

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ФАКУЛЬТЕТ КОМП'ЮТЕРНИХ НАУК, ФІЗИКИ ТА МАТЕМАТИКИ  
КАФЕДРА АЛГЕБРИ, ГЕОМЕТРІЇ ТА МАТЕМАТИЧНОГО АНАЛІЗУ**

**МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ  
НЕСТАНДАРТНИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ У  
ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

**Кваліфікаційна робота (проект)**  
на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

**Виконала:** студентка 2-го курсу, 12-221М групи  
Спеціальності: 014 Середня освіта  
Спеціалізації: 014.04 Математика  
Освітньо-професійної програми «Середня освіта  
(математика)» другого (магістерського) рівня  
вищої освіти

Зіновська Вікторія Олександрівна

**Керівник** кандидат фізико-математичних наук,  
доцент Кузьмич Валерій Іванович

**Рецензент** директорка Херсонської гімназії №13  
Херсонської міської ради

Пережняк Ганна Євгеніївна

**Івано-Франківськ – 2024**

**Зміст**

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	6
1.1. Характеристика понять задача та нестандартна задача.....	6
1.2. Види нестандартних задач.....	9
1.3. Аналіз навчальних програм та підручників з математики старшої школи з позиції доцільності використання нестандартних задач на уроках математики у закладах загальної середньої освіти.	12
РОЗДІЛ 2. НЕСТАНДАРТНІ ЗАДАЧІ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ.....	16
2.1. Нестандартні задачі на уроках алгебри та тригонометрії.....	16
2.2. Нестандартні задачі на уроках геометрії.....	21
РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ.....	28
3.1. Роль і місце нестандартних задач на уроках математики.....	28
3.2. Рекомендації з використання нестандартних задач у старшій школі.....	36
ВИСНОВКИ.....	43
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	45
Додаток А.....	49

## ВСТУП

Нестандартні задачі займають важливе місце в сучасному навчальному процесі, сприяючи розвитку креативного мислення, логіки та аналітичних здібностей учнів. Стан наукової проблеми свідчить про те, що традиційні методи навчання математики часто не відповідають вимогам часу, обмежуючи можливості учнів у самостійному пошуку нестандартних рішень.

Це створює необхідність у застосуванні більш гнучких та творчих підходів до навчання, що забезпечують активне залучення учнів у процес розв'язання задач. Використання нестандартних задач у закладах загальної середньої освіти є важливим засобом підвищення ефективності навчального процесу та мотивації учнів до вивчення математики.

Актуальність теми дослідження обумовлена необхідністю удосконалення методики викладання математики, яка відповідає сучасним освітнім стандартам та потребам учнів. Питання системного використання нестандартних задач на уроках математики залишаються недостатньо вивченими. Вчені, такі як Л.Ф. Занков [11], В.В. Давидов [7-8], започаткували вирішення цієї проблеми, але все ж залишається актуальною потреба в подальшому дослідженні і впровадженні цих методик.

Зв'язок роботи з науковими програмами відображається в інтеграції сучасних підходів до навчання математики в освітні програми та плани закладів загальної середньої освіти. Це дослідження спрямоване на розробку та впровадження ефективних методик використання нестандартних задач, що відповідають сучасним освітнім стандартам. Дослідження проводиться в рамках науково-дослідної програми, спрямованої на підвищення якості математичної освіти у закладах загальної середньої освіти, що відповідає державним освітнім стандартам. Робота також узгоджується з національними освітніми програмами, які акцентують увагу на розвитку критичного мислення та творчих здібностей учнів, що є ключовими аспектами впровадження нестандартних задач у навчальний процес.

Метою дослідження є розробка методики використання нестандартних задач на уроках математики у закладах загальної середньої освіти, яка сприятиме підвищенню мотивації учнів до вивчення предмету та розвитку їхніх інтелектуальних здібностей.

Завдання дослідження включають:

- Аналіз теоретичних основ використання нестандартних задач у навчальному процесі.

- Дослідження видів нестандартних задач та їх ролі у розвитку математичних здібностей учнів.
- Вивчення програм та підручників з математики старшої школи з метою визначення доцільності застосування нестандартних задач.
- Розробка рекомендацій щодо методики використання нестандартних задач на уроках математики.

Предмет дослідження: методика використання нестандартних задач у процесі навчання математики у закладах загальної середньої освіти.

Об'єкт дослідження: навчальний процес з математики у закладах загальної середньої освіти, зокрема, застосування нестандартних задач у навчанні.

Практичне значення одержаних результатів полягає в розробці методичних рекомендацій для вчителів, що дозволить підвищити якість викладання математики у закладах загальної середньої освіти шляхом інтеграції нестандартних задач у навчальний процес.

Публікації: За результатами дослідження опубліковано статтю «Методика використання нестандартних задач на уроках математики у закладах загальної середньої освіти» в альманахі «Магістерські студії» (Випуск XIV) (Зіновська В. О.) [44].

Написано тези «Методика використання нестандартних задач на уроках математики у закладах загальної середньої освіти» до конференції «Формування професійної компетентності майбутніх вчителів природничо-математичних дисциплін в умовах цифровізації вищої освіти».

Структура магістерської роботи: дослідження складається із трьох розділів, загальних висновків, переліку використаних джерел та додатків. Магістерська робота містить 7 таблиць, перелік використаних джерел містить 43 найменування. Загальний обсяг роботи розміщений на 48 сторінках.



# РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ВИКОРИСТАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ

## 1.1. Характеристика понять задача та нестандартна задача

У сучасній методиці викладання математики одним із ключових елементів навчального процесу є розв'язання задач. Задачі виступають не тільки засобом перевірки знань, але й інструментом для розвитку мислення учнів, їхньої здатності до аналізу та синтезу інформації. Однак сучасна освітня практика вимагає використання різноманітних підходів, що сприяють розвитку креативного мислення та нестандартного підходу до вирішення проблем. У цьому контексті особливу увагу привертають нестандартні задачі, які відрізняються від традиційних своєю структурою, змістом та способами розв'язання. Визначення понять «задача» та «нестандартна задача» є ключовими для розуміння сутності цих інструментів та їхнього впливу на освітній процес.

Поняття «задача» у математичній освіті займає центральне місце і є одним із основних інструментів навчання. За визначенням відомого методиста Ю.М. Колягін, математична задача – це ситуація, яка вимагає від учня застосування певних знань, умінь і навичок для досягнення поставленої мети [21]. Відповідно до цього підходу, задача включає умову, запитання та шлях розв'язання, що дозволяє досягти бажаного результату.

Інший підхід до визначення поняття «задача» пропонує Г.М. Козачок, який акцентує увагу на тому, що математична задача є засобом реалізації навчальної мети, що передбачає розвиток інтелектуальних здібностей учнів [26]. Вчений підкреслює, що задача – це не просто математичний приклад, а складна ситуація, яка потребує аналізу, синтезу та творчого підходу до вирішення.

У свою чергу, М.І. Моро визначає задачу як засіб формування в учнів математичної культури, яка включає вміння аналізувати, моделювати та вирішувати проблеми різної складності [26].

У сучасній методиці викладання математики все більше уваги приділяється нестандартним задачам, які виступають як інструмент розвитку креативного мислення учнів. Відповідно до визначення Л.Ф. Занкова, нестандартна задача – це задача, яка не піддається вирішенню за допомогою стандартних методів і підходів, вимагає від учнів нестандартного мислення та творчого підходу [11]. На відміну від традиційних задач, такі задачі мають нестандартні умови, способи розв'язання або відповіді, що робить їх цікавими та корисними для розвитку інтелектуальних здібностей учнів.

Інший підхід до визначення поняття «нестандартна задача» пропонує В.В. Давидов, який вважає, що такі задачі сприяють формуванню у школярів здатності до креативного мислення та розвитку інтелектуального потенціалу [8]. На думку дослідника, нестандартні задачі повинні мати елементи новизни, які викликають інтерес у учнів і стимулюють їх до активної роботи.

Г.І. Саранцев у своїх роботах наголошує, що нестандартні задачі відрізняються від традиційних задач своєю структурою, змістом та методами розв'язання. Він виділяє такі типи нестандартних задач, як задачі на логічне мислення, задачі на побудову моделей та задачі з елементами дослідження [37]. Такий підхід дозволяє більш детально розглянути особливості нестандартних задач та їх роль у навчальному процесі.

Порівнюючи поняття «задача» та «нестандартна задача», слід зазначити, що вони мають спільні риси, такі як наявність умови, запитання та розв'язку. Однак, головною відмінністю нестандартних задач є їх інноваційний характер, який полягає у використанні нових підходів до розв'язання. Як зазначає А.М. Пишкало, стандартні задачі, зазвичай, мають чітко визначений алгоритм розв'язання, тоді як нестандартні задачі вимагають творчого підходу та можуть мати декілька варіантів розв'язку [31].

З іншого боку, І.Г. Бугаєв вважає, що нестандартні задачі є важливим інструментом для розвитку логічного мислення, оскільки вони змушують учнів виходити за рамки традиційного підходу до розв'язання задач і шукати нові рішення [3]. Цей підхід дозволяє учням не тільки засвоїти нові знання, але й розвивати свої інтелектуальні здібності, що є важливим етапом у навчальному процесі.

Використання нестандартних задач у навчальному процесі має ряд переваг, серед яких розвиток креативного мислення, формування навичок самостійного розв'язання проблем, підвищення інтересу до предмета та мотивації до навчання. Як зазначає Л.С. Виготський, нестандартні задачі сприяють розвитку в учнів здатності до абстрактного мислення, що є важливим для успішного засвоєння математичних знань [5].

Водночас, Ю.М. Орлов підкреслює, що використання нестандартних задач у навчанні математики дозволяє учням формувати навички аналізу та синтезу інформації, що сприяє розвитку загальнонавчальних умінь [28]. Такий підхід дозволяє підготувати учнів до вирішення реальних життєвих проблем, що є важливою складовою навчального процесу.

Отже, задача і нестандартна задача є важливими елементами навчального процесу з математики. Якщо перша є основним інструментом перевірки знань і розвитку інтелектуальних здібностей, то друга виступає засобом розвитку креативного мислення та інноваційного підходу до вирішення проблем. Використання нестандартних задач у навчальному процесі сприяє підвищенню якості математичної освіти, розвитку в учнів творчих здібностей та підготовці їх до самостійного вирішення складних проблем.



## 1.2. Види нестандартних задач

У сучасній методиці викладання математики, використання нестандартних задач є важливим інструментом для розвитку креативного мислення учнів, формування навичок розв'язування нетипових проблем, а також стимулювання інтересу до предмета. Поняття «нестандартні задачі» охоплює широкий спектр задач, які відрізняються від традиційних своїм змістом, формою подачі, методами розв'язання та рівнем складності. У даному дослідженні розглянуто основні види нестандартних задач, їх особливості та значення у навчальному процесі.

Нестандартні задачі класифікують за різними критеріями, зокрема за характером поставленого завдання, видом логічного мислення, що вимагається для їх розв'язання, та за рівнем складності. Відповідно до цих критеріїв можна виділити декілька основних видів нестандартних задач: логічні задачі, задачі на побудову, задачі з елементами дослідження, комбінаторні задачі та задачі з параметрами.

Логічні задачі є одними з найпоширеніших видів нестандартних задач. Їх особливістю є те, що для їх розв'язання необхідно застосовувати логічні міркування та аналізувати умови задачі. Такі задачі сприяють розвитку критичного мислення та вмінню робити висновки на основі логічних аргументів. Наприклад, логічні задачі часто використовуються у навчальному процесі для розвитку в учнів вміння розбивати складну задачу на простіші підзадачі та поступово наближатися до розв'язку.

За словами С.М. Ігнат'єва, логічні задачі є одним із найефективніших засобів розвитку інтелектуальних здібностей учнів, оскільки вони вимагають застосування різних видів мислення: аналізу, синтезу, узагальнення [16].

Види логічних задач представлені в таблиці 1.1.

## Види логічних задач

Вид логічної задачі	Опис
Задачі на умовиводи	Вимагають від учня зробити висновок на основі наявних фактів
Задачі на побудову доведень	Передбачають побудову логічного ланцюжка для доведення твердження
Задачі на виключення	Потребують виключення невідповідних варіантів для отримання розв'язку

Задачі на побудову також займають важливе місце серед нестандартних задач. Вони передбачають створення геометричних конструкцій або знаходження шляхів розв'язання на площині чи у просторі. Такі задачі є особливо корисними для розвитку просторового мислення та вмінь оперувати геометричними образами. Як зазначає Г.І. Саранцев, задачі на побудову сприяють розвитку уяви та здатності до моделювання, що є важливими складовими успішного навчання математики [37]. Ці задачі, як правило, мають кілька можливих варіантів розв'язання, що стимулює учнів до творчого пошуку та експериментування.

Задачі з елементами дослідження відрізняються від інших нестандартних задач тим, що вони не мають чітко визначеного розв'язку, а вимагають від учнів самостійного пошуку шляхів розв'язання та вивчення умов задачі. Ці задачі спрямовані на розвиток дослідницьких навичок та вміння працювати з новою інформацією. Як зазначає Л.М. Лернер, задачі з елементами дослідження є потужним засобом для формування навичок самостійного навчання, що є необхідним для успішного засвоєння математичних знань на старших етапах навчання [24].

Комбінаторні задачі є ще одним важливим видом нестандартних задач. Вони передбачають розв'язання задач, пов'язаних з підрахунком кількості способів виконання певної дії або вибору об'єктів із заданої множини. Види комбінованих задач представлені в таблиці 1.2. Ці задачі є важливими для розвитку в учнів умінь працювати з великими масивами інформації та

знаходити оптимальні рішення в умовах обмеженого часу або ресурсів. За словами В.В. Давидова, комбінаторні задачі сприяють розвитку в учнів навичок роботи з різними алгоритмами та оптимізації, що є необхідним для успішного розв'язання більш складних математичних проблем [7].

*Таблиця 1.2*

### Види комбінаторних задач

Вид комбінаторної задачі	Опис
Задачі на перестановки	Потребують визначення кількості способів розміщення об'єктів
Задачі на комбінації	Вимагають визначення кількості можливих комбінацій з даної множини
Задачі на розміщення	Передбачають розміщення об'єктів у певному порядку

Задачі з параметрами є особливим видом нестандартних задач, оскільки вони передбачають варіювання параметрів задачі з метою знаходження оптимального розв'язку. Ці задачі спрямовані на розвиток в учнів вмінь аналізувати залежність між різними величинами та знаходити найкраще рішення в умовах зміни параметрів. Як зазначає І.Г. Бугаєв, задачі з параметрами є важливим етапом у підготовці учнів до розв'язання складних математичних задач, оскільки вони вимагають від учнів не тільки розв'язання задачі, але й дослідження впливу різних факторів на результат [3].

Використання нестандартних задач у навчальному процесі має велике значення для розвитку різноманітних навичок у учнів. Задачі на побудову сприяють розвитку просторового мислення, комбінаторні задачі розвивають навички роботи з великими масивами інформації, а задачі з параметрами допомагають учням зрозуміти вплив різних факторів на розв'язок задачі. Всі ці види нестандартних задач сприяють формуванню в учнів умінь творчо підходити до розв'язання математичних проблем, що є важливою складовою їхньої математичної освіти.

Задачі з елементами дослідження також відіграють важливу роль у формуванні навичок самостійного навчання. Як зазначає С.М. Ігнат'єв, ці задачі сприяють розвитку в учнів здатності до самостійного аналізу умов задачі, пошуку нових підходів до її розв'язання та вивчення нової інформації. Це важлива складова підготовки учнів до навчання у вищих навчальних закладах, де самостійність і здатність до дослідження є необхідними для успішного навчання [16].

Таким чином, нестандартні задачі займають важливе місце у сучасній методиці викладання математики. Вони сприяють розвитку у учнів різноманітних навичок, необхідних для успішного засвоєння математичних знань та підготовки до подальшого навчання. Використання різних видів нестандартних задач у навчальному процесі дозволяє зробити навчання цікавим, стимулює інтерес учнів до предмета та сприяє розвитку їхніх інтелектуальних здібностей.

### **1.3. Аналіз навчальних програм та підручників з математики старшої школи з позиції доцільності використання нестандартних задач на уроках математики у закладах загальної середньої освіти**

Використання нестандартних задач в процесі навчання математики старшокласників є важливою складовою, що сприяє розвитку критичного мислення, креативності та глибокого розуміння математичних концепцій. Навчальні програми та підручники, які є основою для побудови уроків, відіграють ключову роль у визначенні можливостей для застосування таких задач. У даному дослідженні проведено аналіз існуючих навчальних програм та підручників з математики старшої школи з точки зору їхньої придатності для впровадження нестандартних задач.

Нестандартні задачі, за визначенням, це задачі, які виходять за рамки звичайних шкільних завдань і вимагають від учнів використання творчого підходу, нестандартного мислення та глибокого розуміння предмету. Вони допомагають у розвитку математичної інтуїції та здатності до самостійного пошуку рішень.

Дослідження різних авторів свідчать про значний потенціал використання нестандартних задач у навчальному процесі. Наприклад, Я.І. Перельман у своїх роботах підкреслював важливість залучення учнів до вирішення нестандартних задач для розвитку їхньої креативності та логічного мислення. Також, В.А. Арнольд зазначав, що нестандартні задачі сприяють глибшому розумінню математичних понять та допомагають учням розвинути здатність до аналізу та синтезу [1].

Сучасні навчальні програми з математики для старшої школи передбачають вивчення таких розділів, як алгебра, геометрія, тригонометрія, початки аналізу, комбінаторика та теорія ймовірностей. Проте, включення нестандартних задач у навчальний процес залежить не тільки від змісту програми, але й від методичних рекомендацій для викладачів.

Згідно з дослідженням [33], більшість навчальних програм орієнтовані на стандартні задачі, що спрямовані на засвоєння учнями основних алгоритмів та правил. Водночас, у деяких програмах, таких як «Алгебра і початки аналізу» для 10-11 класів, містяться вказівки на можливість використання задач підвищеної складності, які можуть бути віднесені до категорії нестандартних.

Таблиця 1.3 ілюструє основні аспекти включення нестандартних задач до навчальних програм.

Таблиця 1.3

## Аспекти включення нестандартних задач до навчальних програм

Навчальна програма	Розділ	Наявність нестандартних задач	Методичні рекомендації
Алгебра і початки аналізу	Тригонометрія	Так	Частково
Геометрія	Планіметрія	Частково	Ні
Комбінаторика	Перестановки	Ні	Ні

Як видно з таблиці 1.3, не всі навчальні програми включають достатню кількість нестандартних задач, що вказує на необхідність їхнього доопрацювання або доповнення.

Аналіз підручників також показав, що включення нестандартних задач не є системним. Деякі підручники містять лише окремі задачі, що вимагають творчого підходу, тоді як інші орієнтовані виключно на стандартні алгоритми [13].

Підручники, такі як «Алгебра. Підручник для 11 класу» (автори: Бевз Г.П., Бевз В.Г.) [2], включають задачі підвищеної складності, але вони подані як додатковий матеріал, без належного методичного супроводу [25]. У підручнику з геометрії для 10 класу (автори: Мерзляк А.Г., Полонський В.Б.) містяться задачі, які потребують нестандартного підходу, проте вони також не є основним матеріалом [5].

Таблиця 1.4 показує кількість нестандартних задач у деяких підручниках.

Таблиця 1.4

## Кількість нестандартних задач у деяких підручниках

Підручник	Клас	Кількість нестандартних задач	Додатковий методичний матеріал
Алгебра. Бевз Г.П., Бевз В.Г.	11	10	Частково
Геометрія. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б.	10	8	Ні
Тригонометрія. Істер О.С.	11	5	Ні

Як видно з таблиці 1.4, кількість нестандартних задач у підручниках є досить обмеженою, що свідчить про необхідність розробки додаткових матеріалів для викладачів.

Різні автори підходять до проблеми використання нестандартних задач у навчанні математики по-різному. Наприклад, Г.М. Іванова вважає, що нестандартні задачі повинні бути не лише додатковими, але й обов'язковими для включення до навчального процесу, оскільки вони сприяють формуванню навичок самостійного мислення [14, 15]. З іншого боку, М.В. Кравчук підкреслює важливість методичної підготовки викладачів для ефективного використання таких задач [22].

Проаналізувавши вище наведене можна зробити висновок, що навчальні програми та підручники потребують значного доопрацювання в частині включення нестандартних задач. Крім того, необхідно розробити методичні рекомендації для викладачів, які б сприяли більш активному використанню таких задач на уроках.

Нестандартні задачі відіграють важливу роль у розвитку математичних навичок учнів старшої школи, проте їхня присутність у навчальних програмах та підручниках є недостатньою. Для підвищення ефективності навчання необхідно:

1. Переглянути та доповнити навчальні програми з метою збільшення кількості нестандартних задач.
2. Розробити додаткові методичні матеріали для викладачів, що сприятимуть інтеграції нестандартних задач у навчальний процес.
3. Створити підручники, які б містили більше прикладів нестандартних задач та відповідний методичний супровід.

Таким чином, це дослідження демонструє, що для ефективного використання нестандартних задач необхідно вдосконалити навчальні програми та підручники, а також забезпечити належну підготовку викладачів.

## РОЗДІЛ 2. НЕСТАНДАРТНІ ЗАДАЧІ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ

### 2.1. Нестандартні задачі на уроках алгебри та тригонометрії

Нестандартні задачі на уроках алгебри та тригонометрії є важливим інструментом для розвитку математичного мислення учнів. Вони сприяють не лише закріпленню знань, але й формуванню вмінь вирішувати проблеми, що вимагають творчого підходу. Цей розділ присвячений аналізу існуючих навчальних програм та підручників, а також наданню прикладів нестандартних задач, які можуть бути використані на уроках алгебри та тригонометрії [17, 18, 19].

Сучасні навчальні програми з алгебри та тригонометрії для старшої школи містять широкий спектр тем, що охоплюють як базові, так і складні математичні поняття. Однак, як показує аналіз, у багатьох програмах акцент робиться на стандартні задачі, що спрямовані на закріплення основних правил і формул (таблиця 2.1).

*Таблиця 2.1*

#### Основні розділи навчальних програм з алгебри та тригонометрії

Навчальна програма	Клас	Розділи	Присутність нестандартних задач
Алгебра і початки аналізу	10	Тригонометричні функції, рівняння	Частково
Алгебра	11	Логарифми, похідні, рівняння	Ні

Згідно з цим аналізом, програми містять лише обмежену кількість нестандартних задач. Це обмежує можливості для розвитку гнучкого математичного мислення у старшокласників.



Нестандартні задачі можуть бути різноманітними за складністю і типом. Ось декілька прикладів задач, які можуть використовуватися на уроках алгебри та тригонометрії:

### Задача 1.

(Алгебра, 10 клас).

Доведення рівності.

Доведіть, що для будь-якого цілого значення  $n$  вираз  $n^3 - n$  завжди ділиться на 6.

### Розв'язання:

Розглянемо вираз  $n^3 - n$ .

Його можна переписати як:

$$n^3 - n = n(n^2 - 1) = n(n-1)(n+1)$$

Цей вираз є добутком трьох послідовних цілих чисел. Одне з них завжди буде ділитися на 2, а інше — на 3.

Отже, добуток буде ділитися на 6.

### Задача 2.

(Тригонометрія, 11 клас).

Знайти максимальне значення функції.

Знайдіть максимальне значення функції:

$$f(x) = \sin(x) + \cos(2x)$$

### Розв'язання:

Для знаходження максимального значення функції, спочатку знайдемо її похідну:

$$f'(x) = \cos(x) - 2\sin(2x)$$

Далі знайдемо точки, в яких похідна дорівнює нулю, та дослідимо функцію на екстремуми.

Нестандартні задачі можуть бути ефективно інтегровані в навчальний процес через розробку спеціальних завдань для самостійної роботи, а також через їх включення до підсумкових контрольних робіт. Вони допомагають учням розвивати гнучке мислення, що є важливим для успішного засвоєння складних математичних концепцій.

Використання нестандартних задач на уроках алгебри та тригонометрії сприяє розвитку критичного мислення та навичок проблемного розв'язання. Однак для повноцінного використання таких задач необхідно доповнити навчальні програми і підручники відповідними методичними матеріалами.

Використання нестандартних задач на уроках алгебри та тригонометрії в новій українській школі є одним з найефективніших способів підвищення якості освіти. Це дозволяє учням не лише запам'ятовувати формули та методи розв'язання, але й розвивати логічне мислення, здатність до творчого підходу та вміння застосовувати знання у реальних ситуаціях [4].

В рамках даного дослідження запропонуємо алгоритм розробки методики використання нестандартних задач на уроках алгебри у 10-му класі закладу загальної середньої освіти.

Розробка авторської методики використання нестандартних задач на уроках алгебри в 10-му класі потребує врахування різних аспектів навчального процесу. Ось приклад такої методики, яка може бути адаптована відповідно до потреб конкретного класу або навчального закладу:

Мета методики: Розвивати в учнів критичне мислення, вміння вирішувати складні й нестандартні задачі, а також мотивувати їх до поглибленого вивчення алгебри [9, 12].

Основні завдання:

1. Розвиток математичного мислення: Формувати уявлення про багатозадачність у математиці та вміння застосовувати різні методи для вирішення однієї задачі.

2. Підвищення мотивації: Викликати інтерес до математики через вирішення нестандартних задач, які виходять за рамки типових шкільних завдань.
3. Підготовка до ЗНО: Забезпечити учнів завданнями, які тренують навички розв'язання задач підвищеної складності, необхідних для успішного складання ЗНО.

Етапи методики:

#### 1. Підготовчий етап

- Аналіз навчальної програми: Визначити теми, у яких найбільш доцільно використовувати нестандартні задачі.
- Вибір задач: Відбір нестандартних задач, які відповідають рівню знань учнів та сприяють розвитку їх математичного мислення.

#### 2. Введення нестандартних задач на уроках

- Пояснення методики: Вчитель пояснює учням значення нестандартних задач, їх роль у навчальному процесі, і яким чином вони допомагають у розвитку логічного мислення та вміння аналізувати.
- Поступове ускладнення: Починати з простіших нестандартних задач і поступово переходити до складніших, що вимагають більше зусиль та часу на вирішення.

#### 3. Робота з нестандартними задачами на уроці

- Інтерактивні завдання: Учні розв'язують задачі в групах або парах, що сприяє обговоренню різних підходів і рішень.
- Розбір помилок: Після вирішення задачі проводиться детальний аналіз рішень, виявлення помилок і обговорення альтернативних способів вирішення.
- Самостійне вирішення: Учні отримують домашні завдання, що включають нестандартні задачі для самостійного вирішення, з подальшим розглядом на уроці.

#### 4. Узагальнення та контроль

- Контрольні роботи: Використання нестандартних задач у контрольних роботах для перевірки рівня засвоєння матеріалу.
- Рефлексія: Проведення рефлексії наприкінці теми, де учні оцінюють свій прогрес у вирішенні нестандартних задач, обговорюють труднощі та успіхи.

#### 5. Використання додаткових ресурсів

- Залучення додаткових джерел: Використання задач із різних джерел (збірники задач, інтернет-ресурси, наукові публікації) для забезпечення різноманітності.
- Тематичні заняття: Організація спеціальних занять, присвячених виключно вирішенню нестандартних задач.

Приклади нестандартних задач:

1. Задача на нерівності:

Доведіть, що якщо:  $x + y + z = 0$ , то:  $x^3 + y^3 + z^3 = 3xyz$

2. Задача на комбінаторні методи:

Скільки способів можна розбити натуральне число 10 на суму трьох доданків, кожен з яких більше 1?

3. Задача на функціональні рівняння:

Знайти всі функції  $f(x)$ , для яких виконується рівність  $f(x+y) = f(x) + f(y) + xy$

Використання нестандартних задач на уроках алгебри в 10-му класі сприяє не тільки підвищенню рівня математичної підготовки учнів, але й розвитку їх аналітичного мислення. Така методика допоможе учням глибше зрозуміти математичні концепції і підготуватися до вирішення складних завдань у майбутньому.

Приклад уроку з алгебри для 10-го класу із використанням нестандартних задач представлений в додатку А.

Нестандартні задачі виходять за рамки типових прикладів з підручника, часто вимагаючи від учнів самостійного пошуку рішення, аналізу кількох

варіантів та здатності виявляти нові шляхи досягнення результату. Це допомагає сформувати вміння критично мислити, що є надзвичайно важливим у сучасному світі, де інформація часто подається в різних формах та не завжди є очевидною.

Застосування таких задач на уроках алгебри і тригонометрії стимулює учнів до поглибленого вивчення предмету. Наприклад, задачі, які поєднують елементи геометрії та тригонометрії, допомагають краще зрозуміти зв'язок між цими галузями математики, а також демонструють практичну цінність математичних знань. Учні, які зустрічаються з проблемами, що потребують нестандартного підходу, часто починають краще розуміти основи предмету, оскільки змушені аналізувати його з різних точок зору.

Крім того, такі задачі допомагають у розвитку комунікативних навичок. Робота в групах над складними питаннями сприяє обміну ідеями, формуванню вміння аргументувати свою точку зору та сприймати альтернативні думки. Це створює атмосферу співробітництва і взаємодопомоги в класі, що є важливим елементом освітнього процесу в новій українській школі [30].

У цілому, використання нестандартних задач у процесі навчання алгебри і тригонометрії сприяє глибшому розумінню предмету, розвитку аналітичного та творчого мислення учнів, а також формуванню навичок, які будуть корисними у подальшому житті. Це відповідає основним цілям реформи освіти в Україні, спрямованої на виховання компетентних, творчих та всебічно розвинених особистостей.

## **2.2. Нестандартні задачі на уроках геометрії**

Геометрія є ще однією важливою областю математики, де нестандартні задачі можуть відігравати вирішальну роль у розвитку логічного мислення

учнів. Цей розділ розглядає використання нестандартних задач на уроках геометрії, аналізує існуючі навчальні програми та надає приклади задач для застосування в навчальному процесі [41].

Навчальні програми з геометрії для старшої школи охоплюють широкий спектр тем, включаючи площини, теореми, вектори та трикутники. Проте, подібно до програм з алгебри, вони часто орієнтовані на стандартні задачі.

Таблиця 2.2

### Основні розділи навчальних програм з геометрії

Навчальна програма	Клас	Розділи	Присутність нестандартних задач
Геометрія	10	Планіметрія, вектори, трикутники	Ні
Геометрія	11	Стереометрія, обертання	Частково

Як видно з таблиці 2.2, навчальні програми з геометрії мають обмежену кількість нестандартних задач, що може бути викликом для розвитку просторового мислення у старшокласників.

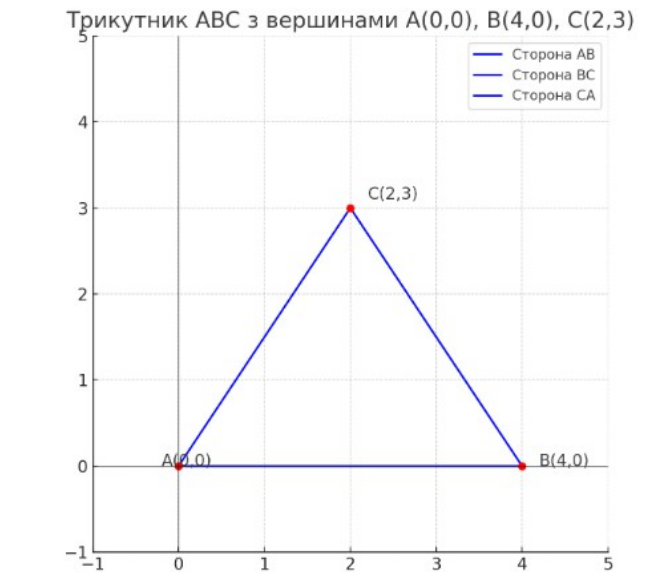
Ось декілька прикладів нестандартних задач, які можуть бути використані на уроках геометрії:

#### Задача 1.

(Геометрія, 10 клас).

Визначення площі.

На площині дано трикутник з вершинами  $A(0,0)$ ,  $B(4,0)$  та  $C(2,3)$ . Знайдіть площу трикутника, якщо точки  $A$ ,  $B$ , і  $C$  є серединами сторін іншого трикутника.



### Розв'язання:

Спочатку знайдемо площу трикутника ABC за формулою площі трикутника, а потім використаємо властивості середніх ліній трикутника для визначення площі більшого трикутника.

1. Спочатку знайдемо площу трикутника ABC з вершинами A(0,0), B(4,0) та C(2,3) за допомогою формули площі трикутника через координати його вершин:

$$S = \frac{1}{2} |x_1(y_2 - y_3) + x_2(y_3 - y_1) + x_3(y_1 - y_2)|$$

Підставимо координати точок A(0,0), B(4,0) та C(2,3):

$$S = \frac{1}{2} |0(0-3) + 4(3-0) + 2(0-0)| = 6$$

Отже, площа трикутника ABC дорівнює 6 квадратних одиниць.

2. Оскільки точки A, B і C є серединами сторін іншого трикутника, площа цього іншого трикутника буде в 4 рази більшою за площу трикутника ABC (відомий факт: трикутник, побудований за серединами сторін, має площу, яка в 4 рази менша за площу вихідного трикутника).

$$S_{\text{більший}} = 4 * 6 = 24$$

Таким чином, площа трикутника, для якого точки A, B, C є серединами сторін, дорівнює 24 квадратним одиницям

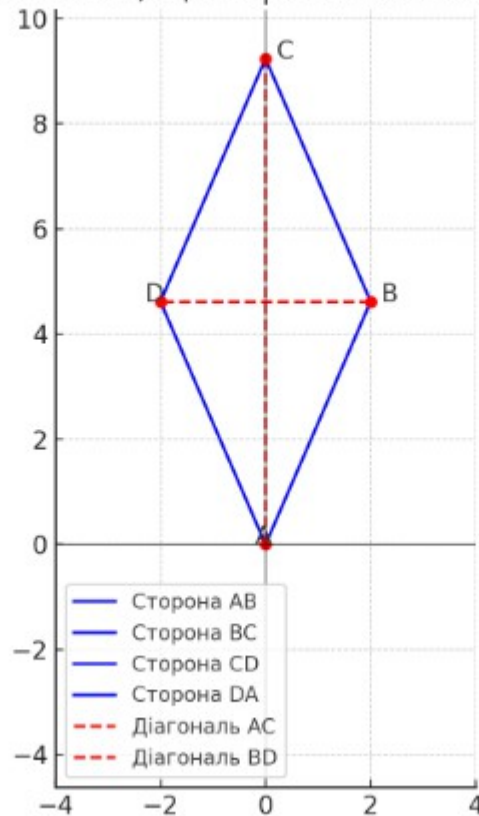
## Задача 2.

(Геометрія, 11 клас).

Визначення кута.

У правильному чотирикутнику проведено діагоналі, які перетинаються під кутом  $60^\circ$ . Знайти кут між двома довільними сторонами чотирикутника.

Ромб з діагоналями, що перетинаються під кутом  $60^\circ$



### Розв'язання:

Використаємо тригонометричні властивості та співвідношення між кутами для знаходження точного значення кута.

Нестандартні задачі на уроках геометрії дозволяють учням розвивати просторове мислення та абстрактне мислення. Вони можуть бути інтегровані як у процес викладання основних тем, так і у самостійну роботу учнів.

Інтеграція нестандартних задач на уроках геометрії є ефективним інструментом для розвитку математичних навичок. Однак, як і у випадку з алгеброю та тригонометрією, навчальні програми та підручники потребують вдосконалення для більш активного використання таких задач.



Створення та використання нестандартних задач на уроках геометрії в новій українській школі є надзвичайно важливим для розвитку математичного мислення учнів. Ця тема стає особливо актуальною у зв'язку з впровадженням нових освітніх стандартів, що орієнтовані на формування в учнів не лише знань, а й компетентностей, які знадобляться у реальному житті [39]. Розглянемо роль нестандартних задач у навчальному процесі, їхні особливості та переваги, а також можливі підходи до їх впровадження в навчальну програму.

Нестандартні задачі, на відміну від традиційних, не мають чітко визначеного алгоритму розв'язання, вони вимагають від учня більш творчого підходу, аналітичного мислення та здатності до формулювання й перевірки гіпотез. Такі задачі можуть включати елементи життєвих ситуацій, що робить їх особливо цікавими та наближеними до реальності. Наприклад, задача може вимагати не лише знайти геометричний параметр, але й врахувати певні умови або обмеження, що існують у реальному житті.

Використання нестандартних задач дозволяє не лише перевірити знання учнів, а й розвивати їхні пізнавальні здібності. Завдяки таким задачам учні вчаться шукати різні шляхи розв'язання, аналізувати можливі варіанти і обирати оптимальні рішення. Це сприяє формуванню в них навичок критичного мислення, що є важливим елементом компетентнісного підходу до навчання, який лежить в основі нової української школи.

Крім того, нестандартні задачі сприяють розвитку самостійності учнів [27, 40]. Вони спонукають школярів до самостійного пошуку знань, аналізу наявної інформації та формулювання власних висновків. Учні, які регулярно стикаються з нестандартними задачами, вчаться працювати з інформацією, знаходити в ній закономірності та застосовувати їх для вирішення поставлених завдань. Це особливо важливо в умовах сучасного світу, де інформаційний потік є надзвичайно великим, і здатність ефективно працювати з інформацією стає однією з ключових компетентностей.

Однією з головних переваг нестандартних задач є їхня здатність мотивувати учнів до вивчення математики. Вони дозволяють показати, що математика може бути цікавою та захоплюючою наукою, яка має безліч застосувань у повсякденному житті. Учні, які беруть участь у розв'язанні нестандартних задач, часто відчують задоволення від процесу пошуку рішення, що підвищує їхню мотивацію до навчання і зацікавленість у предметі.

Особливу увагу варто звернути на роль вчителя в процесі роботи з нестандартними задачами. Вчитель має не лише подавати задачі, але й допомагати учням у їхньому розв'язанні, спрямовувати їхню діяльність, допомагати знаходити правильні підходи та методи. Важливо, щоб вчитель створював на уроці атмосферу, де учні не бояться помилятися, тому що помилки є невід'ємною частиною навчального процесу і можуть стати корисним інструментом для розвитку учня.

Існують різні підходи до впровадження нестандартних задач на уроках геометрії. Один з них — це використання таких задач як елементу самостійної роботи учнів, коли вони отримують задачу для розв'язання вдома або під час додаткових занять. Такий підхід дозволяє учням працювати в своєму темпі, розмірковувати над задачею без тиску часу та в умовах, де вони можуть почувати себе комфортніше.

Інший підхід полягає у використанні нестандартних задач безпосередньо на уроці як частини загального навчального процесу. У такому випадку задачі можуть бути як основою для вивчення нової теми, так і частиною закріплення вже пройденого матеріалу. Задачі можуть виконувати функцію стимулу для обговорення в класі, колективного пошуку рішень або ж бути частиною роботи в малих групах, де учні можуть обмінюватися ідеями та підходами.

Одним із прикладів нестандартної задачі може бути така, що пов'язана з аналізом реальної ситуації, наприклад, проектуванням певної ділянки території, де необхідно розрахувати площу або знайти оптимальну форму для

розташування об'єктів. Це може бути цікаво як з математичних розрахунків, так і з практичного застосування знань. Такі задачі особливо корисні, оскільки вони показують учням, як знання геометрії можуть бути використані в повсякденному житті.

Необхідно також зазначити, що впровадження нестандартних задач вимагає певної підготовки з боку вчителя. Вчитель повинен добре розуміти матеріал, який він викладає, а також бути готовим до того, що учні можуть запропонувати нестандартні підходи до розв'язання задач. Це потребує гнучкості та вміння швидко адаптуватися до ситуації на уроці.

У сучасному світі, де вимоги до освітнього процесу постійно змінюються, вміння розв'язувати нестандартні задачі стає все більш актуальним. Це навичка, яка допомагає не тільки в навчанні, але й у житті загалом. Вона дозволяє розвивати критичне мислення, вміння аналізувати та робити висновки на основі наявних даних, що є важливими компетентностями у будь-якій сфері діяльності [42].

Отже, використання нестандартних задач на уроках геометрії в новій українській школі є важливим інструментом для розвитку математичного мислення учнів, формування в них ключових компетентностей та підвищення мотивації до навчання. Такі задачі дозволяють учням по-новому поглянути на математику, побачити її прикладне значення і відчувати задоволення від процесу навчання. Вчителі, які використовують нестандартні задачі, сприяють не лише кращому засвоєнню навчального матеріалу, але й формують в учнів навички, які знадобляться їм у дорослому житті.

## **РОЗДІЛ 3. МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ НЕСТАНДАРТНИХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ У ЗАКЛАДАХ ЗАГАЛЬНОЇ СЕРЕДНЬОЇ ОСВІТИ**

### **3.1. Роль і місце нестандартних задач на уроках математики**

Нестандартні задачі є важливим інструментом розвитку математичного мислення учнів. Вони дозволяють не тільки закріплювати теоретичні знання, але й стимулюють логічне та креативне мислення. Задачі, які виходять за рамки звичайних шкільних завдань, сприяють глибшому розумінню математики як науки, а також формують навички, які можуть бути корисними у повсякденному житті.

Впровадження нестандартних задач на уроках математики має бути систематичним і обдуманим [29]. Задачі цього типу можуть використовуватись на різних етапах уроку: на початку для активізації уваги учнів, у середині для закріплення матеріалу, або наприкінці як підсумкове завдання. Важливо, щоб задачі були адаптовані до рівня підготовки учнів і відповідали їхнім можливостям.

Будь-яка діяльність людини складається з окремих дій, а самі дії можна розкласти на окремі операції. Отже, під час пізнавальної діяльності учень може виконувати певні дії: слухати пояснення вчителя, читати підручник і додаткову літературу, розв'язує задачі, виконувати домашнє завдання. Психологи пропонують усі перераховані вище дії розділити на окремі операції, якими будуть основні психічні процеси: сприйняття, уява, мислення, пам'ять, увага.

Серед усіх пізнавальних психічних процесів провідним є мислення, яке супроводжує всі інші пізнавальні процеси і часто визначає їх характер і якість. Тому активізація пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання означає, насамперед, активізацію їх мислення. Важливість цього завдання не

раз підкреслював видатний психолог С. Рубінштейн:

«Найважливіше (у навчанні) — виховання мислення, здатності не тільки оволодівати фіксованими операціями, прийомами, що включаються відповідно до заданих критеріїв, а й відкривати нові зв'язки, способи, вирішувати нові завдання» [36].

Крім того, розвиток пізнавальних здібностей учнів означає формування в них мотивів навчання. Мотиви, що сприяють засвоєнню знань, можуть бути різними. До них належать насамперед широкі соціальні мотиви: необхідно добре вчитися, щоб у майбутньому оволодіти бажаною спеціальністю. Проте дослідження показують, що інтерес до предмету є найефективнішим серед усіх мотивів навчання. Учні раніше за інші мотиви навчання усвідомлюють свій інтерес до предмета, ними вони частіше керуються у своїй діяльності, вони для них більш значущі, оскільки мають особистісну цінність і тому є дієвою, реальною мотивацією навчання.

Отже, інтерес є потужним стимулом активності особистості, під його впливом усі психічні процеси протікають особливо інтенсивно й напружено, а діяльність стає захоплюючою й продуктивною.

Також, слід зазначити, що «пізнавальна діяльність є однією з провідних форм діяльності дитини, яка стимулює навчання на основі пізнавального інтересу». Тому для активізації пізнавальної діяльності школярів вчителю необхідно вдосконалювати методику навчання.

Загальновідомо, що поняття діяльності має психологічний, філософський, соціальний та інші аспекти. У психолого-педагогічному аспекті це поняття пов'язане з цілями виховання. Через мету всі інші компоненти методичної системи та їх взаємозв'язок залежать від організації активної навчальної діяльності школярів. Тому в системі роботи вчителя з активізації пізнавальної діяльності в навчанні важливо враховувати рівні, які виділяються в розумовій діяльності школярів: рівень розуміння, рівень логічного мислення та рівень творчого мислення [32].

Стосовно першого рівня важливо відзначити, що розуміння – це

аналітико-синтетична діяльність, спрямована на засвоєння готової інформації, повідомленої вчителем або книгою. Все це вимагає аналітичних і синтетичних дій. Перед учнями постає завдання аналізувати, узагальнювати, порівнювати, щоб простежити послідовність, обґрунтувати висновки.

Рівень логічного мислення. Під логічним мисленням розуміється процес самостійного вирішення пізнавальних завдань. На цьому рівні пізнавальної діяльності учні повинні вміти самостійно аналізувати досліджувані об'єкти, порівнювати їх властивості, порівнювати результати окремих дослідів, робити узагальнені висновки, виконувати класифікацію, доведення, пояснення, виводити формули, аналізувати їх, виявляти експериментальні залежності, тощо.

Тому вчитель, який організовує розумову діяльність учнів на цьому рівні, повинен підібрати для учнів такі завдання, які передбачали б виконання однієї з цих розумових дій. Щоб навчання максимально сприяло розвитку учнів, запропоновані вчителем завдання повинні трохи випереджати рівень їхнього розвитку, знаходитися в зоні їхнього найближчого розвитку.

Рівень творчого мислення. У процесі мислення учень самостійно (в ході аналітичної та синтетичної діяльності) приходять до нових висновків. У процесі розуміння він уточнює зміст і послідовність висновків, зроблених вчителем. Суть розуміння полягає в розпізнаванні, усвідомленні, розумінні і фіксації, в усвідомленні чогось нового, в тому, що сприймається і засвоюється.

Пізнавальна діяльність - це єдність чуттєвого сприймання, теоретичне мислення і практична діяльність. У процесі навчання знання можуть набувати чітке оформлення, властиве лише людині в навчально-пізнавальній діяльності [10].

Увага - це процес свідомого або несвідомого відбору однієї інформації, отриманої людиною через органи чуття, та ігнорування іншої людини має п'ять основних властивостей уваги: стійкість, концентрація, переключення,

розподіл, обсяг.

Зосередженість уваги (протилежна неуважності якість) проявляється в різниці в ступені зосередженості уваги на одних об'єктах і відволіканні її від інших. Зосередженість і концентрація вважаються ідентичними поняттями.

Переключення уваги проявляється в швидкості, з якою людина може переключатися з одного об'єкта на інший.

Фактори, що сприяють приверненню уваги, є інтенсивність подразників, новизна подразників, контраст подразників, ритмічні подразники, рух і припинення руху.

Пізнавальна діяльність має бути організована таким чином, щоб у її процесі створювалися умови для актуалізації та систематизації раніше набутих знань і застосування їх у змінених умовах. Тільки в цьому випадку забезпечується самостійність висновку, зробленого учнями [34].

В умовах НУШ підвищується відповідальність учителя за формування у школярів необхідного рівня мотивації. Як найважливіші показники якості освіти слід враховувати такі чинники, як інтерес учнів до предмету, їх пізнавальна активність, бажання вчитися, відчуття радості перед кожним уроком, отримання нових знань.

Завдання формування в учнів мотивів навчання нерозривно пов'язані з розвитком їх мислення. Використання прийомів і методів підвищення пізнавальної активності учнів у процесі навчання має передбачати поступовий, цілеспрямований розвиток мислення учнів з урахуванням їх мотивів.

Таким чином, активізація пізнавальної діяльності на уроках є однією з найважливіших вимог, що забезпечує якість освіти.

Однією з методик, яку можна використовувати для впровадження нестандартних задач, є інтерактивний підхід. Наприклад, задачі можуть бути представлені у вигляді групової роботи, де кожна група отримує свою задачу і вирішує її колективно. Це сприяє розвитку навичок співпраці, а також дозволяє учням обмінюватись ідеями та підходами до вирішення задач.

Розглянемо методику впровадження нестандартних задач на прикладі теми «Тригонометричні функції». Учитель може почати урок із задачі, яка на перший погляд здається простим обчисленням, але має приховану складність. Наприклад, задача може бути пов'язана із застосуванням тригонометричних функцій для вирішення реальної життєвої ситуації, такої як вимірювання висоти об'єкта за допомогою кутів і відстаней.

Таблиця 2.3

**Впровадження нестандартних задач на прикладі теми  
«Тригонометричні функції»**

<b>Етап уроку</b>	<b>Задача</b>	<b>Мета</b>
Початок уроку	Учні отримують задачу на обчислення кута підйому до вершини гори, знаючи відстань до її основи.	Вступ у тему, мотивація учнів, пов'язання теорії з практичним застосуванням.
Середина уроку	Задача на застосування тригонометричних функцій для визначення відстані до об'єкта через кут огляду.	Закріплення знань, розвиток логічного мислення, вивчення різних підходів до вирішення задачі.
Кінець уроку	Учні повинні самостійно придумати задачу, де використовується тригонометрія, і запропонувати її іншим групам.	Розвиток творчого мислення, закріплення знань, вміння формулювати математичні задачі.

Завдання нестандартного типу відіграють ключову роль у навчанні, оскільки вони допомагають учням подивитися на математику з різних точок зору. Вони стимулюють розвиток аналітичного мислення, допомагають знайти нетрадиційні шляхи вирішення задач та сприяють формуванню гнучкого підходу до проблем. Замість того, щоб просто виконувати дії за певним алгоритмом, учні змушені розуміти суть задачі, що позитивно впливає на їхнє загальне розуміння предмету.

Крім того, нестандартні задачі сприяють підвищенню інтересу до математики. Учні, які зазвичай можуть втрачати інтерес до стандартних задач, часто знаходять нестандартні задачі більш захоплюючими та



викликаними. Це дозволяє вчителям підтримувати мотивацію учнів на високому рівні, що, у свою чергу, покращує результати навчання.

Нестандартні задачі є необхідним елементом сучасного уроку математики. Вони сприяють розвитку креативного та аналітичного мислення, підвищують інтерес до предмету та дозволяють учням глибше зануритись у матеріал. Їхнє впровадження на уроках повинно бути систематичним і продуманим, а задачі — адаптовані до рівня знань та навичок учнів. Використання таких задач робить навчальний процес більш цікавим, ефективним та актуальним для учнів.

Роль нестандартних задач у процесі навчання математики є надзвичайно важливою. Вони не лише розширюють математичний кругозір учнів, але й сприяють розвитку їхнього мислення, творчості та здатності до розв'язання складних проблем у реальному житті. У даному дослідженні розглядається значення та вплив нестандартних задач на навчальний процес, наводяться приклади та аналізуються методи використання таких задач на уроках математики [23].

Нестандартні задачі відрізняються від традиційних тим, що вони часто не мають чіткого алгоритму розв'язання і вимагають від учнів застосування нетрадиційних підходів. Це може бути задачі, що включають комбінування різних методів розв'язання, інтеграцію знань з різних розділів математики, або навіть використання знань з інших предметів. Вони спонукають учнів мислити нестандартно, виходити за межі типових рішень і шукати нові підходи.

Однією з основних функцій нестандартних задач є стимулювання розвитку критичного мислення. Коли учень стикається з проблемою, для якої не існує очевидного рішення, він починає аналізувати умови задачі, шукати приховані можливості, які можуть допомогти знайти правильне рішення. Такий підхід є надзвичайно важливим у розвитку здатності до самостійного мислення та прийняття рішень, що є необхідними навичками в сучасному світі.

Крім того, нестандартні задачі сприяють розвитку творчого мислення. У процесі розв'язання таких задач учні змушені шукати нові, креативні підходи, що, своєю чергою, розвиває їхню здатність до інновацій. Творчість у математиці виявляється не лише у вигадуванні нових методів розв'язання, але й у здатності до абстрактного мислення, коли учень може уявити проблему в новому світлі та знайти оригінальний підхід до її вирішення.

Використання нестандартних задач на уроках математики також позитивно впливає на мотивацію учнів. Традиційні задачі, які часто мають чітко визначений алгоритм розв'язання, можуть стати рутинними та нецікавими для учнів. Натомість нестандартні задачі, які кидають виклик звичним способам мислення, можуть викликати інтерес і захоплення процесом пошуку рішення. Учні, які стикаються з такими завданнями, часто відчують задоволення від розв'язання складної проблеми, що підвищує їхню мотивацію до вивчення математики.

Варто також зазначити, що нестандартні задачі сприяють формуванню навичок роботи в команді. Часто для розв'язання складної задачі потрібна кооперація кількох учнів, які можуть запропонувати різні підходи до розв'язання. У процесі обговорення та спільного пошуку рішення учні вчаться працювати разом, слухати та поважати думки інших, що є важливим аспектом розвитку соціальних навичок [6].

Одним з ключових моментів у використанні нестандартних задач є правильний підбір завдань для учнів різного рівня підготовки. Задачі повинні бути достатньо складними, щоб кидати виклик учням, але не настільки важкими, щоб викликати розчарування та втрату інтересу. Викладачі повинні враховувати рівень підготовки своїх учнів, їхні індивідуальні особливості та мотивацію до навчання. Успішне використання нестандартних задач вимагає від учителя високого рівня професіоналізму, глибокого розуміння предмета та здатності адаптувати завдання під потреби та можливості учнів.

У контексті сучасних освітніх реформ, які спрямовані на розвиток компетентнісного підходу до навчання, роль нестандартних задач стає ще

більш актуальною. Компетентнісне навчання передбачає засвоєння знань, розвиток умінь та навичок, які учні зможуть застосовувати у реальному житті. Нестандартні задачі, що потребують від учнів застосування знань у нових ситуаціях, сприяють формуванню таких важливих компетентностей, як критичне мислення, творчість, вміння розв'язувати проблеми та комунікативні навички.

Ще одним важливим аспектом є інтеграція нестандартних задач у систему оцінювання знань учнів [43]. Традиційні тести та контрольні роботи часто перевіряють лише здатність учнів відтворювати знання та застосовувати стандартні алгоритми. Включення нестандартних задач у систему оцінювання дозволяє перевірити глибше розуміння учнями математичних концепцій та їхню здатність до самостійного мислення. Такий підхід до оцінювання є більш об'єктивним та стимулює учнів до розвитку аналітичних та творчих здібностей.

Нестандартні задачі також мають велике значення під час підготовки учнів до участі в математичних олімпіадах та конкурсах. Олімпіадні задачі зазвичай є нестандартними і вимагають від учасників високого рівня математичної підготовки, здатності до швидкого та точного мислення, а також до пошуку оригінальних рішень. Підготовка до таких змагань через розв'язання нестандартних задач дозволяє учням розвивати необхідні для успіху навички та підвищує їхні шанси на досягнення високих результатів.

Слід зазначити, що використання нестандартних задач на уроках математики має також свої виклики. Один з них полягає у тому, що не всі учні можуть одразу зрозуміти суть задачі та знайти підхід до її розв'язання. Це може викликати почуття невпевненості або навіть страху перед складними завданнями. Тому важливо, щоб учитель вмів підтримати учнів, допомогти їм розібратися в умовах задачі та підказати можливі напрями пошуку рішення. Важливим є також створення на уроці атмосфери довіри та підтримки, де учні не боятимуться помилятися і зможуть відкрито обговорювати свої ідеї.

Іншим викликом є необхідність постійного оновлення та підбору нових задач, які будуть цікавими та корисними для учнів. Викладачам важливо шукати нові джерела нестандартних задач, брати участь у професійних спільнотах, де обговорюються такі питання, та ділитися власним досвідом. Інтернет і сучасні технології надають велику кількість ресурсів, де можна знайти цікаві нестандартні задачі, а також можливості для створення власних завдань.

Підсумовуючи, можна сказати, що нестандартні задачі є потужним інструментом у навчанні математики. Вони сприяють розвитку критичного та творчого мислення, підвищують мотивацію учнів, розвивають навички роботи в команді та готують учнів до участі в математичних змаганнях. Успішне використання нестандартних задач вимагає від учителя високого професіоналізму, творчого підходу та постійного розвитку. Враховуючи всі виклики та переваги, можна зробити висновок, що нестандартні задачі повинні займати центральне місце у навчанні математики та сприяти підготовці учнів до життя у сучасному світі, де необхідні здатність до критичного мислення, творчий підхід та вміння розв'язувати складні проблеми.

### **3.2. Рекомендації з використання нестандартних задач у старшій школі**

У стандартних освітніх програмах недостатньо уваги приділяється творчому процесу. Навіть сьогодні вчителі часто прагнуть передати учням якомога більше знань з математики, зосереджуючись на розв'язанні великої кількості типових задач. Це відбувається на шкоду тому, що, по-перше, надмірний обсяг навчальної інформації суперечить раціональному мисленню учнів, що може призводити до інтелектуальної безпорадності та хаотичної

поспішності при зіткненні з труднощами; по-друге, це сприяє формуванню стереотипного підходу до застосування знань.

Ми навчаємо дітей мислити стереотипно, обмежуємо їхню ініціативу, що призводить до того, що вони самі починають створювати обмеження, які заважають їм побачити нетипові варіанти або підходи при аналізі та вирішенні завдань.

Помітити незвичний спосіб розв'язання задачі здатна лише людина, яка вміє зосередити увагу на деталях і не боїться експериментувати. Тому на кожному уроці, крім вивчення програмового матеріалу, слід ставити «надзадачу»: на базі вивченого розвивати творчість, формувати у школярів навички, які вони зможуть використовувати у самостійній діяльності.

Завдання вчителя — організувати процес навчання так, щоб кожне зусилля з оволодіння знаннями сприяло розвитку пізнавальних здібностей учнів, творчого мислення, формуванню таких основних навичок мислення, як аналіз, синтез, абстрагування, узагальнення, порівняння тощо. Учні необхідно навчати самостійно працювати, висловлювати та перевіряти гіпотези, робити узагальнення досліджуваних фактів, творчо застосовувати знання у нових ситуаціях.

Методисти звертають увагу вчителів на важливість розв'язання задач учнями кількома способами. Проте, на уроках часто розглядається лише один спосіб розв'язання задачі, причому не завжди найраціональніший. Вчителі виправдовуються браком часу на розв'язання однієї задачі різними способами. Однак такий підхід є хибним: для математичного розвитку учнів значно корисніше розв'язати одну задачу кількома способами (якщо це можливо) і не шкодувати на це часу, ніж розв'язати кілька однотипних задач одним способом. Із різних способів розв'язання однієї і тієї ж задачі слід запропонувати учням обрати найраціональніший [35].

Шукаючи різні способи розв'язання задач, учні розвивають пізнавальний інтерес, творчі здібності та дослідницькі навички. Коли учень знаходить новий спосіб розв'язання задачі, він зазвичай отримує велике

моральне задоволення. Тому важливо заохочувати пошук різних способів розв'язання задач, а не нав'язувати своє рішення. Загальні методи розв'язання задач повинні стати міцним надбанням учнів, але поряд із цим слід формувати у них вміння використовувати індивідуальні особливості кожної задачі, які дозволяють розв'язати її простіше. Відхід від шаблону, конкретний аналіз умов задачі є запорукою її успішного розв'язання.

Особливу увагу варто звертати на розв'язання задач арифметичним способом, адже саме його застосування сприяє розвитку в учнів оригінального мислення та винахідливості.

Спостереження показують, що учні, ознайомившись із методом розв'язання задач за допомогою рівнянь, часто не заглиблюються в аналіз умови задачі, намагаючись якомога швидше скласти рівняння і перейти до його розв'язання. При цьому і введення позначень, і схема розв'язання зазвичай відповідають певним шаблонам.

Завдання вчителя в такому випадку — показати учням на прикладах, що шаблонне розв'язання задач часто призводить до збільшення обсягу роботи та ускладнення процесу розв'язання, що підвищує ймовірність помилок. Тому перед тим, як складати рівняння для розв'язання задачі, учням слід уважно вивчити її умови, подумати, який спосіб розв'язання найбільш відповідає умові, і спробувати розв'язати задачу без використання рівнянь, арифметичним способом.

Для розвитку творчого мислення учнів на уроках математики необхідно створювати умови для використання нестандартних підходів. Це сприятиме вихованню творчих особистостей, здатних самостійно мислити, генерувати оригінальні ідеї та приймати сміливі рішення. Нестандартні завдання, як правило, сприймаються як виклик інтелекту і викликають у дітей потребу реалізувати себе в подоланні перешкод, що сприяє їх інтелектуальному зростанню та формуванню творчого потенціалу.

У впровадженні Державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти важливу роль відіграє впровадження інноваційних

педагогічних технологій, зокрема, методика ТРВЗ (теорія розв'язання винахідницьких задач). Ця методика необхідна для формування логічного мислення і виховання творчої особистості, підготовленої до розв'язування складних питань у різних сферах діяльності.

Загалом, процес розв'язування творчих (нестандартних) задач складається із двох основних операцій: зведення творчої задачі до стандартної та розбиття задачі на кілька стандартних підзадач. Використання системи розв'язування творчих завдань на уроках математики сприяє розвитку творчого мислення, інтересу до навчання та предмету. Важливо підбирати математичні завдання так, щоб вони викликали цікавість у школярів, допомагаючи пробудити інтерес до математики і навчити їх творчо мислити.

Для досягнення цієї мети слід використовувати різні творчі вправи, задачі-головоломки, дидактичні ігри, ребуси, що передбачають встановлення суперечностей, пошук закономірностей та виправлення помилок, висування гіпотез та пропозицій.

Використання нестандартних задач на уроках математики у старшій школі має великий потенціал для розвитку у учнів навичок критичного мислення, творчого підходу до вирішення проблем та більш глибокого розуміння предмету [38]. Незважаючи на те, що традиційна система навчання математики орієнтована переважно на освоєння базових понять і алгоритмів, важливо впроваджувати інноваційні методики, що сприяють формуванню в учнів уміння самостійно знаходити рішення нетипових задач.

Нестандартні задачі, як правило, включають у собі завдання, розв'язок яких не є очевидним і потребує від учнів використання більш широкого спектра знань та вмінь. Ці задачі можуть бути ускладнені додатковими умовами, потребувати застосування нетрадиційних підходів або виявляти приховані взаємозв'язки між елементами. Такий підхід дозволяє учням не просто механічно запам'ятовувати алгоритми, а й розвивати уяву, логічне мислення, здатність до аналізу та синтезу інформації.

Одним з найважливіших аспектів використання нестандартних задач є їхня роль у підготовці учнів до майбутнього навчання та професійної діяльності. У сучасному світі роботодавці високо цінують не лише технічні знання, але й здатність працівників до нестандартного мислення та творчого підходу до вирішення проблем. Тому важливо, щоб школи не просто готували учнів до складання іспитів, але й формували у них ті навички, які будуть корисні у реальному житті.

Для того, щоб успішно впроваджувати нестандартні задачі на уроках математики, вчителям необхідно враховувати кілька ключових моментів. По-перше, слід пам'ятати, що не всі учні мають однаковий рівень підготовки та здатність до абстрактного мислення. Тому важливо підбирати задачі таким чином, щоб вони були доступними для розуміння всім учням, але при цьому залишали простір для творчого підходу до їх розв'язання.

Вчителям також слід активно залучати учнів до обговорення різних методів розв'язання задач. Це не тільки допомагає розширити їхній кругозір, але й сприяє розвитку комунікативних навичок, уміння аргументувати свою точку зору та висловлювати власні ідеї. Наприклад, після розв'язання задачі можна провести дискусію щодо різних підходів до її вирішення, обговорити переваги та недоліки кожного з них.

Особливу увагу слід приділяти мотивації учнів до виконання нестандартних задач. Для цього необхідно пояснювати, чому ці задачі є важливими та як вони можуть бути корисними у майбутньому. Важливо, щоб учні розуміли, що розв'язання таких задач сприяє розвитку їхнього інтелекту, підвищує їхні шанси на успіх у майбутньому навчанні та кар'єрі.

Ще одним важливим аспектом є створення на уроках атмосфери довіри та підтримки. Учні повинні відчувати, що вчитель готовий допомогти їм у разі труднощів, що їхні зусилля цінуються, навіть якщо вони припускаються помилок. Це сприяє формуванню у них впевненості у своїх силах, бажанню експериментувати та шукати нові підходи до вирішення задач.



Використання нестандартних задач також передбачає застосування інтегрованого підходу до навчання, коли задачі включають елементи інших дисциплін, таких як фізика, хімія, біологія, інформатика тощо. Це дозволяє учням бачити взаємозв'язок між різними науками, формує у них системне мислення та здатність використовувати знання з різних галузей для вирішення комплексних проблем. Наприклад, можна запропонувати учням задачу, яка вимагає застосування математичних знань для вирішення фізичної проблеми, або задачу, що включає елементи програмування.

Важливо також забезпечити диференційований підхід до навчання, що враховує індивідуальні особливості кожного учня. Наприклад, можна пропонувати задачі різного рівня складності або давати учням можливість обирати, які задачі вони хотіли б вирішувати. Це дозволяє кожному учневі працювати у своєму темпі та на своєму рівні, що сприяє підвищенню їхньої мотивації та успішності у навчанні.

Не менш важливим є застосування сучасних технологій у процесі вирішення нестандартних задач. Використання комп'ютерних програм, симуляцій та інших технологічних засобів дозволяє учням не лише отримувати більш глибоке розуміння математичних концепцій, але й розвивати навички роботи з сучасними інструментами, що будуть корисні їм у майбутньому. Наприклад, можна використовувати програми для моделювання математичних процесів або створення візуалізацій, які допомагають краще зрозуміти умови задачі та можливі підходи до її розв'язання.

Окрім цього, слід використовувати методи активного навчання, такі як робота в групах, проектна діяльність, дискусії тощо. Це сприяє розвитку навичок співпраці, критичного мислення та творчого підходу до вирішення задач. Наприклад, учні можуть працювати в групах над розв'язанням складної задачі, що включає кілька етапів, або створювати проекти, які вимагають застосування математичних знань у реальному житті.

Також важливо пам'ятати про необхідність постійного підвищення кваліфікації вчителів. Для успішного впровадження нестандартних задач у навчальний процес вчителі повинні постійно вдосконалювати свої знання та навички, знайомитися з новими методиками та підходами до викладання математики. Це можна здійснювати через участь у семінарах, конференціях, курсах підвищення кваліфікації тощо.

У підсумку, використання нестандартних задач на уроках математики у старшій школі є важливим кроком до підвищення якості освіти та підготовки учнів до реальних життєвих викликів. Це сприяє розвитку у них не лише математичних знань, але й критичного мислення, творчого підходу до вирішення проблем, уміння працювати у команді та використовувати сучасні технології. Впровадження такого підходу потребує від вчителів великої відданості своїй справі, постійного вдосконалення та готовності до експериментів. Однак результати, які можна досягти, виправдовують всі зусилля, адже вони допомагають формувати у школярів ті навички та вміння, які будуть необхідні їм у майбутньому як у навчанні, так і в професійному житті.

## ВИСНОВКИ

У ході написання магістерської роботи нами було сформовано наступні висновки:

1. Дослідження теоретичних основ використання нестандартних задач на уроках математики дозволило встановити, що нестандартні задачі є важливим інструментом для розвитку творчого мислення учнів. Визначення понять «задача» та «нестандартна задача» показало, що нестандартні задачі відрізняються від традиційних завдань тим, що вони не мають явного алгоритму розв'язання і вимагають від учнів глибшого аналізу, гнучкості мислення та інноваційного підходу. Аналіз літературних джерел підтвердив, що такі задачі сприяють формуванню навичок критичного мислення, підвищують пізнавальний інтерес до предмету та розвивають вміння застосовувати знання у нових ситуаціях.

2. У результаті дослідження прикладів використання нестандартних задач на уроках алгебри, тригонометрії та геометрії було встановлено, що такі задачі ефективно сприяють глибшому засвоєнню матеріалу. На уроках алгебри нестандартні задачі допомагають учням краще зрозуміти абстрактні поняття і формули, застосовуючи їх у незвичних контекстах. При розв'язанні нестандартних задач на уроках тригонометрії учні здобувають навички роботи з тригонометричними функціями в різних ситуаціях, що значно підвищує їхнє розуміння цих тем. У геометрії нестандартні задачі дозволяють учням розвивати просторове мислення, використовуючи геометричні поняття для вирішення складних задач, що потребують не лише знань, але й творчого підходу.

3. Методика використання нестандартних задач на уроках математики у закладах загальної середньої освіти

Розробка методики використання нестандартних задач на уроках математики у закладах загальної середньої освіти дозволила визначити кілька

ключових підходів до ефективного впровадження цих задач у навчальний процес. Перш за все, важливою є роль нестандартних задач у формуванні ключових компетентностей учнів, таких як критичне мислення, вміння працювати в команді та здатність до самостійного розв'язання проблем. Відзначено, що нестандартні задачі повинні бути інтегровані в навчальний процес таким чином, щоб забезпечити учням можливість вільно експериментувати з різними методами їх розв'язання. Це сприяє не лише поглибленню знань, але й розвитку впевненості у власних силах, здатності долати труднощі та генерувати нові ідеї.

Практичні рекомендації щодо впровадження нестандартних задач включають створення підтримуючої атмосфери на уроках, де кожен учень може відчувати себе успішним. Важливо, щоб учні не лише запам'ятовували алгоритми розв'язання задач, але й розвивали вміння адаптувати їх до нових, нестандартних умов. Це вимагає від вчителів гнучкості у підходах до викладання, готовності підтримувати учнів у їхніх пошуках нестандартних рішень та надавати їм можливість самостійно обирати методи розв'язання.

Загалом, проведене дослідження підтвердило, що використання нестандартних задач на уроках математики у закладах загальної середньої освіти є ефективним засобом підвищення якості математичної освіти. Впровадження цих задач сприяє не лише розвитку математичних знань і навичок, але й формуванню у учнів критичного мислення, творчого підходу до вирішення проблем та здатності адаптуватися до нових викликів. Методика використання нестандартних задач дозволяє створити навчальне середовище, яке стимулює інтерес учнів до предмету, підвищує їхню мотивацію та готує їх до успішної реалізації у майбутній професійній діяльності.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Арнольд В.А. Задачі и рішення. – Київ: НАУ, 2000.
2. Бевз Г.П., Бевз В.Г. Алгебра: Підручник для 11 класу. – К.: Освіта, 2019.
3. Бугаєв І.Г. Задачі з параметрами у навчанні математики. – Київ: Освіта, 1986. – 288 с.
4. Васильєва, І. М. Нестандартні задачі як засіб розвитку математичного мислення учнів. Київ: Видавництво, 2020.
5. Виготський Л.С. Психологія мислення. – Київ: Педагогіка, 1962. – 496 с.
6. Воронцова І.М. Геометричні задачі в шкільному курсі. – Львів: ЛНУ, 2018.
7. Давидов В.В. Комбінаторні задачі: підходи та методи розв'язання. – Київ.: Просвещение, 1982. – 320 с.
8. Давидов В.В. Проблеми розвитку мислення в учнів. – Київ.: Просвещение, 1982. – 320 с.
9. Єсіпов Б.П. Проблема вдосконалення самостійної роботи учнів на уроці [Текст]. М.: Педагогіка, 2001. 415 с.
10. Єсіпов Б.П. Самостійна робота учнів на уроці, 2000.186 с.
11. Занков Л.Ф. Методика навчання математики: інноваційні підходи. – Київ.: Педагогіка, 1976. – 298 с.
12. Зимняя И.А. Педагогічна психологія: Харків: Логос, 2001. 384 с.
13. Іванов П.В. Аналіз навчальних програм з математики. – Харків: Видавництво ХНУ, 2015.
14. Іванова Г.М. Методика викладання математики. – К.: Вища школа, 2017.
15. Іванова, Н. Ю. Розвиток логічного мислення учнів за допомогою нестандартних задач. Львів: Світ, 2021.

16. Ігнат'єв С.М. Дослідницькі задачі як засіб розвитку самостійності учнів. – Київ: Радянська школа, 1990. – 240 с. Бугаєв І.Г. Розвиток логічного мислення учнів у процесі навчання математики. – Київ: Вища школа, 1987. – 212 с.
17. Ігнат'єв С.М. Логічні задачі у навчанні математики. – Київ: Вища школа, 1989. – 256 с.
18. Істер О.С. Тригонометрія: Підручник для 11 класу. – К.: Освіта, 2020.
19. Коваленко, В. Г. Нестандартні задачі на уроках тригонометрії. Вінниця: Поділля, 2017.
20. Козачок Г.М. Математична освіта і розвиток інтелекту учнів. – Київ: Радянська школа, 1986. – 256 с.
21. Колягін Ю.М. Методика викладання математики в школі. – Київ: Просвещение, 1987. – 304 с.
22. Кравчук М.В. Нестандартні задачі на уроках математики. – Львів: Видавництво ЛНУ, 2016.
23. Кушнір С.В. Задачі підвищеної складності з геометрії. – Київ: Генеза, 2015.
24. Лернер Л.М. Дослідницькі задачі у навчальному процесі. – Київ.: Наука, 1985. – 272 с.
25. Мерзляк А.Г., Полонський В.Б. Геометрія: Підручник для 10 класу. – К.: Гімназія, 2018.
26. Моро М.І. Основи методики викладання математики. – Київ.: Наука, 1988. – 384 с.
27. Нільсон О . А. Теорія і практика самостійної роботи, в навчальному процесі, і її ефективність при використанні робочого зошита в школі. Таллін: Валгус, 1976. 280 с.
28. Орлов Ю.М. Креативність у навчанні: методичні аспекти. – Київ.: Просвещение, 1990. – 256 с.

29. Петров, Д. В. Методика впровадження нестандартних задач на уроках математики. Одеса: Наука, 2018.
30. Петрова Л.А. Креативне мислення у навчанні математики. – Дніпро: Дніпровський університет, 2019.
31. Пишкало А.М. Основи математичної культури. – Київ.: НАУ, 1984. – 272 с.
32. Підкасистий П.І. Самостійна пізнавальна діяльність в навчанні. К, 2000.184 с.
33. Поляков В.Ф. Задачі для самостійної роботи з математики. – Харків: ХНУ, 2021.
34. Ратанова Т.А. Способи активізації пізнавальної діяльності – питання в психології. 1989. С.82-88
35. Рогозін А.В. Математичне моделювання в шкільному курсі. – Одеса: Астропринт, 2020.
36. Рубінштейн С . Л. Основи загальної психології [Текст]. Харків : Питер, 2000. 712 с.
37. Саранцев Г.І. Нестандартні задачі в курсі математики. – Київ.: Вища школа, 1989. – 224 с.
38. Сидоренко, О. А. Використання нестандартних задач у навчанні математики. Харків: Освіта, 2019.
39. Скаткин М. Н. Проблемы современной дидактики. Педагогіка, 2014. 96 с.
40. Хилькевич В.В. Організація самостійної роботи на уроках математики – як засіб розвитку школярів. Х: Просвещение, 2013. 160с.
41. Хоменко Л.В. Інтеграція нестандартних задач в курс геометрії. – Донецьк: Вид-во ДНУ, 2017.
42. Шамова Т.І. Прийоми активізації пізнавальної діяльності в навчанні. К.: Педагогіка. 2002. С. 74-84.
43. Шевченко О.В. Використання нестандартних задач у навчанні математики. – Одеса: Астропринт, 2021.

44. Зіновська Вікторія Олександрівна «Методика використання нестандартних задач на уроках математики у закладах загальної середньої освіти» в альманахі «Магістерські студії» (Випуск XXIV).



**Додаток А****Урок алгебри для 10-го класу з використанням нестандартних задач**

**Тема уроку:** Розв'язування рівнянь і нерівностей.

**Мета уроку:**

- Освітня: Закріпити знання учнів про методи розв'язування рівнянь і нерівностей; навчити застосовувати нестандартні підходи до вирішення складних задач.
- Розвивальна: Розвивати вміння критично мислити, аналізувати різні методи розв'язання задач, застосовувати логічні прийоми.
- Виховна: Формувати в учнів відповідальність за свою навчальну діяльність, мотивацію до вивчення математики.

**Тип уроку:** Урок засвоєння нових знань з елементами нестандартних задач.

**Обладнання:** Інтерактивна дошка, роздатковий матеріал із задачами, калькулятори.

**План уроку:**

1. **Організаційний момент (2 хвилини)**
  - Привітання з класом, перевірка присутності.
  - Налаштування на роботу, ознайомлення з темою уроку.
2. **Актуалізація опорних знань (8 хвилин)**
  - Питання до учнів для повторення матеріалу попередніх уроків.
    - Що таке рівняння?
    - Які ви знаєте методи розв'язування рівнянь?
    - Які нерівності вивчали раніше?
  - Коротке обговорення основних методів, які будуть використані на уроці.
3. **Мотивація навчальної діяльності (5 хвилин)**

- Вчитель пояснює важливість вміння розв'язувати нестандартні задачі, зазначаючи, що вони розвивають креативне мислення та готують учнів до вирішення складних завдань, які можуть зустрітися на ЗНО.
- Наводиться приклад з життя, де нестандартний підхід допоміг знайти рішення у складній ситуації.

#### 4. Вивчення нового матеріалу (20 хвилин)

- **Нестандартна задача 1:**
  - **Задача:** Доведіть, що для будь-якого додатного числа  $a$  виконується нерівність:
  - **Розв'язання:** Спочатку учні намагаються самостійно знайти рішення. Потім учитель показує, як цю задачу можна вирішити методом індукції або через рівняння квадратної функції.
- **Нестандартна задача 2:**
  - **Задача:** Знайти всі натуральні числа  $x$  і  $y$ , для яких виконується рівність:

$$x^2 + y^2 = 2xy.$$

- **Розв'язання:** Учні працюють у групах, шукаючи розв'язки методом підбору та перевірки, а також аналізують геометричне тлумачення задачі (це рівняння кола).
- **Обговорення методів:** Після вирішення кожної задачі учитель пояснює різні методи, які можуть бути використані, та обговорює з учнями, чому один підхід є більш ефективним, ніж інший.

#### 5. Закріплення знань (10 хвилин)

- **Задача для самостійного розв'язання:**
  - **Задача:** Доведіть, що для всіх додатних чисел  $x$ ,  $y$ ,  $z$  виконується нерівність:

- Учні працюють індивідуально, намагаючись вирішити задачу самостійно. Вчитель надає допомогу тим, хто її потребує.

**6. Рефлексія та підсумки (5 хвилин)**

- Обговорення уроку: що було цікавим, які труднощі виникали.
- Учні висловлюють свої думки щодо вирішення нестандартних задач та їхньої користі.

**7. Домашнє завдання (2 хвилини)**

- Підготувати розв'язання задачі: "Доведіть, що для будь-якого натурального числа  $n$  сума перших  $n$  непарних чисел дорівнює квадрату цього числа".
- Придумати власну нестандартну задачу на тему рівнянь або нерівностей і підготувати її до розв'язання на наступному уроці.

**Висновок:**

Ця методика дозволяє урізноманітнити традиційний підхід до навчання алгебри, стимулюючи учнів мислити нестандартно і знаходити цікаві рішення для складних математичних задач. Важливо, що такі уроки підвищують інтерес до математики і сприяють розвитку глибокого розуміння предмету.