

Національний університет «Чернігівський колегіум» імені Т.Г. Шевченка

Природничо-математичний факультет

Кафедра математики

Кваліфікаційна робота

освітнього ступеня «магістр»

на тему

Застосування інтерактивних технологій навчання математики в умовах дистанційної освіти (на прикладі вивчення геометричних тіл у курсі «Геометрія. Профільний рівень»)

Виконала:

студентка 2 курсу, групи 61,

спеціальності

014 Середня освіта (Математика)

Іваненко Марія Олександрівна

Науковий керівник:

к.п.н., доцент Філон Л.Г.

Чернігів – 2023 рік

Роботу подано до розгляду «_____» _____ 20__ року.

Студентка _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

Науковий керівник _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

Рецензент _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

Кваліфікаційна робота розглянута на засіданні кафедри математики.

Протокол № _____ від «_____» _____ 20__ року.

Студентка допускається до захисту даної роботи в екзаменаційній комісії.

Завідувач кафедри _____

(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Вступ.....	4
Розділ 1. Теоретичні основи дослідження	9
1.1. Поняття дистанційної освіти	9
1.2. Поняття технології в педагогіці.....	14
1.3. Поняття інтерактивного навчання.....	15
1.4. Технології інтерактивного навчання	18
Розділ 2. Методичні рекомендації до застосування інтерактивних технологій у навчанні геометрії дистанційно.....	37
2.1. Аналіз програми з математики на предмет дослідження.....	37
2.2. Застосування інтерактивних технологій під час вивчення теоретичного матеріалу	39
2.3. Інтерактивні технології навчання геометрії як засіб формування практичних вмінь та навичок.....	46
2.4. Уроки узагальнення та систематизації у геометрії з використанням інтерактивних технологій	56
2.5. Аналіз результатів дослідження	59
2.5.1. Констатувальний етап	59
2.5.2. Пошуковий етап.....	64
2.5.3. Формувальний етап	65
Висновки.....	73
Список використаних джерел.....	76
Додатки.....	80

ВСТУП

Актуальність дослідження. Ми живемо в епоху глобальних соціальних та економічних змін і стоїмо на порозі інформаційного століття, яке встановлює нові цивілізаційні стандарти. В інформаційному суспільстві успішний розвиток є результатом умілого примноження та використання ресурсів знань, кількість яких швидко зростає. Завдання освіти полягає в тому, щоб забезпечити ефективну передачу знань у свідомість користувачів та їхнє успішне використання в усіх сферах життя. У зв'язку з цим дедалі більшу увагу привертають освітні методи, що сприяють швидкому й успішному поширенню ресурсів знань.

Це було первісною причиною нашого інтересу до інтерактивних методів навчання. На сьогоднішній день інтерактивні методи навчання є актуальним способом роботи класних керівників, групових тренерів та викладачів будь-якого навчального закладу.

Теоретичну базу про інтерактивні технології навчання можна знайти у посібниках та статтях багатьох науковців, наприклад таких, як В. Ревенко [25], С. Лисенкова, І. Маркова [10], О. Пометун [22], П. Шевчук [27] тощо.

Вивченням питання дистанційної освіти займалися не лише українські науковці, такі, як Д. Богоявленська, К. Власенко, М. Карпенко, але й зарубіжні, наприклад, М. Сімонсон, Г. Рамбле, Дж. Коумі, М. Мур тощо.

На відміну від традиційних методів навчання, інтерактивні технології базуються на активній взаємодії учасників навчального процесу, при чому в основному вони зосереджені на взаємодії аудиторії. Такий підхід робить навчальний процес жвавішим, дієвим та легшим для учасників.

Зміни в житті сучасного суспільства вимагають змін у цілях і завданнях сучасної освіти. Функціональна значимість і привабливість традиційних освітніх структур знижується, і передача «готових» знань від учителя до учня більше не є основним завданням освітнього процесу.

Важливо викликати інтерес до предмета і перетворити аудиторію з пасивних спостерігачів на активних учасників уроку. Якщо вчителі

використовують у своїй роботі активні форми і методи навчання, то ця важлива проблема вирішується природним чином. Активні форми навчання ґрунтуються на інтерактивних методах, причому не тільки між учителем і учнем, а й між учнями в процесі навчання, якщо між ними існують взаємозв'язки. Вчитель часто відіграє роль у координації процесу навчання, займається його загальною організацією та визначає загальний напрямок (готує завдання, потрібні для уроку, складає запитання для обговорення в класі, контролює час і порядок виконання завдань, дає поради та допомагає в разі серйозних ускладнень).

До цього часу вже багато дослідників інтерактивних технологій, праці яких наразі є в доступі Інтернет-середовища, бібліотек та репозиторіїв університетів, використовували ці технології найчастіше під час проведення уроків у початковій школі (Комар О., Коберник Г., Іванішева С., Ющенко І., Грицюк О., Дівакова І. тощо), вищій школі (Волкова Н., Ягоднікова В., Січкарук О., Мельничук І. тощо). У посібнику [23] представлено методики впровадження інтерактивних технологій навчання не лише математики, а й, наприклад, історії України, географії, правознавства, української мови, курсу «Людина і світ», вчителями 5-11 класів шкіл України.

Актуальність застосування інтерактивних технологій навчання математики в умовах дистанційної освіти є доволі значущою. Нижче наведено декілька ключових причин, які доводять нашу думку:

- Дистанційне навчання внаслідок подій, які відбулися в світі за минулі роки (такі, як пандемія COVID-19, сьогоденна війна), стало більш розповсюдженим і надало іншого імпульсу – розвитку інтерактивних технологій навчання. Вони стали необхідним інструментом для підтримки навчання на відстані.
- Такі технології дозволяють створювати ефективні та захоплюючі уроки. Вони можуть надавати учням можливість активно взаємодіяти з матеріалом, що поліпшує засвоєння навчального контенту.
- Інтерактивні ресурси допомагають вчителям активніше вести уроки та відстежувати прогрес учнів, навіть у віддаленому режимі.

- Використання інтерактивних технологій може підвищити мотивацію учнів, оскільки вони надають можливість вивчати математику через цікаві ігри, вправи та візуалізацію матеріалу.
- Вони дозволяють індивідуалізувати процес навчання, пристосовуючи матеріал до потреб кожного учня.
- Інтерактивні технології створюють можливості для вирішення складних математичних завдань та розв'язання реальних проблем, сприяючи підвищенню рівня критичного мислення.
- Вони сприяють розвитку цифрових навичок учнів, що є важливим в сучасному світі.

Оскільки геометрія – складна дисципліна, ми вважаємо, що на її вивченні під час дистанційного навчання потрібно сконцентрувати більшу увагу, ніж було приділено раніше. Проблема полягає в тому, що вивчення цього предмету могло бути не досліджено саме на прикладі застосування інтерактивних технологій навчання, тому наша думка є наступною: вищезазначені технології доцільно додатково дослідити під час вивчення такої дисципліни, як геометрія, зокрема тоді, коли починається перехід від планіметрії до стереометрії (геометрія 10 клас), бо саме перехід від площини до простору учні сприймають з труднощами, хоча мають розвивати навички орієнтування у просторі, які є насамперед важливими у житті кожної людини.

Тому й використання інтерактивних технологій навчання математики, зокрема геометрії, у час, коли віддалена освіта набуває все більших обертів та стає невід'ємною частиною сьогодення, є дуже актуальним і сприяє покращенню якості освіти, збільшенню доступності та розвитку інноваційних підходів до навчання. Воно дозволяє створити більш захоплюючий та ефективний процес навчання геометрії, сприяючи покращенню сприйняття, розуміння та зацікавленості учнів у цій нелегкій науці.

Об'єкт дослідження: процес навчання геометрії (профільний рівень) в закладах загальної середньої освіти.

Предмет дослідження: інтерактивні технології навчання та методика їх використання задля вивчення геометричних тіл у курсі «Геометрія. Профільний рівень» в умовах дистанційної освіти.

Мета дослідження полягає у розробці методичних рекомендацій застосування інтерактивних технологій навчання у курсі «Геометрія. Профільний рівень» при вивченні геометричних тіл та їх властивостей за умови дистанційного навчання та їх експериментальній апробації.

Завдання дослідження:

- На підставі аналізу нормативних документів, науково-методичних джерел, психолого-педагогічної літератури з'ясувати суть дистанційної освіти, вимоги до її реалізації. Проаналізувати хронологічні етапи розвитку дистанційного навчання.
- Схарактеризувати суть поняття «технології», їхні специфічні ознаки, історію їх розвитку, види технологій у педагогіці та їх вплив на результати навчання.
- З'ясувати природу інтерактивного навчання та порівняти його з відомими традиційними підходами до навчання; розкрити сутність, цілі та особливості інтерактивного навчання.
- Виокремити технології інтерактивного навчання та розкрити їх ключові риси; розглянути різні види технологій та методи використання інтерактивних технологій у навчанні.
- Розробити дидактичні матеріали та методичні рекомендації щодо використання інтерактивних технологій задля вивчення геометричних тіл та їх властивостей у курсі «Геометрія. Профільний рівень» дистанційно.
- Провести експериментальну апробацію розроблених матеріалів дослідження щодо впровадження в освітній процес інтерактивних технологій під час вивчення геометричних тіл та їх властивостей у курсі «Геометрія. Профільний рівень».

Методи дослідження:

- теоретичні – порівняння, аналіз, систематизація та узагальнення науково-методичної, психолого-педагогічної літератури з метою з'ясування стану розробленості проблеми дослідження;
- діагностичні – педагогічне спостереження, бесіди, опитування, анкетування;
- експериментальні – констатувальний, пошуковий, формувальний експеримент.

Елементи наукової новизни. У роботі здійснено обґрунтування доцільності використання інтерактивних технологій у дистанційному навчанні на прикладі вивчення геометричних тіл та їх властивостей у курсі «Геометрія. Профільний рівень».

Практична значущість дослідження полягає у розробці дидактичних матеріалів та методичних рекомендацій застосування інтерактивних технологій навчання у шкільному курсі геометрії, зокрема, в умовах дистанційної освіти.

Структура роботи.

Робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел (27 пунктів) та додатків.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ ДОСЛІДЖЕННЯ

1.1. Поняття дистанційної освіти

Дистанційна освіта на перший погляд може здатися новим явищем, але з історичного боку це не так. Досі точаться суперечки про те, де вперше виникла дистанційна освіта: перший зареєстрований випадок дистанційного навчання стався 1728 року, коли американський професор Калєб Філіпс дав оголошення в бостонській газеті про те, що стенографії можна навчитися в будь-якій точці країни, обмінюючись листами [19, с. 199].

На основі аналізу нижчезазначеної літератури ми пропонуємо три етапи історичного розвитку дистанційної освіти: кореспондентський, технічний та етап цифровізації.

Відповідний перший етап розвитку дистанційної освіти (*кореспондентський*) розпочався з формування першої стійкої системи регулярного суспільного зв'язку, якою стала звичайна поштова служба: 1840 року видатний британський філолог Ісаак Пітман виступив за освіту за допомогою поштового зв'язку [1].

У 1874 р. вперше програму навчання з перепису було відкрито Університетом штату Іллінойс, а у 1889 р. – університетом Queen Mary, University of London у штаті Онтаріо (м. Кінгстон, Канада).

1891 року окремо почав надавати академічні курси з перепису й університет у Чикаго [2], з 1899 р. навчання започаткував Королівський університет в Канаді, а у 1906 році – приватна денна школа Калверта в Балтіморі (США) для навчання дітей молодших та середніх класів.

1856 року в Берліні був заснований Чарльзом Тюссе та Густавом Лангеншейдтом інститут заочної форми освіти. Європейський підхід до дистанційної освіти, як і американський, є в основному практичним, але відрізняється від останнього детальною розробкою освітнього аспекту. Студенти отримували навчальні матеріали поштою, листувалися з викладачами, складали іспити та перевіряли свій рівень освіти у вигляді дослідницьких завдань.

Технічний етап був пов'язаний з появою радіо і телебачення. Це стало важливим проривом і збільшило аудиторію для дистанційного навчання в сотні разів. Однак телебачення і радіо мали серйозний недолік: відсутність зворотного зв'язку в режимі реального часу. Тому першим університетом, який запровадив радіо, став Університет штату Пенсильванія (1922 р.). У 1925 році викладачі університет штату Айова почали викладати за допомогою радіопередач, а з 1950-х років американські та європейські університети викладали, використовуючи телебачення. У 1965 році Університет Вісконсіса розпочав освітню програму у формі телефонних листів [19, с. 199].

У 1960-х роках дистанційна освіта отримала міжнародне визнання і розвивалася під егідою ЮНЕСКО. Ідея виявилася дуже прогресивною і була прийнята майже всіма британськими університетами. Вона розвинулася настільки, що її прийняли майже всі провідні університети світу, а в 1970 році в Каліфорнії була створена робоча група для розробки навчального курсу з телебачення. Пізніше була створена організація під назвою Coastline Community College, яка надавала навчальні фільми університетам, бібліотекам і телевізійним станціям.

У 60-х роках компанія IBM (один з найбільших у світі виробників і постачальників апаратного та програмного забезпечення, IT-послуг та консалтингових послуг) розробила унікальну програму дистанційного навчання під назвою CourseWriter. Цю програму можна було адаптувати для різних типів занять. Приблизно в цей час почав розвиватися етап цифровізації цієї технології навчання.

У 1976 році були створені перші «віртуальні коледжі» і запропоновані програмою Coastline. Однак одна технологія швидкими темпами витісняла іншу, і незабаром було запропоновано розповсюджувати онлайн-курси через супутникові станції. У 1981 році Інститут стратегічного менеджменту (США) почав розробляти програму онлайн-курсів, а в 1989 році був заснований Інститут Фенікса (штат Арізона, США). В 1987 році була заснована Національна асоціація дистанційного навчання (USDLA) для розробки загальної стратегії

дистанційного навчання і заохочення створення нових технологій дистанційного навчання.

У 1990-х роках навчальні заклади використовували низку технологій дистанційного навчання як для синхронного, так і для асинхронного навчання. Для них відповідно використовувалися різні технології дистанційної освіти: у 1992 році Мічиганський університет розробив персоналізований підхід до онлайн-навчання і запровадив віртуальні школи (VSS); у 1994 році компанія з Нью-Гемпширу заснувала свою програму CAL Campus, а в 1997 році компанія Blackboard надала стандартну платформу для цієї мети. Сьогодні компанія є світовим лідером у галузі технологій дистанційного навчання, а її продукти використовують понад 10 000 організацій по всьому світу.

Таким чином, у 21 столітті доступність комп'ютерів та Інтернету стала головним проривом у поширенні дистанційної освіти, уможлививши комунікацію та отримання зворотнього зв'язку. Інтернет-системи розвивалися і ставали більш доступними, а технології дистанційної освіти вдосконалювалися; у 2000-х роках дистанційна освіта стала мейнстрімом.

У сучасному глобальному інформаційному суспільстві кордони між традиційною та дистанційною освітою мають тенденцію зникати, оскільки вони стають більш доступними для ширшої аудиторії, яка прагне здобути освіту. Дистанційна освіта є перспективною і доповнює, але не замінює традиційну освіту. Технологічні розробки та вдосконалення будуть продовжуватися і в майбутньому.

Розглянемо трактування поняття та суті дистанційного навчання, на яке ми будемо спиратися у нашому дослідженні:

Дистанційне навчання — це індивідуалізований процес набуття знань, умінь, навичок і способів пізнавальної діяльності людини, який відбувається в основному за опосередкованої взаємодії віддалених один від одного учасників навчального процесу у спеціалізованому середовищі, яке функціонує на базі сучасних психолого-педагогічних та інформаційно-комунікаційних технологій.

[24]

Дистанційна освіта є системою заходів, яка включає в себе забезпечення учнів навчальними матеріалами, інструменти вчителям для моніторингу прогресу учнів та надання їм консультацій, можливість інтерактивної співпраці між вчителем і учнем та можливість швидкого оновлення курсів з метою додавання нової інформації та виправлення помилок.

«Класична» освіта часто не досягає своїх цілей. Знання, яких набувають учні, часто є поверхневими, а заняття – малоефективними. Крім того, процес навчання займає багато часу.

Дистанційне навчання переважає на основі принципу гнучкості щодо місця, часу, темпу та траєкторії навчання. Оскільки можливість впливати на певні аспекти навчання підвищує внутрішню мотивацію, варто надавати учням можливість вибору, які завдання виконувати (наприклад, три з п'яти запропонованих), в якому порядку і за яким графіком (протягом навчального тижня). Варто збільшувати автономію в процесі навчання, оскільки поступово розвивається самостійна відповідальність за власну навчальну траєкторію.

Дистанційна освіта має важливе значення і приносить численні переваги як для учнів, так і для вчителів. Нижче наведено кілька аспектів, які підкреслюють важливість дистанційної освіти:

- *Доступність*: Така освіта дозволяє навчатися будь-де, будь-коли, що особливо важливо для тих, хто має фізичні обмеження, хворіє або знаходиться у віддалених регіонах. Вона робить можливим отримання освіти для більшої кількості учнів, незалежно майже ні від яких обставин, від яких вони не з'явилися б у школі.
- *Гнучкість*: Навчання на відстані дозволяє учням планувати свій навчальний процес і вибирати темп, який відповідає їхнім потребам.
- *Розширення можливостей*: Освіта такого роду відкриває доступ до більшого спектру курсів та програм з усього світу.
- *Ефективність*: Використання технологій та інтерактивних ресурсів може зробити навчання більш ефективним та цікавим. Вчителі можуть

користуватися різними методами та інструментами для вдосконалення якості навчання.

- *Зниження витрат*: Дистанційна освіта може бути більш економічно вигідною як для учнів, так і для навчальних закладів. Вона може зменшити витрати на дорогу, проживання та інші, пов'язані з навчанням витрати.
- *Адаптація до нових умов*: Віддалена освіта також дозволяє справлятися з непередбаченими обставинами, такими, як епідемії чи природні катастрофи, коли традиційний навчальний процес може бути обмежений.

Загалом, освіта на відстані відкриває світ нових можливостей для навчання та розширює доступ до знань для більшого кола людей. Це робить її важливим інструментом для сучасного суспільства.

Зіткнувшись із проблемою планування дистанційного навчання, кожен викладач повинен скоригувати свій розклад і тематичний план, щоб оптимізувати матеріали та очікувані результати, заплановані на період дистанційного навчання. Хоча важливо забезпечити досягнення очікуваних результатів навчання, слід пам'ятати, що деякі з них будуть недосяжними за нових обставин, деякі потребуватимуть доопрацювання, а деякі залишаться незмінними.

Плануючи навантаження для кожного уроку, слід пам'ятати, що самостійне навчання займає більше часу, ніж пояснення матеріалу вчителем. Обсяг матеріалу слід максимально скоротити. Це означає оптимізацію тематичного планування, вилучення зайвих частин і об'єднання матеріалу з кількох предметів в один. Також бажано переглянути очікувані результати навчання і, якщо вони занадто складні для досягнення в умовах дистанційного навчання, встановити їх дещо нижчими або повністю замінити.

Спочатку слід охопити приблизно половину запланованого матеріалу. Після того, як клас успішно і швидко засвоїть скорочений матеріал, можна поступово додавати пропущені теми. [13]

1.2. Поняття технології в педагогіці

Розвиток науки і техніки надав вчителям та учням нові форми комунікації, нові типи вирішення абстрактних і конкретних проблем, перетворив вчителя з авторитетного транслятора ідей на натхненника інтелектуального та творчого потенціалу учнів. Майбутнє – за освітньою системою, яка відповідає схемі «учень – технології – вчитель». У цій схемі вчителі перетворюються на методистів і технологів, а учні стають активними учасниками навчального процесу. Педагогічну майстерність сучасного вчителя слід розвивати «не шляхом надання йому маси рецептурних посібників і примусу до широкого використання готових планів-конспектів уроків. Йому потрібні, насамперед, базові знання фундаментального предмету, високий рівень загальної освіти та ґрунтовні педагогічні навички» вважає Вініченко О.В. у своєму напрацюванні «Впровадження інтерактивних методів навчання на уроках історії».

У педагогічних енциклопедіях 1930-х років педагогічна технологія була визначена як сукупність методів і засобів, спрямованих на чітку й ефективну організацію. Майже через 100 років у сучасній педагогічній літературі досі немає єдиного, всеосяжного та уніфікованого визначення понять «освітня технологія», «педагогічна технологія» та «технологія навчання». Деякі дослідники (Я. М. Рудик, М. М. Чепіль, Т.Г. Постоян, Дж. Саллі тощо) нараховують близько 300 тлумачень цих термінів, які відрізняються не лише за формою, а й за змістом, що в них вкладається.

Наступне трактування цього поняття вважається науковцями найбільш прийнятним і ми його будемо надалі вживати у нашому дослідженні:

Педагогічні технології – система способів, прийомів, кроків, послідовність виконання яких забезпечує вирішення завдань виховання, навчання і розвитку особистості вихованця, а сама діяльність представлена процедурно, тобто як певна система дій; розробка та процедурне втілення компонентів педагогічного процесу у вигляді системи дій, що забезпечує гарантований результат. [20]

Поняття «*педагогічна технологія*» може бути виражене у трьох аспектах, таких як [3]:

1) *Науковий*: педагогічна технологія є частиною науки про освіту; вона вивчає і розробляє мету, сутність і методи освіти, проектує педагогічні процеси;

2) *Процесуально-описовий*: опис процесу (алгоритму), переліку цілей, суті, засобів і методів задля досягнення результатів навчання, які були запланованими;

3) *Процесуально-результативний*: реалізація процесу навчання (педагогічного процесу), дії всіх інструментальних, особистісних засобів і засобів методології.

Технології мають значний вплив на навчання результати навчальних досягнень учнів, розширюючи їм доступність (при використанні технологій учні отримують доступ до навчальних ресурсів і курсів, які раніше були недоступні через фізичні обмеження або географічну віддаленість), індивідуалізацію (за допомогою технологій є можливість створити індивідуальні навчальні програми, які враховуватимуть потреби кожного учня; це підвищить ефективність і покращить результати навчання), розвиваючи критичне мислення (якщо використовувати технології для вирішення завдань та проблем, це може стимулювати учнів до застосування критичного мислення учнів). Технології також адаптують програми і їх зміст до індивідуальних потреб та інтересів учнів, збільшують мотивацію учнів до навчання. Використання технологій дозволяє спільно навчатися і співпрацювати навіть на відстані, що сприяє розвитку комунікативних навичок та роботі в команді.

Проте, важливо враховувати, що успіх впровадження технологій у педагогіці може залежати від багатьох чинників, включаючи підготовку вчителів, якість навчальних програм, доступність технологічних ресурсів, а також ефективне управління та підтримку від адміністрації шкіл.

1.3. Поняття інтерактивного навчання

Перш ніж розглянути поняття інтерактивних технологій навчання та інтерактивного викладання, спробуємо з'ясувати природу інтерактивного

навчання та привести скомбінувати його з уже відомими традиційними підходами до навчання.

Інтерактивне навчання – це спеціальна форма організації пізнавальної діяльності, яка має конкретну, передбачувану мету – створити комфортні умови навчання, за яких кожен учень відчуває свою успішність, інтелектуальну спроможність. [23]

Сутність інтерактивного навчання полягає в тому, що процес навчання відбувається в умовах безперервної та активної взаємодії між усіма, хто навчається. Це включає в себе спільне та взаємне навчання (групове, колективне та кооперативне навчання), де студенти та викладачі є рівноправними та порівнянними суб'єктами навчання. Викладач виступає організатором навчального процесу та лідером групи.

Організація інтерактивного навчання передбачає моделювання життєвих ситуацій, використання рольових ігор та спільне вирішення проблем. Це ефективно сприяє формуванню цінностей, навичок і компетенцій, створюючи середовище співпраці та взаємодії, де вчителі можуть стати справжніми лідерами учнівського колективу. [22]

Групові формати навчання учнів активно розвивалися та вдосконалювалися в Західній Європі та США. Наприкінці 20 століття інтерактивні технології набули широкого поширення в теорії та практиці американських шкіл і стали використовуватися у викладанні різних предметів; у 1980-х роках Національний центр освіти (штат Меріленд, США) провів дослідження.

Воно показало, що інтерактивне навчання може значно підвищити рівень засвоєння матеріалу, оскільки впливає на свідомість учнів, а також на їхні емоції та волю (поведінку та застосування). Ці результати дослідження відображені в діаграмі, відомій як «Піраміда навчання» (Рис.1.1).

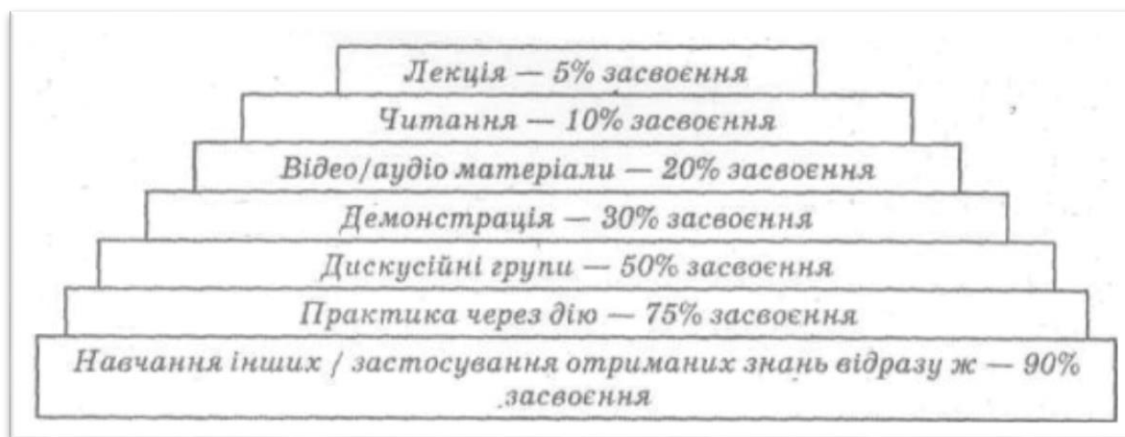


Рис. 1.1

Цілі інтерактивного навчання, визначені в роботі [27]:

- Створення умов для участі всіх учнів у навчальному процесі, середовища співпраці та взаємодії учнів між собою та учителя з ними, тобто такого, в якому кожен школяр відчуває свою успішність, інтелектуальну компетентність, безпеку, унікальність і важливість.
- Можливість дати кожному учневі розуміння і рефлексії над тим, про що він думає і що знає.
- Розвиток життєвих цінностей, комунікативних навичок та компетенцій учнів.

Уміння учасників інтерактивного навчання:

- Визначати навчальні цілі та розробляти навчальні заходи щодо їх досягнення.
- Визначати проблеми в процесі навчання.
- Вчитися рефлексувати свою навчальну діяльність.

Уміння вчителя:

- Створювати в класі атмосферу, яка заохочує учнів ставити запитання і шукати на них відповіді.
- Заохочувати учнів до розвитку власних знань і навичок у іграх, обговореннях та висловленні власних думок.
- Використовувати методи навчання, які сприяють критичному мисленню і самостійному здобуттю знань та заохочують до рефлексії.

- Бути професіоналом своєї справи, який самонавчається, робить детальні спостереження, виявляє проблеми та розробляє нові стратегії для їх вирішення.
- Бути рольовою моделлю для інших школярів. Ділитися своїми знаннями з колегами та використовувати нові методи викладання.

Особливості інтерактивного навчання

У процесі, де використовується інтерактивне навчання, можуть виникати різні проблеми та труднощі. Доцільним є перерахувати їх, щоб проілюструвати практичні аспекти інтерактивного навчання.

Часто виникають проблеми, бо учні не мають власної думки, а якщо й мають, то бояться її висловлювати відкрито, перед усім класом. У малих групах часто виникають складнощі, коли лідер намагається «вести» групу, слабші учні швидко стають пасивними. Школярі також не вміють слухати інших або об'єктивно оцінювати думки та судження інших. Учням важко бути мобільними, змінювати обстановку, методи роботи. Так часто трапляється, що учні відкрито висловлюють антисоціальні погляди, щоб здобути «авторитет» і привернути до себе увагу.

Проблема впровадження інтерактивного навчання в систему освіти знаходиться у полі зору провідних фахівців з педагогіки та психології (особливо з початку XXI століття) стала предметом значної кількості наукових досліджень, наприклад, [25], [10] та інші статті, які розробляються для певних конкретних навчальних дисциплін і по сьогодні.

1.4. Технології інтерактивного навчання

Кожен з технологій, описаних у цьому розділі, по-різному називається в педагогічних текстах, тому для узгодженості в літературі наводяться різні назви.

Зауважимо, що в деякій літературі інтерактивні технології навчання також зазначають як методи. Більшість дослідників вживає термін «технологія» (наприклад, Г. Сиротенко, С. Сисоєва). Але візьмемо до прикладу посібник О. Пометун і Л. Пироженко [23], де вони вживають поняття «технологія» і в той же час у статті О. Пометун [21] ми в назві помічаємо термін «метод».

Тому, оскільки ніхто з авторів проаналізованих нами джерел не вказує на відмінності між цими термінами, ми вживатимемо обидва поняття у нашому дослідженні.

Слід також зазначити, що, оскільки в науковій літературі не показана чітка класифікація інтерактивних технологій навчання, ми в даній роботі представимо усі відомі нам методи, систематизувавши їх, відповідно, за стилем навчання, в якому застосовується інтерактивна технологія. Залежно від мети курсу та способу організації учнівської діяльності можна виділити наступні чотири групи [23]:

- Інтерактивні технології кооперативного навчання.
- Інтерактивні технології колективно-групового навчання.
- Інтерактивні технології ситуативного моделювання.
- Інтерактивні технології опрацювання дискусійних питань.

Технології кооперативного навчання

Парна та групова робота проводиться як на уроках засвоєння, так і на уроках застосування знань, умінь та навичок. Це може відбуватися одразу після того, як вчитель представив новий матеріал, на початку нового уроку замість опитування, на спеціальному уроці, присвяченому застосуванню знань, умінь і навичок, або як частина повторювального чи узагальнюючого уроку.

Робота в парах

(Один проти одного, «Думати, працювати в парі, обмінятися думками»)

Ця технологія є особливо ефективною на ранніх етапах навчання учнів роботі в малих групах і може бути використана для досягнення будь-якої дидактичної мети, включаючи вивчення, закріплення і перевірку матеріалу. Під час роботи в парах усі діти в класі мають можливість висловитися. Це рідкість у традиційному навчанні: робота в парах дає учням час подумати, обмінятися ідеями зі своїми партнерами і вперше висловити свої думки перед класом. Дана технологія розвиває навички спілкування, самовираження, критичного мислення, переконання та ведення дебатів.

Використання такого типу співпраці гарантує, що учні не зможуть уникнути виконання завдання. Працюючи в парах, вправи, які зазвичай займають багато часу, можна виконати швидко. **Організація роботи** може виглядати таким чином:

- Винести на обговорення короткий текст, завдання, письмовий документ.
- Взяти інтерв'ю і визначити ставлення партнера до заданого питання, лекції, відео чи іншого виду навчальної діяльності.
- Зробити критичний аналіз чи редагування письмової роботи один одного.
- Сформулювати підсумок уроку чи серії уроків з теми.
- Розробити разом питання до викладача або до інших учнів.
- Проаналізувати разом проблему, вправу чи експеримент.
- Перевірити та оцінити один одного.
- Дати відповіді на запитання вчителя.
- Порівняти нотатки, зроблені в класі.

Два – чотири - всі разом

Як форма кооперативного навчання, похідна від парної роботи, ця також є ефективною для розвитку навичок групової комунікації, переконання та дискусії.

Організація роботи

- 1) Поставити учням запитання для обговорення, дискусії та аналізу гіпотетичної ситуації. Після пояснення питання або фактів ситуації, дайте їм 1-2 хвилини на індивідуальне обдумування можливих відповідей або рішень.
- 2) Розділити учнів на пари, визначити, хто буде говорити першим, і попросити їх обговорити ідеї вдвох. Бажано, щоб кожен учасник мав час висловитися і обговорити свої ідеї разом з сусідом. Так вони зможуть звикнути до чіткої структури роботи в парах. Їм потрібно домовитися про відповіді та рішення.

- 3) Сполучити пари в групи по чотири особи і попросити їх обговорити вже знайдені рішення проблеми. Зауважимо, що спільні рішення є обов'язковими.
- 4) Дивлячись на кількість осіб у класі, групи з чотирьох осіб поділити на більші групи та згодом перейти до обговорення тем в остаточно сформованих групах.

Карусель

Цей тип кооперативного навчання є найбільш ефективним, коли всі учасники одночасно активно працюють з різними партнерами по комунікації та обговорюють обговорювану тему. Ця технологія застосовується для:

- Обговорення з діаметрально протилежних позицій будь-якої гострої проблеми;
- Збору інформації на яку-небудь тему;
- Інтенсивної перевірки глибини наявних знань (наприклад, понять) значного обсягу;
- Розвитку вмінь відстоювати власну позицію.

Організація роботи

Розставити стільці для учнів у два кола. Учні у внутрішньому колі сидять спиною до центру, а учні в зовнішньому колі – обличчям один до одного. Таким чином, усі вони можуть сидіти обличчям один до одного. Внутрішнє коло залишається нерухомим, а зовнішнє рухається. За сигналом ведучого всі учасники пересуваються на один стілець праворуч і сидять обличчям до свого нового партнера.

Мета: виконати завдання, пройшовши все коло.

У першому варіанті організації цієї технології учасники внутрішнього кола є прихильниками однієї точки зору, а учасники зовнішнього кола – прихильниками протилежної точки зору. Спочатку перша пара ділиться своєю точкою зору і представляє необхідну інформацію (наприклад, аргументи, оригінальні інновації щодо проблеми тощо). За сигналом ведучого пари

мінються і продовжують дискусію, але школярі намагаються придумати нові контраргументи. До кінця кола учні, як правило, вдосконалюють власну систему аргументації та набувають досвіду спілкування з різними опонентами.

У другому варіанті «Каруселі» кожен учень, котрий сидить у зовнішньому колі, має аркуш паперу, на якому написано певне питання (тема), збираючи якомога більше інформації, поглядів і думок з проблеми. Наприкінці сесії заслуховуються індивідуальні відповіді та відбувається обговорення того, які питання були особливо складними, плідними або, навпаки, швидко вичерпаними, причини цього, робота партнерів тощо. У цьому випадку метод використовується для того, щоб узагальнити знання, якими володіють школярі, активізувати їх і зробити надбанням групи.

У третьому варіанті «Каруселі» учні заздалегідь готують запитання або поняття, записують його на невеликій картці, а на звороті пишуть своє ім'я. Під час вправи партнери ставлять один одному запитання, і якщо учні відповідають правильно, вони отримують картку від автора запитання. Наприкінці вправи підраховується кількість отриманих карток для визначення переможця.

Робота в групах

Важливою частиною групової роботи є опрацювання матеріалу групою та презентація результатів групової діяльності. Залежно від змісту та мети уроку, існують різноманітні способи організації такої роботи:

1) «Діалог».

Суть цієї технології полягає в тому, що група працює разом, щоб знайти узгоджене рішення. Це відображається у фінальному тексті, переліку функцій, діаграмах тощо. Діалог виключає конфронтацію або критику позиції тієї чи іншої групи. Вся увага спрямовується на переваги позиції іншого.

Клас ділиться на 5-6 робочих груп і декілька об'єднань школярів-експертів. Робочим групам дається 5-10 хвилин на роботу. Експертні групи створюють власні завдання, спостерігають за роботою кожної групи та контролюють час. Наприкінці роботи представник від кожної робочої

групи готує короткий запис на дошці або на папері. Потім по черзі надається слово одному спікеру від кожної групи. Експерти фіксують спільні думки і в підсумку дають загальну відповідь на поставлене питання. Кожна група обговорює та доповнює її. Остаточний варіант записується в блокнот.

2) **«Синтез думок».**

Цілі та початкові кроки дуже схожі на попередній варіант групової роботи. Однак після об'єднання в групи і виконання завдання учні не пишуть на дошці, а передають свою версію іншим групам, які додають власні ідеї та підкреслюють будь-які заперечення. Опрацьовані таким чином аркуші передаються експертам, які знову порівнюють їх з власними записами і готують загальний звіт, який обговорюється з усім класом.

3) **«Спільний проєкт».**

Технологія має ті ж самі цілі та спосіб групування, що й «Діалог». Однак завдання, які даються групам, відрізняються. Тема розглядається під різними кутами зору. Після завершення роботи групи звітують і записують конкретні пункти на дошці. В результаті, на основі відповідей представників груп складається спільний план, який розглядається і допрацьовується групою експертів.

4) **«Пошук інформації».**

Варіація, приклад роботи в малих групах, передбачає, що команди шукають інформацію (часто з лекції вчителя, попереднього уроку або додаткового домашнього завдання) і відповідають на запитання. Це використовується для того, щоб оживити сухий і часом нецікавий матеріал.

Перед початком роботи необхідно сформулювати запитання для групи, на які вони зможуть знайти відповіді з різних джерел. До таких джерел можна віднести:

- Роздатковий матеріал;
- Документи;

- Підручники;
- Додаткові видання;
- Доступна інформація на комп'ютері;
- Прилади.

Учні діляться на групи. Кожній групі дається питання, пов'язане з темою уроку. Виділяється час на пошук та аналіз інформації. Наприкінці уроку кожна група ділиться своїми напрацюваннями, а весь клас повторює їх і, можливо, ділиться з усіма учнями в класі.

5) *«Коло ідей» (Раунд робін, кругова система).*

Метою «Коло ідей» є вирішення нагальної дискусії, створення списку ідей і залучення всіх школярів до обговорення теми. Ця техніка використовується, коли всі групи мають виконати одне й те саме завдання. Воно складається з низки запитань (позицій), які по черзі представляє кожна група. Після того, як групи виконали завдання і готові представити інформацію, кожна з них по черзі представляє лише один аспект обговорюваної теми. По колу викладач ставить запитання всім групам по черзі, поки у них не закінчатся ідеї. Таким чином, кожна об'єднання отримує можливість представити власну інформацію і унікає ситуації, коли перша група, яка виступає, представляє всю інформацію.

Результати як індивідуальної, так і групової роботи також можна презентувати по колу. Цей метод корисний для вирішення проблем. Щоб створити список ідей і точок зору, треба попросити кожного учня по черзі запропонувати ідею усно або анонімно записати свої ідеї на картці. Вчитель збирає всі картки, а далі складає список ідей на дошці або ініціює дискусію, використовуючи інформацію з карток.

«Акваріум»

Кооперативне навчання, різновид роботи в малих групах, є ще одним варіантом розвитку в учнів уміння спілкуватися, обговорювати та відстоювати свої ідеї в малих групах.

Організація роботи

Учитель ділить учнів на групи по чотири-шість осіб і просить їх прочитати завдання.

Одна з груп сідає в центрі класу (або на початку середнього ряду в класній кімнаті з рядами). Це робиться для того, щоб відокремити групу учасників від аудиторії на певній відстані.

Утворена група отримує наступні завдання для групової дискусії:

- Читання завдання вголос;
- Обговорення його в групі;
- 3-5 хвилин для прийняття спільного рішення або підбиття підсумків дискусії.

Поки активна група займає центральну позицію, вчитель знайомить решту класу із завданням і нагадує правила обговорення в малих групах. Попросіть групи обговорити можливі варіанти вирішення проблемної ситуації вголос протягом 3-5 хвилин. Учні в зовнішньому колі повинні слухати, щоб не переривати обговорення.

Наприкінці дискусії групи повертаються на свої місця, а вчитель ставить перед класом наступні запитання:

- Чи згодні ви з думкою класу?
- Ця думка була обґрунтованою?
- Які з аргументів ви вважаєте найбільш переконливими?

Ця розмова має тривати не довше 2-3 хвилин. Потім технологія «Акваріуму» використовується у іншій групі, яка обговорює наступну ситуацію.

Наприкінці уроку вчитель має обговорити з учнями роботу в групах, прокоментувавши, наскільки вони оволоділи навичками ведення дискусії в малих групах, і звернувши їхню увагу на сфери та потреби в подальшому розвитку цих навичок. «Акваріум» можна використовувати як підсумок уроку або, якщо дозволяє час, для обговорення роботи кожної групи.

Технології колективно-групового навчання

До цієї групи були віднесені інтерактивні технології з одночасною спільною (фронтальною) роботою в класі.

Обговорення проблеми в загальному колі

Це добре відомий прийом, який часто використовують у поєднанні з іншими прийомами. Його мета – прояснити певні положення, привернути увагу учнів до складних питань і проблем у матеріалі, мотивувати пізнавальну діяльність та актуалізувати опорні знання. Викладачі повинні заохочувати рівноправну участь і дискусію на уроках.

Організація роботи

Стільці та столи мають бути розташовані по колу. Весь клас обговорює ідеї або події, пов'язані з певною темою. Обговорення може бути запланованим або імпровізованим, але перед початком дискусії слід пояснити всім, що це за тема. Учні можуть говорити вільно. Дискусія триває до тих пір, поки хтось хоче висловитися. Наприкінці обговорення слово бере вчитель (якщо це доречно). Викладач може висловити власну думку.

Мікрофон

Як різновид групової дискусії, технологія «Мікрофону» дозволяє кожному говорити швидко і по черзі відповідати на запитання та висловлювати свої погляди і позиції.

Організація роботи

- Передусім поставити запитання класу.
- Підготувати предмет (ручку, олівець тощо), схожий на мікрофон. Учні передаватимуть його по колу і по черзі говоритимуть.
- Надавати слово лише тим, хто отримує «уявний» мікрофон.
- Попросити школярів говорити коротко і швидко (максимум 0,5-1 хвилина).
- Не потрібно коментувати чи оцінювати відповіді учнів.

Незакінчені речення

Ця техніка, яка часто йде в поєднанні з «Мікрофоном», дозволяє учасникам висловлювати свої ідеї та порівнювати їх з ідеями інших у більш розгорнутому форматі. Робота з цією технікою дозволяє учасникам долати стереотипи, більш

вільно висловлюватися на запропоновану тему та розвивати вміння говорити лаконічно і переконливо.

Організація роботи

Після того, як учні визначили тему для обговорення за допомогою «Кола ідей» або «Мікрофона», вчитель генерує незакінчене речення і пропонує учням завершити його під час розмови. Кожен учасник дискусії повинен почати із запропонованого речення. Учні працюють з відкритими реченнями, наприклад: «Найважливішим для мене на сьогоднішньому уроці було...», «Ця інформація дозволяє мені... і приводить мене до висновку, що...», «Це рішення було прийнято тому, що...» тощо.

Мозковий штурм

Це добре відома технологія інтерактивної групової дискусії, яка широко використовується для розробки різних рішень певної проблеми. Мозковий штурм стимулює уяву та творчість учнів і дозволяє їм вільно висловлювати свої ідеї.

Мета мозкового штурму – зібрати якомога більше ідей від усіх школярів щодо конкретної проблеми за обмежений час.

Організація роботи

Після представлення теми і уточнення формулювання проблеми (бажано на дошці), запросіть усіх поділитися своїми ідеями, коментарями, реченнями і словами на цю тему.

Запишіть усі пропозиції на дошці або великому аркуші паперу в тому порядку, в якому вони були запропоновані, без запитань і коментарів.

Зверніть увагу на наступні пункти:

- 1) Не можна пропускати жодної ідеї. Їх оцінювання під час презентації дозволяє учням зосередитися на захисті своїх ідей, а не на спробах придумати нові та кращі.
- 2) Кожного слід заохочувати висувати якомога більше ідей. Фантазії також слід заохочувати і записувати. Якщо під час мозкового штурму не

генерується багато ідей, це може бути пов'язано з тим, що учасники цензують ідеї і двічі думають, перш ніж їх висловити.

- 3) Чим більше ідей, тим краще. Адже кількість породжує якість. Коли висловлюється велика кількість ідей, учасники мозкового штурму мають більше можливостей пофантазувати.
- 4) Треба заохочувати всіх учнів розвивати та модифікувати ідеї інших. Часто поєднання або модифікація вже запропонованих ідей може призвести до появи нових ідей, які є кращими за початкову ідею.
- 5) У класі можна повісити плакат з наступними положеннями:
 - Говоріть все, що спадає вам на думку.
 - Не обговорюйте і не критикуйте те, що говорять інші.
 - Учні можуть повторювати ідеї, запропоновані іншими.
 - Заохочуйте розширення запропонованих ідей.
- 6) По закінченню слід обговорити й оцінити запропоновані ідеї.

Варіантами «Мозкового штурму» є технології «Мережа» та «Кульки». Тут початкові слова (питання) записуються в «кульці» в центрі сторінки. По мірі обговорення пов'язаних тем, вони записуються на папері в кінці посилання. У той же час, мозковий штурм у вільній формі дозволяє записати ідеї за дуже короткий час (3-5 хвилин).

Обидва варіанти спрямовані на сприяння вільному вираженню ідей.

«Ажурна пилка» («Мозаїка», «Джиг-со»)

Ця технологія створює в класі ситуації, коли учні можуть працювати разом, щоб засвоїти великий обсяг інформації за короткий час. Вона корисна і може замінити лекції, коли необхідно передати початкові знання учням перед основним (базовим) уроком або при завершенні такого уроку. Викладання заохочує учнів вчитися один в одного.

Організація роботи

- 1) Готуючись до інформаційно-орієнтованого уроку, вчителю слід приготувати власні інформаційні пакети (основний матеріал у вигляді

тексту, додаткові матеріали, такі як газетні вирізки та статті тощо), відбираючи матеріали, який знадобиться учням на уроці.

- 2) Далі мають бути підготовані кольорові картки, щоб учні могли прочитати завдання своєї групи. Спочатку учні діляться на домашні групи (1, 2 і 3), а потім формують групи експертів за допомогою кольорових карток, які вчитель роздав учням раніше. Буде краще, якщо кожна домашня група буде позначена окремим кольором, а кожна експертна – однаковим кольором.
- 3) Далі, залежно від кількості школярів, розділити їх на домашні групи від трьох до шести осіб. Кожному учню слід повідомити, хто входить до його домашньої групи, оскільки вони зустрінуться пізніше. Дати кожній домашній групі частину інформації для опрацювання і роздати окремий фрагмент. Завдання домашньої групи – опрацювати надану їм інформацію і засвоїти її настільки, щоб мати змогу поділитися нею з іншими.
- 4) Після роботи в домашніх групах учні переходять до груп, позначених кольорами, де вони стануть експертами з певної теми (своєї частини інформації). Наприклад, червоний колір має бути зібраний біля дошки, а синій – у залі. У кожній групі має бути представник від кожної домашньої групи.
- 5) Кожна експертна група вислуховує всіх представників домашньої групи, аналізує матеріал в цілому і робить експертну оцінку протягом певного часу (іноді протягом уроку, якщо матеріал складний або великий за обсягом).
- 6) Наприкінці вправи учні повертаються до їхніх «домашніх» груп. Кожен школяр ділиться тим, чого він навчився в групі своєї спеціалізації, з членами своєї групи.

«Дерево рішень»

Різновидом технології вирішення проблем є використання «Дерев рішень», які дозволяють дітям аналізувати складні механізми прийняття рішень і глибше їх розуміти.

Організація роботи

- 1) Обрати проблему або дилему, яка не має однозначного рішення. Історії можуть бути представлені у вигляді судових справ, реальних життєвих ситуацій, епізодів або літературних творів.
- 2) Надати школярам інформацію, необхідну для вирішення даних їм завдань.
- 3) Прикріпити зразок «Дерева рішень» на дошці або роздайте копію кожному учневі (Рис. 1.2). Сформулювати проблему, яку потрібно вирішити, описати її суть, записати на дошці та заповнити діаграму.
- 4) Можна надати додаткову інформацію, необхідну для вивчення теми (розрахувати час, щоб знайти її або переглянути, якщо це домашнє завдання).
- 5) Варіанти вирішення проблеми можна визначити шляхом «Мозкового штурму». На цьому етапі жоден варіант не є неправильним. Важливо зібрати якомога більше ідей.
- 6) Наступним кроком слід обговорити кожне рішення, позитивні та негативні сторони всіх ідей. Таким чином ви можете відкинути деякі ідеї і залишити три-чотири ідеї.
- 7) Школярів слід розподілити на малі групи і попросити кожна групу заповнити діаграму. Групи повинні досягти консенсусу шляхом обговорення. Якщо консенсусу досягти не вдається, можна провести голосування.
- 8) Кожна група пропонує своє рішення.
- 9) Обговорення. Клас може проголосувати і вибрати один з остаточних варіантів.

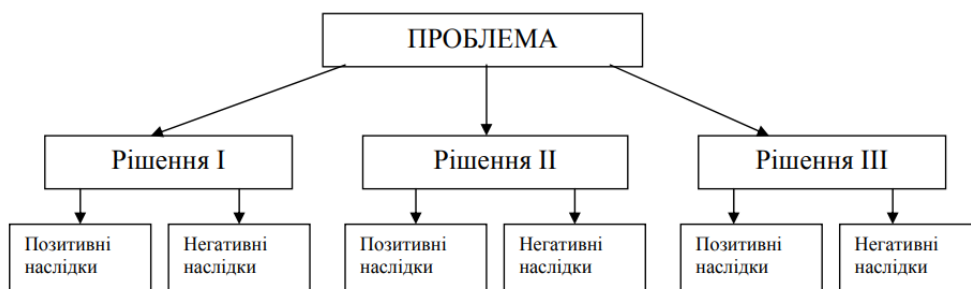


Рис. 1.2

Технології ситуативного моделювання

Ігрові моделі навчання конструюють навчальний процес шляхом залучення студентів до гри (переважно до гри, що моделює явище, яке вивчається).

Використання ігор у навчальному процесі завжди стикається з певним протиріччям. Навчання – це завжди цілеспрямований процес, а ігри за своєю природою мають невизначений результат (інтригу). Тому виклик для викладачів при використанні ігор у навчанні полягає в тому, щоб підпорядкувати ігри конкретним педагогічним цілям.

Останніми роками склад гри змістився від драматизації (форма, зовнішні ознаки гри) до внутрішньої суті (моделювання події чи явища, виконання певної ролі). Західна дидактика поступово відійшла від терміну «гра», що асоціюється з розвагою, і використовує такі поняття, як «моделювання» та «імітація».

Ігрова модель навчання покликана досягти низки цілей на додаток до основних дидактичних завдань: контролювати емоційний вихід; надавати можливості для самовизначення дитини; стимулювати і допомагати розвитку творчої уяви; забезпечувати зростання навичок соціальної співпраці; надавати можливості висловлювати свої думки.

Згідно з ігровою моделлю, учасники навчального процесу поставлені в інші умови, ніж при традиційному навчанні. Учням надається максимальна свобода інтелектуальної діяльності, обмежена лише певними правилами гри. Учасники самі обирають собі ролі в грі, роблять припущення про розвиток можливих подій, створюють проблемні ситуації, шукають шляхи їх вирішення і беруть на себе відповідальність за обрані рішення. В ігровій моделі викладач виконує функції інструктора (пояснює правила гри та консультує під час гри), рефері (змінює розподіл ролей та дає поради), тренера (консультує школярів для прискорення гри), головуючого та ведучого (підбиває підсумки дискусії).

Як правило, ігрова модель навчання реалізується в чотири етапи:

- 1) Орієнтація (введення в тему, ознайомлення з правилами гри, огляд гри тощо).

- 2) Підготовка до гри (презентація сценарію гри, визначення ігрових завдань, ролей, приблизне вирішення проблем тощо).
- 3) Основна частина (реалізація гри).
- 4) Рефлексія (підсумок).

Симуляції або імітаційні ігри

Імітація (імітаційна гра) – це процедура, що передбачає виконання певних простих, добре відомих дій, які відтворюють або імітують будь-яке явище в навколишній дійсності. Учасники симуляції можуть реагувати на певні ситуації в рамках заданої програми і, наприклад, виконувати експерименти відповідно до чітких інструкцій. У симуляціях, як правило, викладач дає чіткі інструкції щодо використання. Учні можуть виконувати завдання індивідуально або в групах. Наприкінці роботи всі учні матимуть схожі результати. Ці результати можуть відрізнятися залежно від індивідуальних особливостей учнів, структури групи, використаних ресурсів тощо. Дуже важливим кроком у симуляції є усвідомлення учнями причинно-наслідкових зв'язків, які можна простежити, обговорюючи результати вправи та аналізуючи результати симуляцій різних учасників.

Організація роботи

- 1) Вибір теми.
- 2) Планування усього, що потрібно для симуляції. Необхідна участь усього класу.
- 3) Надати достатньо інформації, щоб учні могли виконувати всі процедури і водночас навчатися.
- 4) Коротке вступне слово перед імітацією.
- 5) Вчитель має заздалегідь продумати запитання для рефлексії.

Симуляція – це спрощена імітація учнями в ситуації, створеній викладачем, процедур, пов'язаних з діяльністю соціальних інститутів, які існують в реальному економічному, політичному та культурному житті. Це рольова гра з чітко визначеними (законом або звичаєм) і відомими ролями та

процедурами, які повинні виконувати гравці, наприклад, суд, парламент, слухання, збори, асамблеї, комітети, політичні дебати тощо.

Готуючись до симуляції, викладачі мають не лише розподілити ролі, а й уточнити, в якому порядку має діяти та говорити кожен актор, виходячи із завдань, наприклад, судді чи спікера парламенту. Загальні правила проведення симуляції базуються на чітких сценаріях, які відповідають реальним процедурам.

Організація роботи

- 1) Слід пам'ятати, що симуляція – це не демонстрація акторського таланту, а майстерне і максимально знеособлене відтворення обраного процесу.
- 2) Учасникам потрібно забезпечити спрощене моделювання реальності.
- 3) Обрати тему симуляції та основні питання, на які учні відповідатимуть.
- 4) Розробити сценарій симуляції, розподіліть ролі та залучіть весь клас.
- 5) Надати достатньо інформації та чітких інструкцій, щоб учні могли переконливо зіграти свою роль і водночас навчатися.
- 6) Коротко розказати суть перед симуляцією.
- 7) Заздалегідь продумати запитання для рефлексії.

Спрощене судове слухання (суд *prose*)

Поширеним прийомом у симуляційних іграх є спрощений судовий процес.

Технологія спрощеного судового слухання (суд *prose* – «власний суд») дозволяє учням відтворити судовий процес у конкретній справі з мінімальною кількістю учасників. Це процес, в якому беруть участь три особи: суддя, який заслуховує обидві сторони і виносить остаточне рішення, обвинувачений і прокурор або його помічник.

Мета: спрощена судова технологія дозволяє школярам отримати спрощене уявлення про процедури прийняття судових рішень та взяти участь у вправах, пов'язаних з аналізом, критичним мисленням та прийняттям рішень.

Громадські слухання

Громадські слухання організовуються законодавчими органами (такими як Верховна Рада, її комітети, інші державні органи та комісії, міські ради) для отримання інформації на основі законів та інших рішень, що впливають на

суспільні інтереси. Існують також громадські слухання, організовані групами за інтересами, неурядовими організаціями та об'єднаннями для з'ясування громадської думки.

Мета: моделювання громадських слухань за допомогою імітаційної гри дозволяє учасникам зрозуміти мету та процедури громадських слухань, а також ролі та обов'язки органів влади, комісій та членів комітетів. Це також дозволяє школярам отримати практичний досвід у визначенні та формулюванні ідей, інтересів та цінностей, пов'язаних з темою громадських слухань.

Технології опрацювання дискусійних питань

Дискусія є важливим засобом пізнавальної діяльності учнів у процесі навчання. На думку вчених, *дискусія* [18] – це широке публічне обговорення спірних питань. Дискусія робить значний внесок у розвиток критичного мислення, допомагає учням уточнити свою позицію, розвиває навички відстоювання власної думки, поглиблює знання з обговорюваних питань – усе це цілком відповідає цілям сучасної школи. Деякі експерти вважають дискусію одночасно і методом викладання (способом підходу до змісту матеріалу), і формою організації навчання. Інші розглядають дискусію як різновид ігрового кооперативного навчання, в якому всі учасники спільної діяльності активно висловлюють свою думку з обговорюваних питань.

У літературі також існують різні точки зору на функції дискусії в освіті. Дискусія функціонує як спосіб навчання, як спосіб закріплення знань і розвитку навичок, як спосіб розвитку розумової діяльності, креативності та особистісних якостей учнів, а також як спосіб стимулювання та мотивації навчання.

Дискусії мають у сучасній дидактиці велику освітню і виховну цінність. Використовуючи їх, можна навчитися глибше розуміти проблеми, показувати самостійну позицію, влучно оперувати аргументами, критично мислити, зважати на думки інших, визнавати вдалі аргументи, краще розуміти іншого. Вони також добре впливають на уточнення власних переконань і формування власного погляду на світ.

Серед світового навчання, за допомогою використання технології дискусії, набули поширення різноманітні варіанти організації обміну думок між учасниками, формати проведення дискусій та опрацювання дискусійних питань.

Вчитель, коли планує проведення дискусії з класом, має продумати декілька речей:

- Час, необхідний для обговорення, узгодження з іншими видами діяльності під час заняття.
- Клас/аудиторія, де учні можуть здійснювати всі необхідні рухи, де учні можуть обговорювати проблеми і де створено оптимальні умови для того, щоб інша частина класу могла стежити за перебігом дискусії.
- Матеріали, які будуть потрібні учням для роботи та подання її результатів наочно.
- Інструкції з виконання завдання.
- Здатність учнів працювати в групах.

Упродовж усієї роботи групи вчитель має пам'ятати про три ключові елементи уроку-дискусії: цілі, які не повинні відхилятися від теми обговорення; час, що має бути витрачений на досягнення цих цілей, і результати, що мають бути підбиті таким чином, щоб не втратити суть самого обговорення.

Суттєвим елементом освітньої технології в дискусії є вступна частина, оскільки створюється емоційний та інтелектуальний стан на наступну дискусію. Це свого роду запрошення до активного обговорення того чи іншого питання, яке може бути здійснено у формі презентації проблеми, опису конкретного випадку, рольової гри, демонстрації фільму або зразкового матеріалу, запрошення від фахівця, самого використання останніх новин, інсценування епізоду, стимулювання серії питань. «Чому? Що станеться, якщо...»

Метод ПРЕС (PRES, МППО)

Він стане в нагоді, коли виникають суперечливі питання і вам потрібно буде зайняти і чітко відстоювати певну позицію з даного питання і переконувати інших у правильності вашої думки.

Щоб бути переконливим і чітким, ваша заява повинна бути наступне структурована:

1) Позиція: «Я думаю, що...», потім висловити свою думку і пояснити, яка Ваша точка зору.

2) Обґрунтування: виразом «... тому що...» пояснити, на чому ґрунтуються докази, що підтверджують вашу позицію.

3) Приклад: продовжити висловлювання словом «наприклад» та надати факти та дані, що підтверджують Вашу думку.

4) Висновки: закінчити свій виступ «таким чином, я припускаю...», викласти свою думку і зробити висновки про те, як потрібно діяти.

Неперервна шкала думок

(Континуум, Нескінченний ланцюжок)

Одна з форм обговорення спірних питань, мета якої – покращити особисті навички прийняття рішень учнями та покращити їхню здатність аргументувати свою думку.

Учні, коли розглядають проблему, яка обговорюється, з різних точок зору:

- Ознайомлюються з позиціями-альтернативами.
- Мають можливість передбачати, які наслідки матиме та чи інша точка зору для індивідуальних чи політичних рішень.
- Отримують досвід у виявленні та захисті власних поглядів через практичну діяльність.
- Навчаються слухати міркування інших людей.
- Здобувають додаткові знання в області, яку вивчають.

РОЗДІЛ 2. МЕТОДИЧНІ РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ЗАСТОСУВАННЯ ІНТЕРАКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У НАВЧАННІ ГЕОМЕТРІЇ ДИСТАНЦІЙНО

2.1. Аналіз програми з математики на предмет дослідження

Нами було проаналізовано навчальну програму з математики для профільних 10-11 класів [16] на наявність тем, в яких розкриваються поняття, властивості та застосування геометричних тіл.

Ми визначили, що саме на профільному рівні детально геометричні тіла починають розглядатися ще у 10-му класі в темах:

- Вступ до стереометрії (на вивчення якої відводиться 15 годин):

Основні поняття стереометрії. Аксиоми стереометрії та наслідки з них.

Поняття про аксіоматику та побудову науки.

Просторові геометричні фігури. Початкові уявлення про многогранники.

Найпростіші задачі на побудову перерізів піраміди та прямокутного паралелепіпеду методом слідів.

- Паралельність прямих і площин у просторі (24 години):

Взаємне розміщення двох прямих у просторі: прямі, що перетинаються; паралельні прямі; мимобіжні прямі.

Ознака мимобіжних прямих.

Взаємне розміщення прямої та площини у просторі: пряма і площина, що перетинаються; паралельні пряма і площина. Ознака паралельності прямої та площини.

Взаємне розміщення двох площин у просторі: площини, що перетинаються, паралельні площини. Ознака паралельності площин.

Властивості паралельних площин.

Паралельне проєкціювання, його властивості. Зображення плоских і просторових фігур у стереометрії. Задачі на побудову перерізів многогранників методом слідів.

Надалі поглиблено розглядаються конкретні просторові фігури, їх властивості та практичне застосування у наступних темах з геометрії 11-го класу:

- Многогранники (24 години):

Многогранні кути. Многогранник та його елементи. Призма. Пряма і правильна призми. Паралелепіпед. Піраміда. Зрізана піраміда. Правильна піраміда. Перерізи многогранників. Площі бічної та повної поверхонь призми, піраміди, зрізаної піраміди. Правильні многогранники.

- Тіла обертання (21 година):

Тіла обертання. Циліндр, конус, зрізаний конус та їх елементи. Перерізи циліндра, конуса і зрізаного конуса: осьові перерізи циліндра, конуса і зрізаного конуса; перерізи циліндра і конуса площинами, паралельними основі; перерізи циліндра площинами, паралельними його осі; перерізи конуса площинами, які проходять через його вершину. Куля і сфера. Переріз кулі площиною. Частина кулі: сегмент, сектор, пояс. Площина, дотична до сфери. Комбінації геометричних тіл.

- Об'єми многогранників (16 годин):

Об'єм многогранника та властивості об'єму. Об'єм многогранників: паралелепіпеда, призми, піраміди, зрізаної піраміди.

- Об'єми та площі поверхонь тіл обертання (16 годин):

Об'єм тіл обертання: циліндра, конуса, зрізаного конуса, кулі та її частин. Площа бічної поверхні, площа повної поверхні тіл обертання: циліндра, конуса, зрізаного конуса. Площа сфери.

Провівши детальний аналіз на наявність у навчальній програмі з математики, у розділі з геометрії, 10-11 класів профільного рівня тем про геометричні тіла та їх властивості, дійшли висновку, що до вивчення деяких з них можна долучити використання інтерактивних технологій навчання, розглянутих у п.1.4, наприклад:

- Застосувати технологію «Мозковий штурм» при вивченні теми «Просторові геометричні фігури», де вони зможуть, дивлячись на рисунок геометричної фігури, продемонстрований на екрані, згадати її назву та властивості.

- За допомогою роботи в групах («Коло ідей», «Ажурна пилка») порівняти властивості циліндра і призми, конуса та піраміди (якщо вважати, що збільшення кутів многокутника в основі наближає зображення основи до вигляду кола). Аналогічно провести аналіз формул площ бічної та повної поверхонь цих пар фігур та їх об'єми і заохотити учнів прийти до логічних висновків.
- Об'єднавши технології «Пошук інформації» та «Робота в парах», можемо залучити учнів до інтерактивних дослідницьких проєктів, використовуючи середовище GeoGebra, під час вивчення побудови перерізів многогранників, тіл обертання, їх розгорток (аби краще запам'ятати матеріал про площі поверхонь та об'єми геометричних фігур). Особливо цікавими для дослідження учнів можуть бути питання про порівняння об'ємів піраміди та призми і знаходження площі сфери та об'єму кулі.

2.2. Застосування інтерактивних технологій під час вивчення теоретичного матеріалу

Проаналізувавши форми організації роботи вищезазначених груп інтерактивних технологій, які описані у п.1.4., ми вважаємо, що під час дистанційної освіти, використовуючи лише онлайн-конференції, презентації, відео-уроки, форуми та чати, ми не маємо можливості проводити групові дискусії (наприклад так, як це описано у методі PRES) чи просто дати якусь певну тему їм на обговорення, щоб одна група не заважала іншим та вони мали змогу спілкуватися у своїх об'єднаннях водночас між собою.

Наша думка є наступною: під час розгляду тем про геометричні тіла, до того ж у онлайн-режимі, є складною розробка ходу роботи заняття у формі обговорення дискусійних питань (наприклад, у формі судового засідання), тому ми будемо розглядати наступні групи технологій інтерактивного навчання, які можуть бути використані та перероблені для викладу матеріалу онлайн, а саме:

- Інтерактивні технології кооперативного навчання.
- Інтерактивні технології колективно-групового навчання.
- Інтерактивні технології ситуативного моделювання.

До їх розробки також входять такі діяльності із застосуванням інтерактивних засобів, як:

- Розроблення презентацій з використанням візуальних ефектів та анімацій для пояснення геометричних концепцій.
- Використання віртуальних дошок або спеціальних програм для створення геометричних фігур та обчислень.
- Створення ігор, додатків або віртуальних завдань, які дозволяють учням вирішувати геометричні задачі.
- Використання віртуальних геометричних конструкторів для створення та дослідження фігур.
- Створення електронних ресурсів, які містять відеоуроки, інтерактивні завдання та додаткові матеріали для самостійного вивчення.
- Використання відкритих уроків з відкритим доступом, які включають в себе інтерактивні завдання та вправи.

Геометрія присутня і у реальному житті (про це говориться у навчальній програмі з математики [16], зокрема у очікуваних результатах навчально-пізнавальної діяльності учнів є пункти про розв'язування задач прикладного змісту), тобто слід також звертати увагу учнів на:

- Застосування геометричних концепцій до реальних ситуацій та завдань, використовуючи інтерактивні приклади та ситуації з повсякденного життя (дорожньо-транспортні приладдя, кухонне оснащення, громадські місця тощо).
- Використання геометрії в архітектурі, дизайні чи інших галузях.

На уроках, де учням вчитель представляє новий або повторює вже вивчений теоретичний матеріал, має сенс використання онлайн-сервісу GeoGebra, презентації Power Point від Microsoft Office або ж сайту <https://learningapps.org/>, де вчитель матиме змогу детально та в інтерактивній формі показати учням геометричні тіла, їх властивості та з'ясувати, чи зустрічали учні вже ці фігури у повсякденному житті, що закарбує їм одразу

асоціації в мозку, після чого, наприклад, учні, що мають більш розвинену візуальну пам'ять, (зазвичай, це більшість учнів класу) безпроблемно запам'ятають зовнішній вигляд тіла, а після того освіжаються згадки про інші властивості.

Такі інтерактивні технології, як «Мікрофон», «Незакінчені речення», «Мозковий штурм» та «Пошук інформації» допоможуть учням довідатися про це з підручників, законспектувати знайдений матеріал та представити його класу.

«Робота в групах» дозволить учням активно спілкуватися між собою, обговорювати раніше вивчений, знайдений у даних їм джерелах інформації (підручники, посібники, Інтернет-джерела) матеріал або теми, які вчитель ставить перед ними на уроці для обговорення.

Нижче наведений фрагмент конспекту уроку вивчення нового матеріалу з теми «Призма»:

I. Актуалізація знань

Використовуючи технологію «Незакінчені речення» (під час традиційного навчання була відома як «Математичний диктант»; як інтерактивна технологія це відбувається в усній формі) вчитель таким чином опитує попередньо вивчений матеріал з теми «Многогранники» учнів, аби підвести їх до вивчення нової теми:

Многогранником називають ...

Діагоналлю многогранника називають ...

Многогранник називають опуклим, якщо ...

Розгорткою многогранника називають ...

Площею повної поверхні многогранника називають ...

Кожний переріз опуклого многогранника є ... тощо.

Ці приклади речень можна надіслати як текст у чат конференції або демонструвати на екрані.

II. Формулювання мети і завдань уроку

Учням пропонується логічна вправа: «Виключити зайве із запропонованих слів: піраміда, призма, куб, куля, паралелепіпед». Відповідь на неї вони мають записати у чаті. Використовуючи знання, набуті раніше та на власному досвіді, учні визначають, що зайве є слово «куля», оскільки решта є назвами многогранників. Після чого йде слово вчителя, де він повідомляє, що протягом 11-го класу вони ознайомляться зі згаданими просторовими фігурами і також іншими.

III. Виклад нового матеріалу

Наступним кроком уроку перед групами учнів (технологія «Ажурна пилка») стоїть задача, аби вони, використовуючи підручник з геометрії [15], зібрали інформацію про призму (метод «Пошук інформації»): означення, малюнок, властивості, різновиди призм. На виконання поставленої задачі учням дається 10 хвилин, після чого вони презентують виконані ними рисунки в зошитах/спеціальних програмах (до прикладу Paint, GeoGebra), представляють усно властивості, які вчитель одночасно з презентацією учня записує на інтерактивній дошці чи графічному планшеті або, використовуючи онлайн-дошку «Google Jamboard».

Після представлення матеріалу, як закріплення знань, вчитель надсилає класу посилання на інтерактивну вправу <https://learningapps.org/14017663>, під час виконання якої учні мають перенести фігури у поля «Призма» та «Не призма» і натиснути кнопку перевірки (у правому нижньому кутку екрану), яка по завершенню вправи кожному учню видає повідомлення про вірність виконання вправи.

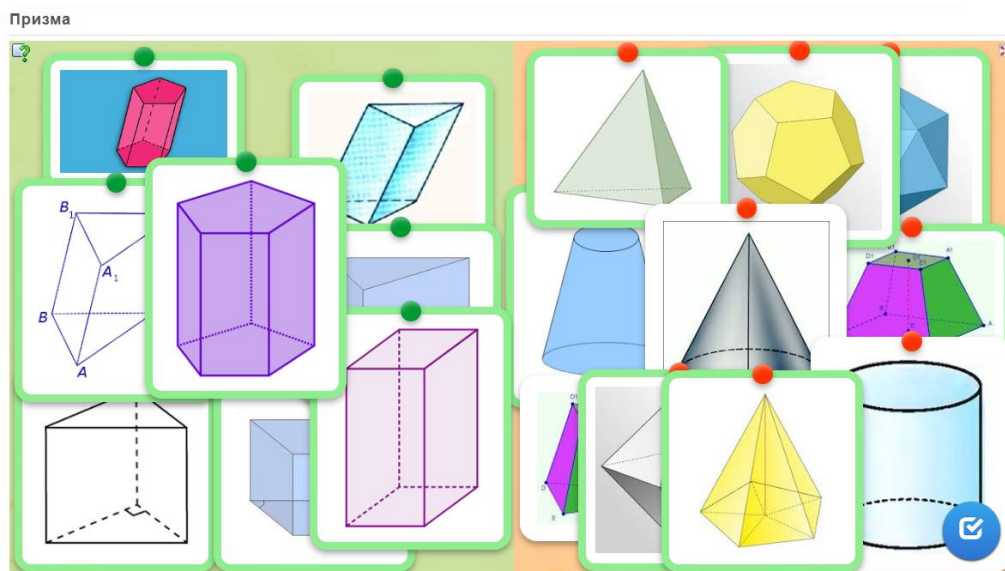


Рис. 2.1.

Як наступний приклад ми приведемо фрагмент уроку з теми «Просторові геометричні фігури. Початкові уявлення про многогранники»:

Оскільки знання з даної теми вже були раніше відомими з попередніх класів, то учням пропонується у форматі «Діалогу» розділитися на пари і через чат конференції Zoom обговорити між собою відомі їм просторові геометричні фігури, до того ж дати їм можливість, за допомогою технології «Пошук інформації» знайти відповідно рисунки, наочність щодо обговорюваних фігур. Під час презентації результатів їхніх обговорень, коли один спікер з групи говорить про якусь конкретну просторову фігуру, вчитель має змогу повторити або пояснити деякі наочні властивості даної фігури, використовуючи метод «Мозкового штурму».

Тоді, прослухавши усі відповіді спікерів, вчитель, якщо якась із фігур не буде названа, може запропонувати продемонструвати на екрані рисунки відсутніх фігур, а використовуючи технологію «Мікрофон» учні називатимуть її та її властивості. Задля кращого «закарбовування» цих фігур у пам'яті учнів, можемо використати метод «Незакінчені речення», де вони матимуть знайти відповіді на такі питання:

- Ця геометрична фігура нагадує мені ...
- Її я бачив у моєму повсякденному житті, коли ...

- Такі речі мого вжитку (вжитку моєї родини) схожі на дану геометричну фігуру: ... тощо.

Одне із завдань, яке вчитель може дати учням під час презентації своїх напрацювань / напрацювань учнів різних груп, це те, що кожен учень може робити нотатки для себе на онлайн-дошці «Google Jamboard», якими може потім поділитися у чаті групи або ж надіслати вчителю і він з'єднає усі відповіді класу в єдиний файл, який може бути доступним кожному учневі з класу і який буде чудовим нагадуванням учням про вивчений матеріал, тим самим полегшуючи його собі і не обтяжуючи себе громіздкою теоретичною частиною з підручника.

Ще одним прикладом є фрагмент конспекту уроку викладу нового матеріалу з теми «Паралельне проєкціювання та його властивості»:

Після привітання вчителя з учнями на екрані з'являється рисунок 2.2. учитель пропонує дітям здогадатися, що зображено на рисунку та про що піде мова на занятті.

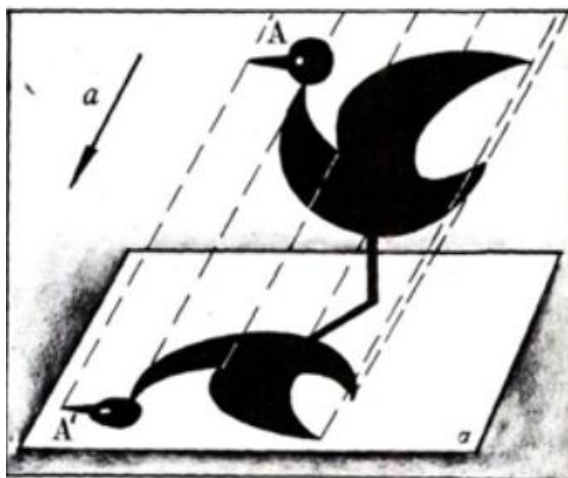


Рис. 2.2

Дізнавшись, що це паралельне проєктування, вчитель пропонує далі за допомогою технології «Мозкового штурму», аби учні назвали ситуації або речі, з якими вони вже були знайомі зі свого повсякденного життя, де зустрічається цей метод.

Далі, використовуючи технології «Ажурна пилка» і «Пошук інформації», організація роботи з цими технологіями детально описана у п.1.4., розподілити учнів на три групи і дати завдання, у підручниках [4, 14, 17] знайти інформацію

щодо паралельного проектування, а точніше, виписати означення цьому поняттю та описати його властивості (підкріплюючи матеріал малюнками, для наочності). Виділити на дане завдання 15 хвилин.

По закінченню часу дати одному спікеру з кожної групи «Мікрофон», аби він висловився, та дозвіл на демонстрацію екрану, під час якої він презентуватиме напрацювання своєї групи.

Після того, як всі висловилися, можна використати технологію «Синтез думок», під час проведення якої учні та учитель обговорюватимуть, яке з означень та які з властивостей ширше описують тему, яка вивчається, щоб учням була вона зрозуміліша та легша у запам'ятовуванні та подальшому використанні.

Як завершальна частина, учням пропонується заповнити таблицю щодо збереження властивостей геометричних фігур при використанні методу паралельного проектування (як приклад подана нижче таблиця 1), наскільки вони засвоїли матеріал уроку:

Таблиця 1

Зберігається	Не зберігається
1) Належність фігури до свого класу фігур (точку зображають точкою, відрізок – відрізком, трикутник – трикутником тощо); 2) Належність точок прямій; 3) Порядок розміщення точок на прямій (внутрішню точку відрізка зображають внутрішньою точкою його проекції); 4) Паралельність прямих; 5) Рівність (пропорційність) відрізків, що лежать на паралельних прямих або на одній прямій.	1) Довжина відрізка; 2) Міра кута (зокрема прямий кут зображають довільним кутом); 3) Перпендикулярність прямих; 4) Рівність (пропорційність) кутів; 5) Рівність (пропорційність) відрізків, які лежать на прямих, що перетинаються.

І на самий кінець, для підбиття підсумків уроку (рефлексія), вчитель пропонує (використовуючи технологію «Незакінчені речення») завершити пару фраз кожному з учнів (для економії часу можна це зробити у чаті Zoom):

- Сьогодні мені було зрозуміло...
- На цьому уроці я дізнався нове, наприклад, ...
- Мені було не зрозуміло, що ...
- Я б хотів ще зосередитися на даній темі, бо...
- Мені сподобалося / не сподобалося те, що ... тощо.

За допомогою такого зворотного зв'язку вчитель розумітиме, чи було доречно використовувати ту чи іншу інтерактивну технологію, чи був цей матеріал цікавим та зрозумілим і т.д.

2.3. Інтерактивні технології навчання геометрії як засіб формування практичних вмінь та навичок

Для залучення учнів до проєктної роботи рекомендується організувати групові проєкти, де діти будуть використовувати інтерактивні технології для розв'язання геометричних задач.

Ці підходи можуть зробити уроки геометрії більш захопливими та ефективними для учнів, сприяючи їхньому кращому розумінню матеріалу та зацікавленості в навчанні.

Розглядаючи детально технології, які можна використовувати для опрацювання з учнями геометричних тіл та їх властивостей на уроках геометрії в 11-му класі, проводячи заняття дистанційно, зупинимося детально на змісті та способах їх використання, а також на їх розташуванні у структурі проведення уроку.

Метод *«Коло ідей»* є одним з варіантів роботи в групах. Оскільки він використовується найчастіше для того, аби знайти розв'язок задачі, яка постала перед учнями, то за допомогою нього можна залучити всіх школярів до обговорення теми. Дану техніку доцільно використовувати, коли всі групи, на які будуть поділені учні, виконують одне й те завдання. По черзі ставляться вчителем запитання до усіх груп, поки у них не закінчаться ідеї. Таким чином,

кожна група або кожен учень окремо мають можливість висловитись і не буде ситуації, коли якась одна група / один учень з класу, що виступає, представляє все вирішення.

Результати як індивідуальної, так і групової роботи також можна зобразити у чаті конференції, коли проводиться заняття, або ж за допомогою онлайн-застосунку «Google Jamboard». Така технологія вважається корисною для вирішення проблем з розв'язанням певної задачі або ж ще на початку її розв'язання, аби вирішити яким шляхом можна буде її розв'язати.

Як приклад, представимо фрагмент конспекту практичного заняття з геометрії на тему «Многогранники. Розв'язання задач»:

№1.23 [15]. Сторона основи правильної чотирикутної призми дорівнює a , а кут між діагоналлю призми та бічною гранню становить 30° .

Знайдіть:

- 1) висоту призми;
- 2) кут між діагоналлю призми та площиною основи.

Розв'язання

Спершу виконуємо рисунок-ескіз, на якому зображено дані, які маємо в умові задачі.

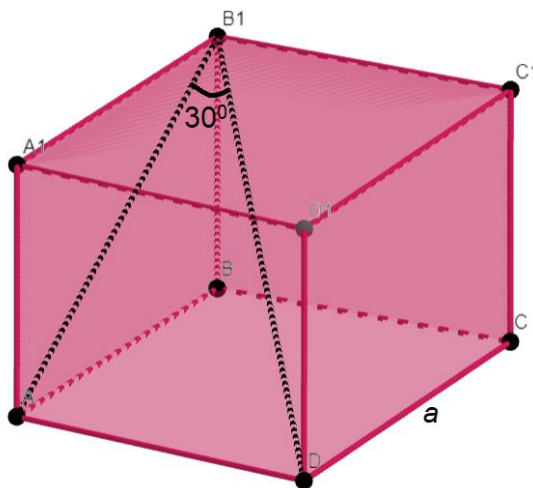


Рис. 2.3

Даємо учням хвилину на роздуми, потім записуємо ідеї у програмі «Google Jamboard», при цьому демонструючи її на екрані.

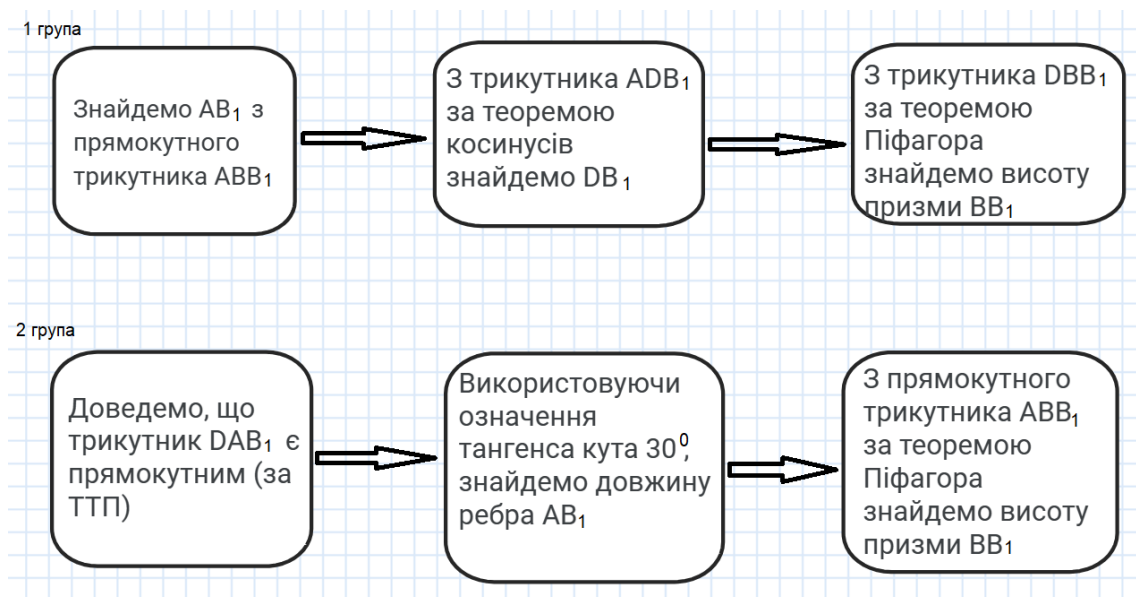


Рис. 2.4

Клас було поділено на дві групи, які представили свої ідеї щодо способу розв'язання даної задачі. Далі, використовуючи технологію «Мікрофон» (один з видів групової дискусії; учні натискають «Підійняти руку» у розділі «Реакції» Zoom-конференції), учні мали змогу висловитися та обґрунтувати раціональність того чи іншого шляху розв'язання.

Дійшовши до висновку, що група 2 представила раціональніший спосіб розв'язання, використовуючи доведення за теоремою про три перпендикуляри (ТТП), то переходимо до етапу розв'язання задачі.

1) Доведення.

Оскільки $AB \perp AD$, BB_1 - перпендикуляр, то за ТТП: $AB_1 \perp AD$. Тобто це означає, що $\triangle DAB_1$ – прямокутний ($\angle A = 90^\circ$).

З $\triangle DAB_1$ ($\angle A = 90^\circ$), використавши відношення $\operatorname{tg} \angle AB_1D = \frac{AD}{AB_1}$, звідки

$$AB_1 = \frac{AD}{\operatorname{tg} 30^\circ} = a : \frac{1}{\sqrt{3}} = \sqrt{3}a.$$

З $\triangle ABB_1$ ($\angle A = 90^\circ$) за теоремою Піфагора:

$$AB_1^2 = AB^2 + BB_1^2, \text{ звідки } BB_1 = \sqrt{AB_1^2 - AB^2}; BB_1 = \sqrt{(\sqrt{3}a)^2 - a^2} = \sqrt{2}a.$$

2) Задля знаходження кута між діагоналлю призми та площиною основи, використовуємо інтерактивну технологію «Незакінчені речення», включаючи учнів до повторення та актуалізації вивчених знань. Вона полягає в тому, що

вчитель формулює речення, яке учні завершують (у нашому випадку «Щоб знайти кут між прямою та площиною, потрібно...»).

Правильна відповідь: ... знайти кут між прямою та її проекцією на дану площину.

Звідси витікає вже наступне питання «Що є проекцією прямої на площину?», на яке можна дати відповідь, знову ж таки використавши метод «Мікрофон», або ж сформулювати це питання як незакінчене речення і використати вже вище розглянуту технологію ще раз.

Отже, для прямої DB_1 на площину (ABC) нижньої основи прямої призми є її проекція – пряма DB і лінійний кут між ними є

$$\angle(DB_1; (ABC)) = \angle(DB_1; DB) = \angle B_1DB.$$

Аби відшукати його градусну міру, знайдемо довжину відрізка DB і використаємо відношення тангенса цього кута:

З $\triangle DAB$ ($\angle A = 90^\circ$) – рівнобедрений, маємо, що $DB = \sqrt{2}a$.

З $\triangle DBB_1$ ($\angle B = 90^\circ$): $\operatorname{tg} \angle B_1DB = \frac{B_1B}{DB} = \frac{\sqrt{2}a}{\sqrt{2}a} = 1$, тому $\angle B_1DB = 45^\circ$.

Відповідь. 1) $\sqrt{2}a$; 2) 45° .

Покладаючись на даний приклад, можемо рекомендувати використання методу «*Коло ідей*» саме задля розв'язання геометричних задач, для яких нема однозначного ходу розв'язання, а ще треба обдумати який з багатьох варіантів буде більш раціональним.

Методи «*Мікрофон*» та «*Незакінчені речення*» доцільно використовувати як на початку уроку, щоб активізувати знання, повторити вивчений матеріал, так і під час розв'язування вправ, щоб звертатися до вивчених раніше термінів прийомів, які не повторювались на початку заняття, і по завершенню уроку як підсумовування пройденого на уроці (рефлексія), наприклад:

- На уроці ми повторили ...
- Сьогодні для мене була новою така інформація, наприклад ...
- Мені було не до кінця зрозуміло, що ... тощо.

Технологію «*Мозковий штурм*» найчастіше використовують для повторення або актуалізації знань, оскільки він передбачає збір ідей за певний короткий проміжок часу. Але також його можна застосовувати й задля того, аби вирішити, яким способом можна розв'язати задачу. Учні висловлюють різноманітні ідеї. Після того, як час закінчиться, висловлені варіанти обговорюються учителем з учнями та шукають раціональний шлях розв'язання задачі.

Прикладом застосування даної технології є представлений нижче фрагмент з конспекту уроку на тему «Піраміда. Розв'язування задач»:

№3.26 [15]. Точки D , E і F — середини ребер AB , AM і MC правильної піраміди $MABC$ відповідно, $AB = 8$ см, $AM = 12$ см.

- 1) Побудуйте переріз піраміди, який проходить через точки D , E і F .
- 2) Доведіть, що побудований переріз є прямокутником.
- 3) Знайдіть площу перерізу.

Розв'язання

Починаємо роботу над даним прикладом з повторення терміну «правильна піраміда» та її властивостей. Для цього можемо використати метод «Мозкового штурму». Учні мають змогу або висловитися у чат конференції, або усно і потім учитель візуалізує нотатки їхніх відповідей у програмі «Google Jamboard».



Рис. 2.5

Після того, як відведений час на роздуми скінчиться, ведеться серед учнів класу та учителем обговорення, що ж насправді є правильним означенням та властивостями, а саме:

Правильна піраміда – це піраміда, в основі якої лежить правильний багатокутник, а вершина проєктується в центр основи.

Властивості: основа висоти піраміди є центром площини основи, бічні ребра рівні між собою, а ребра основи є рівними між собою.

Тим самим, актуалізувавши знання про дане геометричне тіло і, використовуючи властивості, можна перейти до розв'язання задачі.

Надалі йде побудова малюнка до вправи (рис. 2.6):

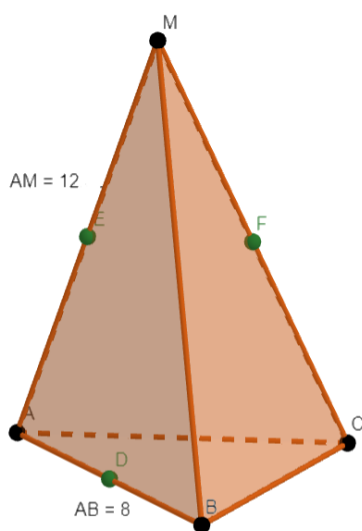


Рис. 2.6

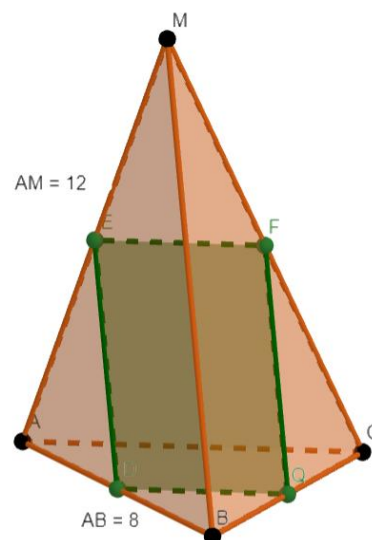


Рис. 2.7

Для виконання першого завдання використаємо технологію «Мікрофон», де будуть прийматися відповіді учнів щодо побудови перерізу піраміди площиною, заданою точками D , E і F .

Після закінчення обговорення, маємо такий подальший хід роботи:

1) У $\triangle ABM$ відрізок, який проходить через середини сторін AB і AM , є середньою лінією цього трикутника, тобто $DE \parallel BM$ і $DE = \frac{1}{2}BM$.

Аналогічно проведемо такий відрізок у $\triangle CBM$, де шуканий відрізок також буде паралельний до прямої BM . А якщо ми вже маємо точку F , що є серединою

однієї зі сторін цього трикутника, то іншу точку шукаємо на середині сторони CB . Отже, нехай точка $Q \in CB$, то QF – середня лінія і $QF \parallel BM, QF = \frac{1}{2}BM$.

Тоді з теореми про паралельність трьох прямих («Дві прямі, паралельні третій, паралельні між собою.») маємо: $QF \parallel DE$.

Аналогічне можемо довести, що $EF \parallel DQ$.

Щодо виду перерізу (рис. 2.7) можемо провести опитування класу за допомоги технології «Незакінчені речення», використавши такий початок: «Чотирикутник, у якого протилежні сторони паралельні, називається ...»

Правильна відповідь: паралелограм.

Отже, на даному етапі маємо, що переріз $EFQD$ – паралелограм.

2) Обговоривши детально наш попередній висновок та зауваживши, що у цьому чотирикутнику протилежні сторони не лише паралельні, але й рівні ($DE = QF = \frac{1}{2}BM, EF = DQ = \frac{1}{2}AC$), доведемо, що він є прямокутником.

3) Використаємо ще раз метод «Мозкового штурму» та пригадаємо можливі формули для обчислення площі прямокутника:

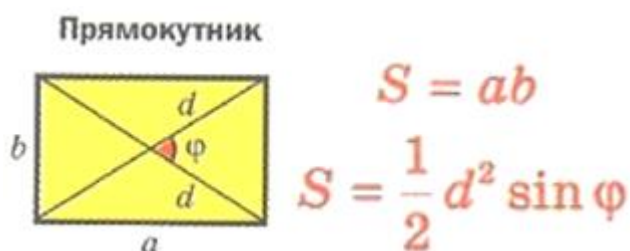


Рис. 2.8

У нашому випадку, оскільки ми знаємо довжини суміжних сторін шуканого перерізу, то можемо обчислити його площу на формулою $S = a \cdot b$.

Обчислення:

$$DE = \frac{1}{2}BM = \frac{1}{2} \cdot 12 = 6 \text{ (см)}$$

$$EF = \frac{1}{2}AC = \frac{1}{2} \cdot 8 = 4 \text{ (см)}$$

$$S = DE \cdot EF = 6 \cdot 4 = 24 \text{ (см}^2\text{)}$$

Відповідь. 24 см².

У деяких геометричних задачах практичного змісту доцільно використовувати такий вид інтерактивних технологій навчання як «Симуляція», аби учні мали уявлення саме про практичне застосування тієї геометричної теорії, що вони знають, і мали змогу точно представити дану їм ситуацію, аби потім перекласти її на математичну мову.

Як приклад, наведемо фрагмент конспекту практичного заняття з геометрії на тему «Циліндр. Розв'язання задач»:

№ 39.35 [11]. Криниця має форму, діаметр основи якого дорівнює 1,2 м, а глибина – 3 м. Він наповнений водою на $\frac{2}{3}$ глибини. Обчислити з точністю до 0,01 м³ об'єм води у криниці.

Розв'язання

Для точного проникнення учнів у симуляцію, необхідно створити усі умови. Для цього готуємо попередньо рисунок до задачі з позначками:



Рис. 2.9

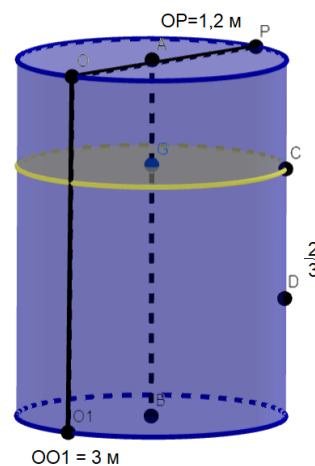


Рис. 2.10

Використавши метод «Мікрофон», запитаємо учнів, що є геометричною моделлю даної ситуації і як це буде виглядати на мові математики (рис. 2.10).

Згадаємо формулу об'єму циліндра: $V = S_{\text{осн}} \cdot H$, де в нашому випадку $S_{\text{осн}} = S_{\text{круга}}(B; BO_1) = \pi \cdot BO_1^2$, $H = AB$.

Підставляємо дані значення і шукаємо об'єм циліндра:

$$BO_1 = \frac{1}{2} OP = 0,6 \text{ (м)}$$

$$V = \pi \cdot (0,6)^2 \cdot 3 = 1,08\pi \text{ (м}^3\text{)}$$

Шуканий нами об'єм є лише частиною загального об'єму циліндра, тому

$$V_{\text{шук}} = \frac{2}{3}V = \frac{2}{3} \cdot 1,08\pi = 0,72\pi \text{ (м}^3\text{)}$$

Після потрібного нам округлення, дістаємо, що об'єм води у криниці, тобто

$$V_{\text{шук}} \approx 2,26 \text{ м}^3.$$

Відповідь. 2,26 м³.

Нижче наведений фрагмент з конспекту уроку «Тіла обертання. Розв'язування прикладних задач»:

№ 1 [12]. Фільтр має форму перекинутого конуса. Скільки рідини вміститься в фільтр, якщо радіус його основи (розтруб) становить 10 см, а довжина від дна до краю (твірна) – 26 см?

Розв'язання

Аби учні зрозуміли, симуляція якого фільтру мається на увазі в даній задачі, представимо їм наочний приклад (рис. 2.11).

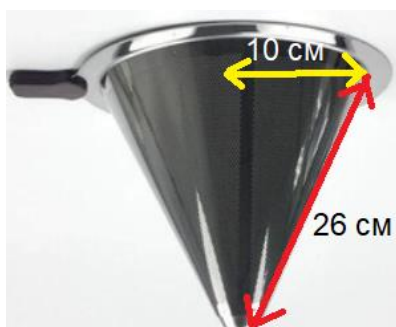


Рис. 2.11

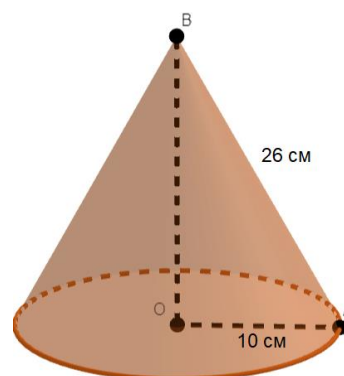


Рис. 2.12

Використавши технологію «Мікрофон», поставимо запитання учням, що є математичною моделлю даної ситуації і як це буде виглядати на мові математики (рис. 2.12). Потім, за допомогою таких сервісів, як GeoGebra чи Paint відтворюємо математичну модель фільтру.

Також поставимо запитання: «Що нам дано в умові задачі?» та «Що нам потрібно знайти?», беручи за основу вже відомий нам рис. 2.12 і переклавши задачу на математичну мову.

Правильна відповідь: нам дано радіус основи конуса 10 см і довжина твірної 26 см. Ми маємо знайти об'єм конуса.

Тому згадаємо формули об'єму конуса $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$.

Позначимо $AO = r = 10$ (см)

Наступним кроком перейдемо до розгляду $\triangle AOB$ ($\angle O = 90^\circ$) і знайдемо з теореми Піфагора довжину висоти конуса $OB = \sqrt{AB^2 - AO^2}$.

$$OB = \sqrt{26^2 - 10^2} = \sqrt{(26 - 10)(26 + 10)} = \sqrt{16 \cdot 36} = 4 \cdot 6 = 24 \text{ (см)}$$

Перейдемо до знаходження шуканого в задачі об'єму:

$$V = \frac{1}{3}\pi AO^2 \cdot BO = \frac{1}{3}\pi \cdot 10 \cdot 24 = 251 \text{ (см}^3\text{)}$$

Відповідь. 251 см³.

№5 [12]. Скільки штук та кілограмів чорної смородини треба взяти, щоб отримати 1 л соку, якщо діаметр однієї ягоди смородини в середньому 1,5 см, а вага – 7 г? Врахувати, що 2% смородини складають відходи.

Розв'язання

Маємо знов симуляцію, де, очевидно, смородина має форму кулі і таку задачу прикладного змісту доволі неважко змоделювати на математичній мові.



Рис. 2.13

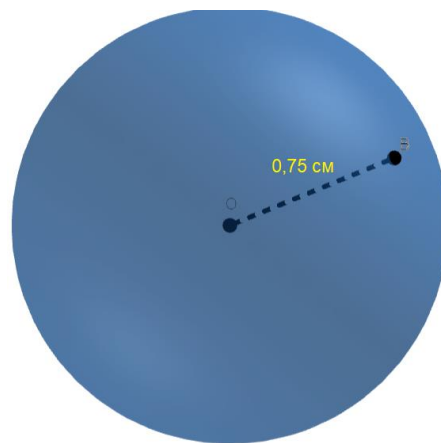


Рис. 2.14

На рис. 2.14 показана математична модель, створена у програмі GeoGebra.

Запропонувавши учням під час «Мозкового штурму» проговорити ідеї розв'язання цієї задачі, прийшли до висновку, що:

- 1) Знайдемо об'єм однієї смородини (кулі);
- 2) Приберемо відходи, тобто обчислимо лише 98% знайденого у попередньому пункті об'єму;

3) Поділимо 1 л соку (1000 мл) на те, що ми отримали у п.2 і знайдемо кількість смородин, які витратили на вичавлювання потрібної кількості соку.

4) Помножимо знайдену кількість ягід на масу однієї ягоди та знайдемо, скільки потрібно витратити кілограм чорної смородини.

Отже, попередньо, запитуємо учнів за допомогою технології «Мікрофон» формулу об'єму кулі: $V = \frac{4}{3}\pi r^3$, де $r = 0,75$ см.

Слідуючи алгоритму, маємо:

$$1) V = \frac{4}{3}\pi \cdot 0,75^3 = 1,77 \text{ (см}^3\text{)}$$

$$2) 0,98 \cdot V = 1,73 \text{ (см}^3\text{)}$$

$$3) 1000 : 1,73 = 578 \text{ (шт.)}$$

$$4) 578 \cdot 7 = 4046 \text{ (г)} = 4 \text{ кг } 46 \text{ г}$$

Відповідь. 578 штук; 4 кг 46 г.

2.4. Уроки узагальнення та систематизації у геометрії з використанням інтерактивних технологій

Як один з варіантів узагальнення вивченого матеріалу, ми рекомендуємо розробляти й використовувати інтерактивні самостійні роботи, які можна створити на освітніх платформах «Всеосвіта», «Kahoot», «Google Form», «На Урок» тощо. Форма їх представлення полягає у тому, що завдання з'являються на екрані, для розв'язання яких дається певна кількість часу та поле для введення або вибору відповіді. Результати виконання вправ система видає сама як учню його власні, так і учителю загальні щодо всього класу [7].

Розробку однієї з самостійних робіт на повторення теми призми наведено нижче [Додаток А].

Також на сайті <https://learningapps.org/> можна розробляти узагальнюючі кросворди, вікторини «Правда/неправда», «Так чи ні» тощо.

Нижче наведені відповідні фото розробок та посилання на них:

- Кросворд на тему «Призма»:

Посилання: <https://learningapps.org/5096081>

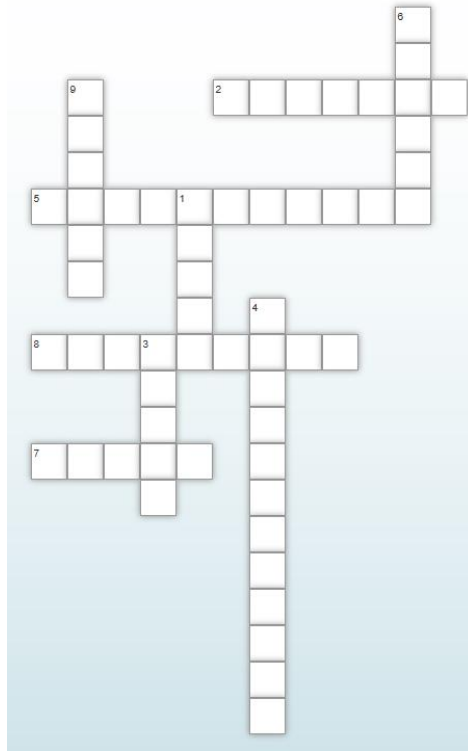


Рис. 2.15

Питання 5 (горизонтально):

Якщо в основі призми лежить ромб, то вона називається ...

Відповідь:

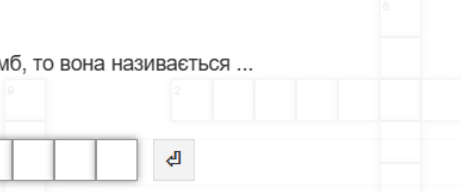


Рис. 2.16

- «Так чи ні» з теми «Піраміда»

Посилання: <https://learningapps.org/10662069>

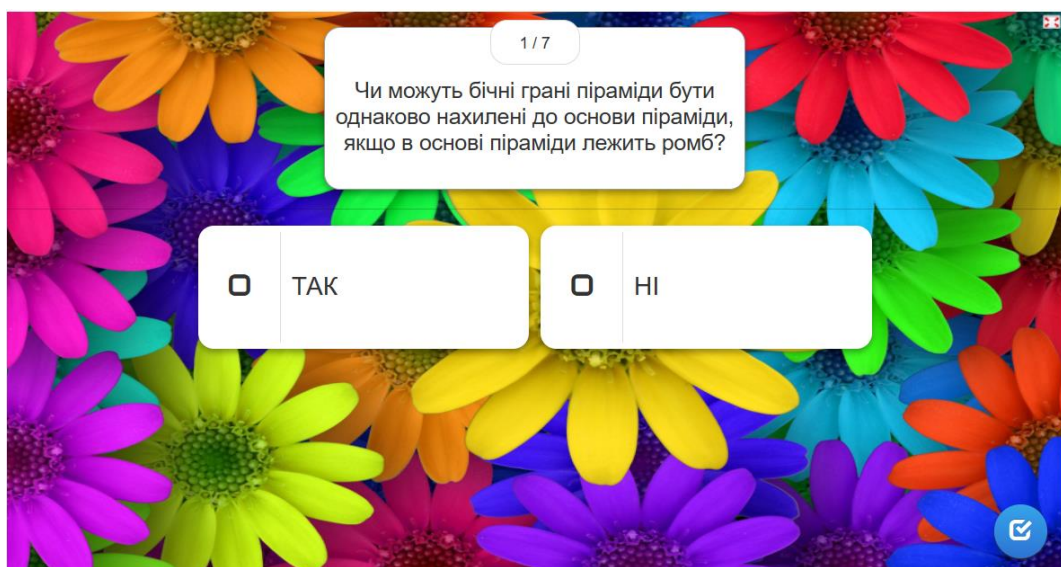


Рис. 2.17

- 3 теми «Куля. Сфера»

Посилання: <https://learningapps.org/10421055>

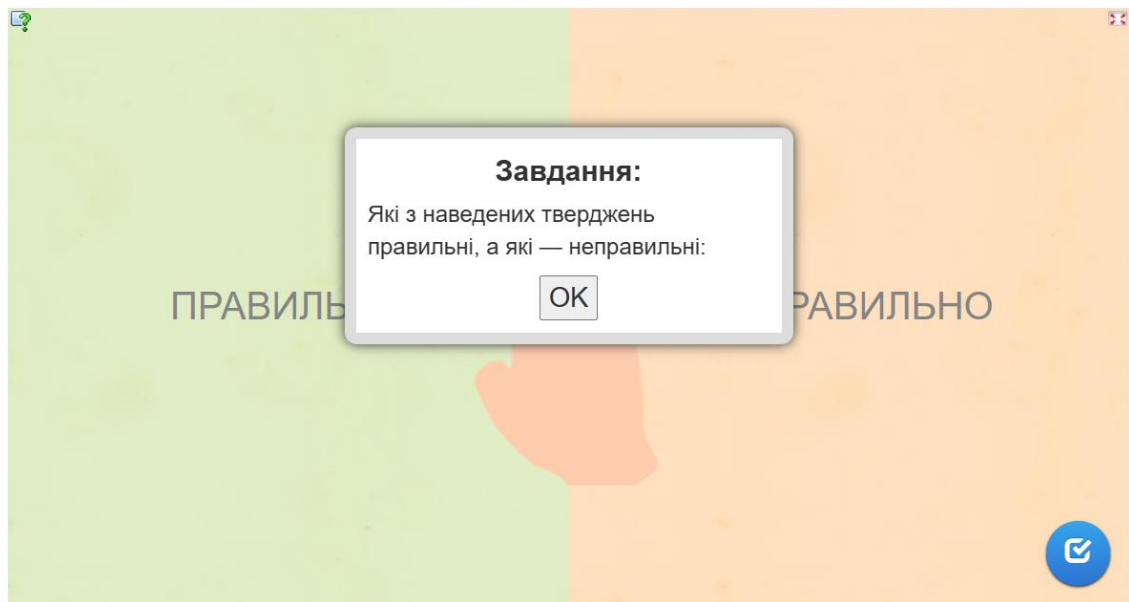


Рис. 2.18



Рис. 2.19

- Інтерактивна гра з теми «Піраміда»:

Посилання: <https://learningapps.org/4521612>

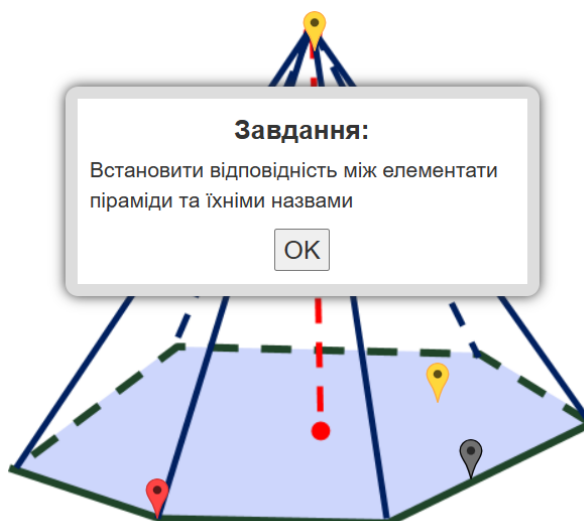


Рис. 2.20

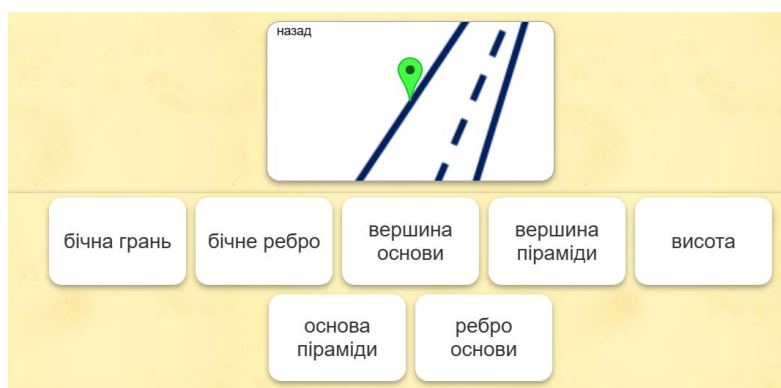


Рис. 2.21

2.5. Аналіз результатів дослідження

2.5.1. Констатувальний етап

З метою з'ясування питання щодо використання інтерактивних технологій навчання під час проведення занять як очно, так і дистанційно, ми опитали досвідчених педагогів-математиків, вчителів-початківців та викладачів закладів вищої освіти м. Чернігова за допомогою Google-форми [додаток Б].

Ймовірно, зважаючи на рівень базових знань учнів, котрий ще з початкової школи був неповний, до того ж значно вплинув різкий перехід на дистанційне навчання, після чого в учнів різко впав рівень соціалізації, і їм довелося по новій адаптуватися до умов навчання.

У нашому опитуванні взяли участь *педагоги-математики* з різним *стажем* викладання:

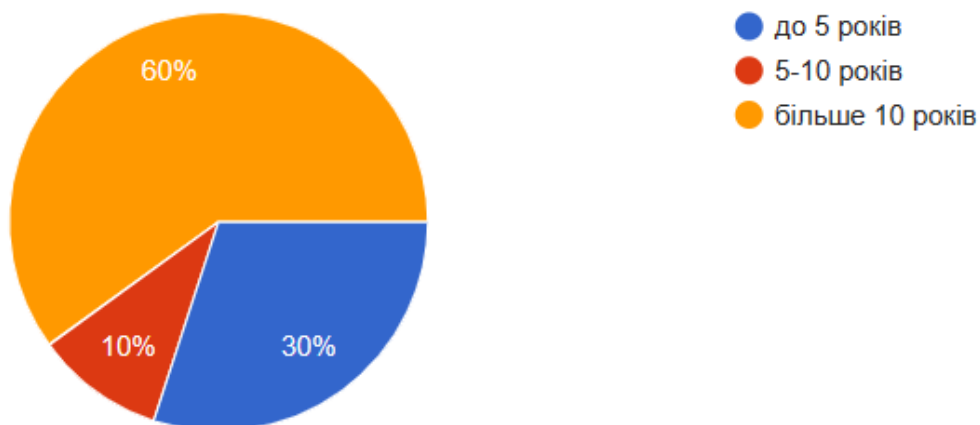


Рис. 2.22

Як бачимо з наступного рис. 2.23, деякі з них *працюють* як і у ЗЗСО, так і у ЗВО:

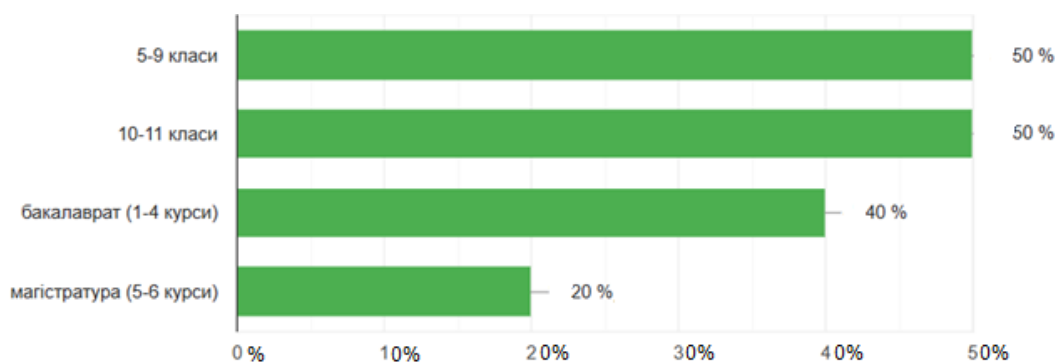


Рис. 2.23

На питання «*Чи знайомі* Ви з інтерактивними методами навчання: «Мозковий штурм», «Мікрофон», «Робота в малих групах», «Пошук інформації» тощо?» та «*Чи використовуєте* Ви інтерактивні методи навчання на заняттях?» ми отримали повністю позитивні відповіді:

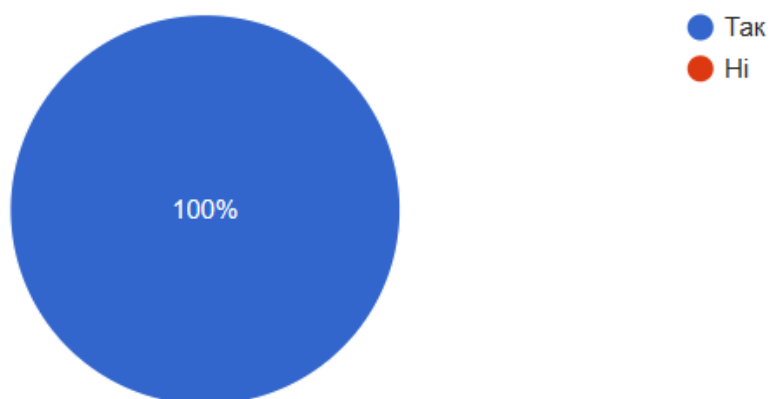


Рис. 2.24

Частота використання інтерактивних технологій при вивченні математики також є різною, а отже, використовують їх не лише для узагальнення та систематизації пройденого матеріалу, але й на заняттях для актуалізації знань та повторення вивченого:

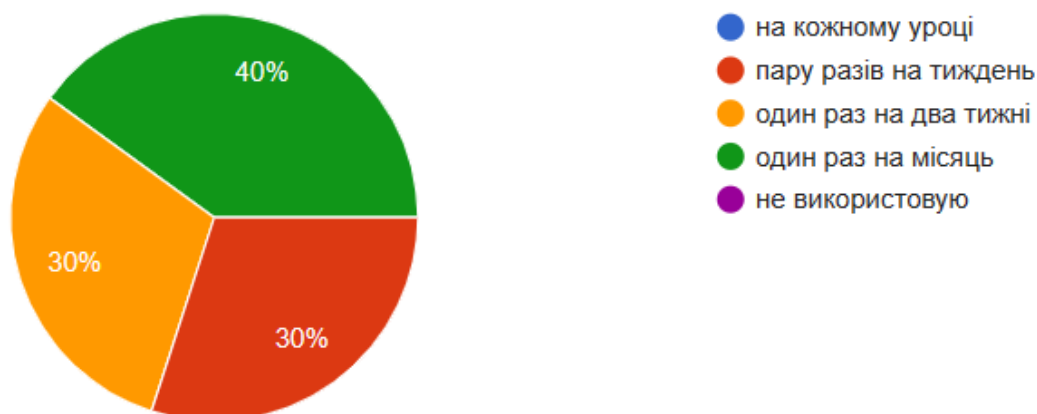


Рис. 2.25

З наступного рисунку (рис. 2.26) можемо побачити, що найчастіше використовують інтерактивні самостійні роботи, бо саме вони є найкомпактнішим та найзручнішим методом для проведення уроків узагальнення та систематизації знань (див. рис. 2.27):

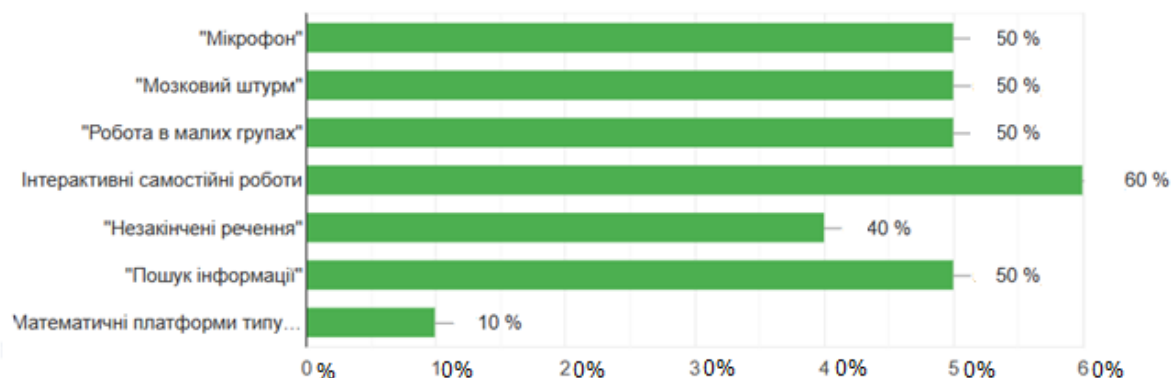


Рис. 2.26

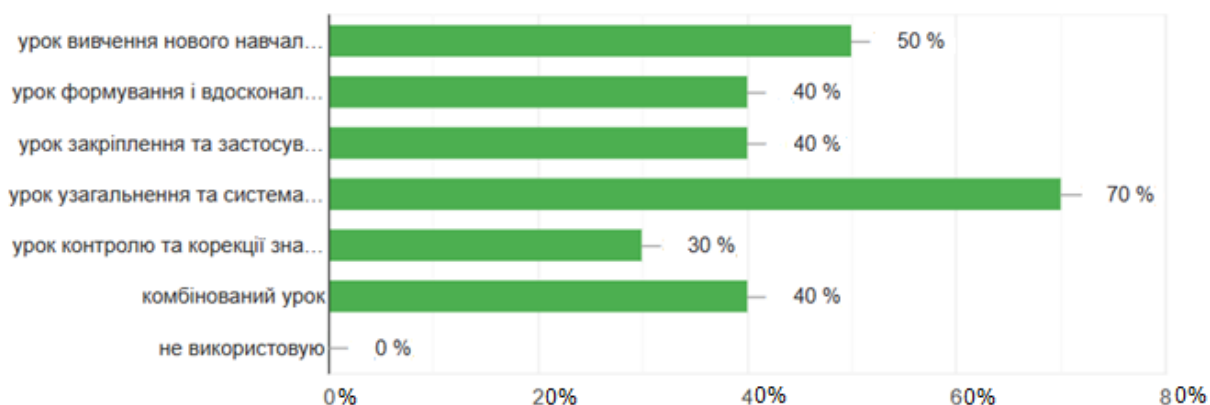


Рис. 2.27

Наступне питання анкетування стосувалося етапів уроку, на яких використання інтерактивних технологій навчання є найбільш вживаним:

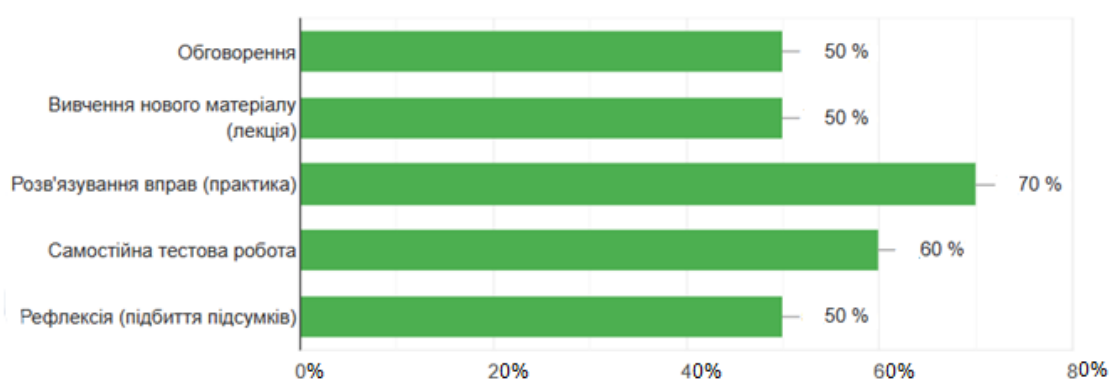


Рис. 2.28

Наступне питання стосувалося думки педагогів щодо градації рівнів засвоєння учнями знань під час вивчення певної теми з використанням інтерактивних методів навчання (див. рис. 2.29).

Перед тим, аби розглядати ці результати, розкриємо суть **рівнів засвоєння** та на які види вони поділяються.

Рівень розпізнавання у засвоєнні – це ознайомлювальний рівень досягнення; *рівень репродуктивний* – це відтворювальний рівень досягнення; на *реконструктивному* рівні досягається продуктивність у засвоєнні; *творчий* рівень (відомий ще як рівень перенесення).

Таким чином, маємо чотири рівні досягнення: ознайомчий, відтворювальний, реконструктивний та творчий. Але є також *рівень розуміння*, який можна вважати нульовим рівнем знань.

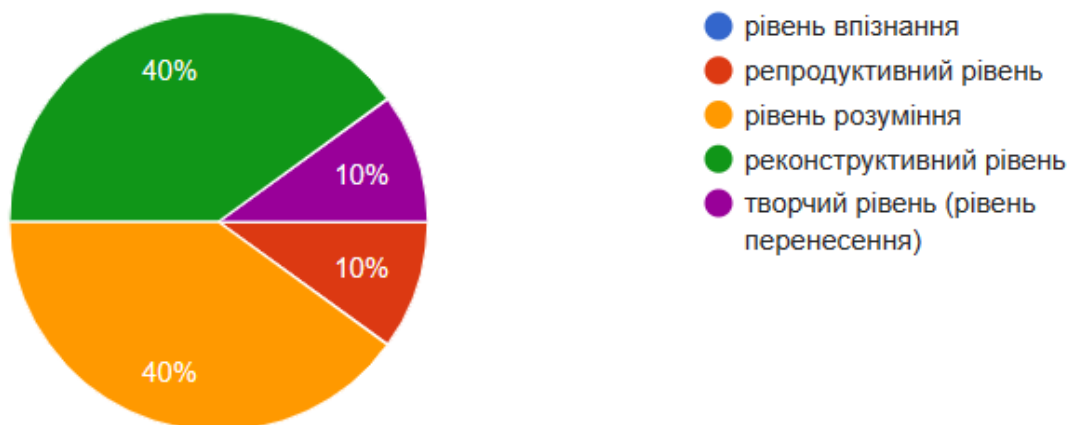


Рис. 2.29

До того ж, ознайомившись із результатами попереднього питання, можемо усвідомитися, що ці технології слугують дієвим засобом активізації розумової діяльності учнів в умовах дистанційної освіти за умови дидактично виваженої організації навчального процесу [26].

І як підсумок ми отримали однозначну відповідь щодо доцільності використання інтерактивних технологій навчання математики (див. рис. 2.24).

Нами протягом багатьох років досліджувалося, як використовувати інтерактивні технології навчання під час проведення уроків з алгебри, геометрії, а також позакласних заходів не лише в очному, але й в більшості випадків у дистанційному форматі.

У роботі [9] були висвітлені питання організації навчальної діяльності учнів 9 класів на конкретній темі «Елементи комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики» під час дистанційної освіти. Також там говориться про ефективність та доцільність описаних підходів.

Не без уваги лишилися позаурочні заходи. Один з варіантів їх проведення ми апробували з учнями 10-го класу, на той час ще Чернігівського педагогічного ліцею для обдарованої сільської молоді, який називається «Математичний челендж» [8]. Це так званий проєкт для учнів, розробка якого дається їм на початку навчального року, а представити вони мають його в кінці того ж навчального року. Незважаючи на те, що експеримент проводився очно, його також впевнено можна застосовувати й при навчанні дистанційно. Він підпадає

під технології колективної роботи і покращить комунікацію у класі завдяки тому, що вони спільно прикладають зусилля, аби досягти поставленої мети.

Ми мали змогу провести апробацію методичних розробок серед учнів 11-х класів профільного рівня, зокрема під час проходження педагогічної практики у Чернігівському педагогічному науковому ліцеї, де застосували інтерактивні технології навчання, які можуть бути використані під час проведення уроків геометрії на дистанційному навчанні.

2.5.2. Пошуковий етап

На цьому етапі ми дослідили результати анкетування [Додаток Б] та досвід роботи з інтерактивними технологіями на уроках математики, зокрема під час дистанційного навчання. Після аналізу даної інформації займалися пошуком саме тих технологій навчання, які були б доречними при вивченні геометричних тіл та їх властивостей у випускних профільних класах.

Проаналізувавши результати опитування, представлені у п.п. 2.5.1, ми отримали, що:

- Більшість педагогів-математиків (а саме 60%), які брали участь у анкетуванні, мають стаж роботи більше 10 років.
- Немала частка опитаних працює у закладах загальної середньої освіти.
- Педагоги використовують інтерактивні технології навчання під час проведення занять не так часто, як, наприклад, кожного дня, але декілька разів на місяць або й на тиждень.
- 60% опитаних використовує на уроках інтерактивні самостійні роботи. До того ж, однакову відсоткову частку мають такі технології, як: «Мікрофон», «Мозковий штурм», «Робота у малих групах» та «Пошук інформації».
- Популярним є використання інтерактивних технологій навчання на уроках вивчення нового навчального матеріалу (50%) та уроках узагальнення та систематизації знань (70%).

- Найчастіше виявилось використання досліджуваних нами технологій під час розв'язування вправ (на практичному етапі уроку) та під час проведення самостійних тестових робіт.
- Найбільший відсоток рівнів засвоєння учнями знань мають реконструктивний рівень та рівень розуміння. Є важливим і те, що деякі учні таки засвоюють навчальний матеріал за допомогою інтерактивних методів на творчому рівні.

Цей етап експерименту полягав у розробці методичних матеріалів, які ми представили у розділі 2. Пункти 2.2, 2.3 та 2.4 були описані завдяки проведеному нами опитуванню.

До цієї розробки ми досліджували кілька років поспіль викладання матеріалу та успіхи дітей, які знаходились на дистанційному навчанні. Після чого ми прийшли до думки, що доцільно буде розробити ефективні та мотивуючі стратегії для вчителів, аби навчання геометрії у дистанційному форматі стало для учнів цікавіше та легше для розуміння.

2.5.3. Формувальний етап

Наш експеримент був проведений саме серед учнів 11 класу, тобто він охоплював і час проведення всіх основних уроків, і повторення матеріалу в якості підготовки класу до НМТ.

Апробація була проведена за допомогою платформи Zoom. Посилання на конференції були викладені на платформі «Google Classroom» у день перед заняттям, де зазвичай і викладають весь актуальний матеріал вчителі для цього 11 класу.

На уроках ми використали такі інтерактивні методи, як: «Мозковий штурм», «Мікрофон», «Робота в групах». Була приготована ще інтерактивна самостійна робота на сайті «Всеосвіта». Потім з учнями проводилися в кінці кожного уроку рефлексії, де були обговорені позитивні та негативні аспекти інтерактивного викладання в умовах дистанційного навчання (зі сторони здобувачів освіти). Відповіді були такими: «сподобався такий формат уроку», «було цікаво працювати в групах та розглядати, обговорювати раціональні

способи розв'язання задач», «гарно було те, що після перерви, аби перевірити знання з теми, використали метод «Мозкового штурму» і таким чином було легше згадувати матеріал» тощо.

Нижче наведений конспект уроку з геометрії, у якому були використані задачі ЗНО з математики минулих років [6]:

Тема уроку: «Призма. Розв'язування задач»

Мета уроку:

- *Навчальна*: засвоїти поняття призми, розглянути елементи призми (бічні грані призми, основи призми, бічні ребра призми, ребра основ призми, висота призми, діагональ призми); засвоїти поняття правильної призми, діагонального перерізу призми, площі поверхні призми і теорему про площу бічної поверхні прямої призми.
- *Розвиваюча*: розвивати просторову уяву; вміння відрізнити між собою прямі, похилі та правильні призми; розвивати вміння аналізувати умови задач та доводити теореми.
- *Виховна*: виховувати інтерес до вивчення точних наук; наполегливість.

Хід роботи

I. Привітання.

II. Повідомлення учням теми та мети уроку.

III. Актуалізація опорних знань.

Інтерактивний вступ

На етапі актуалізації опорних знань був проведений інтерактивний вступ, тобто опитування учнів у чаті Zoom властивостей прямої призми («Мозковий штурм») та обговорення учнів з приводу записаних властивостей. Були означені учнями поняття призми, прямої призми та правильної призми, паралелепіпеда як частинного випадку призми («Мікрофон»). Ми обговорили з ними та записали поняття і формули, які ми вважали важливими для розв'язування задач даної теми, використовуючи метод «Мікрофон».

Наприклад, властивості: бічні ребра прямої призми рівні її висоті, бічні ребра перпендикулярні до основ призми, бічні грані є прямокутниками тощо.

***n*-кутною призмою** називають многогранник, у якого дві грані – рівні *n*-кутники, що лежать у паралельних площинах, а решта *n* граней – паралелограми, вершини яких є вершинами *n*-кутників.

Пряма призма – призма, бічні ребра якої перпендикулярні до площини основи.

Правильна призма – пряма призма, основи якої – правильні многокутники.

Прямокутний паралелепіпед – пряма призма, в основі якої лежить прямокутник.

Формули теми

Пряма призма

Площа бічної поверхні: $S_{\text{б}} = P_{\text{осн}} \cdot H$, де H – висота призми

Площа повної поверхні: $S_{\text{п}} = S_{\text{б}} + 2S_{\text{осн}}$

Об'єм: $V = S_{\text{осн}} \cdot H$

Прямокутний паралелепіпед

Виміри: a, b і c .

Площа бічної поверхні: $S_{\text{б}} = 2(a + b) \cdot c$

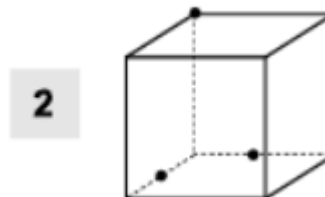
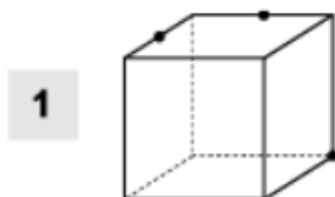
Площа повної поверхні: $S_{\text{п}} = 2(a \cdot b + b \cdot c + a \cdot c)$

Об'єм: $V = a \cdot b \cdot c$

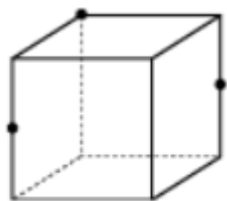
IV. Розв'язування задач

№1

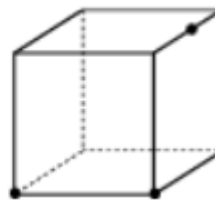
На рисунках (1 – 4) зображено куб і три точки, що розміщені у вершинах куба або є серединами його ребер. Установіть відповідність між кожним рисунком (1 – 4) та назвою фігури (А – Д), яка є перерізом куба площиною, що проходить через три задані точки.



3



4



- А** трикутник
- Б** прямокутник
- В** трапеція
- Г** п'ятикутник
- Д** ромб

Розв'язання

1-В, 2-А, 3-Д, 4-Б.

№2

Цеглина має форму прямокутного паралелепіпеда з вимірами 25 см, 12 см, 6,5 см. Знайдіть масу m цеглини. (Для знаходження маси цеглини скористайтеся формулою $m = \rho V$, де V – об'єм, $\rho = 1,8 \text{ г/см}^3$ – густина цегли.)

Розв'язання

Маємо виміри $a = 25$ см, $b = 12$ см і $c = 6,5$ см.

Необхідно знайти об'єм. Тому використаємо формулу $V = a \cdot b \cdot c$.

$V = 25 \cdot 12 \cdot 6,5 = 1950$ (см³), тоді $m = \rho \cdot V = 1,8 \cdot 1950 = 3510$ (г) = 3,51 (кг)

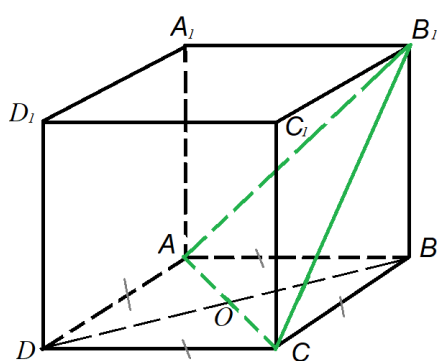
Відповідь. 3,51 кг.

№3

Основою прямої призми $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ є ромб $ABCD$, у якому більша діагональ $AC = 17$ см. Об'єм призми дорівнює 1020 см³. Через діагональ AC та вершину B_1 тупого кута верхньої основи призми проведено площину, яка утворює з площиною основи призми кут α . Знайдіть площу утвореного перерізу призми (у см²), якщо $\text{tg } \alpha = 2,4$.

(був використаний інтерактивний метод «Робота в групах» для пошуку більш раціонального методу розв'язання задачі)

Розв'язання



I спосіб

Оскільки в основі лежить ромб, то $AC \perp BD$, а $AC \cap BD = O$, де точка O ділить діагоналі навпіл.

Утворений переріз, $\triangle AB_1C$, є рівнобедреним, бо $AB_1 = B_1C$ як діагоналі бічних сторін.

Отже, провівши у цьому трикутнику висоту B_1O , отримаємо $\triangle B_1OB$ ($\angle B = 90^\circ$), в якому $\angle B_1OB = \alpha$, тобто кут між площиною основи і площиною перерізу (за ТТП).

Оскільки $\operatorname{tg} \alpha = 2,4$, тоді відповідно з $\triangle B_1OB$ ($\angle B = 90^\circ$): $\frac{B_1B}{BO} = 2,4$.

Нехай $BD = d$, тоді $BO = \frac{d}{2}$, а $B_1B = 2,4 \cdot BO = 1,2d$.

Об'єм призми дорівнює 1020 см^3 .

Тоді в нашому випадку $V = S_{\text{осн}} \cdot H = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot BD \cdot BB_1$.

Підставимо усі значення та знайдемо чому дорівнює значення довжини діагоналі $1020 = \frac{1}{2} \cdot 17 \cdot d \cdot 1,2d$.

$17 \cdot 0,6 \cdot d^2 = 1020$; $d^2 = 100$, звідки $d = 10$ (см) - BD , а $BO = 5$ (см)

Звідси $B_1B = 12$ (см). З $\triangle B_1OB$ ($\angle B = 90^\circ$): за теоремою Піфагора:
 $B_1O^2 = OB^2 + BB_1^2$; $B_1O^2 = 5^2 + 12^2 = 169$. $B_1O = 13$ (см)

Отже, $S_{\triangle AB_1C} = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot B_1O = \frac{1}{2} \cdot 17 \cdot 13 = 110,5$ (см²)

II спосіб (частина розв'язання) від учня 11 класу

Маємо систему рівнянь:

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{B_1B}{BO} = 2,4 \\ V = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot BD \cdot BB_1 \end{array} \right. ; \left\{ \begin{array}{l} \frac{B_1B}{BO} = 2,4 \\ V = \frac{1}{2} \cdot AC \cdot 2 \cdot BO \cdot BB_1 \end{array} \right. ; \left\{ \begin{array}{l} \frac{B_1B}{BO} = 2,4 \\ V = AC \cdot BO \cdot BB_1 \end{array} \right. ;$$

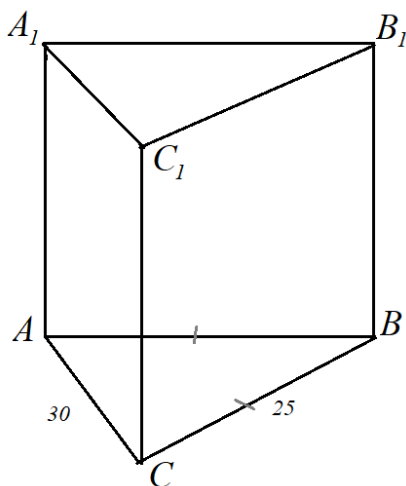
$$\left\{ \begin{array}{l} B_1B = 2,4 \cdot BO \\ BO \cdot BB_1 = 60 \end{array} \right. ; \left\{ \begin{array}{l} B_1B = 2,4 \cdot BO \\ 2,4 \cdot BO^2 = 60 \end{array} \right. ; \left\{ \begin{array}{l} B_1B = 2,4 \cdot BO \\ BO^2 = 25 \end{array} \right. ; \left\{ \begin{array}{l} B_1B = 2,4 \cdot BO \\ BO = 5 \end{array} \right. ;$$

$\left\{ \begin{array}{l} B_1B = 12 \\ BO = 5 \end{array} \right.$ і переходимо до $\triangle B_1OB$ ($\angle B = 90^\circ$): за теоремою Піфагора...

Відповідь. $110,5 \text{ см}^2$.

№4

Основою прямої трикутної призми $ABCA_1B_1C_1$ є рівнобедрений трикутник ABC , де $AB = BC = 25$ см, $AC = 30$ см. Через бічне ребро AA_1 призми проведено площину, перпендикулярну до ребра BC . Визначте об'єм призми (у см^3), якщо площа утвореного перерізу дорівнює 72 см^2 .



Розв'язання

Проведемо $AK \perp BC$, аналогічно $AK_1 \perp B_1C_1$. Утворений переріз є прямокутником AA_1K_1K , площа якого за умовою – 72 см^2 , тобто $AA_1 \cdot AK = 72$.

За методом площ знайдемо довжину відрізка AK (до такого рішення ми з учнями дійшли використавши метод «Коло ідей»):

$$S_{\Delta ABC} = \frac{1}{2} \cdot AK \cdot BC, \text{ а з іншої сторони площу основи}$$

можна обчислити за формулою Герона:

$$p_{\Delta ABC} = \frac{2 \cdot 25 + 30}{2} = 25 + 15 = 40,$$

$$S_{\Delta ABC} = \sqrt{40 \cdot (40 - 25) \cdot (40 - 25) \cdot (40 - 30)} = \sqrt{40 \cdot 15 \cdot 15 \cdot 10} = 15 \cdot 20 = 300 \text{ (см}^2\text{)}$$

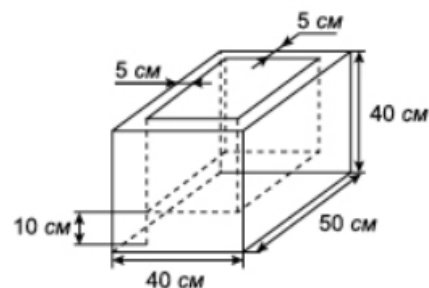
$$\frac{1}{2} \cdot AK \cdot 25 = 300; AK = 24 \text{ (см), звідки } AA_1 = \frac{72}{24} = 3 \text{ (см).}$$

$$\text{Тоді об'єм призми: } V = S_{\text{осн}} \cdot H = S_{\Delta ABC} \cdot AA_1 = 300 \cdot 3 = 900 \text{ (см}^3\text{)}$$

Відповідь. 900 см^3 .

№5

На площі міста встановили однакові бетонні ємності для квітів, виготовлені у формі прямокутних паралелепіпедів, виміри яких дорівнюють 40 см, 40 см і 50 см (див. рисунок). Товщина кожної з чотирьох бічних стінок становить 5 см, а товщина днища — 10 см. Який об'єм бетону (у м^3) було використано для виготовлення 10 таких ємностей? Утратою бетону під час виготовлення знехуйте.



Розв'язання

Виміри великого паралелепіпеда: $a = 40$ см, $b = 50$ см і $c = 40$ см.

Виміри малого паралелепіпеда: $a = 30$ см, $b = 40$ см і $c = 30$ см.

Об'єм великого паралелепіеда:

$$V_1 = 40 \cdot 50 \cdot 40 = 80000 \text{ (см}^3\text{)} = 0,08 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм малого паралелепіеда:

$$V_2 = 30 \cdot 40 \cdot 30 = 36000 \text{ (см}^3\text{)} = 0,036 \text{ (м}^3\text{)}$$

Об'єм бетону для однієї ємності:

$$V = V_1 - V_2 = 0,08 - 0,036 = 0,044 \text{ (м}^3\text{)}, \text{ тому об'єм бетону для 10-ти таких ємностей: } 10V = 10 \cdot 0,044 = 0,44 \text{ (м}^3\text{)}.$$

Відповідь. 0,44 м³.

V. Інтерактивна самостійна робота

Посилання на тест вчитель надсилає учням у чат в Zoom, потім інструктує їх як виконувати завдання та починає тест. Тестування налаштоване на тривалість 20 хвилин, містить 12 запитань з варіантом вибору однією вірної відповіді.

Максимальний бал, який може отримати учень – 10, а мінімальний, аби самостійна вважалася зарахованою – 7.

Після проходження тесту учні мають можливість побачити свої результати.

Підсумки проходження тесту усіма учнями є можливість вивести вчителю за допомогою таблиці в документі EXCEL.

VI. Рефлексія

Проводиться обговорення за допомогою інтерактивної технології «Незакінчені речення».

Учням були поставлені стандартні запитання:

- Сьогодні я дізнався (-лась)...
- Мені було цікаво...
- Мені було важко опрацювати...
- Я зрозумів (-ла), що...
- Тепер я можу...
- Я навчився (-лась)...

- У мене вийшло...
- Я спробую...
- Знання, що я здобув (-ла), я можу надалі використати (позаурочно)...
- Я здивувався (-лася) найбільше тому, що...
- Мені хотілося...

Як закріплення теми «Многогранники та їх властивості», було рекомендовано самостійне тренування розв'язування задач та проходження онлайн ЗНО з математики минулих років [5], сформовані по темах:

- <https://www.iznotest.info/mnogogranniki-prizmi-yih-vidi-i-vlastivosti/>
- <https://www.iznotest.info/piramidi-yih-vidi-ta-vlastivosti/>
- <https://www.iznotest.info/ploshhi-poverhni-ta-ob-yem-mnogogrannikiv/>

Також є можливість повправлятися з тестовими завданнями з теми «Тіла обертання та їх властивості»:

- http://vneshkoly.com.ua/component/joomlaquiz/?quiz_id=607
- <https://onlinetestpad.com/ru/testview/52234-cilindr-konus-i-shar>
- <https://www.iznotest.info/tsilindri-ta-yih-vlastivosti/>
- <https://www.iznotest.info/konusi-ta-yih-vlastivosti/>
- <https://www.iznotest.info/kuli-sferi-ta-yih-vlastivosti/>
- <https://www.iznotest.info/ploshhi-poverhon-i-ob-yemi-til-obertannya/>

Як висновок, можемо зупинитися на думці, оскільки геометрія, зазвичай, є складнішим навчальним предметом, ніж алгебра, то, як показав констатувальний експеримент, доцільно розробляти методичні матеріали з використання інтерактивних технологій навчання саме на уроках геометрії.

ВИСНОВКИ

Дане дослідження базувалося на понятті дистанційної освіти, її значенні у навчальному процесі, зміни в освіті з його появою. За допомогою аналізу нормативних документів, науково-методичних джерел та психолого-педагогічної літератури була з'ясована суть дистанційної освіти, вимоги до неї, реалізацію її в освіті. Основна ідея полягає в тому, щоб навчання стало більш гнучким, зручним і доступним для різних категорій людей, незалежно від їх місця проживання чи перебування або роботи.

Окрім того ми проаналізували хронологічні етапи розвитку дистанційного навчання та взяли до уваги цей процес перетворення, який, йдучи із Заходу, дійшов і до нас у сьогодення. Дистанційна освіта має свої виклики, такі як необхідність ефективного використання технологій, управління мотивацією школярів та забезпечення якості навчання, але вона також відкриває нові можливості для розвитку освіти в сучасному світі.

Технології в освіті відносяться до використання різних видів технічних засобів та інформаційно-комунікаційних засобів для поліпшення процесів навчання і набуття знань. Саме в цьому визначається поняття технологій в освіті. У даній роботі ми також висвітлили історію їх розвитку та їх роль в освіті. Серед їх специфічних рис та ознак ми виділили інтерактивність, гнучкість, доступність, індивідуалізацію та ефективність.

Ми з'ясували, що інтерактивне навчання визначається активною участю здобувачів освіти у навчальному процесі та використанням різноманітних методів, що спрямовані на створення динамічного, захоплюючого та цікавого уроку і порівнявши його з відомими традиційними підходами до навчання, знайшли відмінності по таким критеріям, як: активність учнів (стала жвавіша у власному навчанні через обговорення та взаємодію), форма навчання (існує зосередженість на спільній конструкції знань та взаємодії), залучення учнів (сприяє їх активному приєднанню до обговорень), оцінювання (воно базується на роботі в групах, взаємодії та практичних навичках) та роль вчителя (він стимулює взаємодію та допомагає учням у конструкції знань). Можемо сказати,

що інтерактивне навчання створює сприятливе середовище для ефективного засвоєння знань, розвитку критичного мислення та практичних навичок здобувачів освіти.

Для визначення понять технологій інтерактивного навчання, організації для їх проведення та розкриття їх ключові рис нам знадобилося ознайомитися з багатьма літературними джерелами, які й дали нам розгорнуті відповіді на поставлені завдання. Слід також додати, що нами були розглянуті різноманітні види технологій та підібрані щодо них методи використання інтерактивних технологій у навчанні математики в дистанційному форматі.

Використання інтерактивних технологій у навчанні математики в дистанційному форматі може неабияк підвищити мотивацію учнів. Наприклад, візуальне подання робить матеріал більш цікавим та зрозумілим. Використання ігрових елементів у математичних завданнях представляє процес навчання цікавішим та заохочує учнів до активної участі. Методи інтерактивного навчання можуть бути адаптивними, реагуючи на індивідуальні потреби та рівень засвоєння учнями навчального матеріалу. Це забезпечує оптимальний рівень складності завдань для кожного учня, що робить навчання більш ефективним і цікавим. Також спільна робота над завданнями або вирішенням проблем сприяє залученню до висловлення думок та спільній взаємодії учнів. Можливість отримувати зворотний зв'язок в реальному часі дозволяє учням відразу ж виправляти помилки та поліпшувати розуміння матеріалу. Залучення до проведення уроків математичних задач, які мають прикладне застосування у реальному житті, однозначно підвищить зацікавленість учнів. Вони бачать на власному досвіді використання математики в різних сферах життя та в майбутньому учні зможуть скористатися набутими навичками.

Введення в освітній процес інтерактивних технологій для навчання математики на прикладі вивчення геометричних тіл та їх властивостей у курсі «Геометрія. Профільний рівень» було у нашому дослідженні показано з усіх сторін навчання (кооперативного, колективно-групового, ситуативного та дискусійного). Ми розробили дидактичні матеріали та дали методичні

рекомендації щодо використання інтерактивних технологій для вивчення геометричних тіл та їх властивостей дистанційно.

Була проведена апробація методичних розробок, яка принесла загалом позитивні відгуки як зі сторони учнівства, так і від педагогічного колективу. Тому, що інтерактивні технології навчання вводити та застосовувати було доволі нескладно. Але ми й зіткнулися також із деякими негативними чинниками, які мають значний вплив на реалізацію ефективності навчання: умови життя українців, при яких не кожен учень має змогу підключитися до онлайн-заняття за відсутності Інтернету чи навіть світла.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Bell R. & Tight M. Open Universities: A British Tradition? Buckingham, The Society of Research into Higher Education and the Open University Press, 1993.
2. Keegan D. & Rumble G. Distance teaching at university level // G. Rumble & K. Harry (eds.). The Distance Teaching Universities. London, Croom Helm, 1982.
3. Антонова О. Є. Педагогічні технології та їх класифікація як наукова проблема // Сучасні технології в освіті. Ч. 1. Сучасні технології навчання : наук.-допом. бібліогр. покажч. Вип. 2 / НАПН України, ДНПБ України ім. В. О. Сухомлинського; [упоряд.: Філімонова Т. В., Тарнавська С. В., Орищенко І. О. та ін. ; наук. консультант Антонова О. Є. ; наук. ред. Березівська Л. Д.]. Київ, 2015. С. 8-15.
4. Бевз Г. П. Геометрія. Профільний рівень: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / Г. П. Бевз, В. Г. Бевз, В. М. Владіміров, Н. Г. Владімірова. К.: Видавничий дім «Освіта», 2018. 272 с.: іл.
5. Будна С. М. Методичні рекомендації вчителям математики щодо дистанційного оцінювання навчальних досягнень учнів 5-11 класів // Науково-методичний журнал. Випуск № 3 (31). Харків: Джерело педагогічних інновацій. Дистанційне оцінювання. Харківська академія неперервної освіти, 2020. С. 86-92.
6. Завдання за темами з математики – сайт ЗНО. Освіта.UA. URL: <https://zno.osvita.ua/mathematics/tema.html>
7. Іваненко М. О., Філон Л. Г. Вивчення геометричних тіл у профільній школі з використанням інтерактивних технологій навчання // Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання: Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю студентів, аспірантів і молодих учених (7 грудня 2023 р., м. Чернігів). Чернігів: НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2023. С. 102 – 103.

8. Іваненко М. О., Філон Л. Г. Математичний челендж як одна із форм позакласної роботи з математики // Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання: Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених (27 листопада 2019 р., м. Чернігів). Чернігів: НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2019. С. 79.
9. Іваненко М. О., Філон Л. Г. Організація дистанційного навчання елементів комбінаторики, теорії ймовірностей та статистики у шкільному курсі алгебри // Крок у науку: дослідження у галузі природничо-математичних дисциплін та методик їх навчання: Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції студентів, аспірантів і молодих учених (24 листопада 2021 р., м. Чернігів). Чернігів: НУЧК імені Т. Г. Шевченка, 2021. С. 55.
10. Інтерактивні технології на уроках математики / Уклад. І. С. Маркова. Х.: Вид. група «Основа», 2008. 126 с
11. Капіносов А. М. Математика. Комплексна підготовка до ЗНО і ДПА. Профільний рівень і рівень стандарту / Уклад.: А. М. Капіносов [та ін.]. Тернопіль: Підручники і посібники, 2021. 480 с.
12. Клейно О. В. Прикладна спрямованість шкільного курсу стереометрії, методична збірка / О. В. Клейно, Л. П. Заливча, Т. М. Поплавець, Р. О. Рудник, Н. М. Волохова, М. А. Кшемінська, м. Торецьк, 2018, 37 с.
13. Лотоцька А., Пасічник О. Організація дистанційного навчання в школі. Київ: ГО «Смарт освіта», 2020. 71 с.
14. Мерзляк А. Г. Геометрія: проф. рівень: підруч. для 10 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський, М. С. Якір. Х.: Гімназія, 2018. 240 с.: іл.
15. Мерзляк А. Г. Геометрія: проф. рівень: підруч. для 11 кл. закладів загальної середньої освіти / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номіровський, В. Б. Полонський та ін. Х.: Гімназія, 2019. 204 с.: іл.

16. Навчальна програма з математики для учнів 10-11 класів загальноосвітніх навчальних закладів. Профільний рівень // Міністерство освіти і науки України – Навчальні програми для 10-11 класів. Головна | Міністерство освіти і науки України. URL: <https://mon.gov.ua/ua/osvita/zagalna-serednya-osvita/navchalni-programi/navchalni-programi-dlya-10-11-klasiv>
17. Нелін Є. П. Геометрія (профільний рівень): підруч. для 10 кл. закл. загал. серед. освіти / Є. П. Нелін. Харків: Вид-во «Ранок», 2018. 240 с.: іл.
18. Новий тлумачний словник української мови (у 3 томах). Близько 200 тис. слів. Київ: Аконіт. Головний редактор: Василь Яременко, Оксана Сліпушко. 2008. ISBN 966-8001-10-9 (всі 3 томи) ISBN 966-8001-11-7 (Т. 1: А — К; 926 стор.); ISBN 966-8001-12-5 (Т. 2: К — П; 926 стор.); ISBN 966-8001-13-3 (Т. 3: П — Я. 862 стор.)
19. Петькова Ю.Р Історія розвитку дистанційної освіти. Позитивні та негативні сторони // Успіхи сучасного природознавства. 2015. № 3 С. 199 – 204. (Педагогічні науки).
20. Пехота О. М. Освітні технології: Навчально-методичний посібник / О. М. Пехота, А. З. Кіктенко, О. М. Любарська та ін.; за заг. ред.. О. М. Пехоти. К.: Вид. А.С.К., 2002. 252 с.
21. Пометун О. І. Активні та інтерактивні методи навчання: до питання про диференціацію понять. Шлях освіти. 2004. №3. С. 10-15.
22. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Інтерактивні технології навчання: теорія, практика, досвід: метод. посіб. авт. уклад.: О. І. Пометун, Л. В. Пироженко. К.: АПН, 2002. 135с.
23. Пометун О. І., Пироженко Л. В. Сучасний урок. Інтерактивні технології навчання. К.: А.С.К., 2004. 192 с.
24. Про затвердження Положення про дистанційне навчання: Наказ МОН України від 25.04.2013 р. № 466: станом на 16 жовтня 2020 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#Text>
25. Ревенко В. Інтерактивні технології навчання на сучасному етапі. Теорія і практика. // Наукові записки. 2005. Випуск 88. С. 206 – 209.

26. Філон Л. Г., Іваненко М. О. Інтерактивні методи навчання як засіб активізації розумової діяльності учнів на уроках математики в умовах дистанційної освіти // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2023»: матеріали IV Міжнародної дистанційної науково-методичної конференції (8-9 листопада 2023р., м. Суми): у 2 томах. Т. 2 / упорядн. Чашечникова О. С. Суми: ФОП Цьома С. П., 2023. С. 45-47.
27. Шевчук П. Інтерактивні методи навчання: навч. посібник / За заг. ред. П. Шевчука і П. Фенриха. Щецін: Вид-во WSAP, 2005. 170 с.

ДОДАТКИ

ДОДАТОК А

«Інтерактивна самостійна робота як різновид інтерактивних технологій навчання під час вивчення теми «Призма» на практичному занятті з геометрії»

Оскільки це заняття було проведено вкінці останнього семестру, то вчитель з учнями повинен був повторити та актуалізувати набуті ними минулі знання про призму. Це робилося у онлайн-форматі, під час проведення Zoom-конференції.

Задля того, аби привести цю технологію в дію, було використано освітню платформу «Всеосвіта», де кожен учень, студент або вчитель може створити власний профіль, проводити вебінари, розробляти та проводити тести, вести класний журнал тощо.

Хід роботи

Усі учні долучаються до тестування у Всеосвіта за посиланням <https://vseosvita.ua/test/start/bdm032>. Це посилання вчитель надсилає учням у чат в Zoom, інструктує їх як виконувати завдання та починає тест. Він за налаштуваннями триває 20 хвилин, містить 12 тестових запитань із однією вірною відповіддю. Максимальний бал, який може отримати учень – 10, мінімальний, аби самостійна вважалася зарахованою – 7.

Після проходження тесту учні можуть побачити свої результати.

Результати проходження тесту усіма учнями можна потім вивести вчителю за допомогою таблиці в документі EXCEL.

Тест

Питання №1

Знайдіть площу повної поверхні куба, діагональ якого дорівнює $2\sqrt{3}$ см

А) 8 см^2

Б) 16 см^2

В) 20 см^2

Г) 24 см^2

Д) $36\sqrt{2} \text{ см}^2$

Питання №2

Сторона основи правильної чотирикутної призми дорівнює 3 см, а периметр її бічної грані - 22 см. Знайдіть площу бічної поверхні цієї призми.

- А) 66 см^2
 Б) 72 см^2
 В) 96 см^2
 Г) 114 см^2
 Д) 264 см^2

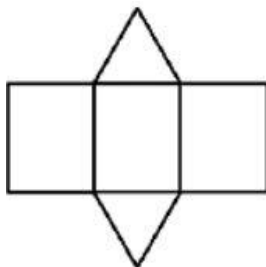
Питання №3

Діагональним перерізом правильної чотирикутної призми є прямокутник, площа якого дорівнює 40 см^2 . Периметр основи призми дорівнює $20\sqrt{2} \text{ см}$. Знайдіть висоту призми

- А) $\sqrt{2} \text{ см}$
 Б) $2\sqrt{2} \text{ см}$
 В) 4 см
 Г) 1 см
 Д) 2 см

Питання №4

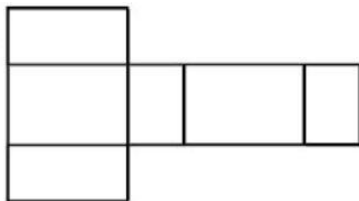
На рисунку зображено розгортку многогранника. Визначте кількість його вершин



- А) 10
 Б) 9
 В) 8
 Г) 6
 Д) 5

Питання №5

На рисунку зображено розгортку многогранника. Визначте кількість його ребер



- А) 6
 Б) 8
 В) 12
 Г) 16
 Д) 19

Питання №6

Знайдіть довжину діагоналі прямокутного паралелепіпеда, виміри якого дорівнюють 2 см, 3 см і 4 см

- А) $\sqrt{29}$ см Б) 9 см
 В) $\sqrt{13}$ см Г) 5 см
 Д) $2\sqrt{5}$ см

Питання №7

Периметр бічної грані правильної трикутної призми дорівнює 20 см. Знайдіть площу бічної поверхні, якщо сторона її основи основи дорівнює 4 см

- А) 96 см^2 Б) 80 см^2
 В) 72 см^2 Г) 32 см^2
 Д) 24 см^2

Питання №8

Знайдіть довжину ребра куба, площа поверхні якого дорівнює 96 см^2

- А) 2 см Б) 3 см
 В) 4 см Г) 6 см
 Д) 8 см

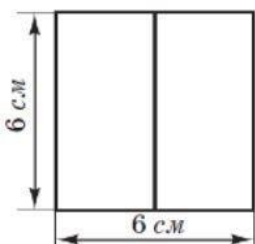
Питання №9

Визначте об'єм правильної трикутної призми, бічні грані якої є квадратами, а периметр основи дорівнює 12

- А) $16\sqrt{3}$ Б) 64
 В) 48 Г) $64\sqrt{3}$
 Д) 576

Питання №10

На рисунку зображено фрагмент розгортки правильної чотирикутної призми, утвореної з двох її сусідніх граней. Використовуючи зазначені на рисунку розміри, обчисліть площу повної поверхні цієї призми



А) 54 см^2 Б) 72 см^2 В) 81 см^2 Г) 90 см^2 Д) 144 см^2

Питання №11

Площа однієї грані куба дорівнює 12 см^2 . Визначте довжину діагоналі куба

 А) 6 см Б) $3\sqrt{3}$ см В) $2\sqrt{6}$ см Г) $3\sqrt{2}$ см Д) 8 см

Питання №12

Обчисліть об'єм правильної трикутної призми, бічні грані якої є квадратами, а площа основи дорівнює $9\sqrt{3} \text{ см}^2$

 А) $54\sqrt{3} \text{ см}^2$ Б) $27\sqrt{3} \text{ см}^2$ В) 27 см^2 Г) $36\sqrt{3} \text{ см}^2$ Д) $162\sqrt{3} \text{ см}^2$

Ключ до тесту

1. Г

2. В

3. В

4. Г

5. В

6. А

7. В

8. В

9. А

10. Г

11. А

12. А

ДОДАТОК Б

«Анкетування "Інтерактивні методи навчання"»

Інтерактивне навчання – навчання, в процесі якого учні активно взаємодіють між собою.

1. Ваш стаж роботи вчителем математики (викладачем ЗВО):

- до 5 років
- 5-10 років
- більше 10 років

2. У яких класах у ЗЗСО/на яких курсах ЗВО викладаєте математику (питання з декількома варіантами вибору відповіді):

- 5-9 класи
- 10-11 класи

- бакалаврат (1-4 курси)
- магістратура (5-6 курси)

3. Чи знайомі Ви з інтерактивними методами навчання: «Мозковий штурм», «Мікрофон», «Робота в малих групах», «Пошук інформації» тощо?

- Так
- Ні

4. Чи використовуєте Ви інтерактивні методи навчання на заняттях?

- Так
- Ні

5. Як часто Ви їх використовуєте?

- на кожному уроці
- пару разів на тиждень
- один раз на два тижні
- один раз на місяць
- не використовую

6. Які інтерактивні методи навчання Ви використовуєте під час вивчення математики **дистанційно**? (питання з декількома варіантами вибору відповіді)

- «Мікрофон»
- «Мозковий штурм»
- «Робота в малих групах»
- Інтерактивні самостійні роботи
- «Незакінчені речення»
- «Пошук інформації»

7. На якому етапі уроку Ви найчастіше використовуєте інтерактивні методи? (питання з декількома варіантами вибору відповіді)

- Обговорення
- Вивчення нового матеріалу (лекція)
- Розв'язування вправ (практика)
- Самостійна тестова робота
- Рефлексія (підбиття підсумків)

8. На яких з типів уроків Ви найчастіше використовуєте інтерактивні методи під час дистанційного навчання математики? (питання з декількома варіантами вибору відповіді)

- урок вивчення нового навчального матеріалу
- урок формування і вдосконалення вмінь та навичок
- урок закріплення та застосування знань, вмінь і навичок
- урок узагальнення та систематизації знань
- урок контролю та корекції знань, умінь та навичок
- комбінований урок
- не використовую

9. Вкажіть рівень засвоєння учнями знань під час вивчення певної теми з використанням інтерактивних методів навчання:

- рівень впізнання
- репродуктивний рівень
- рівень розуміння
- реконструктивний рівень
- творчий рівень (рівень перенесення)

10. Чи вважаєте Ви доцільним використання інтерактивних методик навчання математики?

- Так
- Ні