

**ХЕРСОНСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Педагогічний факультет**  
**Кафедра теорії та методики дошкільної та початкової освіти**

**ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ**  
**ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ ЗАСОБАМИ**  
**СЕРЕДОВИЩА GEOGEBRA**

Кваліфікаційна робота (проект)

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Виконав: здобувачка 2 курсу 211 групи  
Спеціальності 013 Початкова освіта  
Освітньо-професійної (наукової)  
програми Початкова освіта  
Меркотан Валерія Сергіївна

Керівник: кандидатка педагогічних наук,  
доцентка Раєвська І.М.

Рецензент: кандидатка педагогічних наук,  
доцентка,

завідувачка кафедри початкової освіти  
КЗ «ЗОІППО» ЗОР Нікулочкіна О.В.

Івано-Франківськ – 2022

## ЗМІСТ

<b>ВСТУП.....</b>	<b>3</b>
<b>РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ.....</b>	<b>6</b>
1.1. Поняття математичної компетентності в початковій школі.....	6
1.2. Геометричний складник математичної компетентності.....	11
<b>РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНОГО СКЛАДНИКА МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗАСОБАМИ СЕРЕДОВИЩА GEOGEBRA.....</b>	<b>18</b>
2.1. Особливості середовища Geogebra як одного із ефективних засобів формування геометричного складника математичної компетентності в початковій школі.....	18
2.2. Комплекс вправ для формування геометричного складника математичної компетентності засобами середовища Geogebra.....	24
2.3. Експериментальне дослідження формування геометричного складника математичної компетентності молодших школярів засобами середовища Geogebra.....	35
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>40</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ.....</b>	<b>42</b>
<b>ДОДАТКИ.....</b>	<b>47</b>
Додаток А. Кодекс академічної доброчесності.....	47
Додаток Б. Завдання для самостійної роботи.....	49

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Здобувач початкової освіти – це всебічно розвинена особистість із сформованими ключовими компетентностями, зокрема математичною, як зазначено у Державному стандарті початкової освіти.

Навчання математики молодших школярів покликане сформувати математичну компетентність: здатність здобувачів початкової освіти логічно мислити, вирішувати життєві ситуації за допомогою математичних прийомів.

Для ефективного формування математичної компетентності в здобувачів початкової освіти, на даний час, доцільно використовувати цифрові технології, що радикально змінюють процес навчання.

Застосовуючи інноваційні комп'ютерні технології на уроках математики, в здобувачів початкової освіти активізується пізнавальна діяльність, стимулюються та розвиваються психічні процеси, мислення, сприйняття, пам'ять. Внаслідок чого відбувається формування математичної компетентності, одним із важливих компонентів якої є геометричний складник. Його мета полягає у вивченні елементарних геометричних знань, які необхідні для подальшого вивчення курсу геометрії в середній школі.

Для ефективної реалізації цієї мети є застосування програмного середовища GeoGebra, яке дозволяє не тільки розвивати інтелектуальні та творчі здібності учнів, але й краще «відчувати» та розуміти математику.

Програма GeoGebra допомагає розвивати вміння набувати нових знань, працювати з різними джерелами інформації; забезпечує гнучкість та диференційованість навчання, виступаючи середовищем для моделювання та дослідження математичних об'єктів.

Наукова основа реалізації компетентнісного підходу у навчанні здобувачів початкової школи окреслено у працях Н. Бібік, Р. Романишин,

О. Онопрієнко, О. Савченко, С. Скворцової, Л. Коваль, Я. Король, О. Корчевської, Н. Листопад та інших.

Проте шляхи реалізації формування математичної компетентності, особливо геометричного складника, в молодших школярів на уроках математики засобами середовища GeoGebra розкрито недостатньо, тому є актуальною проблемою на даний час.

**Мета дослідження** – виявити вплив середовища GeoGebra на процес формування математичної компетентності здобувачів початкової освіти.

**Завдання дослідження:**

1. Проаналізувати психолого-педагогічну літературу та висвітлити теоретичні аспекти поняття математичної компетентності в початковій школі.

2. Визначити особливості геометричного складника математичної компетентності.

3. Дослідити середовище Geogebra як один із ефективних засобів формування геометричного складника математичної компетентності в початковій школі.

4. Розробити завдання для формування геометричного складника математичної компетентності засобами середовища Geogebra.

5. Експериментально перевірити ефективність комплексу завдань у процесі формування геометричного складника математичної компетентності молодших школярів засобами середовища Geogebra.

**Об'єкт дослідження:** процес формування математичної компетентності здобувачів освіти початкової школи.

**Предмет дослідження:** методичні засади використання середовища GeoGebra як засобу формування математичної компетентності здобувачів освіти початкової школи.

У кваліфікаційній роботі були використані наступні **методи дослідження:**

- теоретичні: аналіз наукової та методичної літератури з досліджуваної проблематики, синтез, порівняння, узагальнення, систематизація;
- емпіричні: спостереження та безпосередня участь в освітньому процесі початкової школи, педагогічний експеримент;
- статистичні: обробка та аналіз результатів педагогічного експерименту.

**Наукова новизна** експериментального дослідження полягає в тому, що доведено можливості використання середовища GeoGebra для формування геометричного складника математичної компетентності у молодших школярів.

**Практична значимість роботи.** Розроблені завдання за допомогою програмного середовища GeoGebra можуть бути використані вчителями початкової школи під час проведення уроків математики, здобувачами вищої освіти під час проходження виробничої та навчальної практик, а також застосовуватись у наступних дослідженнях з тем цього напрямку.

**Апробацію** одержаних результатів здійснено шляхом їх оприлюднення у статтях «Використання середовища GeoGebra в початковій школі як запорука математичної компетентності молодшого школяра» (збірник наукових праць учасників міжнародної науково-практичної конференції «Психологія і педагогіка на сучасному етапі розвитку наук: актуальні питання теорії і практики») [22], «Використання сервісу GeoGebra на уроках математики в початковій школі під час формування геометричного складника математичної компетентності» («Магістерські студії»).

**Структура роботи:** вступ, два розділи, висновки та список використаної літератури. Загальний обсяг кваліфікаційної роботи становить 51 сторінка.

# РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗДОБУВАЧІВ ОСВІТИ ПОЧАТКОВОЇ ШКОЛИ

## 1.1. Поняття математичної компетентності в початковій школі

На сьогоднішній час, початкова освіта стрімко розвивається і перед педагогами постає важливе завдання – розвинути в здобувачів освіти їх нахили, таланти, уміння та сформувати компетентності, життєві цінності, відповідно до віку та особистісних психофізіологічних властивостей і потреб.

Аналіз наукової літератури демонструє, що до нині не сформувався однозначного визначення поняття «компетентність», тому розглянемо різні погляди з даного питання.

На думку А. Бермуса, компетентність виступає єдиною цілісністю, яка поєднує в собі «особистісні, предметні та інструментальні» риси [3].

Г. Селевко розуміє під компетентністю «якість особистості, що виявляється в загальній здатності та готовності до діяльності, яка базується на знаннях і досвіді, здобутих у процесі навчання і соціалізації й орієнтованих на самостійну й успішну участь у діяльності» [23]. Вчений зазначає, що складовими компетентності є знання, вміння та ціннісні орієнтації.

У своїх працях А. Хуторський визначає компетентність як «оволодіння людиною відповідною компетенцією, що передбачає її особистісне ставлення до неї і предмету діяльності» [31]. Також характеризує як сукупність якостей особистості, зумовлених «досвідом його діяльності в певній соціальній і особистісно-значимій сфері» [30].

З погляду М. Мітіна, компетентність – це сукупність знань, вміння їх застосовувати на практиці; служать для реалізації особистості в житті [19].

Ф. Шаріпов також пов'язує поняття компетентність з властивостями особистості, які дають можливість «якісно виконувати певну діяльність, спрямовану на вирішення проблем (завдань) у будь-якій галузі» [33, с. 73].

На думку Н. Мойсеюк, компетентність є властивістю особистості, необхідною для ефективної діяльності в певній галузі. Педагог наголошує, що складовими компетентності є життєві навички, які потрібні людині будь-якої вікової категорії чи галузі [20].

А. Белкін вважає компетентність сукупністю того, чим володіє людина. Тобто «здобувається самою людиною, внаслідок особистісного самовдосконалення» [4].

Науковці О. Онопрієнко, Н. Листопад, С. Скворцова вважають, що компетентність – це здатність учнів використовувати, поглиблювати та інтегрувати здобутий досвід під час освітнього процесу, який необхідний для досягнення певного результату в житті [24].

Більш широко подає визначення М. Головань: «компетентність – це володіння компетенцією, що виявляється в ефективній діяльності і включає особисте ставлення до предмета і продукту діяльності; інтегративне утворення особистості, що інтегрує в собі знання, уміння, навички, досвід і особистісні властивості, які обумовлюють прагнення, здатність і готовність розв'язувати проблеми і завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях, усвідомлюючи при цьому значущість предмету і результату діяльності» [9].

Переважає більшість науковців розуміють компетентність як результат здобутих компетенцій.

Так, С. Шилов та В. Кальней, визначають, що компетентність – це вміння діяти на підґрунті набутих знань [34, с. 263]. Прихильником такої думки також є С. Бондар. Під компетентністю він розуміє «здатність особистості діяти» [6].

Компетентність І. Зязюн розуміє, як вміння розв'язувати професійні завдання, які вимагають наявності умінь, знань, навичок [14]. К. Климова пояснює компетентність як результат здобутих компетенцій, «особистісної характеристики фахівця» [15]. С. Вітницька висвітлює поняття як своєрідна спроможність людини до плідної діяльності, включаючи знання, вміння, навички за спеціалізацією та досвід їх застосування в житті [7].

Ю. Фролова та Д. Махотина, компетентність трактують, як сукупність рис особистості учня, які потрібні для підготовки випускника школи, а також для майбутньої професійної діяльності [29].

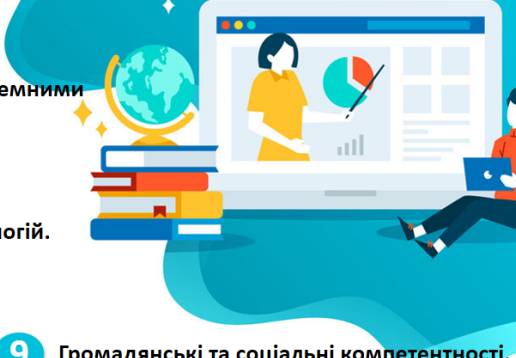
І. Зимня має інший погляд. Вона не пов'язує компетентність із професіоналізмом, вказуючи, що «людина може бути професіоналом загалом, у своїй галузі, але не бути компетентним у вирішенні всіх професійних питань» [13].

Аналіз літератури показує, що у педагогічній науці йде пошук, усвідомлення поняття «компетентність». Спільним у поглядах науковців є те, що в основі поняття компетентності є: якості особистості; вміння виконувати діяльність; досвід діяльності особистості; комплекс знань, навичок, умінь, норм тощо.

В. Ягупов поділяє компетентності на три види: «ключові, професійні та спеціальні» [35]. Основним завданням початкової школи є оволодіння учнями саме ключовими компетентностями, які зазначені в Державному стандарті початкової освіти (Рис. 1.1.).



## Ключові компетентності:

- 
- 1 Вільне володіння державною мовою.
  - 2 Здатність спілкуватися рідною та іноземними мовами.
  - 3 Математична компетентність.
  - 4 Компетентність в галузі наук, техніки і технологій.
  - 5 Інноваційність.
  - 6 Екологічна компетентність.
  - 7 Інформаційно-комунікаційна компетентність.
  - 8 Навчання впродовж життя.
  - 9 Громадянські та соціальні компетентності.
  - 10 Культурна компетентність.
  - 11 Підприємливість та фінансова грамотність.

*Рис. 1.1. Ключові компетентності*

В концепції НУШ зазначено, що ключові компетентності – ті, які потрібні для реалізації особистості, громадянина, фахівця; спроможні забезпечити життєві звершення протягом життя [17].

Однією з важливих компетентностей є математична. Вона «передбачає виявлення простих математичних залежностей у навколишньому світі, моделювання процесів та ситуацій із застосуванням математичних відношень та вимірювань, усвідомлення ролі математичних знань та вмінь в особистому та суспільному житті людини» [11].

Розглянемо деякі погляди науковців на поняття «математична компетентність».

Так, І. Зіненко, під математичною компетентністю розуміє людську рису, яка містить в собі «математичну грамотність та досвід самостійної математичної діяльності» [13].

С. Раков пояснює, що математична компетентність здобувачів освіти є сукупністю окремих компетентностей, а саме: розуміння і використання математичних знань в житті; здатність «будувати

математичну модель» [21]; вміння пояснювати здобуті результати; давати оцінку помилкам розрахунків.

Міжнародна програма з оцінювання освітніх досягнень учнів (PISA) наголошує, що для ефективного вирішення різних проблем, пов'язаних з математикою, людині необхідно володіти математичними знаннями, вміннями, досвідом та здібностями. Серед вмінь виокремлюють: математичне міркування, математичне обґрунтування, вирішення математичних питань, ІКТ [10].

Більш розгорнуто сформував поняття М. Головань. Він вважає, що «математична компетентність – це інтегративне утворення особистості, що поєднує в собі математичні та загальнонавчальні знання, уміння, навички, досвід математичної та загальнонавчальної діяльності, особистісні якості, які обумовлюють прагнення, готовність і здатність розв'язувати проблеми і завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях і потребують використання математичних методів розв'язання, усвідомлюючи при цьому значущість предмету і результату діяльності» [10].

У математичній компетентності виділяють наступні компоненти – обчислювальний, інформаційно-графічний, логічний, геометричний.

Фундамент обчислювального компонента складової математичної компетентності формує бажання молодшого школяра використовувати «обчислювальні вміння та навички у практичних ситуаціях» [18]. Серед вмінь, які потрібні набути учень відносять: порівняння чисел; розв'язання числових виразів; виконання арифметичних дій з числами тощо.

Основу інформаційно-графічного компонента складають вміння, які пов'язані з графічними відомостями – «читати й записувати числа; подавати величини в різних одиницях вимірювання; знаходити, аналізувати, порівнювати інформацію, подану в таблицях, схемах, на діаграмах; читати й записувати вирази із змінними, знаходити їх

значення; користуватися годинником і календарем як засобами вимірювання часу тощо» [18].

Логічний компонент включає в собі вміння здобувача освіти «виконувати логічні операції у процесі розв'язування сюжетних задач, рівнянь, ребусів, головоломок; розрізняти істинні й хибні твердження; розв'язувати задачі з логічним навантаженням; описувати ситуації у навколишньому світі за допомогою взаємопов'язаних величин; працювати з множинами тощо» [18].

Геометричний компонент полягає в оволодінні «просторовою уявою, просторовими відношеннями; вимірювальними та конструкторськими вміннями і навичками» [18].

Опанування здобувачами початкової освіти вказаних компонентів в системі формує в них математичну компетентність як цілісне індивідуальне формування.

Отже, математична компетентність – сукупність знань, для структурування даних (виокремлювати математичні відносини, створювати математичну модель, аналізувати її, інтерпретувати отримані результати). Математична компетентність здобувача початкової освіти сприяє використовувати математичні знання для вирішення виникаючих у житті проблем.

## **1.2. Геометричний складник предметної математичної компетентності**

Геометрія — один із найдавніших розділів математики. Її виникнення йде в глиб тисячоліть, пов'язане насамперед з розвитком ремесл, культури, мистецтв, з трудовою діяльністю людини та спостереженням навколишнього світу.

Перший «підручник» з геометрії був створений у 4 столітті до нашої ери, автором якого був Евклід Александрійський (бл. 363 р. до н. е. - бл. 270 р. до н. е.). Він описав теорії та закони геометрії. Це свідчить про те, що для людей античного світу, була необхідність розумітися в геометричному матеріалі, для реалізації цих знань в побуті [36].

На сьогоднішній день геометрія не втрачає своєї важливості, тому що вона є практично у всіх сферах нашого життя. Тому одним із важливих питань є формування геометричного складника компетентності в молодших школярів.

Фундамент геометричної складової математичної компетентності становить використання в житті «умінь орієнтуватися в просторі, вимірювальні та конструкторські вміння» [18].

Геометрія в початковій школі має пропедевтичний характер, мета якої підготувати молодших школярів для подальшого вивчення курсу в середній школі.

Геометричний матеріал в математиці для початкових класів не виділяється як самостійний розділ. Він вивчається протягом всіх розділів та пов'язується з вивченням арифметичних та алгебраїчних питань.

Реалізація мети і завдань геометрії здійснюється за змістовими лініями «Геометричні фігури» (за типовою освітньою програмою авт. О. Савченко) та «Просторові відношення. Геометричні фігури» (за авт. Б. Шияном), які спрямовані на «розвиток просторових уявлень; формування здатності розрізняти геометричні фігури за їх істотними ознаками; формування практичних умінь будувати, креслити, моделювати й конструювати геометричні фігури від руки та за допомогою простих креслярських інструментів» [27, 28].

Динаміку розвитку окремих геометричних вмінь впродовж 1-4 класів продемонструємо в таблиці 1.1.

Таблиця 1. 1.

## Динаміка розвитку геометричних компетенцій

Компетенції ї, визначені програмою	1 клас	2 клас	3 клас	4 клас
Учень вміє будувати фігури	Креслить довільні прямі лінії, промені, відрізки на папері в клітинку, креслить пряму лінію, що проходить через 2 точки, відрізок за даними двома точками (початок і кінець відрізка); промінь, початок якого знаходиться у вказаній точці. Будує відрізок заданої довжини.	Креслить прямий кут за допомогою косинця; будує прямокутник (квадрат) із заданими довжинами сторін на папері в клітинку.	Будує коло (круг) заданого радіуса за допомогою циркуля.	

<p>Учень вміє класифікувати фігури</p>	<p>Класифікує лінії на прямі, криві, ламані; замкнені, незамкнені; класифікує фігури на многокутники і не многокутник; класифікує многокутники за кількістю кутів.</p>	<p>Класифікує чотирикутники на прямокутники і не прямокутник; серед прямокутників виділяє підмножину квадратів.</p>		<p>Класифікує трикутники за сторонами і кутами.</p>
<p>Учень вміє конструювати нові фігури із відомих фігур</p>	<p>Конструює фігури із многокутників, в, кругів, циліндра, куба, піраміди; вже готових конструкцій.</p>	<p>Користується кутником для визначення і побудови прямого кута.</p>	<p>Користується циркулем для побудови кола.</p>	

Учень вміє користуватися креслярськими інструментами	Користується лінійкою для проведення прямих ліній, вимірювання довжини відрізків.			
--	---	--	--	--

Отже, вивчення елементів геометрії починається ще на початку 1-го класу.

Відразу відбувається повторення геометричних фігур, які є добре знайомими школярам ще з дошкільного віку. Потім учні початкової школи поступово знайомляться з геометричними фігурами, такими як пряма, крива та ламана лінії, відрізок, які вивчаються за планом:

1. Як отримується геометрична фігура?
2. Як виглядає?
3. Які ознаки притаманні фігурі?
4. Чим відрізняється з поміж інших фігур?
5. Як побудувати дану геометричну фігуру? [5].

У 2-му класі діти продовжують працювати над геометричними фігурами, з якими познайомились під час 1-го класу. Вивчення геометричного матеріалу відбувається протягом всього року. Вчителю рекомендовано використовувати завдання геометричного змісту на кожному уроці математики. Це завдання на побудову, вимірювання, порівняння, класифікацію геометричних фігур тощо.

Геометричний матеріал на даному етапі співвідноситься з вивченням довжини і периметра. Діти вивчають нову одиницю виміру довжини – дециметр. Тому школярі виконують завдання, з метою вимірювання та креслення відрізків заданою довжини, порівняння довжин відрізків та розв'язують задачі, пов'язаних з відрізками.

Вивчаючи геометричний матеріал в 2-му класі, вчителю слід звертати увагу на покращення уявлень про геометричні фігури, їх компонентів; удосконалювання вміння креслити фігури; формування вмінь розпізнавати фігури та виокремлювати спільні елементи схожих фігур.

Важливими елементами в 2-му класі є початок введення буквеної символіки, а саме позначення точок, та вивчення поняття периметра фігури.

Після цього відбувається ознайомлення з «геометричними фігурами: кут, прямий кут, прямокутник, квадрат, коло, круг» [16].

У 3-му класі школярі продовжують розглядати геометричні фігури, вивчені у попередніх класах.

Проаналізувавши типові освітні програми, ми дійшли висновку, що здобувачі початкової освіти 3 класу «креслять відрізки і вимірюють їхні довжини, а також довжину ламаної лінії; визначають периметр многокутника, зокрема прямокутника і квадрата; знаходять сторони квадрата за його периметром; будують прямокутники і квадрати на папері в клітинку за даними довжинами їхніх сторін» [28].

Таким чином, формувати геометричний складник математичної компетентності у молодших школярів потрібно за допомогою різних видів практичних завдань та задач.

Під час 4 класу учні узагальнюють та систематизують знання елементів геометрії, вивчених в 1-3 класах; доповнюють знання про властивості фігур; вивчають нові геометричні фігури, а саме конус, куля, циліндр, піраміда, куб; знаходять площу фігур [24].

Розглянувши розподіл геометричного матеріалу за роками навчання, можна дійти висновку, що коло сформованих в молодших школярів уявлень про різні геометричні фігури та деякі властивості розширюється поступово. Тобто вивчення геометричного матеріалу протікає з урахуванням принципу наступності.



Ще одним важливим принципом вивчення елементів геометрії є принцип наочності. Реалізація принципу наочності у початковій школі пов'язана зі збагаченням безпосереднього, чуттєвого досвіду дітей, вивченням конкретних властивостей об'єктів, створення умов для абстрактного мислення.

Як зазначає І. Шадріна, реалізація принципу наочності у початковому курсі геометричної освіти неспроможна зводитися лише до цікавих картинок, навіть якщо вони вносять у процес пізнання емоційні ефекти. Принцип наочності під час навчання математики можна реалізувати лише за допомогою спеціальних засобів: предметних, графічних, символічних. Наприклад, аркуш паперу може бути моделлю поверхні, його згин – моделлю відрізка [32].

Основні функції наочності полягають у тому, щоб допомогти розкрити зміст і обсяг нових понять, закріпити досліджуваний матеріал або бути засобом контролю, забезпечити активну самостійну діяльність учнів.

Для більш ефективної роботи над навчальним матеріалом необхідно застосовувати різні засоби наочності. Корисно використовувати моделі фігур, настінні таблиці, ілюстративний набір полотна тощо. Також одним із ефективних засобів наочності є використання комп'ютерних технологій, особливо програмних середовищ.

Отже, геометричний складник математичної компетентності полягає в набутті молодшими школярами вмінь вимірювати довжини, знаходити площі фігур, будувати геометричні фігури, орієнтуватися на площині та просторі тощо.

## **РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА ФОРМУВАННЯ ГЕОМЕТРИЧНОГО СКЛАДНИКА МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ ЗАСОБАМИ СЕРЕДОВИЩА GEOGEBRA**

### **2.1. Особливості середовища Geogebra як одного із ефективних засобів формування геометричного складника математичної компетентності в початковій школі**

Сьогодні цифрові технології стають важливим інструментом у повсякденному житті. Багато досліджень довели, що використання їх в системі освіти, збільшують якість викладання та навчання, особливо математики [40].

За допомогою використання в освітньому процесі програмних забезпечень можливо досягати очікуваних результатів, зазначених в типових освітніх програмах для закладів загальної середньої освіти [27, 28].

Ефективність використання технологій залежить від вибору завдань, поставлених перед учнем та вибору технологій, за допомогою яких ці завдання можна вирішити.

З використанням технологій змінюється набір завдань, які можуть бути розглянуті, та способи, якими вони можуть бути представлені. Деякі завдання виявляються надто складними, щоб їх виконати лише на папері. На деяких уроках потрібно, щоб учні поекспериментували з певними математичними об'єктами і побачили, як вони змінюються внаслідок різних впливів. Для деяких завдань потрібна візуалізація – графіки, діаграми, геометричні фігури, рухливі зображення – які змінюються в залежності від дій учнів.

Існує декілька принципів для ефективного застосування технології:

1. Слід враховувати різні можливості технології.

2. Необхідно вибирати технологію відповідно до цілей та завдань уроку.

3. Завдання, вправи повинні відповідати віковим особливостям учнів.

4. Технологія повинна допомогти учням розвивати навички мислення під час вирішення завдання.

5. Технологія повинна бути зрозумілою в користуванні для учнів. Вони мають розуміти можливості програми, а також вміти застосовувати для вирішення завдань [38].

Використання технологій на уроках в початковій школі надають багато можливостей, що розширюють вивчення або закріплення матеріалу. При застосуванні програмних технологій потрібно опиратися на результат, якого потрібно досягти та продумати, яким чином краще його досягти.

Одним із найбільш корисних та універсальних програмних забезпечень для формування математичної компетентності в молодших школярів є GeoGebra. Це безкоштовне середовище, яке було створено Маркусом Хоенвартером у 2001 році, як частина його дисертації з математики та інформатики в університеті Зальцбурга в Австрії [39].

Основна ідея програми – розкриття глибинних зв'язків між різними розділами математики, насамперед між лінійною алгеброю та аналітичною геометрією. Саме ця ідея відбита у назві даного програмного продукту: GeoGebra, від англ. Geometry – геометрія та Algebra – алгебра. Ця ідея реалізована через інтегрований опис геометричних та алгебраїчних властивостей будь-яких конструктивних об'єктів.

Отже, GeoGebra – динамічний інструмент для будівництва та дослідження геометрії, який дозволяє учням краще розуміти математику способами, які неможливі за допомогою традиційних інструментів. У Європі та США програма отримала кілька нагород, що присвячуються програмному забезпеченню, створеному з освітньою метою [39].

У даний час розвиток цього програмного продукту йде в кількох взаємопов'язаних напрямках:

- розширення спектра математичних дисциплін та кола завдань для підтримки вирішення яких призначена програма;

- уточнення термінологічного апарату та механізмів роботи інструментів з погляду понять та положень, що вводяться у вузівському та шкільному курсах математики;

- підвищення доступності програми за умов різного технічного забезпечення користувачів;

- розширення можливостей експорту та імпорту інформації [37].

Перевагою GeoGebra є не тільки надання можливості залучити здобувачів освіти до вирішення задач в інтерактивному середовищі, а й в розвитку комп'ютерної грамотності.

Проаналізувавши наукові джерела, ми виділяємо наступні переваги програмного середовища:

1. Безкоштовність.
2. Простий та зрозумілий інтерфейс.
3. Переклад 36 мовами, що дає можливість використовувати багатьом користувачам з усього світу.
4. Можливість використання для демонстрації та візуалізації навчального матеріалу.
5. Велика база прикладів.
6. Використовується для всіх рівнів навчання.
7. Можливість створювати інтерактивні навчальні матеріали [37].

Також середовище може використовуватися як окремий програмний засіб, встановлений на комп'ютер, та як сервіс, доступний онлайн у мережі Інтернет. Перший варіант зручний при роботі у школі, коли вирішується проблема відсутності мережі Інтернет. Другий варіант зручний для учнів, коли з програмою можна працювати з комп'ютером, планшетом та телефоном в школі та вдома.

При цьому інтерфейс програми залишається незмінним як у мережевій, так і у локальній версії.

Інтерфейс програмного середовища має вигляд дошки, на якій можна малювати та створювати геометричні фігури. Також інтерфейс схожий на графічний редактор.

Основні елементи інтерфейсу програми GeoGebra:

1. Смуга меню. В меню можна змінювати налаштування програми.
2. Панель інструментів. Інструменти призначені для створення об'єктів. Операції, доступні на панелі інструментів, можна здійснювати за допомогою рядка введення.
3. Панель об'єктів. На панелі об'єктів відображаються створенні об'єкти.
4. Рядок введення. Це основний інструмент під час роботи у програмі GeoGebra. Тут вводяться команди, задаються значення. Кнопка «Список команд» знаходиться праворуч. Також є кнопка «Додаткові команди», яка дозволяє вводити символи та команди, що відсутні на клавіатурі.
5. Робоча область. Всі побудови у програмі виробляються у робочій області.
6. Кнопки «Скасувати» та «Повторити» [25].


Детальнішої характеристики потребують саме інструменти GeoGebra. Деякі з них мають наочний характер та зрозумілі навіть без серйозної теоретичної підготовки з геометрії.

Перш ніж використовувати урок GeoGebra з учнями, потрібно ознайомити з інструментами програмного середовища та з їх основними функціями (Табл. 2.1.).

*Таблиця 2.1.*

Характеристика основних інструментів програмного середовища  
GeoGebra

Значок	Назва	Характеристика
	Переміщення	А. Переміщення об'єктів повністю.  В. Переміщення точки відрізка або багатокутника, що призводить до зміни геометричної фігури.
	Точка	Побудова точки на площині.
	Пряма	Побудова прямої на площині через дві точки.
	Відрізок	Побудова відрізка прямої на площині через дві точки.
	Відстань або довжина	Розрахунок та виведення на екран відстані між двома точками, довжини відрізка прямої або периметра багатокутника.
	Многокутник	Створення багатокутників довільного розміру та типу.
	Площа	Розрахунок та виведення на екран площі багатокутника або кола.
	Текст	Вставлення рамки з текстом для інструкцій або ярликів на сторінці GeoGebra.

	Переміщення креслення	Переміщення екранного вікна для відображення інших областей сторінки GeoGebra.
---	-----------------------	--

Взагалі панель інструментів дуже велика. Щоб дізнатися, як саме ними користуватися, потрібно лише навести курсор на інструмент. Так, якщо постійно користуватися цією програмою, можна легко все запам'ятати і вже використовувати інструменти без підказок.

Методичне призначення програми GeoGebra багатогранне і реалізується в наступному:

- освітні функції: при повідомленні знань, під час формування вмінь, навичок навчальної та практичної діяльності;
- тренажери, призначені для відпрацювання різноманітних умінь та навичок, повторення або закріплення матеріалу;
- демонстраційні можливості: візуалізація досліджуваних об'єктів, явищ та процесів з метою їх дослідження та вивчення;
- моделюючі функції: дозволяють моделювати об'єкти, явища або процеси з метою їх вивчення та дослідження [25].

Таким чином, основна освітня цінність використання комп'ютерного середовища GeoGebra на уроках математики в тому, що за допомогою її можна створювати більш яскраве динамічне інтерактивне середовище, що дозволяє не тільки розвивати інтелектуальні та творчі можливості учнів, а й краще «відчувати» і розуміти математику. Застосування GeoGebra дозволяє розвивати вміння самостійно набувати нових знань, працювати з різними джерелами інформації, що підвищує індивідуалізацію навчання; забезпечує гнучкість та диференційованість навчання.

Підходи до використання GeoGebra в початковій школі на уроках математики недостатньо розкриті, тому ми вирішили розробити комплекс

вправ, які допоможуть якісно сформуванати геометричні уявлення в молодших школярів.

## **2.2. Комплекс вправ для ефективного формування геометричного складника математичної компетентності засобами середовища Geogebra**

Для ефективної реалізації формування математичної компетентності, а саме геометричного складника, засобами середовища Geogebra, ми створили завдання.

Під час розробки завдань ми дотримувалися двох цілей. Перша – завдання залучають учнів до геометричних досліджень, що включають виявлення нового і пошуки відповіді на проблемні питання. Друга – зібрані завдання показують різні способи використання GeoGebra у процесі вивчення геометричного матеріалу в початковій школі. Розроблені вправи можливо використовувати для пояснення, поглиблення та закріплення нового матеріалу на уроках математики.

Зазначимо, що ці завдання є незалежними один до одного, тому що виступають як допоміжні матеріали до уроків математики в початковій школі. Їх можна використовувати у будь-якому порядку відповідно до навчального плану.

Наведемо кілька порад для роботи із завданнями:

1. Використовуйте ці завдання як спосіб урізноманітнити освітній процес. Запропонуйте їх замість завдань із підручника.

2. Завжди підштовхуйте учнів до того, щоб вони пояснювали словами свій хід думок та свої результати. Домагайтеся від учнів узагальнених рішень для конкретних завдань.

3. Не слід завжди надавати покрокові інструкції для дослідження. Нехай учні будуть вільні у роботі з GeoGebra.



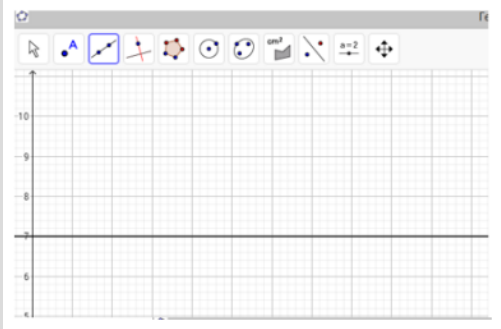
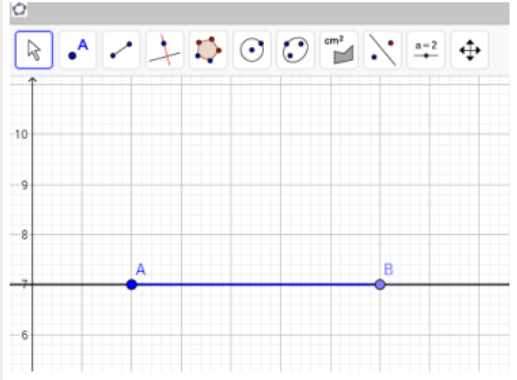
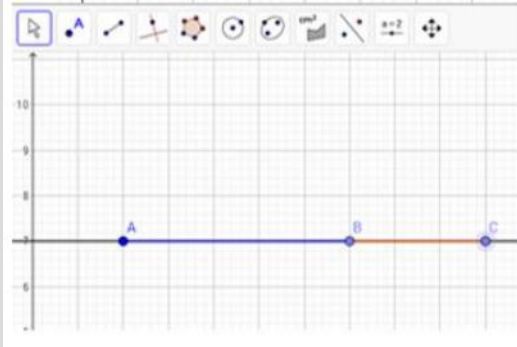
В 4 класі молодші школярі узагальнюють поняття відрізка, його побудову та вимір, тому пропонуємо відповідні завдання.

Завдання на вимір довжини відрізка.

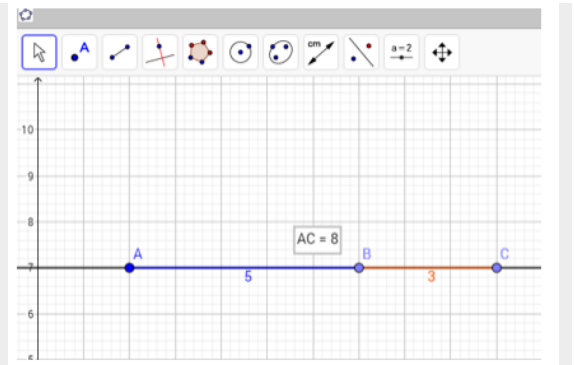
На прямій відклали два відрізки: відрізок АВ дорівнює 5 см, відрізок ВС – 3 см. Чому дорівнюватиме довжина відрізка АС?

Таблиця 2.2

Вирішення завдання з виміром довжини відрізка

№	Етапи виконання	Рисунок
1	За допомогою інструмента "Пряма", молодші школярі будують довільну пряму.	
2	За допомогою інструмента "Відрізок" - відкладають на прямій відрізок АВ, який дорівнює 5 см.	
3	За допомогою інструмента «Відрізок» далі відкладають відрізок ВС, який дорівнює 3 см.	

4 Учні вимірюють довжину відрізка AC, що вийшов. Потім, за допомогою вбудованої функції «Відстань і довжина», виміряють довжину відрізка AC і перевіряють зі своїм результатом.



Завдання на складання відрізків.

Ти їдеш велосипедом прямою вулицею з дому до бібліотеки. По дорозі ти зупиняєшся, щоб почекати свого друга для того, щоб потім їхати до бібліотеки разом.

Подивися на червоний, синій та зелений відрізки на сторінці GeoGebra.

Уяви, що червоний відрізок – це твій шлях від дому до місця зустрічі з другом, синій відрізок – це ваша поїздка до бібліотеки, а зелений відрізок – це твоя поїздка від бібліотеки назад додому.

В цій задачі кожен одиничний відрізок дорівнює 100 метрам. Можеш обчислити скільки ти проїхав?

Для виміру шляху можна використовувати одичний відрізок, або за допомогою інструмента «Сітка» (Рис. 2.2.).

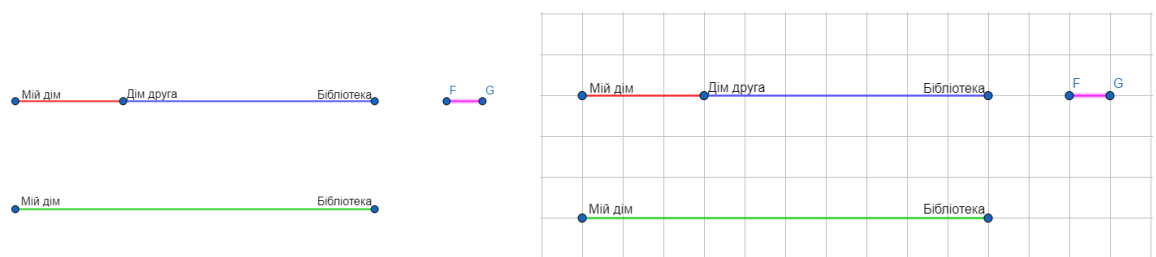


Рис. 2.2. Вигляд завдання на складання відрізків.

Після того, як учні знайшли довжини відрізків в одиничних відрізках, вони повинні перевести їх у метри, використовуючи факт, що

один одиничний відрізок дорівнює 100 метрів. Очікувані результати вимірів представлені у таблиці даних (Табл. 2.3).

Таблиця 2.3.

Очікуванні результати вирішення завдання

<b>Таблиця даних</b>		
<b>Ділянка колії</b>	<b>Довжина ділянки колії у поодиноких відрізках</b>	<b>Довжина ділянки колії в метрах</b>
<b>Червона</b>	3	300
<b>Синя</b>	7	700
<b>Зелена</b>	10	1000

Передбачається, що, побачивши закономірність у таблиці з даними, учні зможуть зробити висновок, що довжина всього шляху може бути знайдена додаванням довжин всіх ділянок шляху, тобто:  $300+700+1000 = 2000$  метрів.

Четвертокласник також набуває знання про кут, його види та побудову.

Завдання на побудову кута.

1. За допомогою інструмента «Точка», побудуй три точки: А, В, С.
2. За допомогою інструмента «Промінь», побудуй промінь з точки А, що проходить через точку В.
3. За допомогою інструмента «Промінь», побудуй промінь з точки А, що проходить через точку С.
4. За допомогою інструмента «Сектор за центром», вибери область між променями.


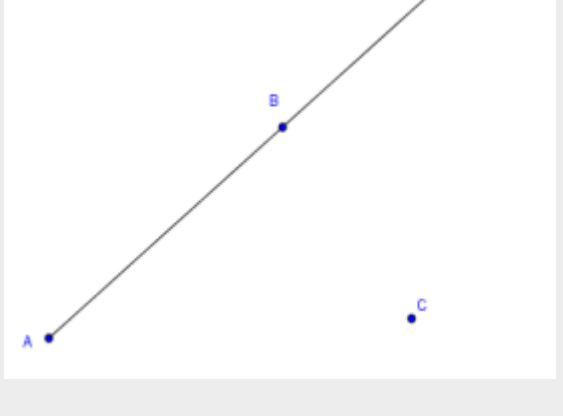
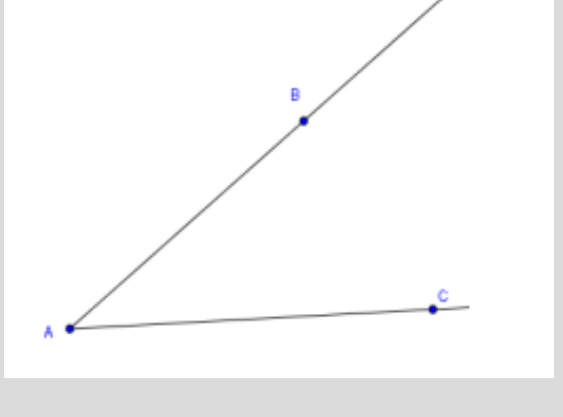
За допомогою цього завдання, учні засвоюють етапи побудови кута. На основі цього, в школярів закріплюється визначення поняття, що «Кут

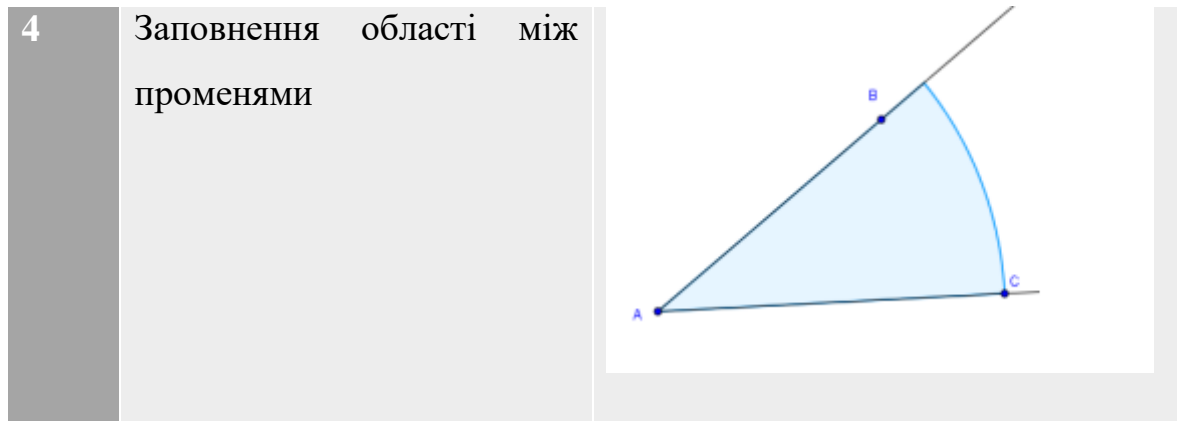
— це фігура, яка складається з точки — вершини кута — та двох різних променів, що виходять з цієї точки, — сторін кута» [24].

Виконання завдання подано в таблиці 2.4.

Таблиця 2.4.

Виконання завдання на побудову кута

№	Етап	Зображення
1	Побудова точок А, В, С	
2	Побудова променя АВ	
3	Побудова променя АС	



Також учні можуть проекспериментувати з побудованим кутом та поспостерігати, що змінюватиметься, коли вони рухають точки А, В і С.

Після того як учні освоїли етапи побудови, закріплюємо словесне визначення термінів: точка А називається вершиною кута; промені АВ та АС називаються сторонами кута; область, обмежена двома променями, називається внутрішньою областю кута.

Завдання на класифікацію кутів.

Які із зображених кутів прямі? гострі? тупі? За допомогою інструмента «Переміщення», віднеси кути у відповідний кошик.

Ціль завдання: навчити учнів визначати різні види кутів: прямі, гострі, тупі.

При цьому закріплюємо, що «гострий кут менший, ніж прямий. Тупий кут більший, ніж прямий» [24].

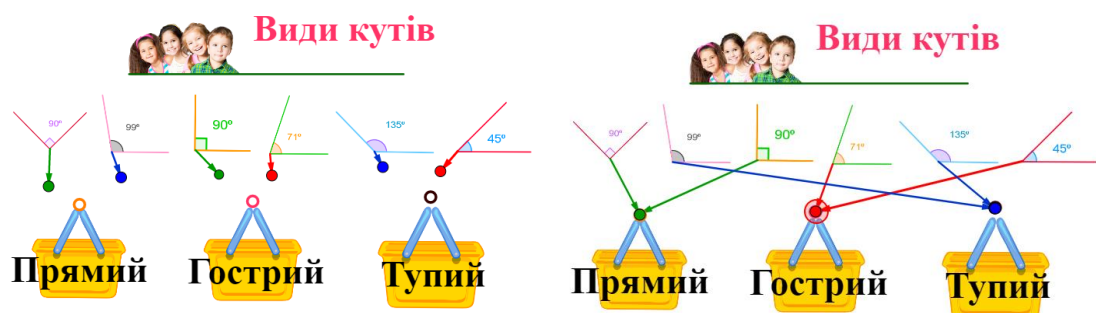


Рис. 2.3. Завдання та розв'язок вправи на класифікацію кутів.

Завдання на знаходження кутів на рисунку.

На малюнку зображена церква Архангела Михаїла, яка знаходиться на Закарпатті. Розглянь уважно малюнок та знайди:

- 1) 2 тупих кути;
- 2) 2 прямих кути;
- 3) 2 гострих кути.

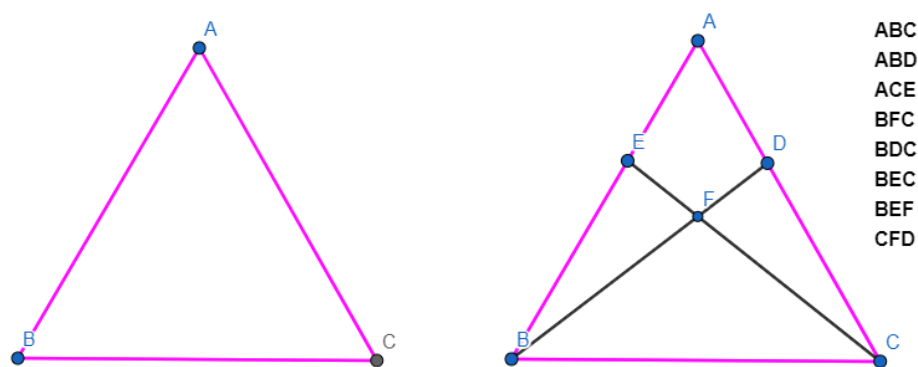


*Рис. 2.4. Завдання на знаходження кутів на малюнку та ймовірне вирішення до нього.*

Найбільш відомою фігурою для школярів є трикутник. В учнів набуває вміння називати елементи трикутника, розрізняти їх за кутами та сторонами, будувати фігуру та розрізняти серед інших.

Завдання «В країні трикутників».

Всередині трикутника  $ABC$  проведи два відрізки за допомогою інструмента «Відрізок», так, щоб отримати 8 трикутників. Напиши, за допомогою інструмента «Текст», які трикутники в тебе вийшли.



*Рис. 2.5. Завдання «В країні трикутників» та розв'язок до нього.*

Завдання на розрізнення видів трикутників та знаходження периметра трикутника.

Розглянь трикутники. Серед зображених знайди:

- 1) трикутник, у якого дві сторони рівні;
  - 2) трикутники, у яких всі сторони рівні.
- Обчисли периметр кожного з трикутників.

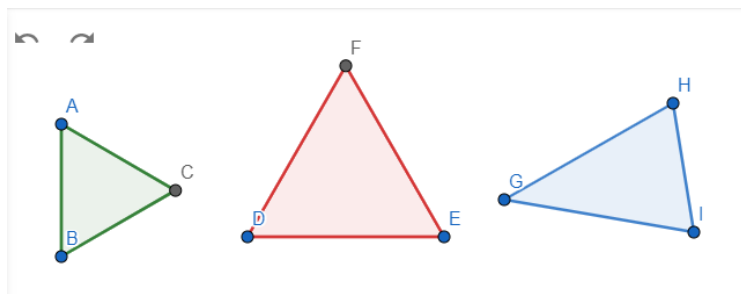


Рис.2.6. Завдання на розрізнення трикутників.

Для розрізнення трикутників, а потім і обчислення периметра, учні використовують інструмент «Відстань або довжина», для виміру довжини сторін трикутників (Рис. 2.7.).

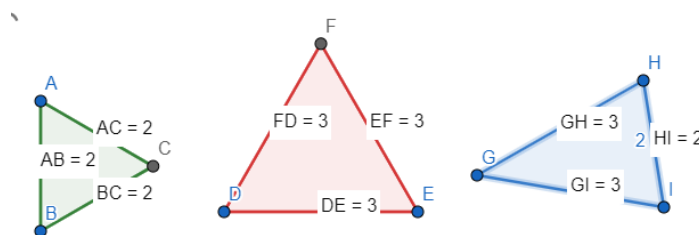


Рис. 2.7. Використання інструмента «Відстань або довжина»

Завдання «Заповнити квадрат»

Заповни квадрат відповідними трикутниками, користуючись для цього інструментом «Переміщення» (Рис. 2.8).

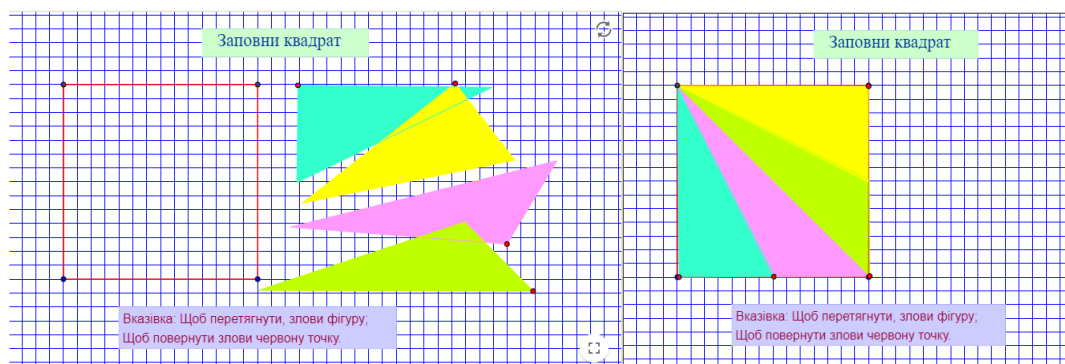


Рис. 2.8. Завдання та розв'язок вправи «Заповни квадрат»

Також добре знайомими учням є чотирикутники, п'ятикутники, шестикутники (відповідно кількості сторін). Серед чотирикутників учням відомі квадрат, прямокутник, ромб.

Завдання на класифікацію чотирикутників.

Класифікуй чотирикутники, від А до Т, за відповідним розфарбуванням (квадрат – жовтий, прямокутник – рожевий, ромб – блакитний, інші чотирикутники залишаються незафарбованими), дотримуючись такої інструкції:

1. Клацни правою кнопкою миші на розфарбований чотирикутник праворуч.
2. Клацни на ті чотирикутники, від А до Т, які відносяться до тієї ж множини.
3. Перетягуй та обертай лінійку для виміру довжини сторін.

Ціль завдання: закріпити знання про розпізнання та класифікацію чотирикутників за їх характерними ознаками.

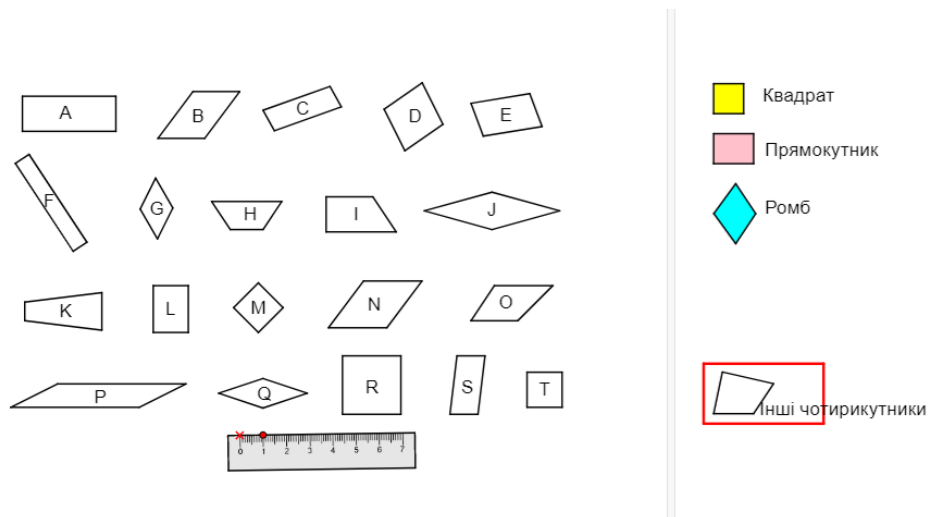


Рис. 2.9. Завдання на класифікацію чотирикутників.

Виконуючи класифікацію, учні використовують лінійку для виміру довжин сторін, щоб правильно віднести фігури до відповідного класу (Рис. 2.4).



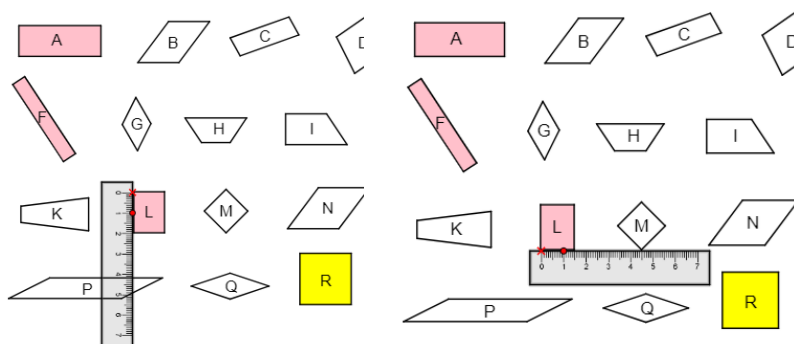


Рис 2.10. Використання лінійки в заданні на класифікацію чотирикутників.

Завдання на побудову чотирикутників.

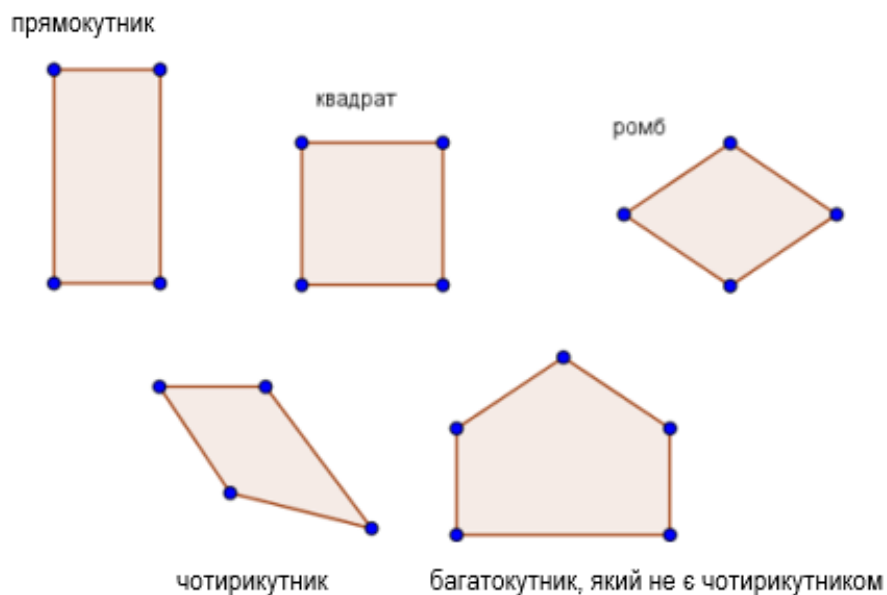
1. У просторі, за допомогою інструмента «Багатокутник», побудуй фігури:

- 1) прямокутник;
- 2) квадрат;
- 3) ромб;
- 4) чотирикутник, який не є ні квадратом, ні прямокутником, ні ромбом;
- 5) багатокутник, який не є чотирикутником.

2. За допомогою інструменту «Тест» надпиши на кожній фігурі її назву.

Завдання передбачає закріпити вміння будувати та називати геометричні фігури.

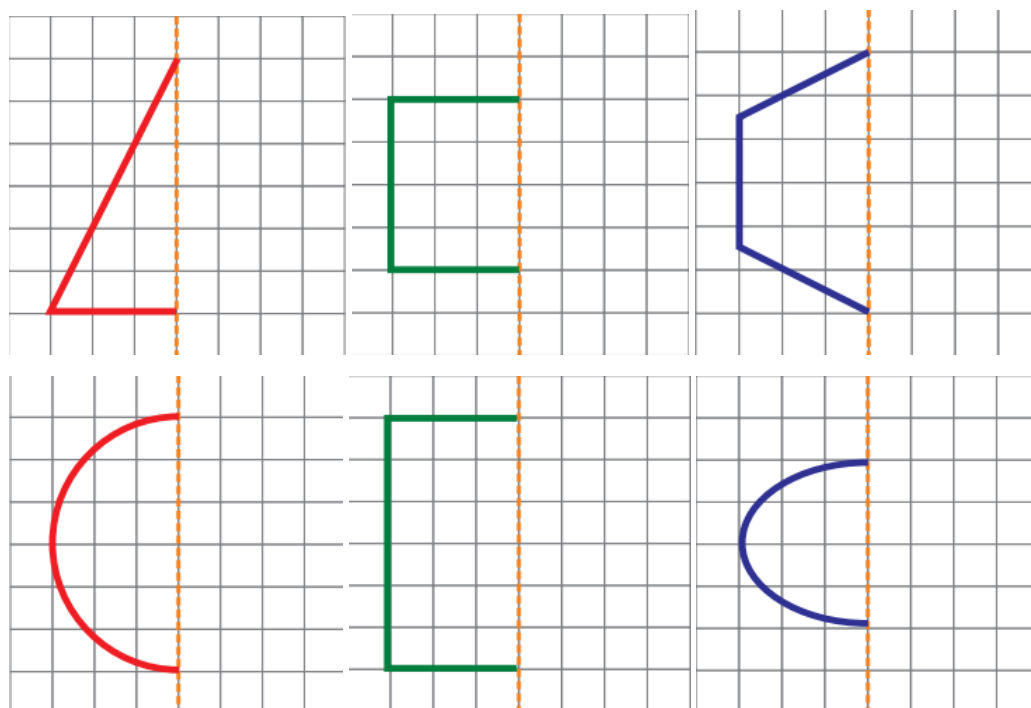
Приклад виконання завдання наведено на Рис. 2.11.



*Рис. 2.11. Приклад виконання завдання на побудову геометричних фігур.*

Завдання «Домалюй фігуру».

Домалюй частину кожної геометричної фігури та підпиши.



*Рис. 2.12. Завдання «Домалюй фігуру»*

Рішення цих вправ базується на практичній діяльності молодших школярів. Використовуючи ці вправи, побачили позитивні результати в

учнів, а саме: індивідуальні (підвищення інтересу до уроків математики; активна участь у вирішенні завдань та обговорення проблем; аргументація своєї точки зору; підвищення мотивації; творчий підхід до вирішення проблем) та предметні (використання математичних знань для вирішення проблем; дослідження, розпізнання та систематизація геометричних фігур; вміння будувати геометричні фігури; орієнтування на площині та просторі; знання істотних ознак фігур тощо) результати.

Надалі здійснено розгорнутий аналіз експериментального дослідження.

### **2.3. Експериментальне дослідження формування геометричного складника математичної компетентності молодших школярів засобами середовища Geogebra**

З метою перевірки ефективності створених завдань щодо формування геометричного складника математичної компетентності молодших школярів засобами середовища Geogebra, було проведено експериментальне дослідження в Херсонській загальноосвітній школі I-III ступенів № 28 ім. О.С. Пушкіна.

Для дослідження було обрано здобувачів початкової освіти 4-х класів. Всього експериментом було охоплено 60 учнів. Тривалість дослідження – два місяці.

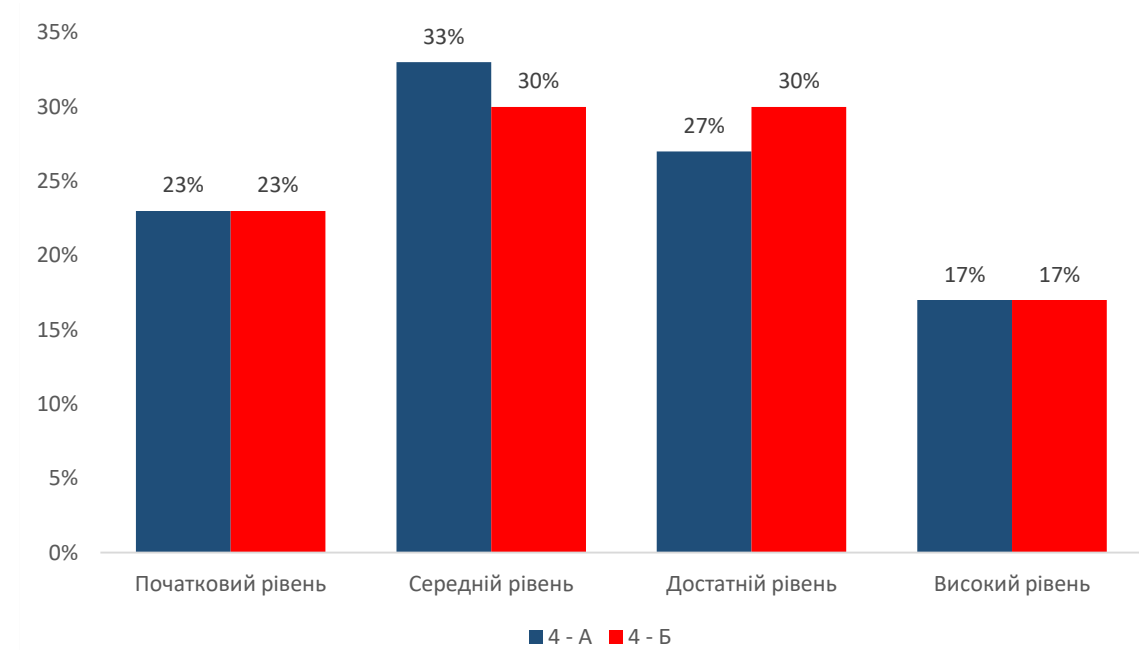
Дослідження відбувалось в три етапи: констатувальний, формувальний та контрольний.

На першому, констатувальному, етапі дослідження була проведена діагностика рівня сформованості геометричних уявлень в учнів 4-х класів, використовуючи самостійну роботу та ряд тестових завдань (додаток Б).

Здійснивши аналіз зрізу знань побачили, що багато школярів дали неправильні відповіді на завдання або здійснили похибки в таких темах:

«Багатокутники», «Кут. Види кутів: прямі, гострі, тупі». Поширені похибки в завданнях: невміння розрізняти і класифікувати геометричні фігури за істотними ознаками; невміння класифікувати кути – прямі, гострі, тупі; незнання істотних ознак прямокутника (квадрата).

Виявили, що школярі 4-х класів володіють елементами геометрії на більш-менш однаковому рівні. Зазначимо, що в класах навчаються по 30 учнів. Так, у 4-А класі, на початковому рівні сформованості геометричних знань є 7 учнів, на середньому – 10, на достатньому – 8, на високому – 5. А в 4-Б класі початковий рівень мають 7 учнів, середній – 9, достатній – 9, високий – 5. Результати констатувального етапу діагностики сформованості геометричного складника учнів 4-х класів подали у відсотковому співвідношенні на рисунку 2.13.



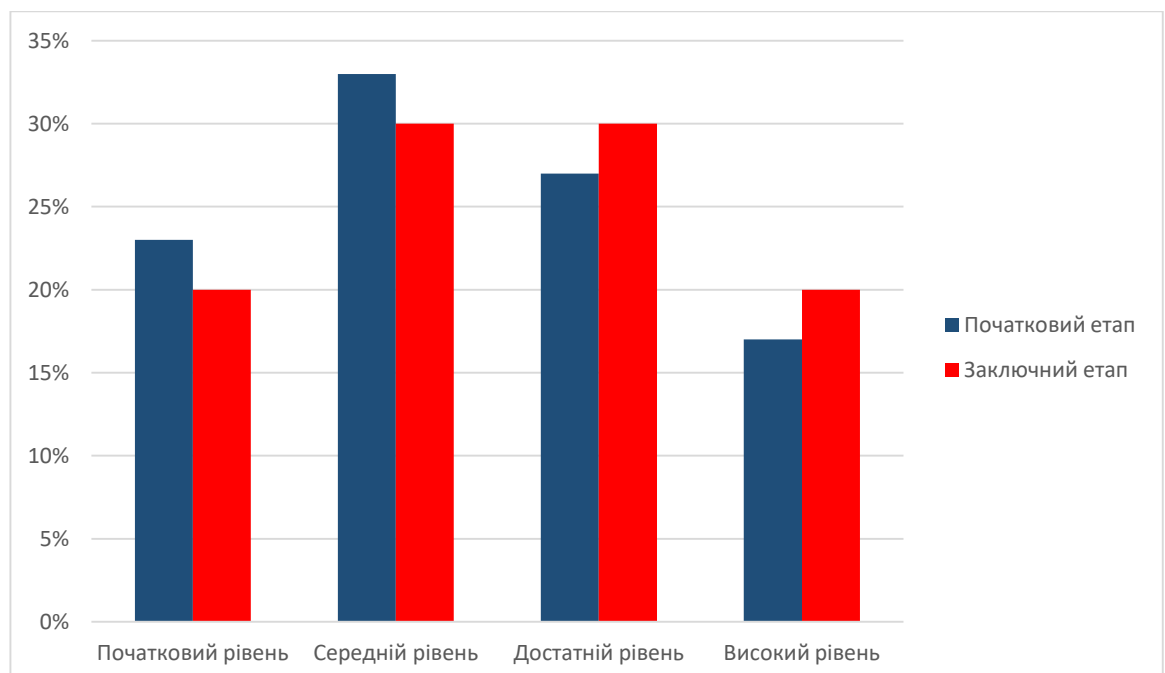
*Рис. 2.13. Результати порівняння рівнів сформованості геометричного складника математичної компетентності на констатувальному етапі дослідження (%).*

Представлені дані на рис. 2.13. свідчать про те, що на етапі первинної діагностики знань володіння геометричним матеріалом у 4-х класів знаходяться приблизно на однаковому рівні. Якісний аналіз результатів

дав змогу з'ясувати, що склад ЕГ та КГ є однорідним, тому вирішили за контрольну групу вибрати 4-А клас, а експериментальною – 4-Б клас.

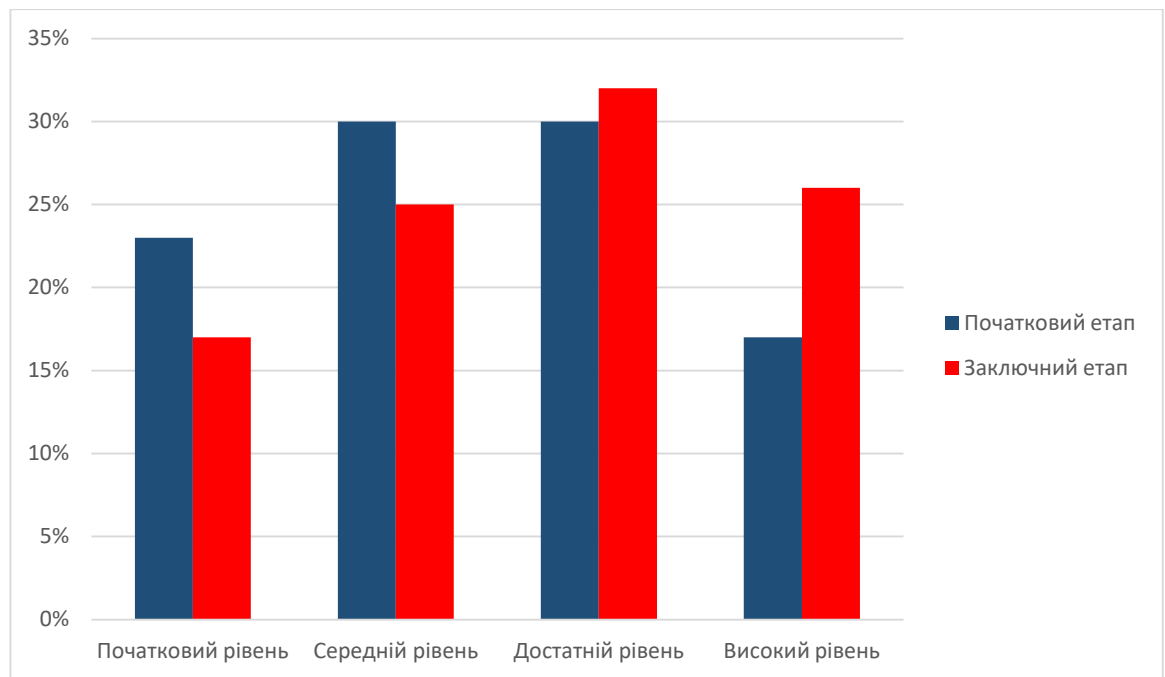
На формувальному етапі для експериментальної групи використовувались розроблені нами завдання за допомогою засобів середовища Geogebra. Завдання були створенні на основі змісту та очікуваних результатів навчання, зазначених у типових освітніх програмах для закладів загальної середньої освіти [26], та враховано досвід методистів з цього питання.

На контрольному етапі дослідження відбулася повторна перевірка знань за допомогою програмного середовища Geogebra. Як результат, здобувачі початкової освіти допустили менше помилок в завданнях. Особливо результат помітний в завданнях на класифікації геометричних фігур та кутів. На заключній перевірці, для контрольної та експериментальної групи, завдання були однаковими. Так як, освітній процес контрольної групи не зупинявся, учні експериментальної групи (4-А клас) продемонстрували вищі результати, порівнюючи з початковою перевіркою знань (Рис. 2.14).



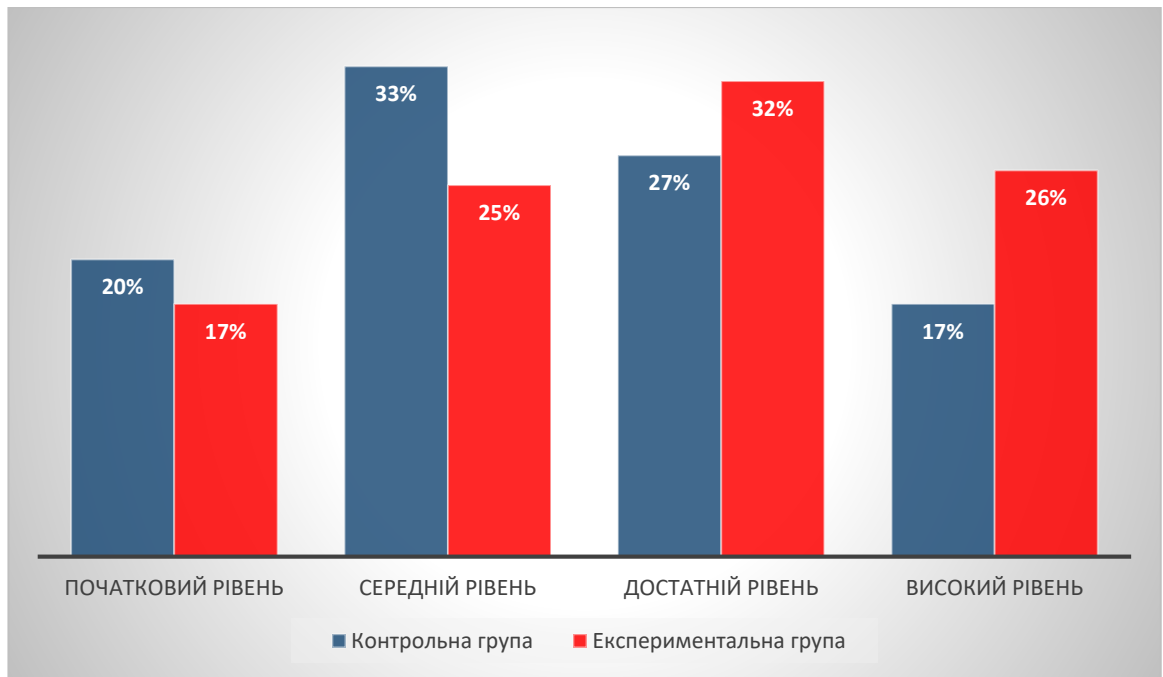
*Рис. 2.14. Результати порівняння сформованості геометричного складника математичної компетентності контрольної групи засобами середовища Geogebra на першому та заключному етапах дослідження*

Порівнюючи первинну перевірку знань, експериментальна група, після завдань на формування геометричного складника засобами середовища Geogebra, продемонструвала вищий рівень правильно виконаних завдань (Рис. 2.15.).



*Рис. 2.15. Результати порівняння сформованості геометричного складника математичної компетентності експериментальної групи засобами середовища Geogebra на першому та заключному етапах дослідження*

Виходячи з даних діаграми, можемо зробити висновок, що експериментальна група показала кращі результати. Так, зменшився відсоток школярів низького (на 6%) та середнього (на 5%) рівнів. А відсоток кількості учнів, достатнього і високого рівнів, збільшився (на 2% і 9%) (Рис. 2.16.).



*Рис. 2.16. Результати порівняння сформованості геометричного складника математичної компетентності контрольного та експериментального класу засобами середовища Geogebra на заключному етапі дослідження*

Отже, за результатами експериментального дослідження встановлена тенденція до сформованості геометричного складника математичної компетентності у значній частині здобувачів експериментальної групи. Проаналізувавши результати дослідження, робимо висновок про доцільність та результативність застосування розроблених нами завдань, спрямованих на формування геометричного складника математичної компетентності засобами програмного середовища Geogebra.

## ВИСНОВКИ

Проведене дослідження дало змогу сформувати загальні висновки:

1. Аналіз психолого-педагогічної літератури засвідчив різні підходи до визначення досліджуваного феномену «Математична компетентність». Більшість науковців визначають її як здатність виявляти математичні взаємозв'язки у навколишньому середовищі; моделювати процеси за допомогою математичних взаємовідношень та обчислень; осмислювати призначення математичних знань у своєму та громадському житті людини. Математичну компетентність формують обчислювальна, логічна, інформаційно-графічна, геометрична складова.

2. З'ясовано, що геометричний складник математичної компетентності – це вміння виявляти просторові зв'язки (переміщення об'єктів на площині та в просторі), вимірювати (знаходження довжини об'єктів, площі геометричних фігур) та конструювати (зображення геометричних фігур, конструювання геометричних фігур тощо).

3. Встановлено, що Geogebra є одним із найефективніших засобів формування геометричного складника математичної компетентності. За допомогою нього реалізуються основні цілі геометричного складника математичної компетентності, а саме вміння будувати, класифікувати, розрізняти, вимірювати геометричні фігури тощо. Тим самим розвивається інтерес до предмету, оптимізується освітній процес, розширюючи кругозір молодших школярів.

4. У ході проведеного нами експериментального дослідження було визначено рівень сформованості геометричного складника математичної компетентності в учнів 4-х класів. За результатами первинної діагностики був зроблений висновок про проведення формувального експерименту щодо підвищення рівня знань в експериментальній групі.

Було розроблено завдання з використанням програмного середовища Geogebra. спрямовані на практичну діяльність здобувачів початкової



освіти, які сприяють підвищенню інтересу до здобуття нових знань; аргументації своєї точки зору; творчому підходу до вирішення проблем та оволодіння математичною компетентністю.

5. Експериментальна перевірка показала, що в експериментальній групі кількість учнів на низькому рівні сформованості геометричного складника зменшилося на 6% та середнього на 5%. А відсоток кількості учнів, достатнього і високого рівнів, збільшився на 2% і 9%, що говорить про доречність та ефективність розроблених нами завдань для формування геометричного складника математичної компетентності засобами програмного середовища Geogebra.

5. Доведено, що при регулярному впровадженні на уроках математики завдань, за допомогою Geogebra, рівень математичної компетентності в молодших школярів підвищиться.

Проведене дослідження у повному обсязі не вичерпує проблему формування математичної компетентності у молодших школярів на уроках математики.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Аскарова, А. А. Основные задачи изучения геометрического материала в начальной школе / ред. А. А. Аскарова, Р. В. Канбекова : Освіта в просторі школи та вузу: досвід, проблеми, перспективи, 2016. С. 17 – 23.
2. Бермус А. Г. Проблемы та перспективи реалізації компетентнісного підходу в освіті. Інтернет-журнал «Ейдос», 2005. URL: <https://eidos.ru/journal//> (дата звернення: 15.09.2022).
3. Бермус А. Г. Формування готовності до успішної професійної діяльності в інновайному університеті / заг. реж. А. Г. Бермус, О. Х. Мирошнікова. Науковий діалог, 2015. №10 (46). С. 8 - 23.
4. Белкін А. С. Компетентність. Професіоналізм. Майстерність. Челябинськ : Пд.-Урал. книжне вид-во», 2004. 176 с.
5. Богданович М. В., Козак М. В., Король Я. А. Методика викладання математики в початкових класах: навч. посіб. К. : А.С.К., 1999. 352 с.
6. Бондар С. П. Термінологічний аналіз понять «компетенція» і «компетентність» у педагогіці: сутність і структура. Освіта і управління, 2007. С. 93-99
7. Вітницька С. С. Компетентнісний та професіографічний підходи до побудови професіограми магістра освіти. URL: [http://eprints.zu.edu.ua/5238/1/vip\\_57\\_10.pdf](http://eprints.zu.edu.ua/5238/1/vip_57_10.pdf) (дата звернення: 22.08.2022)
8. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду. Вища освіта України. 2008. С. 23-30
9. Головань М. С. Компетенція та компетентність: порівняльний аналіз понять. Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології. 2011. №8(18). С. 224-234.
10. Головань М. С. Математична компетентність: сутність та структура. URL: <https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream->

[download/123456789/53034/6/Holovan\\_Matematychna\\_kompetentnist.pdf;jsessionid=3F9A370304DFEE7EB005BC3CB0003128](download/123456789/53034/6/Holovan_Matematychna_kompetentnist.pdf;jsessionid=3F9A370304DFEE7EB005BC3CB0003128) (дата звернення: 23.09.2022)

11. Державний стандарт початкової освіти : Закон України від 21.02.2018 р. №87 URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/87-2018-%D0%BF#n12> (дата звернення 12.08.2022.)

12. Енциклопедія освітніх технологій : у 2-х т. / ред. Г. К. Салевко М. : Народна освіта, 2005. Т. 1. 556 с.

13. Зимняя И. А. Ключевые компетентности как результативно-целевая основа компетентностного подхода в образовании. Авторская версия : уч. пос. М : Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 40 с.

14. Зязюн І. А. Філософія педагогічної якості в системі неперервної освіти. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. 2005. С. 13-18

15. Климова К. Я. Теорія і практика формування мовно комунікативної професійної компетенції студентів нефілологічних спеціальностей педагогічних університетів. Житомир: РУТА, 2010. 560 с.

16. Коваль Л. В., Скворцова С. О. Методика навчання математики: теорія і практика: Підручник для студентів за спеціальністю 6.010100 «Початкове навчання», освітньо-кваліфікаційного рівня «бакалавр». Х. : ЧП «Принт-Лідер», 2011. 414 с.

17. Нова українська школа. URL: <https://nus.org.ua/> (дата звернення: 22.06.2022).

18. Листопад Н. П. Геометрична складова математичної компетентності молодшого школяра: сутнісна характеристика. Початкова школа, 2011. с. 51-54

19. Мітіна Л. М. Психологія розвитку конкурентноспроможності особистості : навч. посіб. Воронеж: НПО Модек, 2002.

20. Мойсеюк Н. Є. Педагогіка : навч. посіб. К. : Саммит-Книга, 2007. 656 с URL: <https://sites.google.com/site/pedagogikasny/pedagogika/pedagogika-mojseuk-n-e-navc-posibnik>
21. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний рідхід з використанням ІКТ: монографія. Харків : Факт, 2005. 360 с.
22. Раєвська І., Меркотан В. Використання середовища GeoGebra в початковій школі як запорука математичної компетентності молодшого школяра. Психологія і педагогіка на сучасному етапі розвитку наук: актуальні питання теорії і практики: Збірник наукових робіт учасників міжнародної науково-практичної конференції (17–18 грудня 2021 р., м. Одеса). Одеса: ГО «Південна фунда-ція педагогіки», 2021. С.166-170.
23. Селевко Г. Компетентності та їх класифікація. Народна освіта. 2004. №4. С. 138 – 143.
24. Скворцова С. О. Нова українська школа: методика навчання математики у 3-4 класах закладів загальної середньої освіти на засадах інтерактивного і компетентнісного підходів: навч.-метод. посіб. Харків : Вид-во «Ранок», 2020. 320 с.
25. Скуріхіна Ю. О. Можливості спеціальних математичних сервісів Desmos Calculator и Geogebra. URL: [http://kiroved.ru/sites/default/files/puplikacii/tvorcheskaya\\_laboratoriya\\_ikt\\_matematiki\\_sbornik.pdf](http://kiroved.ru/sites/default/files/puplikacii/tvorcheskaya_laboratoriya_ikt_matematiki_sbornik.pdf) (дата звернення: 03.10.2022).
26. Типові освітні програми для закл. заг. серед. освіти, розроблені під керівництвом О. Я. Савченко. 1-2 класи, 3-4 класи / Уклад. А. В. Лотоцька. – Харків: Вид-во «Ранок», 2020. – 240 с.
27. Типова освітня програма для закладів загал. серед. освіти, розроблена під керівництвом Р. Б. Шияна 1-2 класи / Уклад. А. В. Лотоцька. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 114 с.

28. Типова освітня програма для закладів загал. серед. освіти, розроблена під керівництвом Р. Б. Шияна 3-4 класи / Уклад. А. В. Лотоцька. Харків : Вид-во «Ранок», 2019. 114 с.

29. Флоров Ю. В. Компетентнісна модель як основа оцінки якості підготовки спеціаліста / ред. Ю. В. Флоров, Д. А. Махотін. Вища освіта сьогодні. 2004. №8. С. 34 - 44.

30. Хуторський А. В. Технології проектування ключових та предметних компетенцій. Інтернет-журнал «Ейдос», 2005. URL: <https://doc4web.ru/pedagogika/tehnologiya-proektirovaniya-klyuchevih-i-predmetnih-kompetenciy.html>

31. Хуторський А. В., Хуторська Л. М. Компетентність як дидактичне поняття: зміст, структура та моделі конструювання. Проектування та організація самостійної роботи студентів у контексті компетентнісного підходу: Міжвузівський зб. навч. пр. / ред. А. А. Орлова. Тула : Вид-во Тул. держ. пед. ун-т ім. Л. М. Толстого, 2008. Вип. 1. С. 117 – 137.

32. Шадріна І. В. Навчання математики в початкових класах: допомога для вчителів, батьків, студентів педвузів : посіб. М. : Шкільна Преса, 2003.

33. Шаріпов Ф. В. Професійна компетентність викладача вузу. Вища освіта сьогодні. 2010. №1. С. 72 – 77.

34. Шишов С. Є. Школа: моніторинг якості освіти : навч. посіб. М. : Педагогічне суспільство Росії, 2000. 316 с.

35. Ягупов В.В. Компетентнісний підхід до професійної освіти. Наукові записки. Педагогічні, психологічні науки та соціальна робота. Т.71. С. 3 - 5

36. Dawid Edmund Kędzierski Uniwersytet Szczeciński Metodologia nauczania geometrii w szkole URL: <http://szkoly.usz.edu.pl/wp-content/uploads/2021/02/Matematyka-Metodologia-nauczania-geometrii-w-szkole.pdf> (дата звернення: 13.08.2022).

37. Geogebra. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.geogebra.org/> (дата звернення 22.10.2022).

38. Goldenberg, P. Thinking (and talking) about technology in math classrooms. *Issues in Mathematics Education*. 2000. P. 1 – 8.

39. Hohenwarter, M., Hohenwarter, J., Kreis, Y., & Lavicza, Z. Teaching and calculus with free dynamic mathematics software GeoGebra. Mexico : ICME. January, 2008.

40. Hohenwarter J. Introducing dynamic mathematics software to mathematics teachers: The case of GeoGebra. April, 2008. DOI:10.13140/RG.2.2.15003.05921

## ДОДАТОК А

### КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ

#### КОДЕКС АКАДЕМІЧНОЇ ДОБРОЧЕСНОСТІ ЗДОБУВАЧА ВИЩОЇ ОСВІТИ ХЕРСОНЬСЬКОГО ДЕРЖАВНОГО УНІВЕРСИТЕТУ

Я, Меркотан Валерія Сергіївна,  
учасник(ця) освітнього процесу Херсонського державного університету, **УСВІДОМЛЮЮ**, що академічна доброчесність – це фундаментальна етична цінність усієї академічної спільноти світу.

**ЗАЯВЛЯЮ**, що у своїй освітній і науковій діяльності **ЗОБОВ'ЯЗУЮСЯ**:

– дотримуватися:

- вимог законодавства України та внутрішніх нормативних документів університету, зокрема Статуту Університету;
- принципів та правил академічної доброчесності;
- нульової толерантності до академічного плагіату;
- моральних норм та правил етичної поведінки;
- толерантного ставлення до інших;
- дотримуватися високого рівня культури спілкування;

– надавати згоду на:

- безпосередню перевірку курсових, кваліфікаційних робіт тощо на ознаки наявності академічного плагіату за допомогою спеціалізованих програмних продуктів;
- оброблення, збереження й розміщення кваліфікаційних робіт у відкритому доступі в інституційному репозитарії;
- використання робіт для перевірки на ознаки наявності академічного плагіату в інших роботах виключно з метою виявлення можливих ознак академічного плагіату;

– самостійно виконувати навчальні завдання, завдання поточного й підсумкового контролю результатів навчання;

– надавати достовірну інформацію щодо результатів власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використаних методик досліджень та джерел інформації;

– не використовувати результати досліджень інших авторів без використання покликань на їхню роботу;

– своєю діяльністю сприяти збереженню та примноженню традицій університету, формуванню його позитивного іміджу;

– не чинити правопорушень і не сприяти їхньому скоєнню іншими особами;

– підтримувати атмосферу довіри, взаємної відповідальності та співпраці в освітньому середовищі;

– поважати честь, гідність та особисту недоторканність особи, незважаючи на її стать, вік, матеріальний стан, соціальне становище, расову належність, релігійні й політичні переконання;

– не дискримінувати людей на підставі академічного статусу, а також за національною, расовою, статевою чи іншою належністю;

– відповідально ставитися до своїх обов'язків, вчасно та сумлінно виконувати необхідні навчальні та науково-дослідницькі завдання;

– запобігати виникненню у своїй діяльності конфлікту інтересів, зокрема не використовувати службових і родинних зв'язків з метою отримання нечесної переваги в навчальній, науковій і трудовій діяльності;

- не брати участі в будь-якій діяльності, пов'язаній із обманом, нечесністю, списуванням, фабрикацією;
- не підроблювати документи;
- не поширювати неправдиву та компрометуючу інформацію про інших здобувачів вищої освіти, викладачів і співробітників;
- не отримувати і не пропонувати винагород за несправедливе отримання будь-яких переваг або здійснення впливу на зміну отриманої академічної оцінки;
- не залякувати й не проявляти агресії та насильства проти інших, сексуальні домагання;
- не завдавати шкоди матеріальним цінностям, матеріально-технічній базі університету та особистій власності інших студентів та/або працівників;
- не використовувати без дозволу ректорату (деканату) символіки університету в заходах, не пов'язаних з діяльністю університету;
- не здійснювати і не заохочувати будь-яких спроб, спрямованих на те, щоб за допомогою нечесних і негідних методів досягати власних корисних цілей;
- не завдавати загрози власному здоров'ю або безпеці іншим студентам та/або працівникам.

**УСВІДОМЛЮЮ**, що відповідно до чинного законодавства у разі недотримання Кодексу академічної доброчесності буду нести академічну та/або інші види відповідальності й до мене можуть бути застосовані заходи дисциплінарного характеру за порушення принципів академічної доброчесності.

\_\_\_\_\_

11.04.21

(дата)

\_\_\_\_\_



(підпис)

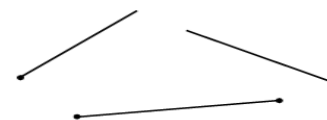
\_\_\_\_\_

Валерія Меркотан

(ім'я, прізвище)



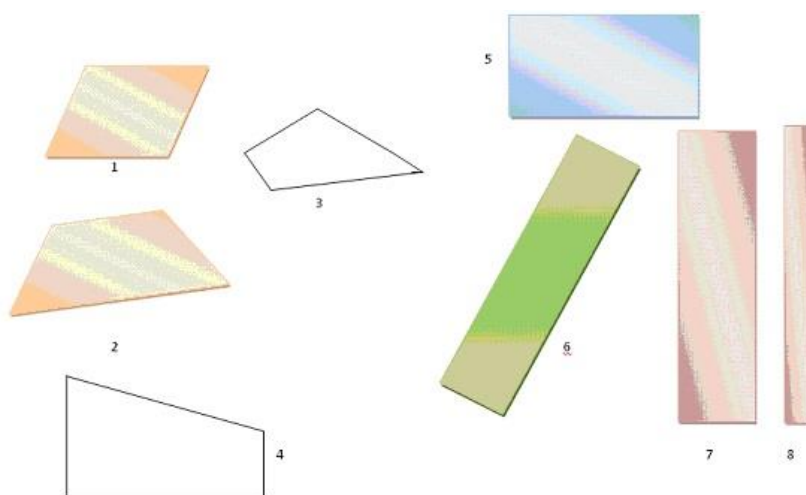
## Завдання для самостійної роботи



1. Серед геометричних фігур обведи відрізок:
2. Накресли відрізок, довжина якого 23 мм
3. Знайди довжину ламаної, якщо один відрізок становить 5 см, а інший 4 см.
4. Намалюй фігуру у якій всі сторони рівні.
5. Порахуй прямокутники



6. Запишіть номери фігур у яких не має жодного прямого кута



### 7. Знайди периметр многокутників



### 8. Назви трикутники за видами кутів



Під час розрахунку балів ми враховували те, що тести склалися з 8 завдань, кожне правильне завдання оцінювалось в 2 бали, 1 – завдання виконано частково і 0 балів – завдання не виконане зовсім. Вся робота оцінювалася в 16 балів. Відповідно були розроблені критерії оцінювання:

0 - 6 балів – низький рівень сформованості математичних понять;

7 -12 – середній рівень;

3 - 16 – високий рівень.

Відповідно до ступеня вираженості цих показників виділено рівні сформованості геометричного складника у молодших школярів:

Високий рівень – здобувач самостійно правильно виконує завдання; може обґрунтувати свою відповідь; помітивши помилку або неточність, виправляє її сам; пояснює, чому саме так слід виконувати завдання.

Середній рівень – здобувач під час виконання завдання припускається помилку, але може її виправити за допомоги уточнюючого питання дорослого, після чого далі виконує правильно; під час обґрунтування відповіді використовує формальне або поверхневе пояснення.

Низький рівень – здобувач не може виконати завдання ні за навідними питаннями дорослого, ні за показаним йому зразком; на запитання не відповідає, «показати» рішення на наочному матеріалі не може, пояснити свою відповідь не може, здатен виправити із багатьох тільки 1-2 помилки, виправляє помилки.