

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ**  
**КРИВОРІЗЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ПЕДАГОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**  
**Фізико-математичний факультет**  
**Кафедра математики та методики її навчання**

«Допущено до захисту»

В. о. завідувача кафедри

\_\_\_\_\_ Д. Є. Бобилев

(підпис)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 р.

Реєстраційний № \_\_\_\_\_

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019р.

**МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПЛАНІМЕТРІЇ УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ**  
**ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ ЗАСОБАМИ ДИСТАНЦІЙНИХ**  
**ТЕХНОЛОГІЙ**

Кваліфікаційна робота  
студентки фізико-математичного факультету  
групи МІм-14  
ступінь вищої освіти «магістр»  
спеціальності 014 Середня освіта  
(Математика, Інформатика)  
Шавириної Карина Олександрівни

Науковий керівник  
кандидат педагогічних наук, доцент  
Крамаренко Тетяна Григорівна

Оцінка:

Національна шкала \_\_\_\_\_

Шкала ECTS \_\_\_\_ Кількість балів \_\_\_\_\_

Голова ЕК \_\_\_\_\_

(підпис) (прізвище, ініціали)

Члени ЕК \_\_\_\_\_

(підпис) (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

\_\_\_\_\_  
(підпис) (прізвище, ініціали)

Кривий Ріг – 2019

## ЗМІСТ

ВСТУП.....	3
РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ ПЛАНІМЕТРІЇ УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ.....	7
1.1 Методичні особливості навчання математики учнів з особливими освітніми потребами.....	7
1.2 Дистанційні технології в навчанні планіметрії учнів з особливими освітніми потребами.....	21
1.3 Особливості вивчення планіметрії в основній школі.....	28
Висновки до розділу 1.....	42
РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПЛАНІМЕТРІЇ УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНІМИ ПОТРЕБАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ .....	44
2.1 Методичні особливості вивчення теоретичного матеріалу учнями з вадами слуху з використання дистанційних технологій (використання MOODLE) .....	44
2.2 Використання інтернет-сервісів LearningApps для навчання учнів з вадами слуху.....	47
2.3 Використання динамічної математики для навчання учнів з вадами слуху.....	61
2.4. Використання методу проектів як напрямку соціалізації учнів з вадами слуху.....	73
Висновки до розділу 2.....	81
ВИСНОВКИ.....	83
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	85
ДОДАТКИ.....	95

## ВСТУП

**Актуальність дослідження.** Українські педагоги та міжнародні експерти зазначають, що в питанні розвитку інклюзивного навчання Україна зробила потужний крок уперед. Але попри численні зміни у законодавчих і нормативно-правових актах ступінь реальної поширеності інклюзивної освіти в Україні ще доволі низька. У 2015-2016 навчальному році в інклюзивних класах навчалися лише 2720 дітей з особливими освітніми потребами – а це лише 5,8% від загальної кількості. Більшість таких дітей (32,6 тисяч осіб) поки продовжують навчатися у спеціальних школах-інтернатах [57].

Дослідження показують, що діти з вадами слуху часто відстають у сприйнятті інформації, відповідно, і у навчанні. Особливо, це стосується математики та мовних предметів. Вчителю потрібно проявити гнучкість, залучати нові методики викладання, провести дослідження та з'ясувати, який спосіб засвоєння інформації буде оптимальним.

Значне місце в системі формування інтелектуальної та творчої особистості школяра приділяється вивченню планіметрії, яка володіє величезним гуманітарним та світоглядним потенціалом. Вона розвиває логічне мислення і просторову уяву школярів, має великі можливості для показу сили наукових методів у пізнанні навколишнього світу, з'ясування процесу формування понять і шляхів виникнення, представляє важливу складову математики і є одним з основних компонентів загальнолюдської культури [55].

Процес навчання планіметрії учнів передбачає досягнення двох самостійних, але взаємозв'язаних завдань: оволодіння учнями змістом конкретного розділу та цілеспрямоване формування у них прийомів розумової діяльності, помітне місце у якій займає дослідження розвитку просторового мислення. Це здійснюється у процесі розв'язування різних

геометричних задач, через використання унаочнення, а також прикладів із оточуючого середовища.

Але на сьогодні маємо проблему, яка полягає в тому, що більшість навчальних закладів неготові прийняти на навчання учнів з особливими освітніми потребами (ООП). Це обумовлено відсутністю у навчальних закладах архітектурної доступності, брак сучасного корекційно-реабілітаційного обладнання, невизначеність із заробітною платою корекційних педагогів, недостатню кількість спеціальних автобусів, пристосованих для перевезення учнів з ООП, розробленості методичної літератури для їх навчання тощо.

Окремі аспекти проблеми навчання учнів з ООП можна усунути шляхом використання дистанційних технологій. Тому постає питання, як подати навчальний матеріал з математики для дітей з ООП засобами дистанційних технологій [72].

Навчально-методичний комплекс з математичної дисципліни повинен, передовсім, забезпечити учням з ООП повноцінний доступ до інформаційних джерел та навчальних відомостей. Відповідно, діяльність педагога в цьому напрямку передбачає відбір необхідної навчальної інформації та її подання в доступному для конкретного учня форматі.

Підвищення доступності інформаційних матеріалів можливе за рахунок використання в навчанні учнів з ООП інформаційно-комунікаційних технологій. Доцільно використовувати створені електронні аналоги відповідного навчально-методичного комплексу. Як зазначає К. В. Польгун, це передбачає можливість адаптації зовнішнього вигляду навчальних матеріалів до особливих потреб та можливостей учнів. На можливості такої адаптації акцентують увагу і користувачі GeoGebra [2].

Використання ІКТ у навчанні математики створює для учнів з порушенням здоров'я додаткові можливості: сприйняття матеріалу за допомогою різних органів чуття (мультимодальне або полісенсорне сприйняття), активізації сприйняття інформації шляхом акценту на роботі

збережених аналізаторів; масштабування розмірів об'єктів на інтерактивній дошці; динамічного полісенсорного зображення об'єктів і явищ навколишнього світу будь-якого ступеня складності; персоналізації навчальних продуктів шляхом форматування зовнішнього вигляду інформації (зміни кольору, шрифтів, графічних об'єктів, звуку) тощо.

Проблеми навчання математики учнів з особливими освітніми потребами це досить вагоме питання, яке потребує дослідження.

**Мета дослідження:** розробити методику навчання планіметрії учнів з особливими освітніми потребами (з вадами слуху) засобами дистанційних технологій.

**Об'єкт дослідження:** процес навчання планіметрії у середній школі.

**Предмет дослідження:** методика навчання планіметрії учнів з особливими освітніми потребами засобами дистанційних технологій.

Відповідно до мети дослідження сформулюємо наступні **завдання:**

1) Провести аналіз психолого-педагогічної, навчальної і методичної літератури із зазначеної проблеми.

2) Провести логіко-дидактичний аналіз окремих тем навчального матеріалу курсу планіметрії основної школи з метою порівняння різних методичних прийомів їх вивчення.

3) Дослідити особливості навчання планіметрії засобами дистанційних технологій.

4) Розробити методику навчання планіметрії учнів з вадами слуху засобами дистанційних технологій.

**Методи дослідження,** застосовані для реалізації поставлених завдань:

- *теоретичні:* вивчення і аналіз психолого-педагогічної, навчальної та методичної літератури з теми, узагальнення результатів дослідження;

- *емпіричні:* вивчення педагогічного досвіду, спостереження, порівняння.

- *опитування*: проведення опитування учителів, учнів з вадами слуху щодо важливості застосування дистанційних технологій при вивченні планіметрії.

- *анкетування*: проведення анкетування учнів з вадами слуху, щодо засвоєння вивченого матеріалу.

. **Практичне значення** магістерської роботи полягає в тому, що її матеріали можуть бути використані вчителями математики, студентами – практикантами при підготовці до проведення уроків, учнями та студентами фізико-математичного факультету під час самостійної роботи.

#### **Апробація дослідження.**

Виступила з доповіддю на тему «Методика навчання планіметрії учнів з особливими освітніми потребами засобами дистанційних технологій» на Міжнародній науково-методичній конференції «Проблеми математичної освіти ПМО – 2019» 11-12 квітня 2019 року в м. Черкаси [72].

Опубліковано статтю «Використання GeoGebra в інклюзивному навчанні планіметрії учнів з особливими освітніми потребами» у електронному збірнику наукових праць молодих учених фізико-математичного факультету Центральноукраїнського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка «Наукові записки молодих учених»[71], а також тези «Використання дистанційних технологій у навчанні математики учнів з особливими освітніми потребами» у матеріалах Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми розвитку професійних компетентностей вчителів природничо-математичних напрямку» (м. Дніпро, Дніпровська академія неперервної освіти) [34].

Окремі розроблені вправи були використані у навчанні учнів з вадами слуху у КЗО «БНРЦ «Сузір'я» ДОР». Розроблений навчальний проект був впроваджений у навчанні учнів Криворізької гімназії № 95.

**Структура роботи.** Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків списку використаних джерел, що містить 74 найменувань та додатків.

## **РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИКО-МЕТОДИЧНІ ОСНОВИ НАВЧАННЯ ПЛАНІМЕТРІЇ УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ**

### **1.1. Методичні особливості навчання математики учнів з особливими освітніми потребами**

На основі аналізу джерел [47], [50], [51] [74] та ін. приходимо до розуміння того, що інклюзивне навчання визначають як процес звернення і відповіді на різноманітні потреби учнів через забезпечення їхньої участі в навчанні, культурних заходах і житті громади, так і зменшення виключення в освіті та навчальному процесі. Це такий спосіб отримання освіти, коли учні з особливими освітніми потребами навчаються в загальному освітньому середовищі за місцем свого проживання. Це є альтернативою інтернатній системі, за якою вони утримуються та навчаються окремо від інших дітей, або домашньому та індивідуальному навчанню.

Але питання інклюзії варто розглядати не тільки в аспекті створення доступного освітнього середовища для дітей з особливими освітніми потребами. Інклюзивна освіта в широкому сенсі передбачає створення рівних можливостей для всіх категорій дітей в Україні. Жоден з них не має відчувати себе іншим – і це головне завдання інклюзії.

У грудні 2015 року Україна ратифікувала основні міжнародні документи у сфері забезпечення прав дітей згідно зі світовими стандартами освіти, соціального захисту та охорони здоров'я. Передусім йдеться про статтю 24 Конвенції ООН про права людей з інвалідністю, в якій визначено обов'язок держави щодо реалізації інклюзивної моделі освіти, тобто створення такого предметно-просторового спеціального середовища, яке б дало змогу всім дітям бути однаково рівними учасниками навчального процесу в єдиному освітньому просторі відповідно до їхніх особливостей, потреб та можливостей [74].

5 липня 2017 року президент України дав зелене світло такому навчанню в нашій державі, підписавши ухвалений 23 травня цього ж року закон «Про внесення змін до Закону України «Про освіту», щодо особливостей доступу осіб з особливими освітніми потребами до освітніх послуг» [24]. Відтепер українські діти з особливими освітніми потребами мають повне право здобувати освіту в усіх навчальних закладах, зокрема й безоплатно в державних та комунальних, незалежно від «встановлення інвалідності». Також для цих дітей передбачено можливість запровадження дистанційної та індивідуальної форм навчання, отримання психолого-педагогічної та корекційно-розвиткової допомоги, створення інклюзивних та спеціальних груп (класів) у загальноосвітніх навчальних закладах та «прилаштування» загальноосвітніх шкіл і класів під їхні потреби. Тобто здійснення відповідних архітектурних перепланувань, наймання додаткових працівників (корекційних педагогів, тьюторів, психологів), адаптація навчальних планів і програм, методів та форми навчання, використання ресурсів спеціальної освіти, партнерство з громадою.

Проблеми в організації інклюзивного навчання та шляхи їх подолання висвітлює зокрема К. В. Польгун [55].

Отже, інклюзивна освіта – це не просто прихід дитини з особливими освітніми потребами до звичайної школи. Йдеться про створення в спільному просторі особливого підходу до навчання такої дитини, який передбачає додаткові елементи навчального процесу – індивідуальний план розвитку такої дитини, спеціально облаштоване місце і належні умови для неї.

У 2001–2007 рр. МОН України експериментально впроваджує проект «Соціальна адаптація та інтеграція в суспільство дітей з особливостями психофізичного розвитку шляхом організації їх навчання у загальноосвітніх навчальних закладах». Саме тоді почався дієвий пошук відповіді на питання, як інтегрувати дітей з особливими потребами до загального освітнього процесу.



Другим етапом експерименту був українсько-канадський проект «Інклюзивна освіта для дітей з особливими потребами в Україні», який тривав з 2008-го по 2012 роки. Задля підтримки інклюзивної освіти в Україні була створена «Мережа на підтримку інклюзії. Школа – для всіх». Мережа об'єднала громадські організації, батьківські групи, навчальні заклади та інші інституції, що зацікавлені в просуванні інклюзивної політики та інклюзивного навчання в Україні на всіх рівнях суспільства [52].

Наразі законодавчо схвалено вживання терміну «діти з особливими освітніми потребами». Його використовують щодо дітей до 18 років, які потребують додаткової навчальної, медичної і соціальної підтримки з метою покращення здоров'я, розвитку, навчання, загальної якості життя та соціалізації, тобто включення в громади своїх однолітків та інших дітей.

До цієї категорії належать і діти з постійною або тимчасовою інвалідністю.

Інклюзивне навчання має покращити навчальне середовище, забезпечити потреби всіх учнів з повагою до їхніх здібностей та можливостей.

Учителям та учням відкривається все розмаїття способів навчання, а його методи мають бути особистісно орієнтованими – з урахуванням індивідуальних особливостей навчально-пізнавальної діяльності дітей з особливими освітніми потребами.

Розглянемо детальніше **переваги інклюзивного навчання**:

- Діти з особливими освітніми потребами отримують можливість для нормальної соціалізації, розвитку своїх сильних сторін і талантів та подальшої інтеграції в суспільство, вступ до професійних та вищих навчальних закладів.
- Підтримка дітей з особливими потребами зі сторони системи освіти.
- Батьки залучені до процесу навчання.

- У дітей з особливими освітніми потребами формуються соціальні компетенції для налагодження дружніх стосунків з ровесниками у школі та поза її межами; моделюються належні способи взаємодії з колективом.
- Створюється атмосфера спокійного прийняття відмінностей інших людей.

Але на даний момент маємо проблему в поширенні інклюзивної освіти. Тому що в більшості навчальних закладів неготові прийняти учнів з особливими освітніми потребами. Йдеться, насамперед, про відсутність у навчальних закладах архітектурної доступності, брак сучасного корекційно-реабілітаційного обладнання, невизначеність із заробітною платою корекційних педагогів, недостатню кількість спеціальних автобусів, пристосованих для перевезення учнів з фізичними обмеженнями тощо [28].

Дослідження показують, що діти з вадами слуху часто відстають у сприйнятті інформації, відповідно, і у навчанні. Особливо це стосується математики та мовних предметів. Вчителю потрібно проявити гнучкість, залучати нові методики викладання, провести дослідження та з'ясувати, який спосіб засвоєння інформації буде оптимальним.

З власного досвіду роботи знаємо, що дітям з вадами слуху потрібно ставити наголоси на всі слова, щоб вони правильно вимовляли їх. При вивченні нових тем з математики учнів з ООП не потрібно заставляти «зазубрювати» правила з підручників, тому що вони погано засвоюють новий матеріал, достатньо того, що вони будуть знати правило близько до тексту і вміти його застосовувати на практиці.

Діти з вадами слуху часто стикаються із проблемами навчання у школі. Вони часто відчувають дискомфорт через акцент сторонніх на вадах слуху. Демонструють небажання брати участь у шкільних чи класних заходах, а також не часто проявляють ініціативу.

Також мало хто з педагогів типової школи одразу готовий працювати в інклюзивному класі. Попередньо проводиться інструктаж, вчитель дізнається потрібну йому інформацію по роботі з дитиною з особливими потребами.

Але ті правила, які діють з одним учнем, можуть не спрацювати з іншим. Велика значення має бажання вчителя самостійно шукати нову інформацію по роботі з дітьми з особливими потребами [47].

Існує декілька порад, як краще подавати інформацію дітям з вадами слуху:

- Ніколи не розмовляйте, відвертаючись до дошки.
- Коли роздаєте додатковий матеріал, старайтесь не говорити.
- Тему озвучуйте, стоячи перед класом.
- Відмовтесь від звички ходити по класу.
- Якщо учень говорить, не бійтесь звертатись до нього, опитувати,

він має бути повноцінним учасником навчального процесу, просто дайте йому трохи більше часу для опрацювання інформації та підготовки до відповіді.

На сьогоднішній день українські педагоги та міжнародні експерти зазначають, що в питанні розвитку інклюзивного навчання Україна зробила потужний крок уперед. Але попри численні зміни у законодавчих і нормативно-правових актах ступінь реальної поширеності інклюзивної освіти в Україні ще доволі низька. У 2015-2016 навчальному році в інклюзивних класах навчалися лише 2720 дітей з особливими освітніми потребами – а це лише 5,8% від загальної кількості. Більшість таких дітей (32,6 тисяч осіб) поки продовжують навчатися у спеціальних школах-інтернатах [47].

Загалом же понад 50 тисяч дітей з особливими освітніми потребами ще перебувають поза якісною освітою та соціалізацією.

МОН проаналізувало низку світових моделей інклюзивної освіти. Окрім напрацьованого з канадськими колегами варіанту, українські фахівці ретельно вивчили модель інклюзивної освіти в США, зокрема роботу асистентів вчителів. І зараз в Україні впроваджується загальнонаціональний проект «Інклюзивна освіта – рівень свідомості нації». 2016-го року він стартував у Запорізькій області, а далі впроваджувався у Київській,

Дніпропетровській, Житомирській, Харківській, Хмельницькій та Чернігівській областях.

Водночас виникає необхідність у виокремленні специфічних принципів, які мають бути покладені в основу організації інклюзивного навчання математики учнів з порушенням здоров'я. Аналізуючи наукову літературу, можна сформулювати такі принципи організації інклюзивного навчання математики для дітей з особливими освітніми потребами:

- принцип гуманізації навчання (повага до прав та свобод людини, формування толерантності та взаєморозуміння в межах навчального середовища, відсутність дискримінації, визнання однакової цінності кожного учня);
- принцип доступності освітніх послуг (створення можливостей для отримання навчальної інформації у доступних для учнів форматах з урахуванням індивідуальних особливостей студентів з порушенням здоров'я);
- принцип гнучкості та відкритості навчання (надання учням з обмеженими фізичними можливостями права на вибір форм, методів і засобів навчання, системи контролю результатів навчальної діяльності тощо);
- принцип системності у формулюванні цілей, відборі змісту, виборі форм, методів та засобів навчання;
- принцип індивідуалізації та диференціації навчання;
- принцип розвивального контексту (використання пошукових методів навчання, що сприятимуть активізації самостійної навчально-пізнавальної діяльності учнів);
- принцип інноваційності та науковості (пошук, вивчення та впровадження кращих зразків вітчизняної й зарубіжної інклюзивної освітньої практики, створення належного навчально-методичного забезпечення інклюзивного навчання, аналіз і моніторинг результатів впровадження інклюзивного навчання, оцінка ефективності впроваджуваних технологій тощо).

Реалізація означених принципів дозволить створити інклюзивне навчальне середовище. Таке середовище, яке відповідатиме потребам осіб з обмеженими можливостями здоров'я, зокрема сприятиме формуванню компетентностей в учнів для вивчення математики [28].

У процесі інклюзивного навчання вчителю необхідно враховувати, по-перше, специфіку конкретної дисципліни, по-друге, особливості сприйняття навчального матеріалу учнями з ООП. Викладання математичних дисциплін передбачає використання великої кількості діаграм, схем, таблиць, оперування абстрактними поняттями, побудову графіків та створення моделей. Для деяких учнів сприйняття та засвоєння навчальних відомостей може бути складним. Тому необхідно використовувати різноманітні форми презентації навчального матеріалу [11].

Ще одна важлива проблема, яка повинна бути розв'язана під час створення навчально-методичного комплексу для учнів з обмеженими навчальними та фізичними можливостями, досягнень. З одного боку, контроль та оцінювання мають відбуватися на засадах об'єктивності, з іншого, для студентів з обмеженнями та без них необхідно забезпечити рівні можливості для демонстрації їхніх знань та умінь. Аналіз психолого-педагогічної літератури дозволяє визначити особливості навчально-методичного комплексу для окремих учнівських груп [28].

Так, С. Литовченко відзначає, що більшість учнів з порушенням слуху відчують труднощі під час вивчення дисциплін зі значною кількістю абстрактних понять, зокрема дисциплін математичного циклу. Тому слід застосовувати аналогії та підкріплювати навчальний матеріал конкретними прикладами [41].

Як зазначає К. Кольченко [31] на ефективність процесу навчання учнів з порушенням слуху впливає раціональне поєднання словесних та наочних засобів. Відповідно, звукову інформацію бажано дублювати зоровою, що викладачеві доцільно заздалегідь надавати учням з вадами слуху роздруковані конспекти лекцій та письмові пояснення демонстраційного

матеріалу, щоб учні мали змогу осмислити його зміст. Безпосередньо під час проведення занять бажано використовувати таблиці, схеми, графіки з коментарями до них, поданими в наочному вигляді. Все це дозволить усунути невизначеність у сприйнятті усного мовлення [52; 53].

Отже, навчально-методичний комплекс з математичної дисципліни повинен передовсім забезпечити учням з обмеженими фізичними можливостями повноцінний доступ до інформаційних джерел та навчальних відомостей. Відповідно, діяльність педагога в цьому напрямку передбачає відбір необхідної навчальної інформації та її подання в доступному для конкретного учня форматі.

Підвищення доступності інформаційних матеріалів можливе за рахунок використання в навчанні учнів з обмеженими можливостями інформаційно-комунікаційних технологій. Іншими словами, доцільно створити електронний аналог відповідного навчально-методичного комплексу. При розробленні електронного навчально-методичного комплексу слід дотримуватися принципу універсального дизайну. Він передбачає можливість адаптації зовнішнього вигляду навчальних матеріалів до особливих потреб та можливостей учнів [51].

Як зазначає О. В. Пащенко [52], використання інформаційно-комунікаційних технологій у навчальному процесі створює для учнів з порушенням здоров'я додаткові можливості: сприйняття матеріалу за допомогою різних органів чуття (мультиmodalне або полісенсорне сприйняття), активізації сприйняття інформації шляхом акценту на роботі збережених аналізаторів; масштабування розмірів об'єктів на інтерактивній дошці; динамічного полісенсорного зображення об'єктів і явищ навколишнього світу будь-якого ступеня складності; персоналізації навчальних продуктів шляхом форматування зовнішнього вигляду інформації (зміни кольору, фону, контрасту, шрифтів, графічних об'єктів, звуку) тощо.

*Контроль та оцінювання навчальних досягнень учнів. Технологія портфоліо в інклюзивному класі.*

У навчальному процесі має здійснюватися контроль за виконанням індивідуального навчального плану (ІНП). За допомогою контролю визначається взаємозв'язок між рівнем навчання, що планувався, і досягнутим, створюються умови для варіювання та добору навчального матеріалу з урахуванням актуального розвитку учня. Таким чином з'ясовується відповідність ІНП потенційним можливостям учня та його ефективність.

Учням з ООП притаманні порушення процесів пізнавальної діяльності – сприймання, пам'яті, мислення. Їм властиві неадекватний рівень сформованості самооцінки, недостатня саморегуляція, словесна регуляція дій. Для більшості з них характерні пасивність, залежність від оточуючих, схильність до спонтанної поведінки. Вони не вміють адекватно оцінювати власні можливості. Одні з них – недостатньо критичні до своїх можливостей, переоцінюють їх, інші, навпаки, їх занижують. У дітей недостатньо сформована мотиваційна сфера. Вони залишаються в колі дошкільних інтересів, у них переважають ігрові форми поведінки, а шкільні інтереси мають нестійкий і вибіркового характеру. У більшості з них не сформований основний механізм особистісної готовності до школи у вигляді домінування навчальної пізнавальної та соціальної мотивацій [24].

Отже, в інклюзивному класі у школярів з особливостями психофізичного розвитку та в частини молодших школярів з нормальним розвитком психологічні компоненти готовності до шкільного навчання можуть бути несформованими або сформованими частково. Тому на початковому етапі навчання, окрім засвоєння пропедевтичних знань та вмінь з навчальних предметів, має відбуватися розвиток складових психологічної готовності до шкільного навчання. Тому необхідний контроль за цими процесами. Він потрібний для отримання учителем інформації про виконання індивідуальних навчальних планів учнями з особливостями психофізичного

розвитку і пропедевтичного розділу навчальної програми дітьми з нормальним розвитком, наскільки діти обох категорій просунулися вперед на визначеному етапі навчання, про слабкі знання, уміння і навички, про корекційний розвиток пізнавальних процесів, емоційно-вольової сфери, особистості; зрештою, про те, чи досягли учні визначених навчальних цілей на конкретному етапі навчання.

Особливо важливим у здійсненні контролю є оцінювання – процес встановлення рівня навчальних досягнень учня в оволодінні предметними знаннями, вміннями та навичками відповідно до навчальної програми. Оцінка виражається в оцінних судженнях і висновках учителя, які є якісними (словесними) показниками, або в балах, тобто в кількісних показниках.

Якщо для учня з ООП критерії оцінювання розроблено на основі програми загальноосвітньої школи, то навчальні досягнення оцінюються за критеріями, що встановлені для цього ж типу школи; а якщо на основі навчальної програми спеціальної школи – то за критеріями, що визначені для відповідного типу спеціальної школи. Так, коли оцінюються знання, уміння й навички, здобуті дитиною на основі навчальної програми допоміжної школи, то зміст рівневої оцінки навчальних досягнень ґрунтується на оцінюванні компонентів навчальної діяльності: змістового, операційно-організаційного, емоційно-мотиваційного.

У програмі школи для дітей з тяжкими вадами мовлення враховується рівень засвоєння знань, умінь і навичок, що співвідноситься з типом розумової діяльності (пасивно-репродуктивний; репродуктивний; репродуктивно-продуктивний; продуктивний), який переважає під час виконання навчальних завдань. Якщо ІНП розроблено на основі програми школи інтенсивної педагогічної корекції, об'єктом оцінювання є компоненти навчальної діяльності учня – змістовий, операційний, мотиваційний. Успіхи у навчанні учнів, які навчаються за індивідуальною (нецензовою) програмою, оцінюються за критеріями оцінювання навчальних досягнень



учнів початкових класів спеціальної загальноосвітньої (допоміжної) школи для дітей з порушеннями розумового розвитку [47].

У світовому освітньому просторі, починаючи з 90-х років 20 ст., з часу введення в практику контрольно-вимірjuвальних матеріалів (тестів), з'явилися інноваційні форми оцінювання і форми накопичення інформації – портфоліо.

В інклюзивному класі доцільним є ведення учительського портфоліо та портфоліо учня. Портфоліо вчителя розглядається як спосіб фіксування, накопичення та оцінювання індивідуальних досягнень учня протягом певного періоду навчання.

Формування портфоліо допомагає вчителю:

- розкрити індивідуальні можливості дитини;
- стежити за динамікою навчальних досягнень учня за певний проміжок часу;
- визначати ефективність та відповідність ІНП можливостям дитини, а відтак – коригувати його;
- стежити за розвитком соціалізації та формування особистості учня;
- здійснювати зворотний зв'язок між дитиною, батьками, учителем.

В інклюзивному класі портфоліо є важливим засобом контролю та оцінки, який ґрунтовно доповнює критерії оцінювання навчальних досягнень учнів. Як зазначає Овертон, портфоліо — це «зібрання робіт учня, що забезпечує цілісне бачення його слабких та сильних сторін». У цьому полі вагомим є портфоліо, яке веде вчитель. Таке портфоліо дає змогу розв'язати проблему пов'язану з розроблення індивідуального навчального плану. Навчання дитини з особливими освітніми потребами в інклюзивному класі може здійснюватися за індивідуальним навчальним планом, розробленим на основі програми масової школи або за індивідуальним навчальним планом, розробленим на основі програми спеціальної школи, яку рекомендує психолого-медико-педагогічна консультація.

Бувають випадки, коли учневі доцільно змінити тип навчальної програми. Наприклад, дитині з моторною алалією, внаслідок вторинного інтелектуального недорозвинення, підійде навчальна програма школи інтенсивної педагогічної корекції або дитину з аутизмом краще навчати за програмою допоміжної школи [43].

Особливості добору навчальної програми та ефективність розроблення індивідуального навчального плану на її основі допоможуть матеріали портфоліо вчителя. Вони знадобляться для обговорення з батьками динаміки навчальних досягнень учня упродовж певного часу та визначення подальшої стратегії навчання з їхньою участю.

Як відомо, навчання дітей з особливостями психофізичного розвитку ґрунтується на ідеї: корекційний розвиток психічної сфери (пізнавальних процесів, мовленнєвої діяльності, особистості) відбувається під час опановування учнями знань та вмінь, що здобуваються в процесі цілеспрямованого корекційного впливу.

Особливістю навчальних програм спеціальної школи або адаптованих навчальних програм масової школи є визначення спрямованості корекційно-розвивальної роботи та очікуваних результатів, де мають відобразитися напрями корекційно-розвивального впливу, що здійснюється на матеріалі навчальної теми і охоплює процеси пізнавальної, мовленнєвої діяльності та корекційний розвиток особистості [21].

Результати корекційно-розвивального впливу, які відображаються в діяльності учня, мають входити до портфоліо вчителя. Ці матеріали використовуються для обговорення стратегії корекційного впливу на розвиток учня з психологом, логопедом, батьками, а в разі потреби – з дитячим психоневрологом.

Портфоліо має бути процесуальним, тобто охоплювати певний період навчальної діяльності, і візуальним (матеріали, що висвітлюють діяльність учня вчитель вміщує в папку, коробку для паперів). Наприклад, до портфоліо з математики мають входити: контрольна робота (відповідно до навчальної

програми); завдання, спрямовані на усунення помилок, допущених у роботі; зразки робіт, що виконуються щоденно, та домашніх робіт; самостійна та контрольна робота. До портфоліо треба вміщувати матеріали, які ілюструють не тільки труднощі навчальної діяльності та процес їх усунення, а й успіхи дитини. Це можуть бути успішно виконані контрольні роботи, диктанти, творчі роботи, тощо. До портфоліо також долучаються якісні оцінні характеристики, які дають учневі його ровесниками, учителем, батьками. Наприклад, подяка за підготовку до «Дня іменинника», за старанне чергування в класі або їдальні.

Портфоліо учня інклюзивного класу основної школи допоможе розв'язувати завдання, пов'язані з переведенням на так званий профільний ланцюжок навчання у старшій школі. Зазвичай, профорієнтаційна робота у школі проводиться психологом за допомогою спеціальних психологічних тестів. Однак міждисциплінарні педагогічні тести, для здійснення конкурсного відбору у профільні класи, не розроблені, відсутня ефективна система тестування і профорієнтації.

Таким чином, всебічний та об'єктивний моніторинг навчальних досягнень, який доповнюється матеріалами портфоліо, відкриває нові можливості атестації випускників основної школи і конкурсного відбору для продовження навчання на вищому освітньому щаблі відповідно до інтелектуальних та психофізичних можливостей учнів [15].

Як зазначають дослідники [11], [12], [13], оцінювання матеріалів портфоліо здійснюється відповідно до завдань, на які вони спрямовані, із залученням кількісних та якісних оцінок. Наприклад, для розв'язання проблеми пов'язаної з конкурсним відбором до профільних класів старшої школи можна запровадити такі види портфоліо.

«Портфоліо документів» вміщує сертифіковані індивідуальні освітні досягнення: навчальні досягнення з конкретних предметів (за семестр, навчальний рік), сертифікати, свідоцтва, грамоти. Кожен з цих компонентів повинен мати заздалегідь визначену суму балів. Такий тип портфоліо, поряд

з навчальними досягненнями, свідчить про рейтинг учня у класі, школі. Однак він не описує процесу індивідуального розвитку учня, різноманітність його творчої активності.

«Портфоліо робіт» — може бути яскравим показником зорієнтованості на профільне навчання. Воно містить зібрання різних творчих, проектних, дослідницьких робіт учня, а також основних форм і спрямувань його навчальної та творчої активності: участь у різних конкурсах, наукових конференціях, літніх таборах; творчі, спортивні, досягнення. Такий варіант портфоліо передбачає якісну оцінку, наприклад, за параметрами повноти, різноманітності, та переконливості матеріалів, якості робіт, спрямованості на вибраний профіль навчання. Якісна оцінка портфоліо має доповнюватися результатами підсумкової атестації. Треба сказати, що добірка матеріалів до «Портфоліо робіт» та їхня оцінка, педагогічно значима для багатьох учнів. Для них такий вид портфоліо є чудовою нагодою показати свою спроможність та успішність у навчанні.

«Портфоліо відгуків» [13] містить характеристики на учня, які охоплюють різні види його діяльності. Вони можуть надаватися учителями, батьками, однокласниками, працівниками системи позашкільної освіти та ін. Портфоліо вміщує письмовий аналіз різних видів власної діяльності та результати у вигляді: текстів висновків, рецензій, відгуків, резюме, рекомендованих листів тощо. Така форма портфоліо розвиває механізми самооцінки учня, підвищує рівень усвідомленості процесів, пов'язаних з навчанням і вибором профільного навчання.

## **1.2. Дистанційні технології в навчанні планіметрії учнів з особливими освітніми потребами**

На сьогоднішній день проблема доступності освіти є особливо актуальною для людей з обмеженими фізичними можливостями. Перед ними постають різноманітні перешкоди: від архітектурної недоступності до суспільних сегрегаційних настроїв.

Частково розв'язати проблему архітектурної недоступності можливо за допомогою дистанційного навчання.

Одним із найперспективніших напрямів впровадження поглибленого і розширеного вивчення математики може бути дистанційна освіта. Ми розглядаємо дистанційне навчання як таку організацію навчального процесу, при якій викладач розробляє навчальну програму, що базується на самостійній роботі учня. Дистанційне навчання дає можливість одержати освіту молоді, яка не може поєднувати навчання з роботою або проживає у віддаленій від обласних центрів місцевості; військовослужбовцям; керівникам; бізнесменам та студентам, що бажають паралельно отримати освіту. Дистанційне навчання підходить майже всім, тому що дає можливість гармонійно поєднувати навчання та повсякденне життя, а також дає прекрасну можливість отримати освіту за кордоном з мінімальними фінансовими витратами при великому виборі спеціальностей [55].

Для успішної організації дистанційного навчання, важливим є вміння працювати в навчальному сервері, знати різноманітні ресурси, користуватися електронною поштою, мати телефонний і факсимільний зв'язок, долучатися до відеоконференцій та інше.

Електронні навчальні курси, розміщені на навчально-інформаційному порталі (URL-адресу: <https://moodle.kdpu.edu.ua>), використовуються для організації самостійної роботи, виконання контрольних робіт, тестування. Використання таких інструментів платформи, як уроки, завдання (зокрема, відповідь файлом, відповідь в режимах онлайн або офлайн), опитування,

тести, форуми, анкети, чати, щоденники, словники понять, дозволяє забезпечити учнів електронними навчальними ресурсами для самостійного опрацювання, завданнями для самостійного виконання, сформувати у них пізнавальну самостійність, а також реалізувати принцип індивідуального підходу [35].

Досліджуючи умови дистанційного навчання математики у системі підготовки О. М. Хари, переконуємося в тому, що використання дистанційного курсу з математики в системі довузівської підготовки з відповідним технічним і методичним забезпеченням сприятиме підвищенню рівня математичних знань учнів, ефективному використанню інформаційно-комунікаційних технологій в навчальних закладах, формування творчої особистості [67].

Метою реформування шкільної математичної освіти є забезпечення широких можливостей для розвитку, навчання та виховання творчої особистості, в результаті яких вона буде підготовлена до активного, самостійного життя в інформаційному суспільстві. Таке складне завдання можна вирішити, зокрема шляхом використання інноваційних технологій навчання, серед яких чільне місце займають комп'ютерні технології.

Аналіз вітчизняної та зарубіжної наукової і методичної літератури показав, що у світовій науці накопичений значний досвід роботи з комп'ютерними технологіями навчання математики, інформатики, фізики.

Як зазначають автори посібника з питань впровадження ІКТ в освіті [25], в роботах вітчизняних науковців М. Жалдака, Ю. Жука, В. Лапінського, В. Мадзігона, Н. Морзе, Ю. Рамського та ін. розглянуті цілі, теоретичні та методологічні основи, психолого-педагогічні проблеми й можливості застосування нових інформаційних технологій в процесі навчання, а також аналізуються окремі програмні засоби навчального призначення, обговорюються проблеми становлення комп'ютерно-орієнтованих методичних систем навчання математики, фізики, інформатики та інших предметів. Як зазначає Пащенко О. В. розглядаючи проблеми створення та

розвиток інклюзивного навчального середовища у професійно-технічних навчальних закладах, нині необхідність використання сучасних комп'ютерних засобів у навчальному процесі є незаперечним фактом [52].

Проте постає актуальна проблема, як реально підвищити ефективність навчання в його головних видах? На основі аналізу джерел [29], [37], [48] та ін. можемо констатувати, що використання комп'ютерних технологій у навчанні математики може здійснюватися у двох напрямках. Один з них – це комп'ютерна підтримка предмету, що виражається у використанні стандартного програмного забезпечення з математики, а саме педагогічних програмних засобів, мультимедійних енциклопедій, електронних підручників тощо. Другий – розробка уроків, що супроводжуються використанням комп'ютера з мультимедійним проектором та ретельно підібраного відеоряду, який допомагає ілюструвати теоретичний матеріал уроку.

Ефективність навчання математичних дисциплін значною мірою залежить від програмних засобів, які дають змогу поєднати високі обчислювальні можливості при дослідженні різноманітних функціональних залежностей з перевагами графічного подання результатів опрацювання інформації, по-новому підійти до викладання математичних дисциплін, звільнивши учнів від рутинних обчислень, надавши їм ефективні й наочні методи розв'язування досить широкого класу задач [25], [72].

Це настільки розширює методичні горизонти, а роль комп'ютерів при вивченні багатьох понять, відношень і процесів у шкільній математиці є настільки великою, що вже зараз можна говорити про систему нетрадиційного навчання, що створюється. Крім усього іншого, комп'ютер дає змогу більш економно та ефективно використовувати час. Так, наприклад, при розв'язуванні задач, які потребують складання та аналізу діаграм, без допомоги комп'ютера значну кількість часу буде витрачено на побудову самої діаграми, що за допомогою комп'ютера виконується незрівнянно швидше [16].

Також вчителю необхідно створити умови для повноцінного діалогу викладача з учнями й учнів один з одним, щоб під час проходження дистанційного курсу надати їм необмежені можливості для результативного опрацювання навчального матеріалу. Дистанційна освіта – навчання на відстані стала справжньою новацією 21 століття. Віртуальний курс лекцій дозволяє зваріювати час навчання за своїм розсудом. Перевагою такого навчання є можливість займатися в будь-якому місці, де є комп'ютер, матеріал суворо дозований, є можливість виконувати завдання в зручний для себе час [48].

Також є інші платформи для дистанційного навчання.

- Математичний інтернет-турнір «Математика.Укр» розрахований на учнів середніх та спеціалізованих шкіл, які вивчають та цікавляться математикою. Турнір не має обмежень за термінами початку чи завершення – можна розв'язувати окремі задачі у зручний час. Задачі мають обмеження у часі на виконання одного завдання. Час на виконання визначається залежно від рівня складності задач. Тим, хто змагається, щоб отримати якомога більше балів з можливих та обійти у турнірній таблиці тих, хто уже взяв участь у турнірі, є шанс отримати сертифікат. За результатами участі у турнірі, безкоштовно отримують електронний сертифікат з оцінкою у відсотках (100% - максимальна оцінка).

- Онлайн-олімпіада з математики для абітурієнтів. Завдання олімпіади за рівнем складності розраховані на учнів випускних класів, які мають намір та бажання продовжити навчання у вищих навчальних закладах. Олімпіадні завдання можна вважати такими, що мають за мету підготувати учнів до ЗНО та налаштувати абітурієнтів до навчання у вищому навчальному закладі. Олімпіада не має обмежень у часі – можна записатися для участі та потім розв'язувати задачі у будь-який час, зручний для учасника. Час на розв'язок окремих задач має обмеження. На кожну задачу учасник має одну спробу. За результатами олімпіади активні учасники отримують електронний сертифікат.



- Онлайн-курс до підручника «Математика програмістам». Підручник має за мету відповісти на питання – «Чи варто програмісту вивчати математику?» (режим доступу <http://xn--80aaasqmjcbcd.xn--j1amh/enrol/index.php?id=66>). У підручнику – нічого зайвого з математики, а тільки те, що обов'язково знадобиться програмісту. Тут представлено коди (близько 100) програм C++, наведених у підручнику. Користувач має змогу подивитися результат їх виконання онлайн прямо тут. Коди можна редагувати, змінювати, вводити свої дані і одразу бачити результат. Унікальність підручника у тому, що користувач вивчає одночасно математику і програмування, отримує можливість спілкування з автором, має змогу онлайн перевірити виконання завдань, отримати сертифікати за результатами задачі кодів.

- Олександр Борисович (ник) розробив безкоштовні онлайн уроки для вивчення математики (<https://www.youtube.com/user/Ozverinchik/featured>). Ці курси також можуть використовувати діти з ООП. Тому що дані відео є в вільному доступі, доступно викладений матеріал, охоплює всі теми з алгебри і геометрії, дві мови викладання (українська та російська). Отже, якщо учень пропустив урок або не зрозумів дану тему на уроці, йому буде корисно відвідати youtube канал Олександра Борисовича.

Розглянемо детальніше переваги і недоліки при використанні даних онлайн уроків для глухих дітей. Для цього розглянемо безкоштовний онлайн урок з геометрії для 7 класу, тема якого ознаки рівності трикутників.

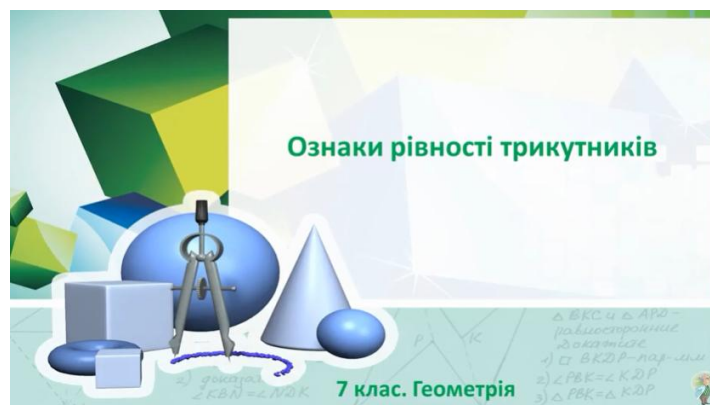
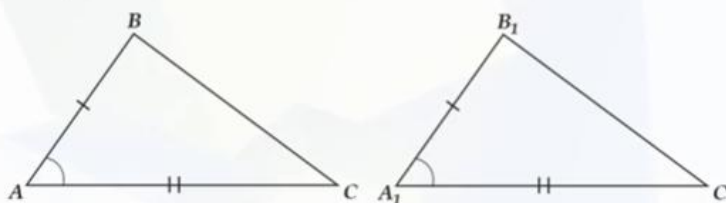


Рис. 1.1 Онлайн урок Олександра Борисовича

## Перша ознака рівності трикутників (за двома сторонами й кутом між ними)

Якщо дві сторони й кут між ними одного трикутника дорівнюють відповідно двом сторонам і куту між ними другого трикутника, то такі трикутники рівні.



Якщо  $AB=A_1B_1$ ,  $AC=A_1C_1$ ,  $\angle A=\angle A_1$ , то  $\triangle ABC = \triangle A_1B_1C_1$

Рис. 1.2. Подання теоретичного матеріалу

Таблиця 1.1

### Переваги та недоліки онлайн уроків, розроблених Олександром Борисовачем

Переваги	Недоліки
Урок розглянуто двома мовами (українською та російською)	Автор розмовляє дуже тихо
Є повторення попереднього матеріалу	Не вистачає субтитрів
Вдала добірка задач	При вивченні нового матеріалу доречно було б навести приклади (як з навколишнього середовища, так і з геометрії)
Також автор надає можливість пропонувати дітем самостійно обрати задачі для розв'язування.	

Також дуже цікавими і корисними доповненнями до уроку є інтернет-меми. Як зазначав на Черкаській конференції В. В. Дубовик (Режим доступу <http://difur.in.ua/wp-content/uploads/2019/04/pmo-2019.pdf>), мемами називають

будь-яку дотепну коротку інформацію. Використання інтернет-мемів на уроках геометрії має декілька переваг:

- підвищення ефективності засвоєння навчального матеріалу;
- стимулювання розвитку критичного мислення;
- активізація навчально-пізнавальної діяльності учнів;
- формування комунікативної компетентності.

Але не слід дуже часто використовувати інтернет-меми на уроках, щоб не відволікати увагу дітей від навчального процесу. Також використовувати інтернет-меми краще з дітьми старших класів. На нашу думку, за один урок краще використовувати 1 або 2 інтернет-меми з головною формулою або правилом, які діти повинні запам'ятати. Наведемо приклади інтернет-мемів:



Рис. 1.3 Зразки інтернет-мемів

На основі аналізу розглянутих вище джерел можна зробити висновок, що використання технологій дистанційного навчання може ефективно використовуватися у навчанні учнів з ООП. Однак, наявні у мережі курси слабо пристосовані до навчання дітей з вадами слуху і потребують їх розробки та апробації.

### 1.3. Особливості вивчення планіметрії в основній школі

Важливою складовою загальноосвітньої підготовки особистості є знання з математики. Навчання математики формує та розвиває ті якості, які необхідні людині. У Державному стандарті базової і повної середньої освіти, у Концепції базової математичної освіти в Україні відмічено, що навчання математики на всіх ступенях повинно мати розвиваючий характер і прикладну спрямованість. Отже, одне із першочергових завдань математики – це спрямувати вивчення матеріалу так, щоб математичні знання, вміння та навички, що отримують учні у школі, виявились би для них корисними та застосовними у побуті, у майбутній професійній діяльності. Інакше кажучи, мова йде про необхідність прикладної спрямованості шкільного курсу математики [47].

При систематичному вивченні шкільного курсу геометрії, зазвичай, починають з вивчення планіметрії, а потім приступають до вивчення стереометрії. Планіметрія – це розділ геометрії, в якому вивчаються властивості фігур на площині.

Зміст шкільного курсу з року в рік дещо змінюється, проте його ядро залишається в цілому незмінним. Планіметрія містить такі розділи:

1. Введення (в ньому дається визначення поняття фігури як безлічі точок, вивчаються властивості відстаней, визначаються поняття аксіоми, теореми й інші поняття).
2. Переміщення площини (рух), тобто перетворення площини, зберігаючи відстані між точками.
3. Паралельність.
4. Побудова трикутників. Чотирикутники.
5. Багатокутники та їх площі.
6. Коло і круг.
7. Подібність і гомотетія.
8. Тригонометричні функції.

9. Метричні співвідношення в трикутнику.
10. Вписані та описані багатокутники.
11. Довжина кола і площа круга

Метою навчання планіметрії є систематичне вивчення властивостей геометричних фігур на площині, формування просторових уявлень, розвиток логічного мислення, засвоєння знань, потрібних для вивчення суміжних дисциплін. При вивченні планіметрії відбувається систематизація відомостей про основні фігури на площині і їх властивості, про геометричні величини, які характеризують плоскі фігури. Учні вчаться виконувати відповідні обчислення, знайомляться з використанням аналітичних методів (елементи тригонометрії і алгебри, вектори і координати) до розв'язування геометричних задач.

Як зазначає М. Ковальчук практична спрямованість курсу планіметрії забезпечується систематичним використанням геометричних побудов та педагогічних програмних засобів для розв'язування задач на обчислення значень геометричних величин, доведення і побудову [30]. Важливим моментом при формуванні геометричних понять є використання динамічної наочності, яка реалізовується через використання педагогічних програмних засобів. За допомогою комп'ютера, як засобу моделювання, учень працює з графічним образом поняття разом із пов'язаними з ним числовими характеристиками, що спрощує усвідомлення учнями матеріалу.

При викладанні курсу геометрії вчителі та учні користуються підручниками, які є в школі. На даний момент працюючі в навчально-реабілітаційному центрі «Сузір'я» на уроках геометрії в 7-му класі використовують підручник автора О. В. Погорелова, 7-9 клас, а не спеціальний підручник для навчання дітей з вадами слуху. Але при підготовці до уроку ми використовували й інші підручники.

Порівняємо подання матеріалів окремих тем в декількох підручниках.

У сучасній школі найбільше поширення одержали підручники наступних авторів: О. В. Погорелов, Г. П. Бевз та ін., О. М. Афанасьєва та ін.,

М. І. Бурда та ін. Причому відзначається неоднозначне ставлення вчителів до використання цих підручників. У методичній літературі є і позитивні і дуже схвальні відгуки: автори одних статей вважають, що деякі підручники непридатні для сучасної школи, інші ж, навпаки, захоплюються тим або іншим підходом автора до викладу шкільного курсу геометрії. Одних захоплює строгий аксіоматичний підхід, інших - більші можливості для організації розумової діяльності учнів. Дедалі ширше учителі використовують підручники О. С. Істера [26], [27], А. Г. Мерзляка [45] та ін.

Щоб порівнювати зміст різних підручників геометрії необхідно звернути увагу на те, які цілі навчання геометрії вибиралися як провідні останнім часом. Сьогодні основна мета навчання геометрії не зв'язується лише з розвитком логічного мислення школярів. Виділяють загальнокультурні, наукові (властиво геометричні) і прикладні цілі навчання геометрії. Вважається, що при навчанні геометрії потрібно прагнути до розвитку в учнів інтуїції, образного (просторового) і логічного мислення, до формування в них конструктивно-геометричних умінь і навичок [26, 27].

Звернемо увагу на допоміжну знакову систему підручників, тобто на ті значки, які полегшують роботу школяра при рішенні завдань. Відомо, що наявність різноманітних завдань у підручниках, що як варіюються за рівнем складності, так і творчих дає учневі волю вибору й активізує його прагнення до знань.

Можна сказати, що в підручнику Г. П. Бевз та ін. існує градація завдань: на початку відзначається група основних завдань, а потім групи більше простих і складних завдань. Цей розподіл знаходить висвітлення у використанні спеціальних значків для позначення. У підручнику О. М. Афанасьєва й ін. судити про складності завдання можна лише прочитавши її. Аналогічна ситуація і у підручнику О. В. Погорелова. Теж саме і в підручнику М. І. Бурди. Відмінність полягає лише в тому, що до деяких завдань є підказки - підписи або пункти параграфа, до якого вони

відносяться. Автори кожного підручника приділяють велику увагу зразкам рішення опорних завдань, що ілюструють корисний факт, метод чи прийом.

Серед усіх завдань у шкільних підручниках міститься наступна кількість прикладних задач: О. В. Погорелов – 8 %; у підручнику Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владімірова – 7 %. Схожа картина і з підручниками О. М. Афанасьєва і ін. та М. І. Бурди – 6 %. Хоч таких задач, за висновками сучасних методистів, має бути приблизно 20 % [45, 46].

Серед усіх завдань у шкільних підручниках міститься наступна кількість прикладних задач: О. В. Погорелов – 8 %; у підручнику Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, Н. Г. Владімірова – 7 %. Схожа картина і з підручниками О. М. Афанасьєва і ін. та М. І. Бурди – 6 %. Хоч таких задач, за висновками сучасних методистів, має бути приблизно 20 %.

Пропонована програма спеціальних загальноосвітніх навчальних закладів для глухих дітей розроблена на основі навчальної програми з геометрії для 7-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів, затвердженою Міністерством освіти і науки України авторів М. І. Бурди, Ю. І. Мальованого, Є. П. Неліна, Д. А. Номіровського, А. В. Панькова, Н. А. Тарасенкової, М. В. Чемериса, М. С. Якіра [27, 46].

Головна лінія курсу геометрії– геометричні фігури та їх властивості. Об'єкти, що вивчаються: на площині — точка, пряма, відрізок, промінь, кут, трикутник, чотирикутник, багатокутник, коло, круг; у просторі (крім названих) — призма, піраміда, циліндр, конус, куля. Учень повинен знати означення планіметричних фігур та їх елементів, зображати їх на малюнку.

При засвоєнні геометричного матеріалу учні мають усвідомити значення та можливості використання означень аксіом та теорем. Вивчення ознак рівності трикутників, властивостей планіметричних фігур та виведення формул для обчислення площ дає можливість розв'язувати задачі геометричного та прикладного характеру.

Складемо порівняльну характеристику за основними темами вивчення планіметрії [27]:

Таблиця 1.2.

### Порівняльна характеристика навчальних програм для 7-го класу

Тема 1. Елементарні геометричні фігури та їх властивості	
Спільне	Геометричні фігури. Точка, пряма, відрізок, промінь, кут та їх властивості. Вимірювання відрізків і кутів. Бісектриса кута. Відстань між двома точками
Цілком здорові діти	4 години Вимірювальні, креслярські та допоміжні інструменти, що використовуються в геометрії.
Діти з вадами слуху	8 годин (вивчають, але не виписано в програму)
Тема 2. Взаємне розміщення прямих на площині	
Спільне	Суміжні та вертикальні кути, їх властивості Паралельні та перпендикулярні прямі, їх властивості Перпендикуляр. Відстань від точки до прямої. Кут між двома прямими, що перетинаються Кути, утворені при перетині двох прямих січною. Ознаки паралельності прямих. Властивості кутів, утворених при перетині паралельних прямих січною
Цілком здорові діти	12 годин
Діти з вадами слуху	16 годин
Тема 3. Трикутники. Ознаки рівності трикутників	
Спільне	Трикутник і його елементи. Висота, бісектриса і медіана трикутника. Види трикутників. Рівнобедрений трикутник, його властивості та ознаки Нерівність трикутника. Співвідношення між сторонами і кутами трикутника. Сума кутів трикутника. Зовнішній кут трикутника та його властивості Рівність геометричних фігур. Ознаки рівності трикутників. Ознаки рівності прямокутних трикутників. Властивості прямокутних трикутників



Продовж. табл.1.2.

Цілком здорові діти	18 годин Трикутник і його елементи. Рівність геометричних фігур. Зовнішній кут трикутника та його властивості. Нерівність трикутника.
Діти з вадами слуху	22 години
Тема 4. Коло і круг. Геометричні побудови	
Спільне	Коло. Круг. Дотична до кола, її властивість. Коло, описане навколо трикутника Коло, вписане в трикутник. Задача на побудову та її розв'язування. Основні задачі на побудову: <ul style="list-style-type: none"> <li>• побудова трикутника за трьома сторонами;</li> <li>• побудова кута, що дорівнює</li> <li>• даному;</li> <li>• побудова бісектриси даного кута;</li> <li>• поділ даного відрізка навпіл;</li> <li>• побудова прямої, яка перпендикулярна до даної прямої</li> </ul> Геометричне місце точок
Цілком здорові діти	14 годин Метод геометричних місць.
Діти з вадами слуху	18 годин
Тема 5. Повторення і систематизація навчального матеріалу	
Спільне	6 годин

Мовленнєве опосередкування навчального матеріалу має корекційно-розвивальний вплив не лише на мовлення учнів, а й на розвиток операційного компоненту мислення. Дотримуючись принципів науковості і доступності навчання, на уроках геометрії бажано пропонувати учням запам'ятовувати означення деяких понять і намагатися обґрунтувати найважливіші твердження. Але не слід вимагати від учнів чіткого заучування всіх правил, достатньо сформулювати в них вміння передавати зміст правила близько до тексту.

Програму складено з урахуванням особливостей розвитку когнітивної та комунікативної сфери учнів з вадами слуху, які мають значні прогалини в знаннях, володіють недостатнім обсягом інформації з різних галузей життя і мають особливі навчальні можливості, що зумовлено недоліками слуху та особливостями їхнього психофізичного розвитку.

Програма спрямована на формування мотивації до навчання, на розвиток учня як особистості, яка прагне до самостійного набуття знань, їх практичного використання у повсякденному житті.

Обсяг програмного матеріалу розраховано відповідно до можливостей учнів 7 класу з недоліками слуху з урахуванням особливостей їхнього фізичного та розумового розвитку, особливих навчальних потреб і терміну навчання.

Вказана кількість навчальних годин є орієнтовною, може змінюватися у відповідності до діючих навчальних планів. Кількість годин на вивчення тем визначає вчитель з міркувань доцільності у кожному класі [28].

*Таблиця 1.3.*

### **Порівняльна характеристика навчальних програм для 8-го класу**

Тема 1.Чотирикутники	
Спільне	Чотирикутник, його елементи. Сума кутів чотирикутника. Паралелограм, його властивості й ознаки. Прямокутник, ромб, квадрат та їх властивості. Трапеція Вписані та описані чотирикутники. Вписані та центральні кути Теорема Фалеса. Середня лінія трикутника, її властивості Середня лінія трапеції, її властивості
Цілком здорові діти	24 години
Діти з вадами слуху	28 годин
Тема 2.Подібність трикутників	
Спільне	14 годин Узагальнена теорема Фалеса Подібні трикутники Ознаки подібності трикутників

Продовж. табл. 1.3.

Цілком здорові діти	Застосування подібності трикутників: середні пропорційні відрізки в прямокутному трикутнику; властивість бісектриси трикутника.
Діти з вадами слуху	-
Тема 3. Многокутники. Площі многокутників	
Спільне	-
Цілком здорові діти	10 годин Многокутник та його елементи. Опуклі й неопуклі многокутники. Сума кутів опуклого многокутника. Вписані й описані многокутники. Поняття площі многокутника. Основні властивості площ. Площа прямокутника, паралелограма, трикутника. Площа трапеції
Діти з вадами слуху	Вивчають в 9 класі
Тема 4. Розв'язування прямокутних трикутників	
Спільне	Синус, косинус, тангенс гострого кута прямокутного трикутника Теорема Піфагора Перпендикуляр і похила, їх властивості Співвідношення між сторонами і кутами прямокутного трикутника Значення синуса, косинуса, тангенса деяких кутів Розв'язування прямокутних трикутників
Цілком здорові діти	14 годин Прикладні задачі
Діти з вадами слуху	20 годин
Тема 5. Повторення і систематизація навчального матеріалу	
Спільне	8 годин

Таблиця 1.4.

## Порівняльна характеристика навчальних програм для 9-го класу

Тема 1. Многокутники. Площі многокутників	
Спільне	<p>Многокутник та його елементи</p> <p>Опуклі та неопуклі многокутники</p> <p>Сума кутів опуклого многокутника</p> <p>Многокутник, вписаний у коло, і многокутник, описаний навколо кола</p> <p>Поняття площі многокутника.</p> <p>Площі прямокутника, паралелограма, ромба, трикутника, трапеції</p>
Цілком здорові діти	Вивчають в 8 класі
Діти з вадами слуху	22 годин
Тема 2. Метод координат на площині	
Спільне	<p>Синус, косинус, тангенс кутів від <math>0^\circ</math> до <math>180^\circ</math></p> <p>Тотожності:</p> $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1;$ $\sin (180^\circ - \alpha) = \sin \alpha;$ $\cos (180^\circ - \alpha) = -\cos \alpha;$ $\sin (90^\circ - \alpha) = \cos \alpha;$ $\cos (90^\circ - \alpha) = \sin \alpha$
Цілком здорові діти	<p>16 годин</p> <p>Теореми косинусів і синусів. Розв'язування трикутників.</p> <p>Прикладні задачі. Формули для знаходження площі трикутника.</p>
Діти з вадами слуху	<p>20 годин</p> <p>Координати середини відрізка.</p> <p>Відстань між двома точками із заданими координатами</p> <p>Рівняння кола і прямої</p>
Тема 3. Правильні многокутники	
Спільне	

Продовж. табл. 1.4.

Цілком здорові діти	6 годин Правильні многокутники. Формули радіусів вписаних і описаних кіл правильних многокутників. Побудова правильних многокутників. Довжина кола. Довжина дуги кола. Площа круга та його частин.
Діти з вадами слуху	-
Тема 4. Декартові координати на площині	
Спільне	
Цілком здорові діти	10 годин Прямокутна система координат на площині. Координати середини відрізка. Відстань між двома точками із заданими координатами. Рівняння кола і прямої
Діти з вадами слуху	
Тема 5. Геометричні перетворення	
Спільне	
Цілком здорові діти	10 годин Переміщення та його властивості. Симетрія відносно точки і прямої, поворот, паралельне перенесення. Рівність фігур. Перетворення подібності та його властивості. Гомотетія. Подібність фігур. Площі подібних фігур.
Діти з вадами слуху	
Тема 6. Вектори на площині	
Спільне	Вектор. Модуль і напрям вектора. Рівність векторів. Координати вектора. Додавання і віднімання векторів. Множення вектора на число. Колінеарні вектори Скалярний добуток векторів
Цілком здорові діти	10 годин
Діти з вадами слуху	20 годин
Тема 7. Початкові відомості з стереометрії	
Спільне	-
Цілком здорові діти	8 годин
Діти з вадами слуху	-
Тема 8. Повторення і систематизація навчального матеріалу	
Спільне	8 годин

Розглянемо програму для загальноосвітньої школи для дітей з порушеннями мовлення.

Курс математики – важлива складова навчання і виховання школярів з порушеннями мовленнєвого розвитку (ПМР), основоположна частина математичної освіти. На сьогодні курс вивчення математики дітьми з ПМР передбачає обов'язкову корекційно-розвиткову роботу.

Повноцінне оволодіння математичними знаннями можливе за умов достатнього розвитку вищих психічних функцій: сприймання, уваги, уяви, пам'яті, розумових операцій (аналізу, синтезу, порівняння, контролю) та мовлення. Під час вивчення математики в учнів удосконалюються уміння логічно міркувати, виокремлювати властивості предметів і явищ. Опанування предмету сприяє формуванню таких якостей емоційно-вольової сфери, як ініціативність, зосередженість, наполегливість, працьовитість, самостійність та ін.

Курс математики основної школи логічно продовжує реалізацію завдань математичної освіти учнів, розпочату в початкових класах, розширюючи і доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей школярів. В основу побудови змісту й організації процесу навчання математики покладено компетентнісний підхід, відповідно до якого кінцевим результатом навчання предмета є сформовані певні компетентності як здатності учня успішно діяти в навчальних і життєвих ситуаціях і нести відповідальність за свої дії. Компетентність є особистісним утворенням, яке формується на основі здобутих знань, досвіду діяльності, вироблених ціннісних орієнтацій, ставлень, оцінок.

Навчання математики в основній школі передбачає передусім формування предметної математичної компетентності, сутнісний опис якої подано у розділі «Державні вимоги до загальноосвітньої підготовки учнів» цієї програми. Крім того, воно має зробити певний внесок у формування окремих ключових (більш загальних, що виходять за межі одного предмета) компетентностей, зокрема загальнонавчальної (уміння вчитися),

комунікативної (здатності грамотно формулювати і висловлювати судження), загальнокультурної та інших.

Також в програмах для глухих дітей та для дітей з вадами мовлення прописується ще одна складова, яка називається спрямованість корекційно-розвиткової роботи. Складемо порівняльну характеристику спрямованості корекційно-розвиткової роботи.

*Таблиця 1.5.*

**Порівняльна характеристика корекційно-розвиткової роботи.**

Діти з вадами мовлення	Діти з вадами слуху
Розвивають розумових операцій: аналізу, порівняння, узагальнення, абстрагування	Удосконалення вимірювальних та обчислювальних навичок
Формування навички морфологічно та синтаксично грамотно будувати усні висловлювання під час оперування доступним математичним понятійно-категоріальним апаратом	Збагачення тематичного словникового і жестового запасу
Удосконалення та розвиток довільної оперативної та довготривалої пам'яті	Сприяння розвитку загально навчальних вмінь і навичок: самостійної роботи з підручником, планування власної діяльності, розуміння змісту текстових і усних завдань, уміння виділяти них суттєву інформацію, правильно записувати умову задачі та оформлювати відповідь
Розвиток вміння точно та осмислено формулювати означення понять: функція; графік функції; лінійна функція; пряма пропорційність.	Розвиток навичок довільної концентрації уваги, самоконтролю, дисциплінованості
Формування вміння використовувати засвоєні математичні терміни під час відповідей	Формування уміння доводити геометричні твердження шляхом побудови логічних послідовностей, робити висновки на підставі аналізу даних.

Продовж. табл. 1.5.

Формування усвідомленого розуміння що таке: аргумент; функція; область визначення функції; область значень функції; графік функції	Формування контрольно-оцінних умінь (перевірка виконаного, виправлення помилок, внесення потрібних коректив).
Розвиток аналізу, співставлення та контролю	Розвиток навичок розуміння тексту математичного характеру
Удосконалення розуміння функціональних залежностей та лінійних функцій	Розвиток просторової уяви, довільного запам'ятовування, словесно-логічної пам'яті, логічного мислення, мисленневих операцій класифікації, аналізу і синтезу,
Формування вміння відповідно до ситуації вживати і правильно вимовляти математичні поняття, терміни, математичні символи, арифметичні вирази	Формування вміння використовувати набуті знання і навички у життєвих ситуаціях
Формування вміння відповідно до ситуації вживати і правильно вимовляти математичні поняття, терміни, математичні символи, арифметичні вирази	Корекція звуковимови при засвоєнні нових термінів.
	Розвиток слухового сприймання; автоматизація зчитування з губ
	Розвиток слухо-зорового сприймання мовлення, корекція звуковимови у процесі спілкування.

Необхідною умовою формування компетентностей є діяльнісна спрямованість навчання, яка передбачає постійне включення учнів до різних видів педагогічно доцільної активної навчально-пізнавальної діяльності, а також практична його спрямованість. Необхідно, де це можливо, не лише показувати виникнення математичного факту із практичної ситуації, а й



ілюструвати його застосування на практиці.

Важливу роль у навчанні математики відіграє систематичне використання історичного матеріалу, який підвищує інтерес до вивчення математики, стимулює потяг до наукової творчості, пробуджує критичне ставлення до фактів, дає учням уявлення про математику як невід'ємну складову загальнолюдської культури. На дохідливих прикладах слід показувати учням, як розвивалися математичні поняття і відношення, теорії та методи. Ознайомлення учнів з іменами та біографіями видатних учених, які створювали математику, зокрема видатних українських математиків, сприятиме національному і патріотичному вихованню школярів.

## Висновки до розділу 1.

На основі аналізу психолого-педагогічної, навчальної і методичної літератури із зазначеної проблеми дійшли висновку, що обрана тема застосування дистанційних технологій у навчанні дітей з особливими освітніми потребами є актуальною.

Вивчення математики учнями з особливими потребами засобами інноваційних технологій – важлива проблема, яка потребує дослідження.

Інклюзивна освіта – не просто прихід дитини з особливими освітніми потребами до звичайної школи. Це створення в спільному просторі особливого підходу до навчання такої дитини, який передбачає додаткові елементи навчального процесу – індивідуальний план розвитку учня, спеціально облаштоване місце і належні умови для нього.

Навчально-методичний комплекс з математичної дисципліни повинен забезпечити учням з ООП повноцінний доступ до інформаційних джерел та навчальних відомостей. Відповідно діяльність педагога в цьому напрямку передбачає добір необхідної навчальної інформації та її подання в доступному для конкретного учня форматі.

Підвищення доступності інформаційних матеріалів можливе за рахунок використання в навчанні учнів з ООП інформаційно-комунікаційних технологій. Доцільно використовувати створені електронні аналоги відповідного навчально-методичного комплексу. Це передбачає можливість адаптації зовнішнього вигляду навчальних матеріалів до особливих потреб та можливостей учнів.

Використання ІКТ у навчанні математики створює для учнів з порушенням здоров'я додаткові можливості: сприйняття матеріалу за допомогою різних органів чуття (мультиmodalне або полісенсорне сприйняття), активізації сприйняття інформації шляхом акценту на роботі збережених аналізаторів; масштабування розмірів об'єктів на інтерактивній дошці; динамічного полісенсорного зображення об'єктів і явищ

навколишнього світу будь-якого ступеня складності; персоналізації навчальних продуктів шляхом форматування зовнішнього вигляду інформації (зміни кольору, шрифтів, графічних об'єктів, звуку) тощо.

Повноцінне оволодіння математичними знаннями можливе за умов достатнього розвитку вищих психічних функцій: сприймання, уваги, уяви, пам'яті, розумових операцій (аналізу, синтезу, порівняння, контролю) та мовлення. Під час вивчення математики в учнів удосконалюються уміння логічно міркувати, виокремлювати властивості предметів і явищ. Опанування предмету сприяє формуванню таких якостей емоційно-вольової сфери, як ініціативність, зосередженість, наполегливість, працьовитість, самостійність.

Курс математики основної школи логічно продовжує реалізацію завдань математичної освіти учнів, розпочату в початкових класах, розширюючи і доповнюючи ці завдання відповідно до вікових і пізнавальних можливостей школярів. В основу побудови змісту й організації процесу навчання математики покладено компетентнісний підхід, відповідно до якого кінцевим результатом навчання предмета є сформовані певні компетентності як здатності учня успішно діяти в навчальних і життєвих ситуаціях і нести відповідальність за свої дії.

Компетентність є особистісним утворенням, яке формується на основі здобутих знань, досвіду діяльності, вироблених ціннісних орієнтацій, ставлень, оцінок. Навчання математики в основній школі дітей з особливими освітніми потребами передбачає насамперед формування ключової математичної компетентності. Навчання математики може сприяти формуванню окремих ключових (більш загальних, що виходять за межі одного предмета) компетентностей, зокрема загальнонавчальної (уміння вчитися), комунікативної (здатності грамотно формулювати і висловлювати судження), загальнокультурної та інших. Формування зазначених компетентностей підпорядковується реалізації загальних завдань шкільної математичної освіти, що здійснюється на всіх ступенях школи. До них належать збагачення тематичного словникового і жестового запасу.

## РОЗДІЛ 2. МЕТОДИКА НАВЧАННЯ ПЛАНІМЕТРІЇ УЧНІВ З ОСОБЛИВИМИ ОСВІТНИМИ ПОТРЕБАМИ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЙ ДИСТАНЦІЙНОГО НАВЧАННЯ

### 2.1 Методичні особливості вивчення теоретичного матеріалу учнями з вадами слуху з використання дистанційних технологій (використання MOODLE).

У зв'язку з тим, що все більше учнів з ООП йдуть до звичайних шкіл, вчителям потрібно знати, як навчати таких дітей. Так наразі в місті Кривий Ріг більше 10 шкіл прийняли на навчання дітей з ООП. Серед них є діти-аутисти, діти з вадами слуху, діти з вадами мови, з різним рівнем інтелектуального розвитку.

Саме з питання інклюзії в звичайних школах проходять різні семінари. Такий семінар проходив і в КДПУ: «Системний підхід до формування інклюзивного простору в освітньому середовищі». Ми відвідали майстер-клас «Інноваційні технології для навчання дітей з ООП», який проводили кандидати психологічних наук Шестопалова Олена Петрівна та Бондар Катерина Миколаївна. Було дуже багато цікавої інформації щодо взаємодії вчителя з учнями та вчителя і помічника вчителя, яку у подальшому використали у роботі [34].

Окремі аспекти проблеми навчання учнів з ООП можна усунути шляхом використання дистанційних технологій.

Так, наприклад, в КДПУ розробляються за участю студентів спеціальності «Математика» під керівництвом Крамаренко Т. Г. електронні навчальні курси, які можуть бути використані для навчання дітей з ООП (режим доступу: <https://moodle.kdpu.edu.ua/course/view.php?id=75>).

Для прикладу розглянемо тему «Формула Герона», яку ми розробили. До неї увійшли урок, розроблений для використання мультимедійної дошки InterWrite, та скрінкаст опису проведення цього уроку, тестові завдання для

перевірки знань учнів, задачі на побудову, створені за допомогою системи динамічної математики GeoGebra, мобільний додаток якої учень може встановити на власний телефон, а також кросворд, ребус та вправу на відшукування відповідностей, створену за допомогою онлайн сервісу LearningApps. Дані вправи корисні як для учнів, що навчаються у класах, так і для школярів, що не можуть відвідати школу. Урок, проведений з використанням мультимедійної дошки, може бути збережений як у форматі програмного забезпечення Workspace, так і у форматі pdf і надісланий учням всього класу.

Учні з ООП мають можливість переглянути матеріали уроку, опрацювати різні вправи, запропоновані вчителем або самостійно розробити вправи за допомогою сервісу LearningApps. Після завершення вивчення теми учитель матиме змогу оцінити знання та вміння учнів за допомогою тестів, контрольних або самостійних робіт.

Для того, щоб розроблену методику навчання учнів з ООП перевірити, авторка цієї магістерської роботи працювала в багатoproфільному навчально-реабілітаційному центрі «Сузір'я». Дослідження проводилося у 6-му класі і в двох 7-х класах. В цих класах навчаються глухі діти, діти з вадами мовлення, аутисти та інші.

На уроках разом із учнями 7-х класів працювали з математичним додатком GeoGebra. За допомогою GeoGebra на уроках алгебри розглядали тему «Функція», а на уроках геометрії такі теми як «Трикутники» та «Коло і круг». Додаток GeoGebra («Геометрія») виявився дуже корисним і цікавим для учнів. Вони змогли завантажити його на телефон і працювати з ним не тільки в класі, а й вдома. Крім того цей додаток можна використовувати і на персональних комп'ютерах [71].

Коли учні 6-го класу вивчали тему «Множення раціональних чисел», ми використовували вправу, яку створили з використання інструментів інтернет-сервісу LearningApps. Вправа називалась «Знайдіть пару». Це була дуже корисна вправа для учнів з ООП. За допомогою цієї вправи учні 6-го

класу змогли в ігровій формі перевірити свої знання з данної теми. Також є багато інших вправ на цьому інтернет-ресурсі, які можуть створювати не тільки вчитель, а й учні.

Також ми разом з 6-м і 7-м класом переглядали сайт, який розроблявся разом з учнями 6 класу Криворізької гімназії № 95. Цей сайт ми розробляли з учнями, коли проходили тему «Коло і круг». Цей сайт був розроблений для того, щоб учні побачили на практиці, де застосовуються знання про коло і круг.

Розроблені вправи доцільно розміщувати в електронному навчальному курсі MOODLE. Тобто система управління електронними навчальними курсами MOODLE може бути успішно використана для подання і перевірки навчального матеріалу з математики для дітей з ООП засобами дистанційних технологій [72].

Сучасні вчителі математики, які підвищують кваліфікацію в КДПУ, зазначають що широко використовують у власній роботі як GeoGebra, так і LearningApps. Тому розроблені нами електронні наочності можуть сприяти підвищенню якості освіти.

Для того, щоб учні з особливими освітніми потребами краще засвоювали навчальні матеріали, викладені в електронному навчальному курсі, потрібно надавати детальні інструктажі щодо можливості їх завантаження не лише учням, але й помічнику вчителя, батькам учнів, які часто виступають в ролі помічника вчителя.

Тому дистанційні технології потрібно використовувати у навчанні учнів з ООП, але не на постійній основі. Тому що ці учні самостійно складно засвоюють навчальний матеріал.

## 2.2. Використання інтернет-сервісів LearningApps для навчання учнів з вадами слуху

На сьогодні існує значна кількість інтернет-ресурсів для створення інтерактивних вправ. Вони можуть бути схожими за своїми функціональними можливостями, а можуть відрізнятися між собою як функціоналом, так і інтерфейсом. Окремі із сервісів можна освоїти дуже швидко, а над деякими доводиться неабияк потрудитися, щоб навчитися в них працювати. Але так чи інакше, кожен з них унікальний, цікавий і корисний. За допомогою одного сервісу ми можемо швидко і якісно створити вікторину. Інший сервіс допоможе нам в складанні кросвордів. Але все-таки, мабуть, кожному з нас хотілося б мати під рукою такий інструмент для створення дидактичних матеріалів, який зміг би нам допомогти в будь-якій ситуації, і ми сміливо могли б назвати його Універсальним [25].

Конструктор інтерактивних завдань LearningApps призначений для підтримки процесу навчання за допомогою інтерактивних модулів (вправ). При цьому створювати інтерактивні модулі за готовими шаблонами може як учитель, так і учень. Сервіс LearningApps є додатком Web 2.0 і розробляється як науково-дослідний проект Центру Педагогічного коледжу інформатики освіти РН Верн у співпраці з університетом м.Майнц і Університетом міста Циттау / Герліц (Німеччина).

Основна ідея інтерактивних завдань, які можуть бути створені завдяки даного сервісу, полягає в тому, що учні можуть перевірити і закріпити свої знання в ігровій формі, що сприяє формуванню їх пізнавального інтересу до певної навчальної дисципліни.

В інструкцію помічнику вчителя доцільно подати детальну інструкцію щодо користування сервісом, зокрема як учень може зареєструватися, як «зайти» в віртуальний клас, переглянути рекомендовані вчителем вправи чи створити власну [Додаток В]

Крім того, можна створити вчителю акаунти для своїх учнів і використовувати власні ресурси для перевірки їх знань прямо на цьому сайті.

Переваги сервісу LearningApps:

1. має дуже простий і зручний для користування інтерфейс.
2. надає можливість працювати в ньому тією мовою, на якій учневі з ООП комфортно спілкуватися.
3. можна створювати різні види інтерактивних вправ без будь-якої підказки, тому що всі підказки розміщені у всіх шаблонах вправ.
4. перед тим як створити нову вправу, можна ознайомитися з прикладом і відразу ж побачити кінцевий результат.
5. навіть без реєстрації можна користуватися вже створеними колегами вправами, тому що частина їх знаходяться в загальному доступі.
6. сервіс має дуже приємний дизайн.
7. наші дослідження показали, що на просторах Інтернету не так багато сервісів, які дозволяють створювати дидактичні матеріали рідною мовою.

Сладності можуть виникати лише у випадку неякісного інтернет-з'єднання.

**Розглянемо розроблені на LearningApps вправи для учнів з особливими освітніми потребами за підручником О.С. Істер [27]:**

### **1. Вправа «Знайдіть відповідність».**

Суть цієї вправи в тому, що учневі потрібно з'єднати поняття з його означенням або прикладом.

Мета цієї вправи – за допомогою гри перевірити залишкові знання з теми «Трикутники. Види трикутників». Дану вправу можна використовувати як для підведення підсумків на уроці, так і для актуалізації опорних знань. Також дану вправу можливо використовувати не тільки на уроці, а й вдома. Тому навіть якщо учня не було на уроці, він може виконати завдання вдома і отримати оцінку. Учня з вадами слуху може бути важко уявити вивчений





необхідності. Тому, на нашу думку, дана вправа дуже корисна для учнів з вадами слуху.

На жаль, поставити наголоси в кожному слові в LearningApps ми не змогли.

Дану вправу можна знайти за посиланням <https://learningapps.org/7009032> або за допомогою QR-коду.

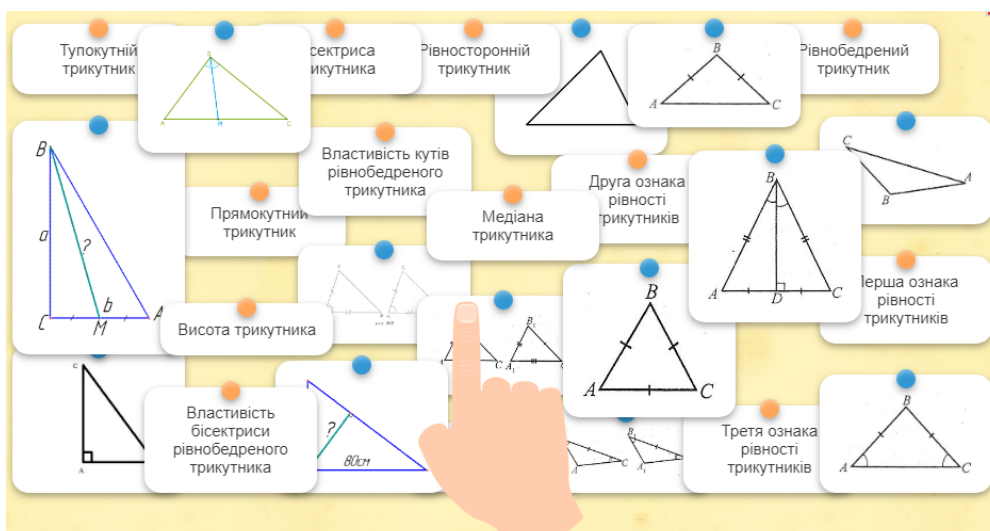


Рис. 2.3 Вправа «Знайдіть відповідність»

Рис. 2.4 QR-код

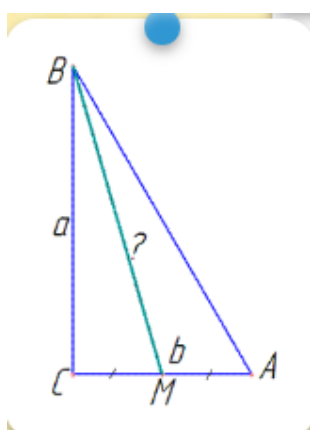


Рис. 2.3а)

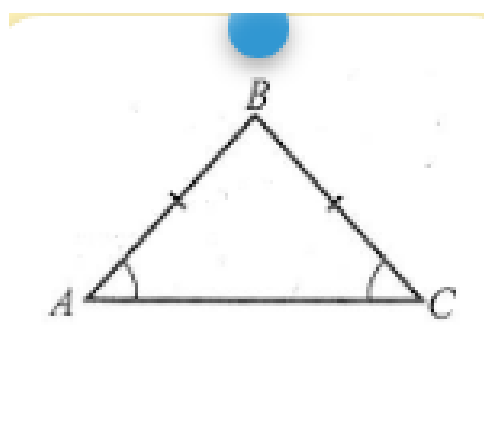


Рис. 2.3б)

Наприклад, рисунку 2.3а) необхідно співставити поняття «медіана трикутника». Привертаємо увагу до того, що учням з вадами слуху необхідно ставити наголоси в кожному слові, для того, щоб учні могли розуміти як правильно вони читаються. А рисунку 2.3б) необхідно співставити поняття «рівнобедрений трикутник».

### 3. Вправа «Класифікація».

Суть даної вправи полягає в тому, що екран на комп'ютері або мобільному телефоні учнів розділений на два поля: прямокутний трикутник і рівнобедрений трикутник. Далі учням пропонується означення, властивості, складові або приклади трикутників, які потрібно віднести до прямокутного трикутника або рівнобедреного трикутника. Після виконання вправи учень може «натиснути» кнопку праворуч знизу для перевірки правильності виконання завдань.

Мета вправи – перевірити вміння учнів віднести запропоновані ознаки, означення або приклади до двох вказаних понять. Дана вправа корисна для учнів з ООП тим, що розвиває логіку мислення та пам'ять учнів.

Дану вправу можна знайти за посиланням <https://learningapps.org/display?v=p48iu2edc19> або за допомогою QR-коду.

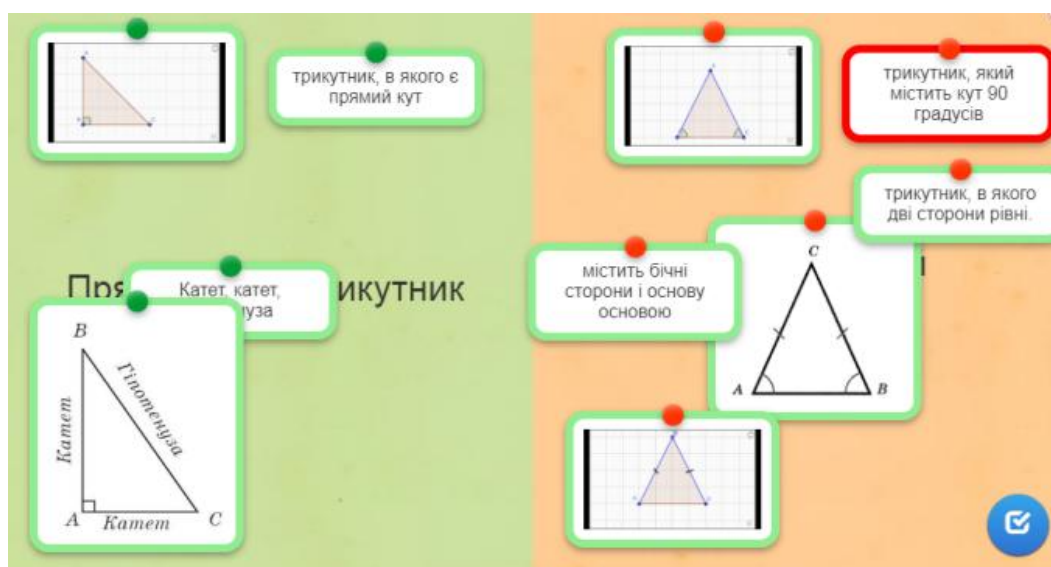


Рис. 2.5 Вправа «Класифікація»



Рис. 2.6 QR-код

Наприклад, коли на екрані з'являється твердження «трикутник, в якого є прямий кут», учневі потрібно «віднести» дане твердження в ліву частину екрану.

#### 4. Вправа «Встановіть види трикутників за кутами».

Дану вправу ми створили на основі вправи Аліни Дмитрук. Мета даної вправи аналогічна до попередньої. Але дана вправа не перевіряє знання учнів про прямокутний і рівнобедрений трикутники, а перевіряє, чи зможуть учні віднести приклади трикутників до видів трикутників за кутами, тобто, до гострокутних, тупокутних або прямокутних трикутників.

Дану вправу можна знайти за посиланням <https://learningapps.org/3984263> або за допомогою QR-коду.

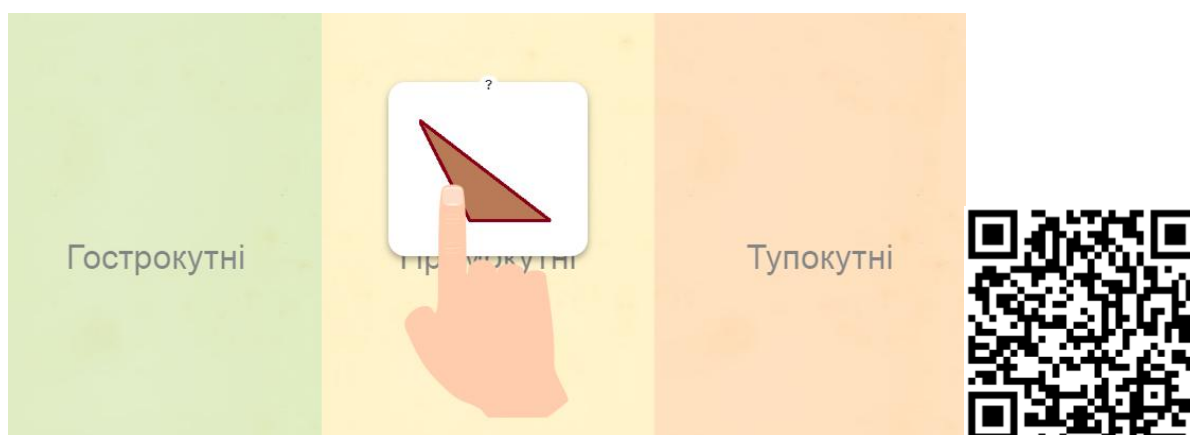


Рис. 2.7 Вправа «Класифікація»

Рис. 2.8 QR-код

Наприклад, на екрані з'являється малюнок тупокутного трикутника, учневі потрібно «віднести» дане твердження в праву частину екрану.

#### 5. Вправа «Кросворд».

Суть даної вправи – відповісти на питання, що стосуються теми «Трикутник». Дану вправу можна використовувати для підведення підсумків як із однієї теми, так із цілого розділу. Серед розроблених нами кросвордів «Трикутник. Ознаки рівності трикутників», який краще використовувати для підведення підсумків з розділу.

Також для підвищення пізнавальних інтересів в учнів з вадами слуху дану вправу можна розробити так, щоб в кінці учні відповіли на задане

питання. Наприклад «Назвіть прізвище відомого математика» і, розгадавши кросворд, учні дадуть відповідь на це запитання.

Мета цієї вправи – перевірити знання учнів з розділу «Трикутник. Ознаки рівності трикутників».

Дану вправу можна знайти за посиланням <https://learningapps.org/display?v=pxs0uk3u319> або за допомогою QR-коду.



Рис. 2.9 Вправа «Кросворд»



Рис. 2.10 QR-код)

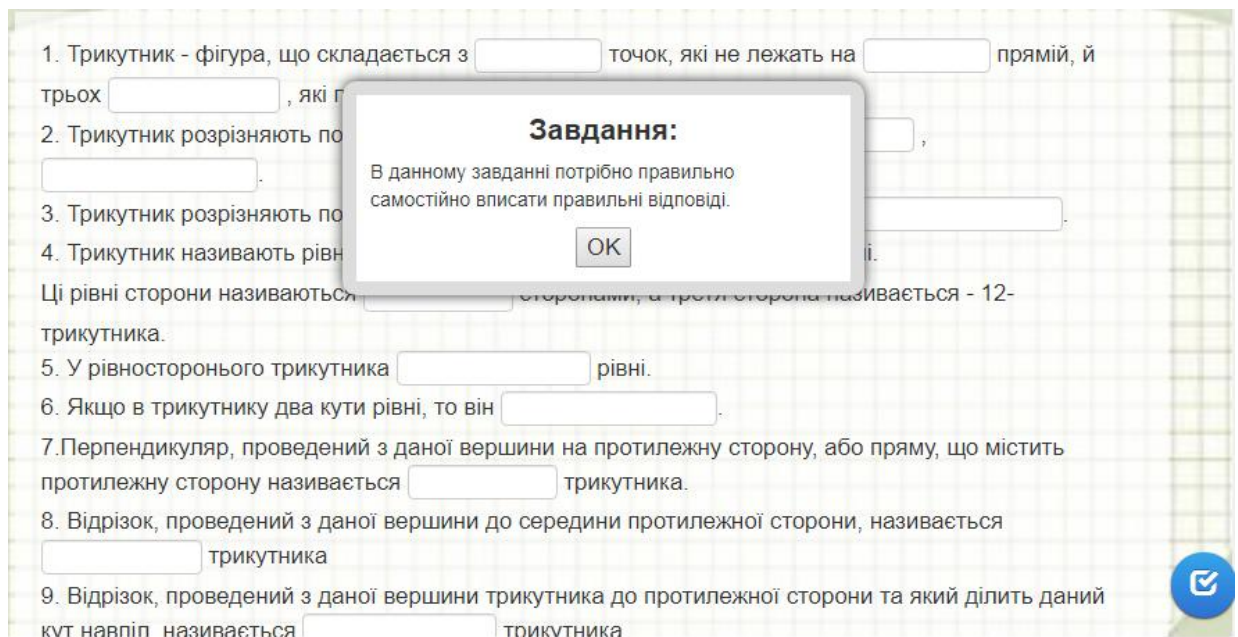
Подаємо приклади питань до цього кросворду «Сума всіх сторін трикутника називається...», «Як називається трикутник, в якому один з кутів 90 градусів» тощо.

## 6. Вправа «Впишіть пропущені слова»

Суть цієї вправи: учням дано означення з теми «Трикутник. Види трикутників», в яких є пропуски. Учні потрібно вручну (з клавіатури) вписати правильні відповіді.

Мета вправи: перевірити правильність запам'ятовування учнями з ООП правил з теми «Трикутник. Види трикутників». Учні з ООП складно запам'ятовують правила, тому їм буде корисно використовувати дані вправи як на уроках, так і вдома для перевірки запам'ятовування правил.

Дану вправу можна знайти за посиланням <https://learningapps.org/display?v=ps6kkwy9j19> або за допомогою QR-коду.



1. Трикутник - фігура, що складається з  точок, які не лежать на  прямій, й трьох , які п

2. Трикутник розрізняють по .

3. Трикутник розрізняють по .

4. Трикутник називають рівн  і. Ці рівні сторони називаються  сторонами, а третя сторона називається - 12- трикутника.

5. У рівностороннього трикутника  рівні.

6. Якщо в трикутнику два кути рівні, то він .

7. Перпендикуляр, проведений з даної вершини на протилежну сторону, або пряму, що містить протилежну сторону називається  трикутника.

8. Відрізок, проведений з даної вершини до середини протилежної сторони, називається  трикутника

9. Відрізок, проведений з даної вершини трикутника до протилежної сторони та який ділить даний кут навпіл називається  трикутника

**Завдання:**  
В даному завданні потрібно правильно самостійно вписати правильні відповіді.  
OK

Рис. 2.11 Вправа «Впишіть пропущені слова»





Рис. 2.12 QR-код

Наприклад учневі з вадами слуху подається на екрані його смартфона твердження «Трику́тник - фігу́ра, що склада́ється з \_\_\_\_ то́чок, які не лежа́ть на \_\_\_\_ прями́й, й трьох \_\_\_\_ , які попа́рно з'єдну́ють ці то́чки». В дане твердження учневі потрібно вписати слова «трьо́х», «одні́й», «відрі́зків».

### 7. Вправа «Відгадайте слово»

Суть цієї вправи: перед учнями на екрані з'являється картинка, яка стосується теми «Трикутник. Види трикутників»; учням потрібно відгадати, що зображено на картинці і вписати правильну відповідь за допомогою літер, які є на екрані.

Мета: перевірити знання учнів з теми: «Трикутник. Види трикутників». Учні з ООП часто забувають назву поняття, а ця вправа дасть змогу пригадати поняття за його прикладом.

Дану вправу можна знайти за посиланням <https://learningapps.org/display?v=pitwu7zyk19> або за допомогою QR-коду.

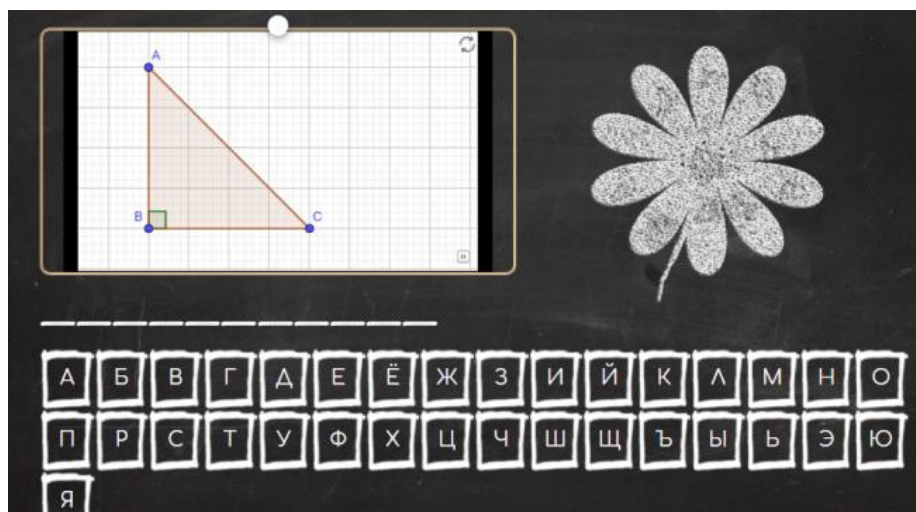


Рис. 2.13 Вправа «Відгадайте слово»



Рис. 2.14 QR-код

## 8. Вправа «Так чи Ні»

Суть даної вправи полягає в тому, що екран на комп'ютері або мобільному учнів розділений на два поля: так чи ні. Далі учням пропонується три числа, які можуть бути градусними мірами кутів трикутника. Учням потрібно сказати, чи існує трикутник з такими кутами, а потім перенести напис з відповіддю на одну із сторін поля. Після виконання вправи учень може «натиснути» кнопку праворуч знизу для перевірки правильності виконання завдань. Дану вправу ми створили та вдосконалили на основі вправи Любові Толкач.

Мета: перевірити знання учнів з теми «Сума кутів трикутника». Учні з ООП часто забувають формулювання теореми, тому потрібно зробити так, щоб учні не лише запам'ятовували формулювання теореми, а розуміли їх суть. І дана вправа дасть змогу це зробити.

Дану вправу можна знайти за посиланням

<https://learningapps.org/4596033> або за допомогою QR-коду.

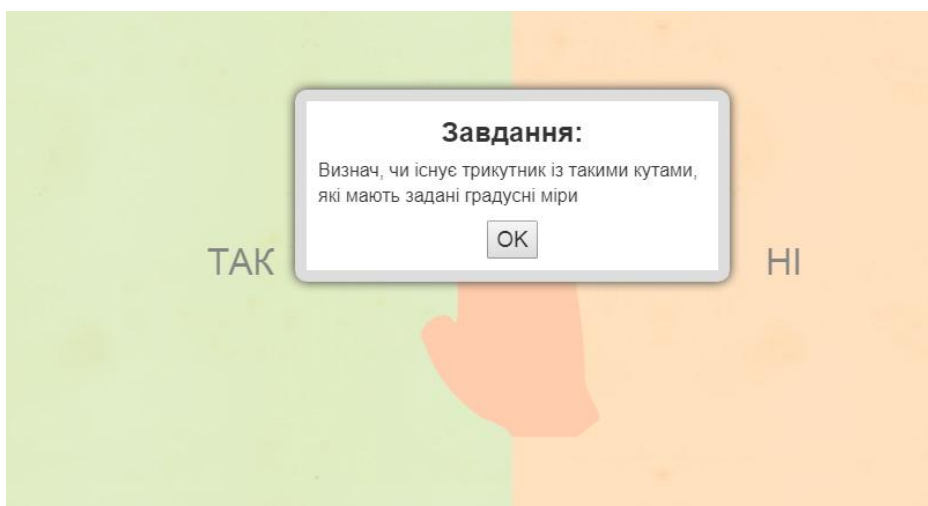


Рис. 2. 15 Вправа «Так чи Ні»



Рис. 2.16 QR-код

Наприклад, на екрані з'являються три числа 47, 80, 120. Учневі з ООП потрібно згадати теорему про суму кутів трикутника та «сказати», що трикутників з такими кутами не буває і відповідь «перенести» в праву частину екрану.



## 9. Вправа «Сума кутів трикутника»

Дану вправу ми створили на основі вправи Ярошко Лесі Вікторівни. Суть цієї вправи в тому, що учням дається зображення різних трикутників і ставиться завдання: «Знайдіть невідомі кути трикутників». Учневі потрібно обрати різнокольорові позначки і перед ними відкривається вікно з різними варіантами відповідей. Учням обирають тільки одну правильну відповідь.

Мета: перевірити знання учнів з теми: «Сума кутів трикутника». Учні з ООП часто забувають формулювання теореми, тому потрібно навчати так, щоб учні не «зазубрювали» теореми, а розуміли їх суть. І дана вправа дасть змогу це зробити.

Дану вправу можна знайти за посиланням <https://learningapps.org/3424302> або за допомогою QR-коду.



Рис 2. 17 Вправа «Сума кутів трикутника»

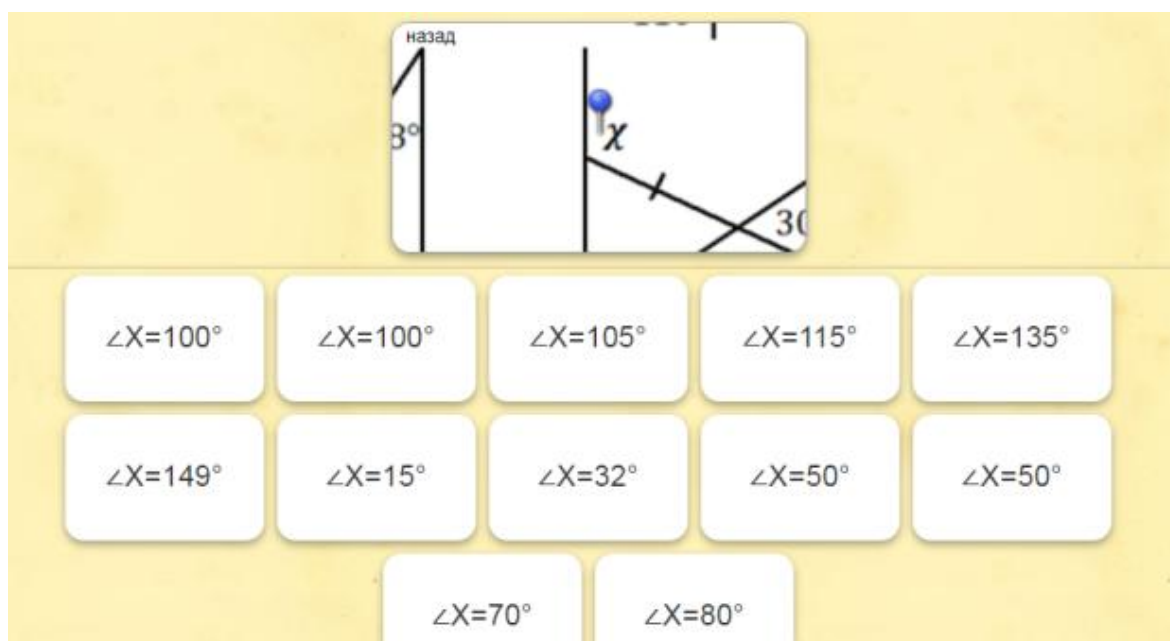


Рис. 2.17а Вправа «Сума кутів трикутника»



Рис. 2.18 QR-код

Наприклад, на екрані з`являються різнокольорові позначки. Учневі з ООП потрібно натиснути на одне з них, щоб відкрилось вікно з різними варіантами відповідей. І пригадавши правило про суму кутів трикутника, учень з ООП обрає тільки одну правильну відповідь.

### 10. Вправа «Види трикутників»

Ідея такої вправи належить Лідії Патук, а ми вдосконалили її для використання учнями з ООП. Зокрема змінили фон, тому що дітям з ООП важко сфокусуватися, а яскравий фон ще більше відволікав би їх від виконання завдання. Також додано декілька означень, які учні вивчали з теми «Трикутник. Види трикутників».

Суть цієї вправи – знайти відповіді на запитання, які зашифровані на рисунку. Учні можуть скористатися підказками, які знаходяться праворуч. Після знаходження правильної відповіді, вона автоматично записується

праворуч у списку. Мета – перевірити знання учнів з теми «Трикутник. Види трикутників». Учні з ООП дуже погано запам'ятовують правила, тому їм буде корисно використовувати дані вправи як на уроках, так і вдома для кращого запам'ятовування правил. Дану вправу можна знайти за посиланням <https://learningapps.org/display?v=p3mvc393j19> або за допомогою QR-коду.

а	й	ф	ю	м	и	щ	к	ф	р	і	в	н	о	с	т	о	р	о	н	н	і	й
н	з	г	г	ч	і	е	и	з	і	р	н	е	щ	ж	ф	х	є	у	м	п	у	і
ь	у	м	ф	ц	б	г	е	ф	з	е	ю	е	о	б	к	п	е	щ	в	ю	й	в
в	е	т	у	п	о	к	у	т	н	и	й	р	и	р	и	р	г	й	ч	д	й	е
о	е	с	я	м	і	ж	м	ж	о	х	л	м	є	ф	ь	р	щ	щ	ю	т	у	з
я	й	й	ч	щ	е	ш	д	щ	с	ю	о	з	ї	п	ч	ч	м	р	б	т	щ	г
й	ч	п	р	я	м	о	к	у	т	н	и	й	в	ф	н	е	й	р	л	у	я	н
н	м	ч	ч	р	я	ф	н	щ	о	ц	є	в	з	ц	й	ї	і	с	ж	ж	в	л
б	о	р	н	г	п	к	с	і	р	к	п	к	й	ї	а	ж	х	ь	а	е	с	є
ь	і	и	с	ц	ї	ч	й	ж	о	а	з	ф	ш	х	г	д	т	л	щ	г	з	п
в	ї	ш	и	щ	м	р	і	в	н	о	б	е	д	р	е	н	и	й	у	щ	ч	д
г	о	с	т	р	о	к	у	т	н	и	й	п	г	г	ф	ш	ї	й	с	у	й	в
я	ї	г	б	ж	у	т	х	ї	н	з	ф	я	ї	ї	щ	г	в	ї	ш	т	р	х
н	ї	к	ч	р	р	а	д	к	і	ж	в	р	ь	ю	ї	р	т	о	о	а	б	и
н	м	г	б	х	ч	м	в	ь	й	о	р	п	г	ж	р	о	і	ф	о	н	г	п

1. \_\_\_\_\_  
Трикутник, у якого всі сторони різні
2. \_\_\_\_\_  
Трикутник, у якого є кут 124 градуси
3. **прямокутний**  
Трикутник, у якого медіана дорівнює половині сторони, до якої проведена
4. \_\_\_\_\_  
Трикутник, у якого дві сторони рівні
5. \_\_\_\_\_  
Трикутник, у якого всі кути по 60 градусів
6. \_\_\_\_\_  
Трикутник, у якого два кути 50 градусів і 60 градусів

Рис. 2.19 Вправа «Види трикутників»



Рис. 2.20 QR-код

Наприклад, на малюку ми побачили відповідь на питання «Трикутник, у якого медіана дорівнює половині сторони, до якої проведена» – це Прямокутний трикутник. Відповідь запишеться автоматично, виділивши її.

Отже, використання сервісу LearningApps дає можливість учневі з вадами слуху виконуючи вправи створені вчителем як у класі та і вдома, перевіряти власні знання, удосконалювати та корегувати їх. Також кожен учень з ООП може створювати та корегувати вправи на LearningApps.

### **2.3 Використання динамічної математики для навчання учнів з вадами слуху.**

Часто вчителі скаржаться на розсіяність школярів та тратять багато сил, щоб втримати їх увагу на навчальному матеріалі. Відгуки вчителів, які вже використовують мультимедійну дошку, говорять про те, що працювати їм стало легше. Саме тому доцільно дослідити, як використовувати систему динамічної математики GeoGebra у навчанні з використанням мультимедійної дошки [37].

Сьогодні спеціалісти компанії INTBOARD™ пропонують учителям потужний сервіс – графічний калькулятор для функцій, геометрії, алгебри, обчислень, статистики та 3D математики.

GeoGebra – це програма динамічної математики для всіх рівнів освіти, яка об'єднує геометрію, алгебру, таблиці, графіки, статистику та обчислення в одному простому у використанні пакеті.

Алгебра та геометрія - це дві основні концепції навчальних програм. А GeoGebra є одним з основних програмних забезпечень динамічної математики, яке є поєднанням геометричної та алгебраїчної конструкцій. Це спонукає учнів з вадами слуху, практикуючись, відкривати математичні поняття. Використання GeoGebra спонукає як учнів з ООП до вивчення геометричних понять, так і вчителів до застосування засобів у навчанні математики. Учні краще розуміють математику при використанні GeoGebra. Як зазначають розробники засобу, вчителям математики доцільно використовувати GeoGebra для навчання учнів математичним поняттям [6].

GeoGebra – це середовище, яке дозволяє візуальну динамічну побудову. Це програмний засіб динамічної математики, робота в якому базується на конструктивному підході – у середовищі можна креслити рисунки і графіки та «оживляти» побудовані конструкції. Плавню змінюючи положення вихідних об'єктів, динамічно вимірювати довжини, площі і кути. Така можливість дозволяє підвести школярів до узагальнення математичного

знання, а також до відкриття певних математичних фактів, при якому учні з ООП спочатку уявляють і аналізують проблему, моделюють її, а потім висувають гіпотезу і намагаються її довести [56].

Крім того, програмне забезпечення надає багато можливостей для роботи з функціями (побудова графіків, обчислення коренів, екстремумів, інтегралів тощо).

Програма написана Маркусом Хохенвартером мовою Java (відповідно працює повільно, але у великій кількості операційних систем). Перекладена на 39 мов, в тому числі й українською [8].

Сервіс розрахований не тільки для розв'язування складних завдань, а ще й для початку вивчення геометрії. На інтерактивній дошці з легкістю можна відобразити точку, пряму, коло потрібного радіусу та решту геометричних фігур.

Окремою вкладкою передбачено більш глибоке вивчення геометрії. Можна побудувати фігуру за точками. В лівій частині екрану відображаються координати цих точок, рівняння, яке описує побудовану фігуру та відповідні координати точок, що є розв'язками цього рівняння [6].

З цим сервісом комфортно вивчати матеріал різних ступенів складності. Починаючи від знайомства з геометрією і далі відповідно з розвитком знань. Для того, щоб учням з вадами слуху допомогти користуватися сервісом GeoGebra ми розробили детальну інструкцію для помічника вчителя (додаток Г).

**Пропонуємо розглянути добірку конспектів уроків, розроблених за допомогою сервісу GeoGebra для учнів з вадами слуху:**

1. Трикутник і його елементи (Додаток А)
2. Перша та друга ознаки рівності трикутників (Додаток Б)
3. Рівнобедрений трикутник
4. Медіани, бісектриси і висоти трикутника.
5. Рівнобедрений трикутник
6. Сума кутів трикутника

7. Прямокутний трикутник. Властивості прямокутного трикутника
8. Ознаки рівності прямокутного трикутника

Дані конспекти можна знайти за посиланням:

<https://www.geogebra.org/f/bes5uvw2bt>

Пропонуємо розглянути детальніше урок з теми «Перша та друга ознаки рівності трикутників». Викладаючи дану тему, вчитель може поставити за мету ознайомити учнів з вадами слуху на уроці з теоремами про першу і другу ознаку рівності трикутників та формувати в учнів з ООП вміння і навички застосовувати дані знання для розв'язування задач і вправ. Також доцільніше, щоб тип уроку був комбінованим. Під час цього уроку вчитель може виховувати в учнів з вадами слуху впевненість у своїх силах, активну життєву позицію, чесність, людяність, порядність та розвивати пам'ять, логічне і критичне мислення учнів з ООП.

При підготовці до уроку вчитель може користуватись підручниками для 7-го класу з геометрії. Наприклад, підручник О.С. Істер [27]. Також вчитель повинен пам'ятати, що учням з вадами слуху потрібно ставити наголоси в кожному слові, щоб вони знали, як вони читаються. Наголосимо на тому, що учням з вадами слуху доцільно вводити таку вправу як «контрольний звук». Ця вправа специфічна для учнів з вадами слуху. Таких вправ для цілком здорових дітей не проводять. Звук потрібно змінювати кожного тижня. І на кожному уроці вчителю доцільно буде запитувати в учня з вадами слуху поняття, в якому є контрольний звук.

При актуалізації опорних знань вчитель може запропонувати пройти учням з вадами слуху опитувальник, розроблений з використанням GeoGebra. Можна запитати в учнів з ООП означення трикутника, види трикутників за кутами та сторонами.

При повідомленні теми та мети уроку важливо також мотивувати навчання учнів з ООП. Наприклад, можна використати такі слова «Ми вже знаємо, що геометричні фігури називають рівними, якщо їх можна сумістити накладанням. Але іноді це зробити неможливо. Наприклад, якщо нам

потрібно встановити рівності двох земельних ділянок трикутної форми. Ми не можемо накласти їх одна на одну. Тому для розв'язування багатьох теоретичних і практичних задач зручно використовувати ознаки рівності трикутників». Для того, щоб покращити сприйняття матеріалу учнями з вадами слуху, речення, що проговорює вчитель, повинні бути якомога коротшими та не містити зайвих слів.

Далі переходимо до вивчення нового матеріалу. Спочатку учням з вадами слуху потрібно показати формулювання першої ознаки рівності трикутників (ОПТ) «Якщо дві сторони і кут між ними одного трикутника дорівнюють відповідно двом сторонам і куту між ними іншого трикутника, то такі трикутники рівні». Далі за допомогою GeoGebra можна продемонструвати дане формулювання. Наприклад, можна сумістити обидва трикутники переміщенням.

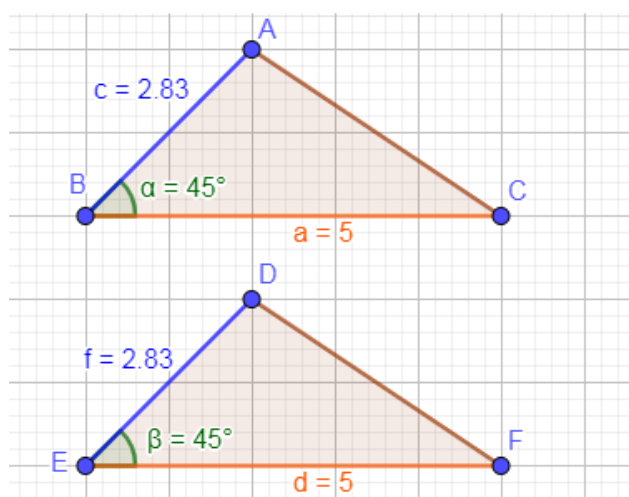


Рис. 2.21 За двома сторонами і кутом між

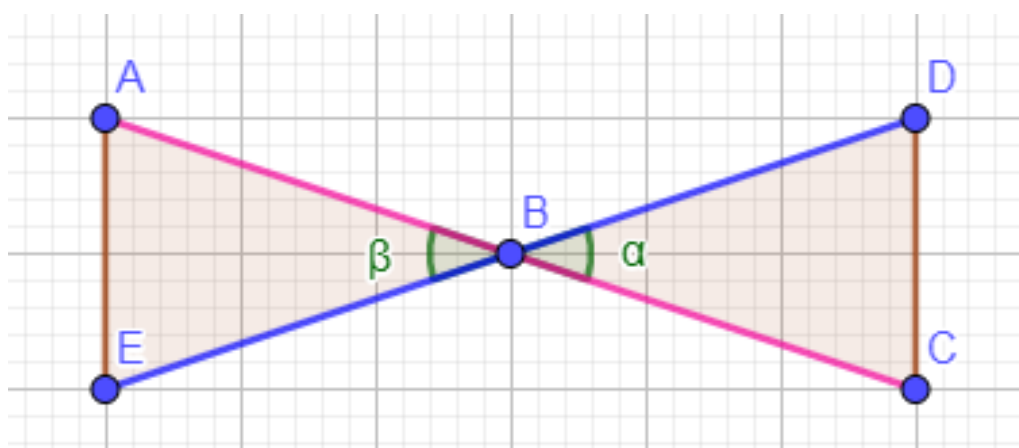


Рис. 2.22 За двома сторонами і кутом між

Далі сформулюємо теорему про другу ознаку рівності трикутників «Якщо сторона і два прилеглих до неї кути одного трикутника дорівнюють відповідно стороні і двом прилеглим до неї кутам іншого трикутника, то такі трикутники рівні». І також продемонструємо це за допомогою GeoGebra.

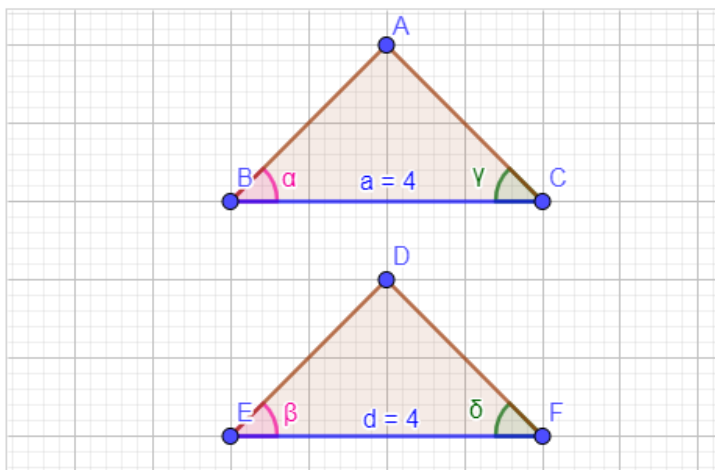


Рис. 2.23 За стороною і котом між ними

Потім пропонуємо перейти до етапу застосування нового матеріалу. Для цього можна розглянути розв'язки задач з підручника геометрія для 7-го класу [27]. Наприклад розглянемо задачу № 301: «Трикутники на малюнках 29 і 30 рівні між собою. За якою ознакою?»

А малюнки до цієї задачі можна побудувати за допомогою GeoGebra.

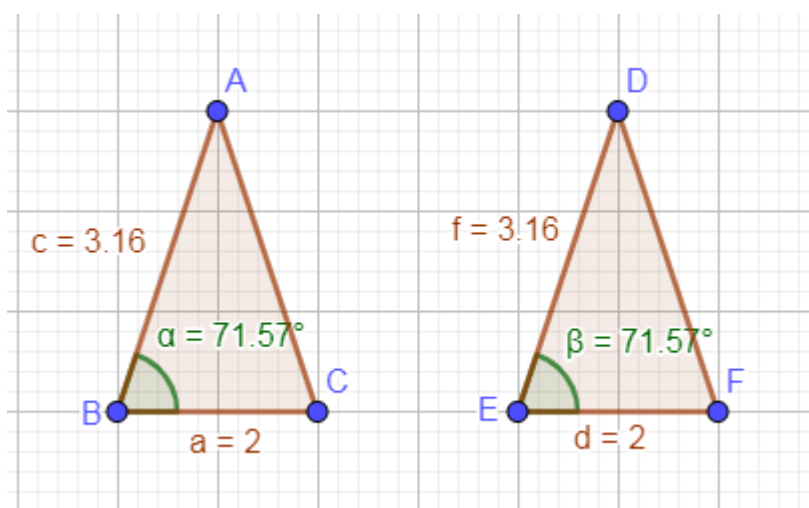


Рис. 2.24 Рисунок до задачі



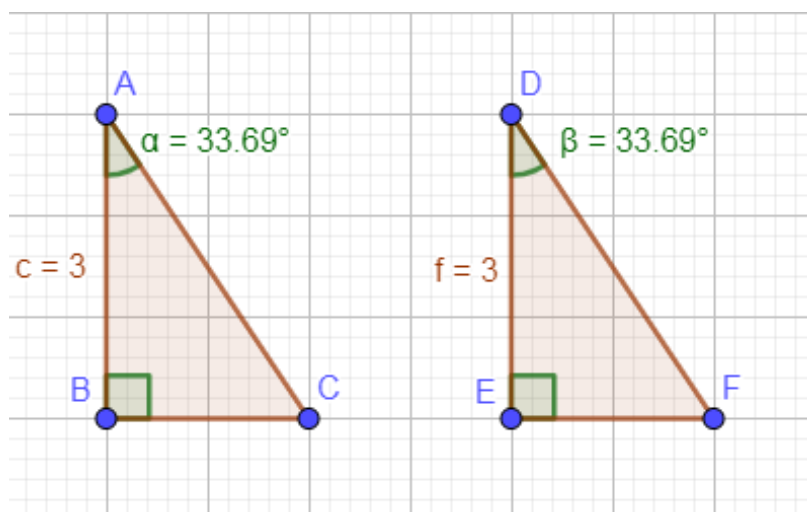


Рис. 2.25 Рисунок до задачі

При розв'язанні цієї задачі учні з ООП побачать, що на рис. 2.24 трикутники рівні за двома сторонами і кутом між ними, тобто за першою ознакою рівності трикутників. А на рис. 2.25 трикутники рівні за стороною і двома прилеглими до неї кутами, тобто за другою ознакою рівності трикутників.

Далі пропонуємо розглянути задачу № 302: «Назвіть спільний елемент трикутників  $ADE$  і  $ABC$ ». І побудувати при цьому за допомогою GeoGebra рис. 2.26.

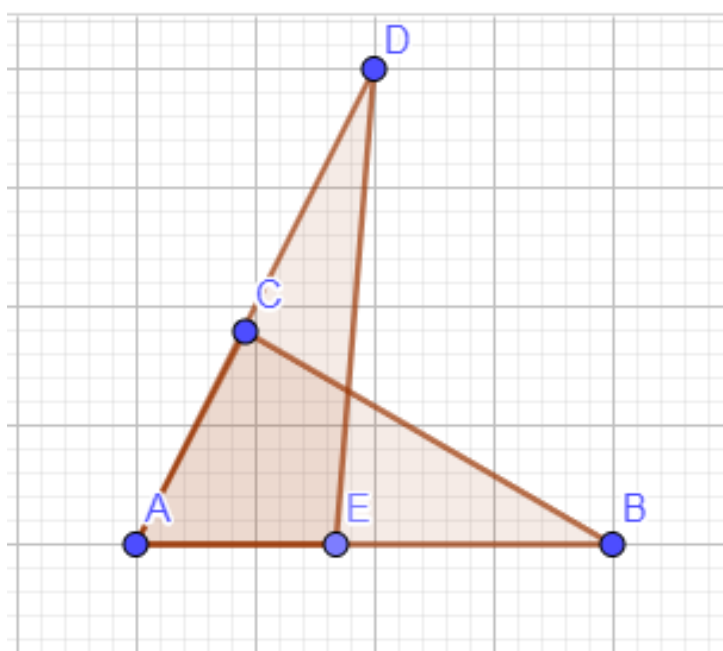


Рис. 2.26 Рисунок до задачі

При розв'язанні даної задачі учні з вадами слуху побачать, що спільний елемент трикутників  $\triangle ADE$  і  $\triangle ABC$  – це кут  $A$ .

Далі можна запропонувати учням розв'язати задачу на доведення. Наприклад, «Доведіть, що  $\triangle ABC = \triangle ADC$ , якщо  $BC = CD$  і  $\angle ACB = \angle ACD$ ». І побудувати при цьому за допомогою GeoGebra рис. 2.27.

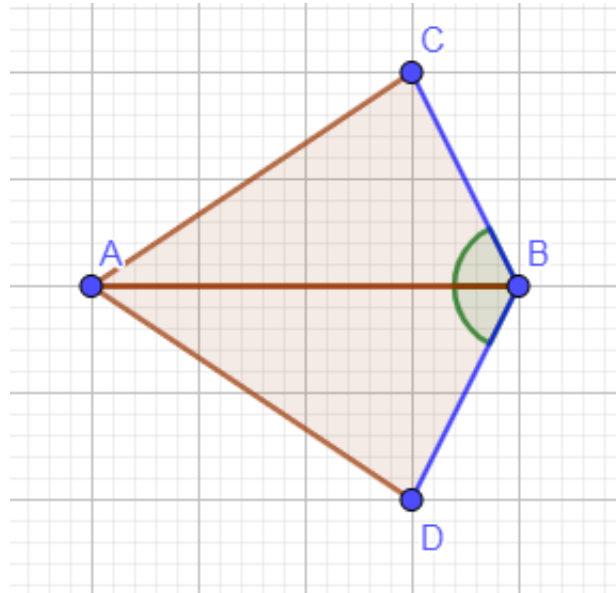


Рис. 2.27. Рисунок до задачі

При розв'язуванні учні з ООП скажуть : якщо  $BC = CD$  і  $\angle ACB = \angle ACD$ , і  $AC$  – спільна сторона, то трикутники  $\triangle ABC = \triangle ADC$  рівні за першою ознакою рівності трикутників.

Потім можна розглянути задачу № 305: «Данó:  $MK = KN$ ,  $\angle M = \angle N$ ,  $PL$  – перпендикулярно до  $MN$ . Довести:  $\triangle MKP = \triangle NKL$ ». І побудувати при цьому за допомогою GeoGebra рис. 2.28.

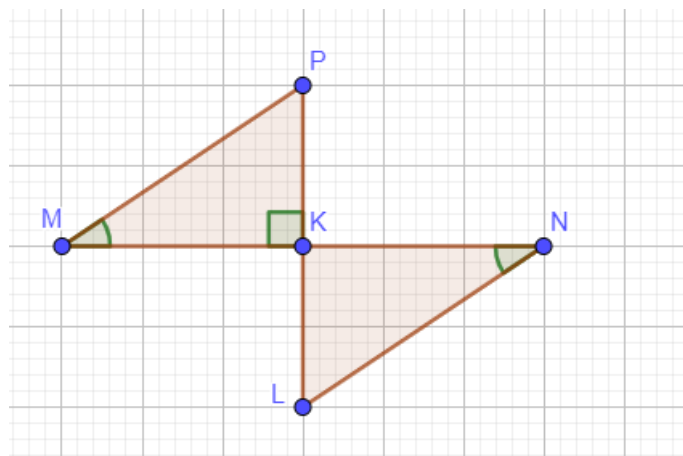


Рис. 2.28 Рисунок до задачі

Під час розв'язування учні з ООП побачать, що  $MK = KN$ ,  $\angle M = \angle N$ ,  $PL$  перпендикулярно до  $MN$ . І зроблять висновки, що трикутники  $\triangle MKP = \triangle NKL$  рівні за стороною і два прилеглими до неї кутами, тобто за другою ознакою рівності трикутників.

І останньою пропонуємо розглянути задачу № 307: «Доведіть, що  $\triangle ABC = \triangle DCB$ , якщо  $AB = CD$  і  $\angle ABC = \angle BCD$ ». І побудувати при цьому за допомогою GeoGebra рис. 2.29.

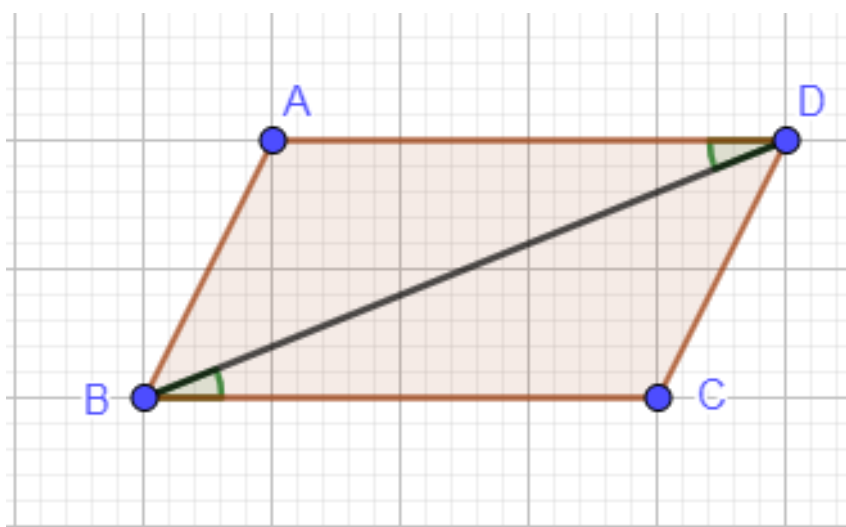


Рис. 2.29 Рисунок до задачі.

Під час розв'язання учні з ООП побачать, якщо  $AB = CD$ ,  $\angle ABC = \angle BCD$  і  $BC$  – спільна сторона, то  $\triangle ABC = \triangle DCB$  – за двома сторонами і кутом між ними, тобто за першою ознакою рівності трикутників.

При підведенні підсумків уроку можна провести опитування за допомогою опитувальника в GeoGebra. Це опитування може тривати не більше 5 хвилин. Можна запитати в учнів означення трикутника, види трикутників за кутами та сторонами, формулювання першої та другої ознаки рівності трикутників.

І останнє, це *повідомлення домашнього завдання* за підручником [27]:

- вивчити теореми з параграфа 13 та дати відповіді на запитання після параграфу.
- розв'язати задачу № 304,
- розв'язати задача № 309.

Далі пропонуємо розглянути детально урок за темою «Віди трикутників». Викладаючи дану тему, вчитель може поставити за мету ознайомити учнів з ООП на уроці з означенням та властивостями рівнобедреного, рівностороннього та різностороннього трикутника та формулювати в учнів з ООП вміння і навички застосовувати дані знання для розв'язування задач і вправ. Також доцільніше, щоб тип уроку був комбінованим. За допомогою цього уроку вчитель може виховувати в учнів з вадами слуху впевненість у своїх силах, активну життєву позицію, чесність, людяність, порядність та розвивати пам'ять, логічне і критичне мислення учнів з ООП.

Для того щоб перевірити засвоєнні знання, вчитель може запропонувати учням з ООП виконати «Математичний диктант», створений за допомогою GeoGebra. «Математичний диктант» можна провести за такими питаннями: «Що називають трикутником?», «Які бувають трикутники залежно від віду їхніх кутів», «Які бувають трикутники залежно від кількості рівних сторін?» або «Прямокутний трикутник - це трикутник у якого ... ?»

Далі перейти до вивчення теми. Розпочати можна з означення рівнобедреного трикутника: «Трикутник називають **рівнобедреним**, якщо в нього дві сторони рівні». Також не забуваємо ставити наголоси в кожному слові. Далі можна розповісти про елементи рівнобедреного трикутника: «Рівні сторони рівнобедреного трикутника називають бічними сторонами, а його третю сторону — основою». Та за допомогою GeoGebra побудувати рівнобедрений трикутник. Позначивши однаковим кольором рівні сторони. Також можна підписати назви елементів рівностороннього трикутника (рис. 2.30).

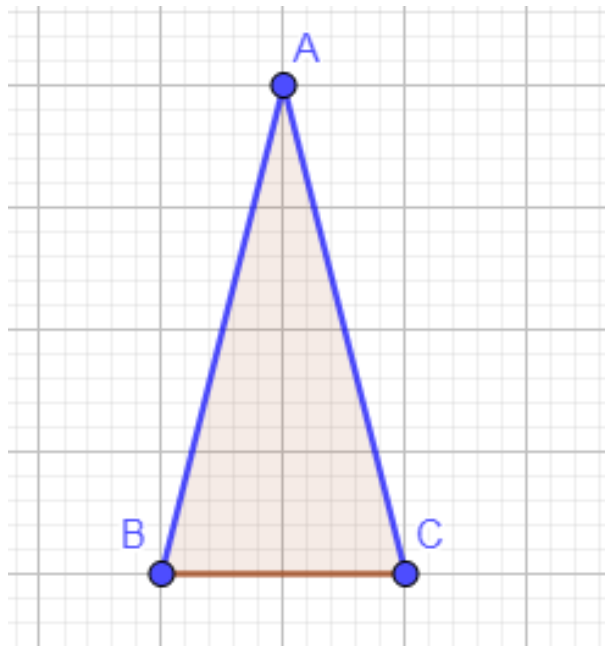


Рис. 2.30 Рівнобе́дренний трику́тник

Потім можна подати учням властивість рівнобедреного трикутника та наслідок з неї: *«Якщо в трикутнику два кути рівні, то він рівнобедрений»*.  
*«Якщо у трикутнику всі кути рівні, то він рівносторонній»*.

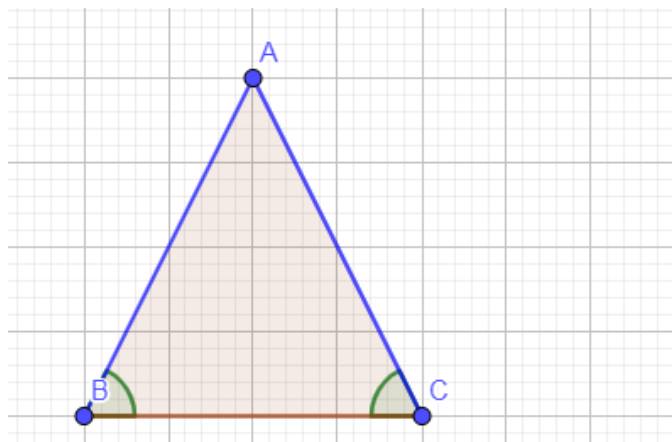


Рис. 2.31 Рівнобе́дренний трику́тник

Наступним кроком розповісти про властивість рівностороннього трикутника та наслідок з неї: *«У рівносторонньому трикутнику всі кути рівні»*. *«У рівнобедреному трикутнику кути при основі рівні»*.

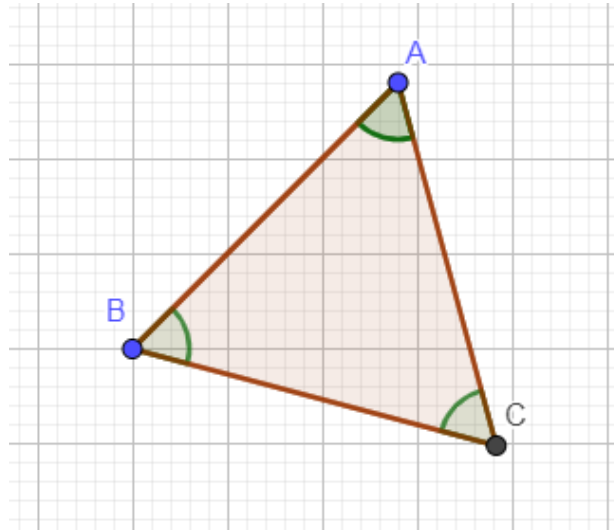


Рис. 2.32 Рівносторонній трикутник

Потім перейти до означень та побудови рівностороннього та різностороннього трикутників. Учні з ООП пригадують означення: «Трикутник, усі адача адач мають адач адача, адача фу **рівностороннім**». (рис. 2.33) «Трикутник, усі адача якого адач, адача фу **рівностороннім**» (рис. 2.32). І навіть тут не забуваємо про наголоси.

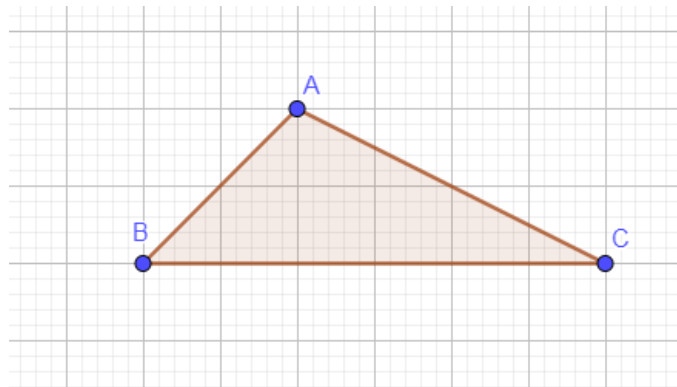
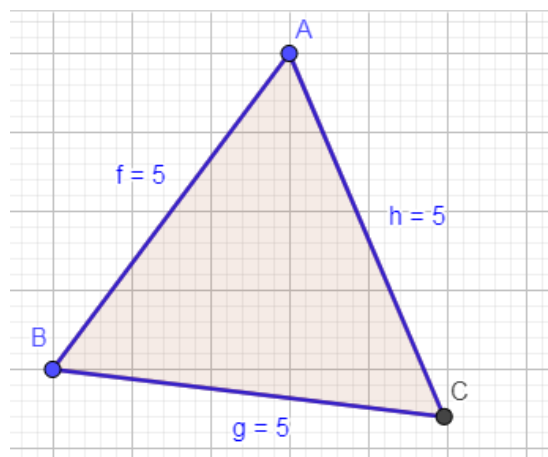


Рис. 2.33 Різносторонній адача фу



## Рис. 2.34 Рівносторонній адача фу

Далі перейдемо до розв'язування задач. Першою пропонуємо розв'язати задачу № 327: «Трикутник  $ABC$  — адача фу я ,  $AB = 10$  см. Знайдіть його периметр».

При розв'язуванні цієї задачі учні з ООП пригадають формулу периметра:  $P=a+b+c$ . І скажуть, так як у нас трикутник – рівносторонній, то формула периметра буде мати вид:  $P=3a$ . Звідси,  $P=3*10=30$  см.

А потім розв'яжемо задачу № 330: «Знайдіть адача ф адача фу я адача фу , адача якогó адача ф 10 см, а адач адача на 4 см адача за адача».

При розв'язуванні даної задачі учні з вадами слуху також пригадають формулу периметра:  $P=a+b+c$ . І скажуть, так як у нас трикутник – адача фу я , то формула периметра буде мати вид:  $P=2a+ b$ , де  $a$  – це бічна сторона трикутника, а  $b$  – основа.

Отже, спочатку знайдемо бічну сторону:  $10+4=14$ . А потім знайдемо периметр:  $P=2*14+10=38$  см.

І останнє, це адача фу я адача фу завдання за підручником [27]:

- адача адача з адача фу 14 та діти адача фу на адача фу адач адача фу.
- розв'язати адача № 326,
- розв'язати адача № 332.

Наші дослідження показали, що використання у навчанні планіметрії учнів з особливими освітніми потребами системи динамічної математики, зокрема GeoGebra, сприяє кращому засвоєнню матеріалу, візуалізації абстракцій.

## 2.4. Використання методу проектів як напряму соціалізації учнів з вадами слуху

Проаналізувавши низку джерел, зокрема [25, 35, 36, 37], визначаємо переваги використання методу проектів у навчання учнів з вадами слуху. Частина із поданого далі матеріалу розміщено також в інструкції для помічника вчителя.

**Метод проектів** - це система навчання, гнучка модель організації навчального процесу, орієнтована на творчу самореалізацію особистості, розвиток її можливостей у процесі створення нового продукту під контролем учителя, шляхом самостійних, колективних, інтерактивних дій учнів і обов'язкових презентацій результатів роботи [1].

**Навчальний проект** – сукупність завдань для учнів, проблеми, які потрібно вирішити, пошук способів їх вирішення, організація форм взаємодії учнів з учителем і один з одним, а також, аналіз отриманого результату.

**Робота над проектом** – це творча праця учня на основі вільного вибору, з урахуванням його інтересів [3].

Проектну технологію науковці часто визначають як модель особистісно-орієнтованого навчання. Це зумовлено тим, що в центрі проектної технології як певної системи завдань і методів взаємодії учителя й учнів знаходиться учень як рівноправний суб'єкт такої взаємодії. Проектна технологія передбачає систему взаємопов'язаних завдань, які виконують учні.

Причому діяльність учнів має низку суттєвих ознак:

- самостійна робота;
- елементи дослідно-пошукової діяльності;
- інтерактивна взаємодія учасників проекту;
- наявність запланованого кінцевого результату у вигляді об'єкта проектування;
- стабільний рівень навчання;
- позитивна динаміка за показником «Якість знань»;



- активізація пізнавальної діяльності;
- підвищення мотивації до навчання;
- розвиток навичок оціночної (самооціночної) діяльності;
- сформованість науково-дослідницьких навичок;
- активна участь учнів в проектній діяльності та творчих конкурсах.

Метою проектного навчання для учнів з ООП є:

- сприяння підвищенню особистої впевненості кожного учасника проекту;
- розвиток комунікативних компетентностей, що особливо важливо для соціалізації учнів з вадами слуху;
- забезпечення умов для розвитку критичного мислення учня з вадами слуху;
- формування та розвиток уміння пошуку шляхів вирішення проблеми;
- розвиток в учнів дослідницьких умінь, спостережливості, уміння висувати гіпотези, узагальнювати [5].

Але треба пам'ятати, що специфікою реалізації проектів в школі є розуміння обмеження тематики, характеру і об'єму досліджень, що накладають вимоги вікової психології.

Етапи проведення проекту:

1. Початковий. Розробка основних ідей, констатація вивченості проблеми, збір та аналіз даних, обґрунтування актуалізації
2. форм і методів управління і контролю, корекція з боку педагога.
3. Здійснення діяльності. Збір та обробка інформації з урахуванням, формулювання гіпотези. Визначення проблеми.
4. Організація діяльності. Формування груп, розподіл обов'язків, планування роботи, розробка змісту етапів, визначення їм теми, мети. Підготовка наочно-графічного матеріалу, розробка аудіо-відеоряду проекту. Контроль і корекція проміжних результатів, співвіднесення їх з метою, керівництво, координація роботи учнів. Розробка проектного продукту.

5. Презентація проектного продукту. Представлення і захист проекту в класі, на конференції і т.д. Зіставлення первісних цілей і результатів дослідження.
6. Оцінювання. Рефлексія. В основу методу покладено ідею про спрямованість навчально-пізнавальної діяльності школярів на результат, який отримується при вирішенні тієї чи іншої практично чи теоретично значущої проблеми.

Обґрунтуємо, чому є доцільним використання можливостей ІКТ-технологій при навчанні за методом проектів учнів з вадами слуху.

Інформаційні технології сприяють реалізації проектного методу на всіх його етапах. За допомогою комп'ютера та інформаційних технологій можна підготувати всі навчально-методичні матеріали проекту. Упровадження проектної методики з використанням інформаційних технологій на уроках сприяє активізації пізнавальної діяльності учнів, підвищує ефективність навчально-виховного процесу. Використання мультимедійної презентації в проектній діяльності - демонстрація результатів роботи над проектом засобами представлення графічної інформації, схем, таблиць під час представлення результатів досліджень перед аудиторією.

Оприлюднення дослідження, особливо в час розвитку ІКТ, має вирішальне значення у всій проектній роботі. Вчитель і учні повинні із самого початку визначитися з тим, в якій формі відбудеться демонстрація результатів дослідницької діяльності. Зазвичай, групи учнів звітують, виступаючи перед однолітками, вчителями, конкретизують і демонструють продукт та основні етапи реалізації проекту у вигляді презентації. Однак, результати та етапи реалізації проекту можуть бути представлені і у вигляді публікацій, тез, малюнків, фото, відео, які публікуються в Інтернеті (блогі, сайті, Вікі тощо), що надає можливість проаналізувати роботу різних груп, індивідуальну роботу, здійснити самооцінку, прокоментувати отримані результати роботи [35].

Проектна технологія дає відповідь на запитання, як (за допомогою яких методів, прийомів, засобів) досягти поставленої мети на певному уроці, визначаючи певну послідовність застосування різноманітних моделей особистісно-орієнтованого навчання.

Модель особистісно-орієнтованого навчання – це найкоротший шлях від початкових умов до запланованих результатів. У змісті такої моделі закладено комплекс методів і засобів навчання, але головне місце в ній належить особистості учня. Саме учень повинен стати суб'єктом процесу пізнання. Тому методи й засоби навчання проектної технології повинні бути спрямованими на вирішення головної мети – розвиток особистості школяра через залучення його до проектної діяльності, що передбачає самостійну роботу над проектом. Проектування починається з усвідомлення школярем теми і мети, визначення проблеми і завдань, над якими він буде працювати. Далі здійснюється ознайомлення учнів з загальною метою і провідною проблемою, оформленням задуму; розробляється організаційний план, робота за цим планом, підведення підсумків і аналіз виконаної роботи у вигляді письмового звіту [2].

Характерною особливістю проектної технології є залучення учнів до спілкування і тим самим розвиток їхніх інтелектуальних і розумових здібностей. Тобто учитель має формувати в школярів уміння працювати в різноманітних групах, виконуючи різні ролі. Це може бути реалізовано через розв'язання певної проблеми – спочатку колективно, потім групою і з часом індивідуально, за допомогою різноманітних методів (від методів фантазування й «мозкового штурму» до теорії розв'язання винахідницьких задач). При цьому технологія проекту про що вже йшлося вище, передбачає інтеграцію знань і з різних галузей науки, техніки, творчості.

Отже, суть проектної технології – стимулювати інтереси учнів до певних проблем, що передбачають засвоєння певної суми знань, і показати практичне застосування цих знань через проектну діяльність, яка передбачає розв'язання низки проблем методами проектування [4].

**Пропонуємо розглянути проект, розроблений нами і впроваджений у навчання школярів 6-го класу Криворізької гімназії № 75.**

Тема цього проекту: «Коло і круг навколо нас». Мета проекту формувати та розвивати вміння пошуку шляхів вирішення проблеми; навчити учнів з ООП організовувати самостійну роботу; розвивати комунікативні компетентності та критичне мислення учнів з ООП; розвивати в учнів з ООП дослідницьких уміння, спостережливість, вміння висувати гіпотези, узагальнювати.

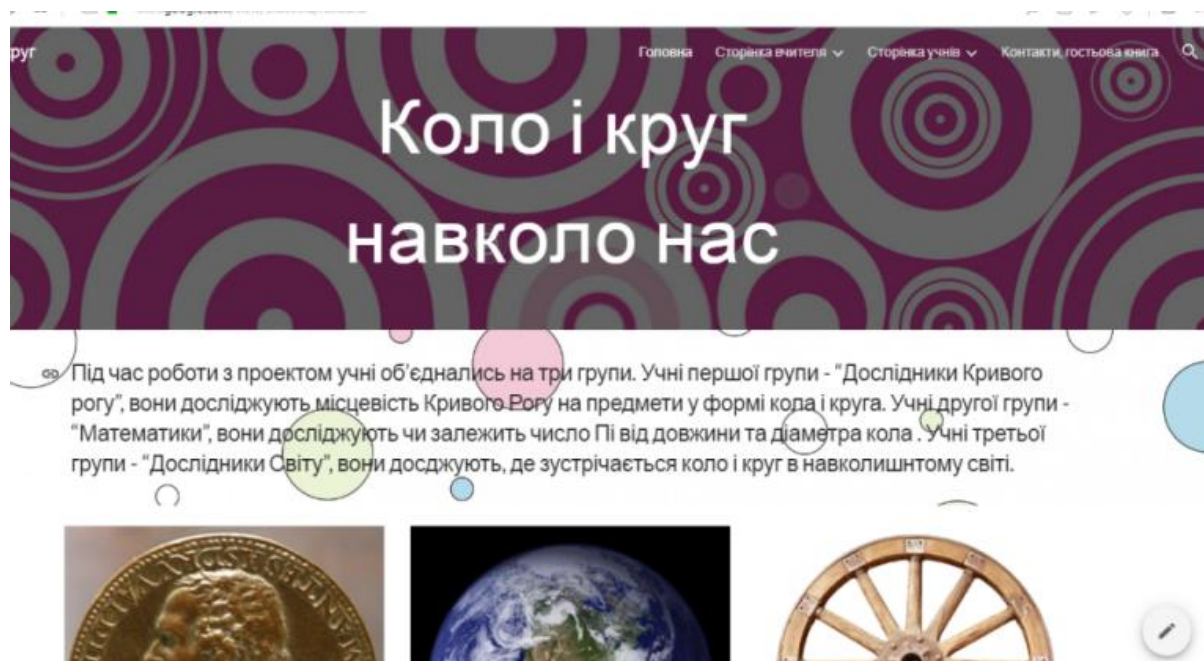


Рис. 2.35 Головна стрінка

Під час роботи з проектом учні об'єднались у три групи. Учні першої групи – «Дослідники Кривого Рогу». Вони досліджують місцевість Кривого Рогу на виявлення предметів у формі кола і круга. Учні другої групи – «Математики». Вони досліджують, чи залежить число  $\pi$  від довжини та діаметра кола. Учні третьої групи – «Дослідники Світу». Вони досліджують, де зустрічається предмети у формі кола і круга в навколишньому світі.

Запропонований проект відповідає віковим особливостям школярів, які можуть його виконувати.

Форму звітності даного проекту можна запропонувати виконати за допомогою Google-сайту. Сайт може бути названим так само як і проект, тобто «*Коло і круг навколо нас*». На сайті може бути кілька сторінок:

- головна
- сторінка вчителя
- сторінка учнів
- контакти, гостьова книга.

На головній сторінці учні або вчитель можуть написати правила проекту. На сторінці вчителя, вчитель може розробити опитувальник за допомогою Google-опитувальника на тему: «*Коло і круг*», щоб перевірити знання учнів з даної теми та розмістити корисні матеріали, які знадобляться учням під час виконання проекту. Сторінки учнів також можна розділити на три частини для кожної з груп, які вони самостійно заповнюють.

Виконуючи проект з теми «*Коло і круг*», учні з вадами слуху можуть спільну роботу як очно, так і дистанційно, використовуючи можливості, надані хмарними технологіями Google. Це сприяє як соціалізації учнів з вадами слуху, так і цілком здорових дітей.

Сторінка «Контакти» створена для зворотного зв'язку. Там вчитель може розмістити свою пошту.

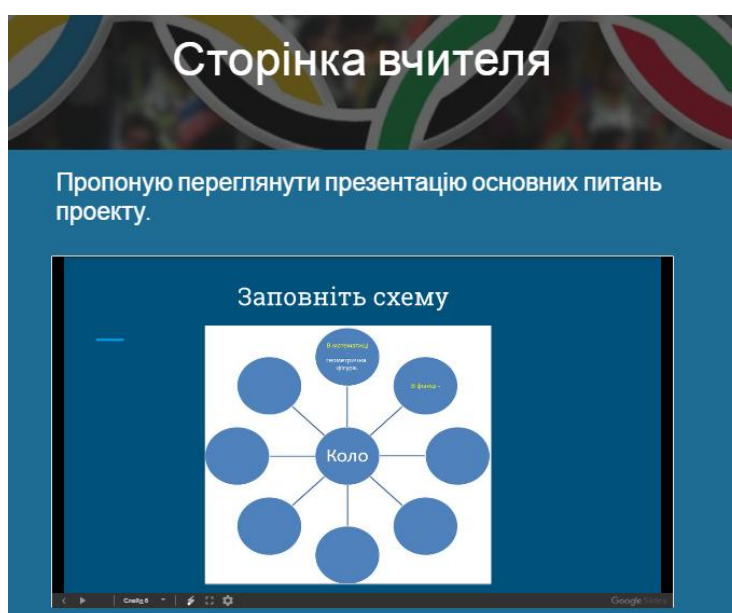


Рис. 2.36 Сторінка вчителя







Рис. 2.39 Сторінка учнів

Аналогічний проект можна розробити і для учнів 7-го класу з теми: *«Трикутники. Ознаки рівності трикутників»*. Також об'єднати учнів в три групи. Учні першої групи – *«Дослідники Кривого Рогу»*. Вони будуть досліджувати місцевість Кривого Рогу на предмети у формі трикутників. Учні другої групи – *«Математики»*. Вони досліджуватимуть скільки потрібно взяти трикутників для створення паркету із трикутників в класній кімнаті. Учні третьої групи – *«Дослідники Світу»*. Вони досліджують, де зустрічається предмети у формі трикутника в навколишньому світі.

## Висновки до розділу 2.

У другому розділі магістерської роботи висвітлено питання розробки та впровадження дидактичного забезпечення для покращення навчання учнів з вадами слуху за допомогою дистанційних технологій.

Відомо, що учні з ООП погано запам'ятовують матеріал. Тому вчителі постійно намагаються створити такі цікаві вправи, які допоможуть учням краще запам'ятовувати шкільний матеріал в ігровій формі.

Конструктор інтерактивних завдань LearningApps призначений для підтримки процесу навчання за допомогою інтерактивних вправ. При цьому створювати інтерактивні модулі за готовими шаблонами може як учитель, так і учень. За допомогою LearningApps учні можуть перевірити і закріпити свої знання в ігровій формі, що сприяє формуванню їх пізнавального інтересу до певної навчальної дисципліни.

У процесі виконання магістерської роботи за допомогою LearningApps ми розробили 10 задач для актуалізації опорних знань та підведення підсумків з розділу «Трикутники». Мета всіх розроблених нами вправ за допомогою гри перевірити залишкові знання з теми «Трикутники. Види трикутників». Дані вправи можна використовувати як для підведення підсумків на уроці, так і для актуалізації опорних знань. Дані вправи можна використовувати не тільки на уроці, а й у дома. Тому навіть якщо учня не було на уроці, він може виконати завдання в дома і отримати оцінку, а також розробити аналогічне завдання. Учням з ООП дуже важко уявити вивчений матеріал, тому їм потрібна візуалізація того, що вони вчити.

Створені в даному сервісі роботи можна опублікувати на сторінках особистого сайту (блогу), «поділитися» ними в соціальних мережах, відправити на них посилання колегам і учням по електронній пошті.

Щоб зменшити розсіяність уваги школярів і втримати їх увагу на навчальному матеріалі, доцільно використовувати у роботі мультимедійну дошку, на якій зручно подавати всі види розроблених нами вправ.



GeoGebra стала провідним постачальником програми динамічної математики. Це програмний засоби динамічної математики, робота в якому базується на конструктивному підході – у середовищі можна креслити рисунки і графіки та «оживляти» побудовані конструкції, плавно змінюючи положення вихідних об'єктів, динамічно вимірювати довжини, площі і кути. Така можливість дозволяє підвести школярів до узагальнень математичного знання, а також до відкриття певних математичних фактів, при якому учні спочатку уявляють і аналізують проблему, моделюють її, а потім висувають гіпотезу і намагаються її довести.

Розглядаючи детальніше уроки з теми «Перша та друга ознаки рівності трикутників», доцільно поставити за мету ознайомити на уроці з теореми про першу і другу ознаку рівності трикутників та формулювати в учнів вміння і навички застосовувати дані знання для розв'язання задач і вправ. За допомогою цього уроку вчитель може виховувати в учнів впевненість у своїх силах, активну життєву позицію, чесність, людяність, порядність та розвивати пам'ять, логічне і критичне мислення учнів. При підготовці та проведенні даного уроку доцільно буде використовувати GeoGebra.

Важливим засобом для навчання дітей з ООП є метод проектів. Мета методу проектів - сприяти підвищенню особистої впевненості кожного учасника проекту; розвивати комунікативні компетентності; забезпечити умови для розвитку критичного мислення учня; формувати та розвивати вміння пошуку шляхів вирішення проблеми; розвивати в учнів дослідницькі вміння, спостережливість, вміння висувати гіпотези та узагальнювати.

Отже, наші дослідження засвідчили, що використання засобів дистанційних технологій є доцільним у навчанні дітей з інклюзією.

## ВИСНОВКИ

На основі аналізу психолого-педагогічної, навчальної і методичної літератури із зазначеної проблеми дійшли висновку, що обрана тема застосування дистанційних технологій у навчанні дітей з особливими освітніми потребами є актуальною. Все більше учнів з ООП йдуть навчатися у звичайні школи, зокрема і Кривого Рогу. Серед них є діти-аутисти, діти з вадами слуху, діти з вадами мови, з різним рівнем інтелектуального розвитку.

Вивчення математики учнями з особливими потребами засобами інноваційних технологій – важлива проблема, яка потребує дослідження. У процесі виконання роботи досліджували і визначали методи покращення навчання планіметрії для учнів з особливими освітніми потребами з використанням дистанційних технологій.

Інклюзивна освіта – не просто прихід дитини з особливими освітніми потребами до звичайної школи. Має бути створений в спільному просторі особливий підхід до навчання дітей з ООП, який передбачає додаткові елементи навчального процесу – індивідуальний план розвитку учня, спеціально облаштоване місце і належні умови для нього.

Використання ІКТ у навчанні математики створює для учнів з порушенням здоров'я додаткові можливості: сприйняття матеріалу за допомогою різних органів чуття (мультиmodalне або полісенсорне сприйняття), активізації сприйняття інформації шляхом акценту на роботі збережених аналізаторів; масштабування розмірів об'єктів на інтерактивній дошці; динамічного полісенсорного зображення об'єктів і явищ навколишнього світу будь-якого ступеня складності; персоналізації навчальних продуктів шляхом форматування зовнішнього вигляду інформації (зміни кольору, шрифтів, графічних об'єктів, звуку) тощо.

Відповідно до поставленої мети та завдань магістерської роботи в процесі розробки методичних засад компетентнісно-орієнтованого навчання планіметрії учнів з ООП отримані наступні основні результати:

- проаналізовано зміст і сутність понять «інклюзія», «інклюзивне навчання», «дистанційні технології», «метод проектів» та систематизовано теоретичний матеріал з проблем навчання учнів з ООП;
- зроблено аналіз особливостей навчання учнів з ООП та виявлено проблеми, які можуть виникати у навчанні планіметрії учнів з ООП;
- проаналізовано особливості роботи вчителя математики та помічника вчителя у навчанні учнів з ООП;
- розроблено пропозиції щодо покращення навчання планіметрії учнів з ООП засобами дистанційних технологій;
- розроблено і апробовано у навчанні дітей з вадами слуху конспекти уроків для навчання засобами дистанційних технологій;
- здійснено порівняльний аналіз змісту сучасних підручників з геометрії і навчальних програм для учнів з ООП та цілком здорових дітей;
- розроблено модуль електронного навчального курсу на платформі MOODLE для вивчення теми «Формула Герона»;
- розроблено 10 задач за допомогою інтернет-сервісу LearningApps для актуалізації опорних знань та підведення підсумків з розділу «Трикутники». Дані вправи розроблені для учнів з особливими освітніми потребами. Мета всіх розроблених нами вправ перевірити в ігровій формі залишкові знання з теми «Трикутники. Види трикутників». Дані вправи можна використовувати як для підведення підсумків на уроці, так і для актуалізації опорних знань. Дані вправи можна використовувати не тільки на уроці, а й у дома.
- розроблено інструкції для помічника вчителя для користування LearningApps та GeoGebra;
- розглянули переваги використання методу проектів для вивчення планіметрії для учнів з ООП з метою покращення їх соціалізації.

Дослідження проблем навчання планіметрії учнів з ООП (з вадами слуху) за допомогою дистанційних технологій дозволило зробити такі висновки:

1. Одним з ефективних шляхів навчання планіметрії учнів з ООП – це використання дистанційних технологій.

2. Учням з вадами слуху доцільно ставити наголоси в кожному слові, щоб вони знали, як правильно читаються ці слова.

3. Одним із завдань вчителя та помічника вчителя є заохотити дітей з ООП до навчання. І найголовніше – це соціалізувати дітей з вадами слуху. Це можна зробити за допомогою залучення дітей з вадами слуху до групової роботи або роботи в парах як вдома, так і під час уроках.

4. Ефективність навчання математичних дисциплін значною мірою залежить від програмних засобів, які дають змогу по-новому підійти до викладання математичних дисциплін, звільнивши учнів від рутинних обчислень, надавши їм ефективні й наочні методи розв'язування досить широкого класу задач.

Всі завдання магістерської роботи виконані, поставлена мета досягнута.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Cooper J. M. Preparation, recruitment, and retention of teachers / J. M. Cooper, A. Alvarado. – International academy of education, 2006. – 546 p.
2. Danyal soybaú the effects of geogebra in conjectures and proofs. [Електронний ресурс]. –Режим доступу: [https://www.researchgate.net/profile/yazan\\_alghazo/publication/304707241\\_geogebra-integrated-professional-development-the-experience-of-rural-in-service-elementary-k-8-teachers/links/57b47c8108aede8a665a52cf/geogebra-integrated-professional-development-the-experience-of-rural-in-service-elementary-k-8-teachers.pdf#page=194](https://www.researchgate.net/profile/yazan_alghazo/publication/304707241_geogebra-integrated-professional-development-the-experience-of-rural-in-service-elementary-k-8-teachers/links/57b47c8108aede8a665a52cf/geogebra-integrated-professional-development-the-experience-of-rural-in-service-elementary-k-8-teachers.pdf#page=194) (дата звернення 12.09.19).
3. Francisco botana implementing theorem proving in geogebra by using a singular webservice [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [https://www.researchgate.net/profile/zoltan\\_kovacs13/publication/277475035\\_implementing\\_theorem\\_proving\\_in\\_geogebra\\_by\\_using\\_a\\_singular\\_webservice/links/556b1cac08aecd7773a1844.pdf](https://www.researchgate.net/profile/zoltan_kovacs13/publication/277475035_implementing_theorem_proving_in_geogebra_by_using_a_singular_webservice/links/556b1cac08aecd7773a1844.pdf) (дата звернення 10.09.19).
4. Holts K. Tolerance and values in german society / К. Holts // Людські цінності і толерантність у сучасному світі: міжконтинентальний діалог інтелектуалів : матер. міжнарод. наук.-практ. конф., (16 листоп., м. Київ) / М-во освіти і науки, молоді та спорту України, Київ. Ун-т ім. Б. Грінченка [та ін.] ; за заг. Ред. В. О. Огнев'юка [редкол.: в. О. Огнев'юк, Л. Л. Хоружа, С. О. Сисоєва, Н. М. Віннікова]. – : Київ. ун-т ім. Б. Грінченка, 2011 – С. 18–22.
5. Howard V. F. Very young children with special needs: a formative approach for the 21st century // V. F. Howard, B. F. Williams, P. P. Portland others. – NJ : prentice hall college div. – 502 p.
6. Sema Ipek Geometric and algebraic proofs with GeoGebra. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [https://www.researchgate.net/profile/tolga\\_kabaca/publication/333191296\\_conference\\_proceedings\\_of\\_first\\_eurasia\\_meeting\\_of\\_geogebra/links/5ce016c6a6fdccc9ddba729b/conference-proceedings-of-first-eurasia-meeting-of-geogebra.pdf#page=29](https://www.researchgate.net/profile/tolga_kabaca/publication/333191296_conference_proceedings_of_first_eurasia_meeting_of_geogebra/links/5ce016c6a6fdccc9ddba729b/conference-proceedings-of-first-eurasia-meeting-of-geogebra.pdf#page=29) (дата звернення 21.09.19).

7. Zolt'an Kov'acs The portfolio prover in GeoGebra 5 [Електронний ресурс]. -Режим доступу:

[https://www.researchgate.net/profile/zoltan\\_kovacs13/publication/277475010\\_the\\_portfolio\\_prover\\_in\\_geogebra\\_5/links/55734aa908ae7521586a780b.pdf](https://www.researchgate.net/profile/zoltan_kovacs13/publication/277475010_the_portfolio_prover_in_geogebra_5/links/55734aa908ae7521586a780b.pdf) (дата звернення 12.08.19).

8. Акуленко І. А. Формування методичних умінь майбутніх учителів математики проводити роботу з навчання учнів доведень теорем [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://pedejournal.cdu.edu.ua/article/view/3166/3355> (дата звернення 11.08.19).

9. Анотації до навчальних програм [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:bufwp\\_4efauj](https://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:bufwp_4efauj)  
Аріщенко А. С. Стан розробленості проблеми інклюзивного навчання в Україні та США [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [file:///c:/documents%20and%20settings/admin/%20d1%8b/downloads/pfto\\_2016\\_47\\_9.pdf](file:///c:/documents%20and%20settings/admin/%20d1%8b/downloads/pfto_2016_47_9.pdf) (дата звернення 12.09.19).

10. Артемчук О. Р. Можливості використання мобільних додатків під час вивчення планіметрії в середній школі [Електронний ресурс] . – Режим доступу: <https://cyberleninka.ru/article/n/mozhливosti-vikoristannya-mobilnih-dodatkov-pid-chas-vivchennya-planimetriyi-v-seredniy-shkoli> (дата звернення 12.09.19).

11. Ашиток Н. І. Модернізація освіти для осіб з особливостями психофізичного розвитку / Н. І. Ашиток // Науковий журнал: Освітній простір України. – Вип. 12. – 2018. – С. 203 – 208.

12. Бакум З. П. Нормативно-правові гарантії здобуття вищої освіти особами з особливими потребами в Україні / З. П. Бакум, К. В. Польшун // Human rights : theory and practice : collective monograph / Ed. by M. Dei. – London, 2017. – Р. 68–70.

13. Беленька Г. В. Формування професійної компетентності сучасного вихователя дошкільного навчального закладу : монографія / Г. В. Беленька. – К. : Ун-т ім. Б. Грінченка, 2011. – 332 с.

14. Будяк Л. В. Організаційно-педагогічні умови навчання дітей з порушеннями психофізичного розвитку в загальноосвітній сільській школі : дис. канд. пед. наук : 13.00.03 / Л. В. Будяк. – К., 2010. – 225 с.
15. Збірник наукових статей студентів фізико-математичного факультету. – Випуск 3. – Суми: ФМФ, 2009. – 116 с.
16. Гаврилов О. В. Особливі діти в закладі і соціальному середовищі: навч. посіб. / О. В. Гаврилов. – Кам'янець-Подільський: Аксіома, 2009. – 308 с.
17. Гладуш І. А. Ефективність впровадження інклюзивного навчання студентів з вадами слуху в Україні [Текст] / І. А. Гладуш // Інноваційний потенціал світової науки - XXI сторіччя : збірник статей учасників тридцять дев'ятої Всеукраїнської науково-практичної конференції (11-16 жовтня 2016 р., м. Запоріжжя) . — Запоріжжя : Видавництво ПГА, 2016. — С. 5-8. - Режим доступу : <https://er.knutd.edu.ua/handle/123456789/3173> (дата звернення 12.09.19).
18. Гнеденко Б. В. Математика и математическое образование в современном мире / Б. В. Гнеденко. – Москва: Просвещение, 1985. – 192 с.
19. Головченко Н. І. Інформаційно-комунікаційні технології навчання студентів в інтегрованому освітньому середовищі [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [https://vmuro1.uu.edu.ua/upload/publikatsii/problemi\\_studentiv\\_z\\_invalidnistyu/ikt\\_v\\_navchanni\\_studentiv.pdf](https://vmuro1.uu.edu.ua/upload/publikatsii/problemi_studentiv_z_invalidnistyu/ikt_v_navchanni_studentiv.pdf) (дата звернення 23.09.19).
20. Горанець О. І. Використання технології рівневої диференціації при викладанні математики [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://er.knutd.edu.ua/bitstream/123456789/3173> (дата звернення 12.07.19).
21. Гороховський О. І. Методичні аспекти створення навчальної літератури для дистанційного навчання / О. І. Гороховський. – Київ, 2007. - 543 с.
22. Делик І. С. Організація дистанційного навчання студентів з особливими потребами у вищих навчальних закладах: дис. канд. пед. наук І. С. Делик 13.00.09. – Хмельницький, 2011. – 226 с.

23. Жерновникова О. А. Застосування хмарних технологій при підготовці майбутніх учителів математики до проектування навчальної діяльності старшокласників [Електронний ресурс] / О. А. Жерновникова. - Режим доступу: [http://elib.bsu.by/tvo\\_2015\\_3\\_19.pdf](http://elib.bsu.by/tvo_2015_3_19.pdf) (дата звернення 12.07.19).

24. Закон «Про внесення змін до закону України «Про освіту» щодо особливостей доступу осіб з особливими освітніми потребами до освітніх послуг» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2053-19> (дата звернення 16.07.2019).

25. Інноваційні інформаційно-комунікаційні технології навчання математики : навч. посіб. / Т. Г. Крамаренко, В. В. Корольський, С. О. Семеріков, С. В. Шокалюк ; наук. ред. М. І. Жалдак. – Вид. 2, перероб. і доп. – Кривий Ріг : Криворізький держ. пед. ун-т, 2019. – 444 с. – Режим доступу: <http://elibrary.kdpu.edu.ua/xmlui/handle/123456789/3315>

26. Істер О.С. Геометрія : підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / О.С. Істер. – Київ : Генеза, 2015. – 184 с. : іл.

27. Істер О.С. Геометрія : підруч. для 9-го кл. навч. закл. / О.С. Істер. – Київ : Генеза, 2017. – 240 с. : іл.

28. Коваль Л. В. До проблеми засвоєння дітьми дошкільного віку та підготовчих класів з особливими освітніми потребами основ знань із залученням нової інформаційної технології [Електронний ресурс] / Л. В. Коваль. - Режим доступу: [http://elib.bsu.by/ooor\\_2014\\_5\\_28.pdf](http://elib.bsu.by/ooor_2014_5_28.pdf) (дата звернення 16.05.2019).

29. Ковальчук М. Б. Використання педагогічних програмних засобів при формуванні понять планіметрії [Електронний ресурс] / М. Б. Ковальчук. – Режим доступу: [http://ii.npu.edu.ua/files/zbirnik\\_kosn/9/23.pdf](http://ii.npu.edu.ua/files/zbirnik_kosn/9/23.pdf) (дата звернення 18.06.2019).

30. Колупаєва А. А. Інклюзивна освіта : реалії та перспективи : Монографія / А. А. Колупаєва. – К. : «Самміт-книга», 2009. – 272 с.



31. Кольченко К. О. Забезпечення рівних можливостей для навчання студентів з інвалідністю: методичний посібник для викладачів щодо роботи в інтегрованих. – К.: Університет «Україна», 2005. – 76 с

32. Концепція педагогічної освіти. Схвалено колегією Міністерства Освіти України 23 грудня 1998 року, Протокол № 17/1-5 / міністерство освіти України. Інститут змісту і методів навчання міносвіти України. Інститут педагогіки і психології АПН України. Київ, 1998. – 20 с.

33. Косова Е. А. Подготовка будущих учителей начальных классов к использованию информационно-коммуникационных технологий в условиях инклюзивного обучения: дис. канд. пед. наук: 13.00.02. – К., 2013. – 325 с

34. Крамаренко Т. Г. Використання дистанційних технологій у навчанні математики учнів з особливими освітніми потребами / Т. Г. Крамаренко, Л. М. Захарчева, К. О. Шавиріна // Зб. матеріалів Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми розвитку професійних компетентностей вчителів природничо-математичного напрямку». – Дніпро : Дніпровська академія неперервної освіти, 2019.

35. Крамаренко Т. Г. Контроль знаний и умений учащихся при изучении математики с использованием информационно-коммуникационных технологий обучения [Електронний ресурс] / Т. Г. Крамаренко, Е. В. Мищенко. – Режим доступу <http://elib.bsu.by/bitstream/123456789/13134/1/pages%20from%20Информатизация-1.%20278-283pdf.pdf> (дата звернення 25.07.19).

36. Крамаренко Т.Г. Проблеми підготовки вчителя математики до використання ІКТ у процесі навчання теорії ймовірностей і математичної статистики / Т.Г. Крамаренко // Вісник Черкаського університету. Серія Педагогічні науки. – Ч. : Черкаський нац. ун-т., 2013. – №8 (261). – С. 63-71.

37. Крамаренко Т.Г. Проблеми підготовки учителя до впровадження елементів STEM-навчання математики / Крамаренко Т. Г., Пилипенко О.С. // Фізико-математична освіта. – 2018. - Випуск 4(18). - С. 90-95.- Режим

доступу [http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/journals/2018-v4-18/2018\\_4-18-Kramarenko\\_Pylypenko\\_FMO.pdf](http://fmo-journal.fizmatsspu.sumy.ua/journals/2018-v4-18/2018_4-18-Kramarenko_Pylypenko_FMO.pdf) (дата звернення 12.07.19).

38. Кременя В. Г. Вища освіта України і Болонський процес : навч. посібник / за ред В. Г. Кременя. – Тернопіль, 2004. – 236 с.

39. Левченко І. О. Метод проєктів як один із шляхів розвитку творчого мислення учнів в основній школі [Електронний ресурс] / І. О. Левченко. – Режим доступу:

[http://fizmatsspu.sumy.ua/konferencii/sbor/sborstud/zbirnyk\\_fizmat\\_t1-2016.pdf#page=59](http://fizmatsspu.sumy.ua/konferencii/sbor/sborstud/zbirnyk_fizmat_t1-2016.pdf#page=59) (дата звернення 24.05.19).

40. Ленчук І. Г. Комп'ютерне моделювання задач планіметрії: Метод Інверсії [Електронний ресурс]. – Режим доступу: [http://elib.bsu.by/itzn\\_2016\\_56\\_6\\_10%20.pdf](http://elib.bsu.by/itzn_2016_56_6_10%20.pdf)

41. Литовченко С. В. Особливості навчання осіб з порушеннями слуху у вищих навчальних закладах: дис. канд. пед. наук: 13.00.03 / С. В. Литовченко. – Київ, 2006. – 211 с.

42. Майборода В. К. Розвиток інклюзивного навчання студентів із вадами зору в університетах України: бібліографія / В. К. Майборода, Є. В. Горкуша // Біоресурси і природокористування. - 2014. - т.6, № 3/4. - С. 187-191.

43. Матяш О. І. Окремі аспекти організації навчання учнів математики в умовах інклюзії [Електронний ресурс] / О. І. Матяш. – Режим доступу: [http://93.183.203.244/bitstream/handle/123456789/3448/тези\\_конф-2018.pdf?sequence=1&isallowed=y#page=171](http://93.183.203.244/bitstream/handle/123456789/3448/тези_конф-2018.pdf?sequence=1&isallowed=y#page=171) (дата звернення 16.05.2019).

44. Мельник Н. В. Підготовка науково-педагогічних кадрів дошкільної освіти у Німеччині [Електронний ресурс] / Н. В. Мельник. – Режим доступу: [http://elib.bsu.by /ppsv\\_2013\\_8\\_46.pdf](http://elib.bsu.by /ppsv_2013_8_46.pdf) (дата звернення 26.05.2019).

45. Мерзляк А. Г. Геометрія : підруч. для 7-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Харків: Гімназія, 2015. – 224 с. : іл.

46. Мерзляк А. Г. Математика : підруч. для 6-го кл. загальноосвіт. навч. закл. / А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонський, М. С. Якір. – Харків: Гімназія, 2014. – 400 с.

47. Міністерство освіти. Навчальні програми для учнів з ООП. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://mon.gov.ua/ua/tag/dityam-z-osoblivimi-potrebami> (дата звернення 12.07.19).

48. Морзе Н. В. Моделі ефективного використання інформаційно-комунікаційних та дистанційних технологій навчання у вищому навчальному закладі / Н. В. Морзе, О. Г. Глазунова // Інформаційні технології і засоби навчання. - 2008. Вип. 2(6) [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://nbuv.gov.ua/e-journals/itzn/em6/emg.html>. (дата звернення 12.07.2019).

49. Навчальна програма з математики для учнів 5-9 класів загальноосвітніх навчальних закладів [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [http://media.ippo.kubg.edu.ua/wpcontent/uploads/2016/08/programa\\_dlia\\_9\\_klasu\\_matematyka.pdf](http://media.ippo.kubg.edu.ua/wpcontent/uploads/2016/08/programa_dlia_9_klasu_matematyka.pdf) (дата звернення 12.07.19).

50. Носенко Ю. О. Електронна інклюзія як ефективна стратегія забезпечення доступності та відкритості освіти [Електронний ресурс] . – Режим доступу: [http://elib.bsu.by/a/ped\\_in\\_2016\\_2\\_22.pdf](http://elib.bsu.by/a/ped_in_2016_2_22.pdf)

51. Панчишин О. Ю. В Україні жоден ВИШ не готує сурдоперекладачів для 120 тисяч глухих [Електронний ресурс] // Е-газета «Zaxid.net». - 2013. - Режим доступу: [http://zaxid.net/news/shownews.do?v\\_ukrayini\\_zhoden\\_vish\\_ne\\_gotuye\\_surdoper ekladachiv\\_dlya\\_120\\_tis\\_yach\\_gluhih &objectid=1282907](http://zaxid.net/news/shownews.do?v_ukrayini_zhoden_vish_ne_gotuye_surdoper ekladachiv_dlya_120_tis_yach_gluhih &objectid=1282907) (дата звернення 12.07.2019).

52. Пащенко О. В. Створення та розвиток інклюзивного навчального середовища у професійно-технічних навчальних закладах. [Електронний ресурс] / О. В. Пащенко. – Режим доступу: [http://elib.bsu.by/pedalm\\_2014\\_21\\_30.pdf](http://elib.bsu.by/pedalm_2014_21_30.pdf) (дата звернення 06.05.2019).

53. Польшун К. В. Принципи інклюзивного навчання фізико-математичних дисциплін студентів з обмеженими фізичними можливостями / К. В. Польшун // Проблеми математичної освіти (ПМО – 2015) : Міжнар. наук.-метод. конф. (м. Черкаси, 4–5 червня 2015 р.) : матер. конф. – Черкаси, 2015. – С. 137–138.

54. Польшун К. В. Особливості навчально-методичних комплексів з математичних дисциплін для студентів з обмеженими фізичними можливостями [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://scholar.google.com.ua/citations?user=5XoKYkYAAAAJ&hl=uk&oi=sra> (дата звернення 16.08.2019).

55. Польшун К. В. Труднощі в організації інклюзивного навчання та шляхи їх подолання / К. В. Польшун // Педагогічне Криворіжжя: педагогічний альманах : зб. наук.-метод. праць. – Кривий Ріг, 2016. – Вип. 2. – С. 72–75.

56. Рогальська І. П. Компетентнісний підхід як методологічний принцип професійної діяльності педагога / І. П. Рогальська // Тенденції розвитку вищої освіти в Україні: європейський вектор : матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Ялта : РВНЗ КГУ, 2012. – С. 227–231.

57. Сайт Українського центру дистанційного навчання [Електронний ресурс]. - Режим доступу: [www.distance-learning.com.ua](http://www.distance-learning.com.ua) (дата звернення 07.05.2019).

58. Семеніхіна О. В. Про залучення комп'ютерних середовищ до доведення теорем шкільного курсу планіметрії [Електронний ресурс] / О. В. Семеніхіна, С. В. Шамрай. – Режим доступу: <http://repository.sspu.sumy.ua/bitstream/123456789/6600/1/semenikhin%20o.v.%20s.v.%20shamray%20s.v..pdf> (дата звернення 18.05.2019).

59. Семеніхіна О. В. Про домашній комп'ютерний експеримент на базі хмарного сервісу GeoGebra. [Електронний ресурс] / О. В. Семеніхіна, М. Г. Друшляк. - Режим доступу:

<http://repository.sspu.sumy.ua/bitstream/123456789/7026/1/semenikhina%20o.v.%2c%20drushlyak%20m.g..pdf> (дата звернення 16.07.2019).

60. Скрипник Т. В. Технології психолого-педагогічного супроводу дітей з аутизмом в освітньому просторі Режим доступу / Т. В. Скрипник . – Режим доступу: [http://lib.iitta.gov.ua/6711/1/Стаття\\_Скрипник\\_5.pdf](http://lib.iitta.gov.ua/6711/1/Стаття_Скрипник_5.pdf) (дата звернення 25.05.2019).

61. Слепкань З. І. Наукові засади педагогічного процесу у вищій школі : навч. посіб. для магістрантів ВНЗ / З. І. Слепкань. – Київ : Вищ. шк., 2005. – 239 с.

62. Собчук С. І. Впровадження дистанційного навчання у ВНЗ з дисципліни «Математика для економістів» [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://dist.knteu.kiev.ua/index.php/ru/tsikavi-statti/20-vprovadzhennya-distantijnogo-navchannya-u-vnz-z-distsiplini-matematika-dlya-ekonomistiv> (дата звернення 12.07.2019).

63. Соколенко Л. О. Особливості основних типів завдань та запитань навчальної дисципліни «Наукові основи шкільного курсу математики». [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://difur.in.ua/wp-content/uploads/2019/04/rmo-2019.pdf#page=184> (дата звернення 18.07.2019).

64. Трайнев В. А. Информационные коммуникационные педагогические технологии: учебное пособие. – Київ: Освіта, 2008. – 327 с.

65. Фришко Ю. В. Уроки планіметрії в школі [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://ekhsuir.kspu.edu/bitstream/123456789/2050/1/сборник%20апр%202011.pdf#page=207> (дата звернення 02.05.2019).

66. Фудорова О. М. Вища освіта як чинник підвищення соціального статусу осіб з обмеженими можливостями : дис. канд. соціол. наук : 22.00.04 / О. М. Фудорова. – Харків, 2011. – 252 с.

67. Хара О. М. Дистанційне навчання математики абітурієнтів у системі довузівської підготовки: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / О. М. Хара. Київ : НПУ, 2010. – 22 с.

68. Хафизуллина И. Н. Формирование инклюзивной компетентности будущих учителей в процессе профессиональной подготовки: дис. канд. пед. наук : 13.00.08 / И. Н. Хафизуллина. – Астрахань, 2008. – 213 с.

69. Цетлін В. С. Реальні ситуації спілкування на уроці / В. С. Цетлін // Іноземні мови в школі. – 2000. – № 3. – с. 24–26.

70. Чигрина А. Я. Инклюзивное образование детей-инвалидов с тяжелыми физическими нарушениями как фактор социальной интеграции: дис. канд. социол. наук : 22.00.04 / А. Я. Чигрина. – Нижний Новгород, 2011. – 147 с.

71. Шавиріна К. О. Використання GeoGebra в інклюзивному навчанні планіметрії учнів з особливими освітніми потребами [Електронний ресурс] / К. О. Шавиріна // Зб. наук. пр. мол. уч. фіз-мат. фак. Центрально-Українського державного педагогічного університету імені Володимира Винниченка «Наукові записки молодих учених». – Режим доступу: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1670/pdf> (дата звернення 14.11.2019).

72. Шавиріна К. О. Методика навчання математики учнів з особливими освітніми потребами засобами дистанційних технологій / К. О. Шавиріна, Т. Г. Крамаренко // Матеріали міжнародної науково-методичної конференції «Проблеми математичної освіти» (ПМО – 2019) (м. Черкаси, 11–12 квітня 2019 р.). – Черкаси, 2019. – С. 229-230. – Режим доступу <http://difur.in.ua/wp-content/uploads/2019/04/pmo-2019.pdf#page=2293>.

73. Шамрай С. В. Комп'ютерні інструменти сучасного вчителя математики [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <http://fizmatsspu.sumy.ua/konferencii/sbor/npk/npk-2014-1-.pdf#page=154> (дата звернення 12.07.2019).

74. Яковенко К. А. Країна глухих і відкритий світ [Електронний ресурс] / К. А. Яковенко // Е-журнал «День Kiev.ua» – 2013. – № 140 – Режим доступу: <http://www.Day.kiev.Ua/uk/article/cuspilstvo/krayina-gluhih-i-vidkritiy-svit> (дата звернення 16.07.2019).

## ДОДАТКИ

Додаток А.

### Урoк №1. Трикутник і його елементи

Давайте перевіримо, що ви знаєте за 5 клас.

#### Математичний диктант

1. Що називають трикутником? (означення за 5 клас)
2. Які бувають трикутники залежно від виду їхніх кутів?
3. Якщо дві сторони рівні то трикутник називають ... ?
4. Які бувають трикутники залежно від кількості рівних сторін?
5. Прямокутний трикутник - це трикутник у якого ... ?
6. Знайдіть периметр рівностороннього трикутника зі стороною 6 см.

#### Означення № 1

**Трикутником** називають фігуру, яка складається з трьох точок, що не лежать на одній прямій, і трьох відрізків, які сполучають ці точки.

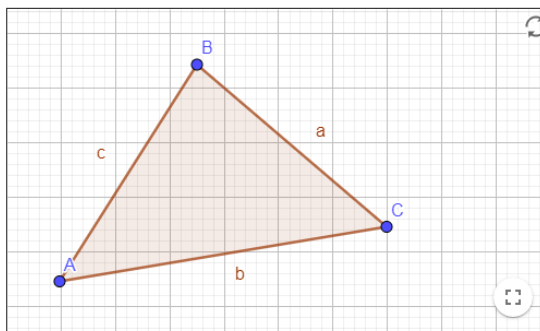


Рис. 1

Точки А, В, С називають **вершинами** трикутника, а відрізки АВ, ВС, АС – **сторонами**. Також сторони трикутника можна позначити маленькими буквами латинського алфавіту а, b, с. **Кутами трикутника** АВС називають кути ВАС, АВС і ВСА. Якщо з вершини трикутника не проведено жодних інших ліній, окрім його сторін, то кути трикутника можна називати лише їх вершиною: однією буквою А, В і С. Кожний трикутник має три вершини, три сторони і три кути, які ще називають елементами **трикутника**.

#### Означення № 2

Суму довжин усіх сторін трикутника називають його **периметром**. Периметр позначають буквою  $P$ . Наприклад, периметр трикутника  $ABC$  можна позначити так:  $P_{ABC}$ . Маємо:  $P_{ABC} = AB + BC + AC$ .

Види трикутників

1. Залежно від величині кутів розрізняють такі види трикутників: **гострокутні, прямокутні, тупокутні**.

2. Залежно від величині сторін розрізняють такі види трикутників: **різносторонні, рівнобедрені, рівносторонні**.

Означення № 3

**Прямокутні трикутники** – це ті, що мають прямий кут.

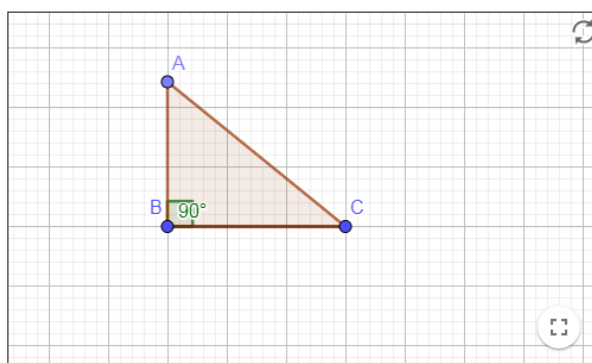


Рис. 2

Означення № 4

**Гострокутні трикутники** – це ті, у яких усі кути гострі.

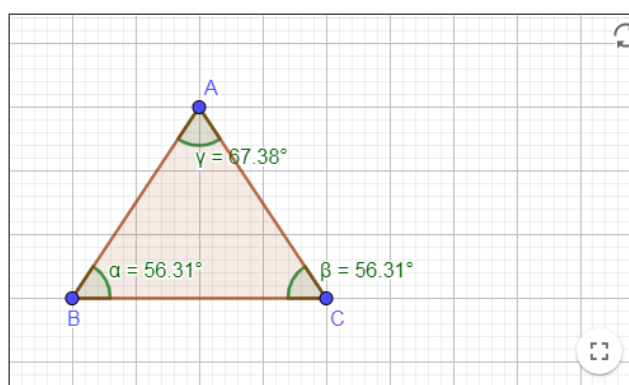


Рис. 3

Означення № 5

**Тупокутні трикутники** – це такі трикутники, що мають тупий кут.



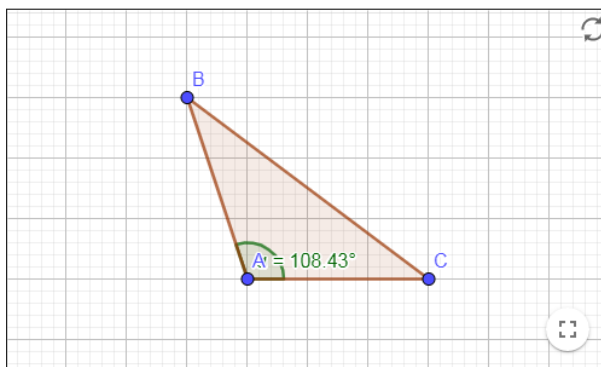


Рис. 4

Задáча № 266. Накрeслить трикутник i познáчте його вершини бóквами А, М i N. Назвiть сторони i кути цього трикутника. Вiконайте вiдповiднi записи.

Задáча № 268 Знайдiть периметр трикутника зi сторонами 25 мм, 3,2 см, 0,4 дм.

Задáча № 271 Накрeслить тупокутний трикутник, вершинами якого є точки Р, I, i К. Вимiряйте сторони цього трикутника та знайдiть його периметр.

Задáча № 273 Одна сторона трикутника втричі мeнша за другу i на 7 см мeнша за третю. Знайдiть сторони трикутника, якщо його периметр дорiвнює 32 см.

### Домáшня робóта

1. Вiвчити параграф 11.
2. Розв'язати задáчу № 267 Накрeслить трикутник РКL. Запишiть вершини, сторони та кути цього трикутника.
3. Розв'язати задáчу № 272 Одна сторона трикутника втричі мeнша за другу i на 7 см мeнша за третю. Знайдiть сторони трикутника, якщо його периметр дорiвнює 32 см.

## Урок № 2. Перша та друга ознаки рівності трикутників

Ми вже знаємо, що геометричні фігури називають **рівними**, якщо їх можна сумістити накладанням. Але іноді це зробити неможливо. Наприклад, якщо нам потрібно встановити рівності двох земельних ділянок трикутної форми. Ми не можемо накласти їх одна на одну. Тому для розв'язування багатьох теоретичних і практичних задач зручно використовувати ознаки рівності трикутників.

## Теорема 1. Перша ознака рівності трикутників

Якщо дві сторони і кут між ними одного трикутника дорівнюють відповідно двом сторонам і куту між ними іншого трикутника, то такі трикутники рівні.

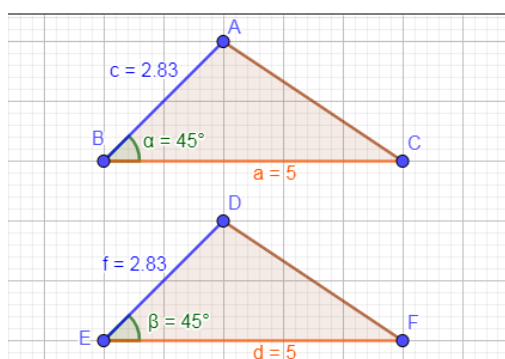


Рис. 1 Перша ознака рівності трикутників

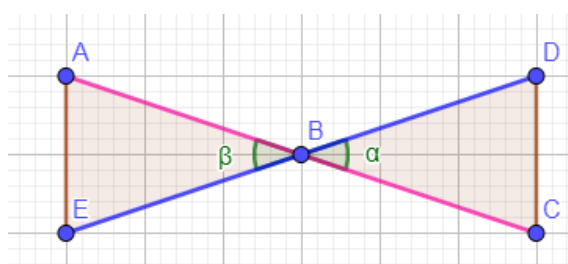


Рис. 2 Перша ознака рівності трикутників

## Теорема 2. Друга ознака рівності трикутників

Якщо сторона і два прилеглих до неї кути одного трикутника дорівнюють відповідно стороні і двом прилеглим до неї кутам іншого трикутника, то такі трикутники рівні.

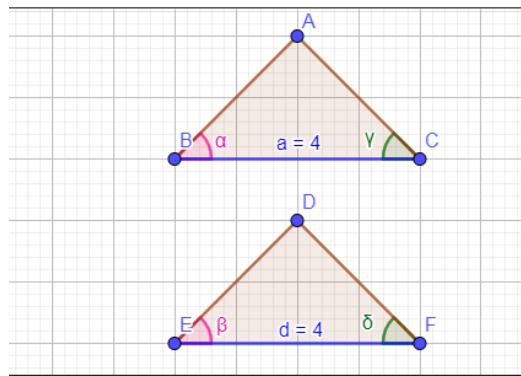


Рис. 3 Друга ознака рівності трикутників

Задання № 301. Трикутники на малюнках 4 і 5 рівні між собою. За якою ознакою?

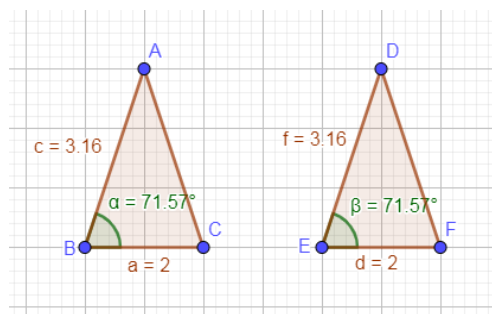


Рис. 4 Малюнок до задачі

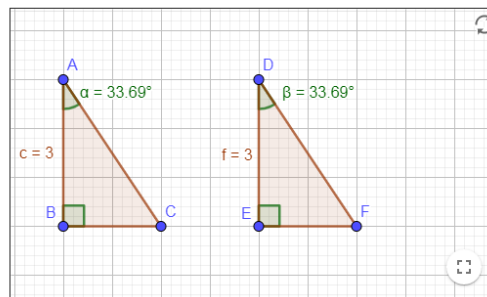


Рис. 5 Малюнок до задачі

Задання № 302. Назвіть спільний елемент трикутників  $\triangle ADE$  і  $\triangle ABC$  (рис. 6).

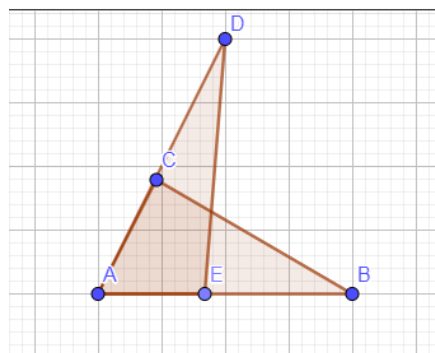


Рис. 6 Малюнок до задачі

Задáча № 303. Доведіть, що  $\triangle ABC = \triangle ADC$  (рис. 7), якщо  $BC = CD$  і  $\angle ACB = \angle ACD$ .

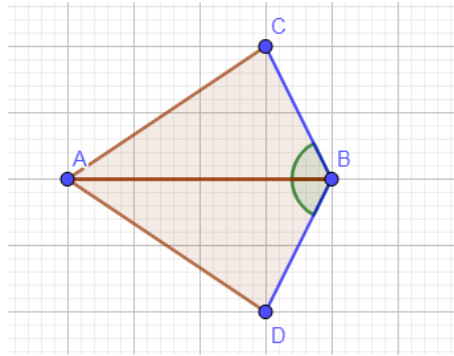


Рис. 7 Малюнок до задачі

Задáча № 305. Дáно:  $MK = KN$ ,  $\angle M = \angle N$ ,  $PL$  перпендикулярно до  $MN$  (рис. 8). Довести:  $\triangle MKP = \triangle NKL$ .

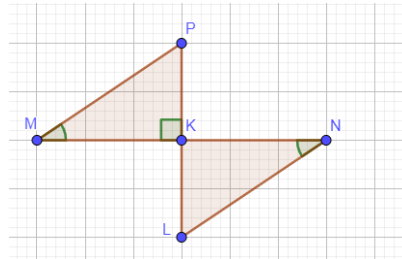


Рис. 8 Малюнок до задачі

Задáча № 307. Доведіть, що  $\triangle ABC = \triangle DCB$  (рис. 9), якщо  $AB = CD$  і  $\angle ADB = \angle DBC$ .

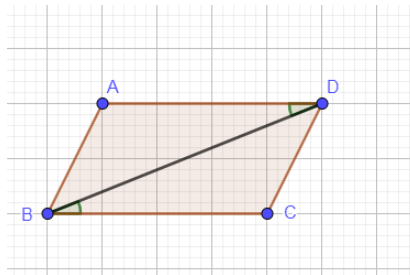


Рис. 9 Малюнок до задачі

### Повторимо:

1. Що таке трикутник?
2. Які бувають трикутники за кутами та сторонами?
4. Назвіть першу та другу ознаку рівності трикутників.

### Домашнє завдання (за підручником Істер)

Вивчити теорему з параграфу 13. Розв'язати задачі № 304 і № 309

## **Інструкція помічнику вчителя щодо використання у навчанні математики учнів з ООП сервісу LearningApps**

В інструкції для помічника вчителя подано детальну інформацію щодо користування сервісом, зокрема як учень може зареєструватися, як «зайти» в віртуальний клас, переглянути рекомендовані вчителем вправи чи створити власну.

Сервіс має понятійний призначений для користувача інтерфейс, пропонує реєстрацію (кнопки «Вхід» - «Створити новий акаунт») і представлений на 20 мовах світу, в тому числі українською та російською. Для вибору потрібної мови необхідно в правому верхньому кутку сторінки сайту вибрати піктограму з відповідним прапорцем.

Сайт містить галерею загальнодоступних інтерактивних завдань, створених користувачами ресурсу. Всі представлені в сервісі вправи розподілені по навчальних предметів, що набагато полегшує пошук потрібного завдання.

Розібратися з функціоналом і навігацією сервісу дуже просто. Для цього достатньо натиснути кнопку «Всі вправи» у верхній частині головної сторінки, і перед вами відкриється список вправ, що створено та опубліковано іншими користувачами.

Для створення і збереження власних завдань на сайті необхідно зареєструватися. Після проходження процесу реєстрації стають доступними шаблони, які допомагають створити інтерактивну вправу. Шаблони пропонуваніх вправ згруповані за функціональною ознакою.

Створивши завдання, можна тут же опублікувати його або зберегти для особистого користування. Доступ до готових ресурсів відкритий і для незареєстрованих користувачів. Можна використовувати завдання, складені колегами, скопіювавши посилання внизу завдання з поля «Прив'язати» і вставивши її на сторінку свого особистого сайту.

Створені в даному сервісі роботи можна опублікувати на сторінках особистого сайту (блогу), «поділитися» ними в соціальних мережах, відправити на них посилання колегам і учням по електронній пошті.

Крім того можна створити вчителю акаунти для своїх учнів і використовувати власні ресурси для перевірки їх знань прямо на цьому сайті.

Переваги сервісу LearningApps:

8. має дуже простий і зручний для користування інтерфейс.
9. надає можливість працювати в ньому на якій мові, на якому учневі з ООП комфортно.
10. можна створювати різні види інтерактивних вправ без будь-чиєї підказки, тому що всі підказки розміщені у всіх шаблонах вправ.
11. перед тим як створити нову вправу, можна ознайомитися з прикладом і відразу ж побачити кінцевий результат.
12. навіть без реєстрації можна користуватися вже створеними колегами вправами, тому що частина їх знаходяться в загальному доступі.
13. сервіс має дуже приємний дизайн.
14. наші дослідження показали, що на просторах Інтернету не так багато сервісів, які дозволяють створювати дидактичні матеріали рідною мовою.

Сладності можуть виникати лише у випадку неякісного інтернет з'єднання.

### **Інструкція для помічника вчителя щодо використання у навчанні математики учнів з ООП програми динамічної математики GeoGebra**

GeoGebra – це програма динамічної математики для всіх рівнів освіти, яка об'єднує геометрію, алгебру, таблиці, графіки, статистику та обчислення в одному простому у використанні пакеті.

GeoGebra стала провідним постачальником програми динамічної математики, яка використовується для підтримки науки, технологій, інженерії та математики (STEM), освіти та інновацій у викладанні та навчанні в усьому світі.

Алгебра та геометрія - це дві основні концепції навчальних програм. А GeoGebra є одним з основних програмних забезпечень динамічної математики, яке є поєднанням геометричної та алгебраїчної конструкцій. Це спонукає учнів, практикуючись, відкривати математичні поняття. Використання GeoGebra спонукає як учнів до вивчення геометричних понять, так і вчителів до застосування засобів у навчанні математики. Учні краще розуміють математику при використанні GeoGebra. Як зазначають розробники засобу, вчителям математики доцільно використовувати GeoGebra для навчання учнів математичним поняттям [6].

STEM-освіта – один із найперспективніших та нині популярних напрямів в сучасній освіті. Вона набуває підтримки широкого загалу та популярності завдяки впровадженню інтерактивного обладнання. За допомогою різноманітних інтерактивних сервісів та програм можна відтворити чимало дослідів. Можна користуватися як повною версією сервісу, так і окремими мобільними додатками. Просто завантажити необхідну частину на власний смартфон та навчити користуватися ним своїх учнів. Підтримує будь-яку операційну систему. Тобто одночасно можна працювати на декількох пристроях. Вчитель та декілька учнів працюють на інтерактивній панелі а решта на планшетах, телефонах або ноутбуках [8].

GeoGebra – це середовище, яке дозволяє візуальну динамічну побудову. Це програмний засіб динамічної математики, робота в якому базується на конструктивному підході – у середовищі можна креслити рисунки і графіки та «оживляти» побудовані конструкції. Плавню змінюючи положення вихідних об'єктів, динамічно вимірювати довжини, площі і кути. Така можливість дозволяє підвести школярів до узагальнення математичного знання, а також до відкриття певних математичних фактів, при якому учні спочатку уявляють і аналізують проблему, моделюють її, а потім висувають гіпотезу і намагаються її довести [56].

Крім того, програмне забезпечення надає багато можливостей для роботи з функціями (побудова графіків, обчислення коренів, екстремумів, інтегралів тощо).

Програма написана Маркусом Хохенвартером мовою Java (відповідно працює повільно, але у великій кількості операційних систем). Перекладена на 39 мов, в тому числі й українською.

Сервіс надає можливість знайти розв'язок рівняння графічним способом. До того ж декількох рівнянь одночасно. При цьому саму координатну сітку можна рухати. Таким чином, учніз ООП побачать всі можливі ракурси та нюанси графіків.

Сервіс розрахований не тільки для розв'язання складних завдань, а ще й для початку вивчення геометрії. На інтерактивній дошці з легкістю можна відобразити точку, пряму, коло потрібного радіусу та решту геометричних фігур.

Окремою вкладкою передбачено більш глибоке вивчення геометрії. Можна побудувати фігуру за точками. В лівій частині екрану відображаються координати цих точок, рівняння, яке описує побудовану фігуру та відповідні координати точок, що є розв'язками цього рівняння [6].

З цим сервісом комфортно вивчати матеріал різного ступеню складності. Починаючи від знайомства з геометрією і далі відповідно з розвитком знань.



### Основні факти:

- Динамічні геометрія, алгебра та електронна таблиця, пов'язані між собою.
- Простий у використанні інтерфейс при потужному функціоналі
- Інструмент для створення інтерактивних навчальних матеріалів у вигляді веб-сторінок
- Доступна на багатьох мовах для мільйонів користувачів з усього світу
- Відкритий вихідний код програмного забезпечення у вільному доступі для некомерційного використання