


**Міністерство освіти і науки України**  
**Державний заклад**  
**«Луганський національний університет імені Тараса Шевченка»**


**Навчально-науковий інститут математики та інформаційних технологій**  
**Кафедра математики та інформатики**

**Бухтіярова Каріна Олександрівна**

**ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ**  
**УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ТРИКУТНИКИ» У**  
**ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ**

**кваліфікаційна робота**  
**здобувача вищої освіти другого (магістерського) рівня освітньої**  
**програми «Математика»**  
**за спеціальністю 014 «Середня освіта (Математика)»**

Особистий підпис  Каріна БУХТІЯРОВА

Науковий керівник  Юлія ЖУЧОК, кандидат  
фізико-математичних наук,  
доцент кафедри математики та  
інформатики

В.о. завідувача кафедри \_\_\_\_\_ Юрій КОЗУБ, доктор технічних  
наук, професор кафедри математики та  
інформатики

## ЗМІСТ

|  |           |
|--|-----------|
| <b>ВСТУП.....</b>  | <b>4</b>  |
| <b>РОЗДІЛ 1 ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ .....</b>  | <b>8</b>  |
| 1.1. Аналіз наукових досліджень і літератури з проблеми формування математичних компетентностей учнів на уроках математики .....     | 8         |
| 1.2. Поняття компетентнісного підходу та його застосування у навчанні математики в основній школі.....                               | 10        |
| 1.3. Види, класифікація та структура математичних компетентностей учнів.....   | 12        |
| 1.4. Порівняння компетентнісного і традиційного підходів у навчанні математики .....   | 16        |
| Висновки до розділу 1.....   | 19        |
| <b>РОЗДІЛ 2 ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ТРИКУТНИКИ» У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ.....</b>  | <b>20</b> |
| 2.1. Характеристика навчальної програми з геометрії для середньої школи щодо теми «Трикутники» .....                                 | 20        |
| 2.2. Методичні аспекти вивчення теми «Трикутники» у шкільному курсі геометрії .....  | 35        |
| 2.3. Порівняльний аналіз структури подачі матеріалу в різних підручниках.....  | 40        |
| Висновки до розділу 2.....   | 51        |
| <b>РОЗДІЛ 3 МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ТРИКУТНИКИ» .....</b> | <b>53</b> |
| 3.1. Розробка уроків із теми «Трикутники» для учнів 7 класу .....  | 53        |
| 3.2. Проведення педагогічного експерименту із застосуванням компетентнісного та традиційного підходів.....                           | 66        |

|   |           |
|---|-----------|
| 3.3. Аналіз результатів навчання експериментальної і контрольної груп ..... | 68        |
| Висновки до розділу 3.....  | 73        |
| <b>ВИСНОВКИ .....</b>   | <b>74</b> |
| <b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>                                      | <b>77</b> |
| <b>ДОДАТКИ .....</b>  | <b>84</b> |

## ВСТУП

Тема формування математичних компетентностей учнів є надзвичайно актуальною в контексті сучасної освітньої реформи в Україні. Однією з основних цілей реформування є сприяння розвитку критичного мислення та творчих здібностей учнів, що дає можливість готувати їх до вирішення реальних завдань та адаптації до змінного соціального середовища. Вивчення теми «Трикутники» в шкільному курсі геометрії є важливим етапом у формуванні у учнів основних математичних компетентностей, оскільки ця тема включає як теоретичні знання, так і практичні навички, необхідні для розв'язування задач на побудову та доведення властивостей геометричних фігур.

Згідно з новими підходами до навчання та викладання математики в умовах Нової української школи, важливим є не тільки засвоєння фактів і теорій, але й розвиток умінь учнів самостійно застосовувати ці знання на практиці, аналізувати різні ситуації та вибирати стратегії для вирішення конкретних проблем. Враховуючи це, формування математичних компетентностей у процесі вивчення теми «Трикутники» є важливою складовою сучасної математичної освіти, оскільки дозволяє створити міцну основу для подальшого вивчення інших розділів математики та розвитку загальних аналітичних навичок.

Сучасні підходи до навчання передбачають зміщення акценту з механічного засвоєння знань на розв'язування проблемних задач, що стимулює учнів до самостійного осмислення матеріалу, розвитку критичного мислення та творчих здібностей. Вивчення теми «Трикутники» в 7 класі, яке зосереджується на розвитку вмінь учнів застосовувати знання для вирішення різноманітних задач, є важливим кроком у формуванні у них необхідних математичних компетентностей. Зокрема, це включає вміння працювати з геометричними побудовами, вміння доводити теореми, застосовувати ознаки рівності трикутників та інші властивості фігур.

Ця тема має особливу важливість для розвитку в учнів здатності до абстрактного мислення, що є основою для розв'язання більш складних математичних задач та освоєння більш загальних понять. До того ж, вивчення цієї теми сприяє розвитку навичок просторової уяви та уваги до деталей, що є критичними для розв'язування завдань не лише в математиці, але й в інших галузях знань.

Загалом, **актуальність дослідження** обумовлена необхідністю адаптації навчальних процесів до сучасних вимог освіти, що враховують не лише засвоєння знань, а й розвиток умінь і навичок, необхідних для успішного навчання та життєвого успіху учнів. У цьому контексті, формування математичних компетентностей учнів через вивчення геометрії є одним з основних елементів їхньої загальної освітньої підготовки.

**Метою дослідження** є розробка, теоретичне обґрунтування та експериментальна перевірка методичних підходів до формування математичних компетентностей в процесі вивчення теми «Трикутники» у шкільному курсі геометрії.

**Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати педагогічну та методичну літературу з питань формування математичних компетентностей у процесі навчання геометрії.
2. Визначити роль і значення теми «Трикутники» у формуванні математичних компетентностей учнів середньої школи.
3. Розробити систему уроків для вивчення теми «Трикутники», орієнтовану на формування математичних компетентностей учнів.
4. Сформувати систему вправ та задач для закріплення знань, умінь і навичок з теми «Трикутники».
5. Організувати та провести педагогічний експеримент із залученням експериментальної та контрольної груп.
6. Провести аналіз результатів контрольної роботи, що оцінює рівень сформованості математичних компетентностей у експериментальній та контрольній групах.

7. Надати методичні рекомендації при вивченні теми компетентнісного підходу у навчання теми «Трикутники» в шкільному курсі геометрії.

**Об'єктом дослідження** є процес навчання геометрії в школах, зокрема вивчення теми «Трикутники».

**Предметом дослідження** є методи та підходи до формування математичних компетентностей учнів у процесі вивчення теми «Трикутники».

Для досягнення мети дослідження застосовано комплекс **методів**: теоретичні (аналіз і синтез наукової літератури, нормативних документів та програм; порівняльний аналіз підручників; узагальнення для формулювання висновків), емпіричні (педагогічний експеримент для перевірки ефективності компетентнісного підходу; спостереження за навчальною діяльністю учнів; анкетування для вивчення їх ставлення до методів викладання; контрольні роботи для оцінки рівня компетентностей), а також математичні (статистичний аналіз для обробки результатів експерименту). Результати подано із застосуванням графічного аналізу, що дозволило наочно представити ефективність запропонованих методичних підходів.

**Практична значимість дослідження** полягає в розробці та апробації методичних рекомендацій щодо формування математичних компетентностей учнів під час вивчення теми «Трикутники» у шкільному курсі геометрії. Запропонований план уроків, що базується на компетентнісному підході, може бути використаний учителями для покращення якості викладання геометрії в 7 класі. Результати педагогічного експерименту підтвердили ефективність цього підходу, що сприяє глибшому засвоєнню теоретичних знань, розвитку логічного мислення, формуванню практичних навичок та підвищенню зацікавленості учнів у навчанні. Розроблені дидактичні матеріали, завдання, методи перевірки знань можуть бути інтегровані в освітній процес як у традиційних, так і в інноваційних освітніх середовищах.

**Структура роботи.** Робота складається з трьох розділів, висновків до кожного з них, загальних висновків, списку використаних джерел та додатків. Загальний обсяг роботи – 91 сторінка.

## РОЗДІЛ 1

### ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ

#### **1.1. Аналіз наукових досліджень і літератури з проблеми формування математичних компетентностей**

Актуальність дослідження формування математичних компетентностей учнів обумовлена сучасними глобальними викликами, що стосуються цифровізації, глобалізації та зростання вимог ринку праці. Цифрова трансформація суспільства зумовлює необхідність підготовки учнів до ефективного використання математичних знань у технологічному середовищі. Математична компетентність стає невід'ємним компонентом професійної діяльності у багатьох галузях, таких як інженерія, ІТ, економіка та природничі науки.

Згідно з даними Єременко О., математична компетентність передбачає здатність особи застосовувати математичні знання для вирішення практичних задач у різних життєвих ситуаціях, що є критично важливим у сучасних умовах глобалізації [18].

Глобалізація освітнього простору спричинила впровадження міжнародних стандартів, які акцентують увагу на вимірюванні рівня математичної грамотності учнів. Водночас українська освіта перебуває на етапі переходу до компетентнісного підходу в навчанні, що передбачено концепцією «Нової української школи». Державні стандарти освіти України наголошують на інтеграції математичних знань із реальним життям, підготовці учнів до професійної діяльності та розвитку критичного мислення [8].

Поняття «компетентність» є базовим у сучасній педагогіці, але його тлумачення залишається багатозначним. За визначенням Іщенко М. В., математична компетентність — це здатність використовувати математичні знання, уміння та навички для вирішення реальних проблем, що передбачає



не лише володіння теоретичним матеріалом, але й уміння застосовувати його на практиці [21, с. 38]. Компетентність у контексті математики охоплює когнітивний, практичний і рефлексивний компоненти, що забезпечують повноцінний розвиток особистості.

Однією з найважливіших особливостей математичної компетентності є її міждисциплінарність. На думку Голованя М. С., математична компетентність формує основи для розвитку логічного мислення, просторового уявлення та аналітичних навичок, які можуть бути застосовані не лише в математиці, але й у природничих, технічних та гуманітарних дисциплінах [8, с. 36]. Таким чином, математична компетентність є ключовим елементом формування освітнього потенціалу учнів.

Перейдемо до основного викладу матеріалу. Є підстави вважати, що компетентнісний підхід у навчанні математики сприяє формуванню в учнів здатності до інтеграції знань, їх застосування у нестандартних ситуаціях. Перевіримо висунуте припущення на основі аналізу сучасних освітніх програм, стандартів та досліджень. Зібраний і проаналізований фактичний матеріал дозволяє ілюструвати певні закономірності. Наприклад, зростання результатів учнів, які навчалися за компетентнісними програмами, у порівнянні з тими, хто навчався за традиційною методикою. У таблиці 1.1 представлено порівняльний аналіз результатів освітніх програм.

Таблиця 1.1

#### Порівняльний аналіз результатів освітніх програм

| <b>Критерії</b>                     | <b>Традиційний підхід</b> | <b>Компетентнісний підхід</b> |
|-------------------------------------|---------------------------|-------------------------------|
| <i>Теоретичні знання</i>            | Високі                    | Високі                        |
| <i>Застосування на практиці</i>     | Низькі                    | Високі                        |
| <i>Розвиток критичного мислення</i> | Обмежений                 | Повноцінний                   |
| <i>Інтерес учнів до навчання</i>    | Середній                  | Високий                       |

Отже, як видно з таблиці, компетентнісний підхід демонструє переваги у формуванні практичних навичок, розвитку критичного мислення та підвищенні мотивації учнів до вивчення математики.

## **1.2. Поняття компетентнісного підходу та його застосування у навчанні математики**

Компетентнісний підхід в освіті є однією з ключових концепцій сучасної педагогіки, яка радикально змінює спосіб навчання, оцінювання та організації освітнього процесу. Цей підхід спрямований на формування в учнів конкретних умінь і навичок, необхідних для адаптації до вимог сучасного суспільства, зокрема цифровізації, глобалізації та розвитку технологій. Згідно із Законом України «Про освіту» [15], компетентнісний підхід має на меті забезпечення інтеграції знань, умінь та цінностей, що дозволяють учням ефективно використовувати набуті компетентності у життєвих ситуаціях.

У Державному стандарті базової середньої освіти визначено перелік ключових компетентностей, які є наскрізними для всіх освітніх галузей. Серед них математична компетентність займає провідне місце завдяки її практичному потенціалу та значущості у професійній діяльності. Компетентнісний підхід акцентує увагу не лише на засвоєнні теоретичних знань, а й на розвитку таких важливих умінь, як критичне мислення, розв'язання проблем, здатність працювати у команді та ефективно комунікувати [35].

Основна мета компетентнісного підходу у математичній освіті полягає у формуванні математичної грамотності, що передбачає здатність розуміти, інтерпретувати та застосовувати математичні поняття у різних контекстах. Як зазначає Сторожук Н., компетентнісний підхід забезпечує можливість інтеграції математичних знань із реальними життєвими ситуаціями, що сприяє підвищенню мотивації учнів та їхньої здатності до самостійного навчання [43].

Компетентнісний підхід у навчанні математики базується на кількох ключових принципах. По-перше, він орієнтований на розвиток учнів як особистостей із урахуванням їхніх індивідуальних потреб, здібностей і потенціалу. Згідно з Іванюк Т. Г., впровадження компетентнісного підходу

дозволяє створювати умови для розвитку творчих здібностей учнів, а також для їхньої адаптації до сучасних викликів [19, с. 12].

По-друге, компетентнісний підхід сприяє використанню діяльнісних методів навчання, зокрема методу проєктів, кейс-стаді, проблемного навчання. Такі методики дозволяють учням застосовувати математичні знання для розв'язання прикладних задач, що мають життєве значення. Як зазначає Шпак С. М., навчальні завдання, побудовані за компетентнісним принципом, допомагають формувати у школярів критичне мислення, аналітичні здібності та здатність до рефлексії [50].

По-третє, компетентнісний підхід забезпечує можливість використання сучасних цифрових технологій у навчанні математики. Нові підходи до викладання математики в умовах Нової української школи включають активне використання програмного забезпечення, таких як GeoGebra, Desmos та інших онлайн-платформ, які дозволяють учням досліджувати математичні закономірності у візуальній формі [35].

Математична освіта володіє унікальним компетентнісним потенціалом, що дозволяє формувати широкий спектр умінь і навичок, необхідних для успішного функціонування в сучасному суспільстві. Як зазначає Сторожук Н., математична освіта сприяє розвитку таких наскрізних умінь, як логічне мислення, системний підхід до вирішення задач, співпраця у групі, аналіз і синтез інформації [43].

Наприклад, завдання, орієнтовані на розв'язання життєвих проблем, дозволяють учням застосовувати математичні знання у різних галузях — від фінансової грамотності до інженерних розрахунків. Згідно з Шпак С. М., формування математичних компетентностей учнів через такі завдання сприяє підвищенню їхньої академічної успішності та професійної підготовки [50].

У таблиці 1.2 наведено приклади типів завдань, які реалізують компетентнісний підхід у математичній освіті.

Таблиця 1.2

## Типи компетентнісно-орієнтованих завдань у математичній освіті

| Тип завдання        | Мета   | Приклад                         |
|---------------------|--|---------------------------------|
| Прикладні задачі    | Розв'язання реальних проблем                       | Розрахунок вартості кредиту     |
| Міжпредметні задачі | Інтеграція знань із різних галузей                 | Моделювання фізичних явищ       |
| Цифрові завдання    | Використання технологій у математичних обчисленнях | Аналіз даних за допомогою Excel |

Отже, компетентнісний підхід у навчанні математики дозволяє не лише засвоювати знання, а й формувати широкий спектр ключових і предметних компетентностей. Завдяки цьому підходу учні стають здатними розв'язувати складні життєві та професійні проблеми, використовуючи математичний апарат. У сучасних умовах компетентнісний підхід є базовим елементом реалізації стратегії Нової української школи.

### 1.3. Види, класифікація та структура математичних компетентностей

Математичні компетентності учнів є важливою складовою загального процесу навчання та розвитку особистості. Вони охоплюють не тільки знання та уміння з математики, але й здатність застосовувати ці знання у практичних ситуаціях, що є необхідним для адаптації до сучасних вимог суспільства. Під математичною компетентністю розуміється здатність до розв'язання математичних задач і використання математичних знань для аналізу різноманітних явищ реального світу. Це поняття включає в себе кілька основних видів компетентностей, які можна класифікувати та аналізувати з різних точок зору.

Загалом, види математичних компетентностей можна поділити на кілька категорій, залежно від рівня складності та спрямованості діяльності:

1. Когнітивні компетентності, цей вид компетентності охоплює здатність учня засвоювати математичні знання, оперувати ними, а також

здатність до пізнавальної діяльності у сфері математики. Когнітивні компетентності включають вміння:

- розпізнавати ідеї, концепції, правила, теореми;
- формулювати та доводити математичні твердження;
- розв'язувати різноманітні задачі та проблеми, що вимагають

застосування математичних понять.

2. Операційні компетентності стосуються вміння виконувати математичні операції, користуючись різними інструментами (арифметичними, алгебраїчними, геометричними тощо). До цього виду компетентностей відносяться:

- виконання арифметичних обчислень;
- застосування формул і алгоритмів для розв'язування задач;
- використання різних математичних моделей для опису реальних явищ;
- створення та аналіз графіків функцій.

3. Мета компетентності, ці компетентності пов'язані з розвитком вміння учнів контролювати та рефлексувати свою діяльність.

4. Комунікативні компетентності. Вони охоплюють здатність учнів пояснювати та обґрунтовувати математичні ідеї, а також застосовувати математику у комунікаціях та співпраці з іншими. До цього виду належать:

- уміння презентувати математичні рішення та обговорювати стратегії їх досягнення;
- навички роботи в команді для розв'язання математичних завдань;
- здатність переконливо доводити свою точку зору на основі математичних доказів.

Математичні компетентності можна класифікувати за кількома критеріями:

1. За рівнем загальності:

- базові математичні компетентності: Це основи математичних знань, які є необхідними для розв'язання простих задач, виконання основних математичних операцій, розуміння основних понять і правил математики. Наприклад, знання арифметичних операцій, уміння читати і створювати графіки, базові вміння з геометрії.

- розвинуті математичні компетентності: це складніші уміння, які включають в себе здатність застосовувати знання математики для вирішення більш комплексних задач. Наприклад, здатність до моделювання реальних ситуацій, розв'язування задач на логіку, розв'язування рівнянь та нерівностей, робота з функціями та їх графіками.

## 2. За сферою застосування:

- теоретичні компетентності: Включають здатність до розуміння та застосування математичних теорем, аксіом та доказів. Це розв'язування задач, що вимагають глибоких теоретичних знань і обґрунтованих рішень.

- практичні компетентності: охоплюють здатність застосовувати математику у реальних життєвих ситуаціях, розв'язування задач, що виникають у повсякденному житті, бізнесі чи науці.

## 3. За рівнем складності:

- основні (базові) компетентності: пов'язані з виконанням простих операцій, настанов та практичних задач (арифметика, елементарна геометрія).

- складні (вищі) компетентності: включають здатність до розв'язування більш складних задач, пов'язаних з алгеброю, аналізом, математичним моделюванням та іншими галузями математичної науки.

Структура математичних компетентностей включає кілька компонентів, що взаємодіють між собою. Згідно з методичними дослідженнями, до основних компонентів математичних компетентностей можна віднести:

1. Знання та розуміння математичних концепцій та фактів: це перший етап формування математичної компетентності, на якому учень здобуває основні знання про числа, геометричні фігури, алгебраїчні вирази та інші математичні об'єкти.

2. Застосування математичних знань у практиці: це вміння застосовувати знання для розв'язання різноманітних задач у навчальному процесі та реальному житті. Включає в себе використання алгоритмів для розв'язування задач, проведення вимірювань, розробку математичних моделей.

3. Аналітичні здібності: це здатність до логічного мислення, вміння аналізувати умови задачі, виділяти головне і робити висновки. Аналітичні здібності включають в себе вміння вирішувати рівняння, проводити доведення, знаходити помилки в математичних рішеннях.

4. Комунікація та аргументація: це здатність учня чітко і логічно викладати свої математичні міркування, доводити правильність своїх рішень, а також спілкуватися з іншими учнями чи вчителями з питань математики.

5. Креативність та інноваційний підхід: здатність до творчого розв'язування задач, генерування нових ідей, побудови нестандартних математичних моделей.

Впровадження компетентнісного підходу в освіту, зокрема у навчання математики, чітко визначено в ряді нормативних документів, зокрема в Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» [38]. У відповідності до цієї концепції, навчальні програми та стандарти передбачають формування математичних компетентностей через активне використання різних методів навчання, що сприяють розвитку когнітивних, операційних і метакомпетентностей учнів.

Крім того, методичні рекомендації Міністерства освіти і науки України [37] акцентують увагу на важливості розвитку критичного мислення,

здатності до самостійного навчання та пошуку нестандартних рішень, що є важливими аспектами математичної компетентності.

Математичні компетентності є багатогранною та складною категорією, що включає знання, навички, уміння та ставлення, необхідні для успішного виконання математичних завдань у різних сферах життя. Класифікація математичних компетентностей дозволяє з'ясувати ключові аспекти, на яких слід акцентувати увагу в навчанні, а також допомагає виявити ті компоненти компетентності, які потребують особливої уваги та розвитку.

#### **1.4. Порівняння компетентнісного і традиційного підходів у навчанні математики**

Навчання математики в сучасній школі передбачає не лише засвоєння математичних знань і вмінь, а й розвиток ключових компетентностей, які учні зможуть застосовувати в реальному житті. У зв'язку з цим важливими є два основні підходи до організації навчання: традиційний і компетентнісний. Кожен з цих підходів має свої особливості, переваги та недоліки, які потрібно враховувати під час розробки навчальних програм і методик викладання.

Традиційний підхід в освіті має довгу історію і в основному орієнтований на здобуття учнями певного обсягу знань з математики, їхню здатність виконувати математичні операції і розв'язувати стандартні задачі, зокрема в межах шкільної програми. Цей підхід часто характеризується наступними ознаками:

1. Традиційний підхід акцентує увагу на засвоєнні учнями теоретичних основ математики. Він включає навчання за допомогою послідовного вивчення окремих математичних тем, як правило, без прив'язки до практичного застосування знань. Наприклад, вивчення математичних формул, властивостей геометричних фігур, обчислень і маніпулювання числами.



2. Стабільність і стандартизованість. В рамках традиційного підходу навчальний процес часто має стандартизовану форму, що включає в себе суворо визначену програму, обмежену кількість вправ і задач, передбачених для кожного етапу навчання. Зазвичай велика увага приділяється контролю за рівнем знань учнів через тести, контрольні роботи та іспити.

3. Підхід до навчання через репродукцію. В традиційному підході навчання математики часто передбачає репродукцію знань, коли учні повторюють алгоритми, формули і методи розв'язування задач. Це дозволяє швидко набувати навичок, але в меншій мірі стимулює критичне і креативне мислення.

Компетентнісний підхід до навчання є більш сучасним і прагне не лише передавати знання, але й формувати у учнів здатність використовувати ці знання для вирішення реальних проблем, в тому числі тих, що виникають за межами класу. Цей підхід орієнтується на розвиток у школярів різноманітних компетентностей, серед яких важливе місце займають математичні компетентності, здатність до самостійного навчання, прийняття рішень та критичне мислення.

1. Фокус на практичному застосуванні знань. В компетентнісному підході значна увага приділяється тому, як учні можуть застосовувати свої математичні знання в реальному житті. Це включає вирішення задач, які мають практичну значущість, такі як розрахунки на прикладі реальних життєвих ситуацій, моделювання процесів і ситуацій, що виникають у повсякденному житті.

2. Розвиток критичного мислення і творчих навичок. Компетентнісна орієнтація навчання спрямована на розвиток у учнів здатності до самостійного мислення, аналізу та вирішення нових, нестандартних задач. Це дозволяє не лише вирішувати математичні проблеми, але й застосовувати отримані знання в різних контекстах, розвивати стратегічне та критичне мислення [45].

3. Інтеграція знань з інших дисциплін. Компетентнісне навчання сприяє інтеграції математики з іншими навчальними предметами. Наприклад, математика може використовуватися для розв'язання проблем з фізики, економіки або інформатики. Це дозволяє учням бачити взаємозв'язки між різними галузями знань і застосовувати математичні методи для розв'язання міждисциплінарних завдань.

4. Індивідуалізація та диференціація навчання. У компетентнісному підході важливим є індивідуальний підхід до кожного учня. Вчителі орієнтуються на різні рівні підготовки учнів, їх інтереси та здібності, застосовуючи різноманітні методи та засоби навчання. Це дозволяє більш ефективно враховувати індивідуальні потреби та забезпечувати можливості для розвитку кожного учня.

У таблиці 1.3 представлено порівняння компетентнісного та традиційного підходів до навчання математики..

Таблиця 1.3.

## Порівняння компетентнісного і традиційного підходів

| Аспект                        | Традиційний підхід  | Компетентнісний підхід  |
|-------------------------------|---|---|
| <b>Орієнтація</b>             | Переважає на знання та їх відтворення                           | Орієнтований на застосування знань у реальному житті                                  |
| <b>Методи навчання</b>        | Пояснення вчителем, вправи, тести, контроль знань через іспити  | Проектна діяльність, практичні завдання, співпраця, інтердисциплінарний підхід        |
| <b>Роль учня</b>              | Переважає пасивний, учень сприймає готові знання                | Активний учасник, що самостійно розв'язує проблеми, аналізує ситуації                 |
| <b>Ціль навчання</b>          | Засвоєння математичних формул, правил і алгоритмів              | Формування здатності до використання математичних знань для розв'язання проблем       |
| <b>Оцінювання результатів</b> | Переважає кількісне оцінювання через тестування та іспити       | Оцінювання на основі виконаних завдань, участі в проектах, креативних рішень          |
| <b>Ключові навички</b>        | Знання, уміння, навички маніпулювання математичними операціями  | Критичне мислення, креативність, здатність застосовувати математику у нових ситуаціях |
| <b>Особливості викладання</b> | Чітко структуровані уроки, орієнтація на прогресивні технології | Вибір і адаптація технологій, орієнтація на розвиток умінь учнів на практиці          |

Порівняння традиційного та компетентнісного підходів показує, що останній є більш адаптивним до сучасних вимог освіти. На сьогоднішній день, коли значення математичних знань виходить за межі лише теоретичних дисциплін, компетентнісний підхід дозволяє формувати у учнів здатність ефективно використовувати ці знання в різноманітних життєвих ситуаціях. Наприклад, здатність застосовувати математичні моделі для вирішення економічних, екологічних або технологічних проблем є важливою навичкою у сучасному світі.

Це підкріплюється результатами досліджень, які підтверджують, що компетентнісні орієнтовані завдання сприяють більш глибокому розумінню учнями математичних концепцій і їх здатності застосовувати їх у нових контекстах, що є важливим для розвитку 21 століття [44].

Компетентнісний підхід у навчанні математики є необхідною складовою сучасної педагогічної практики. Він сприяє розвитку не лише математичних знань, а й ключових умінь, таких як критичне мислення, творчість, здатність до самостійного навчання та адаптації до змінюваного світу. Традиційний підхід, хоча й має свою значущість, не завжди відповідає вимогам сучасної освіти, орієнтуючи учнів на відтворення знань без глибокого осмислення їх застосування в реальних умовах.

### **Висновки до розділу 1**

Математичні компетентності є багатогранною та важливою категорією сучасної освіти, що поєднує знання, уміння, навички та ціннісні орієнтири. Їх формування забезпечує здатність учнів до ефективного розв'язання задач у різних сферах життя, адаптації до сучасних викликів та успішного функціонування в умовах цифрового та глобалізованого суспільства. Компетентнісний підхід у навчанні математики створює міцний фундамент для розвитку творчих, аналітичних та практичних умінь, які необхідні для досягнення особистісного та професійного успіху.

## РОЗДІЛ 2

### ОСОБЛИВОСТІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ТРИКУТНИКИ» У ШКІЛЬНОМУ КУРСІ ГЕОМЕТРІЇ

#### 2.1. Характеристика навчальної програми з геометрії для середньої школи щодо теми «Трикутники»

Навчальна програма з геометрії для середньої школи (7–9 класи) є важливим компонентом базової середньої освіти в умовах Нової української школи (НУШ). Вона спрямована на формування ключових математичних компетентностей, передбачених Державним стандартом, і реалізується через поступове вивчення теоретичних аспектів, розвиток практичних навичок і формування логічного мислення. Тема «Трикутники» є однією з ключових у курсі геометрії, оскільки закладає основи просторового мислення, доведення теорем і застосування геометричних знань у практичних ситуаціях.

Програма з геометрії розрахована на поступове вивчення теми «Трикутники» впродовж трьох років (7–9 класи). Її зміст адаптовано до вікових особливостей учнів і базується на таких ключових елементах:

- У 7 класі: вивчаються основні поняття трикутника, його елементи, класифікація за сторонами та кутами, а також основні ознаки рівності трикутників.
- У 8 класі: розглядається подібність трикутників, співвідношення у прямокутному трикутнику, тригонометричні функції (синус, косинус, тангенс) і їх застосування.
- У 9 класі: акцент робиться на теоремах синусів і косинусів, методах обчислення площі трикутників, а також властивостях медіан, бісектрис, висот і діагоналей.

Цей підхід дозволяє систематично розвивати уявлення про трикутники, починаючи з простих понять і поступово переходячи до складних тригонометричних залежностей.

Список підручників, затверджених Міністерством освіти і науки України для 7–9 класів:

1. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А. — базовий рівень.
2. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. — поглиблений рівень.
3. Істер О. С.
4. Генденштейн Л. Е. та ін.
5. Панченко С.Ю. та ін.
6. Біляніна О. Я. та ін.

Кожен із цих підручників відрізняється методикою викладання, структурою подання матеріалу та акцентами, що робить їх унікальними в навчальному процесі.

1. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А. — Підручник, орієнтований на базовий рівень, вирізняється доступною мовою викладу, систематичним поясненням ключових понять і зручним поділом на розділи. Особлива увага приділяється формуванню базових навичок учнів. Наприклад, тема «Розв’язування прямокутних трикутників» починається з введення тригонометричних функцій (синуса, косинуса, тангенса) як співвідношень сторін у прямокутному трикутнику. Цей підхід створює основу для подальшого вивчення складніших тем, таких як площі трикутників та використання тригонометричних формул.

2. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. — цей підручник орієнтований на поглиблений рівень навчання і включає матеріали, які виходять за межі базового курсу. Окрім традиційних тем, таких як ознаки рівності трикутників чи співвідношення у прямокутному трикутнику, розглядаються додаткові теореми: теорема Птолемея, теорема Менелая, теорема Чеви та Ейлера. Особливо цікавими є вправи на доведення властивостей зовнівписаного кола та задачі з використанням теорем для складних побудов.

3. Істер О. С. — Цей підручник відомий детальними поясненнями теоретичних положень і великою кількістю прикладів, що дозволяє учням зрозуміти тему на глибокому рівні. Уроки включають практичні задачі, які допомагають застосовувати знання для реальних розрахунків, наприклад, знаходження висоти об'єктів чи відстаней між точками. Також у підручнику є інтерактивні завдання, що сприяють розвитку логічного мислення.

4. Генденштейн Л. Е. та ін. — Основний акцент у підручнику зроблено на інтеграцію міжпредметних зв'язків. Учні вчаться застосовувати геометричні знання в задачах, пов'язаних із фізикою та інформатикою. Наприклад, трикутники розглядаються не лише як геометричні об'єкти, а й як моделі для аналізу сил чи побудови графіків.

5. Панченко С.Ю. та ін. — Підручник розвиває просторове мислення через вправи на графічні побудови та моделювання. Велика кількість задач на побудову трикутників за заданими умовами допомагає закріпити теоретичний матеріал і підготувати учнів до складніших задач.

7. Біляніна О. Я. та ін. — Автори акцентують увагу на прикладній спрямованості задач. Учні працюють із завданнями, які демонструють, як трикутники використовуються у реальному житті, наприклад, у проектуванні споруд чи моделюванні ситуацій.

Підручники з геометрії для 7–9 класів ґрунтуються на поступовому вивченні теми, починаючи з базових понять і завершуючи тригонометричними співвідношеннями. Визначення синуса, косинуса, тангенса і котангенса подається у контексті практичних задач, що дозволяє учням розуміти їхнє значення у реальних ситуаціях.

У базовому курсі, представленому підручниками Бурди М.І. та Тарасенкової Н.А., основний акцент зроблено на простих співвідношеннях і застосуванні тригонометрії у прямокутних трикутниках. Поглиблений курс Мерзляка включає додаткові теореми і складніші завдання, такі як доведення теореми Ейлера чи розрахунок елементів зовні вписаного кола.

Порівняння базового та поглибленого рівнів:

1. Базовий рівень:
  - зосереджений на базових поняттях, ознаках рівності та подібності трикутників.
  - практичні задачі мають реальний контекст: визначення висоти об'єкта чи вимірювання кутів.
2. Поглиблений рівень:
  - включає розширений список теорем, таких як теорема Чеви та коло дев'яти точок.
  - завдання орієнтовані на математичні олімпіади та підготовку до профільного вивчення математики.

Різноманіття підходів у підручниках з геометрії забезпечує учням вибір найефективнішої методики навчання, залежно від їхнього рівня підготовки. Базові підручники формують фундаментальні знання, тоді як поглиблені дозволяють опановувати складні теореми і розв'язувати задачі високого рівня складності, створюючи основу для вивчення тригонометрії та аналітичної геометрії в старших класах.

Особливості навчальної програми відповідно до НУШ:

1. Компетентнісно орієнтований підхід: у програмі акцентується на розвитку не лише знань, але й практичних умінь і навичок. Наприклад, вивчення теми «Трикутники» передбачає розв'язання задач із доведенням теорем, побудовою трикутників за заданими параметрами та застосуванням тригонометричних функцій у реальних ситуаціях.
2. Поступовість і системність: навчання трикутників починається з базових понять у 7 класі й завершується складними темами, як-от тригонометричні співвідношення у 9 класі. Цей підхід сприяє формуванню глибокого розуміння властивостей трикутників.
3. Інтеграція з реальним життям: задачі, що включають вимірювання кутів і сторін, знаходження площ трикутників чи використання

медіан і бісектрис, дозволяють учням бачити практичну цінність геометричних знань. Це відповідає сучасним освітнім тенденціям [30; 33; 35].

4. Застосування сучасних інструментів: використання інтерактивних програм (наприклад, GeoGebra) та цифрових інструментів для моделювання геометричних побудов сприяє підвищенню інтересу до предмета та кращому розумінню матеріалу.

Зміст програми дозволяє учням застосовувати знання про трикутники для розв'язання прикладних задач. Наприклад:

- побудова трикутників за заданими параметрами.
- використання тригонометричних функцій для обчислення висоти будівлі чи відстані між об'єктами.
- визначення площі земельних ділянок, моделювання архітектурних конструкцій.

Ці завдання допомагають учням зрозуміти практичну значущість математики, що є важливим елементом компетентнісного підходу.

Навчальна програма з геометрії для 7–9 класів, зокрема щодо теми «Трикутники», відповідає вимогам сучасної освіти, закладеним у стратегії Нової української школи. Вона спрямована на поступове освоєння матеріалу, розвиток практичних умінь і підготовку до реального застосування знань. Використання сучасних підручників авторів, як-от Бурда М.І., Мерзляк А.Г., Істер О.С., Панченко С.Ю., Генденштейн Л.Е., Біляніна О.Я., та інтеграція цифрових технологій забезпечують ефективність навчання і формування математичних компетентностей у школярів.

Тема «Трикутники» у 7 класі шкільного курсу геометрії є однією з ключових у курсі геометрії 7 класу, оскільки вона формує базові поняття, необхідні для подальшого вивчення геометричних об'єктів. Вона не лише забезпечує базовий рівень геометричних знань, але й сприяє розвитку логічного мислення, вміння доводити теореми та застосовувати математичні знання у практичних ситуаціях. Навчальна програма розроблена так, щоб забезпечити послідовність та систематичність засвоєння матеріалу, а також



сприяти формуванню компетентностей, зазначених у Державному стандарті базової середньої освіти.

Програма 7 класу передбачає, що учні мають:

1. Опанувати основні поняття теми: трикутник як геометрична фігура, його елементи (сторони, кути, бісектриси, медіани, висоти).
2. Зрозуміти класифікацію трикутників за сторонами (рівносторонній, рівнобедрений, різносторонній) і кутами (гострокутний, прямокутний, тупокутний).
3. Вивчити ознаки рівності трикутників: за двома сторонами та кутом між ними; за стороною і двома прилеглими кутами; за трьома сторонами.
4. Навчитися будувати трикутники за заданими параметрами, використовуючи креслярські інструменти.
5. Засвоїти властивості кутів трикутника, зокрема теорему про суму кутів трикутника.
6. Навчитися розв'язувати задачі на доведення та застосування вивчених ознак і властивостей.

У межах теми передбачено формування вмінь логічно мислити, доводити властивості геометричних об'єктів, аналізувати й оцінювати побудови, а також розв'язувати практичні задачі.

Ключові елементи програми: від простого до складного:

1. Базові поняття: учні знайомляться з поняттям трикутника як простої геометричної фігури. Програма наголошує на розумінні елементів трикутника (сторони, кути, висоти, медіани, бісектриси) як основи для подальших теоретичних і практичних задач. Особливу увагу приділяють різновидам трикутників та їх властивостям.
2. Ознаки рівності трикутників: центральною частиною теми є вивчення трьох ознак рівності трикутників. Ці ознаки (за двома сторонами і кутом між ними, за стороною і двома прилеглими кутами, за трьома

сторонами) є першими теоретичними положеннями, які учні повинні не лише вивчити, а й використовувати у доведеннях.

3. Задачі на доведення: вперше у 7 класі вводяться задачі, які вимагають від учнів доведення геометричних фактів. Це важливий етап, що сприяє розвитку аналітичного мислення та формує основи для складніших тем у майбутньому.

4. Практичні завдання: учні будують трикутники за заданими параметрами (наприклад, за трьома сторонами, за стороною і прилеглими кутами). Такі завдання сприяють формуванню точності, уважності та вмінню працювати з креслярськими інструментами.

5. Властивості кутів трикутника: учні засвоюють властивість суми внутрішніх кутів трикутника ( $180^\circ$ ) та властивості зовнішнього кута (рівний сумі двох внутрішніх, не суміжних із ним кутів). Ці властивості використовуються у задачах на доведення та обчислення.

Програма розроблена так, щоб забезпечити поступовість і систематичність у вивченні матеріалу. Під час навчання теми «Трикутники» пропонується:

- Використання активних методів навчання, таких як розв’язування компетентнісно орієнтованих задач, моделювання реальних ситуацій, у яких використовуються властивості трикутників.
- Інтеграція цифрових інструментів, наприклад, програм GeoGebra для візуалізації геометричних побудов і перевірки теоретичних положень.
- Виконання практичних робіт: побудова трикутників, обчислення елементів трикутників, аналіз властивостей.
- Використання різнорівневих завдань: від простих на класифікацію трикутників до складних задач на доведення.

У таблиці 2.1 представлено ключові аспекти теми «Трикутники», які вивчаються у 7 класі. Вона включає основні поняття, такі як елементи трикутника, класифікація трикутників за сторонами і кутами, а також ознаки рівності трикутників. Зміст програми зосереджується на формуванні базових

теоретичних знань і практичних умінь, зокрема побудови трикутників за заданими параметрами та розв'язання задач на доведення. Цей матеріал є основою для подальшого вивчення складніших властивостей трикутників у старших класах.

Таблиця 2.1.

## Характеристика теми «Трикутники» у програмі 7 класу

| Компонент програми                       | Зміст та короткий опис   | Приклади формул, теорем, задач  |
|--|--|---|
| Основні поняття                          | Визначення трикутника, його елементів (сторони, кути, бісектриси, медіани, висоти). Класифікація трикутників за сторонами (рівносторонній, рівнобедрений, різносторонній) та кутами (гострокутний, тупокутний, прямокутний). | Класифікація трикутників:<br>- Рівносторонній трикутник: $AB = BC = CA$<br>- Рівнобедрений трикутник: $AB = AC$ |
| Теорема про суму кутів трикутника        | Внутрішні кути трикутника в сумі дорівнюють $180^\circ$ .  | $\alpha + \beta + \gamma = 180^\circ$   |
| Зовнішній кут трикутника                 | Зовнішній кут трикутника дорівнює сумі двох внутрішніх несуміжних кутів.   | $\delta = \alpha + \beta$ , де $\delta$ — зовнішній кут.  |
| Ознаки рівності трикутників              | - За двома сторонами та кутом між ними (1 ознака). - За стороною і двома прилеглими кутами (2 ознака). - За трьома сторонами (3 ознака).   | Ознаки рівності: - $AB = DE$ , $AC = DF$ , $\angle ABC = \angle DEF$ (за двома сторонами і кутом між ними).     |
| Медіани, висоти та бісектриси трикутника | Визначення та властивості: - Медіана — відрізок, що з'єднує вершину трикутника із серединою протилежної сторони. - Бісектриса — ділить кут навпіл. - Висота — перпендикуляр із вершини до протилежної сторони.               | Формули медіан (для трикутника зі сторонами $a, b, c$ ): $\sqrt{\frac{2b^2 + 2c^2 - a^2}{4}}$                   |
| Задачі на побудову                       | Побудова трикутників за трьома сторонами, двома сторонами і кутом між ними, стороною і двома прилеглими кутами.  | Приклад: Побудувати трикутник із сторонами $a = 6$ см, $b = 8$ см, $c = 10$ см.                                 |
| Задачі на доведення                      | Задачі на доведення ознак рівності трикутників.  | Приклад задачі: Довести, що два трикутники рівні за трьома сторонами.   |

Додаткові аспекти теми:

- Залежність між сторонами трикутника: у будь-якому трикутнику сума довжин двох сторін завжди більша за довжину третьої сторони

(нерівність трикутника).

Формула:  $AB + BC > AC$

- Рівнобедрений трикутник: властивості основи і висоти..
- Периметр трикутника: Формула:  $P = AB + BC + AC$ .

Тема «Трикутники» у 7 класі закладає основу для вивчення більш складних тем геометрії у 8–9 класах. Основний акцент зроблено на формуванні базових понять, умінь доводити геометричні твердження та застосовувати їх у практичних задачах. Програма спрямована на формування логічного і просторового мислення, розвитку точності та уважності учнів. Разом із тим, для більшого зацікавлення учнів та формування практичних компетентностей, рекомендовано збільшити кількість завдань, що відображають реальні життєві ситуації, та активно впроваджувати цифрові інструменти в навчальний процес.

Тема «Трикутники» у 8 класі займає центральне місце у курсі геометрії, адже вона розвиває знання та навички, набуті у 7 класі, збагачуючи їх новими теоретичними положеннями та практичними аспектами. Основна увага приділяється подібності трикутників, співвідношенням у прямокутному трикутнику, тригонометричним функціям та їх застосуванню. Ця тема є базою для розв'язання задач різного рівня складності та формує основу для подальшого вивчення геометрії в старших класах.

Мета та завдання теми «Трикутники» у 8 класі:

1. Формування теоретичних знань:
  - розуміння поняття подібності трикутників та ознак подібності.
  - вивчення співвідношень між сторонами і кутами прямокутного трикутника.
  - ознайомлення з тригонометричними функціями (синус, косинус, тангенс) і їх властивостями.
2. Розвиток практичних навичок:
  - розв'язання задач на застосування подібності трикутників.

- використання співвідношень у прямокутному трикутнику для обчислення кутів і сторін.

- застосування тригонометричних функцій у практичних задачах.

### 3. Розвиток логічного мислення:

- формування навичок доведення теорем, обґрунтування геометричних фактів.

- розв’язання творчих задач, які передбачають аналіз і синтез інформації.

Основні компоненти програми:

#### 1. Подібність трикутників:

- визначення подібних трикутників.
- ознаки подібності (за двома кутами; за двома сторонами і кутом між ними; за трьома сторонами).

- застосування теореми Фалеса для доведення подібності.

#### 2. Співвідношення у прямокутному трикутнику:

- теорема Піфагора.
- відношення між катетами, гіпотенузою та кутами (синус, косинус, тангенс).

- формули для обчислення синусів, косинусів і тангенсів гострих кутів.

#### 3. Практичне застосування трикутників:

- розв’язання задач на подібність трикутників у побудові та вимірюванні.

- використання співвідношень у прямокутному трикутнику для розв’язання задач у реальних життєвих ситуаціях.

У таблиці 2.2 подано характеристику теми «Трикутники» для 8 класу, яка зосереджена на розширенні та поглибленні знань, отриманих у 7 класі. У цьому розділі вивчається подібність трикутників, ознаки подібності, співвідношення між сторонами і кутами у прямокутному трикутнику, а також

основи тригонометрії. Особлива увага приділяється практичному застосуванню отриманих знань, включаючи обчислення довжин сторін, кутів і розв'язання задач із реальним контекстом. Програма сприяє розвитку навичок використання теорії для розв'язання прикладних задач.

Таблиця 2.2.

## Характеристика теми «Трикутники» у програмі 8 класу

| Компонент програми                              | Зміст та короткий опис   | Формули, теореми, приклади   |
|---|--|--|
| <b>Подібність трикутників</b>                   | Визначення подібних трикутників, ознаки подібності (за двома кутами; за двома сторонами і кутом; за трьома сторонами). | <b>Ознаки подібності:</b> - $\angle A = \angle D$ ,<br>$\angle B = \angle E$ (за двома кутами).                                    |
| <b>Теорема Фалеса</b>                           | Відрізки, які утворюються паралельними прямими, пропорційні.   | <b>Теорема Фалеса:</b> $\frac{AB}{BC} = \frac{DE}{EF}$ ,<br>якщо<br>$DE \parallel BC$  |
| <b>Співвідношення у прямокутному трикутнику</b> | Теорема Піфагора, співвідношення між сторонами та кутами (синус, косинус, тангенс).                                    | $a^2 + b^2 = c^2$ (теорема Піфагора).  |
| <b>Тригонометричні функції</b>                  | Визначення синуса, косинуса і тангенса гострого кута прямокутного трикутника.  | <b>Формули:</b><br>$\sin \alpha$ = катет протилежний даному куту/<br>гіпотенуза,<br>$\cos \alpha$ = катет прилеглий/<br>гіпотенуза |
| <b>Задачі на доведення</b>                      | Доведення теорем про подібність трикутників, властивостей тригонометричних функцій.                                    | <b>Приклад задачі:</b> Довести, що трикутники подібні за двома кутами.   |
| <b>Задачі на обчислення</b>                     | Розв'язання задач на обчислення сторін і кутів трикутників, використання тригонометричних функцій.                     | <b>Приклад:</b> Знайти гіпотенузу, якщо катети дорівнюють 3 см і 4 см.   |
| <b>Практичні завдання</b>                       | Використання подібності трикутників і тригонометричних функцій для розв'язання задач з реального життя.                | <b>Приклад:</b> Обчислення висоти об'єкта за допомогою тригонометричних співвідношень.   |

Методичні особливості вивчення теми:

1. Наочність:

- використання графічних зображень подібних трикутників та прямокутних трикутників.

- застосування цифрових інструментів (GeoGebra) для побудови трикутників і візуалізації тригонометричних співвідношень.

## 2. Практичність:

- розв'язання задач, які моделюють реальні життєві ситуації (наприклад, визначення висоти дерева за довжиною тіні).
- використання методів практичного вимірювання з інструментами (лінійки, транспортири, калькулятори).

## 3. Інтеграція:

- поєднання з фізикою (розрахунки кутів нахилу), інформатикою (алгоритмізація обчислень), технологіями (інженерні задачі).

Тема «Трикутники» у 8 класі є надзвичайно важливою, оскільки дозволяє учням зрозуміти складніші поняття геометрії через подібність та співвідношення у трикутниках. Вивчення цієї теми сприяє розвитку аналітичного мислення, точності у розрахунках, уміння використовувати геометричні знання у практичних завданнях. Застосування сучасних технологій та інтеграційних підходів робить вивчення теми ще більш цікавим та ефективним.

У 9 класі тема «Трикутники» досягає найвищого рівня складності в курсі шкільної геометрії, оскільки розширює та поглиблює знання, здобуті у 7–8 класах. У фокусі цієї теми - вивчення тригонометричних функцій, теорем синусів і косинусів, властивостей медіан і бісектрис, обчислення площ трикутників із використанням різних підходів, включаючи формулу Герона. Ці знання є важливими не лише для розв'язування задач шкільного рівня, а й для підготовки до НМТ та застосування у реальному житті.

У таблиці 2.3 висвітлено зміст теми «Трикутники» у програмі 9 класу, яка завершує цикл вивчення цієї теми в шкільному курсі геометрії. Основна увага приділяється вивченню теорем синусів і косинусів, їх застосуванню в задачах, а також різним методам обчислення площі трикутників. Додатково розглядаються властивості медіан, бісектрис і висот. Зміст програми спрямований на розвиток аналітичного мислення учнів, удосконалення

навичок доведення та практичного застосування тригонометричних співвідношень для вирішення задач із геометрії та реального життя.

Таблиця 2.3.

## Характеристика теми «Трикутники» у програмі 9 класу

| Компонент програми                | Опис  | Формули, теореми, приклади  |
|-----------------------------------|---|---|
| Теорема синусів                   | Визначає співвідношення між сторонами та синусами протилежних кутів у довільному трикутнику.                                    | $\frac{a}{\sin \alpha} = \frac{b}{\sin \beta} = \frac{c}{\sin \gamma} = 2R$                   |
| Теорема косинусів                 | Визначає співвідношення між сторонами та кутами у довільному трикутнику.  | $c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cdot \cos \gamma$   |
| Площа трикутника (формула Герона) | Обчислення площі трикутника через сторони.  |   |
| Площа через радіус вписаного кола | Площа трикутника як добуток півпериметра і радіуса вписаного кола.  | $S = p \cdot r$   |
| Довжина медіан трикутника         | Формула для знаходження довжини медіани через сторони трикутника.   | $m_a = \sqrt{\frac{2b^2 + 2c^2 - a^2}{2}}$  |
| Розв'язування задач               | Використання тригонометричних співвідношень, теорем синусів і косинусів для обчислення сторін і кутів трикутників.              | Приклад: Знайти сторону $a$ , якщо $b = 7$ см, $c = 8$ , $\gamma = 60^\circ$ .                |
| Практичні завдання                | Використання геометричних знань для задач із реального життя (наприклад, вимірювання висоти будівлі чи відстані між об'єктами). | Приклад: Обчислити висоту вежі за довжиною її тіні і відомим кутом падіння сонячних променів. |

Мета та завдання теми:

1. Розширення теоретичних знань: учні вивчають теореми, які описують залежності між сторонами та кутами трикутника. Наприклад, теорема синусів показує, як співвідносяться сторони трикутника з протилежними кутами, що дозволяє знаходити невідомі елементи трикутника за певних початкових умов. Теорема косинусів, у свою чергу, є більш універсальною і дозволяє розв'язувати задачі навіть у тих випадках, коли відсутні кути або деякі співвідношення. Окрім цього, вивчаються властивості



медіан, бісектрис і висот трикутника, які є ключовими елементами для аналізу та побудови трикутників.

2. Розвиток практичних навичок: тема включає задачі, спрямовані на обчислення невідомих елементів трикутників. Учні вчаться розв'язувати задачі, пов'язані з вимірюванням сторін, кутів, площі трикутників. Також розглядаються практичні ситуації, як-от знаходження висоти об'єкта чи ширини річки, використовуючи геометричні співвідношення. Ці задачі готують учнів до застосування знань у реальному житті, зокрема в архітектурі, техніці чи фізиці.

3. Формування логічного мислення: учні вчаться доводити складні геометричні факти, аналізувати залежності між елементами трикутника. Наприклад, доведення властивостей трикутників, зокрема теореми синусів чи косинусів, є важливими для розуміння логічної структури геометричних задач. Задачі на застосування цих теорем розвивають уміння учнів будувати ланцюжок міркувань і робити правильні висновки.

Основні компоненти програми:

1. Теорема синусів: ця теорема пояснює, як співвідносяться сторони трикутника з їхніми протилежними кутами. Вона використовується для знаходження невідомих сторін або кутів у трикутниках, особливо у випадках, коли трикутник не є прямокутним.

2. Теорема косинусів: ця теорема є узагальненням теореми Піфагора і дозволяє знаходити довжину сторони трикутника за двома відомими сторонами і кутом між ними. Вона також використовується для обчислення кутів, якщо відомі всі три сторони.

3. Обчислення площ трикутників: у програмі передбачено кілька методів обчислення площі трикутників залежно від наявних даних. Наприклад, для цього можуть використовуватися довжини сторін, висоти, радіуси вписаного чи описаного кола. Учні також знайомляться з універсальними методами, які дозволяють обчислювати площу за мінімальним набором відомих величин.

4. Властивості медіан, бісектрис і висот: ці елементи трикутника відіграють важливу роль у задачах на побудову та обчислення. Наприклад, медіани ділять трикутник на рівні за площею частини, а бісектриси описують симетрію трикутника.

5. Розв'язування задач на трикутники: у програмі значна увага приділяється задачам на практичне застосування тригонометричних функцій. Учні навчаються знаходити невідомі елементи трикутників, як-от довжини сторін чи величини кутів. Завдяки цьому вони отримують навички роботи із задачами прикладного характеру.

Тема «Трикутники» у 9 класі завершує формування цілісного уявлення про геометричні властивості трикутників. Завдяки теоретичним знанням, практичним навичкам і вмінню логічно міркувати учні стають здатними розв'язувати задачі різного рівня складності. Ці знання є основою для розуміння тригонометрії та інших розділів математики, а також мають прикладне значення в багатьох сферах життя.

Аналіз навчальної програми з теми «Трикутники» для 7–9 класів показує чітку поступовість і системність у розкритті змісту. У 7 класі акцент зроблено на формування базових понять, таких як елементи трикутника, його класифікація та ознаки рівності, що є основою для подальшого вивчення. У 8 класі програма зосереджується на подібності трикутників і співвідношеннях у прямокутному трикутнику, інтегруючи основи тригонометрії, що значно розширює застосування геометрії в практичних задачах. У 9 класі увага переходить до складних тригонометричних співвідношень і універсальних формул обчислення площі, що дозволяє інтегрувати знання з математики та фізики, забезпечуючи міжпредметні зв'язки. Послідовність вивчення теми сприяє формуванню глибокого розуміння властивостей трикутників, дозволяє поступово розвивати навички доведення та застосування теорем і забезпечує інтеграцію отриманих знань як у межах геометрії, так і в інших предметах.

## 2.2. Методичні аспекти вивчення теми «Трикутники» у шкільному курсі геометрії

Математика, як зазначено в основоположних державних документах, відіграє важливу роль у становленні й розвитку особистості учнів. Особливого значення надається вмінню розв'язувати задачі, критично мислити й аналізувати інформацію, що відповідає загальносвітовим тенденціям у галузі освіти. Зокрема, дані комісії Європейського математичного товариства (EMS), представлені в схемі [28] (рис. 2.1), ілюструють основні напрями розвитку учнів: формування логічного, критичного та креативного мислення.



Рис. 2.1. Основні напрями розвитку математичних компетентностей за даними EMS

Геометрія, на відміну від алгебри, зосереджена на вивченні просторових форм, фігур та їхніх властивостей. Вона є основою для розвитку просторового мислення, яке необхідне не лише в математиці, а й у багатьох технічних і природничих науках. Видатний французький математик Лагранж наголошував, що синтез алгебри і геометрії є ключем до прогресу в математичній науці, оскільки ці дві галузі, доповнюючи одна одну, відкривають ширші можливості для розвитку.

У Новій українській школі геометрія викладається за оновленими програмами, які відповідають Державному стандарту базової середньої освіти. Нові підручники й методичні підходи спрямовані на формування в учнів не лише знань і вмінь, але й компетентностей, які можна застосовувати у навчальних і життєвих ситуаціях. Зокрема, навчання теми «Трикутники» охоплює такі основні аспекти: доведення теорем, розв'язання задач із застосуванням властивостей трикутників, побудова геометричних конструкцій і використання тригонометричних співвідношень.

Однією з важливих методичних особливостей є формування в учнів логічного мислення. Доведення теорем і розв'язання задач на застосування властивостей трикутників сприяють розвитку вмінь аргументовано викладати свої думки. Наприклад, завдання на доведення ознак рівності трикутників у 7 класі дають учням базове розуміння логічних зв'язків. У 8 класі розглядаються задачі на подібність трикутників, які вимагають від учнів вміння встановлювати пропорції та знаходити залежності між сторонами і кутами. У 9 класі, під час розв'язання задач із застосуванням теорем синусів і косинусів, учні формують навички комплексного аналізу.

Методика вивчення геометрії у Новій українській школі також базується на компетентнісному підході, який передбачає використання практичних задач із реальним контекстом. Наприклад, задачі на розрахунок висоти будівлі або визначення відстані між двома об'єктами сприяють розумінню значущості математики в повсякденному житті. Застосування технологій, таких як програми для моделювання геометричних конструкцій

(GeoGebra), дозволяє учням краще візуалізувати геометричні залежності та поглибити їх розуміння.

Як зазначає Коваль Л.В., саме на початковому етапі вивчення геометрії в учнів формуються базові навички логічного мислення та вміння оперувати математичними термінами і символами [22, с. 38].

У 7 класі розпочинається систематичний курс геометрії, що базується на вивченні основних понять: точка, пряма, площина та їх взаємне розташування. Як наголошує Лов'янова І.В., початкове ознайомлення з геометричними поняттями має спиратися на практичну діяльність і життєві ситуації, що дозволяє учням легше засвоювати новий матеріал [23, с. 18]. Зокрема, важливо забезпечити інтеграцію теоретичних знань із практичними вправами, такими як побудова геометричних фігур та виконання обчислень.

Учитель повинен приділити особливу увагу поступовому введенню геометричних термінів і символів. Наприклад, поняття медіани трикутника вводиться через демонстрацію її практичного значення: з'єднання вершини трикутника із серединою протилежної сторони. Це сприяє формуванню в учнів первинного уявлення про геометричні властивості та їх застосування [24, с. 20].

1. Зміст навчальної програми. Згідно з Державним стандартом базової середньої освіти, вивчення геометрії у 7 класі зосереджене на:

- ознайомленні учнів із первісними поняттями геометрії: точка, пряма, площина;
- введенні понять про кути, трикутники, багатокутники;
- вивченні аксіом, на основі яких будуються доведення теорем [22, с. 29].

Ключовим елементом є формування вмінь застосовувати основні поняття геометрії в задачах. Наприклад, учні засвоюють базові ознаки рівності трикутників, що є фундаментальними для розв'язання більш складних задач у старших класах.

2. Розвиток математичних компетентностей. Програма геометрії у 7 класі спрямована на формування таких компетентностей:

- Когнітивна компетентність. Учні набувають знань про основні геометричні фігури та їхні властивості, засвоюють принципи побудови геометричних доведень. Наприклад, вивчення теореми про суму кутів трикутника стимулює розвиток здатності аналізувати математичні закономірності.

- Практична компетентність. Учні вчаться застосовувати здобуті знання для розв'язання задач на побудову, обчислення, пошук невідомих елементів геометричних фігур.

- Критичне мислення. Навчання доведенням теорем, таким як теорема про ознаки рівності трикутників, сприяє формуванню вміння аналізувати умови задачі, виділяти ключові елементи та будувати логічно завершені міркування [21, с. 38].

Компетентнісний потенціал основних тем курсу:

1. Первісні поняття геометрії. Учні знайомляться з базовими поняттями: точка, пряма, площина. Ці поняття не мають строгих визначень, але їх властивості формулюються у вигляді аксіом. Наприклад, аксіома про існування єдиної прямої, що проходить через дві точки, є основою для подальших побудов і доведень. На цьому етапі формуються навички:

- візуалізації просторових форм;
- розпізнавання геометричних об'єктів у реальному житті [24, с. 12].

2. Вивчення кутів і трикутників. Тема «Трикутники» у 7 класі охоплює поняття видів трикутників за сторонами та кутами, а також основні властивості цих фігур. Учні знайомляться з такими теоретичними положеннями:

- Ознаки рівності трикутників (перша, друга, третя).
- Властивості висот, медіан, бісектрис.

Ці поняття формують у учнів вміння встановлювати відповідність між різними елементами трикутників, розв'язувати задачі на їх побудову та аналізувати реальні ситуації, використовуючи геометричні закономірності.

3. Доведення теорем. Навчання доведенням є ключовим елементом курсу геометрії у 7 класі. Як зазначає Лов'янова І.В., доведення теорем сприяє розвитку логічного мислення, оскільки учні навчаються будувати послідовність міркувань і пояснювати свої дії [23, с. 45]. Наприклад, доведення теореми про суму кутів трикутника дозволяє сформувати вміння аналізувати взаємозв'язки між елементами геометричних фігур.

Методи та підходи до викладання:

1. Інтеграція теорії та практики. Учитель має забезпечити взаємозв'язок між теоретичними знаннями та їх практичним застосуванням. Наприклад, розв'язання задач на побудову трикутників за трьома сторонами допомагає учням закріпити теоретичний матеріал і підготуватися до практичної діяльності [22, с. 40].

2. Використання життєвих прикладів. Навчання стає більш цікавим і значущим, якщо геометричні поняття ілюструються прикладами з реального життя. Зокрема, можна використовувати задачі, пов'язані з будівництвом, дизайном, архітектурою.

3. Застосування проєктного підходу. Учням пропонують створювати проєкти на теми, пов'язані з геометричними об'єктами, наприклад, «Застосування геометрії у дизайні меблів». Це розвиває навички дослідницької діяльності та командної роботи.

Михайленко Л.Ф. акцентує увагу на тому, що викладання геометрії має здійснюватися з урахуванням вікових особливостей учнів. Наприклад, у 12-13 років учні починають активно розвивати абстрактне мислення, що дозволяє їм усвідомлювати зміст аксіоматичного підходу [26, с. 90].

На початкових уроках важливо зосередити увагу на основних цілях і завданнях курсу геометрії. Як зазначає Матяш О.І., учитель має сформувати зацікавленість учнів у вивченні предмету через демонстрацію його значення

у повсякденному житті [25, с. 87]. Наприклад, для пояснення важливості геометричних знань можна навести приклади з архітектури, інженерії чи навіть моделювання віртуальної реальності.

Доцільно використовувати комбіновані методи навчання: розповідь учителя, групову роботу, виконання практичних завдань. Наприклад, у рамках вивчення теми «Ознаки рівності трикутників» учні можуть працювати в групах над розв'язанням задач на побудову трикутників за заданими параметрами. Це сприяє розвитку їхніх логічних і практичних навичок.

Однією з основних проблем на початковому етапі вивчення геометрії є недостатня підготовка учнів до роботи з аксіомами та доведеннями. Для подолання цих труднощів Іщенко М.В. рекомендує використовувати інтерактивні завдання, такі як обговорення та проєктна діяльність, які допомагають учням зрозуміти зміст нових понять і методів [21, с. 38]. Наприклад, учням можна запропонувати проєкт на тему: «Використання геометричних властивостей у будівництві».

Ще однією важливою проблемою є складність у засвоєнні нових термінів і понять. Для їх кращого розуміння доцільно проводити дискусії на уроках або створювати практичні ситуації, які ілюструють значення цих понять.

Таким чином, викладання геометрії в 7 класі має базуватися на інтеграції теоретичних знань із практичними завданнями, враховувати індивідуальні особливості учнів та їхню готовність до засвоєння нового матеріалу. Застосування сучасних методик навчання, таких як проєктна діяльність і інтерактивні завдання, сприяє формуванню не лише математичних компетентностей, а й навичок критичного мислення, аналізу та самостійного прийняття рішень.

### **2.3. Порівняльний аналіз структури подачі матеріалу в різних підручниках**

У сучасній шкільній практиці підручники з геометрії виконують не лише функцію джерела знань, але й виступають методичним інструментом



для організації навчальної діяльності учнів. Особливо важливим є аналіз структури та змісту викладення теми «Трикутники» у підручниках для 7-го класу, оскільки саме на цьому етапі учні формують базові уявлення про геометричні об'єкти, їхні властивості та відношення.

Різні авторські колективи підручників обирають свої підходи до подачі матеріалу, що зумовлює специфіку структури викладу, рівня складності завдань та способів їх розв'язання. У підручниках акцент робиться на поступовому засвоєнні теоретичного матеріалу, розвитку математичних компетентностей і практичному застосуванні знань. Основними елементами структури кожного підручника є: теоретичний виклад матеріалу, вправи для самостійного опрацювання, практичні завдання, ілюстрації та малюнки.

Аналіз підручників дозволяє оцінити, наскільки ефективно подано матеріал для засвоєння понять «трикутник», його типів, властивостей та елементів (висоти, медіани, бісектриси). Крім того, значну увагу приділено формуванню навичок побудови та аналізу геометричних об'єктів через розв'язання задач. У цьому підрозділі проведено порівняння структури подачі матеріалу теми «Трикутники» в трьох підручниках, розроблених авторами Бурдою М.І., Істером О.С. та Мерзляком А.Г., що є найбільш використовуваними у сучасній школі.

У таблиці 2.4 наведено порівняльний аналіз структури подачі матеріалу та завдань у підручниках з геометрії для 7-го класу на тему «Трикутники». Проаналізовано особливості викладу теоретичного матеріалу, кількість і типи завдань, спрямованих на формування математичних компетентностей учнів.

Таблиця 2.4

Порівняльний аналіз структури подачі матеріалу та завдань у підручниках з геометрії (тема "Трикутники") 7-го класу

| Параметри порівняння                  | Підручник (Бурда М.І.)                                    | Підручник (Істер О.С.)  | Підручник (Мерзляк А.Г.)   |
|---------------------------------------|---|---|--|
| <b>Структура викладення матеріалу</b> | Логічно структурований виклад із поступовим ускладненням: | Чітке розмежування теорії та практики. Містить блоки "Теоретичний | Побудовано за принципом занурення в практику: теоретичний матеріал |

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | означення $\rightarrow$ теореми<br>$\rightarrow$ приклади $\rightarrow$ задачі                                      | матеріал",<br>"Розв'яжіть задачі"  | супроводжується ілюстраціями та вправами  |
| <b>Зміст теоретичного матеріалу</b>      | Докладно описано означення трикутників, висоти, медіани, бісектриси; подано ознаки рівності трикутників             | Викладено основні поняття трикутників із деталізацією: означення, властивості, типи трикутників  | Коротко описано основні поняття та властивості, акцент зроблено на ілюстраціях і прикладному застосуванні |
| <b>Типи завдань</b>                      | Завдання на побудову, розрахунки, доведення властивостей трикутників  | Завдання для усного та письмового опрацювання; вправи на побудову, обчислення периметрів і кутів | Завдання з практичним змістом, вправи на ідентифікацію елементів трикутників                              |
| <b>Формат завдань</b>                    | Теоретичні питання чергуються із задачами на побудову та доведення  | Чітко поділено на блоки: теорія $\rightarrow$ вправи; більшість завдань передбачають обчислення  | Завдання супроводжуються малюнками, що дозволяє учням візуалізувати зміст і розуміти умови задач          |
| <b>Ілюстрації та допоміжний матеріал</b> | Багато схем, рисунків та таблиць, що пояснюють матеріал   | Кожне завдання має ілюстрації для кращого розуміння  | Ілюстрації виконують інтеграційну функцію: вони є невід'ємною частиною умов задач                         |
| <b>Акценти подачі матеріалу</b>          | Основна увага приділена доведенню теорем та аналізу задач   | Акцент на поступовому переході від базових понять до складніших задач                            | Акцент на практичному застосуванні, розвитку навичок роботи з малюнками                                   |
| <b>Рівень складності завдань</b>         | Від простих вправ (обчислення) до задач підвищеної складності (доведення теорем)                                    | Вправи мають чіткий розподіл за рівнем складності  | Переважно завдання середнього рівня складності, але з акцентом на реальні приклади                        |
| <b>Підхід до розв'язання задач</b>       | Зосереджено на чіткій послідовності дій: умова $\rightarrow$ рисунок $\rightarrow$ доведення $\rightarrow$ висновок | Практичні вправи з чітким алгоритмом розв'язання   | Завдання спонукають учнів до самостійного аналізу умов і пошуку рішення                                   |

Як видно з аналізу, кожен підручник має свої акценти у викладанні теми «Трикутники». У підручнику Бурди М.І. приділено особливу увагу доведенню теорем, у Мерзляка А.Г. — аналітичному підходу та використанню задач на застосування теорем, у Істера О.С. — практичним аспектам використання геометричних знань. Викладачеві слід комбінувати матеріали підручників залежно від мети уроку та рівня підготовки учнів,

зосереджуючи увагу на формуванні як теоретичних знань, так і практичних навичок.

На рисунку 2.2 зображено завдання з підручника «Геометрія» (автор Бурда, 7 клас, 2024 рік) на тему «Трикутники».

**Пригадайте головне**

1. Що таке трикутник?
2. Сформулюйте нерівність трикутника.
3. Як називають трикутники залежно від довжини їхніх сторін?
4. Які сторони рівнобедреного трикутника називають бічними сторонами? Яку сторону називають основою?
5. Що таке периметр трикутника?
6. Як називають трикутники залежно від міри їх кутів?
7. Як називають сторони прямокутного трикутника?
8. Що таке медіана трикутника; бісектриса; висота?

**Усне тренування**

Обчисліть:

|                 |              |              |              |
|-----------------|--------------|--------------|--------------|
| 1) $77 + 103$ ; | $162 + 28$ ; | $104 + 76$ ; | $93 + 87$ ;  |
| 2) $144 + 36$ ; | $90 + 89$ ;  | $165 + 15$ ; | $71 + 109$ . |

**Розв'яжіть задачі**

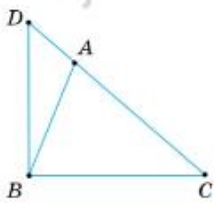
476'. Назвіть трикутники, зображені на малюнку 290. Яка сторона лежить проти кута  $C$ ? Назвіть сторони, прилеглі до кута  $C$ .

477'. На малюнку 291 сторони трикутника позначено маленькими буквами. Які назви мають вершини трикутника?

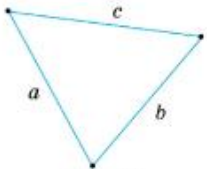
478'. Чи правильно, що в трикутнику будь-яка сторона:

- 1) більша за суму двох інших сторін;
- 2) менша від суми двох інших сторін?

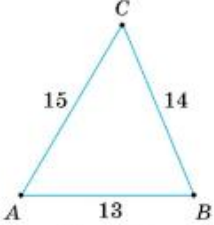
479'. На малюнку 292 указано довжини сторін трикутника. Якого виду цей трикутник?



Мал. 290



Мал. 291



Мал. 292

480'. Чи правильно, що від трикутника  $ABC$  можна встановити:

- 1) за його найменшим кутом;
- 2) за його найбільшим кутом?

Рис. 2.2 Завдання з підручника Геометрія (Бурда М.І.) 7 клас 2024на тему «Трикутники»

Завдання, представлені у підручнику М.І. Бурди, вирізняються чіткою структурою, яка дозволяє учням поступово оволодівати теоретичними знаннями та практичними навичками, пов'язаними з темою «Трикутники». Ця тема охоплює різні аспекти: від визначення основних понять до застосування теорем та класифікації трикутників.

Рубрика «Пригадайте головне» пропонує учням серію запитань, які спрямовані на закріплення базових знань. Наприклад, питання «Що таке трикутник?», «Які властивості має рівнобедрений трикутник?» дозволяють активізувати раніше отримані знання та підготувати учнів до розгляду нових теоретичних положень. Ця рубрика виконує важливу роль у створенні базової платформи для роботи з геометричними об'єктами, забезпечуючи систематизацію знань.

Наступним етапом є завдання рубрики «Усне тренування», які спрямовані на розвиток обчислювальних навичок. Завдання на обчислення (наприклад, «Обчисліть:  $77 + 103$ », « $144 \div 36$ ») розвивають математичне мислення, допомагають учням швидко виконувати арифметичні дії та готують їх до роботи з геометричними формулами. Такі вправи можна розглядати як підготовчий етап перед більш складними задачами.

Рубрика «Розв'яжіть задачі» містить завдання практичного характеру, які дозволяють учням застосувати теоретичні знання до розв'язання конкретних проблем. Наприклад, у завданні №476 учням пропонується назвати елементи трикутника, зображеного на рисунку, що допомагає закріпити знання про вершини, сторони та кути трикутника. Завдання №478 фокусується на нерівності трикутника, дозволяючи учням зрозуміти її застосування для визначення можливості існування трикутника із заданими сторонами. Завдання №480 вимагає класифікації трикутників за кутами, що розвиває навички аналізу геометричних фігур.

Особливістю завдань підручника є їх поступова ускладненість. Завдання з початку розділу орієнтовані на повторення та закріплення теоретичного матеріалу. Наприклад, питання «Що таке медіана трикутника?» чи «Які сторони називають бічними сторонами трикутника?» є основою для подальших задач, де необхідно використовувати ці поняття у практичній діяльності. Такий підхід сприяє глибшому засвоєнню знань та їх інтеграції у практику.

З методичної точки зору, завдання підручника спрямовані на формування логічного, критичного та просторового мислення. Наприклад, завдання №477, у якому учні визначають сторони трикутника за рисунком, формує навички роботи з графічними моделями. У свою чергу, завдання №479, яке вимагає класифікації трикутників за сторонами, дозволяє учням практично застосувати знання про класифікацію геометричних об'єктів.

Для вчителя ці завдання є цінним інструментом організації навчального процесу. Наприклад, питання з рубрики «Пригадайте головне» можуть бути використані на початку уроку для актуалізації знань. Завдання з рубрики «Усне тренування» є ефективним способом швидкої перевірки базових навичок учнів. Завдання з рубрики «Розв'яжіть задачі» є універсальними: їх можна використовувати як для роботи в класі, так і для самостійної чи домашньої роботи. Зокрема, завдання №478 можна запропонувати учням для поглибленого аналізу під час вивчення властивостей трикутників.

У підсумку, завдання підручника Бурди М.І. забезпечують поступове формування математичних компетентностей, починаючи з теоретичного опрацювання понять і завершуючи їх практичним застосуванням. Логіка викладу завдань та їх різноманітність сприяють розвитку в учнів цілісного розуміння теми «Трикутники», формують основи для подальшого вивчення геометрії, розвивають вміння аргументовано розв'язувати задачі, аналізувати та доводити.

Рисунки відіграють ключову роль у геометрії, адже вони дозволяють наочно представити умову задачі, а також сприяють розумінню взаємозв'язків між її елементами. Геометричні об'єкти, їх властивості, числові значення або буквені позначення невідомих величин відображаються на рисунках, які створюються у процесі аналізу задачі. Важливо, щоб підготовка рисунка завершувалася тільки після повного розбору умови задачі. Це включає нанесення усіх відомих даних та відповідних позначень. Лаконічність та точність рисунка значно спрощують процес розв'язання.

Після завершення роботи з рисунком складають короткий запис умови задачі, який чітко зазначає, що дано і що потрібно довести. Для цього використовують традиційну математичну символіку, яка робить запис максимально стислим, але зрозумілим. Важливо, щоб учні не лише розуміли рисунок, але й вміли його використовувати для міркувань: виконувати додаткові побудови, аналізувати взаємозв'язки між елементами фігур та формулювати висновки.

Значну увагу потрібно приділяти доведенню, яке є основою геометричних міркувань. Зрозуміле та чітке доведення привчає учнів до точності мислення, аналізу та логічної побудови аргументів. Наприклад, у задачі, де потрібно довести рівність трикутників  $\triangle AOC$  і  $\triangle BOD$ , перехід від умови до висновку ґрунтується на чітко сформульованих проміжних твердженнях.

У задачі, наведеної на рис. 2.3. «Схема доведення рівності трикутників за умовою задачі», представлено чотири можливі розв'язки. Схема візуалізує логічний ланцюжок тверджень між умовою (вказаною у верхній рамці) та висновком (у нижній рамці). Проміжні твердження розташовані в прямокутниках, стрілками позначено, яке твердження випливає з іншого. Такий підхід дозволяє побачити всі можливі варіанти доведення, уникнути зайвих кроків та зосередитися на найефективнішому шляху.

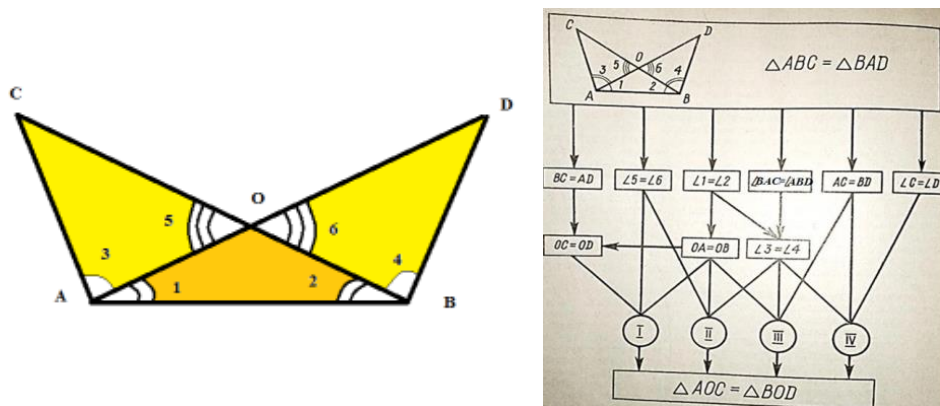


Рис.2.3. Схема доведення рівності трикутників за умовою задачі

Дана схема є ефективним інструментом навчання, адже вона не лише демонструє логічний зв'язок між умовою і висновком, але й розвиває уявлення учнів про побудову доведення. Крім того, робота з такими схемами допомагає формувати навички переходу від конкретного до абстрактного, що є важливою складовою геометричного мислення.

На рисунку 2.4 зображено завдання з підручника «Геометрія» (автор О.С. Істер, 7 клас, 2024 рік) на тему «Трикутники».

кутника? Які види трикутників розрізняють залежно від кутів?

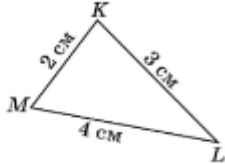
**Розв'яжіть задачі та виконайте вправи**

**1** 281. (Усно.) За малюнком 11.1 знайдіть периметр трикутника  $KLM$ .

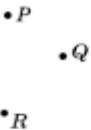
282. Накресліть  $\triangle PKL$ . Запишіть вершини, сторони та кути цього трикутника.

283. Накресліть трикутник і позначте його вершини буквами  $A$ ,  $M$  і  $N$ . Назвіть сторони і кути цього трикутника. Виконайте відповідні записи.

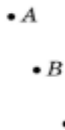
284. (Усно.) На якому з малюнків 11.2–11.4 три точки можуть бути вершинами трикутника, а на якому – ні?



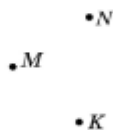
Мал. 11.1



Мал. 11.2



Мал. 11.3



Мал. 11.4

**2** 285. Знайдіть периметр трикутника зі сторонами 25 мм, 3,2 см, 0,4 дм.

86

Рис. 2.4 Завдання з підручника Геометрія (О.С. Істер) 7 клас 2024 тему «Трикутники»

На рис. 2.4 представлені завдання з підручника "Геометрія" (О.С. Істер) для 7 класу, що стосуються теми «Трикутники». Завдання мають практичний характер, спрямовані на формування базових компетентностей учнів, таких як обчислення, побудова, класифікація геометричних фігур та використання понять у різних контекстах. Усі вправи супроводжуються ілюстраціями, які сприяють розвитку просторового мислення учнів.

Завдання 281 (Усно): Учні мають знайти периметр трикутника  $KLM$ , використовуючи дані, подані на малюнку 11.1. Це завдання спрямоване на закріплення поняття периметра та навичок роботи з

числовими значеннями. Воно передбачає формування обчислювальних навичок, розвитку уважності та розуміння концепції периметра як суми довжин сторін трикутника.

Завдання 282: Завдання має практичний характер. Учні мають накреслити трикутник  $PKL \triangle PKL$ , позначити його вершини, сторони та кути. Це сприяє розвитку графічних навичок, просторового уявлення та закріплення понятійного апарату (сторони, кути, вершини). Також завдання передбачає інтеграцію візуальних та логічних навичок учнів.

Завдання 283: У цьому завданні учні самостійно креслять трикутник і виконують відповідний запис. Завдання є продовженням теми, формуючи вміння переносити геометричні поняття з теоретичного контексту на практичний. Важливо, що в цьому завданні учні вчаться не лише виконувати побудови, але й аналізувати та називати геометричні елементи.

Завдання 284 (Усно): Завдання пропонує учням визначити, чи можуть задані три точки на малюнках 11.2–11.4 утворювати вершини трикутника. Воно сприяє розвитку критичного мислення, оскільки потребує перевірки умови існування трикутника (сума довжин двох сторін має бути більшою за довжину третьої). Це завдання добре ілюструє взаємозв'язок між теорією та практикою.

Завдання 285: Завдання знову акцентує увагу на понятті периметра, пропонуючи учням знайти периметр трикутника зі сторонами, поданими у міліметрах. Виконуючи це завдання, учні практикуються в обчисленнях та переведенні одиниць вимірювання. Завдання інтегрує математичні знання з життєвими ситуаціями, що підвищує його практичну цінність.

– Ілюстративний супровід: малюнки, представлені в завданнях, є невід'ємною частиною роботи. Вони допомагають учням краще зрозуміти умову задачі, а також підтримують візуалізацію геометричних понять.

– Різномірний підхід: завдання поступово ускладнюються, що дозволяє диференціювати навчання залежно від рівня підготовленості учнів.



– Інтеграція теорії та практики: завдання дозволяють учням не тільки закріпити теоретичні знання, але й застосовувати їх у практичних ситуаціях, сприяючи розвитку компетентностей.

– Формування ключових умінь: виконання цих вправ формує базові математичні компетенції, такі як обчислення, креслення, аналіз, критичне мислення.

Завдання з теми «Трикутники» у підручнику "Геометрія" (О.С. Істер) 7 класу добре структуровані та методично обґрунтовані. Вони сприяють формуванню основ геометричних знань, забезпечують їх практичне застосування та створюють базу для подальшого вивчення теми. Завдання відповідають віковим особливостям учнів, орієнтовані на компетентнісний підхід та забезпечують різносторонній розвиток учнів.

На рисунку 2.5 представлено завдання з підручника «Геометрія» (автор А.Г. Мерзляк, 7 клас, 2024 рік) на тему «Трикутники». Завдання демонструє підхід автора до формування у учнів навичок аналізу властивостей трикутників і застосування теоретичних знань у практичних ситуаціях.



**149.**° Перерисуйте в зошит трикутники, зображені на рисунку 126, проведіть у кожному з них усі його висоти.

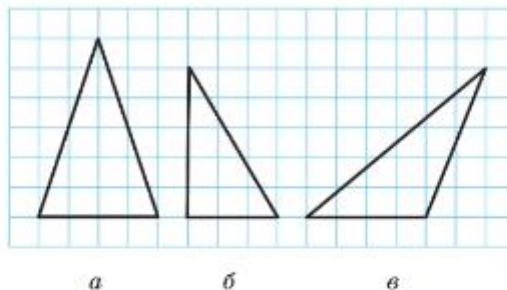


Рис. 126

**150.**° Накресліть довільний трикутник і проведіть усі його медіани.

**151.**° Накресліть довільний трикутник і проведіть усі його бісектриси.



## ВПРАВИ

**152.**° Накресліть довільний трикутник, позначте його вершини буквами  $M$ ,  $K$  і  $E$ . Укажіть:

- 1) сторону, протилежну куту  $M$ ;
- 2) кут, протилежний стороні  $MK$ ;
- 3) сторони, прилеглі до кута  $K$ ;
- 4) кути, прилеглі до сторони  $KE$ .

**153.**° Запишіть сторони, вершини та кути трикутника  $CEF$  (рис. 127). Укажіть:

- 1) кут, протилежний стороні  $CF$ ;
- 2) кути, прилеглі до сторони  $CE$ ;
- 3) сторону, протилежну куту  $E$ ;
- 4) сторони, прилеглі до кута  $F$ .



Рис. 127

Рис. 2.5 Завдання з підручника Геометрія (А.Г. Мерзляк) 7 клас 2024  
тему «Трикутники»

Завдання з теми «Трикутники» у підручнику "Геометрія" (А.Г. Мерзляк) для 7 класу 2024 року спрямовані на поступове формування та закріплення ключових геометричних понять, таких як висота, медіана, бісектриса та елементи трикутника. Завдання побудовані з логічною послідовністю: від простого перенесення рисунків та виконання побудов до складнішого аналізу властивостей трикутників і зв'язків між їх елементами. Це сприяє

систематичному засвоєнню матеріалу, розвиває практичні навички креслення, просторове мислення та здатність аналізувати геометричні об'єкти.

Серед завдань можна виділити такі групи:

- завдання на побудову (149–151): учні перерисовують трикутники, проводять медіани, висоти, бісектриси, що розвиває навички роботи з геометричними інструментами та закріплює базові поняття.
- завдання на ідентифікацію елементів трикутника (152–153): потрібно визначати сторони, кути та їх взаємозв'язки, що допомагає учням краще орієнтуватися у структурі трикутника.
- аналітичні вправи (284): задачі на визначення можливості утворення трикутників за заданими точками або довжинами сторін, що сприяє розвитку логіки та критичного мислення.

Таким чином, завдання створюють умови для інтеграції теорії та практики, розвивають математичну грамотність і навички роботи з геометричними об'єктами. Усі вправи супроводжуються ілюстраціями, що допомагає учням краще розуміти умови задач і пов'язувати їх з реальними прикладами.

Підручники мають різну методологію викладення теми «Трикутники». У підручнику Бурди акцент зроблено на систематичному доведенні властивостей та аналізі задач; підручник О.С. Істера вирізняється чіткою структурованістю та спрямованістю на послідовне закріплення знань, тоді як підручник Мерзляка орієнтований на розвиток практичних навичок і візуалізації понять. Усі три підходи забезпечують різнобічний розвиток математичних компетентностей учнів.

## **Висновки до розділу 2**

У цьому розділі проаналізовано особливості вивчення теми «Трикутники» у шкільному курсі геометрії. Послідовне ускладнення змісту програми забезпечує формування математичних компетентностей учнів. Методичні підходи, які відповідають принципам Нової української школи,

акцентують на практичній значущості знань, інтеграції теорії та практики, а також використанні цифрових інструментів.

Порівняльний аналіз підручників виявив різноманітність у підходах до структурування матеріалу, що сприяє ефективному засвоєнню знань. Загалом, вивчення теми «Трикутники» розвиває логічне та просторове мислення учнів і створює базу для подальшого опанування геометрії.

### РОЗДІЛ 3

## МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ УЧНІВ У ПРОЦЕСІ ВИВЧЕННЯ ТЕМИ «ТРИКУТНИКИ»

### 3.1. Розробка уроків із теми «Трикутники» для учнів 7 класу

#### *План уроків з теми «Трикутники» для 7 класу (базовий рівень)*

Кількість годин: 8 годин

Тип уроків: поєднання теоретичного матеріалу та практичних завдань

Мета: Формування математичних компетентностей учнів, розвиток логічного мислення, навичок побудови та розв'язання задач.

Результати навчання: Після вивчення теми учні мають:

1. Знати поняття трикутника, його види, ознаки рівності, властивості;
2. Уміти застосовувати знання до розв'язання задач;
3. Будувати трикутники за заданими елементами.

У таблиці 3.1 подано структуру плану уроків з теми «Трикутники», що містить послідовність занять із зазначенням тем, типів уроків, їхніх цілей, основних етапів проведення та завдань для самостійної роботи учнів

Таблиця 3.1.

План уроків з теми «Трикутники»

| № уроку | Тема уроку   | Тип уроку                 | Мета уроку  | Основні етапи уроку   | Домашнє завдання  |
|---------|--|---------------------------|---|---|---|
| 1       | <b>Вступ до теми «Трикутники». Основні поняття та визначення</b> | Вивчення нового матеріалу | - Ознайомити учнів з поняттям трикутника, його елементами (сторони, вершини, кути).<br>- Ввести класифікацію трикутників за сторонами і кутами. | 1. Вступна бесіда про значення геометрії.<br>2. Пояснення: поняття трикутника, його елементи.<br>3. Вправи на класифікацію трикутників за сторонами і кутами. | Прочитати визначення трикутника і його видів у підручнику. Виконати вправи на класифікацію трикутників. |
| 2       | <b>Елементи трикутника: медіана, висота, бісектриса</b>          | Комбінований урок         | - Ознайомити учнів із поняттями медіани, висоти, бісектриси.<br>- Навчити   | 1. Теоретична частина: пояснення понять медіани, висоти, бісектриси.<br>2. Практичні вправи   | Побудувати трикутник із зазначенням медіан, висот і бісектрис.  |

|   |   |                                     |  |   |   |
|---|---|-------------------------------------|--|---|---|
|   |   |                                     | будувати ці елементи в трикутнику.   | на побудову медіан, висот і бісектрис у трикутнику.   |   |
| 3 | <b>Ознаки рівності трикутників</b>  | Вивчення нового матеріалу           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Вивчити три ознаки рівності трикутників.</li> <li>- Навчити застосовувати ці ознаки для розв'язання задач.</li> </ul> | 1. Теоретична частина: пояснення трьох ознак рівності трикутників.<br>2. Вправи на доведення рівності трикутників за ознаками.  | Виконати задачі на доведення рівності трикутників за ознаками.          |
| 4 | <b>Властивості рівностороннього, рівнобедреного та прямокутного трикутників</b> | Комбінований урок                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Розглянути властивості різних видів трикутників.</li> <li>- Закріпити ці знання у практичних завданнях.</li> </ul>    | 1. Теоретична частина: властивості рівностороннього, рівнобедреного та прямокутного трикутників.<br>2. Вправи на застосування цих властивостей.                               | Розв'язати задачі з підручника, що стосуються різних видів трикутників. |
| 5 | <b>Практична робота: Побудова трикутників за заданими елементами</b>            | Практичний урок                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Навчити будувати трикутники за трьома заданими елементами.</li> </ul>   | 1. Повторення умов існування трикутника.<br>2. Практичні завдання на побудову трикутників:<br>- за трьома сторонами;<br>- за двома сторонами і кутом між ними.                | Завдання на побудову трикутників за заданими елементами.                |
| 6 | <b>Задачі на доведення</b>  | Комбінований урок                   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Навчити учнів розв'язувати задачі на доведення властивостей трикутників.</li> </ul>                                   | 1. Теоретична частина: методика доведення задач на основі ознак рівності трикутників.<br>2. Вправи: доведення задач з використанням властивостей трикутників.                 | Довести задачі з підручника на властивості трикутників.                 |
| 7 | <b>Підсумковий урок: Розв'язання комплексних задач</b>                          | Узагальнення і систематизація знань | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Закріпити знання учнів про трикутники.</li> <li>- Відпрацювати навички комплексного розв'язання задач.</li> </ul>     | 1. Аналіз складних задач з теми.<br>2. Виконання тестових завдань.<br>3. Обговорення типових помилок.   | Повторити матеріал з теми для підготовки до контрольної роботи.         |
| 8 | <b>Контрольна робота з теми «Трикутники»</b>                                    | Перевірка знань                     | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Перевірити рівень засвоєння знань учнів.</li> <li>- Оцінити навички розв'язання задач на трикутники.</li> </ul>       | Виконання завдань контрольної роботи, що охоплюють:<br>- класифікацію трикутників;<br>- властивості трикутників;<br>- ознаки рівності трикутників;<br>- побудову трикутників. | Повторити матеріал на основі помилок, допущених у контрольній роботі.   |

## Урок 1: Базові поняття. Трикутники

Мета уроку:

1. Ознайомити учнів з основними поняттями про трикутники: їх елементи та класифікацію.
2. Розвивати вміння аналізувати та класифікувати трикутники.
3. Формувати навички розв'язування задач і застосування математичних знань для аналізу геометричних фігур.
4. Розвивати логічне мислення через використання теорем та правил для розв'язування задач.

Структура уроку:

1. Вступна частина: Вчитель: "Що таке трикутник?"
  - Діти: "Трикутник — це геометрична фігура, яка має три сторони та три кути." Вчитель: "Правильно, трикутник має три вершини, три сторони та три кути. Тепер давайте визначимо, які бувають види трикутників."
2. Теоретична частина: Вчитель: "Які види трикутників ви знаєте за сторонами?"
  - Діти: "Рівносторонній, рівнобедрений, різносторонній." Вчитель: "Правильно. Розглянемо кожен з цих видів. Рівносторонній трикутник має всі сторони рівні. Рівнобедрений — дві сторони рівні, а різносторонній — всі сторони різні."

Вчитель: "А як можна класифікувати трикутники за кутами?"

- Діти: "Гострокутний, прямокутний, тупокутний." Вчитель: "Так, гострокутний трикутник має всі кути менші за  $90^\circ$ , прямокутний — один кут рівний  $90^\circ$ , а тупокутний — один кут більший за  $90^\circ$ ."

Вчитель: "Як перевірити, чи існує трикутник за заданими сторонами?"

- Діти: "Сума довжин будь-яких двох сторін повинна бути більшою за довжину третьої сторони."

### 3. Практична частина:

Завдання 1: Вчитель: "Нам потрібно накреслити трикутник із сторонами 4 см, 5 см, 6 см. Спочатку перевіримо умову існування трикутника. Чи можна побудувати трикутник із такими сторонами?"

- Діти (обчислюють): "Сума 4 см і 5 см більше за 6 см, сума 4 см і 6 см більше за 5 см, сума 5 см і 6 см більше за 4 см. Отже, трикутник можна побудувати."

Вчитель: "Тепер давайте накреслимо трикутник і позначимо його вершини та кути."

Завдання 2: Вчитель: "А тепер, давайте класифікуємо трикутники за кутами. Як ви думаєте, який вигляд матимуть трикутники з такими кутами:  $60^\circ, 60^\circ, 60^\circ$ ;  $30^\circ, 60^\circ, 90^\circ$ ;  $120^\circ, 30^\circ, 30^\circ$ ."

- Діти:
  - Перший трикутник — рівносторонній, гострокутний.
  - Другий трикутник — різносторонній, прямокутний.
  - Третій трикутник — різносторонній, тупокутний.

Вчитель: "Чудово! Тепер ми знаємо, як класифікувати трикутники за кутами."

Завдання 3 (групова робота):

Вчитель: "Тепер розв'яжемо задачу: чи може існувати трикутник зі сторонами  $a=8$  см,  $b=15$  см,  $c=17$  см? Якщо може, визначте, чи є цей трикутник прямокутним. Перевірте це за допомогою теореми Піфагора."

Діти (обчислюють):

"Найбільша сторона —  $c=17$ ."

Сума квадратів двох менших сторін:

$$8^2 + 15^2 = 64 + 225 = 289$$

Квадрат найбільшої сторони:

$$17^2 = 289$$

Оскільки  $289 = 289$ , цей трикутник існує і є прямокутним."



#### 4. Підсумок уроку: Вчитель: "Що таке трикутник?"

- Діти: "Трикутник — це геометрична фігура з трьох сторін та трьох кутів."

Вчитель: "Які бувають види трикутників за сторонами та кутами?"

- Діти: "За сторонами: рівносторонній, рівнобедрений, різносторонній. За кутами: гострокутний, прямокутний, тупокутний."

Вчитель: "Як перевірити умову існування трикутника?"

- Діти: "Сума довжин будь-яких двох сторін повинна бути більшою за довжину третьої сторони."

#### 5. Домашнє завдання:

1. Накресліть рівнобедрений трикутник і обчисліть його периметр за заданими сторонами.
2. Прочитати теоретичний матеріал у підручнику.

Рефлексія:

Вчитель: "Давайте подумаємо, що нам вдалося зрозуміти та зробити сьогодні. Чи було вам цікаво працювати з трикутниками?"

Діти: "Так, цікаво! Ми дізналися про види трикутників і навчилися класифікувати їх за сторонами та кутами."

Вчитель: "Що було найскладнішим?"

Діти: "Найскладнішим було перевіряти, чи існує трикутник, але після кількох прикладів це стало зрозуміліше."

Вчитель: "Чи знадобляться ці знання вам у майбутньому?"

Діти: "Так! Вони потрібні, щоб розв'язувати задачі з геометрії та розуміти, як влаштовані фігури в реальному житті."

Вчитель: "Чудово! Ви сьогодні добре попрацювали. На наступному уроці ми закріпимо ці знання і продовжимо працювати з трикутниками.

Дякую за активність!"

## *Урок 2: Елементи трикутника: медіана, висота, бісектриса*

Мета уроку:

1. Ознайомити учнів з поняттями медіани, висоти та бісектриси трикутника.
2. Навчити будувати медіани, висоти та бісектриси в трикутнику.
3. Формувати математичні компетентності, пов'язані з аналізом геометричних об'єктів і застосуванням побудов.

Структура уроку:

1. Вступна частина: Вчитель: "Сьогодні ми будемо вивчати елементи трикутника: медіану, висоту та бісектрису. Як ви думаєте, чому вони важливі?"
  - Діти: "Ці елементи допомагають розв'язувати задачі, знаходити різні властивості трикутників."
2. Теоретична частина: Вчитель: "Що таке медіана?"
  - Діти: "Медіана — це відрізок, який з'єднує вершину трикутника зі серединою протилежної сторони." Вчитель: "Правильно. У трикутнику три медіани, і вони перетинаються в одній точці — центрі тяжіння."

Вчитель: "Що таке висота?"

- Діти: "Висота — це перпендикуляр, опущений з вершини трикутника на протилежну сторону." Вчитель: "Так, у трикутнику три висоти, які перетинаються в точці ортоцентра."

Вчитель: "Що таке бісектриса?"

- Діти: "Бісектриса — це відрізок, який виходить із вершини трикутника і ділить кут при вершині навпіл." Вчитель: "Правильно. Бісектриси також перетинаються в одній точці — інцентрі, центрі вписаного кола."

3. Практична частина:

Завдання 1 (Побудова медіани): Вчитель: "Тепер побудуємо медіану для трикутника з довжинами сторін  $AB = 6$  см,  $AC = 5$  см,  $BC = 7$  см. Спочатку

знайдемо середину кожної сторони та проведемо відрізки від вершин до середини протилежних сторін."

- Діти будують три медіани та знаходять точку їх перетину (центр тяжіння).

Завдання 2 (Побудова висоти): Вчитель: "Тепер побудуємо висоти для трикутника з довжинами сторін  $AB = 8$  см,  $AC = 6$  см,  $BC = 10$  см. Для цього скористаємося косинцем і лінійкою, щоб опустити перпендикуляри з вершин на протилежні сторони."

- Діти будують три висоти та знаходять точку їх перетину (ортоцентр).

Завдання 3 (Побудова бісектриси): Вчитель: "Тепер побудуємо бісектриси для трикутника з кутами  $\angle A = 50^\circ$ ,  $\angle B = 60^\circ$ ,  $\angle C = 70^\circ$ ."

- Діти вимірюють кути, ділять їх навпіл та будують бісектриси.

4. Підсумок уроку: Вчитель: "Що таке медіана, висота і бісектриса?"

- Діти:
  - Медіана: відрізок, що з'єднує вершину з серединою протилежної сторони.
  - Висота: перпендикуляр, опущений з вершини на протилежну сторону.
  - Бісектриса: відрізок, що ділить кут навпіл.

Вчитель: "Як ви можете використовувати ці елементи на практиці?"

- Діти: "Ці елементи допомагають вирішувати геометричні задачі, знаходити центр тяжіння, ортоцентр і інцентр трикутника."

5. Домашнє завдання:

1. Побудувати рівнобедрений трикутник і знайти його медіани, висоти та бісектриси.
2. Прочитати теоретичний матеріал у підручнику та підготуватися до задач на доведення властивостей цих елементів.

### Урок 3. - Ознаки рівності трикутників

Мета уроку:

Навчити: розпізнавати та застосовувати три ознаки рівності трикутників у задачах.

Розвивати: логічне мислення, вміння доводити рівність трикутників, просторову уяву.

Виховувати: уважність, наполегливість, інтерес до геометрії та культуру математичного мовлення.

Рівність трикутників — це поняття, яке означає, що всі відповідні сторони і кути двох трикутників рівні. У геометрії доведення рівності трикутників спирається на три основні ознаки.

1. Перша ознака рівності трикутників (за двома сторонами і кутом між ними): Якщо дві сторони одного трикутника дорівнюють відповідним сторонам іншого трикутника, а кут між цими сторонами рівний, то такі трикутники рівні.

2. Друга ознака рівності трикутників (за стороною і двома прилеглими кутами): Якщо сторона одного трикутника дорівнює стороні іншого трикутника, а два кути, прилеглі до цієї сторони, рівні, то такі трикутники рівні.

3. Третя ознака рівності трикутників (за трьома сторонами): Якщо три сторони одного трикутника дорівнюють відповідним трьом сторонам іншого трикутника, то такі трикутники рівні.

Практична частина:

Завдання 1 (перша ознака рівності):

Умова: У трикутнику ABC відомо, що  $AB = DE$ ,  $AC = DF$ ,  $\angle BAC = \angle EDF$ .

Доведіть, що трикутники ABC і DEF рівні.

Розв'язання: Накресліть трикутники, зазначте рівність сторін і кутів. Застосуйте першу ознаку рівності трикутників для доведення.

Завдання 2 (друга ознака рівності):

Умова: У трикутниках  $ABC$  і  $DEF$  відомо, що  $AB = DE$ ,  $\angle A = \angle D$ ,  $\angle B = \angle E$ . Доведіть, що ці трикутники рівні.

Розв'язання: Використовуйте другу ознаку рівності трикутників, записавши послідовність доведення з обґрунтуванням.

Завдання 3 (третя ознака рівності):

Умова: У трикутниках  $ABC$  і  $DEF$  відомо, що  $AB = DE$ ,  $AC = DF$ ,  $BC = EF$ . Доведіть, що трикутники  $ABC$  і  $DEF$  рівні.

Розв'язання: Застосуйте третю ознаку рівності трикутників, поясніть логіку доведення.

Додаткове завдання (практичне застосування):

Умова: Побудуйте трикутник за трьома заданими сторонами  $AB = 5$  см,  $AC = 4$  см,  $BC = 6$  см. Побудуйте другий трикутник із такими ж сторонами. Доведіть, що трикутники рівні.

Розв'язання: Виконайте побудову, позначте відповідні елементи трикутників, доведіть рівність за третьою ознакою.

#### *Урок 4. - Властивості рівностороннього, рівнобедреного та прямокутного трикутників*

Мета уроку:

1. Ознайомити учнів із властивостями рівностороннього, рівнобедреного та прямокутного трикутників.
2. Навчити застосовувати властивості різних видів трикутників для розв'язання задач.
3. Розвивати навички логічного мислення та просторової уяви.

Розглянемо властивості основних видів трикутників.

Практична частина

Завдання 1 (рівносторонній трикутник):

Умова: У рівносторонньому трикутнику  $ABC$  сторона  $AB = 6$  см. Знайдіть площу трикутника.

Розв'язання: Використати формулу площі рівностороннього трикутника. Зробити побудову і позначення на рисунку.

Завдання 2 (рівнобедрений трикутник):

Умова: У рівнобедреному трикутнику  $ABC$  основа  $AB=8$ , бічна сторона  $AC=BC=5$  см. Знайдіть висоту, проведену до основи.

Розв'язання: Використати теорему Піфагора для знаходження висоти.

Завдання 3 (прямокутний трикутник):

Умова: У прямокутному трикутнику  $ABC$  з кутом  $C=90^\circ$  відомо, що  $AB=13$  см,  $AC=5$  см. Знайдіть довжину другого катета і площу трикутника.

Розв'язання: Використати теорему Піфагора для знаходження невідомого катета. Знайти площу за формулою.

Додаткове завдання:

Побудуйте трикутник, у якому два кути рівні  $45^\circ$ . Знайдіть відношення сторін трикутника.

На завершення уроку:

1. Обговорюються властивості рівностороннього, рівнобедреного та прямокутного трикутників.
2. Учні аналізують, як ці властивості використовуються у задачах.
3. Робиться акцент на важливості розуміння взаємозв'язку між геометричними елементами трикутника.

Домашнє завдання:

1. Прочитайте про властивості рівностороннього, рівнобедреного та прямокутного трикутників у підручнику.
2. Виконайте задачі:
  - Визначте властивості трикутників за їхніми елементами.
  - Доведіть рівність трикутників із використанням вивчених властивостей.

### *Урок 5: Практична робота: Побудова трикутників за заданими елементами*

Мета уроку

1. Закріпити знання учнів про умови існування трикутника.
2. Навчити будувати трикутники за трьома заданими елементами.
3. Розвивати просторову уяву та практичні навички в побудові геометричних фігур.

На початку уроку учитель коротко повторює з учнями умови існування трикутника: сума довжин будь-яких двох сторін має бути більшою за довжину третьої сторони. Далі пояснюється алгоритм побудови трикутників за трьома сторонами (SSS), за двома сторонами і кутом між ними (SAS), за однією стороною і двома прилеглими кутами (ASA). Учні разом з учителем на дошці розглядають кілька прикладів побудови.

Практична частина складається з виконання завдань на побудову трикутників за трьома різними комбінаціями елементів. Наприклад:

- Побудувати трикутник із заданими сторонами  $AB=6$  см,  $BC=8$  см,  $CA=10$  см.
- Побудувати трикутник за сторонами  $AB = 7$  см,  $BC = 9$  см і кутом між ними  $\angle B = 60^\circ$ .

Учні самостійно виконують побудови в зошитах, дотримуючись правил використання лінійки та транспортира. Учитель контролює процес, звертає увагу на правильність відтворення кутів і сторін.

Наприкінці уроку учитель підводить підсумки, обговорюючи, які помилки найчастіше зустрічалися в учнів при побудові. Особлива увага приділяється перевірці правильності побудов: вимірюванню кутів і сторін, щоб переконатися у відповідності умовам задачі. Учні отримують домашнє завдання з побудови трикутників за іншими наборами елементів, що сприяє закріпленню матеріалу.

### Урок 6. - Задачі на доведення

Мета уроку:

1. Навчити учнів розв'язувати задачі на доведення властивостей трикутників.
2. Розвивати логічне мислення, вміння аналізувати та будувати докази.
3. Закріпити знання про ознаки рівності трикутників.

На початку уроку вчитель коротко повторює з учнями методику доведення задач, акцентуючи увагу на використанні ознак рівності трикутників. Наприклад:

- Якщо трикутники мають дві рівні сторони і кут між ними, вони рівні (SAS).
- Якщо всі три сторони рівні, трикутники рівні (SSS).

У теоретичній частині учитель демонструє приклад доведення, наприклад: "Дано:  $\triangle ABC$  і  $\triangle DEF$ , у яких  $AB = DE, BC = EF, \angle B = \angle E$ . Довести:  $\triangle ABC \cong \triangle DEF$ ."

Практична частина уроку складається з індивідуальних завдань на доведення. Учні працюють над задачами, такими як:

1. Доведіть, що два трикутники рівні за трьома сторонами.
2. Встановіть, що задана точка є центром описаного кола трикутника.

У кінці уроку учитель проводить обговорення типових помилок і аналізує труднощі, які виникли у процесі доведення.

### Урок 7 - Підсумковий урок: Розв'язання комплексних задач

Мета уроку:

1. Узагальнити знання учнів про трикутники.
2. Закріпити навички комплексного розв'язання задач.
3. Підготувати учнів до контрольної роботи.



Учитель починає урок із короткого огляду основних аспектів теми "Трикутники", наголошуючи на класифікації трикутників, їхніх властивостях, ознаках рівності та методиках побудови. Учні беруть участь у короткому опитуванні, щоб пригадати основні теоретичні положення.

Далі учитель пропонує серію комплексних задач, що охоплюють різні аспекти теми. Наприклад:

1. Побудувати трикутник за двома сторонами та кутом між ними, довести його рівність іншому трикутнику за ознакою SAS.
2. Визначити всі можливі значення сторін трикутника за заданими умовами, використовуючи властивості трикутників.

Наприкінці уроку проводиться тестування, яке складається з питань різного рівня складності. Учитель обговорює з учнями типові помилки та способи їх уникнення. Учні отримують рекомендації щодо підготовки до контрольної роботи.

### *Урок 8 - Контрольна робота з теми "Трикутники"*

Мета уроку:

1. Перевірити рівень засвоєння знань учнів про трикутники.
2. Оцінити навички розв'язання задач та вміння працювати з геометричними побудовами.

Учитель супроводжує виконання роботи інструкціями та стежить за дотриманням дисципліни. Наприкінці уроку роботи збираються для перевірки, а учням дається завдання повторити матеріал, звертаючи увагу на допущені помилки.

У розробленому плані уроків із теми «Трикутники» формування математичних компетентностей простежується через низку методичних прийомів, завдань і форм організації навчання, спрямованих на розвиток ключових навичок і вмінь учнів.

По-перше, кожен урок передбачає послідовне введення теоретичних понять із застосуванням наочності, практичних прикладів і логічних

обґрунтувань, що розвиває критичне мислення. Наприклад, у першому уроці учні знайомляться з поняттями трикутника, його елементами, а також класифікацією, що формує вміння систематизувати та аналізувати інформацію.

По-друге, через виконання задач різного рівня складності (доведення рівності трикутників, побудова трикутників за заданими елементами, аналіз властивостей) учні розвивають проблемно-орієнтоване мислення, здатність застосовувати математичні знання у практичних і життєвих ситуаціях. Особлива увага приділяється комбінованим урокам і практичним завданням, що передбачають самостійний аналіз і побудову, сприяючи розвитку самостійності та відповідальності.

По-третє, уроки містять завдання, спрямовані на інтеграцію знань із різних тем математики (наприклад, використання трикутників для вирішення комплексних задач), що формує здатність до міжпредметних зв'язків і креативного підходу до вирішення проблем. Таким чином, через систематичний підхід, практичні вправи та акцент на реальному застосуванні знань уроки сприяють формуванню математичних компетентностей учнів.

### **3.2. Проведення педагогічного експерименту із застосуванням компетентнісного та традиційного підходів**

У ході дослідження було проведено педагогічний експеримент, спрямований на порівняння ефективності компетентнісного та традиційного підходів у навчанні учнів теми «Трикутники» у 7 класі. Експеримент проводився протягом чотирьох тижнів у період з 15 лютого до 15 березня 2024 року. До участі було залучено дві вибірки учнів, кожна з яких складалася з 20 осіб.

Перша група (експериментальна) навчалася за розробленим планом, що базується на компетентнісному підході. Цей підхід включав акцент на формування математичних компетентностей, інтерактивні завдання, практичні вправи, спрямовані на вирішення життєвих задач, і розвиток

критичного мислення. Уроки були структуровані так, щоб забезпечити інтеграцію теоретичних знань із практичними вміннями, використання методів співпраці та самостійної роботи.

Друга група (контрольна) працювала за традиційним підходом, який передбачав переважно пояснювально-ілюстративний метод подачі матеріалу, репродуктивні завдання та стандартний порядок виконання вправ із підручника. Акцент робився на запам'ятовуванні теоретичних понять і виконанні типових задач без поглибленого аналізу або рефлексії.

Протягом чотирьох тижнів обидві групи пройшли однаковий навчальний матеріал, що включав такі теми: основні поняття трикутників, їх елементи, ознаки рівності, властивості різних типів трикутників, побудова трикутників за заданими елементами, задачі на доведення. Уроки в експериментальній групі проводилися відповідно до компетентнісного підходу, а в контрольній - за традиційною методикою.

Після завершення навчання всі учні виконали контрольну роботу, що складалася із завдань різного рівня складності:

- теоретичні запитання;
- задачі на доведення;
- задачі на побудову;
- практичні задачі з використанням властивостей трикутників.

Контрольна робота була однаковою для обох груп і складалася з 10 завдань, які оцінювали рівень засвоєння теоретичних знань, навички аналізу, доведення, побудови та застосування знань у практичних ситуаціях.

Результати контрольної роботи стали основою для аналізу ефективності застосованих підходів. У кожній групі було оцінено загальний рівень успішності, кількість помилок, характер засвоєння матеріалу, а також сформованість математичних компетентностей учнів. Детальний аналіз результатів наведено у відповідному розділі роботи.

Таблиця 3.2

Порівняльний аналіз педагогічного експерименту з використанням компетентнісного та традиційного підходів

| Критерії                     | Експериментальна група<br>(Компетентнісний підхід)   | Контрольна група<br>(Традиційний підхід)   |
|------------------------------|--|--|
| Кількість учнів              | 20 учнів   | 20 учнів   |
| Тривалість експерименту      | 4 тижні  | 4 тижні  |
| Зміст навчання               | Інтерактивні завдання, проблемно-орієнтоване навчання, задачі на застосування знань у реальних ситуаціях                         | Теоретичні пояснення, вправи на запам'ятовування та відтворення знань                          |
| Методи навчання              | Підходи, що сприяють формуванню компетентностей: проектна робота, групова робота, ситуаційні задачі, самостійна діяльність учнів | Пояснювально-ілюстративний метод, репродуктивні завдання                                       |
| Особливості уроків           | Акцент на розвиток аналітичних та критичних навичок, застосування знань на практиці, інтерактивні форми роботи                   | Пояснення теоретичних основ, стандартні вправи на засвоєння понять                             |
| Оцінювання учнів             | Компетентнісне оцінювання на основі практичних завдань, проектів, участі у групових дискусіях                                    | Оцінка на основі виконаних вправ та тестів за типом «запам'ятовування»                         |
| Контрольна робота            | Завдання з реальними життєвими ситуаціями, задачі на застосування знань в практиці, доведення та побудова трикутників            | Теоретичні питання, задачі на запам'ятовування властивостей та ознак рівності трикутників      |
| Аналіз результатів           | Порівняння практичних навичок, аналітичного підходу до задач, рівня усвідомлення матеріалу                                       | Порівняння рівня засвоєння теоретичних знань, здатність учнів виконувати базові задачі         |
| Основні очікувані результати | Підвищення рівня математичних компетентностей, покращення здатності до розв'язання практичних задач                              | Високий рівень знань теоретичних аспектів, але обмежена здатність застосовувати їх на практиці |

Таблиця надає чітке порівняння між двома підходами, виділяючи ключові моменти у проведенні експерименту, методи навчання, оцінювання та результати.

### 3.3. Аналіз результатів навчання експериментальної і контрольної груп

Метою порівняння є виявлення особливостей засвоєння теоретичних знань і практичних навичок, що були отримані в процесі навчання.

Дослідження базується на аналізі виконання контрольних завдань різного рівня складності, які охоплюють ключові аспекти теми «Трикутники». Результати оцінюються за такими критеріями: кількість правильно виконаних завдань, відсоток успішності та якісний аналіз типових помилок. Порівняння даних експериментальної та контрольної груп дозволяє зробити висновки про ефективність застосування компетентнісного підходу у навчанні математики.

Бланк виконання контрольної роботи, що використовувався для оцінювання знань і навичок учнів, подано в Додатку В. У ньому структуровано представлені завдання різного рівня складності, розроблені відповідно до навчальної програми з математики. Бланк дозволяє фіксувати результати виконання завдань, а також спрощує процес аналізу успішності учнів експериментальної та контрольної груп.

У таблиці 3.3 представлено результати виконання контрольної роботи для експериментальної групи. У ній відображено кількість учнів, які правильно виконали кожне завдання, відсотковий показник успішності, а також детальний аналіз виконання завдань на різних рівнях складності. Зокрема, аналіз дозволяє визначити рівень засвоєння теоретичних знань, вміння застосовувати їх на практиці та виявляти проблеми, що виникають у процесі виконання завдань.

Таблиця 3.3

## Результати контрольної роботи для експериментальної групи

| Завдання  | Кількість учнів, що виконали правильно | % учнів, що виконали правильно | Аналіз результатів   |
|---|--|--------------------------------|--|
| <b>I рівень</b>                                     |  |                                |  |
| 1. Яку градусну міру можуть мати кути в трикутнику? | 18/20 (90%)                            | 90%                            | Всі учні правильно визначили допустимі суми кутів у трикутнику, що свідчить про добре засвоєне теоретичне положення. |
| 2. У прямокутному трикутнику рівність кутів         | 17/20 (85%)                            | 85%                            | Високий рівень розуміння учнями властивостей прямокутного трикутника, хоча є декілька учнів,                         |

|   |             |     |  |
|---|-------------|-----|--|
|   |             |     | які припустилися помилки в ідентифікації сторін.   |
| 3. Чи може трикутник мати такі сторони?     | 19/20 (95%) | 95% | Більшість учнів коректно застосували умови існування трикутника, демонструючи гарне розуміння цієї теми.   |
| <b>II рівень</b>                            |             |     |  |
| 4. Знайти сторони рівнобедреного трикутника | 15/20 (75%) | 75% | Учні успішно застосували методи розв'язання рівнобедрених трикутників, проте кілька учнів припустилися помилок у побудові рівнянь для сторін.                                |
| 5. Знайти кути трикутника за пропорціями    | 16/20 (80%) | 80% | Завдання виконано на достатньому рівні, учні правильно обчислили кути, однак деякі зробили арифметичні помилки при визначенні сторін.  |
| <b>III рівень</b>                           |             |     |  |
| 6. Бісектриса в прямокутному трикутнику     | 14/20 (70%) | 70% | Більшість учнів виконали це завдання, але деякі не змогли коректно обчислити кути трикутника через складність використання бісектриси.                                       |
| <b>IV рівень</b>                            |             |     |  |
| 7. Кут між бісектрисою та медіаною          | 13/20 (65%) | 65% | Завдання, яке вимагало комплексного підходу до теоретичних і практичних знань, виявило певні труднощі у більшості учнів через складність геометричних побудов і розрахунків. |

У таблиці 3.4 подано результати виконання контрольної роботи для контрольної групи. Дані в таблиці відображають успішність виконання завдань учнями контрольної групи за рівнями складності, аналізуються типові помилки та труднощі. Порівняння результатів з експериментальною групою дозволяє оцінити ефективність використаних методів навчання.

Таблиця 3.4

#### Результати контрольної роботи для контрольної групи

| Завдання        | Кількість учнів, що виконали правильно | % учнів, що виконали правильно | Аналіз результатів           |
|-----------------|--|--------------------------------|------------------------------|
| <b>I рівень</b> |  |                                |                              |
| 1. Яку градусну | 15/20 (75%)                            | 75%                            | Більшість учнів припустилися |

|   |             |     |  |
|---|-------------|-----|--|
| міру можуть мати кути в трикутнику?         |             |     | помилки при визначенні можливих варіантів кутів, що вказує на недосконале засвоєння теоретичних положень.  |
| 2. У прямокутному трикутнику рівність кутів | 14/20 (70%) | 70% | Помилки в розв'язанні цього завдання пов'язані з неправильним застосуванням властивостей прямокутного трикутника.  |
| 3. Чи може трикутник мати такі сторони?     | 16/20 (80%) | 80% | Розв'язання цього завдання виявило деякі труднощі, але більшість учнів правильно застосували умови існування трикутників.  |
| <b>II рівень</b>                            |             |     |  |
| 4. Знайти сторони рівнобедреного трикутника | 12/20 (60%) | 60% | Багато учнів не змогли правильно розв'язати це завдання через проблеми з правильною побудовою рівнянь для сторін рівнобедреного трикутника.  |
| 5. Знайти кути трикутника за пропорціями    | 13/20 (65%) | 65% | Це завдання також викликало труднощі, оскільки учні не змогли правильно застосувати пропорції для визначення сторін трикутника, що вплинуло на їхні результати.                      |
| <b>III рівень</b>                           |             |     |  |
| 6. Бісектриса в прямокутному трикутнику     | 10/20 (50%) | 50% | Це завдання було особливо складним для учнів контрольної групи, що свідчить про обмежене застосування методів розв'язання задач із геометричними побудовами.                         |
| <b>IV рівень</b>                            |             |     |  |
| 7. Кут між бісектрисою та медіаною          | 9/20 (45%)  | 45% | Розв'язання цього завдання виявило значні труднощі, оскільки учні не змогли правильно застосувати теоретичні знання до практичних задач на побудову бісектрис і медіан у трикутнику. |

Експериментальна група показала вищий рівень виконання завдань, особливо на рівнях III та IV. Завдання, що вимагали комплексного застосування знань, виконувалися краще завдяки компетентнісному підходу, який передбачає не тільки запам'ятовування фактів, а й вміння застосовувати їх на практиці.

Контрольна група, яка працювала за традиційним методом, продемонструвала меншу ефективність у виконанні завдань, пов'язаних з

аналізом ситуацій і застосуванням теорії в реальних задачах. Це свідчить про обмежене використання аналітичних та критичних навичок, що важливо для засвоєння геометричних понять.

Таким чином, результати експерименту показали перевагу компетентнісного підходу у розвитку аналітичних і практичних здібностей учнів.

Формування математичних компетентностей учнів є однією з ключових цілей навчання в сучасній школі, і дослідження на тему «Трикутники» в рамках шкільного курсу геометрії є важливою складовою цього процесу. В рамках дослідження було розроблено детальний план уроків для 7 класу, який забезпечує поетапне та систематичне засвоєння учнями основних геометричних понять та способів розв'язування задач. Розроблений план містить елементи, які активізують мислення учнів і сприяють розвитку не лише технічних навичок (вміння виконувати побудови чи обчислення), але й аналітичних здібностей, необхідних для розв'язування складних задач на доведення, побудову та застосування властивостей трикутників.

Основний акцент у розробленому плані зроблений на активному навчанні через розв'язування задач, виконання практичних побудов та застосування теоретичних знань на практиці. Це дозволяє формувати у учнів ключові математичні компетентності: здатність застосовувати знання для розв'язання конкретних задач, критичне мислення, вміння аналізувати ситуації та вибирати оптимальні стратегії розв'язання. Крім того, важливим аспектом є активне використання геометричних побудов, що дозволяє учням наочно усвідомити взаємозв'язок між теорією та практикою. Також, завдяки поєднанню традиційних та компетентнісних методів навчання, учні набувають навичок самостійної роботи та розвитку творчого підходу до задач.

Результати педагогічного експерименту з використанням розробленого плану уроків, а також порівняння результатів експериментальної та контрольної груп свідчать про високу ефективність компетентнісного



підходу. У порівнянні з традиційними методами навчання, компетентнісний підхід значно підвищує рівень засвоєння учнями теоретичних знань та їх здатність застосовувати ці знання для розв'язування реальних задач. Учні експериментальної групи продемонстрували кращі результати, особливо в завданнях, що вимагали аналітичного мислення та застосування знань на практиці. Це підтверджує важливість впровадження компетентнісних методів у навчальний процес для розвитку математичних компетентностей у школярів.

### **Висновки до розділу 3**

У цьому розділі дослідження розглянуто методичні підходи до формування математичних компетентностей учнів під час вивчення теми «Трикутники» в 7 класі. Розроблений план уроків передбачає систематичне поєднання теоретичного матеріалу, практичних завдань і задач на доведення, що сприяє розвитку аналітичного мислення, просторової уяви та критичного підходу до розв'язання геометричних задач.

Педагогічний експеримент підтвердив ефективність компетентнісного підходу в порівнянні з традиційним методом навчання. Учні експериментальної групи продемонстрували вищий рівень засвоєння знань, особливо у завданнях, що вимагали застосування теорії в практичних ситуаціях. Це свідчить про необхідність інтеграції сучасних підходів до навчання, орієнтованих на формування ключових компетентностей, у шкільну програму геометрії.

## ВИСНОВКИ

У першому розділі було здійснено теоретичне дослідження проблеми формування математичних компетентностей учнів на уроках математики в основній школі. Перш за все, розглянуто основні підходи до навчання, зокрема традиційний та компетентнісний, їхні особливості та відмінності. Увага приділялася також визначенню поняття "компетентнісний підхід" та його застосуванню в освітньому процесі, що дозволяє значно покращити якість навчання та розвиток учнів.

Аналіз наукових досліджень підтвердив важливість застосування компетентнісного підходу, оскільки він сприяє формуванню не лише теоретичних знань, а й практичних умінь, необхідних для розв'язування реальних задач. У рамках розділу також було розглянуто класифікацію математичних компетентностей та їхню структуру, що дозволяє глибше зрозуміти, які конкретно навички повинні бути сформовані в учнів.

На основі порівняння традиційного та компетентнісного підходів було виявлено, що компетентнісна орієнтація дає змогу більше уваги приділяти розвитку критичного мислення, самостійності та здатності застосовувати знання в практичних ситуаціях. Це робить навчання більш гнучким і адаптованим до сучасних вимог.

У другому розділі було проведено детальний аналіз методичних аспектів викладання теми «Трикутники» шкільного курсу геометрії, зокрема акцентуючи увагу на різних підручниках та їхній структурі подачі матеріалу. Виявлено, що успішне засвоєння учнями поняття трикутника та його властивостей на пряму залежить від чіткої систематизації матеріалу в підручниках, а також від вибору методів та форм навчання. Пропоновані підручниками методи активного навчання, використання різноманітних типів задач, вправ на побудову та доведення сприяють не лише засвоєнню теоретичних знань, але й розвитку практичних навичок. У ході дослідження було проаналізовано три основні підручники для 7 класу (Бурда, О.С. Істер,

Мерзляк), які мають свої особливості в структурі викладу матеріалу, однак спільною рисою є наявність чіткої класифікації трикутників, вправ на побудову та доведення властивостей трикутників.

Важливим аспектом методики викладання є впровадження компетентнісного підходу, який забезпечує розвиток математичних компетентностей учнів. Підходи, закладені в підручниках, відповідають вимогам Нової української школи, де акцент робиться на формуванні критичного мислення, самостійності та вміння застосовувати отримані знання в практичних ситуаціях. Однак, на основі проведеного порівняльного аналізу було визначено, що деякі підручники недостатньо акцентують увагу на розвитку дослідницьких навичок учнів і потребують удосконалення в контексті більш глибокого розуміння математичних понять через практичні задачі. Це підкреслює важливість поєднання теоретичного матеріалу з активними вправами, що сприяють розвитку математичної компетентності.

У результаті дослідження методичних підходів до викладання теми «Трикутники» у 7 класі можна стверджувати, що ключовим для успішного формування математичних компетентностей є систематизація та послідовність подачі навчального матеріалу, а також застосування комплексних завдань, які сприяють розвитку в учнів навичок самостійного вирішення геометричних задач. Вивчення властивостей трикутників через побудову, доведення та їх застосування в задачах є необхідним етапом у розвитку не лише математичних знань, а й критичного мислення учнів. Урахування рівня розвитку логічного мислення та індивідуальних потреб учнів допомагає в адаптації підручників і методичних матеріалів для забезпечення ефективного засвоєння геометрії. Водночас, компетентнісне навчання, яке спрямоване на практичне застосування знань у реальних життєвих ситуаціях, потребує подальшого вдосконалення методичних підходів та розробки навчальних завдань, що забезпечують глибше розуміння математичних концепцій і розвиток умінь у вирішенні нестандартних задач.

Третій розділ присвячено розробці методичних рекомендацій щодо формування математичних компетентностей учнів під час вивчення теми «Трикутники». У результаті проведеного педагогічного експерименту, що включав порівняння компетентнісного та традиційного підходів до викладання, вдалося довести ефективність компетентнісного підходу у розвитку математичних навичок учнів. Уроки, сплановані за методикою компетентнісного навчання, сприяли кращому засвоєнню не тільки теоретичних понять, а й розвитку практичних умінь учнів, таких як здатність до аналізу задач, застосування різних методів для їх розв'язання та вміння самостійно здобувати нові знання. Це підтвердили позитивні результати, отримані учнями в експериментальній групі в порівнянні з результатами контрольної групи, яка працювала за традиційною методикою.

Проведений експеримент показав, що використання інтерактивних методів навчання, зокрема побудова різноманітних задач, вправ на доведення та побудову, значно підвищує рівень математичних компетентностей учнів. Крім того, експеримент показав важливість індивідуалізації навчального процесу, коли учні мають можливість працювати з матеріалом, який відповідає їх рівню розвитку, що дозволяє більш ефективно формувати математичні вміння. Розроблені уроки та завдання на основі компетентнісного підходу допомогли учням не лише засвоїти матеріал, а й навчитися застосовувати отримані знання в реальних життєвих ситуаціях, що є основною метою сучасної освіти.

Таким чином, результати педагогічного експерименту, проведеного в межах дослідження, довели, що компетентнісні підходи до навчання є більш ефективними в порівнянні з традиційними методами. Учні, які навчалися за програмою, орієнтованою на розвиток математичних компетентностей, продемонстрували значно вищі результати в тестах і контрольних роботах, а також показали більш високу здатність до самостійного вирішення задач і застосування знань у нових ситуаціях.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Акуленко І. А. Компетентнісно орієнтована методична підготовка майбутнього вчителя математики профільної школи (теоретичний аспект): монографія. Черкаси : Гордієнко, 2020. 460 с.
2. Ачкан В. В. Педагогічна практика як складова готовності майбутніх учителів математики до інноваційної педагогічної діяльності. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2022. Вип. 52, С. 211-214.
3. Брескіна Л. В. Впровадження НУШ при дистанційному навчанні на уроках математики. Методичний посібник для вчителів математики загальноосвітніх шкіл, гімназій, ліцеїв. Одеса, 2023. 63 с.
4. Бурда М. І. Геометрія : підруч. для 7 кл. закладів заг. серед. освіти / М. І. Бурда, Н. А. Тарасенкова. Київ : УОВЦ «Оріон», 2015. 207 с.
5. Вікова та педагогічна психологія Скрипченко О.В., Долинська Л.В., Огороднійчук З.В. та ін. Навчальний посібник. К.: Каравела, 2019. 400 с.
6. Величко В. Є., Сенчук І. В. Формування математичної компетентності учнів в процесі вивчення теми «Похідна та її застосування» Збірник наукових праць фізико-математичного факультету ДДПУ. 2024. Випуск 14. С. 106–115.
7. Годованюк Т. Л. Методична підготовка майбутніх учителів математики: теорія і практика: монографія. Умань : Видавець «Сочинський М. М.», 2019. 316 с.
8. Головань М.С. Математична компетентність: сутність та структура. Науковий вісник Східноєвропейського національного університету. 2014. № 1. С. 35–39.
9. Гурин Л. В. Формування математичної компетентності на уроках математики. Методи навчання математики, що формують набуття

математичних компетентностей URL: <https://vseosvita.ua/library/formuvanna-matematichnoi-kompetentnosti-na-urokah-matematikimetodi-navcanna-matematiki-so-formuut-nabutta-matematicnih-kompetentnostej-427507.html>.

10. Діагностика та компенсація освітніх втрат у загальній середній освіті: методичні рекомендації / авт. колектив; наук. ред. О. М. Топузова; укл. М. В. Головка. Київ: Педагогічна думка, 2023. 187 с.

11. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А. Геометрія: Підручник для 7–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. – Київ: Освіта, 2020. – 256 с.

12. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія: Поглиблений курс для 7–9 класів. – Харків: Гімназія, 2019. – 304 с.

13. Істер О. С. Геометрія: Підручник для 7 класу. – Київ: Генеза, 2021. – 240 с.

14. Генденштейн Л. Е., Левітас Г. Г. Геометрія для 7–9 класів: Інтегративний підхід. – Харків: Основа, 2018. – 288 с.

15. Панченко С. Ю., Рогова А. П., Орлов В. О. Геометрія: Навчальний посібник для учнів 7–9 класів. – Львів: Світ, 2022. – 260 с.

16. Бурда М. І., Тарасенкова Н. А. Геометрія: Підручник для 7–9 класів загальноосвітніх навчальних закладів. – Київ: Освіта, 2020. – 256 с.

17. Мерзляк А. Г., Полонський В. Б., Якір М. С. Геометрія: Поглиблений курс для 7–9 класів. – Харків: Гімназія, 2019. – 304 с.

18. Істер О. С. Геометрія: Підручник для 7 класу. – Київ: Генеза, 2021. – 240 с.

19. Генденштейн Л. Е., Левітас Г. Г. Геометрія для 7–9 класів: Інтегративний підхід. – Харків: Основа, 2018. – 288 с.

20. Панченко С. Ю., Рогова А. П., Орлов В. О. Геометрія: Навчальний посібник для учнів 7–9 класів. – Львів: Світ, 2022. – 260 с.

21. Житарюк І.В. Елементарна математика і методика викладання математики. Конспект лекцій. Ч. 1. Вибрані питання елементарної математики. – 2-ге вид. випр. і доп. Київ: Людмила, 2019. 448 с.

22. Заброцький М. М., Шапошникова Ю. Г. Лекції з педагогічної психології: навчальний посібник. Херсон : Грінь, 2017. 144 с.
23. Загальна середня освіта України в умовах воєнного стану та відбудови: реалії, досвід, перспективи: методичний поради́ник науковців Інституту педагогіки НАПН України до початку нового 2023–2024 навчального року. За заг. ред. О. Топузова, Т. Засєкіна. Київ: Педагогічна думка, 2023. 192 с.
24. Заї́ка О.В. Рі́зні види геометрії та особливості їх навчання. Фізико-математична освіта, 2017. Випуск 3(13). С. 62-66.
25. Закон України «Про освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19#Text>.
26. Закон України «Про повну загальну середню освіту» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/463-20#Text>.
27. Закон України «Про внесення змін до деяких законів України в сфері освіти щодо врегулювання окремих питань освітньої діяльності в умовах воєнного стану» URL: <https://ips.ligazakon.net/document/JI07339A>.
28. Єременко О. Формування математичної компетентності учнів старшої школи у процесі вивчення алгебри і початків аналізу. URL: <https://core.ac.uk/download/228641490.pdf>.
29. Іванюк Т.Г. Методичні аспекти викладання алгебри та геометрії на початковому етапі вивчення у контексті вимог Нової української школи. Тернопіль, 2018. 47 с.
30. Істер О. С. Геометрія : підручн. для 7 кл. заг. серед. освіти. Київ : Генеза, 2021.
31. Іщенко М. В. Математична грамотність – компетентність. Цифрова трансформація та диджитал технології для сталого розвитку всіх галузей сучасної освіти, науки і практики: матеріали міжнар. наук.- практ. конф., 26 січня 2023 р.; Міжнар. акад. прикладних наук (Польща) Держ. біотехнологічний ун-т (Україна). Ломжа, Республіка Польща, 2023. Ч. 4. С. 38 – 39.

32. Коваль Л.В., Скворцова С.О. Методика навчання математики: теорія і практика: підручник. – 2-ге вид., перероб. та доп. Харків: Принт-Лідер, 2012. 417 с

33. Лов'янова І. В. Методика навчання математики у запитаннях і відповідях. Навчальний посібник для підготовки студентів до атестації здобувачів вищої освіти. Базовий рівень підготовки. Кривий Ріг: Криворізький державний педагогічний університет. 3-тє видання, доповнене і перероблене 2022. 128 с.

34. Математична грамотність / уклад. Т. С. Вакуленко, В. П. Горох, С. В. Ломакович, В. М. Терещенко; перекл. К. Є. Шумова. К. : УЦОЯО, 2018. 60 с.

35. Матяш О. І. Актуальні аспекти розвитку методики навчання математики в Україні. Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи: збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції, 26–28 грудня 2022 р. Міністерство освіти і науки України, ДЗ «ПНПУ імені К. Д. Ушинського» Харків : Вид-во «Ранок», 2022. С. 86-88.

36. Михайленко Л. Ф. Реалізація принципу наступності при впровадженні формуального оцінювання навчальних досягнень учнів з математики. Наступність у навчанні математики в умовах реформи загальної середньої освіти: реалії та перспективи: збірник наукових праць за матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції, 26–28 грудня 2022 р. Міністерство освіти і науки України, ДЗ «ПНПУ імені К. Д. Ушинського». Харків : Вид-во «Ранок», 2022. С. 89-90.

37. Мерзляк А. Г. Геометрія : підруч. для 7кл. закладів заг. серед. Освіти. 223с.

38. Модельна навчальна програма «Математика. 7–9 класи» для закладів загальної середньої освіти / авт. Василишин М. С., Милянник А. І., Працьовитий М. В., Простакова Ю. С., Школьний О. В. URL: <https://mon.gov.ua/static->



[objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Matem.osv.galuz-2023/Matematyka.7-9.kl.Vasylyshyn.ta.in.26.07.2023.pdf](https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Matem.osv.galuz-2023/Matematyka.7-9.kl.Vasylyshyn.ta.in.26.07.2023.pdf).

39. Модельна навчальна програма «Математика. 7–9 класи (інтегрований курс)» для закладів загальної середньої освіти / авт. Істер О. С. URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/Navchalni.prohramy/2023/Model.navch.prohr.5-9.klas/Matem.osv.galuz-2023/Matematyka.7-9.kl.intehrovanyy.kurs-Ister-12.09.2023.pdf>

40. Модельні навчальні програми для 5–9 класів Нової української школи (запроваджуються поетапно з 2022 року) URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/modelni-navchalni-programi-dlya-5-9-klasiv-novoi-ukrainskoi-shkoli-zaprovadzhuyutsya-poetapno-z-2022-roku>.

41. Мулеса П., Семеніхіна О. Педагогічні умови підготовки майбутніх учителів математики та інформатики до використання засобів віртуальної наочності у професійній діяльності Фізико-математична освіта. 2023. Том 38. № 2. С. 37–42.

42. Навчальна програма для поглибленого вивчення математики в 8–9 класах загальноосвітніх навчальних закладів URL: <https://mon.gov.ua/static-objects/mon/sites/1/zagalna%20serednya/programy-5-9-klas/matematika-algebra-geometriya.pdf>

43. Навчальні програми для 8–9 класів URL: <https://mon.gov.ua/osvita-2/zagalna-serednya-osvita/osvitni-programi/navchalni-programi-dlya-6-9-klasiv>.

44. Нелін Є. П. Формування математичної компетентності учнів 5 класів середньої загальноосвітньої школи в умовах НУШ. Наумовські читання : матеріали XIX наук.-метод. конф. здобувачів вищої освіти та молодих учених, присвяч. року мат. освіти в Україні, Харків, 23-24 листоп. 2021 р. Харків. нац. пед. ун-т ім. Г. С. Сковороди ; Харків : 2022. С. 79–83.

45. Нові підходи до навчання та викладання математики в умовах Нової української школи URL: <https://vseosvita.ua/library/novi-pidhodi-do-navcanna-ta-vikladanna-matematiki-v-umovah-novoi-ukrainskoi-skoli-26069.html>.

46. Побережна В. С. Вивчення подібності трикутників в шкільному курсі геометрії. Адаптивні технології управління навчанням: збірник матеріалів дев'ятої міжнародної конференції. Одеса-Київ, 25–27 жовтня 2023 р. Київ: ІЦО НАПН України, 2023. С.75-76.

47. Рекомендації щодо формування математичної компетентності учнів URL: [https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2022/09/Metodychni\\_matematychna.pdf](https://testportal.gov.ua/wp-content/uploads/2022/09/Metodychni_matematychna.pdf).

48. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 14 грудня 2016 р. No 988-р «Про схвалення Концепції реалізації державної політики у сфері реформування загальної середньої освіти «Нова українська школа» на період до 2029 року» URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/988-2016-%D1%80#Text>.

49. Скворцова С. О. Методична система підготовки майбутніх учителів до навчання математики. Гірська школа Українських Карпат. 2020. № 22. С. 129-134.

50. Скворцова С. О., Гаєвець Я. С. Підготовка майбутніх учителів початкових класів до навчання молодших школярів розв'язувати сюжетні математичні задачі. Харків : Ранок-НТ, 2013. 331 с.

51. Семеніхіна О.В., Друшляк М.Г. Використання принципу когнітивної візуалізації в навчанні математики. Фізико-математична освіта, 2017. Вип. 3(13). С.134-138.

52. Семеніхіна О.В., Чкана Я.О. Моделювання процесу формування предметної компетентності вчителя математики на засадах компетентнісного підходу. Гуманізація навчально-виховного процесу. Збірник наукових праць. № 4 (84), 2017. С.112-125

53. Сторожук Н. Компетентнісний підхід у викладанні математики в початковій школі НУІІ: практичні стратегії та приклади занять URL:

<https://naurok.com.ua/kompetentnisniy-pidhid-u-vikladanni-matematiki-v-pochatkovi-y-shkoli-nush-praktichni-strategi-ta-prikladi-zanyat-427534.html>.

54. Стеценко К., Хворостіна Ю., Юрченко А. Аналіз компетентнісної орієнтації змісту навчання геометрії на прикладі вивчення теми «Трикутники» Освіта. Інноватика. Практика. 2022. Том 10. № 3. С. 51–58.

55. Ткачук Г., Медведєва М. Формування математичної компетентності студентів педагогічних університетів в умовах неформальної освіти. Освіта. Інноватика. Практика, 2023. Том 11, №3. С. 39-46.

56. Топузов О.М. Освітня сфера України: національні пріоритети, проблеми і перспективи: монографія. Серія «Наукова школа». Київ: Педагогічна думка. 2024 208 с.

57. Хворостіна Ю.В., Стеценко К.М. Компетентнісно орієнтовані завдання з теми «Трикутники». Фізикоматематична освіта. 2018. Випуск 2(16). С. 136-140.

58. Швай О. Деякі аспекти формування методичної компетентності майбутніх вчителів математики Освіта. Інноватика. Практика. 2023. Том 11. № 8. С. 91–96.

59. Швай О. Л. До питання розвитку критичного мислення студентів при вивченні математики. Педагогічний часопис Волині. 2019. № 1. С. 70-77.

60. Шпак С. М. Формування математичних компетентностей в учнів за новими програмами URL: <https://naurok.com.ua/formuvannya-matematichnih-kompetentnostey-v-uchniv-za-novimi-programami-26147.html>.

61. Яковенко А. О. Навчання математики на основі досліджень: європейський вимір Наукові записки. Серія: Педагогічні науки. 2021. № 198. С. 226–231.

## ДОДАТКИ

### Додаток А

Методичні аспекти вивчення теми «Трикутники» у шкільному курсі геометрії

| Аспект                                | Методичний зміст  | Цільові компетентності  | Приклади та методи реалізації   |
|---------------------------------------|---|---|---|
| <b>1. Формування базових понять</b>   | Введення поняття трикутника, його елементів (сторони, кути, вершини), класифікація за сторонами (рівносторонній, рівнобедрений, різносторонній) і кутами (гострокутний, прямокутний, тупокутний). | Розуміння структури трикутника, здатність класифікувати геометричні об'єкти за визначеними ознаками.                        | Використання моделей трикутників, аналіз побудови трикутника за заданими параметрами (сторонами і кутами).    |
| <b>2. Вивчення властивостей</b>       | Ознаки рівності трикутників, властивості висот, медіан, бісектрис.  | Вміння доводити властивості трикутників, аналізувати взаємозв'язки між елементами.  | Доведення теорем про ознаки рівності трикутників. Практичні вправи на знаходження висот, медіан і бісектрис.  |
| <b>3. Розвиток логічного мислення</b> | Виконання задач на доведення властивостей трикутників: рівність кутів, залежність між сторонами.  | Формування вміння будувати логічні висновки, аналізувати та обґрунтовувати твердження.                                      | Задачі на доведення, наприклад: довести, що трикутник рівнобедрений за заданими умовами.                      |
| <b>4. Застосування тригонометрії</b>  | Вивчення теореми синусів, косинусів, обчислення елементів трикутника за допомогою тригонометричних формул.  | Опанування методів обчислення сторін і кутів трикутника, використання тригонометричних функцій у задачах з реального життя. | Розв'язання задач на знаходження сторін і кутів трикутника, обчислення площі за тригонометричними формулами.  |
| <b>5. Задачі практичного змісту</b>   | Використання трикутників для вирішення прикладних задач, пов'язаних із вимірюванням відстаней, площ, висот у реальних умовах.   | Розвиток навичок застосування геометричних знань у реальних ситуаціях, формування математичної грамотності.                 | Проектні роботи: «Вимірювання висоти будівлі за допомогою кута нахилу», «Обчислення площі земельної ділянки». |

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <b>6. Побудови та графічні роботи</b>           | Виконання побудов трикутників за трьома сторонами, двома сторонами і кутом між ними, побудова медіан, висот, бісектрис. | Формування просторової уяви, вміння виконувати побудови за заданими параметрами.                  | Виконання задач на побудову трикутників, робота з креслярськими інструментами.   |
| <b>7. Інтеграція знань</b>                      | Включення задач із використанням знань з інших розділів математики (алгебраїчні вирази, рівняння).                      | Формування інтеграційного мислення, здатність застосовувати знання з різних розділів математики.  | Задачі на розв'язування рівнянь, які пов'язані з властивостями трикутників, наприклад: знаходження довжин сторін трикутника за допомогою формул алгебри. |
| <b>8. Використання інформаційних технологій</b> | Застосування геометричних програм для побудови та дослідження трикутників.  | Опанування сучасних інструментів для аналізу геометричних задач, формування цифрової грамотності. | Використання програм GeoGebra для дослідження властивостей трикутників, моделювання побудов.   |
| <b>9. Міжпредметні зв'язки</b>                  | Використання прикладів із фізики, географії, архітектури для вивчення трикутників.                                      | Розуміння зв'язку геометрії з іншими науками, розвиток комплексного мислення.                     | Аналіз геометричних форм у реальному світі, наприклад, трикутники у конструкціях мостів, будівель.   |
| <b>10. Робота з компетентнісними задачами</b>   | Розв'язання задач із життєвим контекстом: визначення висот предметів, кутів нахилу об'єктів.                            | Формування здатності використовувати знання для вирішення практичних задач.                       | Задачі: «Знайти висоту дерева, використовуючи тінь і трикутники», «Обчислення кута нахилу пандуса».  |

## Додаток Б

*Урок геометрії у 7 класі*

**Тема:** підсумковий урок з теми: «Трикутники».

**Мета:** узагальнити та систематизувати знання з теми; розвивати вміння учнів застосовувати знання з теми до розв'язування задач; розвивати творче та логічне мислення; підвищувати інтерес до геометрії; виховувати культуру спілкування.

**Тип уроку:** узагальнення знань та вмінь учнів.

**Обладнання:** картки, плакат уроку-подорожі, картки з логічними задачами.

**Додаткове обладнання:** вислів: «Міцні знання з теми «Трикутники» – це один з ключів до успіху у вивченні геометрії».

**Хід уроку:**

**I. Організаційна хвилина.** (Готовність класу до уроку.)

**II. Мотивація навчальної діяльності.**

*Учитель.* Добрий день, діти. Сьогодні ми проведемо підсумковий урок з теми «Трикутники». Зверніть увагу на вислів, який записано на плакаті уроку-подорожі. (Обговорення вислову). На цьому уроці вам потрібно узагальнити знання з цієї теми, а саме: повторити означення, теореми та властивості і показати на практиці, як ви вмієте їх застосовувати під час розв'язування задач. Урок проведемо у вигляді подорожі до країни трикутників по залізній дорозі. Ви повинні бути дисциплінованими, активними й уважними.

**III. Урок-подорож до країни «Трикутники».**(Презентація «Трикутник – 1»).

*Учитель.* Щоб потрапити до нашого поїзда кожен зараз отримає квиток у вигляді кольорового трикутника. На цьому трикутнику ви будете записувати бали, які отримуєте за виконання завдань, ваша оцінка і буде проїздом у вагоні. А подорож у нас буде наступними станціями: «Трикутник. Ознаки рівності трикутників», «Види трикутників та їх властивості. Сума кутів трикутника», «Загадковий трикутник» . А зараз рушаємо в дорогу!

**Перша станція: «Трикутник. Ознаки рівності трикутників».**

*Вчитель.* Щоб зупинитись на цій станції і забрати з нами в подорож пасажирів нам негайно треба відповісти на питання і розв'язати вправи.

*Питання:*

- Що називається трикутником?
- Як обчислити периметр трикутника?
- Які фігури називаються рівними?
- Сформулювати I ознаку рівності трикутників.
- Сформулювати II ознаку рівності трикутників.
- Сформулювати III ознаку рівності трикутників.

*Завдання.*

**Зелений трикутник. (1 бал)** Заповни пропуски.

Дано:  $AB = DC$ ,  $AD = BC$ .

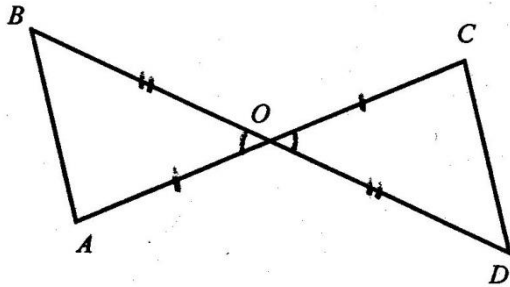
Довести, що  $\triangle ABC = \triangle ACD$ .

Доведення

$AB = DC$ ,  $AD = \dots$  – за умовою задачі.

$\dots$  – спільна сторона  $\triangle \dots = \triangle ACD$ .

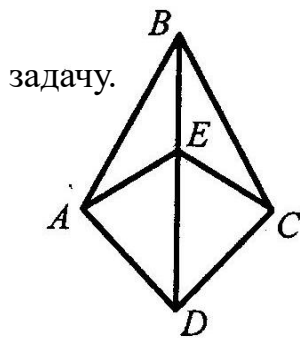
$\triangle ABC = \triangle \dots$  – за  $\dots$  ознакою рівності трикутників.

**Синій трикутник. (1 бал)** Розв'яжіть

задачу за малюнком.

Дано:  $BO = OD$ ,  $AO = OC$

Довести, що  $CD = AB$ .



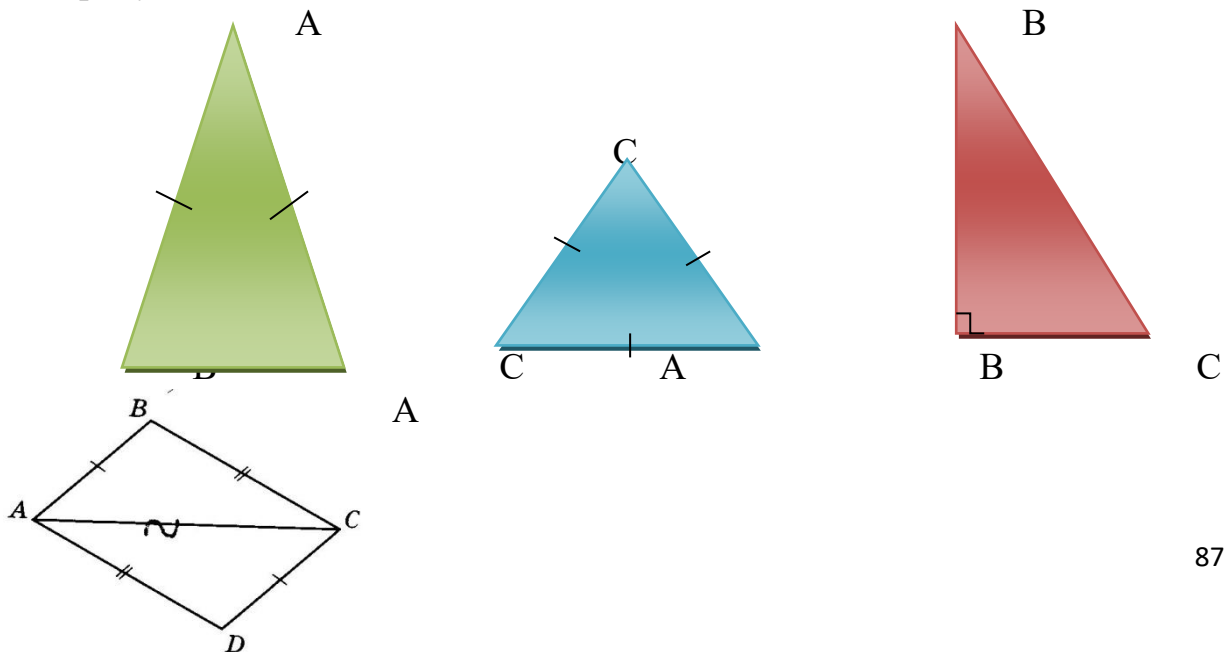
задачу.

**Червоний трикутник. (1 бал)** Розв'яжіть

На малюнку  $AE = EC$ ,  $AD = DC$ . Доведіть рівність кутів  $DAB$  і  $DCB$ .

*Вчитель.* Всі діти молодці. Подолали першу станцію. Рухаємось далі, попереду велика станція: «**Види трикутників та їх властивості. Сума кутів трикутника**».

Трикутники забули свої назви. Подивимось на малюнки і скажемо, які види трикутників ви бачите?



*Доповніть речення: (діти по черзі читають питання і доповнюють його).*

1. Трикутник у якого дві сторони рівні є ... .
2. Трикутник у якого всі сторони рівні є ... .
3. Трикутник у якого є прями́й кут називається ... .
4. Відрізок, що сполучає вершину трикутника із серединою протилежної сторони називається ... .
5. Перпендикуляр, проведений з вершини трикутника до прямої, що містить його протилежну сторону називається ... .
6. Відрізок бісектриси кута трикутника, що сполучає вершину трикутника з точкою протилежної сторони називається ... .
7. Сторону прямокутного трикутника, яка лежить проти кута  $90^\circ$  називають ...
8. Трикутник, який має різну довжину сторін є ... .
9. Трикутник, який має тупий кут є ... .
10. Трикутник, який має всі гострі кути є ...
  - Пригадаємо властивості рівнобедреного і прямокутного трикутника.
  - Чому дорівнює сума кутів трикутника?
  - Який кут називають зовнішнім? Сформулюйте властивість зовнішнього кута трикутника.

Повторили, а зараз розв'яжемо задачі. Після чого поїдемо до станції «Загадковий трикутник».

*Розв'язування задач.*

### **Зелений трикутник. (3 бали)**

1. Обчислити периметр рівнобедреного трикутника, якщо відомі його виміри 4 см, 9 см і 9 см.
2. Обчислити сторони рівностороннього трикутника, якщо його периметр дорівнює 36 м.

### **Синій трикутник. (2 бали)**

1. Знайдіть сторони рівнобедреного трикутника, якщо його периметр дорівнює 70 см, а основа в 2 рази менша від бічної сторони.

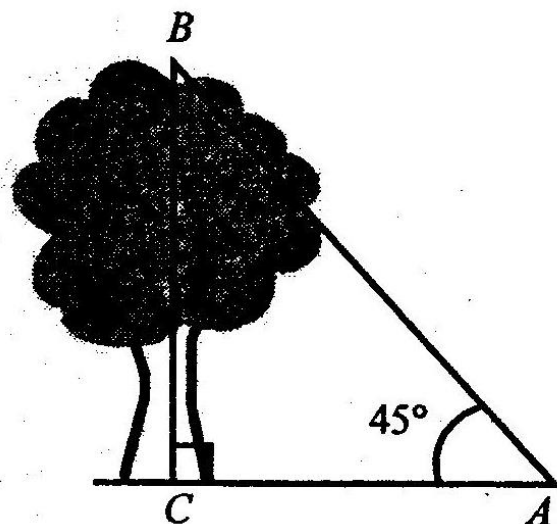
### **Червоний трикутник. (4 бали)**

1. У трикутнику  $ABC$   $\angle C = 90^\circ$ ,  $\angle A = 30^\circ$ , відрізок  $BM$  – бісектриса трикутника. Знайдіть довжину катета  $AC$ , якщо  $BM = 6$  см.

### **Додаткова задача. (2 бали)**

Знайти висоту дерева, якщо з точки  $A$ , яка розміщена на відстані 5 м від основи дерева, його вершину видно під кутом  $45^\circ$ .



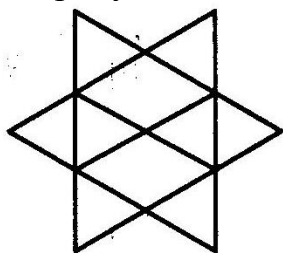


*Вчитель.* Увага, наш поїзд рухається далі. Діти, чи тільки на уроках геометрії можна зустріти трикутники? (Відповідь дітей). Ми наближаємось до станції: «Загадковий трикутник». Зараз ми з вами дізнаємось, де можна зустріти трикутник? (Презентація «Трикутник – 1», «Трикутник – 2»).

Наша подорож майже завершується. Щоб відпочити, розв'яжемо такі задачі.

*Логічні задачі.*

1. Який трикутник треба взяти, щоб після проведення в ньому одного відрізка отримати всі відомі види трикутників: рівносторонній, рівнобедрений, різносторонній, прямокутний, гострокутний?
2. Довжина однієї сторони трикутника 6,31м, другої – 0,82м. Яка довжина третьої сторони, якщо відомо, що вона складає ціле число метрів?
3. Скільки трикутників на малюнку?



Відповіді до задач:

1. В прямокутному трикутнику з гострим кутом  $30^\circ$  провести медіану із вершини прямого кута.
2. 6 м або 7м (скористатися нерівностями трикутника).
3. 14.

#### IV. Підсумок уроку-подорожі.

Наша подорож завершилась. Давайте оцінимо ваші знання і підведемо підсумок уроку. Вам треба продовжити, що ви робили на уроці?

Сьогодні на уроці:

➤ Я повторив ...

- Я виконував завдання ...
- Було цікаво ...
- Тепер я можу ...

**V. Домашнє завдання.**

Повторити § 11 – 20. Скласти кросворд із ключовим словом «трикутник».

Додаток В  
Контрольна робота  
Трикутники.

I рівень

1. Яку градусну міру можуть мати кути в трикутнику?  
а)  $40^\circ$ ,  $50^\circ$ ;  $60^\circ$ ; б)  $80^\circ$ ;  $40^\circ$ ;  $50^\circ$ ; в)  $120^\circ$ ,  $30^\circ$ ,  $30^\circ$ ;  
г)  $10^\circ$ ;  $20^\circ$ ;  $130^\circ$ .
2. У прямокутному трикутнику ABC  $A=90^\circ$ ,  $C=45^\circ$ . Яка з наведених рівностей правильна?  
а)  $AB=AC$ ; б)  $AB=BC$ ; в)  $AC=AB$ ; г)  $AC=BC$ .
3. Чи може трикутник мати такі сторони:  
а) 2см; 3см; 4см; б) 6см; 7см; 13см;  
в) 7см; 8см; 9см.

II рівень

4. Знайдіть сторони рівнобедреного трикутника, якщо його периметр дорівнює 85см, а основа в 2 рази менша від бічної сторони.
5. Знайдіть кути трикутника ABC, якщо  $A : B : C = 4 : 2 : 3$ . Укажіть найбільшу і найменшу сторону трикутника ABC.

III рівень

6. Бісектриса найменшого з кутів прямокутного трикутника утворює з протилежною стороною гострий кут  $78^\circ$ . Знайдіть кути цього трикутника.

IV рівень

7. Гострий кут прямокутного трикутника дорівнює  $20^\circ$ . Знайдіть кут між бісектрисою та медіаною трикутника, які проведені з вершини прямого кута.