

ДЕПАРТАМЕНТ ОСВІТИ І НАУКИ ОДЕСЬКОЇ
ОБЛАСНОЇ ДЕРЖАВНОЇ АДМІНІСТРАЦІЇ
КОМУНАЛЬНИЙ ЗАКЛАД ВИЩОЇ ОСВІТИ
«ОДЕСЬКА АКАДЕМІЯ НЕПЕРЕРВНОЇ ОСВІТИ
ОДЕСЬКОЇ ОБЛАСНОЇ РАДИ»
Кафедра педагогіки та освітнього менеджменту

Кваліфікаційна робота
ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ
БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ ЗАСОБАМИ ВИКОРИСТАННЯ
ОНЛАЙН-ДОШОК

Formation of mathematical competence of basic secondary school students
through the use of online whiteboards

на здобуття ступеня вищої освіти «магістр»

Виконала: здобувачка вищої освіти
другого (магістерського) рівня
спеціальності 011 Освітні, педагогічні
науки

Освітньо-професійної програми
«Педагогіка середньої освіти»

Планкіна Ганна Миколаївна

Науковий керівник: кандидат
педагогічних наук, доц. Кузнєцова Н. В.

Рецензент: кандидат педагогічних наук,
доцент Павлова В.В.

Рекомендовано до захисту:
протокол засідання кафедри педагогіки
та освітнього менеджменту

№ ___ від _____

Завідувачка кафедри

_____ Неля КУЗНЄЦОВА

Захищено на засіданні ЕК

протокол № ___ від _____

Оцінка _____ / _____ / _____

(за національною шкалою, шкалою ECTS, бали)

Голова ЕК

_____ Тетяна ОСИПОВА

Одеса – 2024

АНОТАЦІЯ

В роботі здійснене комплексне дослідження впливу використання онлайн-дошок під час уроків на процес формування математичної компетентності учнів базової середньої школи. Схарактеризовано поняття математичної компетентності та підходи до її визначення. Розкриті особливості процесу формування математичної компетентності учнів базової середньої школи та основні проблеми, які виникають при дистанційному навчанні. У результаті емпіричного дослідження проаналізовано ефективність застосування онлайн-дошок на уроках математики. Представлені рекомендації учителям закладів середньої освіти щодо використання онлайн- дошок в освітньому процесі. Розроблена система уроків математики з використанням онлайн-дошок, спрямованих на формування математичної компетентності здобувачів середньої освіти.

Ключові слова: математична компетентність, формування математичної компетентності, здобувачі середньої освіти, учасники освітнього процесу, онлайн-дошки.

ABSTRACT

The paper presents a comprehensive study of the impact of the use of online whiteboards during lessons on the process of forming the mathematical competence of basic secondary school students. The concept of mathematical competence and approaches to its definition are characterized. The features of the process of forming the mathematical competence of basic secondary school students and the main problems that arise in distance learning are revealed. As a result of an empirical study, the effectiveness of using additional tools in mathematics lessons, namely online whiteboards, is analyzed. Recommendations for teachers of secondary education institutions on the introduction of certain online whiteboards in the

educational process, especially in mathematics lessons, which should increase the efficiency of students' learning, are proposed.

Key words: mathematical competence, formation of mathematical competence, students of secondary education, participants in the educational process, online whiteboards.

ЗМІСТ

| | |
|---|----|
| ВСТУП | 6 |
| РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ ЗАСОБАМИ ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-ДОШОК | 10 |
| 1.1 Загальна характеристика математичної компетентності учнів базової середньої школи | 10 |
| 1.2 Методичні особливості використання онлайн-дошок як засобу цифрових технологій | 17 |
| 1.3 Використання онлайн-дошок для формування математичної компетентності учнів базової середньої школи | 21 |
| Висновки до розділу 1 | 26 |
| РОЗДІЛ 2. ЕМПІРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН- ДОШОК НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ | 28 |
| 2.1 Методика і організація емпіричного дослідження | 28 |
| 2.2 Аналіз методичних підходів до формування математичної компетентності учнів базової середньої школи в умовах змішаного навчання. | 33 |
| 2.3 Аналіз використання онлайн-дошок на уроках математики у базовій середній школі | 39 |
| Висновки до розділу 2 | 49 |
| РОЗДІЛ 3. ФОРМИ І МЕТОДИ ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-ДОШОК ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ | 51 |
| 3.1 Методичні рекомендації щодо використання онлайн- дошок на уроках математики | 51 |

| | | |
|-----|---|----|
| 3.2 | Система уроків математики з використанням онлайн-дошок для формування математичної компетентності учнів базової середньої школи | 57 |
| | Висновки до розділу 3 | 60 |
| | ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ | 62 |
| | СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ | 65 |
| | ДОДАТКИ | 74 |

ВСТУП

Актуальність теми дослідження. Впровадження реформи «Нова українська школа», яка базується на компетентністному підході, супроводжується теоретичними дослідженнями та методичними розробками щодо формування ключових компетентностей, наскрізних умінь здобувачів освіти та знань і умінь стосовно кожної освітньої галузі. Математична компетентність є однією з ключових, тому актуальність питань її формування у учнів базової середньої школи з використанням новітніх засобів є очевидною.

В Законі України «Про освіту» були враховані Рекомендації Європейського Парламенту та Ради Європи щодо формування ключових компетентностей освіти, висвітлені основні компетентності, які повинен набувати учень [36]. У статті 12 математична компетентність зазначена серед перших трьох, найважливіших за значущістю компетентностей, після компетентностей «вільне володіння державною мовою» та «вільне володіння іноземною мовою», що підкреслює важливість формування математичної компетентності.

Над проблемою формування математичної компетентності здобувачів освіти працювала ціла низка українських науковців: Р. Бачинська, Н. Бібік, О. Біда, Т. Гарачук, І. Гудзик, Г. Захарова, О. Локшина, О. Овчарук, О. Онопрієнко, К. Пономарьова, О. Савченко, С. Скворцова, І. Тесленко, С. Трубачева та ін.

В сучасних реаліях Україна вимушена дотримуватись переважно дистанційного способу навчання. Воєнні дії, повітряні тривоги примушують людей мігрувати, шукати безпечні місця для проживання, але заняття в школах продовжуються, вчителі вимушені пристосовуватись до зміни форматів уроків, застосувати нові технології для викладання.

Питаннями теоретичного та практичного впровадження дистанційних технологій навчання займались науковці О. Андрєєва, В. Бикова, К. Бугайчук,

Ю. Богачкова, О. Буйницька, В. Бондаренко, Л. Варченко-Троценко, М. Головка, В. Кухаренко, Н. Морзе, Н. Сиротенко, О. Топузова. Серед закордонних вчених варто виокремити Terry Anderson, Cornelia M. Ashby, Lori Breslow, Dave Cormier, Michael G. Moore, George Siemens, Dhawal Shah, Charles A. Wedemeyer.

Одним з ефективних інструментів дистанційних технологій є інтерактивні онлайн дошки – хмаро-орієнтоване програмне забезпечення, яке призначене для допомоги вчителю у візуалізації матеріалу уроку, впровадження спільної роботи ученик-вчитель під час уроку, обміну інформацією у режимі онлайн, розміщення додаткового матеріалу під час уроку.

Так як онлайн-дошки розрізняються за своїм функціоналом, їх можна поділити за видами призначення: для малювання, збереження нотаток, створення інтерактивних плакатів, організації спільної роботи. Не всі дошки можуть бути ефективними для навчання у школі, а саме для підвищення математичної компетентності. Тому розробка рекомендацій для вчителів саме в цьому напрямку є актуальним питанням сьогодення.

Об'єкт дослідження: формування математичної компетентності учнів базової середньої школи.

Предмет дослідження: використання онлайн-дошок як засобу формування математичної компетентності учнів базової середньої школи.

Мета дослідження: теоретично обґрунтувати і емпірично дослідити використання онлайн-дошок як засобу формування математичної компетентності учнів базової середньої школи та надати рекомендації для вчителів щодо їх використання для формування математичної компетентності учнів базової середньої школи.

Завдання дослідження:

1. На основі аналізу літератури з'ясувати сутність основних понять дослідження.
2. Проаналізувати можливості різних онлайн-дошок для формування

математичної компетентності учнів базової середньої школи.

3. Провести емпіричне дослідження ефективності застосування онлайн-дошок для формування математичної компетентності учнів базової середньої школи.

4. Розробити методичні рекомендації вчителям закладів середньої освіти щодо використання онлайн-дошок для формування математичної компетентності учнів.

Методи дослідження, використані у кваліфікаційній роботі: теоретичні - аналіз, порівняння, систематизація, абстрагування; емпіричні – педагогічне спостереження; опитування (анкетування, бесіда, інтерв'ю); тестування як метод контролю навчальних досягнень учнів; методи кількісної обробки даних.

Базою емпіричного дослідження стали Чорноморські ліцеї № 4, 6, 7 Чорноморської міської ради Одеської обл.

Теоретичне значення отриманих результатів полягає в аналізі наукових джерел до розв'язання проблеми формування математичної компетентності учнів базової середньої школи за допомогою онлайн-дошок; уточненні і конкретизації понять дослідження.

Практичне значення отриманих результатів полягає в можливості використання отриманих даних при вирішенні питань оптимізації навчального процесу формування математичної компетентності засобами використання онлайн-дошок у учнів базової середньої школи. Розроблені методичні рекомендації для педагогів можуть бути використані для підвищення кваліфікації.

Апробація результатів дослідження. Теоретичні положення дослідження були предметом обговорення на Третій регіональній науково-практичній конференції здобувачів вищої освіти та молодих науковців «Актуальні проблеми педагогічної науки в XXI столітті» (17 жовтня 2023 р., м. Одеса).

Публікації за темою дослідження:

Планкіна Г. М. Формування математичної компетентності учнів базової середньої школи: зб. тез доп. третьої наук.-практ. конф., м. Одеса, 17.10.2023 р. Одеса, 2023. С. 35-38.

Обсяг і структура роботи. Кваліфікаційна робота складається зі вступу, трьох розділів, висновків до кожного з них, загальних висновків, списків використаної літератури (76 джерел) і 11 додатків. Повний текст кваліфікаційної роботи становить 114 сторінок. Основний зміст роботи викладено на 64 сторінках.

РОЗДІЛ І. ТЕОРЕТИЧНІ ЗАСАДИ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ ЗАСОБАМИ ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-ДОШОК

1.1. Загальна характеристика математичної компетентності учнів базової середньої школи

Темі формування математичної компетентності належить одне з центральних місць у контексті запровадження реформи Нова українська школа. На сучасному етапі розвитку освіти ведуться постійні дискусії щодо змін у програмах середньої школи, мотивації вчителів працювати по-новому, а здобувачів вищої освіти навчатися. У зв'язку з цим в Україні йде пошук шляхів забезпечення якості й підвищення конкурентоспроможності освіти, впровадження реформи Нової української школи, яка заснована на компетентністному підході та нових методиках навчання.

Термін «компетентність» знаходить визначення у низці нормативних документів. Згідно Закону України «Про освіту»: «компетентність – динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність» [36].

Згідно Державного Стандарту базової середньої освіти формування математичної компетентності у учнів повинно бути зосереджено на: «розвитку вмінь застосування математичних знань і методів для розв'язання проблем у повсякденному житті; моделюванні процесів та ситуацій із застосуванням математичного апарату, усвідомлення ролі математичних знань і вмінь в особистому та суспільному житті людини» [31].

Нами проаналізовано праці вчених, які працювали над визначенням поняття «компетентність», результати наведені у табл. 1.1.

Визначення поняття «компетентність»

| Автор | Визначення поняття «компетентність» |
|------------------------------|--|
| О. Жмуренко | «Компетентність – це більше, ніж знання, вона включає знання, формування стійких вмінь їх використовувати, а також формування ставлень до певних проблем» [34, с. 96-98]. |
| Н. Гриневич | «Компетентність – динамічна комбінація знань, способів мислення, поглядів, цінностей, навичок, умінь, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно провадити професійну або подальшу навчальну діяльність» [27]. |
| Ю. Поскрипко, О. Данченко | «Компетентність – це наявність специфічних фахових компетенцій, неспецифічних особистісних компетенцій, установок, досвіду і досягнень з певного фаху (напрямку діяльності) та вміння правильно і своєчасно їх використовувати у процесі фахової діяльності з метою досягнення фахових цілей, вирішення фахових задач та розуміння і прогнозування перспектив» [56, с. 120]. |

Європейський парламент та Рада Європи сформулювали рекомендації щодо ключових компетентностей, на основі цих рекомендацій Концепцією НУШ передбачено 10 ключових компетентностей, серед яких математична компетентність посідає третє місце. Кабінет Міністрів оприлюднив текст Концепції «Нова українська школа» у грудні 2016 р.

Європейська довідкова система рекомендує розглядати математичну компетентність рівнозначно із базовими компетентностями у галузі науки і техніки.

Над проблемою формування математичної компетентності здобувачів освіти працювала ціла низька українських науковців – Т. Байбара,

Р. Бачинська, Н. Бібік, О. Біди, С. Бондар, М. Вашуленко, І. Гудзик, Г. Захарова, О. Локшина, О. Овчарук, О. Онопрієнко, О. Пометун, К. Пономарьова, О. Савченко, С. Скворцова, І. Тесленко, С. Трубачева та ін. Результати з'ясування визначення математичної компетентності наведені у Додатку А.

У педагогічній науці поняття «математична компетентність» зустрічається в різних концептуальних визначеннях, в залежності від поставлених перед науковцями задач.

М. Головань наводить наступні визначення «математичної компетентності»:

- як інтегративна особистісна якість, заснована на сукупності фундаментальних математичних знань, практичних умінь і навичок, що свідчать про готовність і здатність здобувача здійснювати математичну діяльність;

- як цілісне утворення особистості, що відображує готовність до вивчення дисциплін, які вимагають математичної підготовки, а також здатність використовувати свої математичні знання для розв'язання різного роду практичних і теоретичних проблем і задач, які зустрічаються у своїй професійній діяльності;

- як уміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, уміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтерпретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень;

- як системна властивість особистості суб'єкта, що характеризує його глибоку обізнаність в предметній області знань, особистісний досвід суб'єкта, націленого на перспективність у роботі, відкритого до динамічного збагачення, здатного досягати значущих результатів і якості в математичній діяльності [20, с. 36].

М. Головань в своїх роботах виділяє 5 структурних компонентів математичної компетентності (рис. 1.1.).



Рис. 1.1. Структурні компоненти математичної компетентності
(за М. Голованем) [20, с. 36]

Г. Захарова виокремила у своїй статті «Теоретичний аналіз визначення математичної компетентності учнів у роботах українських та зарубіжних вчених» праці М. Нісса. Як показує аналіз статей, М. Нісс робить висновок, що математична компетентність формується з двох груп складових.

Перша група компонентів математичної компетентності пов'язана зі здатністю ставити запитання й відповідати на них за допомогою математики.

Друга група компонентів математичної компетентності пов'язана з умінням оволодіти математичними інструментами та мовою.

До першої групи належать:

- 1) математичне мислення (оволодіння математичним способом мислення);
- 2) формулювання й розв'язування математичних задач;
- 3) математичне моделювання (тобто аналіз і побудова моделі);
- 4) математичне обґрунтування (розробка формальних і неформальних математичних доказів та трансформація евристичних аргументів на вагомій докази), тобто доведення тверджень.

До другої групи належать:

- 1) представлення математичної сутності (об'єкти й ситуації);
- 2) оперування математичними символами й формальними системами;
- 3) спілкування в математиці, із нею та про неї;
- 4) використання засобів та інструментів (зокрема ІТ) [37].

Л. Стояніна акцентує увагу на тому, що математична компетентність має п'ять складових: мотиваційний, когнітивний, діяльнісний, ціннісно-рефлексивний, емоційно-вольовий [37].

У мотиваційній складовій передбачається створення умов для вивчення та вдосконалення математичних знань шляхом підвищення інтересу учнів до предмету математика.

Когнітивна складова включає ~~самі~~ теоретичні і практичні математичні знання.

Діяльнісна складова «включає комплекс математичних умінь (аналітичних, обчислювальних, алгоритмічних, функціональних, геометричних, стохастичних, ймовірнісних, математичного моделювання); спроможність розв'язувати типові практичні задачі методами математики».

Ціннісно-рефлексивна складова визначає «розуміння ролі математичної компетентності» як однієї з найважливіших, прагнення до саморозвитку і самовизначення, аналіз і самоаналіз саме в математичній діяльності.

Емоційно-вольова складова містить у собі здатність аналізувати власний емоційний стан під час розв'язання математичних завдань [67].

До предметно-галузевих математичних компетентностей С. Раков у своїх дослідженнях відносить такі компетентності:

- 1) процедурну – уміння розв'язувати типові математичні задачі: використовувати на практиці алгоритм розв'язання типових задач; уміти систематизувати типові задачі, знаходити критерії зведення задач до типових; уміти використовувати різні інформаційні джерела для пошуку алгоритму розв'язування типових задач;

2) логічну – володіння дедуктивним методом доведення та спростувань тверджень: здійснювати дедуктивне обґрунтування правильності розв’язання задач та шукати логічні помилки у неправильних дедуктивних міркуваннях; використовувати математичну та логічну символіку на практиці;

3) технологічну – володіння сучасними інформаційно-комунікаційними технологіями підтримки математичної діяльності: оцінювати похибки при використанні наближених обчислень; будувати комп’ютерні моделі для предметної області задачі з метою їх евристичного, наближеного або точного розв’язання;

4) дослідницьку – володіння методами дослідження практичних та прикладних задач математичними методами: формулювати математичні задачі; будувати аналітичні моделі задач;

5) методологічну – уміння оцінювати доцільність використання математичних методів для розв’язання практичних та прикладних задач: аналізувати ефективність розв’язання задач математичними методами; рефлексія власного досвіду розв’язання задач та подолання перешкод з метою постійного вдосконалення власної методології проведення досліджень [60, с. 5].

Аналіз підходів різних авторів до визначення структури математичної компетентності дозволив обрати для проведення нашого дослідження методику М. Голованя.

Формування змістового компоненту математичної компетентності учнів середньої школи повинно здійснюватись на основі індивідуально-диференційованого підходу. При цьому потрібно використовувати різні форми організації навчальної діяльності учнів: індивідуальну, групову, фронтальну, роботу в парах. Потрібно поступово переходити від дій під керівництвом учителя до самостійних дій учнів, робити акцент на можливості самостійного пошуку шляхів розв’язання пізнавальних та практичних завдань. Процес формування математичної компетентності має передбачати

формування всіх її компонентів: мотиваційно-ціннісного, когнітивного, діяльнісного та рефлексивно-творчого.

Формування мотиваційно-ціннісного компоненту математичної компетентності відбувається через:

- стимулювання прагнення до самоосвіти та саморозвитку у сфері набуття математичних знань, умінь та навичок,
- формування наукового стилю мислення та світогляду за рахунок теоретичних математичних знань.

Когнітивний компонент реалізується через:

- формування системи теоретичних знань з математики та практичних умінь і навичок;
- формування діяльнісного компонента математичної компетентності полягає у формуванні умінь застосовувати набуті математичні знання, уміння й навички для з'ясування теоретичної основи понять та способів діяльності, передбачених початковим курсом математики, для побудови й оцінювання змісту математичних тверджень й умовиводів.

Комунікативний компонент реалізується через формування грамотного математичного мовлення.

Рефлексивно-творчий компонент – через активізацію діяльності здобувачів із самоконтролю та самооцінювання.

Отже, формування математичної компетентності можна розглядати як складну систему з процесу вивчення теоретичних основ курсу математики відповідно до навчальних програм, які надає міністерство освіти, формування теоретичної математичної бази, формування уміння розв'язувати задачі з життя завдяки набутим знанням [60, с. 6-7].

На основі проведеного аналізу робіт дослідників, що працювали над темою визначення математичної компетентності в освіті, зокрема, у контексті середньої школи, ми можемо зробити висновок про те, що в сучасній освіті виокремилась тенденція до поглиблення та вдосконалення компетентностей учнів з математики. Розробляються наскрізні зв'язки між предметами, які

впроваджують використання математичних знань в усіх напрямках людської діяльності. Математична компетентність учнів базової середньої школи розглядається науковцями як основа її подальшого удосконалення та розвитку на наступних рівнях освіти.

1.2. Методичні особливості використання онлайн-дошок як засобу цифрових технологій

У сучасних реаліях Україна вимушена дотримуватись переважно дистанційного формату навчання. Воєнні дії, повітряні тривоги примушують людей мігрувати, шукати безпечні місця для проживання, люди виїжджають за межі великих міст, але заняття в школах продовжуються, вчителі вимушені пристосовуватись до зміни форматів уроків, застосування нових технологій для викладання.

За останні роки пандемія і війна у країні кардинально змінили підхід до освіти і пришвидшила процес опанування і впровадження дистанційних технологій навчання. За цей час науковці України і світу опублікували значну кількість робіт, присвячених темам дистанційної і змішаної форм навчання. Ми з'ясували, що у значній частині робіт представлений аналіз практичного досвіду вчителів.

У своїй статті І. Твердохліб посилається на роботи, які присвячені теоретичним та практичним аспектам впровадження дистанційних технологій навчання, науковців О. Андрєєва, В. Бикова, К. Бугайчука, Ю. Богачкова, О. Буйницької, В. Бондаренко, Л. Варченко-Троценко, М. Головка, В. Кухаренко, Н. Морзе, Н. Сиротенко, О. Топузова. Серед закордонних вчених варто виокремити Terry Anderson, Cornelia M. Ashby, Lori Breslow, Dave Cormier, Michael G. Moore, George Siemens, Dhawal Shah, Charles A. Wedemeyer.

На думку І. Твердохліба, найважливішими сторонами навчання учнів є організація проєктної чи групової діяльності з метою проведення «мозкового

штурму», узагальнення чи систематизації знань, виконання навчальних проєктів чи групових лабораторних робіт [68].

Для досягнення цієї мети можуть допомогти інтерактивні онлайн-дошки – хмаро-орієнтоване програмне забезпечення, яке призначене для допомоги вчителю у візуалізації матеріалу уроку, впровадження спільної роботи учень-учитель під час уроку, обміну інформацією у режимі онлайн, розміщення додаткового матеріалу під час уроку.

Онлайн-дошки розрізняються за своїм функціоналом, їх можна поділити за видами призначення: для малювання, збереження нотаток, створення інтерактивних плакатів, організації спільної роботи. Також онлайн-дошки можуть застосовуватись як платформа для презентації та зберігання навчального матеріалу, для підготовки та здачі звітності, як засіб проведення інтерактивних уроків.

Серед усього різноманіття онлайн-дошок варто виокремити такі, як Jamboard, Conceptboard, CoSketch, Draw Note, Educreations, IDroo, Miro, Padlet, Twiddla, GeoGebra, WBO та ін. Але проведення уроків математики (з алгебри та геометрії) потребує особливих підходів до вимог до вказаних інструментів. При вивченні окремих тем учитель повинен показати розв'язання задач, побудувати фігури, графіки. Тут варто відмітити можливість використання в режимі реального часу деяких онлайн-дошок (Miro, Padlet, Twiddla, Google Jamboard), де передбачена можливість одночасної роботи вчителя та учня на них [68].

Відповідно до «Положення про дистанційне навчання», затверджене Наказом МОН України № 466 від 25.04.2013 (чинна редакція від 2020 року), під дистанційним навчанням розуміється «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» [57].

Т. Деділова вважає, що основними перевагами використання онлайн-дошок у навчальному процесі є наступні: сприяння розвитку особистої рефлексії; становлення активної власної позиції здобувача в навчальному процесі; розвиток навичок інтерактивного спілкування; прийняття моральних норм поведінки і правил спільної діяльності; підвищення пізнавальної активності у процесі навчання; формування навчальної групи як групової спільноти для отримання знань; підвищення пізнавального інтересу до сучасних технологій; оволодіння навичками аналізу отриманих знань, синтезу нових знань та самоаналізу; підготовка нестандартного відношення до організації навчального процесу; формування мотиваційної готовності до міжособистісної взаємодії у формальних та неформальних ситуаціях. Крім того, використання наочних інтерактивних онлайн засобів робить процес навчання більш доступним, а навчальний матеріал більш легким для засвоєння, що особливо актуально для дистанційних занять [28].

Т. Деділова у своїй статті «Інтерактивні онлайн-дошки як засіб активізації діяльнісного підходу в дистанційному навчанні» надає схему механізму впливу використання онлайн-дошок на ефективність дистанційного навчання здобувачів освіти. І хоча науковиця представляє механізм впливу використання онлайн-дошки на ефективність дистанційного навчання здобувачів економічних і технічних спеціальностей, тобто вищої освіти, вважаємо можливим використання запропонованого підходу у нашій роботі. Схематично механізм впливу використання онлайн-дошок на ефективність дистанційного навчання здобувачів освіти зображено на Рис. 1.2.

В Додатку Б ми представили характеристику розповсюджених сучасних інтерактивних онлайн-дошок та зазначили методичні особливості їх використання. За основу був узятий перелік онлайн дошок, запропонований Т. Деділовою [28].

Проаналізувавши відомості щодо методики використання онлайн-дошок у навчальному процесі, можна зробити висновок, що кожна з наведених дошок має свої унікальні властивості, які необхідно враховувати для

оптимального використання інструментарію під час проведення уроків. Кожна онлайн-дошка відрізняється своїм функціоналом, можливостями взаємодії та інтерфейсом. Деякі платформи забезпечують можливість активної співпраці між учителем та учнями, надаючи можливість спільно працювати над завданнями та проектами. Інші надають більше можливостей для організації індивідуальної роботи учнів, забезпечуючи можливості персоналізації для кожного учня.

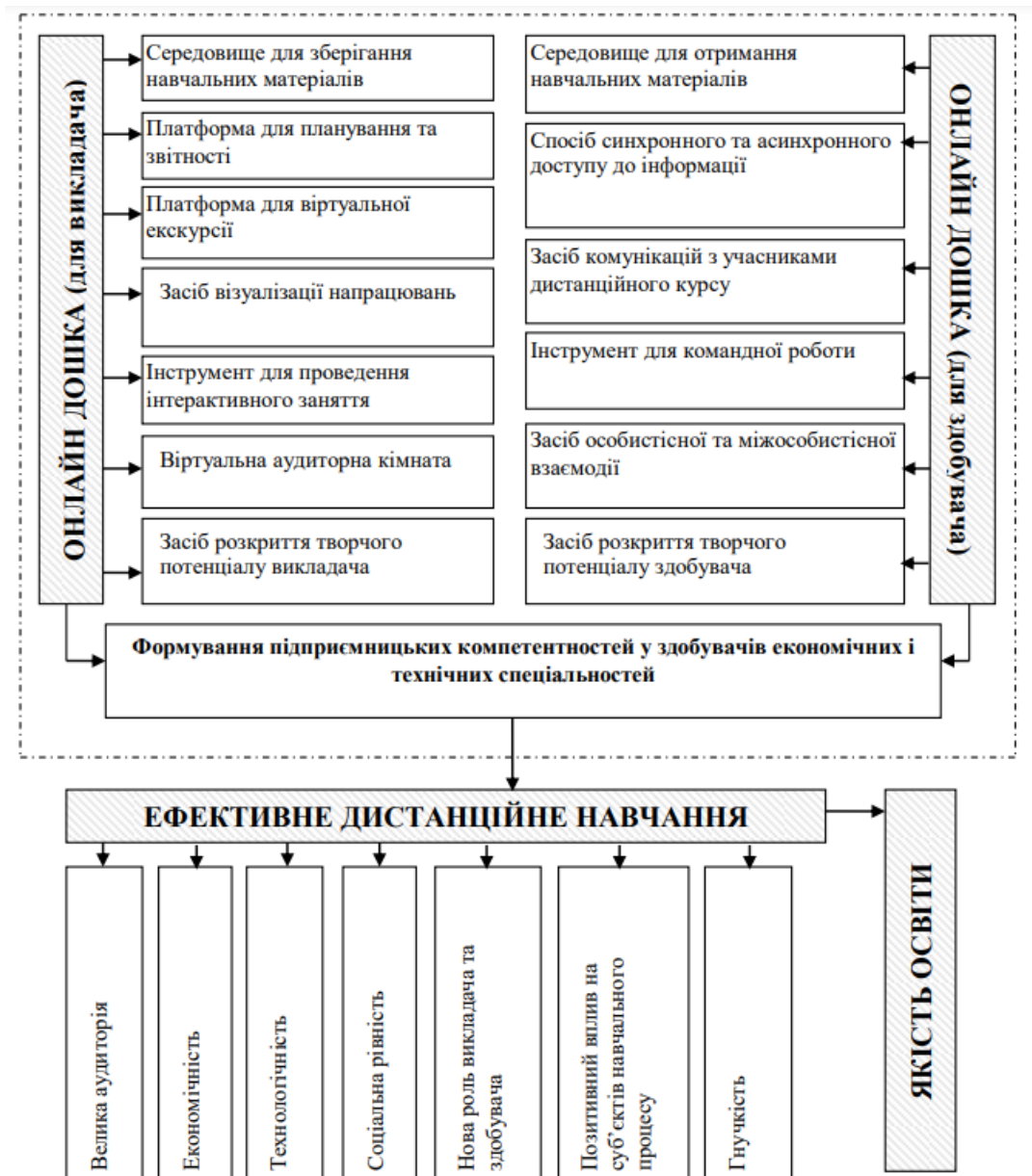


Рис. 1.2. Механізм впливу використання онлайн-дошки на ефективність дистанційного навчання здобувачів (за Т. Деділовою) [28].

Таким чином, сучасні онлайн-дошки надають можливість їх використання з урахуванням чинників, які впливають на вибір методів навчання, зокрема, освітньої галузі, навчального предмету, віку учнів, особливостей педагога та матеріально-технічної бази закладу освіти. Крім того, потрібно враховувати можливість працювати з обраною онлайн-дошкою на різних пристроях (мобільних телефонах, планшетах тощо).

1.3. Використання онлайн-дошок для формування математичної компетентності учнів базової середньої школи

Розглянемо методичні особливості використання деяких онлайн-дошок для формування математичної компетентності учнів базової середньої школи.

За результатами аналізу методичних джерел та практичного педагогічного досвіду однією з популярних сучасних онлайн-дошок є дошка Padlet. Згідно характеристики, яку надав Н. Руденко, дошка Padlet «це інтерактивна онлайн-дошка для оформлення всіх необхідних матеріалів по заданій темі в одному місці. Багатофункційний ефективний інструмент для організації колективної роботи. Дозволяє організовано аналізувати, вести, контролювати, відстежувати, допомагати учням й педагогам під час роботи» [63].

Н. Руденко у статті, присвяченій застосуванню дошки Padlet, робить висновок, що ця онлайн-дошка є «...чудовим способом урізноманітнити презентації та домашні завдання. Завдяки формату дошки та безлічі шаблонів, вона стане в пригоді, щоб, наприклад, створити портфоліо чи звіт, організувати віртуальний мозковий штурм чи скласти календар. Створену дошку можна розмістити в соціальних мережах, зберігати у форматі PDF, вставити у блог» [51].

О. Пінтійська зазначає, що онлайн-дошка Padlet має простий, але ефективний практичний інструментарій, завдяки якому можна виготовляти інтерактивні «стіни» найрізноманітніших форм. Усяка сторінка-стіна має

власну виняткову адресу, яку можна відправити своїм учнями. За допомогою неї, школярі зможуть приєднатися до спільного редагування. Дозволено відрегулювати рівні доступу, так що учні зможуть лише переглядати, або тільки доповнювати матеріали, або ж отримають повний доступ. Сервіс пропонує різні варіанти дизайну онлайн стіни: вибір фону, кольору сторінки, стандарту розстановки деталей. Ці та інші налаштування легко змінювати. На стіні можна додавати текстові документи, фотографії, картинки, відео, аудіо-файли, знімки з веб-камери, вказувати посилання на інтернет-сторінки. Таким чином, учитель може організувати поступове просування по етапах проєкту, а також ефективно контролювати хід самостійної діяльності учнів: від знайомства з критеріями оцінки проєкту, вибору теми, формування груп до посилань на джерела інформації. На цій же віртуальній дошці всі учасники проєкту можуть створювати замітки, залишати коментарі, працювати з чернетками проєкту [51].

Онлайн-дошка Padlet надає можливість працювати з будь-якого мобільного телефону, безкоштовна, дозволяє приєднуватись без створення власного аккаунта, дозволяє публікації файлів будь-яких форматів. У процесі використання дошки можна редагувати документи, постійний онлайн-зв'язок вчитель-учень, приватна і недоступна сторінка для сторонніх.

М. Гонтаренко у своїй роботі аналізує дошку GeoGebra. GeoGebra – інтерактивне творче середовище, засноване на принципах динамічної геометрії та комп'ютерної алгебри, призначене для створення інтерактивних креслень (моделей) з математики, що поєднують в собі конструювання, моделювання, динамічне варіювання та експеримент. GeoGebra –це програма динамічної математики для всіх рівнів освіти, яка об'єднує геометрію, алгебру, таблиці, графіки, статистику та обчислення в одному простому у використанні пакеті [24].

У даного середовища основною перевагою є можливість роботи в онлайн та офлайн режимах. GeoGebra має більш потужний набір інструментів, ніж Padlet, можливості цього інструментарію значно перевищують вимоги

шкільного курсу математики, тому потрібно зазначити використання лише тих інструментів, що стосуються викладання математики в базовій середній та старшій школі:

- побудова графіків функцій заданих аналітично і за допомогою рівнянь;
- графічне розв'язування рівнянь і їх систем;
- знаходження координат точок перетину графіків двох функцій на заданому проміжку;
- графічне розв'язування нерівностей та систем;
- побудова дотичної і нормалі до графіка функції у заданій точці з одночасним знаходженням їх рівнянь;
- трасування графіка, побудова таблиці значень;
- дослідження функції на даному проміжку (відшукування найбільших і найменших значень, екстремум, довжина кривої, нулі функції, точки перегину (для поліномів) тощо);
- виконання чисельного інтегрування і його геометрична ілюстрація;
- знаходження первісної, похідної функції та побудова їх графіків.

Динамічні креслення, створенні в GeoGebra, оживають на інтерактивній дошці. Всі елементи креслення є рухомими та функціональними, керувати ними можна як з інтерактивної дошки, так і з комп'ютера [24].

На Рис. 1.3. наведено приклад креслення, виконаний за допомогою онлайн-дошки GeoGebra [24].

Але у вказаній онлайн-дошки є і суттєвий недолік. Користувач цієї програми повинен бути фахівцем своєї галузі, дошка має інструментарій англійською мовою. Тому, це висуває додаткову вимогу до кваліфікації вчителя. Для використання цього сервісу потрібно мати попередні навички і вміння, розібратись з програмою заздалегідь.

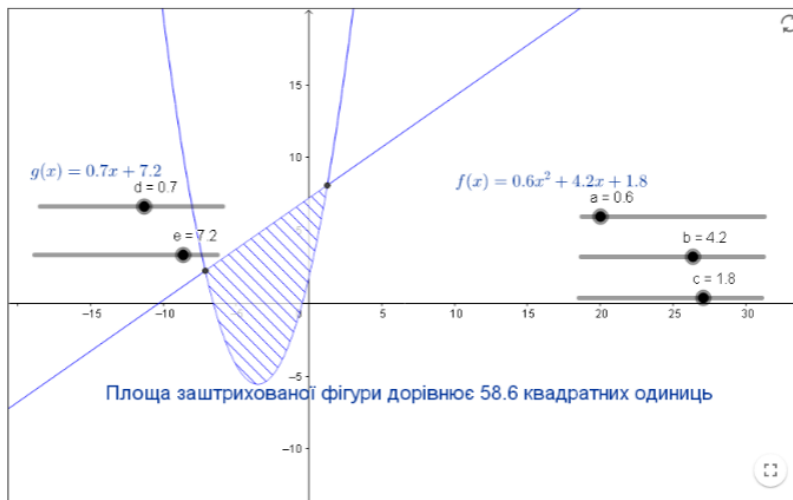


Рис. 1.3. Приклад динамічного креслення програми GeoGebra з теми «Обчислення площ плоских фігур» [24]

Desmos – це розширений графічний калькулятор, реалізований як веб-додаток та мобільний додаток, написаний на JavaScript. Він був заснований Елі Люберофом, подвійним фахівцем з математики та фізики з Єльського університету, і був запущений як стартап на конференції TechCrunch Disrupt New York у 2011 році.

Цей сервіс оптимально використовувати разом з інтерактивною дошкою, тоді графіки і фігури оживають на дошці, їх можна рухати і змінювати як з дошки, так і з комп'ютера. Цей інструмент дозволяє розташовувати посилання на сторонні сервіси. Так, наприклад, створивши тест на іншому сайті, посилання можна закріпити поряд з побудованим графіком на онлайн-дошці.

За своїми функціональними можливостями онлайн-дошка Miro належить до групи дошок, які спрямовані на організацію спільної роботи в реальному часі. Вона не має такого потужного математичного інструментарію, як попередні дві онлайн-дошки, але вона легка у використанні, наочна. Якщо не стоять вимоги до точної побудови фігур та графіків, застосування такої дошки доречно. Тобто, з її допомогою педагог може планувати заняття та здійснювати спільну роботу учнів у реальному часі.

На дошці відображається активність учнів у реальному часі, при під'єднанні до дошки, посилання на яку дає вчитель, кожний, хто приєднався

отримує власний колір курсору, на якому значиться його ім'я, крім того, присутність учнів на дошці відображається у верхньому правому кутку. А отже уся діяльність, усі переміщення учня на дошці видно вчителю. Педагог може легко відслідкувати, наскільки активним був той чи інший учень не тільки протягом заняття, а й поза його межами, адже на дошці відображаються зміни, які учні вносили протягом останнього часу. Інструментарій дошки дозволяє створювати завдання різних типів: на дошці можна малювати різні фігури, друкувати текст, виділяти в надрукованому тексті за допомогою маркерів інформацію, поєднувати частини тексту, встановлювати між ними зв'язки, залишати коментарі та смайлики, тощо. Отже, використовуючи досить обмежений інструментарій, педагог, тим не менш, може створювати завдання багатьох типів:

- встановлення відповідності між словами або частинами тексту;
- виділення частин тексту;
- завдання відкритої форми, де учень має сам написати, дописати або виправити текст;
- заповнення таблиць даними;
- завдання на підстановку, тощо.

Але слід мати на увазі, що завдання для дошки Miro слід готувати заздалегідь, перед початком заняття, що потребує додаткового часу. До того ж, щоб зробити заняття з використанням онлайн- дошки більш цікавими та ефективними, недостатньо просто скопіювати завдання із підручника, варто переробити його, видозмінити, підлаштувати під можливості сервісів Miro, що потребує від учителя творчого підходу [42].

Таким чином, при формуванні математичної компетентності учнів базової середньої школи варто враховувати те, що інструментарій онлайн- дошок значно відрізняється своїм функціоналом. Потрібно ретельно знати можливості кількох онлайн-дошок, щоб майстерно проводити онлайн-урок математики. У результаті проведеного нами аналізу методичних джерел та практичного досвіду ми з'ясували, що, на жаль, єдиної універсальної

багатофункціональної онлайн-дошки, яка б відповідала всім вимогам до проведення уроків алгебри та геометрії, не існує.

Висновки до розділу 1

Аналіз наукової літератури дозволяє надати визначення основним поняттям нашого дослідження.

Під математичною компетентністю ми розуміємо комплексне поняття, яке охоплює різноманітні аспекти математичних знань, навичок та вмінь, які дозволяють учню базової середньої школи успішно використовувати набуті знання в різних контекстах життя.

Процес формування математичної компетентності має передбачати формування всіх її компонентів: мотиваційного, когнітивного, діяльнісного ціннісно-рефлексійного та емоційно-вольового. Для проведення нашого дослідження серед оглянутих методик формування математичної компетентності перевагу було віддано методиці М. Голованя, оскільки вона відповідає меті та завданням нашої кваліфікаційної роботи.

Формування математичної компетентності учнів базової середньої школи – це цілісний педагогічний процес, що ґрунтується на принципах цілеспрямованості, інтегративності, безперервності та послідовності, варіативності, професійно-педагогічного самовдосконалення вчителів, універсальності математичної освіти, єдності теоретичної і практичної підготовки учнів, спрямованості на оволодіння педагогами цілісної системи загально-педагогічних, методичних та предметних знань, умінь, розвиток позитивної мотивації до здійснення навчання учнів математики. В умовах дистанційного і змішаного навчання використання цифрових технологій є, безперечно, необхідним.

Сучасні онлайн-дошки надають можливість їх використання з урахуванням чинників, які впливають на вибір методів навчання, зокрема,

освітньої галузі, навчального предмету, віку учнів, особливостей педагога та матеріально-технічної бази закладу освіти. Крім того, потрібно враховувати можливість працювати з обраною онлайн-дошкою на різних пристроях (мобільних телефонах, планшетах тощо).

Використання онлайн-дошок як інструменту може значно підвищити ефективність навчання математики, роблячи уроки більш привабливими і зручними для учнів. За допомогою таких дошок учитель може створювати інтерактивні онлайн-уроки, де формування математичної компетентності учнів базової середньої школи відбувається в процесі наочної цифрової діяльності, забезпечуючи можливість організації індивідуальної, групової та фронтальної роботи.

Розділ II. ЕМПІРИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-ДОШОК НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

2.1. Методика і організація емпіричного дослідження

У відповідності до поставленої мети і завдань була сформована методика дослідження, яка передбачала використання методів емпіричного дослідження і методів кількісної обробки даних.

Використання системи методів науково-педагогічного дослідження, а саме: спостереження; опитування у формах анкетування, бесіди, інтерв'ю; педагогічного тестування надало можливість отримати емпіричні дані, проаналізувати їх та зробити висновки.

С. Гончаренко дав наступне визначення науковому дослідженню: «це діяльність у сфері науки як сфері людської діяльності, в якій виробляються та теоретично систематизуються об'єктивні знання про дійсність» [26]. Вчений визначив моделювання і експериментальну роботу як основні методи наукового пізнання.

Процес дослідження визначається напрямком пошуку наукових джерел, мотивованістю в навчанні, прагненням досягти успіху як у навчальній, так і пізнавальній діяльності, задоволенням від отриманого результату і самого процесу пізнання нової інформації.

За думкою українського науковця Г. Цехмістрова, наукове дослідження проходить наступні етапи: виникнення ідеї, формування мети та завдань дослідження, висунення гіпотези, теоретичні дослідження, проведення експерименту для перевірки гіпотези, узагальнення наукових фактів і результатів, аналіз та оформлення наукових досліджень, впровадження та визначення ефективності наукових досліджень [72].

При плануванні нашого емпіричного дослідження ми використали алгоритм, запропонований Д. Стеченко та О. Чмир щодо визначення етапів

наукового дослідження: формулювання проблеми та її конкретизація; попереднє визначення теоретичних положень; вивчення історико-економічного та сучасного стану розроблення проблеми; збір, систематизація та вивчення інформації з тематики дослідження; формулювання гіпотези; відбір методики та методів дослідження; складання робочого плану; опрацювання інформації (обчислення, групування, зведення у таблиці, побудова графіків, логічних схем тощо); формулювання висновків та пропозицій; письмовий виклад матеріалів дослідження; аналіз ходу та результатів дослідження, консультації, рецензування; впровадження результатів дослідження в практику [66].

Ми врахували рекомендацію В. Тушевої, представлену у навчальному посібнику «Основи наукових досліджень» про те, що результат доцільно здобувати не одним, а кількома методами, які доповнюють та корегують один одного [71].

У разі застосування різних методів дослідження знижується кількість неврахованих чинників, таким чином результат досліджень стає надійнішим і достовірнішим.

Авторка визначає в методах дослідження поділ на методи, пов'язані із теорією і практикою: «Емпіричні методи дають можливість безпосереднього пізнання педагогічної реальності. Спостереження – це заздалегідь спланований та цілеспрямований процес збору інформації, що фіксується експериментатором. Цей процес перетворюється в метод, коли на основі зібраних фактів можна зробити наукове пояснення» [71, с. 44-45].

Виділяють наступні етапи спостереження:

- визначення завдань і мети (для чого, з якою метою ведеться спостереження);
- вибір об'єкта, предмета і педагогічної ситуації (що спостерігати);
- вибір способу спостереження, що найменше впливає на досліджуваний об'єкт і найбільше забезпечує збір необхідної інформації (як спостерігати);

- вибір способів реєстрації того, що спостерігається (як вести записи);
- обробка й інтерпретація отриманої інформації (який результат) [71, с. 45].

При проведенні емпіричного дослідження ми врахували настанову про те, що матеріали спостережень можуть бути записані у вигляді текстів, відео-реєстрацій, аудіо-записів, фотофіксація та ін. [71, с. 226].

Серед методів емпіричного дослідження виокремлюють три загальновідомі різновиди опитувальних методів: анкетування, бесіда, інтерв'ювання. Бесіда й інтерв'ювання проводяться усним опитуванням, анкетування – це письмове опитування [71, с. 215].

Анкетування – форма опитування, яке проводиться за допомогою заздалегідь розробленого опитувальника в друкованій або електронній формі, або в ході якого використовується друкована чи електронна анкета як комунікаційний засіб зв'язку між дослідником та респондентом; оперативний метод збирання первинної інформації про суб'єктивні та об'єктивні аспекти суспільного та індивідуального життя [8]. Опитування у формі анкетування може бути груповим і індивідуальним.

У розробці педагогічного експерименту було враховано вимоги щодо його організації згідно з працями О. Жосан та К. Краснянської [35].

Визначено, що отримати об'єктивні дані можливо, лише дотримуючись наукових принципів планування педагогічного експерименту. Відповідно до мети і завдань педагогічного дослідження, яке проводилося впродовж грудня 2022 р. – листопада 2023р., розроблено методику й визначено наступні етапи:

1. Аналітико-констатувальний. Вивчено різні аспекти досліджуваної проблеми в науковій літературі й практичній діяльності; схарактеризовано категоріальний апарат дослідження; проаналізовано досвід українських науковців щодо вирішення проблеми удосконалення процесу формування математичної компетентності учнів базової середньої школи; систематизовано емпіричний матеріал, відображений у літературних та електронних джерелах;

розроблено критеріальну основу, проаналізовано стан формування математичної компетентності учнів базової середньої школи станом на 1 вересня 2023р.; визначено методологічні підходи до вивчення процесу формування математичної компетентності засобами використання онлайн-дошок; дібрано діагностичний інструментарій; проведено констатувальний експеримент.

2. Під час формувального етапу визначені особливості застосування онлайн-дошок для формування математичної компетентності учнів базової середньої школи, з'ясовано вплив використання зазначених технологій на формування математичної компетентності учнів базової середньої школи, визначені умови ефективного впровадження застосування онлайн-дошок у освітній процес, проведено та обґрунтовано експериментальне формування математичної компетентності учнів базової середньої школи.

3. Під час завершально-корегувального етапу уточнені критерії сформованості математичної компетентності засобами онлайн-дошок, якісно і кількісно опрацьовані результати емпіричного дослідження.

Відповідно до етапів дослідження обрано відповідні групи методів. Для аналітико-констатувального етапу експерименту обрано наступні методи: теоретичний аналіз проблеми, аналіз наукової літератури, підручників, методичних розробок і рекомендацій, педагогічне спостереження за учнями на уроках математики, теоретична розробка матеріалів для визначення математичної компетентності учнів і зацікавленості вчителів у застосуванні онлайн-дошок під час уроків, анкетування, вивчення документації для вивчення стану проблеми формування математичної компетентності учнів базової середньої школи.

На формувальному етапі дослідження проведено педагогічний експеримент, пов'язаний з використанням онлайн-дошок на уроках математики у учнів базової середньої школи. Експериментальна робота здійснювалась з курсу «Геометрія» і була спрямована на формування математичної компетентності засобами використання онлайн-дошок.

Під час завершально-коригувального етапу дослідження проводилось статистичне вивчення отриманих результатів шляхом порівняння результатів експериментальної та контрольної груп, якісною та кількісною інтерпретацією отриманих даних.

У процесі експерименту перевірявся вплив застосування онлайн-дошок на рівень сформованості математичної компетентності учнів базової середньої школи.

При проведенні педагогічного експерименту до участі були залучені 2 класи (8А та 8Б) Чорноморського ліцею № 6 Чорноморської міської ради Одеської обл. До контрольної групи залучено 25 учнів 8Б класу. До експериментальної групи залучено 23 учні 8А класу.

У анкетуванні педагогів взяли участь учителі математики ліцеїв м. Чорноморська Чорноморської міської ради Одеської обл. (Чорноморський ліцей № 4, Чорноморський ліцей № 6, Чорноморський ліцей № 7) у кількості 32 осіб.

Для проведення емпіричного дослідження ми використали наступні методи: опитування у формах анкетування, бесіди, інтерв'ю, тестування, педагогічне спостереження. Отримані результати були опрацьовані кількісно і представлені у вигляді графіків.

У рамках дослідження визначено та використано ряд етапів спостереження, які допомагають систематизувати та аналізувати отримані дані. Кожен з етапів має свою вагомість та спрямований на досягнення конкретних цілей дослідження. Застосування системи методів емпіричного дослідження дозволило отримати дані для аналізу впливу використання онлайн-дошок на формування математичної компетентності учнів базової середньої школи.

2.2. Аналіз методичних підходів до формування математичної компетентності учнів базової середньої школи в умовах змішаного навчання

Аналіз методичних підходів до формування математичної компетентності учнів базової середньої школи в умовах змішаного навчання включає в себе огляд різноманітних стратегій та методик, які застосовують учителі для підвищення ефективності освітнього процесу. Поєднання традиційних методів навчання з використанням онлайн-дошок сприяє більш ефективному засвоєнню матеріалу.

Під час використання таких цифрових інтерактивних інструментів як онлайн-дошки вчителем реалізується можливість надавати доступ до віртуальних математичних інструментів та завдань. Це можуть бути графічні калькулятори, геометричні конструктори, математичні ігри, віртуальні лабораторії, онлайн тести. Отже, при застосуванні таких дієвих інструментів потрібно враховувати не лише різноманітність ресурсів, їх адаптацію до навчальних планів, але й уміння та обізнаність учителів щодо можливостей онлайн-дошок.

Більшість онлайн-дошок надає можливість поєднувати різні ресурси, робити вправи із відкритим доступом, надає можливість роботи індивідуально і в групах, застосовувати онлайн-форми тестування. В залежності від цілей вчителя онлайн-дошки можуть бути спрямовані на індивідуальне навчання учнів з урахуванням їх потреб та темпу навчання. Використання інтерактивних елементів, графіків, відео можуть підвищувати цікавість учнів до навчання математики, робити уроки наочними та доступнішими.

Отже, вчителі мають мати необхідні навички та знання для ефективної роботи з такими інтерактивними інструментами як онлайн-дошки. Професійний розвиток учителів є вирішальним елементом впровадження нових інструментів у процесі навчання. Вчителі мають постійно проводити моніторинг змін у онлайн-інструментах і адаптувати методики викладання з

урахуванням змін.

Для української освіти традиційними залишаються такі методи вивчення питань використання інтерактивних технологій як збір кількісних показників і статистичних даних (доступність обладнання, інтенсивність його використання). В основному це дані Державного комітету статистики України та дані моніторингових досліджень освітньої галузі Міністерства освіти і науки з пріоритетом кількісних характеристик, що визначають доступність, варіативність, інтенсивність використання сучасних комп'ютерних засобів і відповідного програмного забезпечення.

Корисним є досвід використання національних інструментів, що використовуються для розвитку шкіл, а також для акредитації якості в галузі використання інформаційно-комунікативних технологій (далі ІКТ), у тому числі і шкіл по всьому світу. Вони дозволяють оцінити, в першу чергу, якісні зміни в провадженні інформаційних технологій у школи. Так, у Великій Британії це *Becta, Self-review Framework for ICT (Naace SRF), International Technology in Education Mark (ITEM)*. Розробники цієї системи оцінки вважають, що школи різних країн проходять у використанні інформаційно-комунікативних технологій однакові етапи. Система оцінки *Naace SRF 2012* (оновлена версія матриці *Becta*) надає структуру для розгляду використання в школі ІКТ та його впливу на вдосконалення школи. *Framework* заснована на серії дескрипторів різних рівнів якості використання комп'ютерних засобів в школах [30].

Г. Дегтярьова пропонує методику визначення рівня ІКТ компетентності вчителів. Для цього були розроблені анкети, опитувальні листи, за допомогою яких педагоги самостійно визначають власний рівень інформатичної підготовки. Так, педагогічним працівникам пропонується з'ясувати рівень комп'ютерної грамотності, даючи відповіді на запитання, які оцінюються від 0-4 балів. Підрахувавши загальний бал, учитель може з'ясувати власний рівень комп'ютерної грамотності відповідно до поданого шкалювання [30].

На основі методик Г. Дегтярьової та Т. Думанської нами були

адаптовані анкети для опитування вчителів математики, які викладають цей предмет у учнів базової середньої школи. Перша анкета (Додаток В) – Анкета для вчителя математики «Загальна інформація про онлайн-дошки». Вона складається з 14 питань, за допомогою яких ми визначили мотивацію і рівень сформованості компетентності використання онлайн-дошок вчителів базової середньої школи. Крім цього, анкета містить соціально-демографічний блок питань.

Наступна анкета для вчителів (Додаток Г. Анкета для вчителя математики «Використання онлайн-дошок у освітньому процесі») визначає рівень обізнаності щодо функціонала онлайн-дошок, які найбільш розповсюджені у освітян. Ця анкета складається з 15 питань. У зазначеній анкеті також міститься соціально-демографічний блок питань, оскільки для нас було важливо врахувати ці показники.

Для того, щоб оцінити стан використання віртуальних дошок на уроках математики ми провели анонімне опитування серед вчителів Чорноморських ліцеїв за допомогою GoogleForm. В опитуванні взяли участь 32 вчителі математики.

Скажіть, будь ласка, який(і) предмет(и) Ви викладаєте (декілька варіантів):

32 відповіді

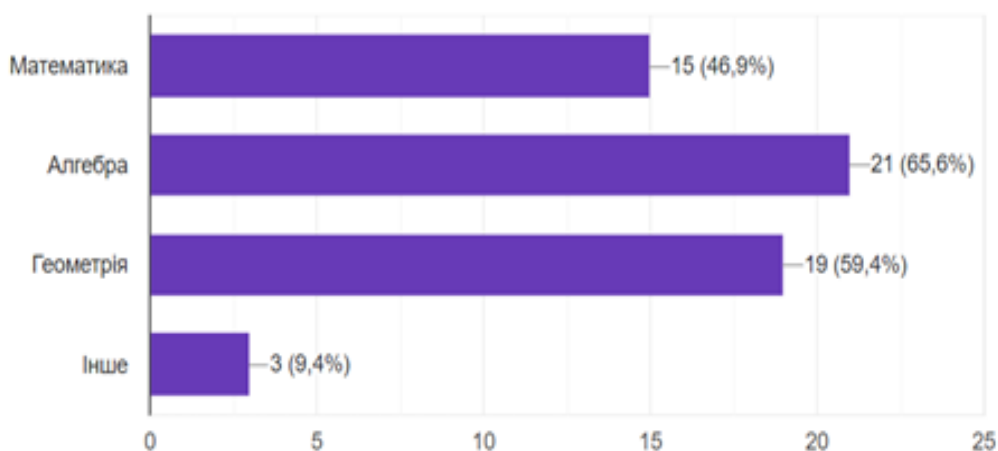


Рис. 2.1. Розподіл респондентів за предметом викладання

Серед респондентів 91 % викладає в 5-9 класах предмети математику, алгебру та геометрію. З них 25 % педагогів працює з 5-ми класами, 40,6 % з 6-ми класами, 34,4% з учнями 7-х класів, 34,4 % з учнями 8-х та 31,3 % з учнями 9-х класів.

Серед опитаних учителів – 53,1 % використовують інформаційно-комунікаційні технології майже на всіх уроках, 37,5 % досить часто. Отже, можна зробити висновок, що 90,6 % респондентів використовують цифрові інтерактивні технології регулярно під час проведення онлайн уроків. Розподіл респондентів відображений на Рис. 2.2.

Як часто Ви використовуєте засоби інформаційно-комунікаційних технологій при дистанційному навчанні (окрім інструментів Google Class):

32 відповіді

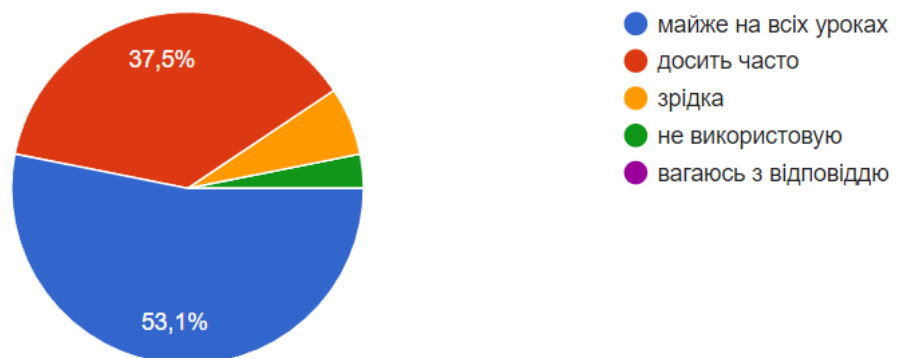


Рис. 2.2. Використання засобів інформаційно-комунікаційних технологій при дистанційному навчанні

Майже 90 % вчителів використовує онлайн-дошки під час проведення уроків, що ілюструє Рис. 2.3.

Для виконання завдань нашого дослідження було важливо з'ясувати, які онлайн-дошки найчастіше використовуються при проведенні уроків математики. Найбільш популярними виявилися онлайн-дошки Jamboard, Padlet, Miro, Kami, Geogebra.

Як часто Ви використовуєте онлайн-дошки під час дистанційних уроків (один варіант):

32 відповіді

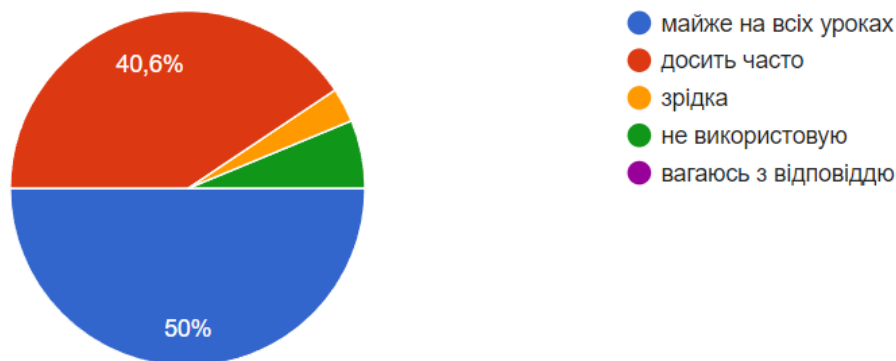


Рис. 2.3 Використання онлайн-дошок під час проведення дистанційних уроків

Онлайн-дошки Jamboard і Padlet є універсальними дошками, тому їх можна використовувати на всіх шкільних предметах, і саме на них акцентують увагу більшість курсів підвищення кваліфікації. Але проведений нами аналіз отриманих даних показав, що більшість учителів, а саме 59,4 %, проходили навчання самостійно. І лише 18,8 % отримали знання щодо використання онлайн-інструментів на курсах підвищення кваліфікації. 54,8 % опитаних висловились щодо необхідності додаткового навчання. 71 % респондентів мають середній рівень компетентності щодо використання онлайн-дошок на власних уроках. 71,9 % опитаних упевнені, що зможуть навчатись новим технологіям і лише 15,6 % упевнені в своїх знаннях та можуть поділитись своїми знаннями і досвідом з іншими вчителями.

96,9 % опитаних педагогів правильно відповіли на запитання щодо визначення терміну «математична компетентність». 58,1 % впевнені, що застосування онлайн-дошок на уроках математики є засобом формування математичної компетентності (Рис. 2.4.).

Застосування онлайн-дошок є засобом формування математичної компетентності учнів

32 відповіді

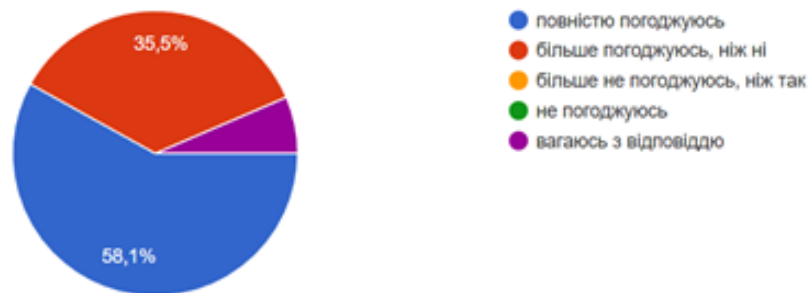


Рис. 2.4. Вплив застосування онлайн-дошок на формування математичної компетентності

Розглянемо розподіл наших респондентів за ознакою «педагогічний стаж». Серед опитаних: 34,4 % вчителів мають стаж - 10-15 років, 25 % - 15-20 років, 25 % більше 20 років. Ми помітили залежність між показником «педагогічний стаж» та досвідом використання онлайн-дошок при проведенні уроків математики, а саме: у вчителів зі стажем 15-25 років найвищі показники використання онлайн-дошок.

Аналіз результатів анкетування вчителів за допомогою анкети «Використання онлайн-дошок у освітньому процесі» (Додаток Г) показав, що найбільшою популярністю користується дошка Google Jamboard (66,7 % опитаних учителів). На другому місці за популярністю нами визначена онлайн-дошка Padlet (33,3 %), на третьому місці використання онлайн-дошки Miro (13,3 %). Онлайн-дошки Камі, Geogebra та інші отримали менше виборів, що дозволяє зробити висновок про те, що вони менше використовуються вчителями математики базової середньої школи.

Отже, можна зробити висновок про те, що популярністю користуються універсальні онлайн-дошки, які частіше популяризують на конференціях, майстер-класах, курсах підвищення кваліфікації. Більш спеціалізовані математичні онлайн-інструменти менше використовуються в силу незнання можливостей і недостатнього висвітлення інформації в мережі Інтернет

українською мовою. Так, за результатами нашого емпіричного вивчення потужний математичний інструмент – онлайн-дошка Geogebra набрала лише 6,7 % відповідей респондентів.

Аналіз форм та методів використання найбільш поширених дошок виявив, що максимальну кількість балів набрало вміння набирати текст і створювати прості геометричні фігури. З'ясувалось, що вчителі не використовують вбудовані функціонали графіків і введення формул, притаманні онлайн-дошкам, яким вони надали перевагу.

У результаті проведеного анкетування нами були виділені онлайн-дошки, які найчастіше використовуються вчителями на уроках математики. Для проведення емпіричного дослідження нами обрані дві дошки: Kamі, Geogebra, оскільки ми з'ясували їх відповідність завданням формування математичної компетентності учнів 8 класів з предмету геометрія.

2.3 Аналіз використання онлайн дошок на уроках математики у базовій середній школі

Проведений нами аналіз досліджень проблеми формування математичної компетентності засобами онлайн-дошок дозволив виявити, що для проведення діагностики потрібно застосувати різні методики. Насамперед, у дослідженнях використовують методику, що була розроблена в Харківському науково-методичному центрі управління освіти Б. Пашневим. Згідно запропонованої їм анкети вивчення мотивів навчальної діяльності учнів можна виокремити вісім основних мотивів, а саме:

- зовнішній примус;
- соціально орієнтований обов'язок й відповідальність;
- пізнання;
- престиж;
- матеріальне благополуччя;
- отримання інформації;

- досягнення успіху;
- орієнтація на соціально залежну поведінку [50, с. 8].

Нами був використаний адаптований варіант опитувальника для оцінювання рівня шкільної мотивації в адаптації Н. Лусканової, оскільки він дає можливість проаналізувати всі чинники, що були відібрані у якості важелів мотивації. Для уточнення особливостей мотивації була розглянута методика під назвою «Лист до друга в соцмережі». Її автором є вчений Ю. Гільбух. Він пропонує об'єднати кілька психодіагностичних методів, а саме: опитувальник, проєктивну техніку і аналіз продуктів діяльності [60, с. 84-85].

Ми розробили адаптований варіант анкети по визначенню мотивації до вивчення математики учнями середньої школи. Він наведений у Додатку Е «Мотиви навчальної діяльності учнів базової середньої школи» (адаптована анкета Б. Пашнєва).

Згідно раніше розглянутих визначень математичної компетентності, був зроблений висновок про комплексний підхід до цього питання. Основною формою та змістом формування математичної компетентності у базовій середній школі є проведення уроків математики. Важливим у цьому контексті є також формування деяких наскрізних умінь. У якості методики визначення математичної компетентності можна також зазначити: національні та регіональні стандарти визначення математичної компетентності, тестування, діагностичні та контрольні роботи, іспити, проєкти, задачі, спостереження вчителя.

У Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти [31] зазначено, що у учнів відповідної вікової категорії повинні бути сформовані уміння застосовувати статистико-ймовірнісні моделі у процесі розв'язування навчальних і практичних задач, вміння описувати явища і процеси за допомогою числових функцій, обробляти числовим методом експериментальні дані, що отримані під час вивчення предметів природничого циклу.

Особливу увагу розв'язуванню задач як засобу розвитку мислення,

формуванню системи математичних понять і принципам добору задач при створенні підручників приділяють М. Бурда [13], Д. Васильєва [15], В. Волошена [16], А. Рибалко [62], А. Фасоля [67]. Вагомий внесок у розробку методичних засад проблеми навчання розв'язувати математичні задачі зроблено О. Онопрієнко [49], Н. Листопад [44].

Як ми зазначили раніше, емпіричний експеримент проводився нами на базі Чорноморського ліцею № 6 Чорноморської міської ради Одеської обл. Учасниками дослідження стали учні двох 8-х класів (23 особи в експериментальному класі та 25 осіб у контрольному класі). Згідно програми з математики для 8 класу вивчення передбачає окремі предмети: алгебру та геометрію. Кожен з цих предметів спрямований на досягнення певної мети. Так, геометрія більше пов'язана з розвитком аналітично-просторового уявлення, алгебра – з розвитком логічно-аналітичного мислення.

Враховуючи завдання нашої роботи, ми провели емпіричне дослідження на уроках геометрії, оскільки вивчення цього предмету дозволяє використати різні інструменти онлайн-дошок: вбудовані графічні компоненти, аналітичний блок, блок введення формул тощо.

Учні 8-х класів Чорноморського ліцею № 6 Чорноморської міської ради навчаються за програмою О. Савченко. Вчителями ліцею обраний підручник «Геометрія» для 8 класу під авторством О. Істер. Відповідно до обраного підручника були обрані тести і контрольні роботи цих же авторів. До теми «Чотирикутники. Паралелограм» обрана діагностична робота № 1 [40, с. 125] (Додаток Є). Ця тема обрана у відповідності до календарно-тематичного планування курсу геометрії для 8-х класів, запропонованого авторами підручника.

Для визначення ефективності використання онлайн-дошок під час уроків геометрії на фінальному етапі дослідницької роботи проведено фінальне опитування учнів експериментальних груп у вигляді бесіди. Нами створений опитувальник, який наведений нижче. Опитувальник містить 10 питань, які спрямовані на з'ясування рівня зацікавленості учнів у використанні

онлайн-дошок у процесі проведення уроків геометрії за обраною темою (Додаток Ж. Інтерв'ю «Використання онлайн-дошок на уроках математики»).

У першому розділі нашої роботи було розглянуто визначення математичної компетентності та її компонентів. У відповідності до них визначені критерії її формування. На основі проведеного аналізу ми можемо скласти таблицю критеріїв та показників сформованості математичної компетентності учнів базової середньої школи (табл.2.1. Адаптовано згідно методики М. Голованя).

Таблиця 2.1.

Критерії та показники сформованості математичної компетентності учнів базової середньої школи

| Критерії | Показники |
|-----------------------|--|
| Мотиваційний | -мотивація до навчання та самовдосконалення в математиці; -вміння застосовувати набуті знання в житті |
| Когнітивний | -повнота теоретичних знань і практичних умінь з математики згідно вимог навчальної програми відповідно до класу |
| Діяльнісний | -володіння практичними навичками використання математичних знань; -уміння використовувати теоретичні математичні знання в нестандартних ситуаціях |
| Ціннісно-рефлексивний | -володіння математичними термінами; -грамотне використання основних математичних категорій |
| Емоційно-вольовий | -уміння використовувати теоретичні математичні знання в нестандартних ситуаціях |

У результаті вхідної діагностики за анкетною «Мотиви навчальної діяльності» (Додаток Г) ми отримали кількісні дані.

За результатами опитування визначені середні показники і відсоток від загальної суми для кожної групи (контрольний та експериментальний класи) (табл.2.2.).

Досліджуючи характер мотивованості учнів, потрібно виокремити середній показник за питаннями 1, 3, 4, 6, 7, 8, 10, 11. Згідно методики Б. Пашнева відповіді на саме ці питання дозволяють схарактеризувати мотивованість учнів до навчання математики [50].

За результатами дослідження характеру мотивації навчання учнів контрольного класу ми з'ясували, що 35% учнів мають високу мотивацію до навчання (табл. 2.2.).

Таблиця 2.2.

Відносні результати опитування учнів контрольного класу

| Кількість балів | Питання 1 | Питання 2 | Питання 3 | Питання 4 | Питання 5 | Питання 6 | Питання 7 | Питання 8 | Питання 9 | Питання 10 | Питання 11 | Питання 12 |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 4 | 24,00 | 12,00 | 24,00 | 8,00 | 8,00 | 8,00 | 12,00 | 8,00 | 0,00 | 24,00 | 28,00 | 0,00 |
| 3 | 32,00 | 8,00 | 24,00 | 48,00 | 44,00 | 24,00 | 40,00 | 48,00 | 4,00 | 32,00 | 32,00 | 20,00 |
| 2 | 24,00 | 36,00 | 36,00 | 24,00 | 16,00 | 24,00 | 16,00 | 28,00 | 16,00 | 28,00 | 20,00 | 16,00 |
| 1 | 20,00 | 44,00 | 16,00 | 20,00 | 32,00 | 44,00 | 32,00 | 16,00 | 80,00 | 16,00 | 20,00 | 64,00 |

За результатами дослідження характеру мотивації навчання учнів експериментального класу ми з'ясували, що 34% учнів мають високу мотивацію до навчання (табл. 2.3.).

Таблиця 2.3.

Відносні результати опитування учнів експериментального класу

| Кількість балів | Питання 1 | Питання 2 | Питання 3 | Питання 4 | Питання 5 | Питання 6 | Питання 7 | Питання 8 | Питання 9 | Питання 10 | Питання 11 | Питання 12 |
|-----------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|------------|------------|
| 4 | 21,74 | 8,70 | 17,39 | 8,70 | 13,04 | 0,00 | 21,74 | 21,74 | 4,35 | 26,09 | 39,13 | 4,35 |
| 3 | 39,13 | 26,09 | 21,74 | 43,48 | 43,48 | 21,74 | 43,48 | 43,48 | 4,35 | 39,13 | 21,74 | 8,70 |
| 2 | 26,09 | 39,13 | 39,13 | 26,09 | 34,78 | 34,78 | 17,39 | 26,09 | 34,78 | 26,09 | 8,70 | 52,17 |
| 1 | 13,04 | 26,09 | 21,74 | 21,74 | 8,70 | 43,48 | 17,39 | 8,70 | 56,52 | 8,70 | 30,43 | 34,78 |

Узагальнені показники мотивованості до навчання математики у контрольному класі представлені на Рис. 2.5.



Рис.2.5. Мотивованість учнів контрольного класу до навчання математики

Порівнюємо учнів контрольного та експериментального класів за ознакою мотивованості до навчання математики. В експериментальному класі кількість не мотивованих учнів склало 21% проти 23% не мотивованих учнів тестового класу (Рис. 2.6.). В експериментальному класі 54% скоріш мотивовані і мотивовані, і 52% скоріш мотивовані і мотивовані в тестовому класі.



Рис.2.6. Мотивованість учнів експериментального класу до навчання математики

Отже, за ознакою мотивованості до навчання математики на початку емпіричного дослідження контрольний та експериментальний класи суттєво не відрізнялися. Більше половини учнів обох класів мотивовані до вивчення математики.

Наступним етапом збору даних була проведена контрольна робота по визначенню рівнів знань з обраної теми на уроках геометрії. Контрольна робота була проведена після опрацювання теми «Чотирикутники. Паралелограм» протягом 8 уроків. В дослідженні взяли участь учні обраних та схарактеризованих вище класів. Згідно плану нашого емпіричного

дослідження в експериментальному класі на кожному уроці були використані онлайн-дошки. У контрольному класі онлайн-дошки не використовувались.

Контроль результатів навчальних досягнень учнів контрольного та експериментального класів ми проводили з використанням контрольної роботи, яка містила 9 завдань. У експериментальному класі роботу виконували 22 учня, середній результат склав 8,27 балів. У контрольному класі контрольну роботу виконали 24 учня, середній результат склав 6,13 балів.

Для того, щоб перевірити якість і достовірність результатів нами проаналізовані річні оцінки експериментального і контрольного класів за минулий навчальний рік (2022/2023). Середній результат річної оцінки по геометрії у контрольному класі склав 7,89 балів, середній результат річної оцінки по геометрії експериментального класу склав 8,07 балів. Різниця склала $8,07 - 7,89 = 0,18$ бала. Тобто можна зробити висновок, що за результатами 2022/2023 навчального року обидва класи мали приблизно однаковий рівень навчальних досягнень.

За результатами проведеного зрізу у формі контрольної роботи різниця між результатами навчання у контрольному та експериментальному класах склала $8,27 - 6,13 = 2,14$ бали.

На основі різниці у 2,14 бали при написанні контрольної роботи можна зробити висновок, що застосування онлайн-дошок мало вплив на формування математичної компетентності.

В табл.2.3. наведені результати оцінювання по 12 бальній шкалі.

Таблиця 2.3.

Результати КР у контрольному та експериментальних класах

| кількість балів | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | Усього учнів |
|------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|--------------|
| експериментальний клас | 0 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 7 | 2 | 3 | 3 | 3 | 1 | 22 |
| контрольний клас | 0 | 1 | 2 | 2 | 4 | 5 | 4 | 2 | 3 | 1 | 0 | 0 | 24 |

Крім отриманих результатів у вигляді навчальних досягнень для нас важливим було з'ясувати, чи відбулися зміни у мотивації учнів контрольного та експериментального класів до вивчення математики. Ми знову використали метод анкетування, а саме адаптований варіант анкети «Мотиви навчальної діяльності» (Додаток Г).

Співставлення результатів вивчення мотивованості учнів двох класів показало, що намітілись зміни в мотивованості учнів в обох класах (Рис. 2.7.)



Рис.2.7. Мотивованість учнів експериментального класу до навчання математики у кінці дослідження

При порівнянні рівнів мотивації експериментального класу до проведення дослідження і після, ми отримали результати, які підтверджують зростання рівня мотивованості на 5%. Кількість немотивованих учнів зменшилась на 7%. Отже рівень мотивації піднявся в кожній групі показників (від мотивованих до зовсім немотивованих), тобто можна сказати, що зацікавленість учнів до навчання та уроків математики зростає.

При аналізі рівня мотивованості учнів контрольного класу до навчання математики ми отримали дані, які говорять, що кількість мотивованих до

навчання з високим і середнім рівнями мотивації склало 50,5% проти 52% початкового результату (Рис. 2.8.). Різниця склала 1,5%, тобто можна сказати, що загальна мотивованість групи суттєво не змінилась (погіршилась на 1,5 %).



Рис.2.8. Мотивованість учнів контрольного класу до навчання математики у кінці дослідження

Для того, щоб отримати більш об'єктивну оцінку, ми доповнили отримані результати зрізів результатами спостереження та експертної оцінки. У якості експертів окрім вчителя математики виступав класний керівник. Отримані нами результати співпали з тими, що були отримані при проведенні кінцевого зрізу, а саме: рівень та характер мотивованості до вивчення математики виявився вищим у експериментальному класі. Використання сучасних цифрових інструментів є чинником покращення як рівня навчальних досягнень, так і мотивованості учнів.

Висновки до розділу 2

У результаті проведення емпіричного дослідження можемо зробити висновок про те, що в українській освіті популяризують універсальні онлайн-дошки, не дивлячись на існування спеціалізованих онлайн-дошок з більш потужним математичним інструментарієм. Під час навчання на курсах підвищення кваліфікації, онлайн-семінарах, конференціях, тренінгах перевага надається інтерактивним онлайн-дошкам широкого спектру дії, а вузько спеціалізовані залишаються на самотавчанні вчителів, що є негативним чинником, який впливає на якість математичної освіти.

Проаналізувавши результати, отримані нами в контрольному та експериментальному класах на уроках з геометрії учнів 8 класу, ми можемо зробити висновок про те, що застосування онлайн-дошок на уроках має значний вплив на формування математичної компетентності.

Вивчення рівня та характеру мотивованості учнів до навчання на уроках математики показало підвищення рівня мотивації наприкінці дослідження у учнів експериментального класу і зниження мотивації в контрольному класі.

Вивчення ефективності використання онлайн-дошок показало, що більшість учнів експериментального класу відзначили, що онлайн-уроки стали цікавішими і зрозумілішими, найбільш захоплюючою була групова робота.

При проходженні анкетування вчителі показали свою обізнаність у визначенні терміну «математична компетентність», вони висловились, щодо впливу використання онлайн-дошок на формування математичних знань учнів. Але при цьому рівень професійної компетентності вчителів математики щодо застосування онлайн-дошок виявився низьким. Це пов'язано із вибіркоким рекламуванням і розповсюдженням онлайн-дошок широкого спектру застосування, тоді як інформація про вузько спеціалізовані онлайн-дошки не доводиться до профільних учителів.

З'ясовано, що вчителі математики потребують методичної підтримки у вигляді різних форм підвищення кваліфікації в питаннях можливостей і застосування онлайн-дошок, що мають математичний інструментарій.

Отже, в результаті проведеного емпіричного дослідження нами отримано результати, які підтверджують доцільність використання онлайн-дошок для формування математичної компетентності учнів базової середньої школи.

РОЗДІЛ III. ФОРМИ І МЕТОДИ ВИКОРИСТАННЯ ОНЛАЙН-ДОШОК ДЛЯ ФОРМУВАННЯ МАТЕМАТИЧНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ УЧНІВ БАЗОВОЇ СЕРЕДНЬОЇ ШКОЛИ

3.1. Методичні рекомендації щодо використання онлайн-дошок на уроках математики

Теоретичний аналіз проблеми формування математичної компетентності та результати емпіричного дослідження стали основою розробки методичних рекомендацій щодо використання онлайн-дошок на уроках математики.

Розглянемо особливості використання онлайн-дошок на уроках математики. Виділимо переваги та недоліки окремих онлайн-дошок і розробимо методичні рекомендації для вчителів щодо їх ефективного використання на уроках.

По перше, потрібно виокремити онлайн-дошки, які мають бібліотеки геометричних фігур. До таких бібліотек відносяться онлайн-дошки: Jamboard, Idroo, Kami, Geogebra, Miro. Допомога таких вбудованих сервісів значно економить час вчителів

Онлайн-дошку Jamboard, яка розташована за посиланням <https://jamboard.google.com> є найпопулярнішим сервісом (за результатами опитування вчителів) можна порекомендувати для швидкого включення учнів у командну роботу. Простий, інтуїтивно-зрозумілий інтерфейс надає можливість учням відразу включитись в роботу. Цей сервіс доцільно використовувати в початковій школі і в 5-6 класах для тем, які не потребують точної побудови фігур і введення формул. Формули тут можна писати лише від руки. Завдання з геометрії та алгебри на цьому сервісі розв'язувати недоречно, записи, що ведуться від руки можуть виглядати неохайно і на маленькому екрані телефона бути незрозумілими.

Онлайн-дошка Jamboard надає можливість використати готові елементарні фігури (Рис. 3.1.).

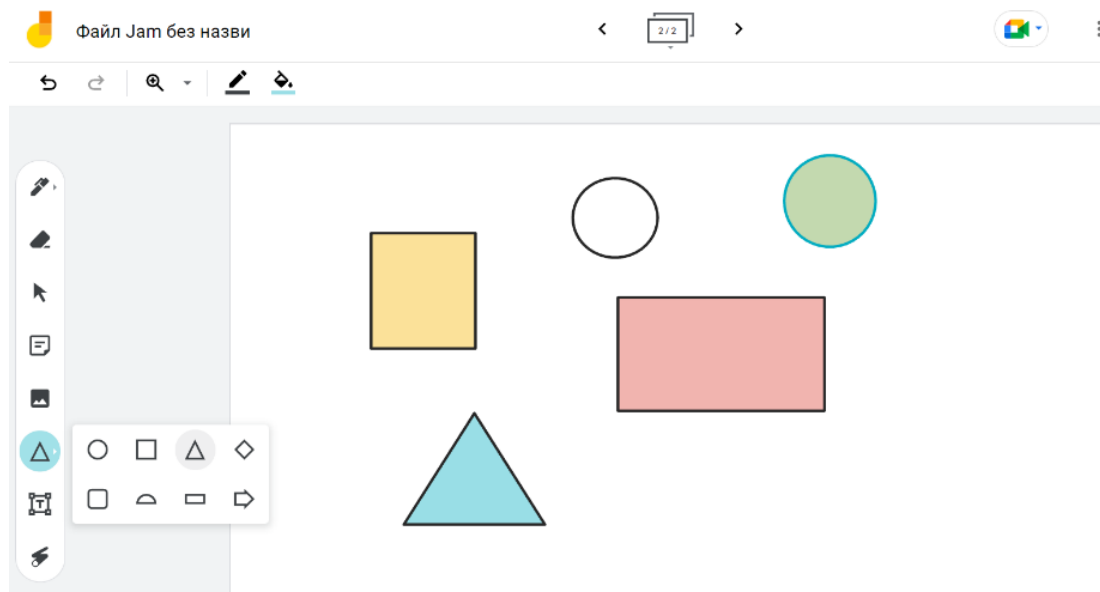


Рис. 3.1. Приклади геометричних фігур, створених за допомогою онлайн-дошки Jamboard

За допомогою використання онлайн-дошки Jamboard на уроках геометрії можна використовувати інструмент Перо та введення текстів (рис. 3.2.).

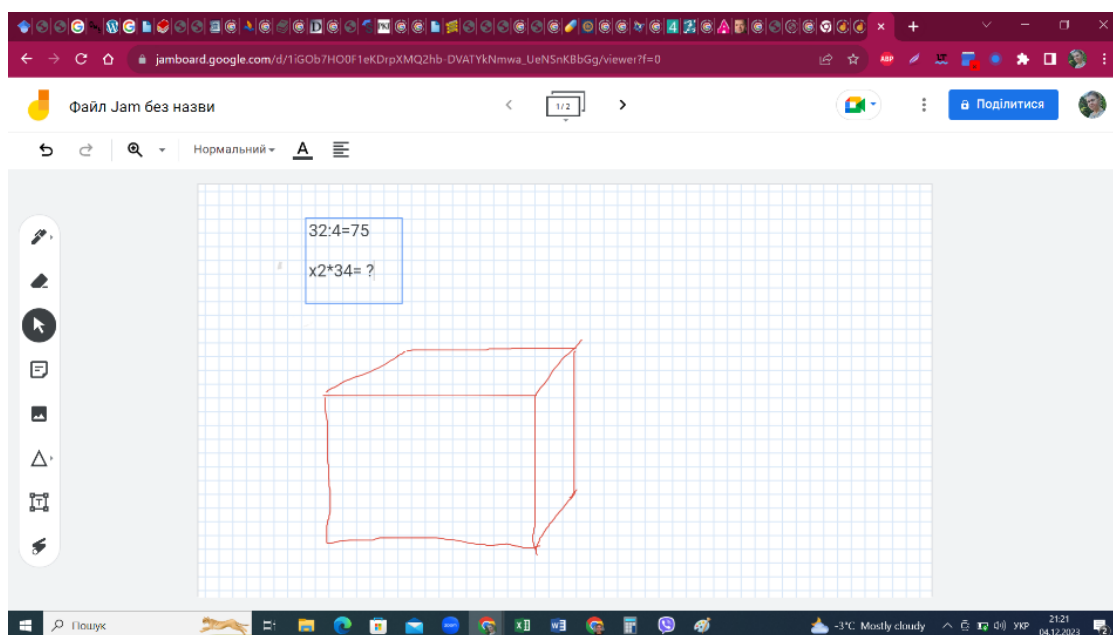


Рис. 3.2. Приклад малювання від руки і напису текстів з використанням онлайн-дошки Jamboard

Вчителям математики доцільно вивчити та використовувати повний функціонал онлайн-дошки Miro. Ця дошка дозволяє побудувати цікавий інтерактивний урок із поділом учнів на групи. Є можливість додавати стікери, будувати ментальні карти, додавати прості геометричні об'єкти, розміщувати посилання, картки, писати текст (Рис. 3.3.).

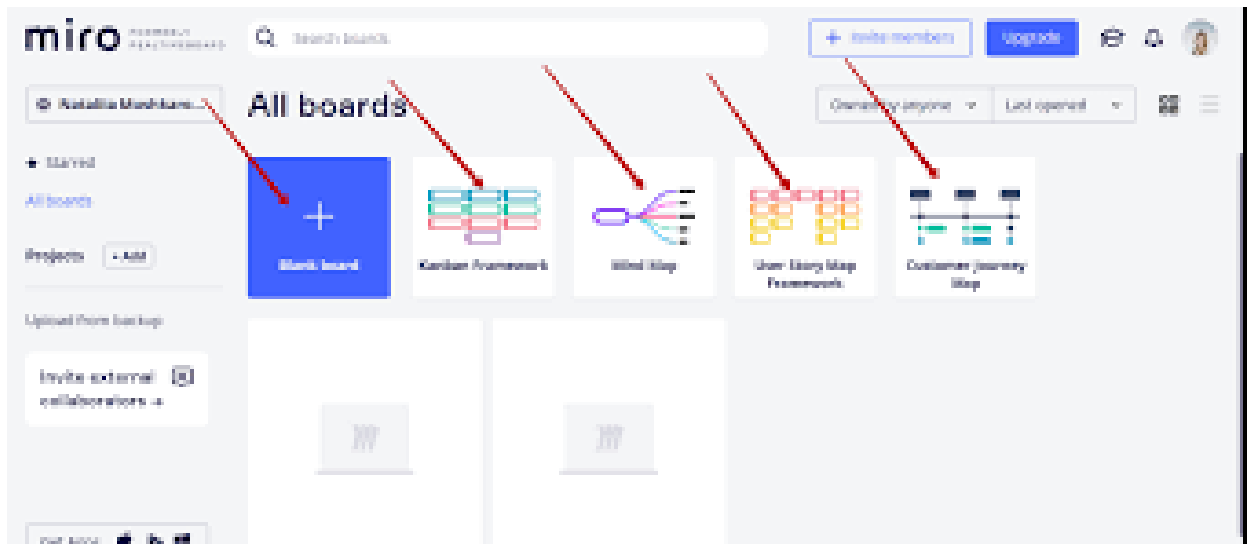


Рис. 3.3. Приклад дошки Miro

У даного цифрового продукту відсутня можливість введення формул (відсутні букви грецького алфавіту і спеціальні знаки). Однією з сучасних новітніх освітніх технологій є вебквести. Онлайн-дошка Miro може бути ефективно використана для створення квестів. Також її використання дозволяє виконувати аналітичні завдання, працювати індивідуально та в групах.

Учителям математики доцільно ознайомитися з математичним потенціалом онлайн-дошки Geogebra, її можна використовувати, починаючи з 7 класу. Це потужний інструмент для викладання алгебри і геометрії не лише в середній школі, але й для викладання вищої математики в університетах. Ресурси даної онлайн-дошки дозволяють ефективно формувати математичну компетентність учнів за допомогою додатків, зокрема, Графічного Калькулятора, вбудованого інструмента Тестування і Геометрія (Рис. 3.4.).

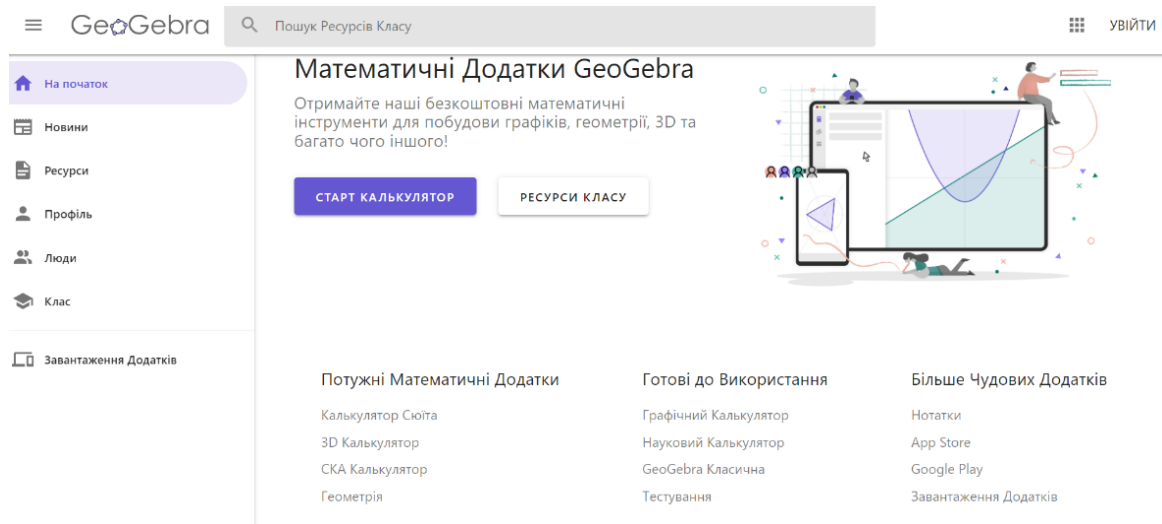


Рис.3.4. Математичні додатки GeoGebra

Додаток GeoGebra доцільно використовувати вчителям для побудови графіків і розв'язання рівнянь, побудови інтерактивних геометричних конструкцій, створення 3D графіки, створення електронних таблиць для статистичного аналізу, для розв'язання будь-якого алгебраїчного виразу (Рис. 3.5.).

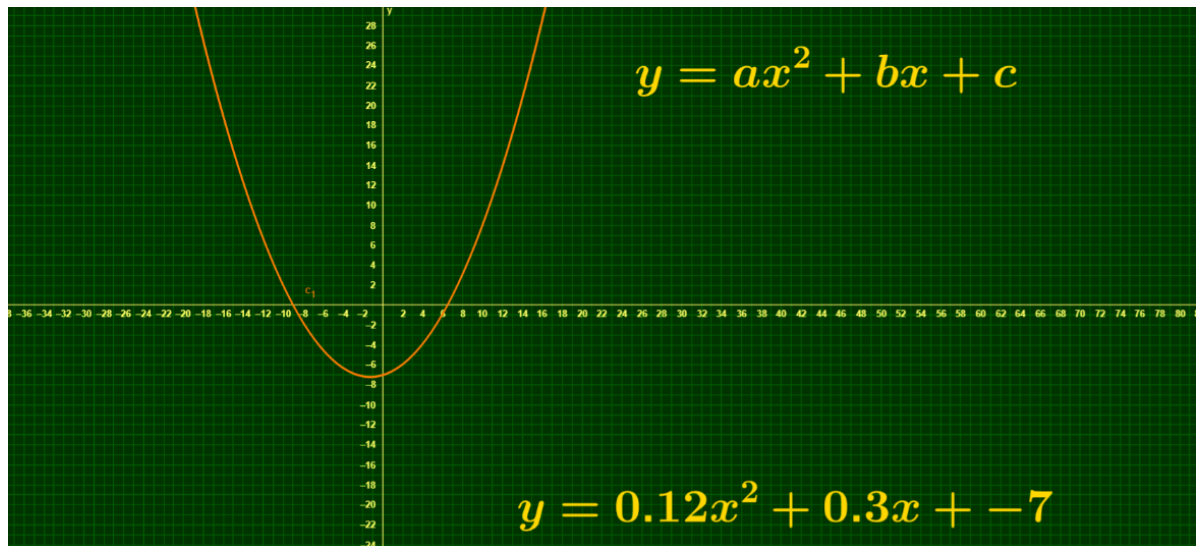


Рис. 3.5. Приклад використання онлайн-дошки Geogebra для вивчення графіка квадратичної функції

Вчителям математики доцільно використовувати версію GeoGebra для мобільного телефону, додаток встановлюється через мобільний додаток Playmarket. З огляду на те, що більшість учнів працює на смартфонах, вчитель

теж має опанувати всі функції цього додатку. Крім того, умови змішаного навчання потребують мобільності вчителя, здатності перебудовувати урок та засоби його проведення з урахуванням обставин. Наприклад, самостійно змінюючи кути, учні можуть спостерігати, що загальна сума суміжних кутів залишається рівною 180° (Рис. 3.6.).

Онлайн –дошка Geogebra має велику кількість можливостей і корисних функцій, але для того, щоб опанувати їх потрібен час, час на підготовку до уроку також може бути достатньо тривалим. Отже, вказану онлайн-дошку можна порекомендувати досвідченим вчителям, які мають час і бажання розібратися зі складним функціоналом.

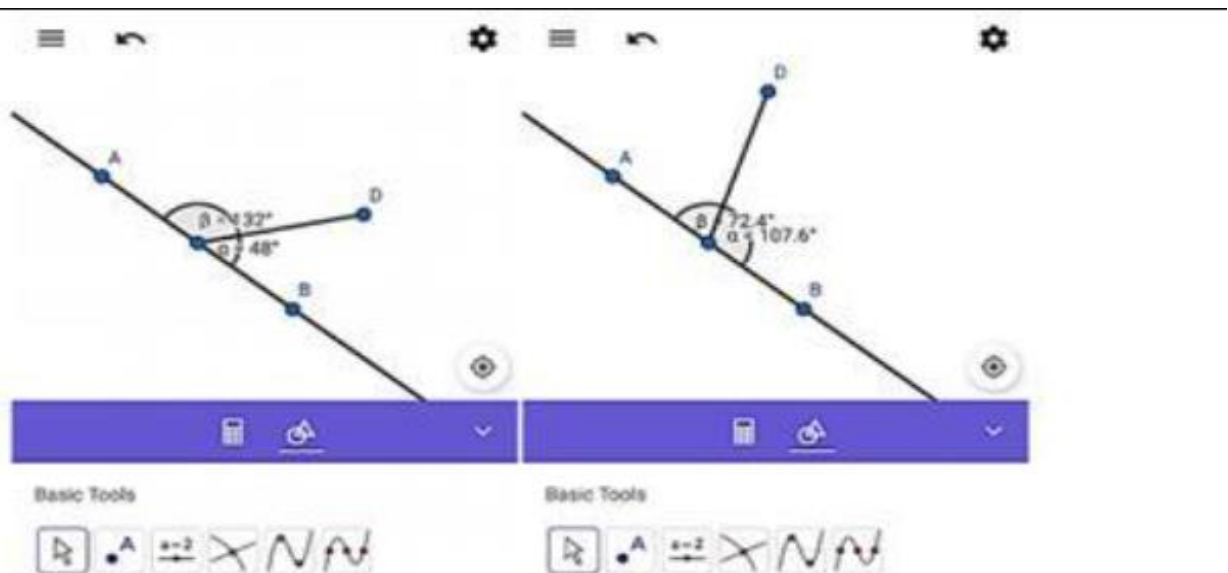


Рис. 3.6. Приклад використання онлайн-дошки Geogebra. Динамічна експериментальна модель зміни кутів для мобільного телефону

Приклад застосування онлайн-дошки Kamі наведений на Рис. 3.7. У вказаній онлайн-дошці є невеликий вибір готових фігур, але можна побудувати кути заданого розміру.

Онлайн-дошку Kamі можна запропонувати вчителям, які не мають достатньо часу на підготовку уроку.

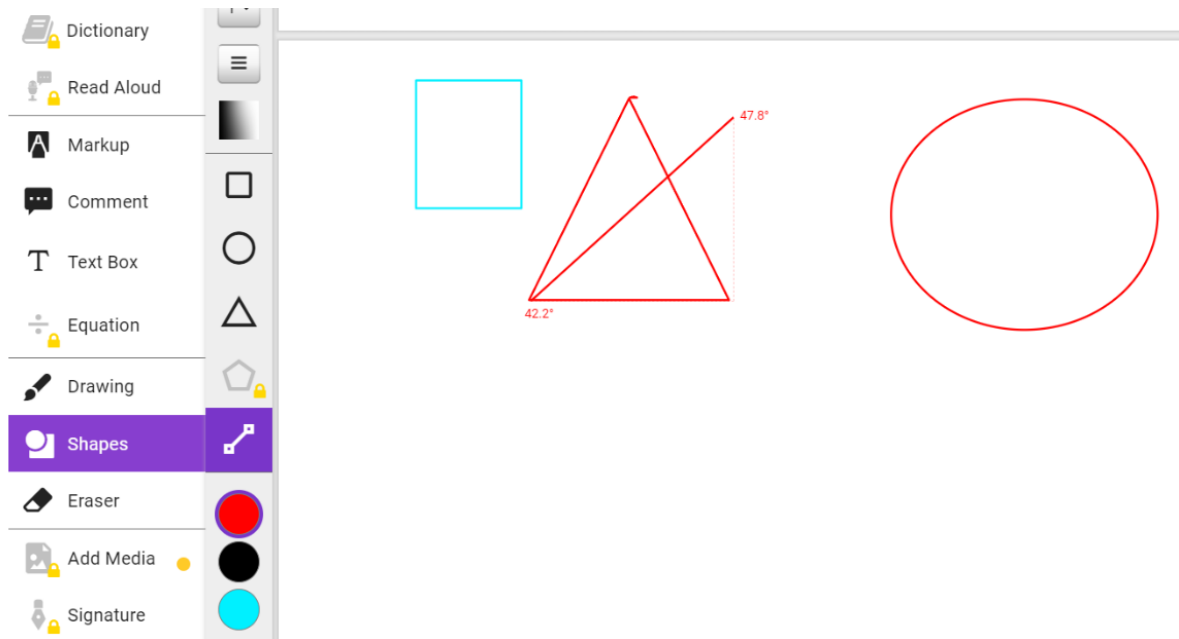


Рис. 3.7. Інструменти дошки Kami

Онлайн-дошка Kami має зрозумілий інтерфейс і достатньо кілька хвилин, щоб зібрати в одному місті повноцінний цікавий урок, який буде доступний і в режимі онлайн, і після закінчення уроку. Цей сервіс має достатній функціонал для введення будь-яких алгебраїчних формул, тому його, безумовно, можна рекомендувати для вчителів середньої школи.

Узагальнюючи, перерахуємо чинники, які треба враховувати при виборі онлайн-дошки для проведення уроків з метою формування математичної компетентності у учнів базової середньої школи. До них віднесемо: освітню галузь, навчальний предмет, його розділ, тему, вік учнів, особливості педагога та матеріально-технічної бази закладу освіти. Крім того, потрібно враховувати можливість працювати з обраною онлайн-дошкою на різних пристроях (мобільних телефонах, планшетах тощо).

3.2. Система уроків математики з використанням онлайн-дошок для формування математичної компетентності учнів базової середньої школи

Система уроків має на увазі чітко побудовану лінію послідовного вивчення матеріалу у відповідності з календарно-тематичним планом вчителя. Один урок, проведений за допомогою використання цифрових технологій, не може мати вирішального значення, але він може запам'ятатись і допомогти зрозуміти те, що, можливо, раніше було незрозумілим. Системний підхід до навчання потребує підготовки, часу, обдуманих дій. При такому підході недостатньо прийти на урок і відкрити підручник. Розроблені нами уроки можна розглядати як модельні, тобто їх можна модифікувати з урахуванням дидактичних завдань. Розробки уроків представлені у Додатках 3-І. Запропоновані нами уроки розроблені з урахуванням дидактичних принципів науковості, системності, систематичності, послідовності, цифрової наочності, врахування вікових та індивідуальних особливостей учнів, позитивного емоційного налаштування на освітній процес.

Уроки, побудовані з використанням онлайн-дошок, повинні систематично повторюватись і мати певну структуру, до якої з часом повинні звикнути діти. Отже, ми повинні не забувати про те, що діти опановують онлайн-дошки разом з учителем. Але якщо у вчителя є чітка мотивація і бажання розібратись з новим онлайн-інструментом, то у дітей часто така мотивація відсутня. Відповідно, використання цифрових інтерактивних технологій на уроках потрібно підбирати з урахуванням вікових можливостей учнів.

Так, у 5-6 класах ми вважаємо за доцільне використовувати не більше двох онлайн-дошок для впровадження онлайн-роботи учнів на уроках. Якщо вчитель використовує онлайн-дошки лише для демонстрації учбового матеріалу, то кількість цифрових інтерактивних технологій може бути необмежена.

Велика кількість дітей приєднується з мобільних телефонів, відповідно,

для повноцінної роботи на уроках, гаджети, що використовуються, повинні бути налаштовані заздалегідь, завчасно інсталювані відповідні додатки і надані дозволи. Під час уроку необхідно не лише давати завдання і інструкції по їх виконанню, але й показувати, як користуватись вбудованим інструментарієм відповідної онлайн-дошки.

Протягом уроку використовується зазвичай одна онлайн-дошка, відповідно при підготовці до уроків потрібно продумати, який саме сервіс буде використовувати вчитель. На другому етапі, етапі закріплення знань, можна варіювати онлайн-дошки. Наприклад, при закріпленні знань з теми «Функції» для 9 класу, доречно пояснення давати з застосуванням онлайн-дошки Geogebra (Рис. 3.8), індивідуальні роботи давати також з використанням цього сервіса, а групові роботи використовувати за допомогою сервіса Miro або Kami.

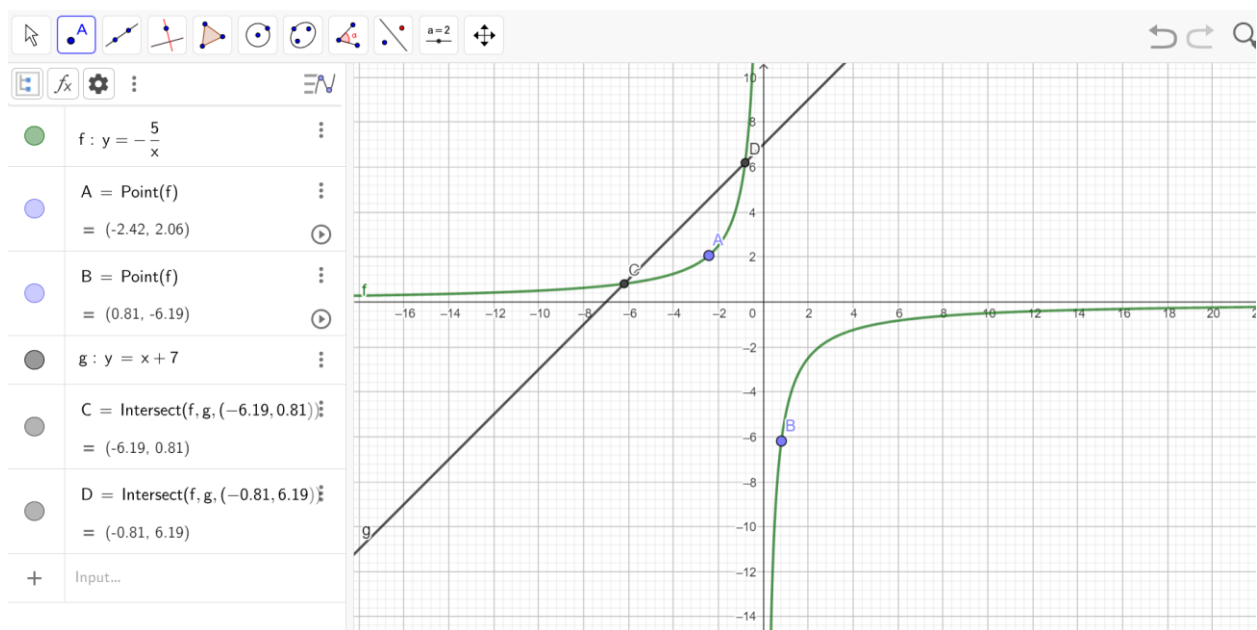


Рис. 3.8. Приклад виконання вправи «Перетин графіків. Точки перетину»

Для учнів 5-6 класів доцільно використовувати онлайн-дошку Jamboard. На Рис. 3.9. представлений приклад розміщення об'єктів на онлайн-дошці Miro.

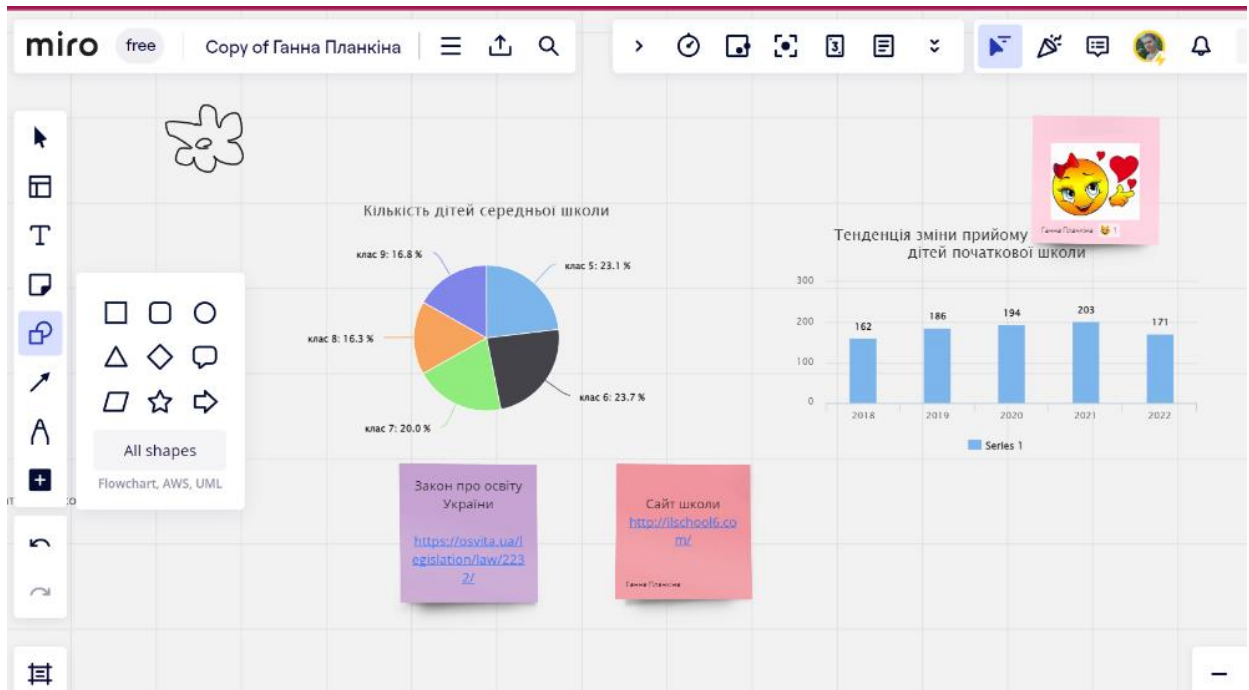


Рис. 3.9. Об'єкти онлайн-дошки Miro

На Рис. 3.10. наведений приклад, як на онлайн-дошці Kami можна завантажувати документи з різних джерел, посилання з Youtube, хмарних сховищ, з будь-якої папки власного комп'ютера, зробити фотографію безпосередньо на уроці.

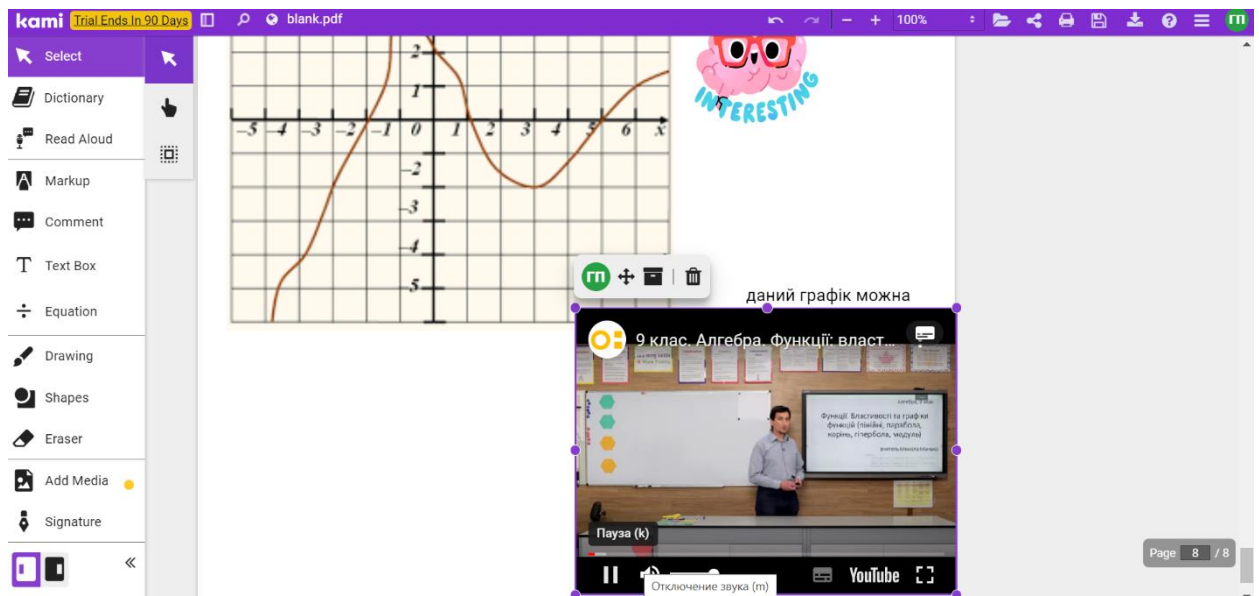


Рис. 3. 10. Приклади роботи з документами на онлайн-дошці Kami

При підготовці до уроків потрібно враховувати доступність, можливість

відстеження прогресу учнів, відкритість доступу до ресурсів, можливість оказувати підтримку вчителем і адміністрування робіт учнів, можливість використання групових проєктів і завдань.

Використання онлайн-дошок суттєво може змінити уроки математики в кращу сторону. З пасивного режиму діти залучаються в різні ігрові форми, тести, завдання, квести. Описані рекомендації для вчителів повинні підвищити ефективність використання цих інтерактивних засобів. Отже необхідно проводити навчальні заходи серед вчителів щодо ознайомлення з можливостями різних онлайн-дошок, влаштовувати заходи щодо обміну наробками з власних уроків за допомогою інтерактивних дошок. На рівні методичних кабінетів створити хмарні сховища з рекомендаціями і готовими онлайн-уроками з різних тем.

Висновки до розділу 3

На основі проведеного теоретичного аналізу та емпіричного дослідження ми запропонували методичні рекомендації щодо використання онлайн-дошок з метою формування математичної компетентності учнів.

Доцільно використовувати спеціалізовані онлайн-дошки, що мають більший функціонал для проведення уроків математики. До них відносяться Miro, Kami, Jamboard, Idroo, Geogebra, Desmos.

При використанні на уроках математики популярних універсальних дошок, зокрема, Padlet, Jamboard, Twiddla необхідно звернути увагу на доцільність використання додаткових цифрових інструментів (сайтів для створення тестів, квестів, хмар слів та інше). Нами доведено, що у сучасній шкільній математичній освіті не повністю використовуються можливості таких інструментів як математичний калькулятор і математичний планшет, які є вбудованими в спеціалізовані онлайн-дошки. Використання онлайн-дошок Geogebra, Desmos дозволить більш ефективно формувати математичну компетентність учнів.

Ми розробили систему уроків математики з використанням онлайн-дошок, в основу якої покладені дидактичні науковості, системності, систематичності, послідовності, цифрової наочності, врахування вікових та індивідуальних особливостей учнів, позитивного емоційного налаштування на освітній процес.

Основними рисами таких уроків є висвітлення і застосування наявного інструментарія на конкретно вказаних онлайн-дошках на уроках математики.

Використання сучасних та інноваційних цифрових інструментів та технологій є важливим чинником формування математичної компетентності учнів базової середньої школи.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

Під час написання кваліфікаційної роботи нами були розглянута ефективність застосування використання онлайн-дошок для формування математичної компетентності на уроках математики у учнів базової середньої школи.

У результаті проведеного теоретичного аналізу математичну компетентність учнів базової середньої школи визначаємо як цілісне утворення особистості, що відображує готовність до вивчення дисциплін, які вимагають математичної підготовки, а також здатність використовувати свої математичні знання для розв'язання різного роду практичних і теоретичних проблем і задач.

Методичні особливості використання онлайн-дошок як засобу цифрових технологій полягають у візуалізації учбового матеріалу, можливості взаємодії між учасниками, можливостях використання додаткових ресурсів, запису та збереження інформації, створенні інтерактивного уроку.

Використання онлайн-дошок для формування математичної компетентності учнів базової середньої школи характеризується динамічністю і гнучкістю процесу, вчитель може проводити як групові роботи, так і відстежувати виконання індивідуальних завдань у режимі реального часу, вчитель може застосовувати ігрові елементи і застосовувати мультимедійні засоби навчання на уроках математики.

Проведене емпіричне дослідження дозволило проаналізувати різні аспекти використання онлайн-дошок на уроках математики у базовій середній школі.

Аналіз методичних підходів до формування математичної компетентності учнів базової середньої школи в умовах змішаного навчання свідчить про необхідність стимулювання інтересу до математики, необхідності інтеграції традиційних та іноваційних методів навчання, у тому

числі і необхідності застосування нових цифрових технологій під час проведення уроків.

Аналіз використання онлайн-дошок на уроках математики у базовій середній школі дозволяє зробити висновок про доцільність їх використання, так як вони допомагають підвищити цікавість, доступність, наочність уроку для учнів, і в той же час допомагають учителю здійснювати контроль результатів навчання учнів з використанням сучасних цифрових інструментів.

Аналіз результатів, отриманих нами в контрольному та експериментальному класах на уроках з геометрії учнів 8 класу, дозволяє зробити висновок про те, що застосування онлайн-дошок при проведенні уроків математики має значний вплив на формування математичної компетентності учнів базової середньої школи.

Вивчення рівня та характеру мотивованості учнів до навчання на уроках математики показало підвищення рівня мотивації наприкінці дослідження у учнів експериментального класу і зниження мотивації в контрольному класі. Теоретичний аналіз проблеми та отримані результати емпіричного дослідження стали підставою для розробки методичних рекомендацій щодо використання онлайн-дошок на уроках математики у базовій середній школі з метою формування математичної компетентності.

В третьому розділі нами надані рекомендації вчителям щодо використання онлайн-дошок у навчальному процесі. Нами були розглянуті можливості використання лише тих дошок, які мають математичну спрямованість. Надані рекомендації щодо особливостей використання різних дошок, розглянуті можливості залучення до них учнів у режимі онлайн, групової співпраці та індивідуальної роботи, можливість створення інтерактивних завдань і групових проєктів, оптимізації до різних типів гаджетів.

При виборі онлайн-дошки для проведення уроків з метою формування математичної компетентності у учнів базової середньої школи треба враховувати наступні чинники: освітню галузь, навчальний предмет, його

розділ, тему, вік учнів, особливості педагога та матеріально-технічної бази закладу освіти. Крім того, потрібно враховувати можливість працювати з обраною онлайн-дошкою на різних пристроях (мобільних телефонах, планшетах тощо).

З метою ілюстрації методичних підходів ми розробили систему уроків з математики з використанням онлайн-дошок, в основу яких крім класичних дидактичних принципів покладений принцип позитивного емоційного налаштування на освітній процес, що відповідає ідеям Нової української школи.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Адамова І., Головачук Т. Дистанційне навчання: сучасний погляд на переваги та проблеми. *Витоки педагогічної майстерності*. 2012. Вип. 10. С. 3–6. URL: <http://dspace.pnpu.edu.ua/bitstream/123456789/389/1/Adamova.pdf>.
2. Алексеева Ю. А., Артемчук О. Г., Шишова О. М. Психодіагностика дітей та підлітків (Для психодіагностичної практики студентів). Навчально-методичний посібник. К. : НПУ імені М. П. Драгоманова, 2011. 108 с. URL: <http://surl.li/haxfz>.
3. Анкета вивчення мотивації навчання школярів 4-7 класи (за методикою М. Р. Гінзбурга). URL: <https://psi-school-one.at.ua>.
4. Ачкан В. В. Математичні компетентності учнів, напрями їх набуття та шляхи формування в старшій школі. URL: http://www.nbuv.gov.ua/portal/soc_gum/znpnapv_ppn/2010_56/10avvfss.pdf.
5. Бачинська Р. С. Аналіз вітчизняної теорії та практики формування математичної компетентності учнів. *Modern Information Technologies and Innovation Methodologies of Education in Professional Training Methodology Theory Experience Problems*. 2021. № 49. С. 12-15. URL: <https://vspu.net/sit/index.php/sit/article/view/2498>.
6. Березовська О. І. Формування математичної компетентності учнів засобами інтерактивного навчання математики в початковій школі. *Освіта і суспільство*, 2019. № 3. С. 86-91.
7. Бібік Н. М. Переваги і ризики запровадження компетентнісного підходу в шкільній освіті. *Український педагогічний журнал* 2015. №1. С. 47-58. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/40/18>.
8. Бібік Н. М. Переваги і ризики запровадження компетентнісного підходу в шкільній освіті. *Гірська школа Українських Карпат*. 2013. №8-9. С. 26–30. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/gasuk_2013_8-9_12 (дата звернення: 01.09.2023)
9. Бобрицька В. І. Компетентнісний підхід у професійній підготовці майбутніх

викладачів вищої школи. *Проблеми освіти*. 2011. № 66. Ч. 1. С. 39–43.

10. Організація середовища дистанційного навчання в середніх загальноосвітніх навчальних закладах : посібник / Богачков Ю. М., Биков В. Ю., Пінчук О. П., Манако А. Ф. Київ : Педагогічна думка, 2012. 160 с.

11. Бондар О. Інформаційно-комунікаційні технології у навчанні математики як засіб формування математичної компетентності учнів: навчально-методичний посібник. Харків : Національний педагогічний університет імені Г. С. Сковороди, 2012. 103 с.

12. Ботузова Ю. В. Динамічні моделі geogebra на уроках математики як основа STEM-підходу. *Фізико-математична освіта*. 2018. № 3(17). С. 31-35.

13. Бурда М. І. Реалізація наскрізних ліній ключових компетентностей у підручниках з математики. Проблеми сучасного підручника: Інститут педагогіки НАПН України. Педагогічна думка. № 19, с.22-28, 2017.

14. Важинський С. Е., Щербак Т. І. Методика та організація наукових досліджень : навч. посіб. Суми : СумДПУ імені А. С. Макаренка, 2016. 260 с.

15. Васильєва Д. В. Організація навчання математики учнів з покоління Z. *Фізика і математика у вищій і середній школі*. 2018. Вип. 20. С. 33–38.

16. Васильєва Д. В. Математичні задачі як засіб формування ключових компетентностей учнів. *Проблеми сучасного підручника*. 2018. Вип.21. С. 83–91.

17. Вашуленко О. П., Сердюк Е. Г. Принципи добору системи вправ до підручника з геометрії для ліцею. *Проблеми сучасного підручника*. 2019. Вип. 22. С. 47–55.

18. Вашуленко О. Навчання семикласників основних геометричних побудов з використанням електронної наочності. *Математика в сучасній школі*. 2012. № 1. С. 14–19.

19. Гладун М. А., Сабліна М. А. Сучасні онлайн інструменти інтерактивного навчання як технологія співробітництва. *Електронне наукове фахове видання “Відкрите освітнє e-середовище сучасного університету”*. 2018. № 4. С. 33-

43. URL: <https://doi.org/10.28925/2414-0325.2018.4.3343>.

20. Головань М. С. Математична компетентність: сутність та структура. *Науковий вісник Східноєвропейського національного університету*. Луцьк, 2014. № 1. С. 35–39.

21. Головань М. С. Компетенція і компетентність: досвід теорії, теорія досвіду. *Вища освіта України*. 2008. №3. С. 23–30.

22. Головань М. С. Математичні компетентності чи математична компетентність? Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання дисциплін природничо-математичного циклу «ІТМ*плюс – 2012»: матеріали Міжнародної науково-методичної конференції. Суми : Виробничо-видавниче підприємство «Мрія», 2012. Ч. 1. С. 36–38.

23. Гоменюк Г. В. Методичні засади реалізації компетентнісного підходу в навчанні алгебри учнів основної школи: автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02. Київ, 2016. 22 с.

24. Гонтаренко М. Використання інтерактивної дошки на уроках алгебри в старшій школі.

URL: <https://phm.cuspu.edu.ua/ojs/index.php/SNYS/article/view/1652/pdf>.

25. Гончаренко С. В. Формування математичної компетентності майбутніх вчителів математики засобами інформаційних технологій. *Наукові записки кафедри педагогіки*. 2019. № 2. С. 97-103.

26. Гончаренко С. У. Дослідження наукове / Енциклопедія освіти / за ред. В. Г. Кремень . Київ : Юрінком Інтер, 2021. С. 234-236.

27. Гриневич Л. Основним компонентом нової української школи є новий зміст освіти. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-society/2068849-grinevic-rozpovila-pro-10-klucovih-orientiriv-novoi-skoli.html>.

28. Деділова Т. В., Кононенко Я. В., Андрух С. Л. Інтерактивні онлайн дошки як засіб активізації діяльнісного підходу в дистанційному навчанні.

URL: <http://ppb.khadi.kharkov.ua/article/view/268931> .

29. Дегтярьова Г. А. Особливості організації експериментальної апробації теоретичних і методичних основ розвитку інформаційно-комунікаційної

- компетентності вчителів філологічних дисциплін у системі післядипломної освіти. *Засоби навчальної та науково-дослідної роботи*. 2016. № 46. С. 40-53.
30. Демчук М. А. Використання інтерактивних технологій у навчальному процесі як засіб формування математичної компетентності учнів. *Наукові записки Кіровоградського національного технічного університету*. 2018. № 30. С. 94-100.
31. Державний стандарт базової середньої освіти, затверджений Постановою Кабінету Міністрів України від 30.09.2020 р. № 898. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/898-2020-%D0%BF#Text> (дата звернення: 01.10.2023).
32. Друшляк М. Г., Семеніхіна О. В., Юрченко А. О. Використання QR-кодів в умовах впровадження BYOD-підходу в освітній процес. *«Інформаційні технології в освіті, науці й техніці» ІТОНТ-2020: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції*. 2020. Черкаси. С. 149-150.
33. Думанська Т. В. Формування математичних компетентностей бакалаврів економічних спеціальностей у процесі навчання вищої математики. дис. на здобуття наук. ступеня к. п. наук : 13.00.02. Київ, 2018. С. 304-305. URL: https://npu.edu.ua/images/file/vidil_aspirant/dicer/%D0%94_26.053.03/Dumanska.pdf.
34. Жмуренко О. Математична компетентність як ключова компетентність нової української школи. *Гуманізація навчально-виховного процесу*, 2018. № 4. С. 96-98.
35. Жосан О. Е. Педагогічний експеримент : навч.-метод. Посіб. Кіровоград : Видавництво КОШПО імені Василя Сухомлинського. 2008. 72 с. URL: <https://library.kr.ua/wp-content/elib/zhosan/pedekspnmp.pdf>.
36. Про освіту: Закон України від 05.09.2017 № 2145-VIII. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19>
37. Захарова Г., Лемешко К. Теоретичний аналіз визначення математичної компетентності учнів у роботах українських та зарубіжних вчених. *Освіта. Інноватика. Практика*. 2022. Т.10, № 7. С. 32-38. DOI: 10.31110/2616-650X-

vol10i7-005.

38. Звіт про результати першого циклу загальнодержавного моніторингового дослідження якості початкової освіти «Стан сформованості читацької та математичної компетентностей випускників початкової школи закладів загальної середньої освіти» 2018 р. Частина II. Математика. Український центр оцінювання якості освіти. Київ, 2019. 169 с.

39. Зіненко І. М. Визначення структури математичної компетентності учнів старшого шкільного віку. *Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології*. Суми. 2009. № 2. С. 165–174.

URL: <https://repository.sspu.edu.ua/handle/123456789/8149> .

40. Істер О. С. Геометрія. 8 клас. вправи. Самостійні роботи. Тематичні контрольні роботи. Завдання для експрес-контролю. Тернопіль : Навчальна книга – Богдан, 2016. 152 с.

41. Казачінер І. І. Методики комплексної оцінки розвитку підлітків. *Інноваційна педагогіка*. № 47. 2022. С. 100-105. DOI: <https://doi.org/10.32843/2663-6085/2022/47.19>.

42. Коновальчук Н. О. Використання онлайн-дошки Міро як інструмента навчання під час проведення занять з української мови як іноземної дистанційно. *Proceedings of X International Scientific and Practical Conference Toronto, Canada, 2021*. С. 352-354. URL: <http://surl.li/ooprn>.

43. Лаврентьева Г. П., Шишкіна М. П. Методичні рекомендації з організації та проведення науково-педагогічного експерименту. Київ: ПТЗН, 2007. 74 с. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/11083851.pdf>.

44. Локшина О. І. Європейська довідкова рамка ключових компетентностей для навчання впродовж життя : оновлене бачення 2018 року. *Український педагогічний журна*. 2019. № 3. С. 21-24. URL: <https://lib.iitta.gov.ua/718031/1/3.pdf>.

45. Національний звіт за результатами міжнародного дослідження якості освіти PISA-2018 / М. Мазорчук та ін. Український центр оцінювання якості освіти. Київ : УЦОЯО, 2019. 439 с. URL: <https://sqe.gov.ua/wp->

[content/uploads/2022/06/PISA-2018_Nacionalniy_zvit_testportal.pdf](https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf).

46. Нова українська школа. Концептуальні засади реформування середньої освіти. Освіта України. Київ, 2016. С. 40.
URL: <https://mon.gov.ua/storage/app/media/zagalna%20serednya/nova-ukrainska-shkola-compressed.pdf> .
47. Обрізан К. Як підготуватися до уроку з інтерактивною дошкою. *Інформатика*. 2012. № 12. С. 27-30.
48. Овчарук О. В., Іванюк І. В. Результати онлайн-опитування «Готовність і потреби вчителів щодо використання цифрових засобів та ІКТ в умовах карантину: січень-лютий 2022» аналітичний звіт. Київ : ЦО НАПН України. 2022. 53 с.
49. Павлусь Г. О., Островік А. Б. Компетентнісний підхід при вивченні математики. Квасилів, 2018. 87с.
URL: http://roippo.org.ua/upload/iblock/a9e/pavlus-g.-o._ostrov_k-a.-b..pdf.
50. Пашнев Б. К. Психодіагностика обдарованості. Х.: «Триада+», 2007. 128 с.
URL: https://library.udpu.edu.ua/library_files/421790.pdf.
51. Пінтійська О. Використання онлайн-дошки Padlet в навчальному процесі.
URL: <http://surl.li/ooptt>.
52. Пекарська Л. В. Формування математичної компетентності у процесі реалізації освітньої галузі “Математика” державного стандарту базової і повної загальної середньої освіти. URL: <http://studcon.org/formuvannya-matematichnoyi-kompetentnosti-u-procesi-realizaciyi-osvitnoyi-galuzi-matematyka> .
53. Поліщук О. Формування математичної компетентності учнів старших класів засобами інтерактивного навчання. *Педагогіка та психологія професійної освіти*. 2018. № 2. С. 72-78.
54. Основи критичного мислення / Пометун О. І., Пилипчатіна Л. М., Сущенко І. М., Баранова І. О.. Київ : Видавничий дім «Освіта», 2016. 192 с.
55. Пометун О. І. Дискусія українських педагогів навколо питань запровадження компетентнісного підходу в українській освіті.

Компетентнісний підхід у сучасній освіті: світовий досвід та українські перспективи / за заг. ред. Овчарук О. В. Київ : К. І. С., 2004. С. 64-70.

56. Поскрипко Ю. А., Данченко О. Б. Компетенція і компетентність: Консенсус. *Вчені записки Університету «КРОК»*. 2019. № 3 (55). С. 117-127.

URL: <http://snku.krok.edu.ua/index.php/vcheni-zapiski-universitetu-krok/article/view/216/246>.

57. Про затвердження Положення про дистанційне навчання: Наказ Міністерства освіти і науки України від 25.04.2013 № 466 (зі змінами та доповненнями). URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0703-13#top> (дата звернення: 01.10.2023).

58. Про освіту: Закон України від 10.06.2023 № 3143-IX. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2145-19> (дата звернення: 01.10.2023).

59. Психологічна діагностика мотивації особистості до навчання в умовах інформаційного суспільства : монографія / Пророк Н. В., Кондратенко Л. О., Манилова Л. М. та ін. Київ : Видавничий Дім «Слово», 2020. 131 с.

60. Раков С. А. Формування математичних компетентностей випускника школи як місія математичної освіти. *Математика в школі*. 2007. № 5. С. 2–8.

61. Раков С. А. Математична освіта: компетентнісний підхід з використанням ІКТ : монографія. Харків : Факт, 2005. 360 с.

62. Рибалко Т. Ю. Онлайн-навчання математики: сучасний стан та перспективи . *Сучасні інформаційні технології та інноваційні методики навчання в підготовці фахівців: методологія, теорія, досвід, проблеми*. 2016. С. 86-91.

63. Руденко Н., Широков Д. Застосування веб-квест-технології у підготовці майбутніх учителів початкової школи. *Молодий вчений*. 2020. Т.10. № 86. С. 151-157. URL: <https://doi.org/10.32839/2304-5809/2020-10-86-33>.

64. Руденко Н. М. Застосування онлайн дошки Padlet на уроках математики у початковій школі. *Interdisciplinary research: scientific horizons and perspectives II International Scientific and Theoretical Conference*, Vilnius, 2021. С. 29-30. URL: https://elibrary.kubg.edu.ua/id/eprint/37329/1/N_Rudenko_Donchenko_Y_S

hyrokov_D.pdf

65. Сафонова І. Я. Компетентнісний підхід до навчання математики старшокласників. *Педагогічна освіта: теорія і практика. Педагогіка. Психологія*. 2014. № 21. С. 53–57.
66. Стеченко Д. М., Чмир О. С. *Методологія наукових досліджень: Підручник*. К. : Знання, 2005. 310 с.
67. Стояніна Л. О. Шляхи формування математичної компетенції учня. *World science*. 2018. № 2(30). С. 60-63. URL: <http://surl.li/ooqal>.
68. Твердохліб І. Організаційно-педагогічне та програмно-технічне забезпечення дистанційного навчання в умовах воєнного стану. *Український педагогічний журнал*, 2022. № 2. С. 116-122. URL: <https://uej.undip.org.ua/index.php/journal/article/view/603/534>.
69. Технологія формування математичної компетентності в системі інформаційної трансформації освіти. URL: <http://shkola.ostriv.in.ua/publication/code-58C5ECC516B9F/list-BD57D40B26>.
70. Толочко С. В. Структурно-системний аналіз визначення сучасних ключових компетентностей у світі. *ScienceRise: Pedagogical Education*. Харків, 2018. № 5 (25). С. 36–42.
71. Тушева В. В. *Основи наукових досліджень: навч. посіб.* Харків: «Федорко», 2014. 408 с. URL: <https://dspace.hnpu.edu.ua/server/api/core/bitstreams/a1eb793d-1a0b-4dbb-b865-64cee8ed1e7a/content>.
72. Цехмістрова Г. С. *Основи наукових досліджень : навч посіб.* Київ : Либідь, 2003. URL: <http://politics.ellib.org.ua/pages-cat-42.html>.
73. Binyan Xu, Yan Zhu, Xiaoli Lu. *Beyond Shanghai and PISA: Cognitive and Non-cognitive Competencies of Chinese Students in Mathematics*. Springer, 2021. 364 p.
74. Lithner J., Bergqvist E., Bergqvist T., Boesen J., Palm T., Palmberg B. *Mathematical competencies. Mathematics and mathematics education: Cultural and*

social dimensions. *The Seventh Mathematics Education Research Seminar*. 2010. Stockholm. P. 157–167.

75. Niss M., Jensen T. H. (eds.): Kompetencer og matematiklæring. Uddannelsesstyrelsens temahæfteserie, *Undervisningsministeriet (Ministry of Education)*. 2002. № 18. P. 1-334.

76. Paul A. Wagner, Frank Fair. *The Personality of Math: A Key to Learning and Teaching Math*. Rowman & Littlefiels, 2022. 134 p.

ДОДАТКИ

Додаток А

Визначення математичної компетентності

| Автор | Визначення поняття «Математична компетентність» |
|--------------|---|
| М. Головань | «Математична компетентність це інтегративне утворення особистості, що поєднує в собі математичні знання, уміння, навички, досвід математичної діяльності, особистісні якості, які обумовлюють прагнення, готовність і здатність розв'язувати проблеми та завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях і потребують математичних методів розв'язування, усвідомлюючи при цьому значущість предмета і результату діяльності» [20, с. 37]. |
| Г. Захарова | «Математична компетентність формується з двох груп складових: перша група компонентів математичної компетентності пов'язана зі здатністю ставити запитання й відповідати на них за допомогою математики, друга група компонентів математичної компетентності пов'язана з умінням оволодіти математичними інструментами та мовою» [37, с. 34-35]. |
| І. Зіненко | «Математична компетентність-якість особистості, яка поєднує в собі математичну грамотність та досвід самостійної математичної діяльності, має такі структурні компоненти: мотиваційно-ціннісний, когнітивний, операційно-технологічний та рефлексивний» [39, с. 167]. |
| Л. Кудрявцев | «Математична компетентність це інтегративна особистісна якість, заснована на сукупності фундаментальних математичних знань, практичних умінь і навичок, що свідчать про готовність і здатність студента здійснювати математичну діяльність» [41]. |
| О. Локшина | «Математична компетентність – це здатність застосовувати |

| | |
|----------|--|
| | <p>додавання, віднімання, множення, ділення та пропорції в усних та письмових обчисленнях у повсякденних ситуаціях. Математична компетентність включає – різною мірою – здатність та бажання використовувати математичні способи мислення (логічне та просторове) та викладу (формули, моделі, конструкції, графіки, діаграми)» [44, с. 21-22].</p> |
| PISA | <p>«Поєднання математичних знань, умінь, досвіду та здібностей людини, які забезпечують успішне розв’язання різноманітних проблем, що потребують застосування математики. При цьому мають на увазі не конкретні математичні вміння, а більш загальні уміння, що включають математичне мислення, математичну аргументацію, постановку та розв’язання математичної проблеми, математичне моделювання, використання різних математичних мов, інформаційних технологій, комунікативні вміння» [45, с. 47].</p> |
| С. Раков | <p>Уміння бачити та застосовувати математику в реальному житті, розуміти зміст і метод математичного моделювання, вміння будувати математичну модель, досліджувати її методами математики, інтепретувати отримані результати, оцінювати похибку обчислень [60].</p> |

Загальна характеристика інтерактивних онлайн-дошок

| Назва | Характеристика | Умови |
|--------------|---|---|
| 1 | 2 | 3 |
| Padlet | Поширений і легкий у користуванні інтернет-сервіс, який не обмежує користувача в кількості створюваних дошок, підтримує кирилицю, одночасно можуть створювати повідомлення кілька користувачів, відображення новостворених матеріалів – миттєве. До стікерів можна додавати графічні зображення, фото, відео, аудіо, зображення, файли різного формату (Word, PDF, Exel, Power Point), будь-які посилання на інші ресурси. Сервіс дає можливість налаштовувати різні рівні приватності (приватна дошка, заповнювати яку може тільки її адміністратор; стіна може модеруватися кількома учасниками; доступ для читання і редагування буде відкритий усім користувачам). Працює на всіх пристроях (мобільних, планшетах, нетбуках). Дошку можна вбудувати у блог, сайт, на будь-який ресурс, де можна застосувати html-код. | Умовно безкоштовна онлайн-дошка. |
| Conceptboard | Дозволяє спільну роботу, можна одночасно малювати, писати, закріплювати нотатки. Є вбудований чат, можливість організувати конференцію засобами дошки і продемонструвати свій екран з дошкою як | Є платний контент. Приєднання інших користувачів |

| | | |
|-----------------|---|---------------------------|
| | презентацію. | лише в платній версії |
| Google Jamboard | <p>Дозволяє демонструвати ключову інформацію під час заняття в Zoom, Moodle, Google Meet та ін., а також одночасно взаємодіяти з усією аудиторією чи окремою групою студентів у режимі реального часу. Є добіркою максимум з 20-ти сторінок-слайдів фіксованого розміру. Має зручний функціонал: фіксує ідеї за допомогою різнокольорових стікерів; дає можливість створювати записи та малювати за допомогою набору функцій, у т.ч. з допомогою розпізнання рукописного тексту і перетворення його у друкований; здійснювати опитування з використанням спеціальних шаблонів; завантажувати зображення та текст із Google Діску; приєднуватись як за допомогою комп'ютера, так і зі звичайного смартфона (додатки Android чи IOS); привертати увагу за допомогою інструменту «лазерна вказівка»; змінювати фон робочої поверхні, у т.ч. завантажувати окремі шаблони для роботи; зберігати усі напрацювання на Google Діску кожного учасника; експортувати проекти у PDF чи PNG форматі; інтегрувати віртуальну дошку з Google Classroom. Окремо можна ділитися з аудиторією посиланням на онлайн-дошку.</p> | Безкоштовна онлайн-дошка. |

| | | |
|------------|--|--|
| Groupboard | Дозволяє адмініструвати рівні доступу для інших користувачів. Є вбудований відеочат в самому додатку. | Умовно безкоштовна онлайн- дошка. |
| Linoit | Безкоштовний сервіс, функціонує в режимі онлайн та має можливість спільного використання. Надає можливості для колективної роботи аудиторії під час заняття та поза ним, дозволяє розміщувати стікери з необхідними записами, зображеннями (фото), відео, посиланнями на файли різних форматів. За допомогою неї можна: розміщувати посилання на різні веб-ресурси; писати певні правила та текст; розміщувати файли різних форматів, тестові завдання, алгоритми роботи; додавати ілюстрації, рисунки, фото; розміщувати різноманітні тренажери та інтерактивні вправи. Увесь матеріал до заняття можна розмістити на одному полотні. | Умовно безкоштовна онлайн дошка. |
| Twiddla | Забезпечує: повноцінне розміщення тексту, ілюстрацій, математичних формул; вбудовування документів, віджетів і html-коду; спілкування за допомогою чату та звуку; має геометричні параметри. Надає можливість спільного перегляду веб-сайтів в режимі онлайн. Візуально привабливий і інтуїтивно зрозумілий інтерфейс. Реєстрація не потрібна: посилання на робочій простір генерується сайтом, можна ним ділитися з | Умовно безкоштовна онлайн- дошка. |

| | | |
|----------|---|----------------------------------|
| | аудиторією. Аудиторія може спільно коментувати текст, виділяти об'єкти. | |
| GeoGebra | Графічний калькулятор, що поєднує геометрію, алгебру, графіки, статистику, символні обчислення. Дозволяє спільно онлайн працювати над одним документом | Безкоштовна онлайн-дошка. |
| Miro | Безкоштовно надаються 3 дошки. Можна ділитись дошкою і одночасно працювати з учнями, завантажувати фото і документи, розбивати документ на сторінки, креслити від руки, використовувати готові стандартні геометричні фігури, є математичний інструментарій для введення формул. Можна закріплювати фото-, відео-матеріал на дошці. | Умовно безкоштовна онлайн-дошка. |
| Desmos | Графічний калькулятор, додаток для браузера і мобільного. Надає можливість будувати графічне зображення по математичних формулах, є нотатки, графіки, регресії, полярні функції, два типу графічних сіток. Дозволяє зберігати графіки у власній базі (для цього потрібна реєстрація) | Безкоштовна онлайн-дошка. |
| Kami | Надає можливість працювати з іншими людьми в режимі реального часу, дозволяє приєднувати текстові, графічні документи, креслити від руки, є інструментарій з основними геометричними фігурами, дозволяє працювати з складними математичними формулами. Зручний інструмент для проведення контрольних робіт | Безкоштовна онлайн-дошка. |
| Idroo | Надає можливість працювати з іншими людьми в режимі реального часу, це версія інтерактивної дошки Skype. Дає можливість легко підтягувати | Безкоштовна онлайн-дошка. |

| | | |
|-------------------|---|----------------------------------|
| | контакти з відти. Додаток підтримує креслення від руки, фігури, текст. Дозволяє обирати товщину ліній і колір. Дозволяє завантажувати документи PDF, Word. Дозволяє працювати з вбудованим математичним інструментарієм. Не підтримує звук. | |
| Whiteboard Fox | Основні функції: малювання, стирання, навігація, скасування.. Підтримується вставка зображення і тексту. Дозволяє працювати з учнями одночасно | Безкоштовна онлайн- дошка. |
| Ziteboard | Не вимагає реєстрації, дозволяє публікувати дошки в Інтернеті, інші користувачі будуть мати лише дозвіл на перегляд. Є функція розпізнавання фігур. | Безкоштовна онлайн- дошка. |

Анкета для вчителя математики
Загальна інформація про онлайн-дошки

Шановний колего!

Пропонуємо Вам узяти участь у дослідженні, присвяченому вивченню проблем формування математичної компетентності учнів базової середньої школи засобами використання онлайн-дошок. Опитування анонімне, отримані результати будуть використані для покращення організації освітнього процесу.

Наведені питання містять варіанти відповідей, серед яких потрібно обрати один або декілька, що найбільше відповідають Вашій думці.

Шановний колего!

1. Скажіть, будь ласка, який(і) предмет(и) Ви викладаєте (декілька варіантів):
 - Математика
 - Алгебра
 - Геометрія
 - Інше _____
2. Укажіть класи, в яких ви викладаєте математику (декілька варіантів):
 - 5
 - 6
 - 7
 - 8
 - 9
3. Як часто Ви використовуєте засоби інформаційно-комунікаційних технологій при дистанційному навчанні (окрім інструментів Google Class):
 - майже на всіх уроках
 - досить часто
 - зрідка
 - не використовую
 - вагаюсь з відповіддю
4. Як часто Ви використовуєте онлайн-дошки під час дистанційних уроків (один варіант):
 - майже на всіх уроках
 - досить часто

- зрідка
- не використовую
- вагаюсь з відповіддю

5. Якщо так, то які онлайн-дошки ви використовуєте? Напишіть назву.

6. Де ви проходили навчання роботі з онлайн-дошками (один варіант):

- на курсах підвищення кваліфікації
- на додаткових комп'ютерних курсах, які самостійно знайшов в інтернеті
- самоосвіта
- допомога колег
- не проходив взагалі
- не використовую
- Інше _____

7. Чи потрібно Вам додаткове навчання щодо використання онлайн-дошок на уроках математики (один варіант):

- так
- скоріше так, ніж ні
- скоріше ні, ніж так
- ні
- вагаюсь з відповіддю

8. Оцініть, будь ласка рівень Вашої компетентності щодо використання онлайн-дошок на власних уроках:

- Низький
- Середній
- Високий
- Вимагає покращення
- Вагаюсь з відповіддю

9. Оцініть, будь ласка, свої можливості в роботі з комп'ютером (один варіант):

- поділитись своїми знаннями і досвідом з іншими вчителями

10. Виберіть правильне визначення поняття «математична компетентність учнів»:

- це динамічна комбінація знань, способів мислення, поглядів, цінностей, навичок, умінь, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно провадити професійну або подальшу навчальну діяльність;
- це інтегративне утворення особистості, що поєднує в собі математичні знання, уміння, навички, досвід математичної діяльності, особистісні якості, які обумовлюють прагнення, готовність і здатність розв'язувати

проблеми та завдання, що виникають в реальних життєвих ситуаціях і потребують математичних методів розв'язування, усвідомлюючи при цьому значущість предмета і результату діяльності;

- наявність специфічних фахових компетенцій, неспецифічних особистісних компетенцій, установок, досвіду і досягнень з певного фаху (напрямку діяльності) та вміння правильно і своєчасно їх використовувати у процесі фахової діяльності з метою досягнення фахових цілей, вирішення фахових задач та розуміння і прогнозування перспектив;

-динамічна комбінація знань, умінь, навичок, способів мислення, поглядів, цінностей, інших особистих якостей, що визначає здатність особи успішно соціалізуватися, провадити професійну та/або подальшу навчальну діяльність.

11. Застосування онлайн-дошок є засобом формування математичної компетентності учнів :

- повністю погоджуюсь
- більше погоджуюсь, ніж ні
- більше не погоджуюсь, ніж так
- не погоджуюсь
- вагаюсь з відповіддю

12. Укажіть, будь ласка, Ваш педагогічний стаж (один варіант):

- до 5 років
- 5 - 10 років
- 10 - 15 років
- 15 - 20 років
- більше 20 років
- більше 30 років

13. Укажіть, будь ласка, Вашу кваліфікаційну категорію (один варіант):

- Спеціаліст
- 2 категорія
- 1 категорія
- вища категорія

14. Чи маєте Ви педагогічне звання?

- Учитель-методист
- Старший учитель
- Відмінник народної освіти
- Не маю
- Інше _____

Щиро дякуємо за участь у дослідженні!

Анкета для вчителя математики
Використання онлайн-дошок в освітньому процесі

Шановний колего!

Пропонуємо Вам узяти участь у дослідженні, присвяченому вивченню проблем формування математичної компетентності учнів базової середньої школи засобами використання онлайн-дошок. Опитування анонімне, отримані результати будуть використані для покращення організації освітнього процесу.

Наведені питання містять варіанти відповідей, серед яких потрібно обрати один або декілька, що найбільше відповідають Вашій думці.

Шановний колего!

1. Скажіть, будь ласка, який(і) предмет(и) Ви викладаєте (декілька варіантів):

- Математика

- Алгебра

- Геометрія

Інше _____

2. Укажіть класи, в яких ви викладаєте математику (декілька варіантів):

- 5

- 6

- 7

- 8

- 9

3. Ви використовуєте онлайн-дошки на уроці переважно (декілька варіантів):

- під час викладання нового матеріалу,

- під час контролю рівня навчальних досягнень учнів,

- для практичних завдань (доступ надається кожному учню)

- для організації самостійної роботи учнів

- для розвитку пізнавальної сфери (увага, пам'ять, уява тощо)

- інше _____

4. На Вашу думку, використання онлайн-дошок на уроках математики...
(кілька варіантів):

- сприяє підвищенню пізнавального інтересу до предмета

- сприяє зростанню рівня успішності учня

- дозволяє учню активно брати участь на уроці

- сприяє формуванню навичок самостійної роботи

- сприяє створенню ситуації успіху для кожного учня
- майже не впливає на досягнення мети уроку учня від уроку
- Ваш варіант _____

5. Яким, на Вашу думку, є результат використання онлайн-дошок (кілька варіантів):

- дозволяє економити час на уроці
- підвищує ефективність уроку
- дозволяє індивідуально підходити до навчання кожного учня
- дозволяє впровадити дослідницькі та проєктні технології у навчанні
- сприяє формуванню математичної компетентності учнів
- заважає проведенню уроків
- Ваш варіант _____

6. Які онлайн-дошки Ви використовуєте в освітньому процесі (кілька варіантів):

- Awwapp
- Aww board
- Bitpaper
- Conceptboard
- Desmos
- Draw chat
- Idroo
- GeoGebra
- Google Jamboard
- Groupboard
- Kami
- Linoit
- Miro
- Padlet
- Whiteboard Fox
- Twiddla
- Ziteboard
- Ваш варіант _____

7. Оцініть, будь ласка, свій рівень володіння ресурсом Miro (для кожного рядка один варіант відповіді):

| Питання | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--------------------|---|---|---|---|---|
| Створення графіків | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Створення елементарних геометричних фігур | | | | | |
| Побудова геометричних фігур за розмірами | | | | | |
| Побудова кутів | | | | | |
| Введення простих формул | | | | | |
| Введення степенів, коренів і інших математичних знаків | | | | | |
| Створення тексту | | | | | |

8. Оцініть, будь ласка, свій рівень володіння онлайн-дошкою Google Jamboard (для кожного рядка один варіант відповіді):

| Питання | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| Створення графіків | | | | | |
| Створення елементарних геометричних фігур | | | | | |
| Побудова геометричних фігур за розмірами | | | | | |
| Побудова кутів | | | | | |
| Введення простих формул | | | | | |
| Введення степенів, коренів і інших математичних знаків | | | | | |
| Створення тексту | | | | | |

9. Оцініть, будь ласка, свій рівень володіння онлайн-дошкою Padlet (для кожного рядка один варіант відповіді):

| Питання | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Створення графіків | | | | | |
| Створення елементарних геометричних фігур | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Побудова геометричних фігур за розмірами | | | | | |
| Побудова кутів | | | | | |
| Введення простих формул | | | | | |
| Введення степенів, коренів і інших математичних знаків | | | | | |
| Створення тексту | | | | | |

10. Оцініть, будь ласка, свій рівень володіння онлайн-дошкою Kamі (для кожного рядка один варіант відповіді):

| Питання | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|--|---|---|---|---|---|
| Створення графіків | | | | | |
| Створення елементарних геометричних фігур | | | | | |
| Побудова геометричних фігур за розмірами | | | | | |
| Побудова кутів | | | | | |
| Введення простих формул | | | | | |
| Введення степенів, коренів і інших математичних знаків | | | | | |
| Створення тексту | | | | | |

11. Оцініть, будь ласка, свій рівень володіння онлайн-дошкою Geogebra (для кожного рядка один варіант відповіді):

| Питання | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Створення графіків | | | | | |
| Створення елементарних геометричних фігур | | | | | |
| Побудова геометричних фігур за розмірами | | | | | |
| Побудова кутів | | | | | |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| Введення простих формул | | | | | |
| Введення степенів, коренів і інших математичних знаків | | | | | |
| Створення тексту | | | | | |

12. Скажіть, будь ласка, чи потрібно проведення методичних заходів (наприклад, майстер-класів) для підвищення цифрової компетентності педагогів:

- не цікаво
- можливо б прийшла(ов)
- прийшла(ов) би із задоволенням
- взяла(в) би участь у проведенні майстер-класу
- вагаюсь з відповіддю

13. Укажіть, будь ласка, Ваш педагогічний стаж (один варіант):

- до 5 років
- 5 - 10 років
- 10 - 15 років
- 15 - 20 років
- більше 20 років
- більше 30 років

14. Укажіть, будь ласка, Вашу кваліфікаційну категорію (один варіант):

- Спеціаліст
- 2 категорія
- 1 категорія
- вища категорія

15. Чи маєте Ви педагогічне звання?

- Учитель-методист
- Старший учитель
- Відмінник народної освіти
- Не маю
- Інше _____

Щиро дякуємо за участь у дослідженні!

Результати анкетування вчителів математики « Загальна інформація про онлайн-дошки»

| Номер | Питання 1 | Питання 2 | Питання 3 | Питання 4 | Питання 5 | Питання 6 | Питання 7 | Питання 8 | Питання 9 | Питання 10 | Питання 11 | Питання 12 | Питання 13 | Питання 14 |
|-------|---------------------|-----------|------------------------|----------------------|------------------------------|-------------------------------------|----------------------|-----------|--------------------------------|-----------------------------|--|-----------------|----------------|------------------|
| 1 | Алгебра, Геометрія | | 8 майже на всіх уроках | майже на всіх уроках | Kami, Geogebra | самоосвіта | скоріше так, ніж ні | середній | можу поділитись своїм досвідом | - це інтегративне утворення | більше погоджуюсь | 5-10 років | спеціаліст | не маю |
| 2 | Математика | 5, 6 | майже на всіх уроках | досить часто | Jamboard | на курсах підвищення кваліфікації | скоріше так, ніж ні | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | більше погоджуюсь | 10-15 років | 1 категорія | не маю |
| 3 | Математика, Алгебра | 6, 9 | досить часто | зрідка | Jamboard | допомога колеги | так | високий | відчуваю певні труднощі | - це інтегративне утворення | більше погоджуюсь | більше 20 років | вища категорія | Учитель-методист |
| 4 | Математика | 5, 6 | майже на всіх уроках | майже на всіх уроках | Padlet, whiteboard, Jamboard | на додаткових комп'ютерних заняттях | скоріше так, ніж ні | високий | можу поділитись своїм досвідом | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | 15-20 років | вища категорія | не маю |
| 5 | Алгебра | | не використовую | не використовую | | не використовую | скоріше так, ніж ні | низький | не впевнений, що змогу | - це інтегративне утворення | більше погоджуюсь | більше 30 років | вища категорія | старший учитель |
| 6 | Алгебра, Геометрія | 8, 9 | майже на всіх уроках | досить часто | jamboard | самоосвіта | так | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | 10-15 років | 2 категорія | не маю |
| 7 | Математика | 5, 6 | майже на всіх уроках | майже на всіх уроках | padlet | на курсах підвищення кваліфікації | так | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | більше погоджуюсь | 10-15 років | 2 категорія | не маю |
| 8 | Математика | 5, 6 | майже на всіх уроках | майже на всіх уроках | miro | самоосвіта | так | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | 10-15 років | 1 категорія | не маю |
| 9 | Алгебра, Геометрія | 7, 8, 9 | майже на всіх уроках | майже на всіх уроках | padlet | самоосвіта | скоріше так, ніж ні | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | створення особистості, що здатна на самонавчання | 15-20 років | вища категорія | Учитель-методист |
| 10 | Алгебра, Геометрія | 8, 9 | досить часто | досить часто | geogebra | самоосвіта | так | високий | можу поділитись своїм досвідом | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | більше 20 років | вища категорія | Учитель-методист |
| 11 | Математика | | досить часто | досить часто | padlet | на додаткових комп'ютерних заняттях | так | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | до 5 років | 1 категорія | не маю |
| 12 | Алгебра | | досить часто | майже на всіх уроках | miro, jamboard | самоосвіта | скоріше так, ніж ні | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | вагаюсь з відповіддю | 10-15 років | 1 категорія | не маю |
| 13 | Алгебра, Геометрія | 7, 8, 9 | майже на всіх уроках | майже на всіх уроках | jamboard | на додаткових комп'ютерних заняттях | скоріше так, ніж ні | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | більше погоджуюсь | 10-15 років | 1 категорія | не маю |
| 14 | Математика, Алгебра | 6, 7 | майже на всіх уроках | досить часто | padlet | самоосвіта | скоріше так, ніж ні | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | більше погоджуюсь | 10-15 років | 1 категорія | не маю |
| 15 | Алгебра, Геометрія | 7, 9 | досить часто | досить часто | Jamboard, classrooms | самоосвіта | скоріше так, ніж ні | високий | можу поділитись своїм досвідом | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | 15-20 років | 1 категорія | не маю |
| 16 | Математика, Алгебра | | зрідка | не використовую | | не проходив взагалі | так | низький | відчуваю певні труднощі | - це динамічна комбінація | вагаюсь з відповіддю | до 5 років | спеціаліст | не маю |
| 17 | Алгебра, Геометрія | 7, 8 | майже на всіх уроках | майже на всіх уроках | Idroo, jamboard | самоосвіта | так | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | більше 20 років | вища категорія | старший учитель |
| 18 | Математика | | досить часто | досить часто | kami | самоосвіта | скоріше так, ніж ні | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | 10-15 років | 1 категорія | не маю |
| 19 | Алгебра, Геометрія | | майже на всіх уроках | майже на всіх уроках | jamboard, padlet | на курсах підвищення кваліфікації | так | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | 10-15 років | 1 категорія | не маю |
| 20 | Алгебра, Геометрія | | майже на всіх уроках | майже на всіх уроках | geogebra, kami | самоосвіта | так | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | більше погоджуюсь | більше 20 років | вища категорія | Учитель-методист |
| 21 | Алгебра, Геометрія | 8, 9 | досить часто | досить часто | jamboard | на курсах підвищення кваліфікації | так | низький | відчуваю певні труднощі | - це інтегративне утворення | більше погоджуюсь | більше 30 років | вища категорія | Учитель-методист |
| 22 | Математика | | досить часто | досить часто | miro, kami | самоосвіта | так | високий | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | більше 20 років | вища категорія | не маю |
| 23 | Математика | 5, 6 | досить часто | досить часто | jamboard, geogebra | самоосвіта | скоріше так, ніж ні | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | більше погоджуюсь | більше 20 років | вища категорія | не маю |
| 24 | Алгебра, Геометрія | | зрідка | досить часто | kami, jamboard | на додаткових комп'ютерних заняттях | так | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | більше погоджуюсь | 10-15 років | 1 категорія | не маю |
| 25 | Математика | | майже на всіх уроках | майже на всіх уроках | kami, geogebra | самоосвіта | так | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | 15-20 років | вища категорія | не маю |
| 26 | Алгебра, Геометрія | 8, 9 | майже на всіх уроках | майже на всіх уроках | geogebra, kami | самоосвіта | скоріше так, ніж ні | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | 15-20 років | вища категорія | не маю |
| 27 | Алгебра, Геометрія | | досить часто | досить часто | geogebra, jamboard | самоосвіта | вагаюсь з відповіддю | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | більше 20 років | вища категорія | не маю |
| 28 | Математика | | досить часто | досить часто | jamboard, padlet, kami | на курсах підвищення кваліфікації | так | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | 15-20 років | вища категорія | не маю |
| 29 | Алгебра, Геометрія | 7, 8, 9 | майже на всіх уроках | майже на всіх уроках | geogebra, padlet, jamboard | самоосвіта | скоріше так, ніж ні | високий | можу поділитись своїм досвідом | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | 15-20 років | вища категорія | не маю |
| 30 | Алгебра, Геометрія | | майже на всіх уроках | майже на всіх уроках | geogebra, idroo, kahoot | самоосвіта | так | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | більше 20 років | вища категорія | не маю |
| 31 | Математика, Алгебра | 6, 7 | досить часто | майже на всіх уроках | Padlet, whiteboard, Jamboard | самоосвіта | так | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | 10-15 років | 1 категорія | не маю |
| 32 | Математика | 5, 6 | майже на всіх уроках | майже на всіх уроках | Padlet, Jamboard | на курсах підвищення кваліфікації | так | середній | впевнений, що я змогу | - це інтегративне утворення | повністю погоджуюсь | 15-20 років | вища категорія | не маю |

Методика «МОТИВИ НАВЧАЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ»

(адаптований варіант методики Б. Пашнєва)

Шановні учні!

Пропонуємо Вам узяти участь у дослідженні, присвяченому вивченню проблем мотивації навчальної діяльності на уроках математики.

Уважно прочитайте анкету і оцініть твердження, які відповідають вашим прагненням і бажанням. На кожне твердження ви можете відповісти наступним чином: 1 – ніколи, 2 – іноді, 3 – часто, 4 – завжди. В анкеті немає “правильних” чи “неправильних” відповідей. Відповідайте так, як ви відчуваєте».

1. Я навчаюсь математиці тому, що на уроках мені цікаво.
2. Я навчаюсь математиці тому, що змушують батьки.
3. Я навчаюсь математиці тому, що хочу отримувати гарні оцінки.
4. Я навчаюсь математиці для того, щоб підготуватися до майбутньої професії.
5. Навчаюсь тому, що в наш час навчаються математиці всі, неосвіченим нині бути не можна.
6. Навчаюсь тому, що хочу завоювати авторитет серед товаришів по знанням в математиці.
7. Навчаюсь тому, що подобається дізнаватися про щось нове на уроках математики.
8. Навчаюсь тому, що подобається вчитель з цього предмету.
9. Навчаюсь тому, що хочу уникнути поганих оцінок і неприємностей на уроках математики.
10. Навчаюсь тому, що хочу більше знати з предмета математика.
11. Навчаюсь тому, що люблю думати, міркувати.
12. Навчаюсь тому, що хочу бути в класі першим учнем.

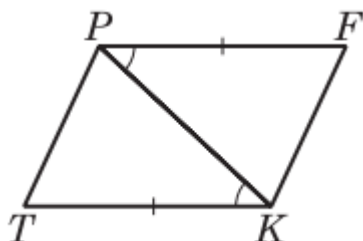
Щиро дякуємо за участь у дослідженні!

**Теоретична контрольна робота учня 8 класу з геометрії за
темою: «Чотирикутник, його елементи. Паралелограм та його
види»**

Варіант 1

Початковий рівень

- 1) (1 бал) Накресліть чотирикутник $PMFC$ та проведіть його діагоналі.
- 2) (1 бал). Знайдіть кути паралелограма, якщо один із них дорівнює 70° .
- 3) (1 бал). Знайдіть периметр квадрата, якщо його сторона дорівнює 6 дм.
- 4) (1 бал). Периметр прямокутника дорівнює 22 см. Знайдіть його сторони, якщо одна з них на 3 см менша від другої.
- 5) (1 бал). Дано: $ABCD$ — ромб, $\angle DBA = 15^\circ$. Знайдіть кути ромба.
- 6) (1 бал). На рисунку $PF = TK$, $\angle KPF = \angle PKT$. Доведіть, що $TRFK$ — паралелограм.



Середній рівень

- 7) (2 бали). Знайдіть кути чотирикутника, якщо вони пропорційні числам: 1; 4; 7; 8. Опуклим чи неопуклим є цей чотирикутник?

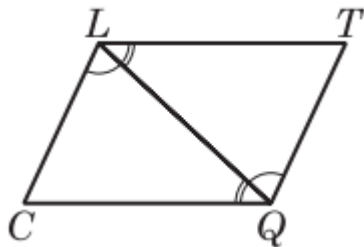
Високий рівень

- 8) (2 бали). Висоти, проведені з вершини гострого кута ромба, утворюють кут 140° . Знайдіть кути ромба.
- 9) (2 бали). Бісектриса кута M паралелограма $MNKL$ ділить сторону NK на два відрізки NA і AK так, що $NA : AK = 3 : 5$. Знайдіть сторони паралелограма, якщо його периметр дорівнює 44 см.

ВАРІАНТ 2

Початковий рівень

- 1) (1 бал). Накресліть чотирикутник CDPF та проведіть його діагоналі.
- 2) (1 бал). Знайдіть кути паралелограма, якщо один із них дорівнює 130° .
- 3) (1 бал). Знайдіть периметр квадрата, якщо його сторона дорівнює 9 см.
- 4) (1 бал). Периметр прямокутника дорівнює 14 см. Знайдіть його сторони, якщо одна з них на 3 см більша за другу.
- 5) (1 бал). Дано: ABCD — ромб, $\angle BDC = 75^\circ$. Знайдіть кути ромба.
- 6) (1 бал). На рисунку $\angle CLQ = \angle LQT$, $\angle LQC = \angle QLT$. Доведіть, що CLTQ — паралелограм.



Середній рівень

- 7) (2 бали). Знайдіть кути чотирикутника, якщо вони пропорційні числам: 1; 2; 3; 9. Опуклим чи неопуклим є цей чотирикутник?

Високий рівень

- 8) (2 бали). Висоти, проведені з вершини тупого кута ромба, утворюють кут 50° . Знайдіть кути ромба.
- 9) (2 бали). Бісектриса кута N паралелограма MNKL ділить сторону KL на два відрізки KB і VL так, що $KB : VL = 7 : 2$. Знайдіть сторони паралелограма, якщо його периметр дорівнює 96 см.

Інтерв'ю

Використання онлайн-дошок на уроках математики

Шановні учні!

Пропонуємо Вам узяти участь у бесіді, присвяченій ефективності використання онлайн-дошок на уроках математики. Отримані результати будуть використані для покращення організації освітнього процесу.

Деякі питання містять варіанти відповідей, серед яких потрібно обрати один або декілька, що найбільше відповідають Вашій ситуації.

1. Чи сподобались тобі уроки математики з використанням онлайн-дошок? (так чи ні)
2. Які онлайн-дошки ви використовували на уроках?
3. Яка онлайн-дошка тобі запам'яталась більше усіх?
4. Який момент уроків з використанням онлайн-дошок тобі сподобався найбільше?
5. Який вид робіт із застосуванням онлайн-дошок особистий чи груповий тобі був цікавішим?
6. Який вид робіт під час уроку математики із застосуванням онлайн-дошок дозволив тобі зрозуміти новий матеріал?
7. Як ти вважаєш, застосування онлайн-дошок під час проведення уроку математики допоміг тобі у розумінні нової теми? (так чи ні?)
8. Чи важко було тобі опанувати роботу на онлайн-дошках? (оціни за шкалою від 1 до 4, де 1 – зовсім нескладно, 2 – дещо викликало труднощі, але все було зрозуміло, 3 – складно було працювати, 4 – не зміг працювати, не розумів як).
9. Що тобі більше всього не сподобалось під час праці з онлайн-дошками?
10. Яке загальне враження від уроків математики, проведених із застосуванням онлайн-дошок?

Щиро дякуємо за участь у дослідженні!

Додаток З

Система уроків з геометрії для учнів 8 класу

Конспект уроку із засвоєння нового матеріалу

Тема. Паралелограм. Властивості паралелограма

Формування компетентностей:

- **предметна компетентність:** сформувати поняття паралелограма, домогтися розуміння та засвоєння властивостей паралелограма, розвинути вміння розв'язувати задачі, що передбачають використання властивостей паралелограма.
- **ключові компетентності:**
 - *спілкування державною мовою* – розуміти, пояснювати й перетворювати тексти математичних задач (усно й письмово);
 - *уміння вчитися впродовж життя* – аналізувати та коригувати результати своєї навчальної діяльності; визначати мету навчальної діяльності, відбирати та застосовувати потрібні знання для цієї мети;
 - *математична компетентність* – оперувати числовою інформацією та геометричними об'єктами на площині;
 - *соціальна та громадянська компетентність* – висловлювати власну думку, слухати й чути інших.

Мета уроку: сформувати поняття паралелограма. Розвивати увагу, пам'ять, математичну мову. Виховувати культуру спілкування на уроці.

Тип уроку: засвоєння нових знань, умінь, навичок.

Обладнання та наочність: ноутбук, проектор, презентація, онлайн-дошка Kamі.

ПЕРЕБІГ УРОКУ

I. Організаційний етап.

Рада вітати вас на уроці геометрії! Сьогодні у нас незвичний урок, ми будемо навчатись за допомогою онлайн-дошки Kamі. Тож бажаю вам успіхів у розв'язанні вправ.

II. Вивчення нового матеріалу

План вивчення теми

- 1) Означення паралелограма.
- 2) Властивості паралелограма:
 - а) рівність протилежних сторін;
 - б) рівність протилежних кутів;
 - в) поділ діагоналей навпіл точкою їх перетину.
- 3) Означення висоти паралелограма.

Сьогодні ми познайомимось з геометричною фігурою паралелограм. Давайте подивимось відео. Зараз ви перейдете за посиланням і познайомитесь з онлайн-дошкою Kamі.

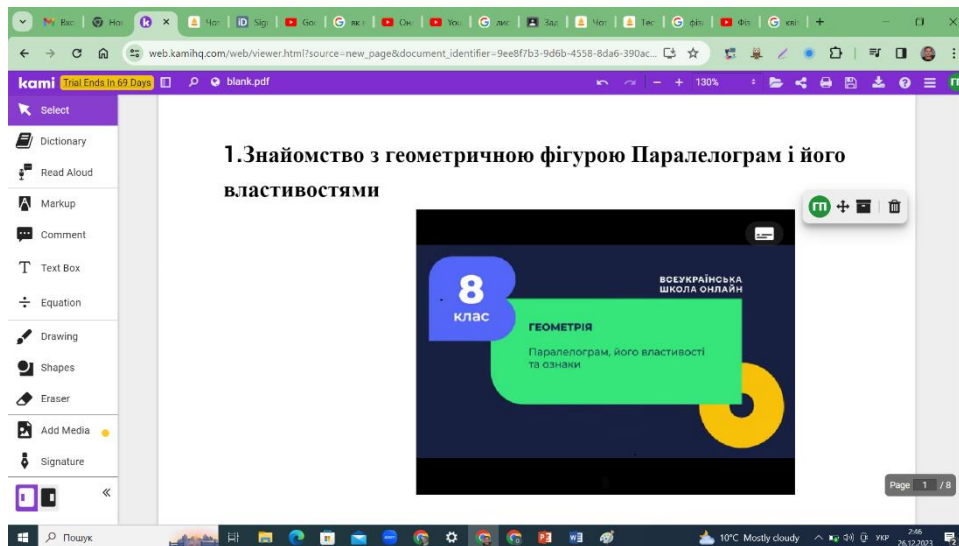


Рис. 1. Розташування відео-матеріалу на онлайн-дошці Kamі.

III. Закріплення нових знань і вмінь

1. Виконання графічних вправ

Вправа 1. Проведіть дві паралельні прямі. Позначте на одній з них точки A і D і проведіть через ці точки дві інші паралельні прямі, які перетинають другу пряму в точках B і C відповідно.

- а) Поясніть, чому чотирикутник $ABCD$ є паралелограмом.
- б) Виміряйте кут A паралелограма $ABCD$. Користуючись властивостями паралелограма, знайдіть градусні міри інших його кутів. Перевірте результати вимірюванням.

Вправа 2. Побудуйте паралелограм:

- 1) за двома сторонами та кутом між ними;
- 2) за двома діагоналями та стороною;
- 3) за стороною, діагоналлю та кутом між ними.

kami Trial Ends In 69 Days blank.pdf

Select

- Dictionary
- Read Aloud
- Markup
- Comment
- Text Box
- Equation
- Drawing
- Shapes
- Eraser
- Add Media
- Signature

2. Виконаємо завдання

Виконання графічних вправ

Вправа 1.

Проведіть дві паралельні прямі. Позначте на одній з них точки A і D і проведіть через ці точки дві інші паралельні прямі, які перетинають другу пряму в точках B і C відповідно.

а) Поясніть, чому чотирикутник $ABCD$ є паралелограмом.

б) Виміряйте кут A паралелограма $ABCD$. Користуючись властивостями паралелограма, знайдіть градусні міри інших його кутів. Перевірте результати вимірюванням.

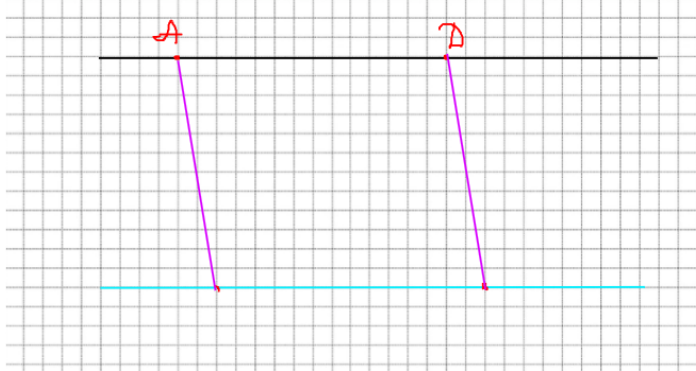


Рис. 2. Приклад оформлення онлайн-дошки Камі для розв'язання графічних вправ

kami Trial Ends In 69 Days blank.pdf

Select

- Dictionary
- Read Aloud
- Markup
- Comment
- Text Box
- Equation
- Drawing
- Shapes
- Eraser
- Add Media
- Signature

Вправа 2. Побудуйте паралелограм:

- за двома сторонами та кутом між ними;
- за двома діагоналями та стороною;
- за стороною, діагоналлю та кутом між ними.

Рис. 3. Приклад оформлення онлайн-дошки Kami для розв'язання графічних вправ

2. Виконання усних вправ

- Які відомості треба мати про чотирикутник, щоб зробити висновок, що він не є паралелограмом?
- Яких помилок припущено у зображенні паралелограмів на *рисунках 1-3*?

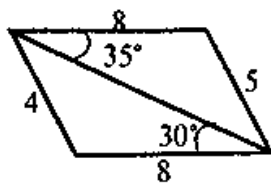


Рис. 1

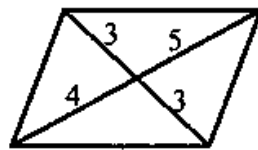


Рис. 2

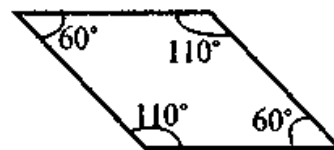


Рис. 3

1.

Рис. 4. Вправа з підручника 8 клас Геометрія

3. Виконання письмових вправ

- Робота з підручником: № 40, 42, 44, 46.

Виконання усних вправ

1. Які відомості треба мати про чотирикутник, щоб зробити висновок, що він не є паралелограмом?
2. Яких помилок припущено у зображенні паралелограмів на *рисунках* 1-3?

Рис. 1 **Рис. 2** **Рис. 3**

The image shows three diagrams of quadrilaterals.
Рис. 1: A quadrilateral with side lengths 4, 8, 5, 8 and interior angles of 35° and 30°.
Рис. 2: A quadrilateral with side lengths 3, 5, 4, 3 and diagonals that bisect each other.
Рис. 3: A quadrilateral with interior angles of 60°, 110°, 110°, and 60°.

Рис. 5. Приклад розташування готових завдань на онлайн-дошці Kami

2. Додаткове завдання

Бісектриса тупого кута ділить протилежну сторону паралелограма у відношенні 2:1 (рахуючи від вершини гострого кута). Чи може одна зі сторін паралелограма дорівнювати 5 см, якщо його периметр дорівнює: а) 40 см; б) 50 см; в) 100 см?

Виконання письмових вправ

Вправа 40. Периметр паралелограма дорівнює 112 см. Знайдіть його сторони, якщо: 1) одна з них на 12 см менша від другої; 2) дві його сторони відносяться як 5 : 9.

Завдання 42. У паралелограмі ABCD відомо, що $AB = 6$ см, $AC = 10$ см, $BD = 8$ см, O – точка перетину його діагоналей. Знайдіть периметр трикутника COD.

The image shows two large grid areas for solving the problems.

Рис. 6. Приклад підготовки завдань на онлайн-дошці Kami

IV. Хвилинка відпочинку

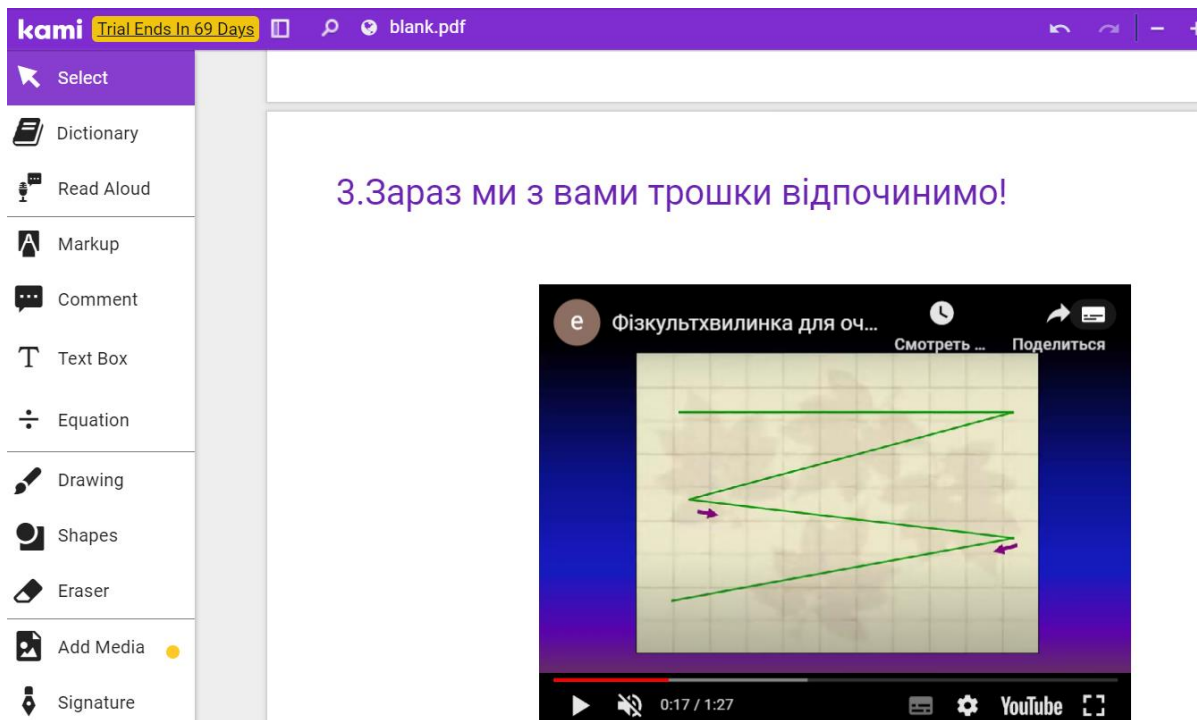


Рис. 7. Приклад рефлексії з використанням онлайн-дошки Kami.

IV. Підбиття підсумків уроку

Для перевірки засвоєння змісту вивченого на уроку пропонуємо учням пройти невеличке тестування.

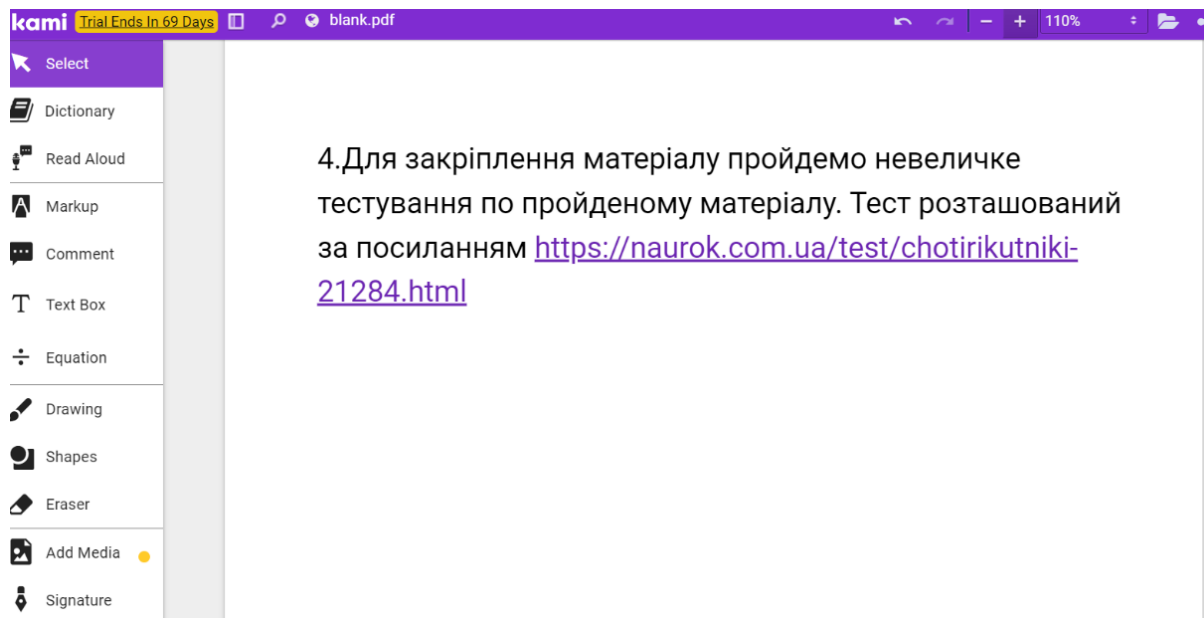


Рис. 8. Приклад розташування посилання на тест на онлайн-дошці Kami.

VII. Рефлексія

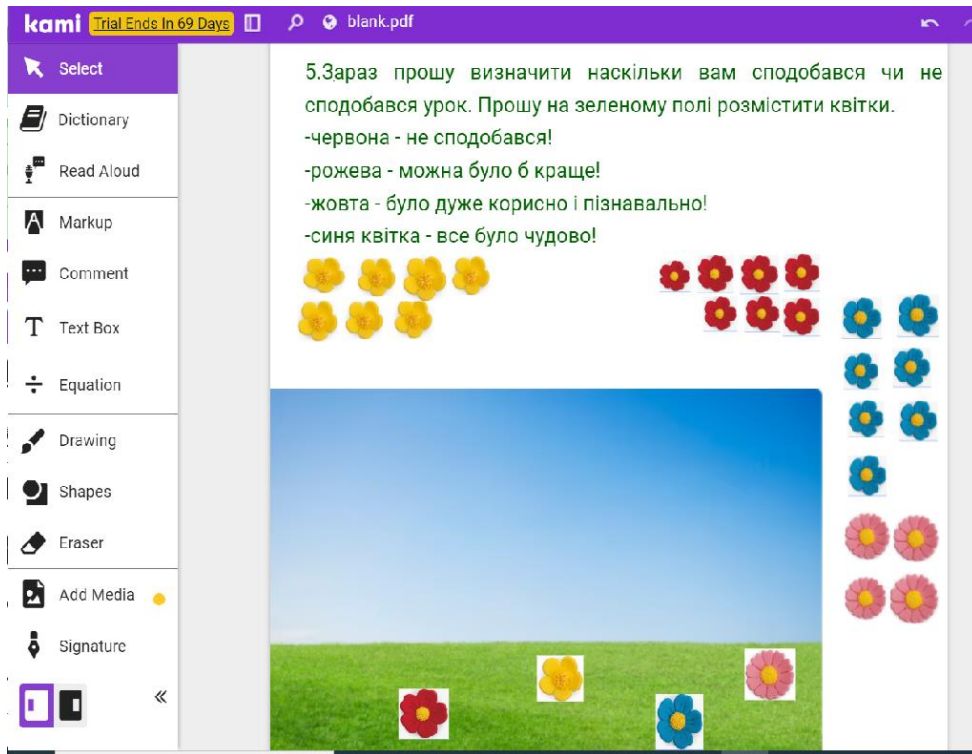


Рис. 9. Приклад проведення рефлексії за допомогою онлайн-дошки Kami

Конспект уроку узагальнення і систематизації матеріалу

Тема. Чотирикутники. Властивості чотирикутників

Формування компетентностей:

- **предметна компетентність:** узагальнити та систематизувати знання, домогтися розуміння та засвоєння властивостей паралелограма, розвинути вміння розв'язувати задачі, що передбачають використання властивостей паралелограма.
- **ключові компетентності:**
 - *спілкування державною мовою* – розуміти, пояснювати й перетворювати тексти математичних задач (усно й письмово);
 - *уміння вчитися впродовж життя* – аналізувати та коригувати результати своєї навчальної діяльності; визначати мету навчальної діяльності, відбирати та застосовувати потрібні знання для цієї мети;
 - *математична компетентність* – оперувати числовою інформацією та геометричними об'єктами на площині;
 - *соціальна та громадянська компетентність* – висловлювати власну думку, слухати й чути інших.

Мета уроку: сформувати поняття паралелограма. Розвивати увагу, пам'ять, математичну мову. Виховувати культуру спілкування на уроці.

Тип уроку: узагальнення і систематизація отриманих раніше знань, умінь, навичок.

Обладнання та наочність: ноутбук, проектор, презентація, онлайн-дошка Google Jamboard.

ПЕРЕБІГ УРОКУ

I. Організаційний етап.

Рада вітати вас на уроці геометрії! Сьогодні у нас урок буде присвячений закріпленню і вдосконаленню знань та умінь, які ми отримали на попередніх уроках, ми будемо навчатись за допомогою онлайн-дошки Google Jamboard. Тож бажаємо вам успіхів у розв'язанні вправ.

II. Повторення матеріалу

План повторення теми

Властивості чотирикутників:

- а) рівність протилежних сторін;
- б) рівність протилежних кутів;
- в) поділ діагоналей навпіл точкою їх перетину;
- г) інші властивості.

Сьогодні ми пригадаємо властивості чотирикутників, які ми вивчали на попередніх уроках. Зараз ви перейдете за посиланням https://jamboard.google.com/d/1xnVMxVxVE_VG_h6qaceX46aRiuY-O81yBfAmQTP4jI8/edit?usp=sharing і познайомитесь з онлайн-дошкою Google Jamboard.

Для виконання наступної роботи ми поділимо клас на 4 команди, кожна з яких презентує певний чотирикутник. До кінця проекту всі учні мають оволодіти знаннями про чотири види чотирикутників. Кожному учню необхідно бути уважним під час відповіді товаришів і заповнити Таблицю 1, що допоможе краще запам'ятати матеріал.

Для того, щоб почати, прошу перейти за посиланням https://jamboard.google.com/d/1xnVMxVxVE_VG_h6qaceX46aRiuY-O81yBfAmQTP4jI8/edit?usp=sharing.

Таблиця 1

Властивості чотирикутників

| | | | | |
|--|---|---|---|---|
| Назва чотирикутника/ Властивості фігури | 1 | 2 | 3 | 4 |
|--|---|---|---|---|

| | | | | |
|--------------|--|--|--|--|
| Паралелограм | | | | |
| Квадрат | | | | |
| Ромб | | | | |
| Прямокутник | | | | |

Кожний, хто приєднався, обирає колір за уподобанням і на стікері відповідного кольору пише власне прізвище (Рис. 1). Далі ділимося на команди по кольорам. Жовтому кольору відповідає фрейм №2, зеленому кольору відповідає фрейм №3, голубому кольору відповідає фрейм №4, рожевому кольору відповідає фрейм №5. Прошу перейти до відповідних фреймів за обраними кольорами (Рис. 1).



Рис. 1. Приклад формування груп на уроці за допомогою онлайн-дошки Google Jamboard

Прошу заповнити відповідні поля. Вставити або намалювати відповідну фігуру і заповнити запропоновану таблицю відповідними властивостями. Властивості притаманні лише фігурі, яку ви описуєте, виділити іншим кольором (Рис. 2).

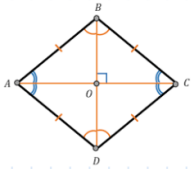
Проект "Чотирикутники"

5/8

Вибрати тло Очистити фрейм

4. РОМБ

1. Вигляд



2. Властивості

| Властивості фігури | |
|--------------------|---|
| 1 | Всі сторони рівні |
| 2 | Протилежні кути ромба рівні |
| 3 | Діагоналі ромба точкою перетину діляться навпіл |
| 4 | Сума кутів, прилеглих до однієї сторони ромба, дорівнює 180° |

6. Діагоналі ромба є також бісектрисами його кутів (ділять кути ромба навпіл)

7. Діагоналі ділять ромб на чотири рівні прямокутні трикутники

Рис. 2. Приклад виконаного завдання.

На виконання цього проекту відводиться 10 хвилин. Через 15 хвилин доповідач від кожної групи розповідає про властивості чотирикутника, з яким працювали. На доповідь відводиться по 5 хвилин.

А зараз, шановні учні, прошу пройти невеличке тестування. Посилання на тест знаходиться на фреймі №6 (Рис. 3).

Тест-контроль 8 клас з геометрії на тему «Чотирикутники»

1) Прямокутник – це:

1. Чотирикутник, у якого всі кути рівні
2. Паралелограм, у якого всі кути прямі
3. Паралелограм, у якого всі сторони рівні
4. Чотирикутник, у якого всі сторони рівні
5. Паралелограм, у якого всі сторони паралельні

2) Ромб – це:

1. Чотирикутник, у якого всі кути рівні
2. Паралелограм, у якого всі кути прямі
3. Паралелограм, у якого всі сторони рівні
4. Чотирикутник, у якого всі сторони рівні

5. Паралелограм, у якого всі сторони паралельні

3) Квадрат – це:

1. Чотирикутник, у якого всі кути прямі і всі сторони рівні
2. Прямокутник, у якого всі сторони рівні
3. Ромб, у якого всі кути прямі
4. Паралелограм, у якого всі кути рівні
5. Паралелограм, у якого всі сторони рівні

4) Паралелограм – це:

1. Чотирикутник, у якого всі сторони паралельні
2. Чотирикутник, у якого всі кути рівні
3. Чотирикутник, у якого протилежні сторони паралельні
4. Прямокутник, у якого всі сторони рівні
5. Квадрат, у якого всі сторони паралельні

5) Протилежні сторони паралелограма:

1. Паралельні
2. Перпендикулярні
3. Вертикальні
4. Суміжні
5. Рівні

6) Діагоналі паралелограма...

1. Перетинаються
2. Перпендикулярні
3. Точкою перетину діляться навпіл
4. Є бісектрисами його кутів
5. Будь-якою точкою діляться навпіл

7) Діагоналі ромба...

1. Рівні
2. Є бісектрисами його кутів
3. Перпендикулярні
4. Не перетинаються

5. Точкою перетину діляться навпіл

8) У прямокутника діагоналі:

1. Перетинаються та в точці перетину діляться навпіл
2. Не перетинаються
3. Перпендикулярні
4. Є бісектрисами його кутів
5. Рівні

9) Діагоналі квадрата...

1. Рівні
2. Є бісектрисами його кутів
3. Перпендикулярні
4. Не перетинаються
5. Перетинаються та в точці перетину діляться навпіл

10) Усі кути квадрата...

1. Прямі
2. Суміжні
3. Вертикальні
4. Рівні
5. Не рівні

↶ ↷ 🔍 ▾ | Вибрати тло | Очистити фрейм

Прожу пройти невеличке тестування, для цього перейти за посиланням
<https://docs.google.com/forms/d/1r4BfPfpXtXosa2IAglBa8U0rRfLEW7mXggKzn3Ps88/edit>

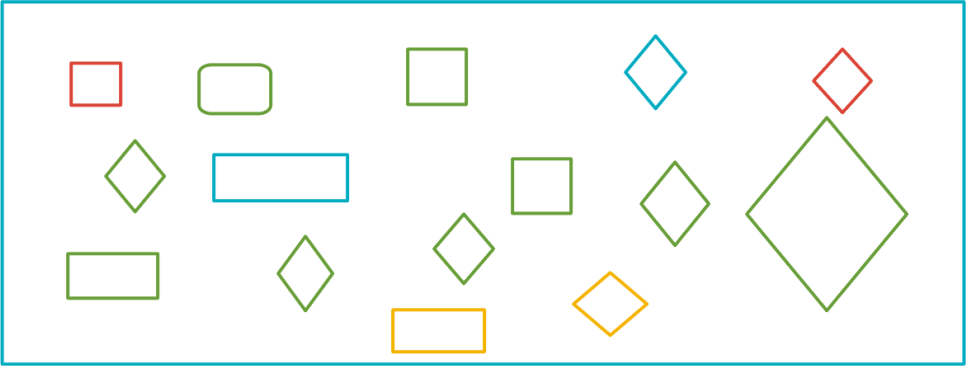


Рис. 3. Приклад проведення рефлексії за допомогою онлайн-дошки Google Jamboard

III. Рефлексія

Шановні учні, прошу на фреймі №6 залишити враження від уроку. Для цього розмістити одну з фігур, яка є чотирикутником, вибравши колір наступним чином:

- зелений колір – все було зрозуміло;
- голубий колір – майже все було зрозуміло;
- жовтий колір - мені було складно виконувати завдання;
- червоний колір – я нічого не зрозумів.

Конспект уроку узагальнення і систематизації матеріалу

Тема. Функція $y = \frac{k}{x}$, її графік

Формування компетентностей:

- **предметна компетентність:** узагальнити та систематизувати знання, домогтися розуміння та засвоєння властивостей функції $y = \frac{k}{x}$, її графіку, розвинути вміння розв'язувати вправи із застосуванням властивостей вказаної функції.
- **ключові компетентності:**
 - спілкування державною мовою – розуміти, пояснювати й перетворювати тексти математичних задач (усно й письмово);
 - вміння вчитися впродовж життя – аналізувати та коригувати результати своєї навчальної діяльності; визначати мету навчальної діяльності, відбирати та застосовувати потрібні знання для цієї мети;
 - математична компетентність – оперувати числовою інформацією та вміти креслити графіки відповідної функції на площині;
 - соціальна та громадянська компетентність – висловлювати власну думку, слухати й чути інших.

Мета уроку: систематизувати розуміння властивостей функції $y = \frac{k}{x}$, познайомитися з графіком та властивостями функції «обернена пропорційність»; навчитися будувати графік функції $y = \frac{k}{x}$ у графічному калькуляторі онлайн-дошки Geogebra, досліджувати її властивості за динамічним графіком, розвивати вміння використовувати комп'ютер як засіб навчання. Розвивати увагу, пам'ять, математичну мову. Виховувати культуру спілкування на уроці.

Тип уроку: узагальнення і систематизація отриманих раніше знань, умінь, навичок.

Обладнання та наочність: ноутбук, проектор, презентація, онлайн-дошка Kami, Geogebra.

ПЕРЕБІГ УРОКУ

I. Організаційний етап.

Рада вітати вас на уроці алгебри! Сьогодні у нас урок буде присвячений закріпленню та вдосконаленню знань і умінь, які ми отримали на попередніх уроках. Ми будемо навчатись за допомогою онлайн-дошок Kami, Geogebra. Тож бажаю вам успіхів у розв'язанні вправ.

Для початку роботи прошу перейти за посиланням <http://surl.li/pdctl>.

II. Актуалізація опорних знань.

Фронтальна робота.

1. Вправа «Хмара «Функція»». Для того, щоб перейти на вправу, необхідно натиснути на відповідне посилання на дошці Kami. На екран проектується хмара термінів, які відносяться до теми «Функція». Коли вчитель буде наводити курсор на термін, учні дають визначення.

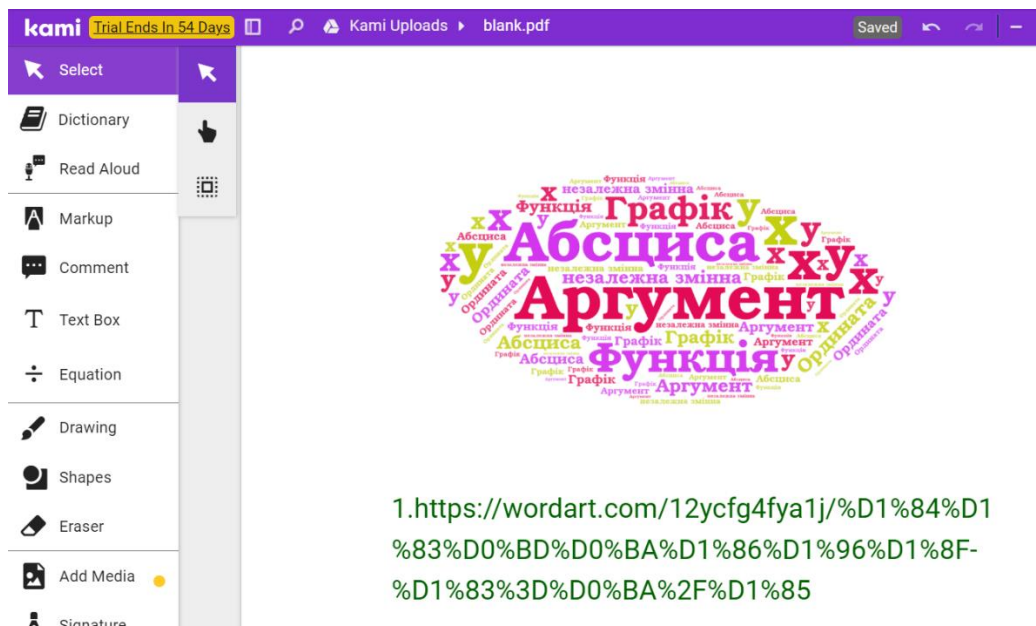


Рис.1 Розташування гіперпосилань на дошці Kami

2. Вправа «Прочитай графіки функцій»

На дошці Kami розташована наступна вправа (Рис. 2). Необхідно відповісти на питання:

1) Як називається функція виду $y = kx$.

- 2) Назвіть коефіцієнти даних функцій.
- 3) Який графік відповідає кожній з функцій?
- 4) Як впливає k на розміщення графіка?
- 5) Знайдіть за графіками значення функції або аргументу за даними таблиці?
- 6) Назвіть область визначення та область значень кожної з функцій.
- 7) Як змінюється значення кожної з поданих функцій при збільшенні (зменшенні) аргументу?

2. Вправа «Прочитай графіки функцій»

- Як називається функція виду $y = kx$
- Назвіть коефіцієнти даних функцій;
- Який графік відповідає кожній з функцій?
- Як впливає k на розміщення графіка?
- Знайдіть за графіками значення функції або аргументу за даними таблиці:

| | | | | | |
|---|---|----|---|---|----|
| x | 0 | -4 | | 2 | |
| y | | | 6 | | -8 |

- При яких значеннях x $y > 0$;
 $y < 0$?
- Назвіть область визначення та область значень кожної з функцій.
- Як змінюється значення кожної з поданих функцій при збільшенні (зменшенні) аргументу?

$y = 2x$
 $y = -2x$

8)

Рис. 2. Приклад розташування вправи на онлайн-дошці Kami.

III. Мотивація навчальної діяльності учнів

У задачах, які ми щойно розглянули, величини X і Y знаходяться у різних співвідношеннях. Людям різних професій досить часто доводиться мати справу з такими величинами як час, швидкість, відстань, об'єм, площа, ціна, кількість та іншими величинами, які знаходяться у певній залежності

одна від одної, проводити дослідження, креслення, розрахунки, порівняння тощо. Кожен з наведених процесів можна задати функцією. Ми вже згадали, що функція виду $y = kx$ – це пряма пропорційність. Сьогодні ми навчимося розпізнавати функцію $y = k/x$, яка має назву: «Обернена пропорційність».

IV. Засвоєння нового матеріалу

Зазвичай кажуть, що дві величини x і y обернено пропорційні, якщо вони пов'язані співвідношенням $xy=k$ (де k — число, відмінне від 0) або, що те ж саме, $y=k/x$.

Побудуємо, наприклад, графік функції $y = 10/x$: складемо таблицю значень x і знайдемо відповідні значення y . Яке значення не може приймати змінна x ? ($x \neq 0$); побудуємо точки з отриманими координатами у системі координат; сполучимо плавними лініями побудовані точки в одній четверті і в іншій. Для кращого розуміння того, що являє собою функція обернена пропорційність, ми скористаємося графічним калькулятором, який вбудований в онлайн-дошку Geogebra: <https://www.geogebra.org/classic?lang=uk>.

На Рис. 3 наведений приклад побудови графіку з вказаними аргументами. Розглянемо функцію $y=k/x$ для випадку, коли $k=1$.

Нехай тепер k — будь-яке додатне число $k>0$ (рухаючи повзунок вправо, отримуємо нові графіки). Дослідимо, як поводить себе функція при цих значеннях коефіцієнта.

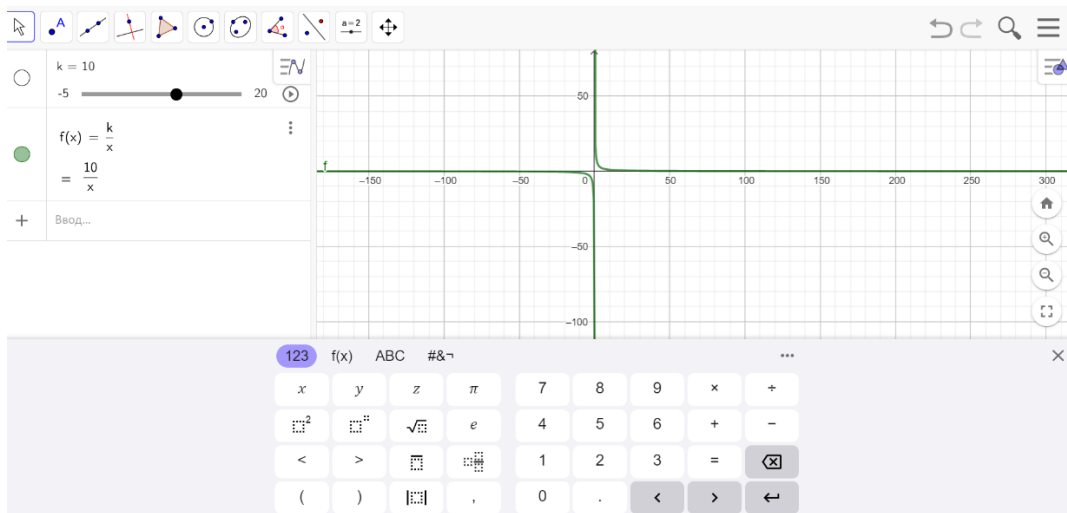


Рис. 3. Приклад графіку $y=10/x$, виконаний за допомогою онлайн-дошки Geogebra

Нехай тепер k — будь-яке від'ємне число, тобто $k < 0$ (рухаючи повзунок вліво, отримуємо нові графіки). Дослідимо, як поводить себе функція при цих значеннях коефіцієнта.

Висновок: Отже, графіком функції $y=k/x$, $k \neq 0$ є гіпербола, гілки якої розташовані в першому і третьому координатних кутах, якщо $k > 0$, і в другому та четвертому координатних кутах, якщо $k < 0$. Оскільки $x \neq 0$ і $k \neq 0$, то і $y \neq 0$ при будь-яких x і k . Тому графік може скільки завгодно наближатися до осей, але ніколи їх не перетне. Тому осі є асимптотами гіперболи.

Давайте кожний спробує побудувати графік із заданими аргументами.

V. Закріплення нового матеріалу.

1. Самостійна робота. При виконанні завдання 2 використати онлайн-дошку Geogebra.
2. Взаємоперевірка. (Заповнені таблиці проєктуються на екран).

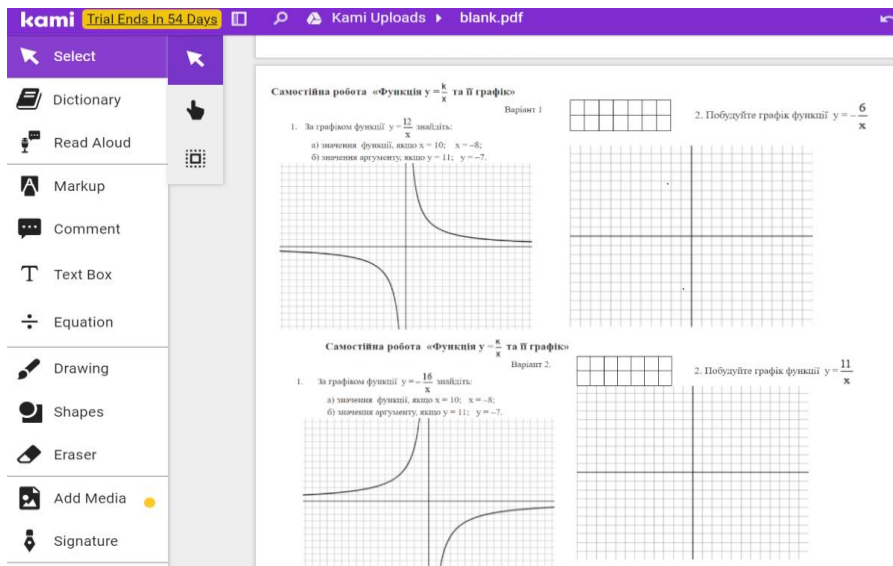


Рис. 4. Приклад розташування самостійної роботи на онлайн-дошці
Kami

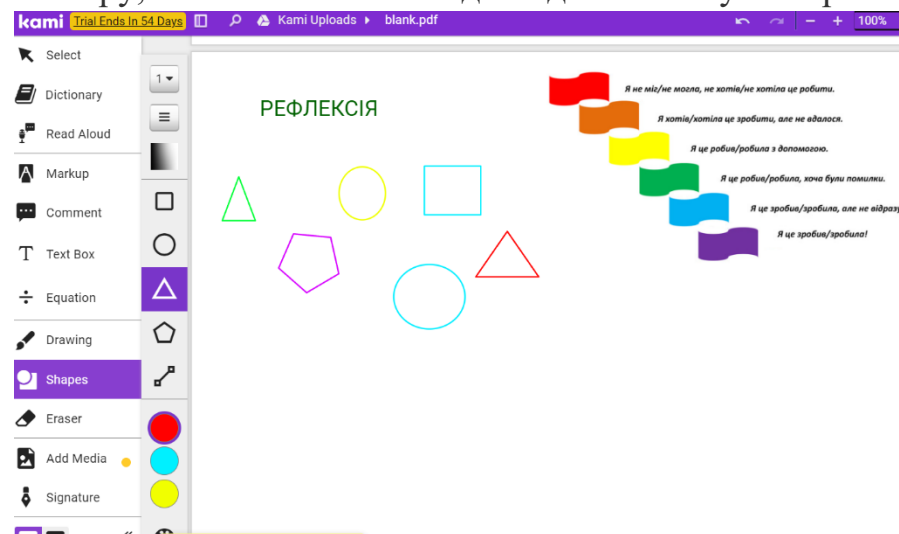
VI. Повідомлення домашнього завдання.

Виконати вправи з підручника.

VII. Підсумки уроку.

Сьогодні ми з вами познайомились з графіком функції $y=k/x$ за допомогою властивостей онлайн-дошки Geogebra. Вона буде вам у нагоді і при виконанні домашніх завдань.

Зараз прошу залишити ваші коментарі стосовно зрозумілості сьогоднішнього уроку. На онлайн-дошці Kami розташуйте фігуру того кольору, який найбільше відповідає вашому настрою після сьогоднішнього



уроку (Рис. 5).

Рис. 5. Приклад рефлексії з застосуванням онлайн-дошки Kami