ставлення до навчання, міри старанності, повноти та правильності знань. Необхідно пояснити учневі, як можна виправити допущені помилки, ліквідувати прогалини у знаннях. Оцінні судження вчителя дають змогу учням зрозуміти його вимоги і критерії оцінювання.

5. Перевірка і оцінювання навчальних досягнень учнів повинні бути всеосяжними, тобто перевіряти засвоєння учнями всіх визначених програмою знань, умінь і навичок.

6. Оцінювання навчальних досягнень повинне охоплювати всіх учнів.

7. Здійснювати індивідуальний підхід під час оцінювання успішності учнів. Це вимагає створення таких дидактичних умов, за яких знімається психологічне напруження, тривога учнів і вчитель може об'єктивно виявити й оцінити досягнення кожного з них: під час опитування не підганяти учнів, давати час на обміркування, створювати атмосферу доброзичливості, дозволяти користуватися планом відповіді або опорним конспектом.

Індивідуалізація контролю має забезпечити умови для того, щоб кожен учень відчув радість успіху в учінні.

8. Необхідно використовувати різні форми і методи контролю [16].

Крім того, контроль повинен враховувати психологічні та вікові особливості учнів, базуватися на однотайності вимог усіх учителів, які здійснюють контроль за навчальною діяльністю учнів.

Треба пам'ятати про те, що основною метою перевірки й оцінки знань й умінь учнів за курсом математики є виявлення відповідності досягнутих ними результатів навчання програмним вимогам до математичної підготовки.

До навчальних досягнень учнів з математики, які безпосередньо підлягають оцінюванню, належать:

- теоретичні знання, що стосуються математичних понять, тверджень, теорем, властивостей, ознак, методів та ідей математики;
- знання, що стосуються способів діяльності, які можна подати у вигляді системи дій (правила, алгоритми);
- здатність безпосередньо здійснювати уже відомі способи діяльності відповідно до засвоєних правил, алгоритмів (наприклад, виконувати певне тотожне перетворення виразу, розв'язувати рівняння певного виду, виконувати геометричні побудови, досліджувати функцію на монотонність, розв'язувати текстові задачі розглянутих типів тощо);
- здатність застосовувати набуті знання і вміння для розв'язання навчальних і практичних задач, коли шлях, спосіб такого розв'язання потрібно попередньо визначити (знайти) самому [18].

Відповідно до ступеня оволодіння зазначеними знаннями і способами діяльності виокремлюються такі рівні навчальних досягнень школярів з математики:

I — початковий рівень, коли у результаті вивчення навчального матеріалу учень:

- називає математичний об'єкт (вираз, формули, геометричну фігуру, символ), але тільки в тому випадку, коли цей об'єкт (його зображення, опис, характеристика) запропонована йому безпосередньо;

- за допомогою вчителя виконує елементарні завдання.

II — середній рівень, коли учень повторює інформацію, операції, дії, засвоєні ним у процесі навчання, здатний розв'язувати завдання за зразком.

III — достатній рівень, коли учень самостійно застосовує знання в стандартних ситуаціях, уміє виконувати математичні операції, загальна методика і послідовність (алгоритм) яких йому знайомі, але зміст та умови виконання змінені.

IV — високий рівень, коли учень здатний самостійно орієнтуватися в нових для нього ситуаціях, складати план дій і виконувати його, пропонувати нові, невідомі йому раніше розв'язання, тобто його діяльність має дослідницький характер [38].

Оцінювання якості математичної підготовки учнів з математики здійснюється в двох аспектах: рівень володіння теоретичними знаннями, який можна виявити в процесі усного опитування, та якість практичних умінь і навичок, тобто здатність до застосування вивченого матеріалу під час розв'язування задач і вправ.

#### 1.4. Роль тестів у результативності підготовки випускників до участі в ЗНО

На сьогодні все більшим пріоритетом у ЗНО стає підготовка високоосвіченої людини, здатної до творчої праці. При цьому модернізується система освіти, змінюються основні цілі навчання та виховання, переосмислюється роль учителя в навчальному процесі та вводяться відповідні корекції у його діяльності. Зокрема, відійшло те правило, за яким вчитель старається якомога більше дати учню знань без належної турботи про якість цих знань, адже, як доводить практика, це приводить до низьких успіхів. Підсумком роботи вчителя математики є результати учасників зовнішнього незалежного оцінювання. Як підвищити продуктивність навчання та результативність учасників ЗНО є основним проблемним питанням кожного педагога. Однією з рекомендацій, на мою думку, яка може поліпшити якість навчального процесу добре організований зворотній зв'язок та об'єктивний контроль. Які в свою чергу залежать від майстерності вчителя і є основним потенціалом для формування стійких знань, умінь та навичок учнів [26].

Отже, у діяльності вчителя важливо продумати організацію належного вимірювання: «... вимірювання – права рука навчання. Без вимірювання не може бути оцінювання. Без оцінювання не може виникнути зворотній зв'язок з навчанням. Без зворотного зв'язку не має інформації про досягнуті результати. Без інформації про досягнуті результати не може виникнути систематичного навчання» (2003р. Парнелл).

Вище розглянуті питання:

- суть і основні види контролю успішності учнів,
- методи та форми контролю знань,
- тестування, як один із методів удосконалення контролю навчальних досягнень учнів,

- роль системи організації контролю вчителя у формуванні систематизації знань, умінь, навичок учнів, приводять до розгляду окремих технологій навчання.

Як відомо, залежно від специфіки вибору організаційних форм навчання, розрізняють контроль, що здійснюється учителем: фронтальний, груповий, індивідуальний, комбінований і самоконтроль учнів.

Під час використання фронтальної форми організації контролю на запитання вчителя по невеликому обсязі матеріалу багато учнів класу дають короткі відповіді, відповідаючи з місця. Ця форма контролю дозволяє вдало сполучити перевірку із завданнями повторення та закріплення пройденого матеріалу, викликаючи підвищену активність класу. Однак під час фронтального контролю буває важко забезпечити докладність та всебічність перевірки кожного учня окремо.

Групова форма організації контролю використовується у тих випадках, коли виникає необхідність перевірити підсумки навчальної роботи чи хід її виконання частиною учнів класу, що одержала певне колективне завдання на уроці в процесі позаурочних занять. При цьому питання ставляться перед цією групою, у їхньому вирішенні беруть участь учні, що працювали в складі даної групи, але обов'язково залучаючи до обговорення інших учнів класу [61].

Індивідуальний контроль широко застосовується для ґрунтовного знайомства вчителя зі знаннями, уміннями і навичками окремих учнів, що для відповіді викликаються до класної дошки, окремого столу чи роботою на місці за індивідуальною карткою. При індивідуальному контролі не виключається відповідь учня з місця, якщо при цьому не потрібні записи чи графічні зображення, за яких ми повинні стежити всі учні, наочні приладдя і різне навчальне устаткування. При індивідуальному контролі, дуже важливо зосереджувати увагу всіх учнів класу на відповіді товариша, тобто, – забезпечувати активну участь школярів у тій частині уроку, що зайнята

індивідуальним контролем. Досягається це такими прийомами, як постановка вчителем проблемних питань або завдань перед усім класом з наступним викликом для відповіді того чи іншого учня (як під час фронтального опитування), коментування учнями окремих положень відповідей своїх товаришів, доповнення їхніми повідомленнями і прикладами, пропозицією інших, оригінальних способів виконання вправ і вирішення завдань і інше.

У комбінованій формі контролю (так зване ущільнене опитування) досягається вдале сполучення індивідуального контролю з фронтальним і груповим. Особливістю цієї форми контролю є одночасний виклик учителем для відповіді декількох учнів, з яких один відповідає усно, 1-2 готуються до відповіді, виконуючи на класній дошці необхідні графічні роботи чи записуючи умови і хід розв'язання завдань, а інші за окремими партами виконують індивідуальні письмові чи практичні завдання. Переваги ущільненого опитування полягають в тому, що воно дає можливість ґрунтовно перевірити багатьох учнів при порівняно невеликій витраті часу.

Самоконтроль учнів забезпечує функціонування внутрішнього зворотного зв'язку в процесі навчання, одержання учнями інформації про повноту і якість вивченого програмного матеріалу, міцність сформованих умінь і навичок. Самоперевірка має велике психологічне значення, стимулює навчання. З її допомогою учень має змогу переконатися в міцності отриманих знань, перевіряє правильність виконання вправ шляхом зворотних дій, оцінює практичну значимість результатів виконаних завдань, вправ, дослідів і т.д. В організації самоконтролю учнів доречно застосовувати інноваційні та інформаційні технології.

Серед методів контролю виділяють: усну перевірку, перевірку письмово-графічних робіт і перевірку практичних робіт.

Виклики XXI століття та перспектива приєднання України до Болонського процесу зумовлюють модернізацію вітчизняної системи освіти, інтенсифікують перехід до кредитно-модульної системи організації



навчально-виховного процесу, що загалом на основі національних надбань світового значення та усталених європейських традицій має забезпечувати формування майбутніх фахівців, здатних здійснювати професійну педагогічну діяльність на демократичних та гуманістичних засадах, бути конкурентно-спроможними на сучасному світовому ринку праці та послуг.

Тест (з англ. "test" - проба, іспит дослідження) – стандартизовані завдання, за результатами виконання яких судять про знання, вміння та навички (термін запровадив американський психолог Дж. Кеттл у 1899 р.). Тестування, як і будь-який інший метод діагностики успішності навчальних досягнень, має власні переваги й вади. До переваг відносять: індивідуалізацію процесу навчання (автономність); об'єктивність; певний психологічний комфорт учнів під час тестування; оперативність; можливість застосування технічних засобів. До вад тестування можна віднести: складність розробки науково обґрунтованого змісту тестів; можливість відгадування учнями правильних відповідей, а, отже, вірогідність помилкової оцінки; відсутність безпосереднього діалогу між учителем та учнем і, як наслідок, відсутність пояснення помилки; і найголовніше - відсутність необхідності говорити під час діагностики знань (немає переходу до мовленнєвого відтворення, не виробляється звичка чітко і зрозуміло формулювати та обґрунтовувати власні думки) [74].

Варто зазначити, що вчитель може складати тести самостійно або користуватися складеними, якщо вони відповідають певним вимогам. Тест має бути:

- відносно короткотерміновим, тобто не вимагати великих затрат часу;
- однозначним, тобто не допускати вільного тлумачення тестового завдання;
- правильними, тобто виключати можливість формулювання багатозначних відповідей;

- інформаційними, тобто такими, які забезпечують можливість зіставлення кількісної оцінки за виконання тесту з порядковою.

Однак, слід також зауважити, що за допомогою тестів ефективно забезпечується попередній, поточний, тематичний і підсумковий контроль знань, умінь та навичок учнів. Сьогодні найбільш поширеними технологіями комп'ютерного тестування є такі, які передбачають використання контролюючих програм і забезпечують швидкість перевірки. Тому перші дві частини тестів ДПА, ЗНО, сучасних контрольних робіт є завданнями закритої форми, які за допомогою сканування забезпечують об'єктивне оцінювання. З урахуванням виділеної структури поняття нами створюються відповідні завдання для поточного, тематичного та діагностичного контролю за новими програмами, збірники для підготовки до I-III етапів Всеукраїнських олімпіад тощо.

Велику роль для формування систематизації знань, умінь, навичок учнів відіграє система роботи вчителя. Оскільки основними функціями контролю і оцінювання навчальних досягнень учнів є: мотиваційна, діагностувальна, коригувальна, прогностична, навчально - перевірювальна, розвивальна, виховна, від організації яких залежить їх ефективність, то роль системи роботи вчителя є особливою. Зокрема, якісний контроль і оцінювання в процесі навчання школярів є одним із важливих засобів мотивації і стимулювання їх учбово-пізнавальної діяльності. Тобто оцінка, у поєднанні з іншими мотивами навчання, сприяє розкриттю перспектив успіху дитини, створює і підтримує позитивний емоційний настрій, викликає бажання вчитися, сприяє формуванню адекватної самооцінки. Контроль сприяє розвитку волі, уваги, мислення, пам'яті, мовлення учнів, їх пізнавальної активності і самостійності. Тому у процесі контролю доцільно формувати вміння взаємо - і самоконтролю (взаємо- і самоперевірки, взаємо- і самооцінювання), взаємо- і самокоригування, що є одним із його найважливіших завдань, а також розвивати рефлексивні уміння – здатність

обмірковувати свої дії, критично оцінювати їх і свідомого ставитися до навчання. Варто зазначити, що результати контрольної діяльності мають також велике виховне значення. Адже об'єктивно і методично правильно організований контроль розвиває пізнавальний інтерес і стимулює учнів до систематичної наполегливої праці, зумовлює формування важливих якостей особистості: відповідальності, здатності до подолання труднощів, самостійності. У процесі перевірки й оцінювання необхідно досягати систематичності, об'єктивності визначення рівня навчальних досягнень учнів за основними вимогами відповідно до конкретних цілей та індивідуальних особливостей розвитку пізнавальних здібностей, мовлення, темпу роботи тощо. Об'єктивність контролю полягає у запобіганні вчителем суб'єктивних і помилкових оцінних суджень, які не відображають реальних досягнень учнів у навчанні, тому складають відповідну розбіжність в оцінюванні ДПА та ЗНО.

Важливе значення при організації контролю має механізм зворотного зв'язку, який є одним із психологічних механізмів навчання. Науковці виділяють інформаційний зворотний зв'язок та зворотний зв'язок, орієнтований на знання результату. Інформаційний має допоміжний навчальний вплив і призначений для усунення як самої помилки, так і її причини. Зворотний зв'язок орієнтований на результат, реалізує мотивацію навчальної діяльності. До зворотного зв'язку ставлять такі вимоги: повідомлення про помилку у дружній формі; якщо система передбачає пояснення причини помилки, то це має здійснюватися з урахуванням вікових особливостей дітей та рівня їх підготовки; можливість порівняння відповіді з правильною; раціональне підкріплення правильних відповідей заохоченнями та зменшення акцентування на неправильних відповідях [61].

Тільки високопрофесійний фахівець може забезпечити валідний контроль успішності учнів та реалізувати основні дидактичні принципи контролю навчання:

- принцип індивідуального характеру перевірки й оцінки знань;
- принцип системності перевірки й оцінки знань;
- принцип тематичності;
- принцип диференційованої оцінки успішності навчання;
- принцип однаковості вимог вчителів до учнів та ін.

Допомагати вчителю професійно готуватися до якісно організованого уроку є основним завданням методичної роботи районів, міст, області.

Зовнішнє незалежне оцінювання – об'єктивний показник оцінювання ефективності організації вчителем систематизації та узагальнення знань, умінь, навичок учнів.

Для підвищення результатів ЗНО необхідно проводити майстер-класи, на яких розглядати: основний зміст, засоби та форми підготовки випускників до підсумкового контролю ЗНО та ДПА. А також надання практичної допомоги з питань: навчально-методичної підготовки вчителя до застосування сучасних технологій навчання та підготовки до оцінювання підсумкових робіт; визначення основних напрямків педагогічної діяльності щодо підвищення якості математичної підготовки учнів [26].

Зокрема, пріоритетними на майстер-класі мають стати наступні проблемні теоретичні та практичні питання:

- перегляд фрагменту практичного уроку узагальнення та систематизації знань, умінь, навичок учнів в 11 класі одного із навчальних закладів (наприклад, з теми “Розв’язування задач і вправ на застосування похідної”);
- презентація досвіду роботи з питань підготовки до підсумкових контролів за профільним навчанням, особливо рівень стандарту;
- презентація педагогічного досвіду практичного застосування під час викладання шкільного курсу математики евристичного навчання та його роль як одного із засобів підвищення зацікавленості учнів предметом;

- презентація творчого проекту вчителів математики ЗНЗ (ліцею, гімназії) з теми: “Індивідуальний та диференційований підхід на уроках математики – запорука розвитку творчої особистості учня”;

- презентація творчого проекту школи передового педагогічного досвіду району/міста “Вчителі-новатори” (наприклад, з теми: “Інформаційні технології навчання як один із засобів підвищення ефективності підготовки випускників до ДПА та ЗНО”);

- презентація проекту творчої групи вчителів математики району/міста (наприклад, з теми: “Інтерактивні технології навчання – психологічна підготовка учнів до участі в ЗНО”);

- презентація творчого проекту (наприклад, з теми: “Тестові технології навчання, їх роль у підвищенні ефективності проведення педагогічної діагностики результативності навчання учнів”);

- розгляд основних питань організації та проведення ДПА в 11-х класах у попередньому та в 2011/2012 навчальному році.

Як свідчить досвід, організований та спланований підхід до здійснення узагальнення та систематизації знань, умінь, навичок учнів сприяє підвищенню ефективності підготовки школярів до участі в ЗНО та ДПА. Удосконалення проведення таких занять підвищить якісний показник під час оцінювання підсумкових контролів. Водночас, важливо для такого підвищення використовувати такі педагогічні форми, методи та технології, які удосконалюють процес навчання математики. Тому перед методистами та вчителями математики області постають важливі завдання, головними з яких є підвищення фахового та технологічного рівнів педагогічної діяльності. З огляду на це, важливим і необхідним є відпрацювання наукових та практичних основ проведення уроків узагальнення та систематизації знань, умінь, навичок учнів.

## РОЗДІЛ 2. ДІАГНОСТИКА РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

### 2.1. Класифікація тестових завдань

З практичного досвіду конструювання педагогічних тестів можна запропонувати таку послідовність їх конструювання.

#### *1 етап. Визначення мети тестування*

Метою проведення тестування може виступати:

- Навчання студентів (самостійне вивчення матеріалу);
- Поточний контроль знань студентів (діагностика засвоєння окремих тем та розділів);
- Рубіжний контроль знань студентів;
- Підсумковий контроль знань студентів (з усієї навчальної дисципліни);
- Контроль залишкових знань (з однієї дисципліни, циклу дисциплін).

За метою використання та місцем у навчальному процесі розмежують тести навчальні, діагностичні й контрольні.

Педагогічні тести використовуються на всіх етапах роботи над матеріалом і покликані відстежити рівень оволодіння матеріалом, закріпити або повторити його. Головна мета діагностичного тестування

– виявити прогалини в знаннях, уміннях, навичках студентів, спрямувати їх на усунення недоліків у підготовці. З огляду на це перевіряти такі тести можуть самі студенти. Контрольні тести проводяться як певний підсумок роботи над вивченням теми, вони мають комплексний характер, тобто перевіряють знання й уміння, здобуті й вироблені студентами в межах одного або кількох тематичних блоків.

#### *2 етап. Добір змісту навчального матеріалу*

Для забезпечення короткого запису розроблених завдань весь матеріал навчального курсу поділяється на достатньо великі розділи (модулі). Кожен з розділів (модулів) в свою чергу поділяється на теми. За необхідності тема може поділятися на блоки і ще дрібніші дидактичні одиниці змісту.

Таблиця 1

Назва розділу (модуля)	Кількість годин
1. Розділ 1 (модуль 1)	
1.1. Тема 1 (розділу 1)	
1.1.1. Блок 1	
1.1.1.1. Дидактична одиниця 1	
1.1.1.2. Дидактична одиниця 2	
1.1.2. Блок 2	
1.1.2.1. Дидактична одиниця 1	
...	
1.2. Тема 2 (розділу 1)	
1.3. ...	
2. Розділ 2 (модуль 2)	
...	

## 2.2. Методичні особливості завдань тестів контролю, діагностики та управління

В системі роботи методиста діагностика займає одне з найважливіших місць. Основне призначення діагностики рівня професійної компетентності педагогічних працівників полягає у наданні необхідної допомоги вчителям у професійному зростанні, сприяє активізації самооцінки їх власної діяльності.

Засоби діагностики професійної компетентності педагогічних працівників базуються на використанні технології тестового контролю, що включає такі технологічні етапи:

- створення системи базових тестових завдань;
- конструювання тесту з базових тестових завдань;
- проведення тестування;
- аналіз результатів тестування.

Створення системи базових тестових завдань є вирішальним моментом при конструюванні ефективних тестів. Тому питання щодо технології розробки тестових завдань є дуже важливим.

Базові тестові завдання за формою (форматом) поділяються на (рис.1):

- завдання закритої форми із запропонованими відповідями (від двох до п'яти), з яких обирають одну правильну;
- завдання відкритої форми з вільно конструйованими відповідями;
- завдання-ситуації (ситуаційний тест, прикладом якого можуть бути педагогічні задачі) [46].

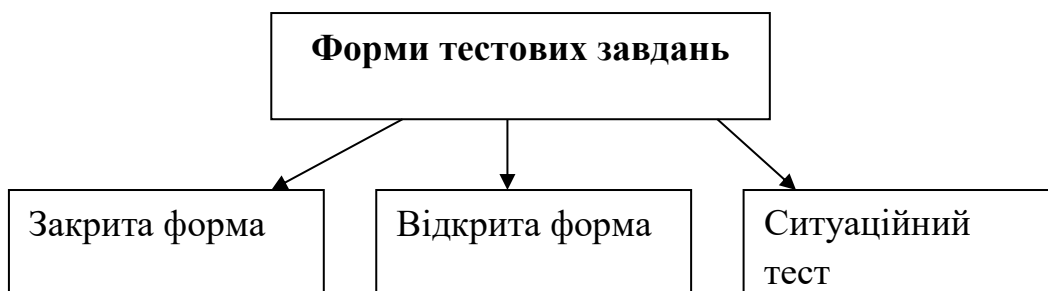


Рис. 1. Форми тестових завдань



1. Завдання з однією правильною відповіддю. Завдання такого формату складається з умови (запитання, незакінченого твердження) та чотирьох - п'яти варіантів вибору, один з яких правильний, а решта – дистрактори, функція яких – збити з пантелику учасників тестування, які не впевнені у відповіді. В дистракторах моделюються типові помилки, яких припускаються учні при виконанні відповідних завдань.

Дистрактори - правдоподібна неправильна відповідь у завданнях вибіркового типу

Завдання з однією правильною відповіддю найпоширеніші в практиці тестування, що пояснюється зручністю їх форми для автоматизації контролю навчальних досягнень. Для учнів вони прийнятні, тому що знайти правильну відповідь серед неправильних легше, ніж самому таку відповідь сформулювати. До того ж, якщо завдання має 4-5 варіантів відповідей, з яких лише одна є правильною, згідно зі статистикою, цю відповідь можна вгадати з імовірністю 25-20%.

Оцінювання. Успішне виконання кожного такого завдання дає учасникові тестування 1 бал, неправильний вибір приносить 0 балів.

Зразки завдань (до теми: «Функції. Властивості функцій», алгебра, 9 клас):

1. Графік функції  $y = \sqrt{x}$  проходить через точку:

а) (4; 2), б) (- 2; 4), в) ( 4; - 2), г) (2; 4).

Зразок заповнення бланка відповідей

	А	Б	В	Г
1	X			

2. Графік функції  $y = (x + 4)^2$  можна отримати з графіка функції  $y = x^2$  перенесенням вдовж:

а) осі x на 4 одиниці праворуч,

- б) осі  $x$  на 4 одиниці ліворуч,  
 в) осі  $y$  на 4 одиниці вверх,  
 г) осі  $y$  на 4 одиниці вниз.

Зразок заповнення бланка відповідей

	А	Б	В	Г
2		Х		

3. Графік якої з функцій проходить через початок координат:

а)  $y = x(x - 1)$ ; б)  $y = \frac{3}{x}$ ; в)  $y = -2x^2$ ; г)  $y = \sqrt{x - 2}$ .

Зразок заповнення бланка відповідей

	А	Б	В	Г
3			Х	

Завдання з однією правильною відповіддю вимірюють переважно знання на рівні від розрізнення до розуміння. Їх можна застосовувати як для перевірки знань з теоретичного матеріалу так і найпростіших навичок.

2. Завдання з кількома правильними відповідями. За зовнішнім виглядом ці завдання схожі на попередній тип, але передбачають вибір декількох правильних відповідей із запропонованих. У цьому типі тестів кожен варіант відповіді повинен бути або абсолютно правильним, або абсолютно неправильним, для того, щоб уникнути неоднозначності. Завдання з кількома правильними відповідями має умову (запитання або незакінчене твердження) та перелік варіантів вибору.

Оцінювання. За виконання таких завдань дають один бал за кожну правильну відповідь у завданні.

Зразок завдання (до теми: «Степенева функція», алгебра, 10 клас):

1. За означенням  $\sqrt[n]{a^m}$  ( $a > 0$ ) дорівнює:

а)  $a^{\frac{n}{m}}$ ; б)  $(\sqrt[n]{a})^m$ ; в)  $(\sqrt[m]{a})^n$ ; г)  $a^{\frac{m}{n}}$ .

Зразок заповнення бланка відповідей

	А	Б	В	Г
1		Х		Х

Завдання з кількома правильними відповідями перевіряють переважно розуміння, застосування матеріалу (навченість на рівні розуміння).

3. Завдання на встановлення відповідності (логічні пари). складається зі спільного вступного запитання та чотирьох завдань, позначених буквами (або цифрами), до кожного з яких потрібно дібрати один варіант відповіді. Як правило, такі завдання мають 4 основи та 5 - 6 варіантів вибору до них, один (два) з яких – дистрактор.

Оцінювання За виконання цих завдань виставляють від нуля до чотирьох балів: жодної правильної відповіді – 0 балів, одна правильна відповідь – 1 бал, дві – 2 бали, три – 3 бали, усі чотири – 4 бали.

Зразок завдання (до теми: «Функції. Властивості функцій», алгебра, 9 клас):

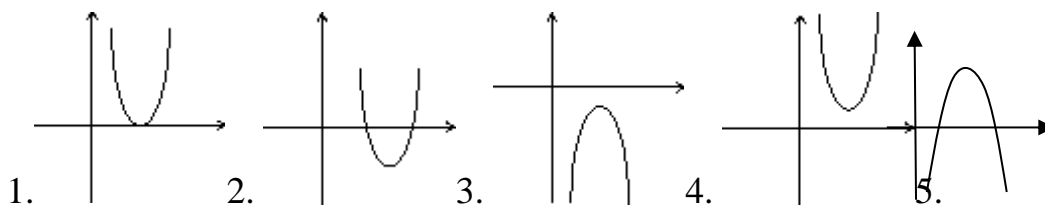
1. Установіть відповідність між рівняннями парабол та координатами їх вершин:

- |                             |                  |
|-----------------------------|------------------|
| А) $y = -2x^2 + 12x - 17$ ; | 1). $(-3; -z)$ ; |
| Б) $y = -2x^2 - 12x - 19$ ; | 2). $(-3; -1)$ ; |
| В) $y = 2x^2 + 12x + 16$ ;  | 3). $(3; -2)$ ;  |
| Г) $y = 2x^2 + 12x + 20$ ;  | 4). $(-3; 2)$ ;  |
|                             | 5). $(3; -1)$ ;  |

Зразок заповнення бланка відповідей

	1	2	3	4	5	6
А						X
Б		X				
В	X					
Г				X		

2. Установіть відповідність між умовами, що до графіка квадратичної функції  $y = ax^2 + bx + c$  та його зображенням:



1.

2.

3.

4.

5.

Зразок заповнення бланка відповідей

	1	2	3	4	5
А		X			
Б	X				
В			X		
Г					X

Зразок завдання (до теми: «Розв'язування трикутників», геометрія, 9 клас):

3. Установіть відповідність між  $\triangle ABC$  та його площею:

- |   |                              |
|---|------------------------------|
| A) $AB = 5 \text{ см}, BC = 6 \text{ см};$      | 1). $18 \text{ см}^2;$       |
| $\angle B = 90^\circ$                           | 2). $15 \text{ м}^2;$        |
| Б) $AB = BC = 5 \text{ см}, AC = 6 \text{ см};$ | 3). 1;                       |
| В) $AB = 12 \text{ см}, BC = 6 \text{ см};$     | 4). $16\sqrt{3}\text{см}^2;$ |
| $\angle B = 30^\circ;$                          | 5). $12 \text{ см}^2;$       |
| Г) $AB = AC = BA = 8\text{см};$                 |                              |

Зразок заповнення бланка відповідей

	1	2	3	4	5	6
А		X				
Б					X	
В	X					
Г				X		

Завдання на встановлення відповідності різняться за складністю: одні перевіряють тільки знання фактів, формул, правил, інші – розуміння зв'язків між ними. В процесі їх виконання формуються навички порівняння об'єктів, співставлення, представлення об'єктів в різною формі. Вони більш цікаві для учнів видами діяльності, для вчителя – наповненістю змістом. Щоб підготуватись до виконання завдань на встановлення відповідності, слід розвивати так звані асоціативні знання

4. Завдання на визначення правильної послідовності дій, подій, об'єктів тощо.

Завдання на встановлення правильної послідовності складається зі вступного запитання та чотирьох подій, позначених буквами. У завданні потрібно розташувати події у правильній послідовності, де перша подія відповідає цифрі «1», друга - «2» тощо.

Самою природою питання для його оцінювання вимагається

підрахунок послідовностей, які утворені з пар подій, що вибрані учасником тестування.

На множині відповідей завданням встановлений порядок їх слідування, при цьому будь-яка пара елементів вважається правильно впорядкованою, якщо порядок слідування цих подій узгоджений з заданим порядком. Для відношення порядку справедливі наступні співвідношення: якщо  $A < B$  і  $B < C$ , то  $A < C$ , де вираз « $A < B$ » означає наступне: подія  $A$  передуює  $B$ , або  $B$  слідує за  $A$ . Таким чином, будь-яка пара подій є впорядкована.

З іншого боку, зрозуміло, що сукупність всіх пар подій задає будь-яку послідовність елементів, якщо для таких подій введено поняття порядку слідування. Тому при оцінюванні відповіді достатньо обмежитися підрахунком правильних пар подій.

Оцінювання. За виконання такого завдання можна одержати від 0 до 3 балів (жодної правильної відповіді – 0 балів, одна правильна відповідь – 1 бал, дві – 2 бали, три-чотири – 3 бали).

Цей тип тестів більше використовується в історії для розміщення подій в хронологічній послідовності, але можна скласти його аналог і в математиці (відпрацювання алгоритму виконання дій).

Зразок завдання (до теми: «Похідна та», алгебра, 11 клас):

Розмістіть дії в порядку їх виконання:

А) функція зростає на ,

функція спадає на  $[0;2]$

Б)  $x = 0, y = 0$  – точка максимуму,

$x = 2, y = -4$  – точка мінімуму;

В) Область визначення функції  $f'(x) = x^2 - 3x^2$  - всі дійсні числа і функція неперервна;

Г) Критичні точки функції  $x=0$  та  $x=2$ ;

Д) Похідна функції:  $f'(x) = (x^2 - 3x^2) = 3x^2 = 6x$

Зразок запису відповіді.  $B \rightarrow Д \rightarrow Г \rightarrow А \rightarrow Б$

Завдання відкритої форми у яких відсутні варіанти відповіді:

5. Завдання з короткою відповіддю у вигляді числа, букв, слова тощо (тип С1).

Завдання формулюються так, щоб вони мали єдину числову конкретну відповідь, яка записується в бланк десятковими дробами з позначеним місцем для коми.

Оцінювання на питання цього типу зводяться до посимвольного порівняння рядка відповіді учасника тестування з рядком правильної відповіді. Такий підхід дозволяє автоматизувати оцінювання відповідей тільки для найпростіших випадків виду: знакове дійсне число з заданою кількістю знаків після коми, чи слово в нормалізованому вигляді (наприклад у називному відмінку).

Зразок завдання (до теми: «Системи лінійних нерівностей», алгебра, 9 клас):

Розв'яжіть нерівність .

У відповідь запишіть найбільше ціле число, що задовольняє цю нерівність. Якщо такого числа немає, то у відповіді запишіть число 2010.

Зразок запису відповіді

		-	5
--	--	---	---

6. Завдання з розгорнутою відповіддю в довільній формі, наприклад, розв'язок математичної задачі з обґрунтуванням, виклад власної думки щодо певної події, короткий твір, есе з української мови тощо (тип С2).

Розв'язання математичних задач повинно мати обґрунтування. У ньому потрібно записати послідовні логічні дії та пояснення, зробити посилання на математичні факти, з яких випливає те чи інше твердження. Якщо є потреба, до розв'язання необхідно зробити рисунок.

Оцінювання. При оцінюванні слід визначити основні складові для отримання балів: правильна відповідь при наявності записів і обґрунтовані

дії; правильна відповідь при наявності записів, що мстять помилки або недостатньо обґрунтовані дії; неправильна відповідь, але запис свідчить про правильний хід думок; частковий розв'язок або часткову відповідь; та інші випадки.

Зразок завдання: (до теми: «Об'єми тіл», геометрія, 11 клас)

Основою піраміди є  $\triangle ABC$  зі сторонами  $AB=13\text{см}$ ,  $AC=15\text{см}$  і  $BC=4\text{см}$ . Грані  $SAB$  і  $SAC$  перпендикулярні до основи піраміди. Знайдіть об'єм піраміди, якщо висота грані  $SCB$  дорівнює  $37\text{см}$ .

Зразок завдання: (до теми: «Степінь з раціональним показником», алгебра, 10 клас гуманітарного напрямку)

Знайдіть значення виразу:

$$\frac{1}{1 + \sqrt{2}} + \frac{1}{\sqrt{2} + \sqrt{3}} + \frac{1}{\sqrt{3} + 2}$$

Зразок завдання: (до теми: «Розв'язування лінійних нерівностей», алгебра, 9 клас):

Розв'яжіть нерівність

$$\frac{x^2 - 3x + 4}{x - 3} \geq 1.$$



### 2.3. Аналіз результатів наукового експерименту

Наявність достатньої кількості тестових завдань дозволяє перейти до розробки тесту як системи, яка має цілісністю, складом і структурою. На третьому етапі відбираються завдання і створюють тести, підвищуються якість і ефективність тесту.

Цілісність тесту утворює взаємозв'язок відповідей випробовуваних на завдання тесту, наявність загального вимірюваного фактора, що впливає на якість знань.

Склад тесту утворює правильний підбір завдань, що дозволяє мінімально необхідною кількістю відобразити істотні елементи мовної компетентності піддослідних [30].

Експериментальна перевірка гіпотези дипломного дослідження здійснювалася в період з 17.03.2016 р. по 08.04.2016 р. На етапі обґрунтування гіпотези був проведений навчальний експеримент педагогічний експеримент (17.03.2016 р. по 08.04.2016 р.).

В експерименті брало участь 21 учнів 11 класу математичного профілю (11 - контрольна група, 10 - експериментальна).

Він був спрямований на перевірку гіпотези справжнього дипломного дослідження, згідно з якою, система тестового контролю знань школярів навчання математики може сприяти підвищенню ефективності математичної освіти.

Мета проведення навчального експерименту полягала у перевірці впливу запропонованої методики на якість математичних знань і вмінь учнів. Вибиралися групи учнів, що знаходяться приблизно в рівних умовах на початку експерименту. При проведенні експерименту ставилися умови: обсяг навчального матеріалу, встановлений навчальної програми з математики для середніх шкіл, час, що відводиться на його вивчення, текст контрольної роботи.

У контрольній групі (КГ) застосовувалася традиційна методика навчання школярів математики. У результаті спостережень і аналізу викладання математики в цій групі були виявлені деякі найбільш характерні підходи у навчанні математики. Наприклад, при навчанні рішенню завдань пояснювалося рішення задачі по кроках. Потім учні вирішували другу (третю) завдання за допомогою викладача. Далі давалося наступне завдання (або декілька завдань), яке учні вирішували самостійно. Успішне вирішення останнього завдання розглядалося як перенесення засвоєних при рішенні попередніх завдань прийомів розумової діяльності. Іноді на уроках математики узагальнення завдань і їхніх рішень підносили учням у готовому вигляді в результаті обробки навчального матеріалу вчителем. З метою оцінки результатів експерименту за допомогою застосування статистичних методів учням було запропоновано: тест початкових знань учнів і рівнева контрольна робота (перший - на початку, другий - в кінці навчального експерименту). Завдання тесту та контрольної роботи були складені відповідно до вимог програм з математики. При аналізі виконання тесту і контрольної роботи проводилося порівняння якості знань учнів контрольної та експериментальної групи на початку експерименту і в кінці експерименту. Уявімо результати експерименту.

Тест початкових знань учнів містив 10 завдань різної складності, як практичних, так і теоретичних. Максимальна кількість балів, яку міг заробити учень 5 балів.

Результати діагностичних робіт на початку і в кінці експерименту представлені відповідно у таблицях 8 і 9, а також на діаграмах 1 та 2.

Таблиця 8

Кількість балів	Кількість учнів, які одержали це кількість балів	
	КГ	ЕГ
5	2	1
4	4	4
3	4	4
2	1	1

Таблиця 9

Кількість балів	Кількість учнів, які одержали це кількість балів	
	КГ	ЕГ
5	1	4
4	2	5
3	6	1
2	2	0

Аналіз результатів виконання контрольних робіт на початку експерименту дозволив нам висунути нульову гіпотезу  $H_0$ : «Вибірки, представлені в таблиці 7, однорідні (розподіл учнів за балами істотно не різняться)» при конкуруючій гіпотезі  $H_1$ : «Вибірки, представлені в таблиці 7, неоднорідні (розподіл учнів за балами різняться суттєво)». Гіпотеза  $H_0$  перевірена за критерієм  $\chi^2$ . Знайдена числова характеристика за формулою (1)

$$\chi_{\text{найбл.}}^2 = n_1 n_2 \sum_{k=1}^4 \frac{(\mu_k - \frac{v_k}{n_2})^2}{\mu_k + v_k}$$

де  $\mu_k$  і  $v_k$  - Число учнів КГ та ЕГ відповідно, отримали певний бал  $k = (1, 4)$ ,

$n_1 = 11, n_2 = 10$ - Число учнів у КГ та ЕГ відповідно.

Таким чином,

$$x_{\text{найбл.}}^2 = 11 * 10 \left( \frac{\left(\frac{2}{11} - \frac{1}{10}\right)^2}{3} + \frac{\left(\frac{4}{11} - \frac{4}{10}\right)^2}{8} + \frac{\left(\frac{4}{11} - \frac{4}{10}\right)^2}{8} + \frac{\left(\frac{1}{11} - \frac{1}{10}\right)^2}{2} \right).$$

$$x_{\text{найбл.}}^2 \approx 0,286$$

По таблиці критичних точок розподілу  $\chi^2$  для рівня значущості

$\alpha = 0,05$  і числа ступенів свободи  $l - 1 = 3$  знайдено критичне значення  $\chi_{\text{кр.}}^2(\alpha, l - 1) = \chi_{\text{кр.}}^2(0,05; 3) = 7,8$ .

Так як  $x_{\text{найбл.}}^2 < x_{\text{кр.}}^2$ , То гіпотеза  $H_0$  приймається на рівні значущості 0,05. Тому можна стверджувати, що на початок експерименту якість знань учнів у контрольній та експериментальній групах істотно не відрізняється. При аналізі виконання контрольних робіт учнями у кінці експерименту нами була виведена нульова гіпотеза  $H_0$ : «Вибірки, представлені в таблиці 89, однорідні (розподіл учнів за балами істотно не різняться)» при конкуруючій гіпотезі  $H_1$ : «Вибірки, представлені в таблиці 9, неоднорідні (розподіл учнів за балами різняться суттєво)».

Гіпотеза  $H_0$  перевірена за критерієм  $\chi^2$ . Знайдена числова

$$x_{\text{найбл.}}^2 = 11 * 10 \left( \frac{\left(\frac{1}{11} - \frac{4}{10}\right)^2}{5} + \frac{\left(\frac{2}{11} - \frac{5}{10}\right)^2}{7} + \frac{\left(\frac{6}{11} - \frac{1}{10}\right)^2}{7} + \frac{\left(\frac{2}{11} - \frac{0}{10}\right)^2}{2} \right) \text{характеристика}$$

$$x_{\text{найбл.}}^2 \approx 8,629$$

Так як  $x_{\text{найбл.}}^2 > x_{\text{кр.}}^2$ , то гіпотеза  $H_0$  відкидається на користь гіпотези  $H_1$ . Тому на рівні значущості 0,05 можна стверджувати, що після експерименту якість знань учнів у контрольній та експериментальній групах різняться суттєво.

Для того щоб переконатися в позитивному впливі запропонованої методики на якість знань учнів, перевіримо гіпотезу про рівність середніх

генеральних значень.

Висунуто нульова гіпотеза  $H_0: M(X) = M(Y)$  (Середні бали в КГ та ЕГ істотно не розрізняються) при конкуруючої гіпотезі  $H_1: M(X) < M(Y)$  (Середній бал у КГ істотно менше середнього балу в ЕГ). Обчислено числова характеристика

$$T_{\text{набл}} = \frac{\bar{x} - \bar{y}}{\sqrt{\sum(x_k - \bar{x})^2 + \sum(y_k - \bar{y})^2}} \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 - 2)}{n_1 + n_2}}, \text{ Де}$$

$\bar{x}, \bar{y}$  - Середні бали в КГ та ЕГ відповідно.

Оскільки  $\bar{x} = \frac{1}{11}(1 \cdot 5 + 2 \cdot 4 + 6 \cdot 3 + 2 \cdot 2) \approx 3,18$ ,

$$\bar{y} = \frac{1}{10}(4 \cdot 5 + 5 \cdot 4 + 1 \cdot 3) \approx 4,3$$

$$\sum_{k=1}^4 (x_k - \bar{x})^2 = (5 - 3,18)^2 \cdot 1 + \dots + (2 - 3,18)^2 \cdot 2 = 6,244, \quad \sum_{k=1}^4 (y_k - \bar{y}) = 4,1, \text{ То}$$

$$T_{\text{набл}} = \frac{3,18 - 4,3}{\sqrt{6,244 + 4,1}} \sqrt{\frac{11 \cdot 10(11 + 10 - 2)}{11 + 10}} \approx -10,224$$

По таблиці критичних точок розподілу Стьюдента на рівні значущості  $\alpha = 0,05$  і числа ступенів свободи  $n_1 + n_2 - 2 = 19$   $T_{\text{кр}}(\alpha, n_1 + n_2 - 2) = T_{\text{кр}}(0,05; 19) \approx 2,09$

Так як  $|T_{\text{набл}}| > T_{\text{кр}}$ , то гіпотеза  $H_0$  відкидається. Отже, на рівні значущості 0,05 можна стверджувати, що середній бал у КГ істотно нижче, ніж в ЕГ.

Отримані результати дозволяють зробити наступний висновок: якість знань в експериментальній та контрольній групах після експерименту різні. Результати учнів експериментальної групи мають тенденцію бути вище, ніж результати учнів контрольної групи. На підставі цього можна стверджувати, що запропонована методика позитивно впливає на якість знань учнів. Отже, викладені результати педагогічного експерименту свідчать про більш високі показники якості знань в учнів експериментальної групи. Статистична

обробка показала значимість побачити відмінностей.

Таким чином, експеримент підтвердив наше припущення про позитивний вплив системи тестового контролю знань школярів навчання математики.

## ВИСНОВКИ

У даній роботі розглянуто проблему тестового опитування при діагностиці результатів навчання математики.

Основні результати роботи:

1. Досліджено проблему тестового опитування при діагностиці навчання математики.
2. Розглянуто цілі та функції контролю знань учнів, роль тестів у результативності підготовки випускників до участі у ЗНО, класифікація, принципи створення тестів, переваги та недоліки тестів.

У ході бакалаврської роботи були використані наступні методи дослідження: теоретичні – аналіз методичної, навчальної та педагогічної літератури, змісту програм і підручників для розкриття теми дослідження; емпіричні – спостереження, бесіда, анкетування, опитування, аналіз передового досвіду педагогів в сфері контролю, оцінювання знань учнів та педагогічний експеримент.

Теоретичне і практичне значення дослідження полягає в тому, що сьогодні в методичній та психолого-педагогічній літературі контролю за досягненням рівня обов'язкових результатів навчання приділяється велика увага. Процес засвоєння знань індивідуальний, тому необхідні такі форми діагностико-контролюючої роботи, які дозволяють дати можливість показати рівень навченості кожного учня. Це призводить до необхідності відходити від традиційної форми контролю. Крім того, проведення підсумкової атестації в новій формі диктує також цю необхідність. Останнім часом у навчальній діяльності досить активно застосовується тестування як найбільш зручна форма контролю за засвоєнням знань учнів. Вчителю математики тут відводиться велика роль у підготовці учнів.

Особливе місце в системі якості освіти відводиться оцінці і контролю якості навчання. Як оволодівають учні учбовим матеріалом, наскільки вірні, міцні і гнучкі придбані учнями знання і уміння, які елементи, що коректують, слід внести до змісту і форми пізнавальної діяльності учнів – ось той неповний перелік питань, які задає творчо працюючий викладач. Відповісти на них якоюсь мірою дозволяє педагогічне тестування. Добре складені тести по різних областях знань стають необхідною частиною будь-якого учбового процесу.

Завдання підвищення якості освіти є важливим для будь-якої країни, але для України це актуальна і пріоритетна проблема. Система якості повинна розповсюджуватися не тільки на кінцевий, результативний, етап освітньої діяльності, але і на процес оволодіння знаннями, уміннями і навиками, охоплювати всі елементи освітнього процесу, сприяючи досягненню цього результату.

В будь-якому випадку при вступі у ВНЗ, слід враховувати не лише бали зовнішнього тестування, а й бали атестату, результати участі в учнівських олімпіадах, конкурсах, які проводяться під егідою Міністерства освіти і науки.

Щодо осіб, які здобули повну загальну середню освіту і бажають отримати вищу освіту за заочною (дистанційною) чи вечірньою формою навчання, то їм без ніяких обмежень слід надати право вступати до вишу на вибір: або подавати сертифікати ЗНО, або (альтернативно) складати вступні випробування в обраних вишах.

Всю систему зовнішнього тестування і прийому до вищих навчальних закладів необхідно поставити у правове поле і на демократичну основу: вступники на денну і на заочну форму навчання за власним бажанням здають вступні іспити або подають сертифікат, отриманий внаслідок ЗНО.

Врахування цих та інших моментів дасть змогу не лише більш



об'єктивно оцінити знання вступників до ВНЗ, їхні здібності до подальшого навчання, але й стимулювати розвиток середньої школи.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аванесов В. С. Научные основы тестового контроля знаний / В. С. Аванесов. – М.: Исследовательский центр. – 2004. – 135 с.
2. Аванесов В.С. Определение исходных понятий теории педагогических измерений / В. С. Аванесов // Педагогические измерения. – 2005. – № 2. – С. 17-20.
3. Амонашвили Ш. А. Обучение. Оценка. Отметки / Ш. А. Амонашвили. – М.: Знание. – 2000.
4. Баймуханов Б. Б. Тематический контроль и учет знаний / Б. Б. Баймуханов // Математика в школе. – 2009. – №5.
5. Борода Л.Я. Некоторые формы контроля на уроке / Л.Я. Борода // Математика в школе. – 2008. – №4.
6. Бродський Я.С. Готуємось до повторення / Я.С. Бродський // Математика. – 2002.
7. Бродський Я.С. Тести з математики: Основний рівень / Я.С. Бродський // Математика. – 2002.
8. Булах І. Проблеми стандартизації і засоби педагогічної діагностики / І. Булах, І. Філончук // Післядипломна освіта в Україні. – 2004. – №2. – С.90 – 93.
9. Булах І.Є. Теорія і методика комп'ютерного тестування успішності навчання (на матеріалах медичних навчальних закладів): Дис... доктора пед. наук: 13.00.01 / І.Є. Булах; Київський нац. ун-т ім. Т.Шевченка. – К.
10. Вахламова А. П. О систематической взаимопроверке знаний учащихся на уроках / А. П. Вахламова, Е. С. Рабунский // Математика в школе. – 2009. – №1.
11. Виленкин Н. Я. Современные основы школьного курса математики. / Н. Я. Виленкин, К. И. Дудничев, Л. А. Калужнин, А. А. Столяр. – М: Просвещение, 2000.

12. Волков Н.И. Тестовый контроль знаний / Н.И. Волков, А.Н.Алексеев, Н.А. Алексеева // Сумы: ИТД «Университетская книга». – 2004.
13. Гласс Дж. Статистические методы в педагогике и психологии / Дж. Гласс, Дж. Стэнли – М.: Прогресс, 2006. – 495с.
14. Гончаренко С. Український педагогічний словник / С. Гончаренко – К.: Либідь, 2007. – 376с.
15. Готовность инженерно – педагогических кадров к работе в новых социальных условиях // Под. Ред. Зборовского Г. М.: СИПИ. – Екатеринбург. – 2002.
16. Гранкіна Т.О. Інноваційні технології контролю знань з математики / Т.О. Гранкіна, В.В. Кармазіна // Тези доповідей І Всеукраїнської науково-практичної конференції "Математичне та програмне забезпечення інтелектуальних систем" (17-200 листопада 2003р., Дніпропетровськ). – Дніпропетровськ: Дніпропетровський національний університет. – 2003.
17. Гранкіна Т.О. Інформаційні технології як засіб контролю знань / Т.О. Гранкіна, В.В. Кармазіна // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції "Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики". – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова. – 2004.
18. Гронлунд Норман Е. Оцінювання студентської успішності: Практ. посіб. / Е. Гронлунд Норман – К.: Навчально-методичний центр „Консорціум із удосконалення менеджмент-освіти в Україні”, 2005. – 312с.
19. Груденов Я. И. Совершенствование методики работы учителя математики / Я. И. Груденов. – М.: Просвещение, 2000.
20. Гулюкина Н.А. Педагогический тест: этапы и особенности конструирования и использования / Н.А. Гулюкина, С.В. Клишина. – Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2006. –151 с.

21. Гуцало Е.У. Педагогічне тестування в системі контролю і оцінки якості навчання учнів (на базі дисциплін психолого-педагогічного циклу педагогічного університету) / Е.У. Гуцало. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В. Винниченка, 2011.
22. Дандамаєв М.А. Вавилонські переписувачі / М.А. Дандамаєв. – М.: Наука, 2003. – 245 с.
23. Дакацьян У. В. Проверка знаній учащихся по математике / У. В. Дакацьян. – М: Академия педагогических наук РСФСР, 2003.
24. Дакацьян У. В. Проверка знаній учащихся по математике / У. В. Дакацьян. – М: Академия педагогических наук РСФСР, 2006.
25. Дворецька Л.П. Про впровадження тестових технологій у практику вимірювання навчальних досягнень учнів з математики / Л.П. Дворецька // Тези Всеукраїнської науково-практичної конференції "Актуальні проблеми теорії і методики навчання математики" (6 жовтня 2004р., Київ). – К.: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2004.
26. Денищева Л. О. Зачеты в системе дифференцированного обучения математики / Л. О. Денищева, Л. В.Кузнецова, И.А.Лурье и др.– М.: Просвещение, 2003.
27. Дидактические основы подготовки инженеров – педагогов: Учеб. пособие / Под. ред. П.Ф. Кубрушко. – Екатеринбург, 2007.
28. Зив Б. Г. Задачи к урокам геометрии: 7-11 кл / Б. Г. Зив. – М.: Русское слово, 2008.
29. Зязюн І.А. Педагогічна майстерність: Підручник / І.А.Зязюн, Л.В.Крамущенко, І.Ф.Кривонос та ін.; За ред. І.А.Зязюна. – К.: Вища шк., 2004. – 422с.

## ДОДАТОК

### Тест знань учнів по темі: Первісна та невизначений інтеграл

1. Чи буде  $F(x)$  первісною для функції  $f(x)$  на зазначеному проміжку:

$$F(x) = \sqrt{x},$$

$$f(x) = \frac{1}{2\sqrt{x}}, (-\infty; +\infty).$$

а) так б) немає в) залежить від ситуації

2. Зіставте функцію і її первісну:

f(x)	F(x)			
1) $\frac{1}{x^2}$	а) $3x^3$	1) -		4) -
2) 0	б) $-\cos x$	2) -		5) -
3) $\cos 5x$	в) $-\frac{1}{x}$	3) -		6) -
4) $\sin x$	г) $4x + \frac{x^3}{3} + 5$			
5) $9x^2$	д) $\frac{1}{5} \sin 5x$			
6) $4 + \frac{2}{3}x$	е) с			

3. Процес відшукування функції по заданій похідній називається:

а) диференціюванням;

б) інтегруванням;

в) відшукуванням екстремуму.

4. Чи вірно міркування? Якщо так, то вкажіть правило, яким ви користуєтеся. Якщо ні, то вкажіть, в чому помилка.

Знайдемо первісну функції  $y = 2x \cos x$ . Первісна для  $2x - x^2$  для  $\cos x - \sin x$ . Значить первісною для функції  $y = 2x \cos x$  буде служити функція  $y = x^2 \sin x$ .

а) Так, використовуємо

правило \_\_\_\_\_

б) Ні,

5. Знайдіть первісну для функції  $y = (4 - 5x)^7$

1)  $\frac{5 \cdot (4-5x)}{8}$ ;

2)  $-\frac{5(4-5x)^8}{8}$ ;

3)  $\frac{1}{5} \frac{(4-5x)^8}{8}$ ;

4)  $-\frac{1}{5} \frac{(4-5x)^8}{8}$ ;

5)  $7(4 - 5x)^6$ ;

6. Продовжите фразу: первісна суми дорівнює

а) сумі первісних;

б) первісної першої функції, помноженої на другу функцію, плюс первісна другої функції, в) помножена на першу.

г) у цієї фрази немає продовження.

7. Заповніть пропуски.

Якщо функція  $y = f(x)$  має на проміжку  $X$  первісну  $y = F(x)$ ,

то \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ називають невизначеним інтегралом

від функції  $y = f(x)$  і означають \_\_\_\_\_