

Міністерство науки і освіти України
Сумський державний педагогічний університет імені А.С.Макаренка
Фізико-математичний факультет
Кафедра інформатики
УДК 375.5.016:004:005.336.2(079)

Червяцов Ярослав Вікторович

**Реалізація міжпредметних зв'язків математики й
інформатики в умовах дистанційного навчання**

Галузь знань 01 Освіта/педагогіка
Спеціальність 014 Середня освіта (Інформатика)
Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього рівня "Бакалавр"

Науковий керівник:
_____ О.В.Семеніхіна
(д.пед.наук)
"___"___2021 року
Виконавець
_____ Я.В.Червяцов
"___"___2021 року

Суми 2021

ЗМІСТ

| | |
|--|----|
| ВСТУП | 3 |
| РОЗДІЛ 1.ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ’ЯЗКІВ У ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ | 6 |
| 1.1.Міжпредметні зв’язки у сучасній дидактиці | 6 |
| 1.2.Аналіз навчальних програм з інформатики та математики щодо реалізації міжпредметних зв’язків | 9 |
| 1.3. Особливості формування міжпредметних зв’язків в умовах дистанційного навчання..... | 16 |
| РОЗДІЛ 2 ВИКОРИСТАННЯ НАВЧАЛЬНИХ СЕРВІСІВ ПРИ ОРГАНІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ’ЯКІВ | 22 |
| 2.1. Використання математичних сервісів у дистанційній освіті..... | 22 |
| 2.2. Шляхи реалізації міжпредметних зв’язків математики і інформатики у програмному середовищі он-лайн платформи Desmos | 27 |
| 2.3. Розробка дистанційного бінарного уроку у дистанційному середовищі..... | 30 |
| ВИСНОВКИ..... | 44 |
| Список використаних джерел..... | 46 |
| Додатки | |

ВСТУП

Сучасний інтенсивний розвиток інтеграційних процесів у науці, техніці, суспільстві відображається і на навчальних дисциплінах. Кожний шкільний предмет повинен розкривати, пояснювати можливі взаємозв'язки наук і тенденції їхнього розвитку. Важливе місце має роль вчителя, яким має розуміти і відтворювати ці зв'язки в освітньому процесі.

Тому вміння організувати пізнавальний процес в школі в умовах педагогічної інтеграції є найважливішим напрямом.

Особливо значуще місце має виявлення інтеграційних зв'язків між інформатикою та математикою, як дисциплінами, що розкривають перед учнями наукові, інформаційні основи розвитку природного й технічного середовища.

Інтеграція навчальних дисциплін відбувається на рівні міжпредметних зв'язків їх впровадження у освітній процес загальноосвітньої школи. Дистанційна форма навчання актуалізувала потребу удосконалення міжпредметних зв'язків з будь-якого предмету з інформатикою. Саме інформатика формує комп'ютерно-інформаційну компетентність, надає прийоми-засоби для наукового пізнання світу. Математика, яка стоїть в основі майже всіх поставлених прикладних задач як ніяка інша наука потребує технічного інструментарію, знання та навичок користування цифровими пристроями.

Постановка проблеми. З огляду на це прогресивним здобутком стане реалізація міжпредметних зв'язків інформатики і математики у загальноосвітніх школах в умовах дистанційного навчання.

Науковці-педагоги говорять, що реалізація міжпредметних зв'язків є невід'ємною частиною перспективного розвитку освіти. У плані реалізації основних ідей міжпредметні зв'язки досліджували С.А.Бешенкова, А.Г.Гейн, Ю.К.Васильєв. Методична система навчання інформатики висвітлена у працях В. Бикова, А Гуржія, М. Жалдака, Ю. Машбиця, Н. Морзе, С. Ракова, Ю. Триуса та інших. Проблему реалізації міжпредметних зв'язків у розрізі методичної системи навчання математики досліджували Р.С.Гуревич, М.І.Думченко.

Серед наукових праць простежується спільна позиція науковців у тому, що міжпредметні зв'язки слід реалізовувати у процесі розв'язування прикладних задач, зміст яких відображає реальні ситуації. В умовах дистанційної освіти використовувати тільки математичні знання недостатньо. Важливо, щоб учень мав сформований рівень інформаційної культури, інформаційно-комунікаційну компетентність.

Проблема визначення сутності міжпредметних зв'язків інформатики і математики, особливостей їх реалізації в умовах дистанційного навчання зумовлює актуальність теми дослідження: "Реалізація міжпредметних зв'язків математики й інформатики в умовах дистанційного навчання "

Об'єкт дослідження – процес реалізації міжпредметних зв'язків математики й інформатики.

Предмет дослідження – способи формування міжпредметних зв'язків в умовах дистанційного навчання

Мета дослідження: теоретичне обґрунтування доцільності реалізації міжпредметних зв'язків математики й інформатики в умовах дистанційного навчання та розробка уроків для їх реалізації.

У відповідності з метою і гіпотезою дослідження визначені наступні завдання:

1. Розглянути теоретичні аспекти сутності міжпредметних зв'язків у дистанційному навчанні.

2. Проаналізувати навчальні програми з інформатики та математики щодо реалізації міжпредметних зв'язків

3. Висвітлити особливості формування міжпредметних зв'язків в умовах дистанційного навчання

4. Розглянути використання навчальних сервісів при організації міжпредметних зв'язків

5. Розробити дистанційний урок з математики у дистанційному середовищі

Методи дослідження: теоретичні (аналіз науково-педагогічної, навчальної літератури); теоретичні (аналіз науково-педагогічної, навчальної літератури);

емпіричні – спостереження, бесіди з учителями для увиразнення практичного стану розробленості проблеми дослідження.

Структура роботи: робота складається зі вступу, двох розділів, висновків, списку використаних джерел та додатків.

Апробація результатів дослідження: результати дипломної роботи доповідалися на звітній конференції учнів фізико-математичного факультету (СумДПУ ім.А.С.Макаренка, 7 грудня 2020 року)

Практична значущість дослідження полягає у розробці бінарних уроків з алгебри та інформатики за темою «Квадратична функція» в умовах дистанційного навчання.

РОЗДІЛ 1. ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯЗКІВ У ДИСТАНЦІЙНОМУ НАВЧАННІ

1.1. Міжпредметні зв'язки у сучасній дидактиці

Взаємопроникнення наукових, технічних і соціальних знань, характерне для будь-якого етапу розвитку суспільства зумовлюють застосування освітньої моделлю, яка базується на інтеграційних процесах .

Кінцева мета інтеграції змісту освіти і змісту навчання визначається потребою передавати соціальний досвід суспільства, залучення особистості до життєдіяльності соціуму. Через те освітньою системою все частіше створюються умови для пізнавальної діяльності учнів, що базується на інтеграції знань, а це дозволяє формувати цілісне світорозуміння і світогляд.

Тому будь-яка навчальна дисципліна повинна розкривати можливі взаємозв'язки наук і висвітлювати тенденції їхнього розвитку. Особливо вагомим місцем серед дисциплін у загальноосвітній школі займає «Інформатика». У сучасному світі, завдяки стрімкому розвитку інформаційних технологій, ця дисципліна стала універсальним предметом, який надає учневі знання і навички, які полегшують вивчення інших дисциплін.

В освітньому процесі в свідомості учнів формують соціальна, інтелектуальні, математична, технічні та інші життєво важливі компетентності, необхідні їм для майбутньої успішної самореалізації.

Не можна відокремлювати компетентності одна від одної, вони взаємопроникнені, і тільки так посилюють зв'язку навчання з життям. Отже, сукупність компетентностей реалізують сутність міжпредметних зв'язків.

Тому основне завдання школи полягає в подоланні розриву між отриманням знань і умінням їх використовувати. Система конкретних знань виступає як засіб пізнання і діяльності[49, с.27].

Сьогодні найпоширенішою градацією рівнів інтеграції знань вважається трирівнева шкала М.М.Берулави . Згідно з нею логічну структуру дидактичної інтеграції складають базис – кооперуюча дисципліна, задача – проблема, що формується в межах базової дисципліни, засоби – теоретичний і технічний інструментарій базової та суміжних дисциплін, що кооперуються [20, с.10]. Схематично логічну структуру представлено на рисунку.

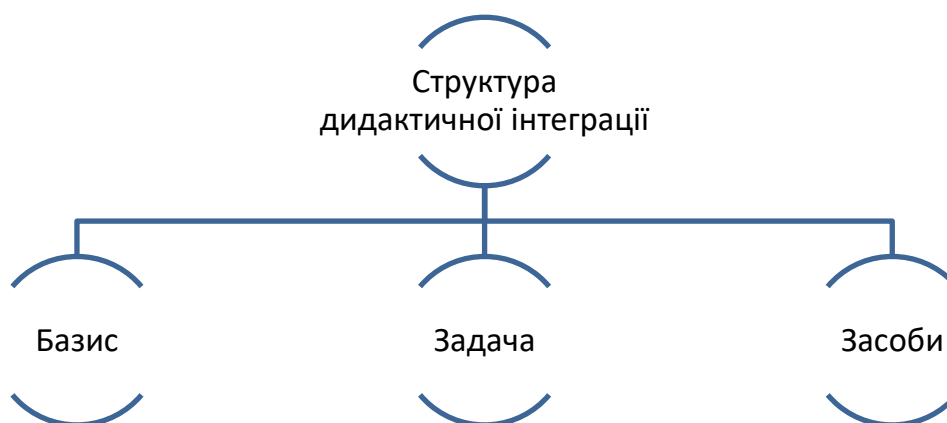


Рис.1.1. Рівні інтеграції знань трирівневої шкали М.М.Берулави.

Міжпредметні зв'язки, тобто взаємодія між дисциплінами у зазначеній схемі виступають першим рівнем інтеграції. Тобто вони полягають у конкретному вираженні синтезу тих предметів, що вивчаються.

Міжпредметні зв'язки, як дефініція мають різні тлумачення.

Вони визначаються як:

«встановлення «мостів» між навчальними дисциплінами» [20, с.10],

«засіб формування в учнів розуміння взаємозалежностей явищ природи» [12];

«така конструкція змісту освіти, що виступає засобом інтеграції знань» [14];

«педагогічна категорія, що характеризує засіб формування в учнів розуміння взаємозалежностей» [15, с.55];

«специфічна конструкція змісту освіти» [15, с.57];

«завдання побудови цілісної системи освіти на основі спільності змісту знань і методів наукового пізнання» [11].

Оскільки всі поняття неоднозначні, але дещо споріднені, то будемо міжпредметні зв'язки розглядати як «педагогічна категорія для позначення інтеграційних відносин між об'єктами, явищами та процесами реальної дійсності, що знайшли своє відображення у змісті, формах і методах освітнього процесу» [8].

Виділяють такі функції міжпредметних зв'язків:

- діалектична, яка забезпечує логічне дотримання зв'язків між предметами і явищами;
- методологічна, яка передбачає здійснення єдиного підходу до формування вміння користуватися загальнонауковими пізнавальними методами;
- психологічна, що забезпечує зацікавленість і розвиток мислення учня, змінює характер знання й активізує розумову діяльність.
- виховна, що реалізує формування його компетентностей, а також функцію перенесення знань із однієї дисципліни в іншу [5].

Збагачення освітньої діяльності міжпредметними зв'язками буде відбуватися особливо якісно та результативно, коли ці функції забезпечуються комплексно.

До забезпечення міжпредметних зв'язків висуваються певні вимоги.

- Систематичність і логічна узгодженість їх використання;
- Співпраця педагогічного колективу;
- Урахування рівень підготовки учнів;
- Наявність програмно-методичного матеріалу, що відповідає сучасним технічним та інформаційним реаліям;

- Доповнювати головний предмет, але не замінювати його.

Таким чином, за результатами опрацювання науких джерел встановлено, в тлумаченні поняття «міжпредметні зв'язки» немає однозначності. Це педагогічна категорія, виявлення у навчальному процесі принципу всезагальних зв'язків, специфічна конструкція змісту освіти та засіб формування в учнів розуміння взаємозалежностей. Ми будемо спиратися у подальшому дослідження на міжпредметні зв'язки як дидактичну умову, що виявляє у навчальному процесі принцип всезагальних зв'язків. Виділено діалектичну (забезпечує логічне дотримання зв'язків між предметами і явищами), методологічну (передбачає здійснення єдиного підходу до формування вміння користуватися загальнонауковими пізнавальними методами), психологічну (забезпечує зацікавленість і розвиток мислення учня), виховну (перенесення знань із однієї дисципліни в іншу) функції. Визначені вимоги до забезпечення міжпредметних зв'язків, серед яких систематичність, співпраця педагогічного колективу та урахування рівень підготовки учнів.

1.2. Аналіз навчальних програм з інформатики та математики щодо реалізації міжпредметних зв'язків

В нашому дослідженні важливо розглянути міжпредметний зв'язок математики і інформатики як умову цілісності і успішності навчання учнів. Поєднання знань з обох дисциплін має характеризувати концептуальну сторону взаємодій між дисциплінами і відбуватися на всіх рівнях: від понять, принципів і теорії до практичних навичок.

Аналіз міжпредметних зв'язків математики і інформатики здійснимо за навчальними програмами 9-го класу. На офіційному сайті Міністерства

освіти і науки України опубліковано навчальні програми для загальноосвітніх навчальних закладів, зокрема програми «Математика для 5-9 класів» та «Інформатика для 5-9 класів» [11]

В основу побудови змісту навчання інформатики й вимог до загальноосвітньої підготовки учнів покладено *компетентнісний підхід*, відповідно до якого кінцевим результатом навчання інформатики є сформовані на основі здобутих знань, вмінь і навичок, досвіду навчальної та життєвої діяльності, вироблених ціннісних орієнтацій, позитивної мотивації предметна ІКТ-компетентність та ключові компетентності, зокрема інформаційно-комунікаційна, навчальна, комунікативна, математична, соціальна, громадянська, здоров'язбережувальна.

Інформаційно-комунікаційна компетентність як ключова – це здатність ефективно використовувати ІКТ у навчальній, дослідницькій і повсякденній діяльності задля вирішення інформаційних задач. Вона уміщує в себе уміння структурувати дані; складати алгоритми та діяти за алгоритмами; визначати достатність даних для розв'язання задачі; знаходити інформацію та оцінювати її достовірність.

На вивчення курсу алгебри відводиться 70 год, із розрахунку 2 години на тиждень, і на стільки ж годин розрахований курс геометрії .

Програма «Інформатика» для 5 – 9 класів спрямована на реалізацію мети та завдань інформаційно-технологічного компонента освітньої галузі «Технології», визначених у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти.

Навчальна програма «Інформатика» спрямована на реалізацію мети та завдань, визначених у Державному стандарті базової і повної загальної середньої освіти, як інформаційно-технологічна компонента освітньої галузі «Технології».

Навчальна програма з математики у 9-му класі розподілена на два курси «Алгебра» та «Геометрія». У курсі *алгебри* вирішуються наступні

завдання: формування умінь виконання тотожних перетворень виразів, розв'язування рівнянь, нерівностей та їх систем, використання функцій як засобів математичного моделювання реальних процесів і явищ, розв'язування на цій основі прикладних задач.

У процесі вивчення курсу приділяється першочергова задача навчити обґрунтовувати математичні твердження, формування алгоритмів, розвиток логічного мислення учнів.

У 9-му класі учні вже ознайомлені з фундаментальним математичним поняттям - функцією. Її вивчення розпочиналось у 7-му класі на прикладі лінійної функції та її графіка. Набуті у попередніх класах знання використовуються для графічного вирішення завдань, розуміння властивостей функції. У 8 класі учні вивчають функції $y = \frac{k}{x}$, $y = x^2$ і $y = \sqrt{x}$ та їх властивості. У 9 класі розглядається квадратична функція.

Функціональна лінія пронизує весь курс алгебри у 9-му класі і розглядається у зв'язку з перетвореннями, рівняннями і нерівностями. Значна увага приділяється графікам функції, за ними вивчаються і властивості. Графіки надають наочне уявлення, обґрунтовуються аналітично тільки деякі властивості функцій. При вивченні функцій основна задача зводиться до формування умінь будувати й аналізувати графіки функцій, а також характеризувати за графіками функцій процеси, які вони описують. Результатом формування цих умінь учні повинні розуміти функцію як певну математичну модель реального процесу.

Головна лінія курсу *геометрії* у 9-му класі - геометричні фігури та їх властивості. Під час вивчення курсу в учнів розширюються уявлення про аналітичне задання геометричних фігур, зокрема вивчається рівняння прямої, кола, формується поняття про метод координат. Також завданням курсу є вивчення векторних величин, розглядаються рівні, протилежні, колінеарні вектори.

Проаналізуємо програми у розрізі використання міжпредметного зв'язку інформатики і математики для учнів 9-го класу.

При вивченні теми «Інформаційні технології у суспільстві» учні набувають знань щодо основних понять: інформаційна система та інформаційні технології.

У практичній роботі «Освітні інформаційні ресурси і системи» учні знайомляться з освітніми інформаційними ресурсами та вчать їх використовувати. Тема «Мережні технології» спрямована розуміння сутності мережі Інтернет, поняття про протоколи передавання даних, адресацію в Інтернеті, поняття IP-адреси, доменного імені та URL-адреси. Тема «Комп'ютерні презентації» призначення для набуття навичок створення та керування презентаціями з анімаційним, звуковим та графічним супроводом. При вивченні теми «Основи інформаційної безпеки» учні опановують знаннями щодо захисту даних, загроз безпеці та пошкодження даних у комп'ютерних системах, етичним та правовим основи захисту відомостей і даних. Основна змістовна лінія вивчення теми «Комп'ютерне моделювання» - сформулювати розуміння понять комп'ютерна модель, комп'ютерний експеримент. Під час її вивчення учні створюють і опрацьовують моделі на прикладах задач з різних предметних галузей в різних програмних середовищах. Результатом вивчення теми «Табличні величини» стає вміння складати, редагувати, налагоджувати та виконувати програми опрацювання табличних величин у навчальному середовищі програмування, аналізувати результати виконання програм. Тема «Комп'ютерні публікації» формує вміння проектувати та створювати публікації, виконувати основні операції в середовищі підготовки комп'ютерних публікацій. Вивчення теми «Комп'ютерна графіка. Векторний графічний редактор» присвячена набуттю навичок працювати у векторних та графічних редакторах, умінню будувати зображення, додавати текст та його форматування. При вивченні теми «Створення персонального

навчального середовища» розглядається поняття персонального навчального середовища, хмарних технологій. Учні вчаться використовувати інтернет-середовища для створення та публікації документів, опитувань тощо з використанням онлайн-форм. Тема «Розв'язування компетентнісних задач» передбачає виконання колективного навчального проекту з дослідження предметної галузі навчального курсу «Інформатика». Аналіз практичних робіт з інформатики у забезпеченні міжпредметного зв'язку з математикою представлено у таблиці 1.1. .

Таблиця 1.1.

Практичні роботи з інформатики у забезпеченні міжпредметного зв'язку з математикою

| <i>Практична робота з інформатики</i> | Тема з математики | Приклад реалізації міжпредметних зв'язків |
|---|--|---|
| Освітні інформаційні ресурси і системи | Квадратична функція. Числові послідовності. Основи комбінаторики, теорії ймовірності та статистики. Нерівності. Координати та вектори на площині. Правильні многокутники. довжина кола. Площа круга. Геометричні переміщення | Використання освітніх безкоштовних курсів (Прометеус, Stepik, Coursera), освітніх ресурсів (Geometra, Desmos) |
| Сучасні сервіси Інтернету (інтерактивне спілкування, форуми, конференції, соціальні мережі). Сервіси веб-2.0. | Основи комбінаторики, теорії ймовірності та статистики. | Проведення он-лайн анкетування та аналіз даних. |
| Розробка презентацій з елементами анімації, відеокліпами, звуковими ефектами та мовним супроводом | Квадратична функція. Числові послідовності. Основи комбінаторики, теорії ймовірності та статистики. Нерівності. Координати та вектори на площині. Правильні многокутники. довжина | Створення групових проєктів у різних програмах, та у веб-сайтах |

| | | |
|--|---|---|
| | кола. Площа круга. Геометричні переміщення | |
| Створення, опрацювання і дослідження інформаційних моделей на прикладних задачах з різних предметних галузей | Квадратична функція. Числові послідовності. Основи комбінаторики, теорії ймовірності та статистики. Нерівності. Координати та вектори на площині. Правильні многокутники. довжина кола. Площа круга. Геометричні переміщення | Аналіз фінансового стану; розрахунок обсягу податків; прийняття особистих та групових фінансових рішень |
| Складання і виконання алгоритмів знаходження сум і кількостей значень елементів табличних величин за заданими умовами у навчальному середовищі програмування | Квадратична функція. Числові послідовності. Основи комбінаторики, теорії ймовірності та статистики. Нерівності. Координати та вектори на площині. Правильні многокутники. довжина кола. Площа круга. Геометричні переміщення | Заходження суми у програмному середовищі у табличному процесорі. Вирішення статистичних прикладних задач |
| Проектування та створення комп'ютерної публікації для подання результатів самостійного дослідження | Квадратична функція. Числові послідовності. Основи комбінаторики, теорії ймовірності та статистики. Нерівності. Координати та вектори на площині. Правильні многокутники. довжина кола. Площа круга. Геометричні переміщення | Знаходження невдомих елементів реальних об'єктів; знаходження площ реальних об'єктів, розрахунок площини правильними многокутниками тощо |
| Створення простих векторних зображень. Створення | Квадратична функція. Числові послідовності. Основи комбінаторики, теорії ймовірності та | Векторна графіка, векторні зображення |

| | | |
|---|--|---|
| складених векторних зображень | статистики. Нерівності. Координати та вектори на площині. Правильні многокутники. довжина кола. Площа круга. Геометричні переміщення | |
| Офісні веб-програми для створення спільних документів. Опитування з використанням онлайн-форм Конструювання сайтів з використанням онлайн-систем | Квадратична функція. Числові послідовності. Основи комбінаторики, теорії ймовірності та статистики. Нерівності. Координати та вектори на площині. Правильні многокутники. довжина кола. Площа круга. Геометричні переміщення | Побудова графіків, розв'язування рівнянь, пошук оптимального рішення у табличному процесорі |
| Розв'язування компетентнісних задач | Квадратична функція. Числові послідовності. Основи комбінаторики, теорії ймовірності та статистики. Нерівності. Координати та вектори на площині. Правильні многокутники. довжина кола. Площа круга. Геометричні переміщення | Математичні компетентнісні задачі |
| Виконання колективного навчального проекту з дослідження предметної галузі навчального курсу «Інформатика» | Квадратична функція. Числові послідовності. Основи комбінаторики, теорії ймовірності та статистики. Нерівності. Координати та вектори на площині. Правильні многокутники. довжина кола. Площа круга. Геометричні переміщення | Колективний проєкт за темою математичної спрямованості |

Таблиця свідчить, що майже кожна тема з інформатики має простір до інтеграції міжпредметних зв'язків з математикою

Аналіз навчальних програм з інформатики та математики щодо реалізації міжпредметних зв'язків здійснено за навчальними програмами 9-го класу. В основу побудови змісту навчання інформатики й вимог до загальноосвітньої підготовки учнів покладено компетентнісний підхід.

1.3. Особливості формування міжпредметних зв'язків в умовах дистанційного навчання

Основна відмінність дистанційного навчання від традиційного – це можливість надавати освітні послуги віддалено. Згідно з визначенням дистанційне навчання - це форма навчання з використанням комп'ютерних і телекомунікаційних технологій, які забезпечують інтерактивну взаємодію, а також самостійну роботу з навчальними електронними матеріалами.

Дистанційне навчання школярів передбачає активне використання технічних і програмних засобів незалежно від навчальної дисципліни. Оскільки мета роботи дослідити реалізацію міжпредметних зв'язків математики і інформатики, є сенс розглянути і виявити особливості такої інтеграції в умовах дистанційної освіти.

Дисципліна інформатика спрямована на формування інформаційно-комунікаційної компетентності учнів, зокрема формує:

- інформаційну компоненту (здатність до ефективної роботи з будь-якою інформацією);
- комп'ютерну технічну компоненту (визначає уміння та навички роботи з комп'ютерними засобами та програмним забезпеченням);
- компоненту застосовності (яка визначає здатність прикладного застосування ІКТ при вирішенні поставлених завдань).

Вважаючи на зазначені компоненти і враховуючи потенціал навчальної дисципліни інформатики, що надає учням потужний інструментарій для полегшення вивчення будь-якого предмета, проаналізуємо який саме інструментарій інформатики може бути успішно використаний у вивченні математики.

Результатом міжпредметних зв'язків стає нова реальність, в якій кожен з компонентів (і математика, і інформатика) зберігає свої якості. При аудиторній роботі в арсеналі більшості сучасних вчителів знаходяться потужні засоби: відео проектор, мобільний пристрій, Інтернет-з'єднання. У дистанційному навчанні засоби навчання змінюються. Дистанційне навчання з одного боку обмежує роботу вчителя, а з іншого, навпаки розширює. Досвід тривалого дистанційного навчання під час пандемії показує, що однозначного висновку, яка форма навчання краще немає. І у дистанційному, і у традиційному навчанні є свої переваги і недоліки. Покажемо деякі з них у таблиці.

Таблиця 1.2.

Переваги та недоліки дистанційного навчання

| Негативні складові | Позитивні складові |
|--|--|
| Відсутність візуального зв'язку із класом і відчуття атмосфери аудиторії | Широкий арсенал он-лайн навчальних інструментів для вивчення дисциплін |
| Нижча активність учнів | Можливість кожному учню навчатись у своєму темпі |
| Складність ідентифікації перевірочних робіт | Можливість організації автоматизованого контролю знань |
| Труднощі з організацією дисципліни у термінах здачі робіт | Можливість оновлення і впровадження інновацій у курс |
| Недостатній рівень професійної підготовки для проведення уроків он-лайн | Вільний вибір форм і методів навчання |

Отже, найвагомішими позитивними складовими у дистанційному навчанні є широкий арсенал он-лайн навчальних інструментів для вивчення дисциплін. А його опанування і запровадження неможливе без сформованої інформаційно-комунікаційної компетентності учнів і вчителів.

Розглянемо, які саме засоби ефективні у дистанційному навчанні при вивченні математики. Вважаємо, що для вивчення шкільного курсу математики дистанційно у віртуальному просторі потрібні:

1. Обліковий запис для реєстрації на платформах та у сервісах у мережі Інтернет.
2. Доступність електронних навчальних підручників, інших матеріалів будь-якого формату.
3. Зворотній зв'язок та можливість інтерактивного спілкування.
4. Інтерактивна дошка (з координатною сіткою, або інструментами для введення чисел і форму)
5. Навчальна платформа, яка дозволяє публікувати власні навчальні матеріали або використовувати наявні у мережі бібліотеки
6. Організація контролю знань (функціонал для створення он-лайн тестування або опитування)
7. Облік успішності, ведення статистики результатів навчання (створення віртуального класу з можливістю виставляти оцінки та продивлятися статистику за кожним учнем окремо та за всіма учнями) .

Детально опишемо кожну із зазначених складових.

Обліковий запис. Більшість із сервісів, що надають сьогодні освітні послуги перш за все вимагають попередньої реєстрації, яка значно спрощена при наявності свого гугл-акаунту. Його наявність автоматично дозволяє заносити у базу користувачів нового і не потребує від нього додаткових кроків реєстрації. І вчитель і учень повинні вміти реєструватися, знати шляхи реєстрації і відновлення загублених власних даних.

Доступність електронних підручників. За Р.Гуревичем електронний підручник – це універсальний інтерактивний гіпермедійний дидактичний посібник, що містить навчальний матеріал з однієї дисципліни викладений у HTML-форматі і призначений для використання у навчальному процесі [13]. Він повинен бути побудований за принципами наочності, логічної послідовності, науковості, доступності, структурованості. Учні повинні вміти користуватись електронними підручниками, завантажувати їх, зберігати, знаходити. У свою чергу, вчителі повинні вміти створювати предметні підручники за зазначеними дидактичними принципами.

Сьогодні пропонується численна кількість електронних навчальних матеріалів, і проблема постає у знаходженні серед них якісних, доступних і оптимально структурованих.

Аналогічне завдання постає і у знаходженні якісного навчального контенту серед відеоматеріалів навчальних курсів та слайд-презентацій.

Зворотній зв'язок та можливість інтерактивного спілкування. Вчасна консультація, розуміння підтримки сприяє ефективності дистанційного навчання, тому налагоджений у будь-якій формі зворотній зв'язок має першочергове значення. Це може бути листування, чат, форум, відеоконференція,

Інтерактивна дошка (з координатною сіткою, або інструментами для введення чисел і форму). У дистанційному середовищі при вивченні математики обов'язкова. Вона дозволяє імітувати дошку у класі і працювати вчителю, учням, колективно. Широкого поширення набула дошка Jamboard, створена компанією Google. Дошка дозволяє працювати з фрагментами підручників, створювати фігури, друкувати формули, підкреслювати важливі моменти. Фрагмент роботи з дошкою показаний на рисунку.

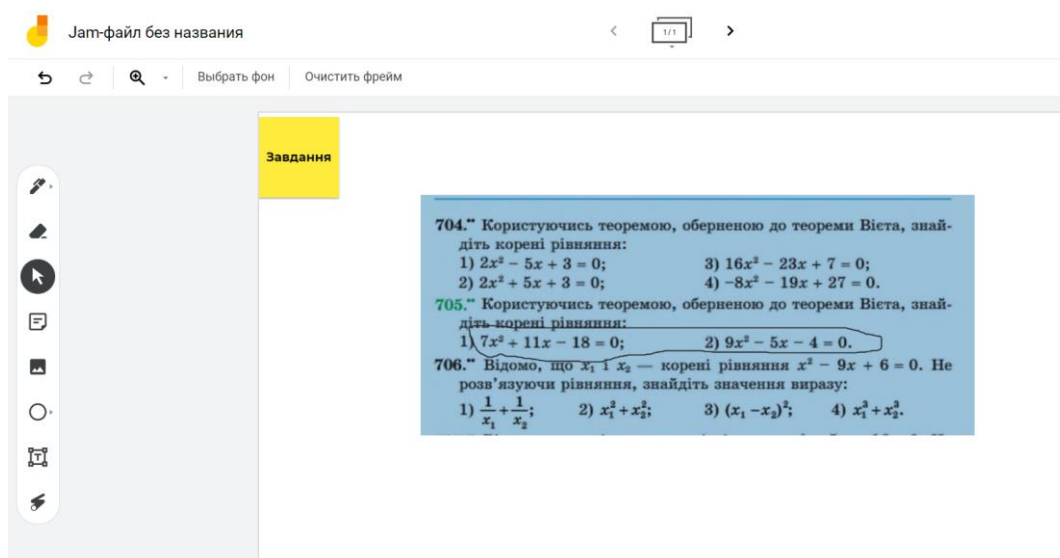


Рис.1.2. Віртуальна дошка Jamboard

Альтернативою віртуальній дошці Jamboard є дошка JDroo, яка містить математичний, геометричний інструментарій, можливість спільної роботи, чат-підтримку. Дошку можна змінювати – є чиста, у клітинку та для читання. Дошка JDroo представлена на рисунку.

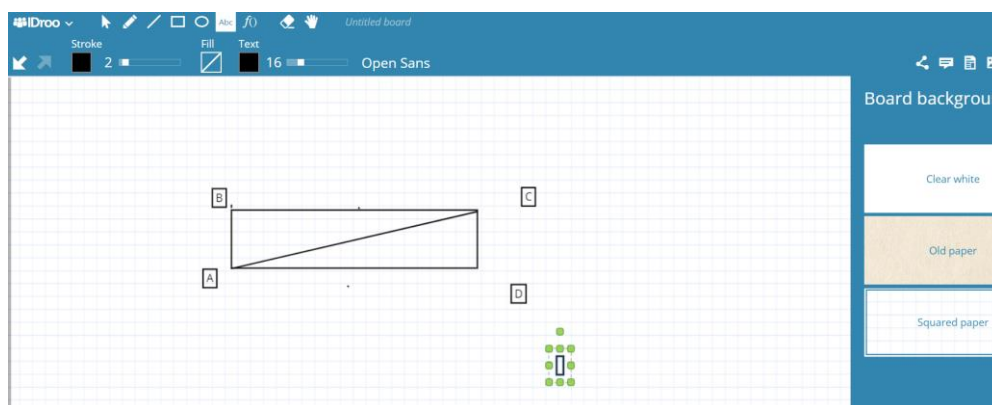


Рис.1.3. Віртуальна дошка JDroo

Навчальна платформа, яка дозволяє публікувати власні навчальні матеріали або використовувати наявні у мережі бібліотеки. Найпопулярнішими платформами, що добре себе зарекомендували стали Google Class, Teams. Такі платформи дозволяють: вести облік учнів, публікувати навчальні матеріали і завдання, проводити відеоконференції, он-

лайн спілкування. У середовищі навчальної платформи створений функціонал для обліку успішності, ведення статистики результатів навчання (створення віртуального класу з можливістю виставляти оцінки та продивляти статистику за кожним учнем окремо та за всіма учнями) .

Організація контролю знань (функціонал для створення он-лайн тестування або опитування) – це сервіси, що дозволяють створювати навчальні тести та користуватись бібліотекою тестів. Реалізація тестування можлива у додатках Google Forms,, НА УРОК.

Таким чином, особливості дистанційного навчання полягають у необхідності мати інформаційно-комунікаційну компетентність усім учасникам навчального процесу. Сучасні освітні ІТ-технології дозволяють організувати процес навчання на якісному рівні. Для забезпечення навчання математики важливі такі складові: облікові записи учасників, доступність електронних навчальних підручників, інших матеріалів будь-якого формату, зворотній зв'язок та можливість інтерактивного спілкування; інтерактивна дошка, навчальна платформа, організація контролю знань , облік успішності, ведення статистики результатів навчання .

РОЗДІЛ 2 КОМПЕТЕНТНІСНІ ЗАДАЧИ ІНФОРМАТИКИ ЯК ОСНОВА ОРГАНІЗАЦІЇ МІЖПРЕДМЕТНИХ ЗВ'ЯКІВ З МАТЕМАТИКОЮ

2.1. Етапи діяльності учнів при вирішенні компетентнісної задачі з інформатики щодо вибору найкращого математичного сервісу

У навчальній програмі з інформатики відведений час на розв'язування компетентнісних задач, які є однією з важливих складових у формуванні інформаційно-комунікаційної компетентності. Компетентнісні задачі охоплюють такі етапи діяльності учнів:

- визначення, ідентифікація даних: учень розуміє умову задачі, правильно ідентифікує поняття, знаходить у тексті задачі відомості та дані, які задані в явному чи неявному вигляді;
- пошук даних: учень формує стратегію розв'язування задачі, формує умову пошуку, співставляє результати пошуку із метою, здійснює пошук даних у мережі Інтернет;
- управління: учень структурує дані для отримання рішення;
- інтеграція: учень порівнює відомості з різних джерел, виключає несуттєві відомості.
- оцінка: учень правильно вибирає і оцінює ресурси згідно з сформульованими чи запропонованими критеріями;
- створення: учень обирає середовище для опрацювання даних, логічно викладає узагальнені дані, обґрунтовує свої висновки;

В умовах дистанційного навчання актуальним стає вміння передавання створених інформаційних продуктів: архівація, створення підсумкового документу.

Перераховані етапи вирішення компетентнісних задач при реалізації міжпредметних зв'язків інформатики і математики якнайкраще реалізуються через поставлену задачу: знайти у мережі математичні он-лайн сервери, проаналізувати їх, обрати той, що найкраще підходить до вивчення математики. Тобто реалізуються етапи визначення, ідентифікація даних, пошуку, управління, інтеграції, оцінки, створення.

Детально розглянемо, який результат має бути отриманий при вирішенні поставленої задачі вибору найкращого математичного сервісу.

Пошук і аналіз сервісів. Сучасні можливості цифрових технологій для підтримки освітнього процесу, зокрема, навчання математики, надали інструменти для забезпечення його ефективності та результативності. Застосування різноманітних платформ та електронних засобів у дистанційному навчанні забезпечує його якість, і робить процес навчання для учня цікавішим і різноманітнішим.

Поширеними математичні платформи, популярними у мережі Інтернет для навчання математики сьогодні є:

GeoGebra – програма з повноцінним набором функцій для геометричних побудов. В он-лайн режимі дозволяє працювати на координатній площині, виконувати статистичні або арифметичні операції обчислювати корені рівнянь, працювати з похідними або інтегралами, досліджувати функції. У програмі GeoGebra реалізована можливість роботи з двовимірними та тривимірними графіками. Офіційний сайт програми www.geogebra.org/. Вона сумісна з усіма операційними системами, безкоштовна і дозволяє працювати у режимі он-лайн. Вікно програми у он-лайн режимі представлено на рисунку.

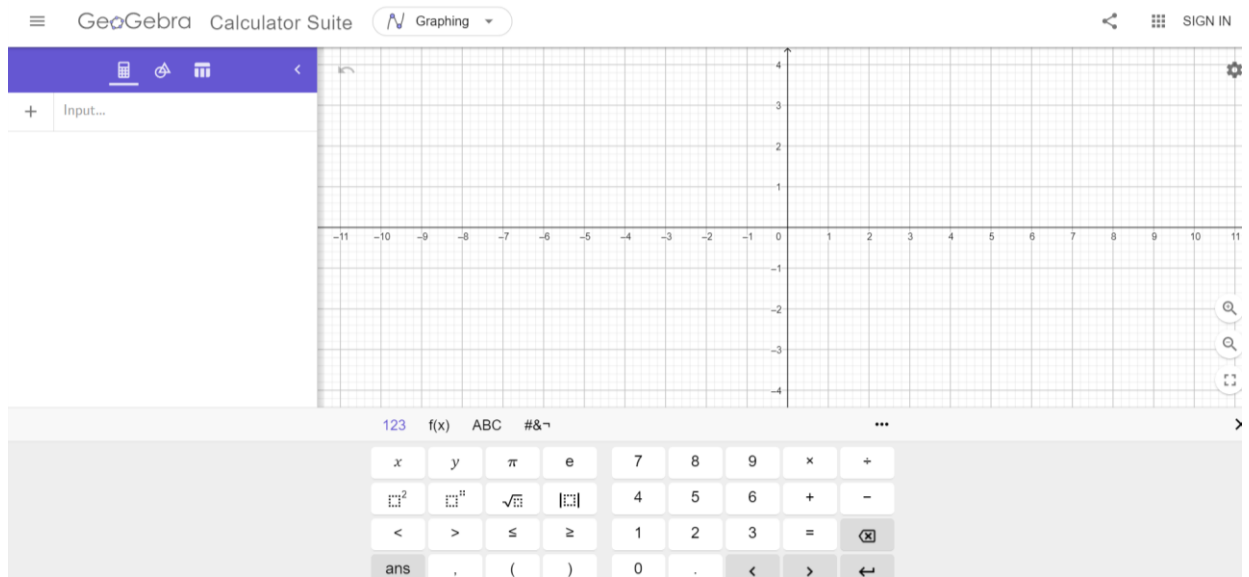


Рис.2.1. Вікно програми GeoGebra у он-лайн режимі

Програма Desmos - функціональний онлайн графічний сервіс, який працює в онлайн режимі. Desmos у своєму арсеналі містить цифрові інструменти для спільного вивчення математики.

У наявності безкоштовні графічний і науковий онлайн-калькуляторами пропонується потужні інструменти для роботи в класі для вчителів: конструктор активності, для розробки власних уроків, готові розробки, що підтримують спільну роботу в класі.

Завдяки можливості збереження готових завдань у бібліотеці Desmos, їх можна використовувати як тренажери при поясненні нового матеріалу, для опитування. Вікно із математичним тренажером вивчення функцій на рисунку.

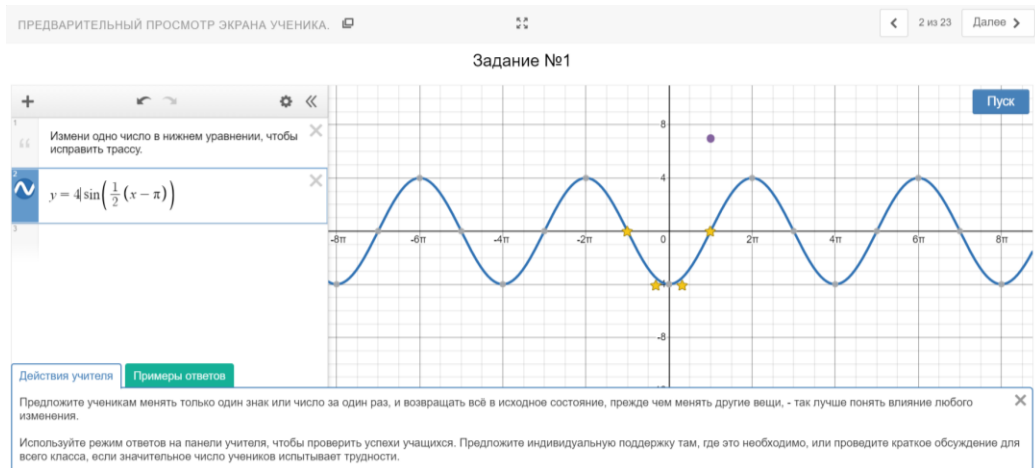


Рис.2.2. Вікно програми Desmos із математичним тренажером вивчення функцій

Програма Sketchometry - інтерактивна динамічна геометрія, розроблене на базі бібліотеки JSXGraph. Дозволяє здійснювати геометричні побудови онлайн на сайт <https://start.sketchometry.org/> Геометричні інструменти програми дозволяють будувати перпендикулярні й паралельні прямі, бісектриси кутів, визначати середини відрізків. Програма «Динамічна геометрія» надає можливості в роботі з 4 геометричними об'єктами: вона дозволяє не тільки відтворювати їх на екрані, як на дошці, а й робити їх живими і динамічними, експериментувати з ними, самостійно відкриваючи їх властивості. Фрагмент інтерактивної дошки програми Sketchometry представлено на рисунку.

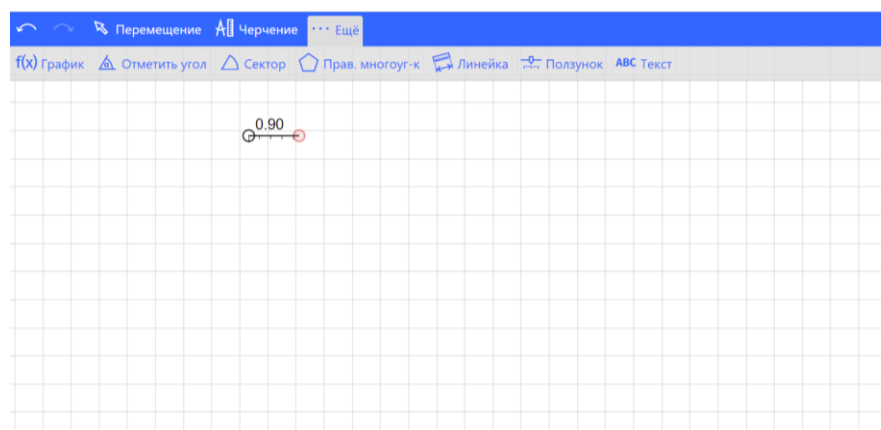


Рис.2.3. Фрагмент інтерактивної дошки програми Sketchometry

Крім програм, які не потребують завантаження і працюють у веб-браузері, є потужні програми, які завантажуються на комп'ютер і дозволяють працювати незалежно від мережі Інтернет. Це:

Програмий комплекс [GRAN](#) - призначений для графічного аналізу функцій, систем геометричних об'єктів на площині, тривимірних об'єктів.

Комплекс забезпечує підтримку вивчення планіметрії, стереометрії, тригонометрії, алгебри і початків аналізу, початків теорії ймовірностей і математичної статистики.

Офіційний сайт: www.zhaldak.npu.edu.ua/index.php/prohramnyi-zasib-gran. Програма додатково потребує завантаження і встановлення.

Сервіс [Maxima](#) -системи комп'ютерної алгебри компанії, яка містять функції для аналітичних перетворень і для чисельних розрахунків. Програми підтримують роботу з дво- і тривимірними графіками, побудову довільних геометричних фігур, імпорт та експорт зображень Ці програми потребують додаткового завантаження можуть працювати на всіх основних сучасних операційних системах.

Програма «Динамічна геометрія» надає зручний інструментарій для уроків геометрії. Це побудова різних геометричних об'єктів, їх перетворення, вимірювання довжин відрізків, кутів, площі.

Узагальнення результатів, висновки. Розгляд і аналіз роботи у зазначених програмах зумовлює наступний висновок: всі вони потребують наявності інформаційно-цифрової компетентності учнів і вчителя.

Огляд сервісів і навчальних платформ дозволив зробити висновок, що у дистанційному навчанні доцільним буде використовувати сервіс он-лайн платформи Desmos. Цей сервіс безкоштовний, не потребує додаткового встановлення, має можливість змінювати мову. Водночас, щоб ним користуватися, необхідно мати певні навички.

Таким чином, розв'язування компетентнісних задач на кшталт вибору найкращого математичного сервісу дозволяють реалізовувати міжпредметні зв'язки математики і інформатики, працювати в умовах дистанційного навчання. Важливо вказати, для успішної реалізації подібних завдань вчителю необхідно вміти працювати з інформаційною, технічною компонентною і вміти визначити здатність прикладного застосування ІКТ при вирішенні поставлених завдань. Учням також важливо вміти використовувати зазначені сервіси, вміти працювати спільно у програмах, вирішувати поставлені завдання, зберігати результати і надсилати вчителю.

2.2. Шляхи реалізації міжпредметних зв'язків при розв'язуванні компетентнісних задач у програмному середовищі он-лайн платформи Desmos

– Одни з етапів вирішення компетентнісних задач після вибору середовища для опрацювання даних є робота у цьому середовищі. Огляд сервісів і навчальних платформ дозволив зробити висновок, що у дистанційному навчанні доцільним буде використовувати сервіс он-лайн платформи Desmos. Виділені були його переваги: безкоштовний, не потребує додаткового встановлення, має можливість змінювати мову. Водночас, щоб ним користуватися, необхідно мати певні навички.

Розглянемо можливості даного сервісу детальніше.

На головній сторінці сервісу створені вкладинки: *Інструменти*, *Клас*, *Ресурси*.

На вкладинці *Інструменти* розміщені всі види математичних інструментів, необхідних для вивчення алгебри та геометрії. Це: графічний калькулятор (для побудови графіків та їх перетворень), науковий калькулятор для проведення математичних розрахунків (тригонометричних, раціональних та ірраціональних), калькулятор на 4 дії, матричний калькулятор та геометричні інструменти (для побудови геометричних фігур та їх вимірів).

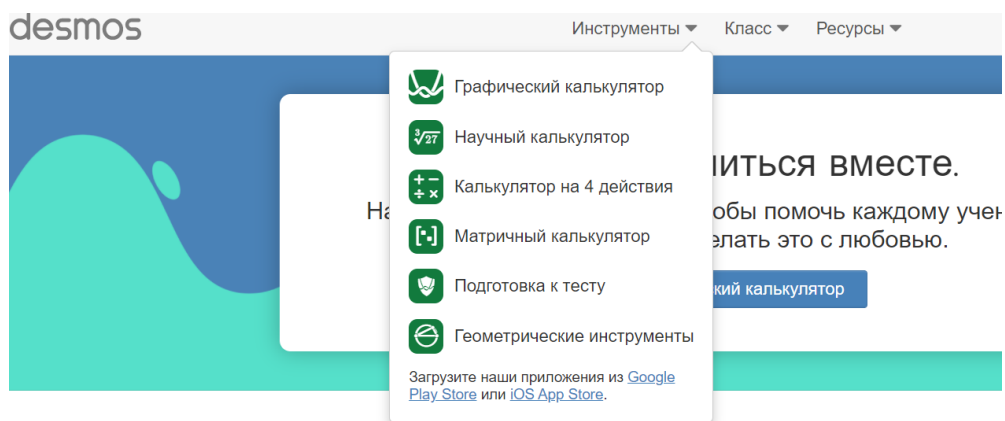


Рис.2.4. *Інструменти сервісу Desmos*

Вкладка *Сервіс* дозволяє створити клас, або імпортувати готовий з іншого сервісу. Для створеного класу можна створювати тести, публікувати тренажери та демонструвати розроблені математичні ігри.

Завдяки можливості збереження готових графіків у бібліотеці Desmos, їх можна використовувати як тренажери при поясненні нового матеріалу, а також для інтерактивних вправ.

Тренажерні налаштування і різні опції, показано на рисунку 2.4. Завдяки такому тренажеру є можливість змінювати параметри рівняння функції і одночасно бачити ці зміни на графіку. У тренажері зручно

демонструвати вирішення нерівностей за допомогою побудови графіків функцій.

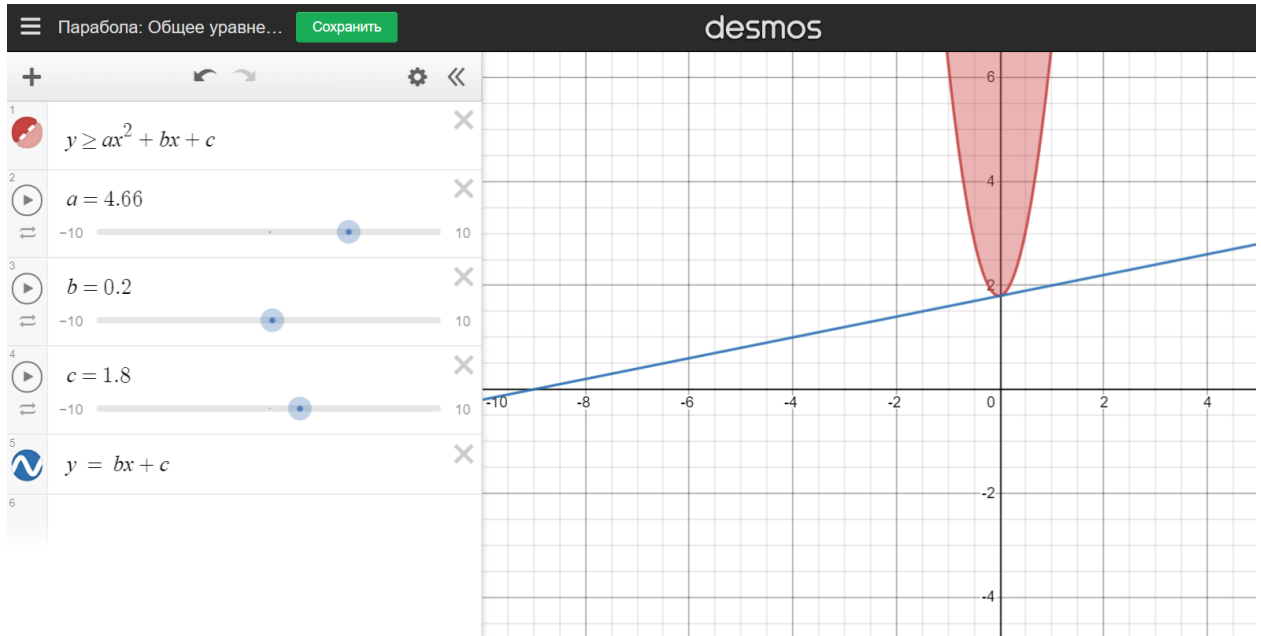


Рис. 2.4. Налаштування коефіцієнтів для рівнянь у тренажері сервісу

У додатку розроблені також пізнавальні інтерактивні математичні ігри. Ігри дозволяють візуалізувати математичні процеси, що значно спрощує вивчення математики. Наприклад, вивчення лінійної функції, зокрема кутового коефіцієнту реалізується за допомогою гри «Посади літак на смугу». Мета гри – за допомогою параметрів лінійної функції змінити траєкторію руху літака таким чином, щоб він попав на смугу для літака (рис.2.5.)

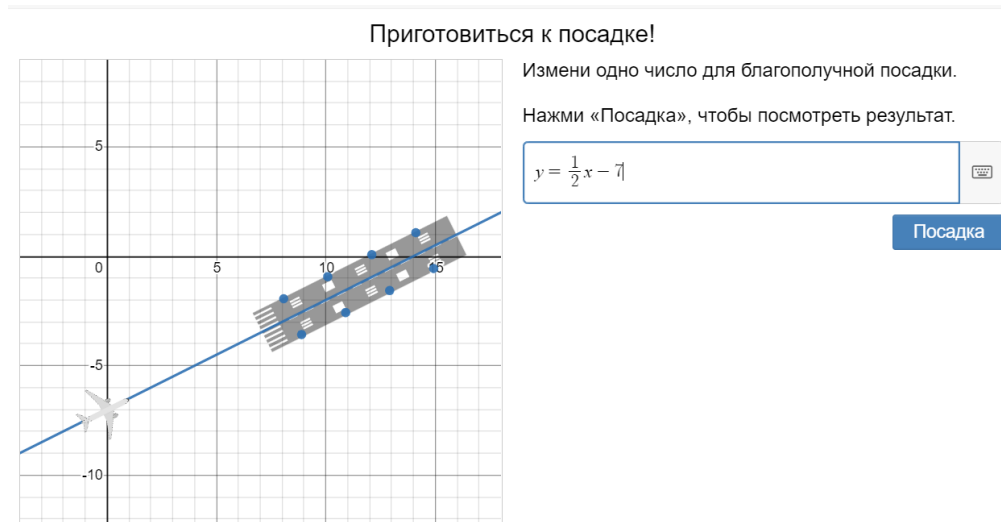


Рис.2.5. Гра «Посади літак на смугу».

Подібні ігри розроблені і знаходяться у бібліотеці додатку. Це ігри на вивчення особливостей перетворень квадратичної функції, властивостей геометричних фігур тощо.

Таким чином, вирішення компетентнісної задачі з інформатики щодо вибору найкращого математичного сервісу в дистанційних умовах і опрацювання навичок роботи сервісом Desmos дозволить учням візуалізувати математичні процеси, полегшити вивчення складних геометричних та алгебраїчних закономірностей.

2.3. Організація міжпредметних зв'язків інформатики і математики при вивченні теми з інформатики «Комп'ютерне моделювання»

Організацію міжпредметних зв'язків інформатики і математики в умовах дистанційного навчання розглянемо при вивченні теми «Комп'ютерне моделювання» учнями 9-го класу.

Зміст теми містить фундаментальну складову, яка має прикладну спрямованість, що реалізується під час виконання практичних робіт. Виконання учнями практичних завдань на комп'ютері є важливою складовою уроку інформатики незалежно від форми навчання – дистанційної або аудиторної.

Згідно з навчальною освітньою програмою на вивчення теми відведено 8 годин [7]. План вивчення теми наведений у таблиці.

Таблиця 2.1

План вивчення теми «Комп'ютерне моделювання»

| Комп'ютерне моделювання (8 год) | Кількість годин |
|---|------------------------|
| Комп'ютерна модель та її переваги. Види комп'ютерних моделей: розрахункові, графічні, імітаційні та інші моделі. Поняття комп'ютерного експерименту | 2 |
| Основні етапи комп'ютерного моделювання: постановка задачі та її аналіз, побудова інформаційної моделі, розробка методу й алгоритму дослідження моделі, розробка комп'ютерної моделі, проведення комп'ютерного експерименту | 2 |
| Карти знань. Редактори карт знань | 2 |
| Створення і опрацювання моделей на прикладах задач з різних предметних галузей (фізика, математика, хімія, біологія тощо) в різних програмних середовищах | 2 |

Як свідчить таблиця, міжпредметні зв'язки з математикою пронизують майже кожен тему.

На інформатиці учні вивчають табличний процесор і моделювання. В умовах дистанційного навчання для найкращого опанування даною темою найкраще підходить тема з математики «Квадратична функція».

Роботу буде організовано середовищі Desmos, та у середовищі табличного процесора Excel. Використання сервісу дає можливість зробити розв'язування задачі з побудови графіків настільки ж доступним, як і просто розглядання малюнків чи графічних зображень. Завдяки можливостям графічного калькулятора Desmos, учні чітко і легко розв'язують навіть складні задачі, впевнено володіють сутністю перетворень і їх залежності від параметрів функції. Для пояснення матеріалу застосовуємо інтерактивну дошку Desmos, тренажер «Квадратична функція», ігри «Слалом по параболі», «граємо у марбли: параболі». Ці ігри вже створені і розміщені у бібліотеці сервісу для спільного користування.

Завдяки можливості збереження власних графіків, а також збережених готових тренажерів у бібліотеці Desmos, їх можна використовувати як тренажери при поясненні нового матеріалу, для колективної роботи з використанням інтерактивної дошки, а також для самостійного виконання вправ. На рисунку показано як на тренажері демонструється залежність графіка функції від параметрів a , b , c .

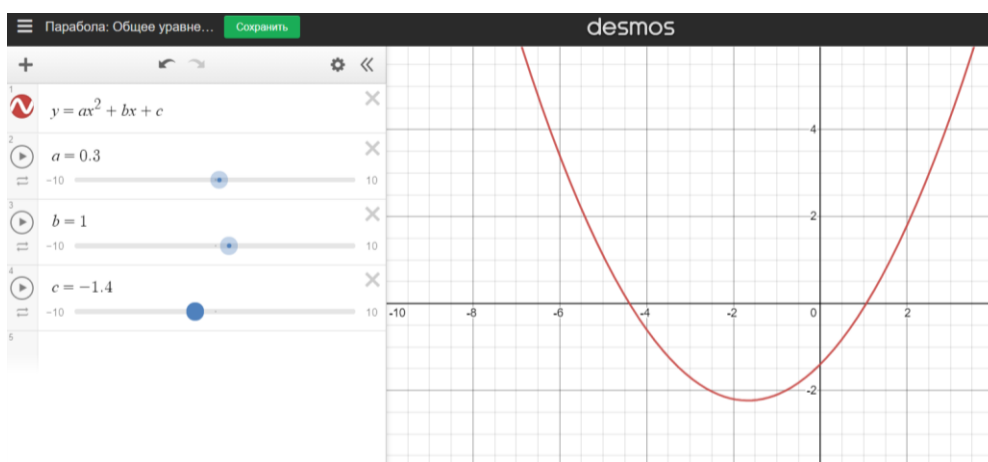


Рис. 2.6. Тренажер «Квадратична функція. Залежність від параметрів»

Тренажер дає наочні уявлення про квадратичну функцію, розвиває образне мислення, дозволяє навчитися розв'язувати задачі і розуміти її сутність..

Для того, щоб побудова графіків функцій за допомогою геометричних перетворень не викликала складнощів, підготовлений тренажер, де у одній координатній площині побудовано декілька графіків. Підготувавши заздалегідь в одному графі декілька функцій, можна вмикати і вимикати необхідні функції, залежно від потреби

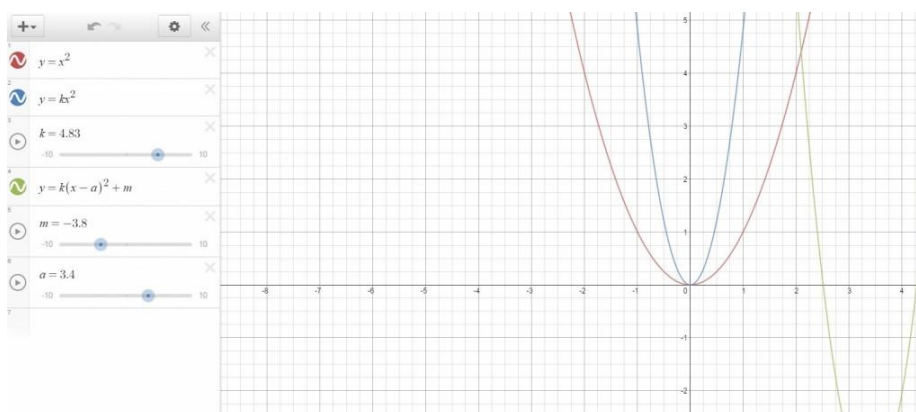


Рис. 2.7. Тренажер «Зміни параметрів у декількох функціях»

Поглиблює вміння будувати графіки і використання табличного процесора. Як приклад, покажемо виконання завдання на побудову графіка функції у середовищі Desmos і у табличному процесорі Excel

Завдання 1: Побудуйте графік функції $y = x^2$. Використовуючи цей графік, побудуйте графік функції $y = 3x^2$. На рисунках показані результати виконання завдання у обох програмах.

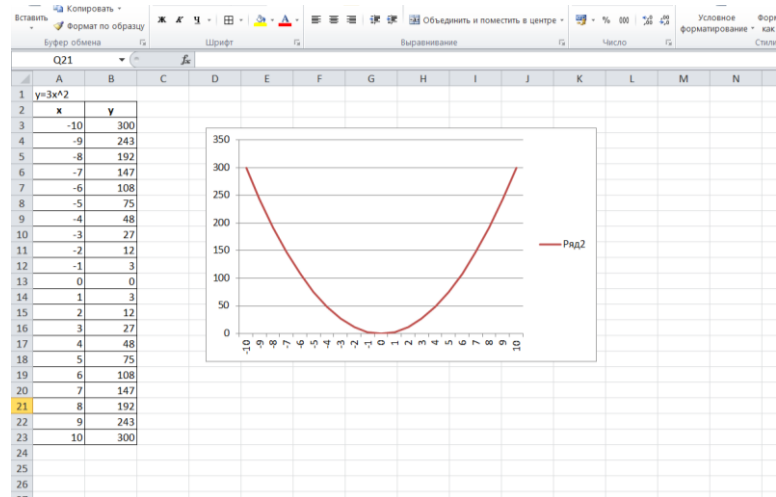


Рис.2.8. Побудова квадратичної функції у табличному процесорі Excel

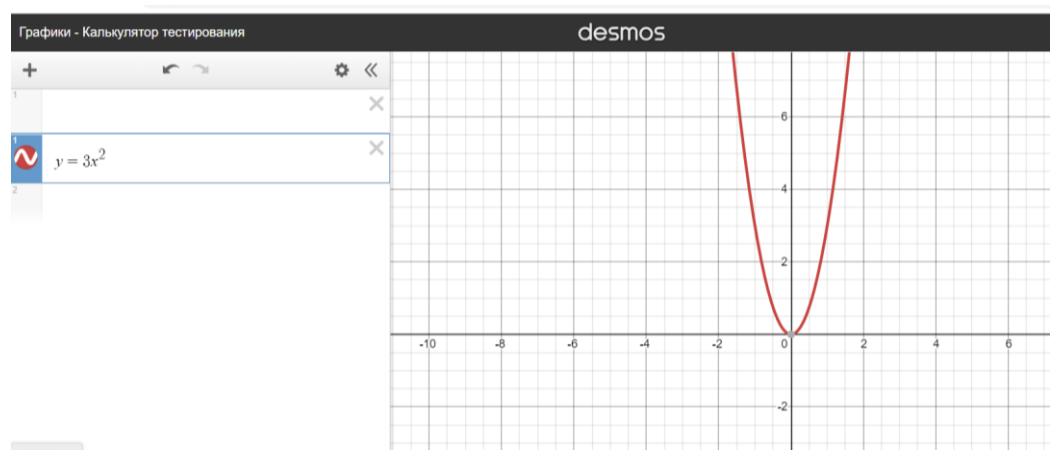


Рис.2.9. Побудова квадратичної функції середовищі Desmos

Завдання 2: Побудуйте графіки функції $y = 3x^2$, $y = (x - 1)^2 + 3$, $y = 4x^2$

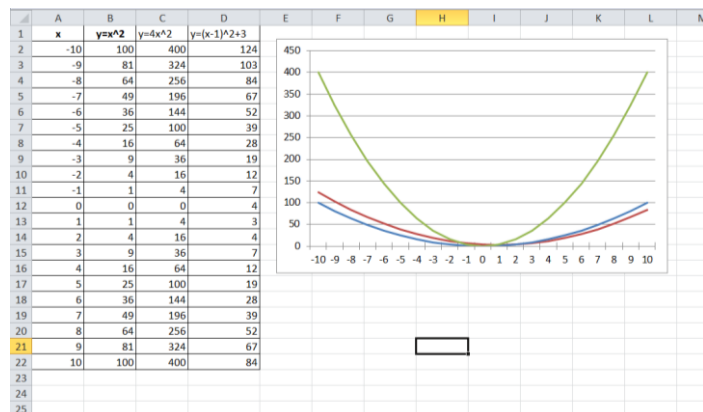


Рис.2.10. Побудова квадратичної функції у табличному процесорі Excel

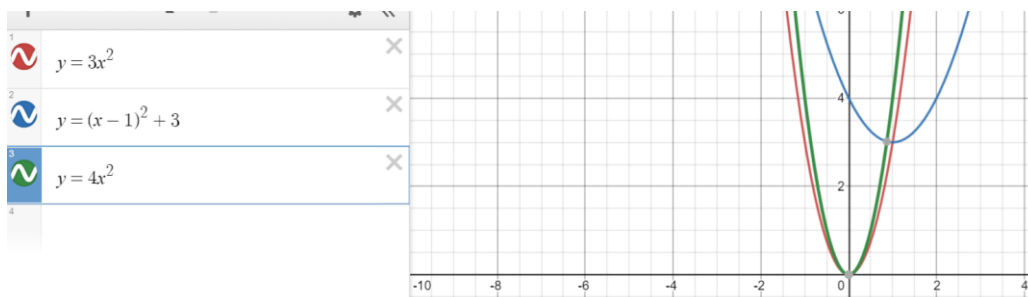


Рис. 2.10. Побудова квадратичної функції середовищі Desmos

Одночасно працюючи із програмним середовищем табличного процесора і он-лайн сервісу Desmos учні удосконалюють навички роботи на комп'ютері, інформаційно-комунікаційну і математичну компетентність. Швидкість, зручність побудов і можливість за один урок зробити їх набагато більше, ніж на папері, дозволяє краще засвоювати тему, наочно впевнитися у залежності функції від її параметрів.

2.3.1. Розробка дистанційного бінарного уроку у дистанційному середовищі

Дистанційний бінарний урок з математики та інформатики у 9-му класі за темою «Комп'ютерне моделювання. Побудова квадратичної функції в програмі MS Excel та на освітній платформі Desmos»

Мета: сформувати вміння будувати графіки лінійної функції за допомогою програмного середовища.

Тип уроку: бінарний урок

Умови проведення уроку: відеоконференція.

Хід уроку

I. Організаційний момент. Привітання, налагодження програм для перегляду навчальних відеоматеріалів. Перевірка якості з'єднання.

II. Актуалізація опорних знань учнів.

1. Проведення он-лайн тестування у реальному часі за допомогою он-лайн платформи «На урок». Запитання тесту представлені у додатку А.

2. Фронтальне опитування. Пропонується на екрані монітора графік зміни денної температури повітря протягом лютого у м. Суми. Користуючись цим графіком, необхідно визначити:

- 1) які принципи побудови цього графіка;
- 2) які дані потрібні для його побудови у табличному процесорі;
- 3) як задати крок функції;
- 4) як змінити параметри графіка.

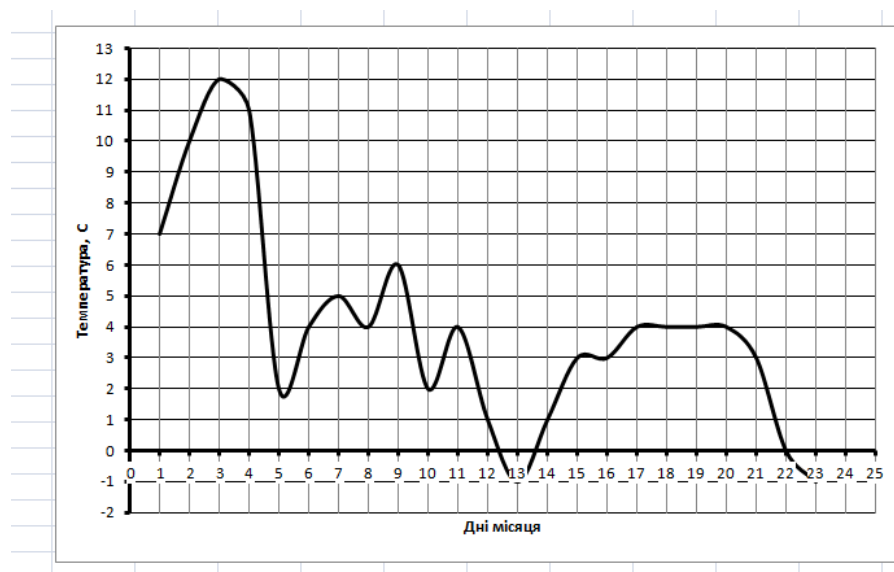


Рис. 2.11. Графік зміни денної температури повітря протягом лютого у м. Суми.

III. Мотивація навчальної діяльності. Демонструється презентація «Квадратична парабола у нашому житті». Слайд із презентації представлений на рисунку. Пояснюється роль і поширеність квадратичних функцій і важливість уміння знати і уміти описувати її властивості.



Рис.2.12. Застосування парабол у житті

IV. Формулювання мети й завдань уроку.

1. На інтерактивній дошці Desmos записані формули, що задають функцію

| | |
|---------------------|--------------------------|
| $y=3x-7$ | $y=3x^2$ |
| $y=2x+9$ | $y=\frac{2x^2}{x-1} + 3$ |
| $y=-\frac{1}{2}x+1$ | $y=4x^2$ |
| $y=1,5x-7$ | $y=9x^{2+4}$ |
| $y=-3x+1$ | $y=2-x^2$ |

Учням пропонується побудувати ці функції у табличному процесорі. Одночасно всі графіки демонструються на інтерактивній дошці у середовищі навчального сервісу Desmos.

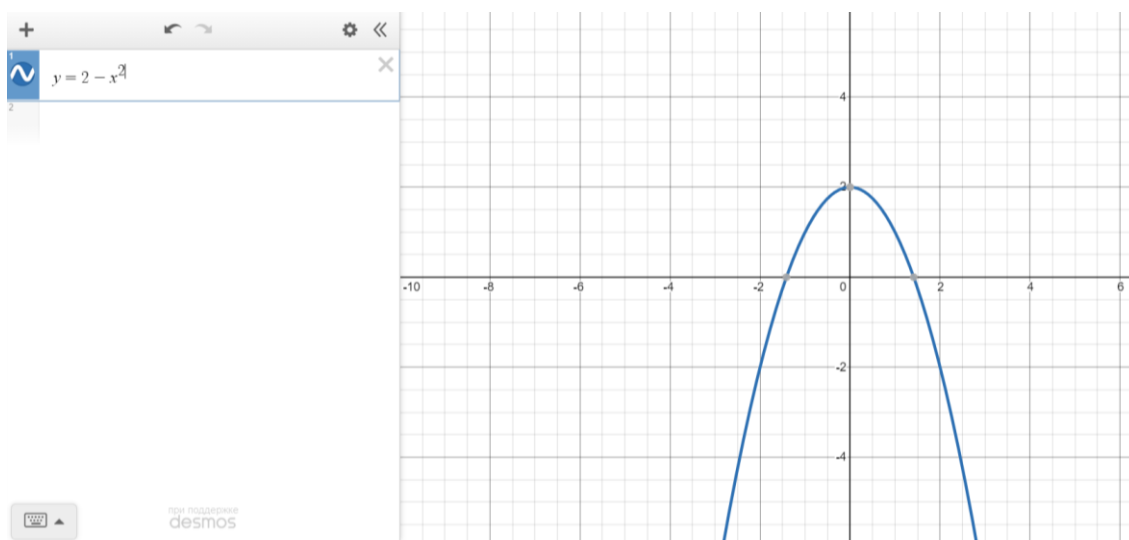


Рис. 2.13. Демонстрація функцій у середовищі програми Desmos

Після демонстрації всіх графіків, висловлюється загальний висновок: функції, записані в другому стовпці – це квадратичні функції.

V. Сприйняття та усвідомлення нового матеріалу

Пропонується для перегляду навчальна відеолекція за посиланням <https://www.youtube.com/watch?v=pOm23W-uT3w>.

Після її перегляду надається коротка опорна лекція за таким планом:

- 1) Табличний процесор Excel
- 2) Створення таблиць, введення та редагування формул
- 3) Побудова графіків.
- 1) Побудова графіків у середовищі математичного сервісу

Повний текст опорної лекції представлений у додатку. Його пропонується учням переписати у зошит.

VI. Формування вмінь

Сформувати вміння:

- Розпізнавати квадратичні функції та вказувати їх коефіцієнти;
- Вміти будувати функції залежно від коефіцієнтів
- За формулою квадратичної встановлювати властивості графіка.

Для формування вмінь використовується он-лайн тренажер у середовищі Desmos. Цей тренажер має повзунки для зміни коефіцієнтів, а їх переміщення наочно демонструє як змінюється місцеположення і форма квадратичної параболи.

Виконання практичної роботи.

Після демонстрації зміни квадратичної функції від параметрів її коефіцієнтів учні опановують навички побудови функції у табличному процесорі Excel.

Завдання 1. Побудувати графіки квадратичних функцій у табличному процесорі.

$$y=5-3x^2$$

$$y=4x^2-8$$

$$y=-3x^2+1,5$$

$$y=-(x-3)^2-8$$

Для виконання завдання учням опублікована відеоінструкція з покроковим поясненням побудови графіка. Демонстрація зроблених завдань на спільній дошці.

Завдання 2. Відеогра у середовищі сервісу Desmos. Завдання містить 20 слайдів (інтерактивних вправ). Мета завдання: навчитись за фрагментом параболи формувати її подальшу форму. Усвідомити залежність графіка квадратичної функції від параметрів параболи (коефіцієнтів графік).

Сутність завдання: спрогнозувати чи потрапить баскетбольний м'яч в кільце, а потім змодельовати ті ж випадки параболою, щоб уточнити свій прогноз. Для моделювання парабол потрібно перетягти точки. Все завдання представлено на рисунку.

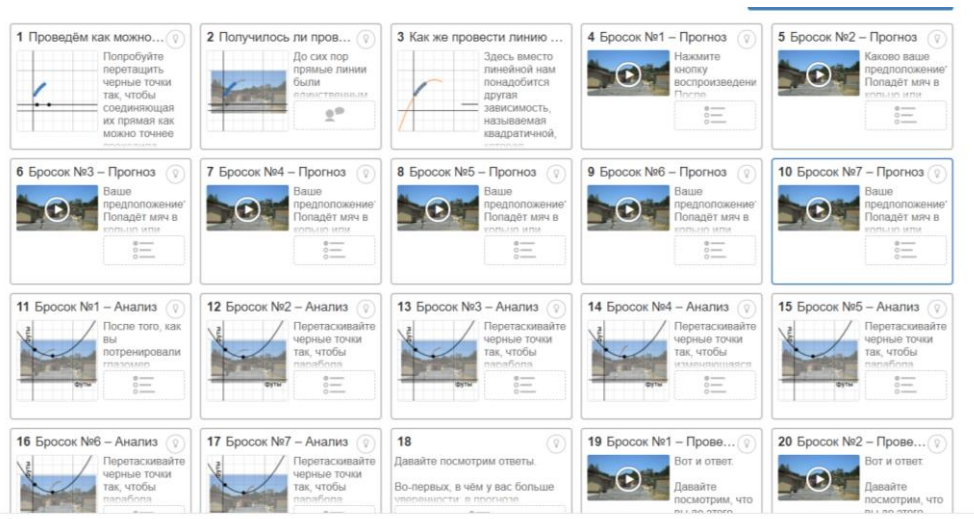


Рис. 2.14. Завдання гри «Чи попаде м'яч у кільце?»

Завдання побудовано таким чином, що учні спочатку прогнозують, потім перевіряють правильність прогнозу і будуть по точках параболу так, щоб м'яч попав у кільце. Фрагменти прогнозу, аналізу, власних суджень учнів і перевірка їх відповідей представлені на рисунках.

На рисунку «Прогноз» учень прогнозує – попаде м'яч до кільця чи ні за таких умов кидання.

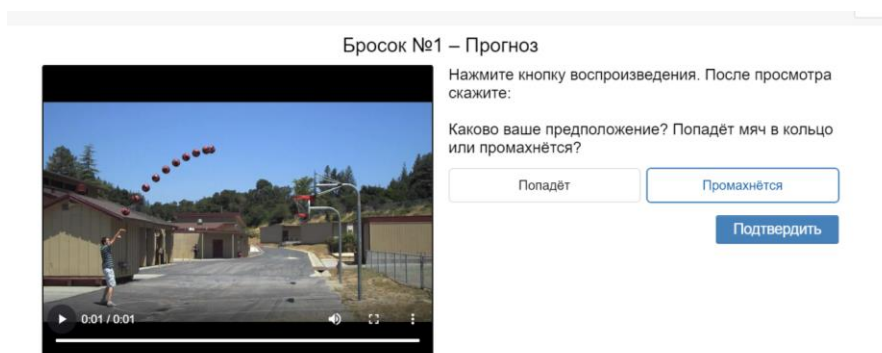


Рис. 2.15. Прогноз кидання м'яча

На рисунку «Аналіз» учень буде параболу за умовами кидка, яка показує чи пройде м'яч у кільце.

Бросок №1 – Анализ

Перетаскивайте черные точки так, чтобы парабола правильно встала и изогнулась и помогла вам решить, попадет мяч в кольцо или нет.

Рис. 2.16. Аналіз кидання м'яча за параболою

У грі передбачені перевірка результатів і колективні результати суджень. Учні висловлюють думки щодо точності суджень. Опція «Поділитися із класом» дозволяє бачити результати суджень усього класу.

Давайте посмотрим ответы.

Во-первых, в чём у вас больше уверенности: в прогнозе, основанном на глазомере или на параболах?

Поясните ход ваших рассуждений.

параболы враховують коефіцієнти

Рис. 2.17. Судження учнів щодо своєї впевненості

Результаты работы проверяются. Демонстрируется видео по каждому киданию м'яча і виводиться висновок, що точніше кидок описується квадратичною параболою.

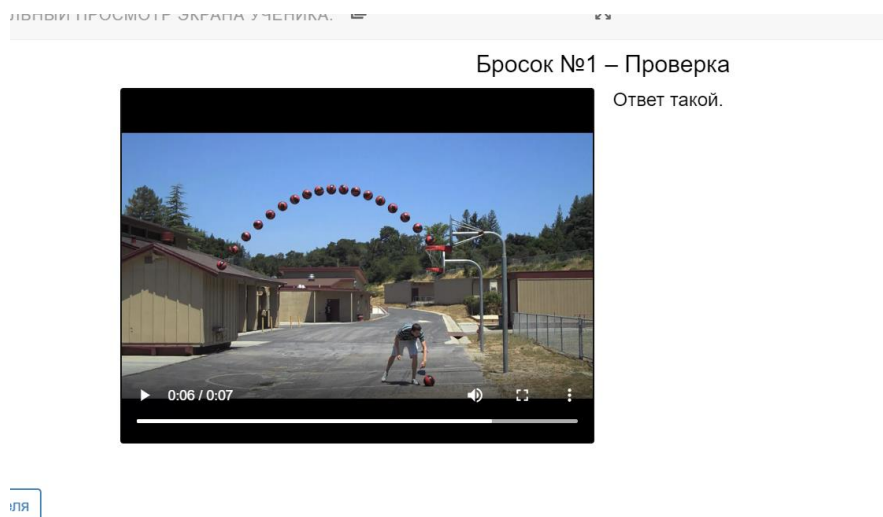


Рис.2.18. Відеоперевірка результатів прогнозу і побудови параболы

У сервісі передбачена можливість перегляду статистики роботи класу. Учні бачать як відповіли інші і який прогноз точніший.

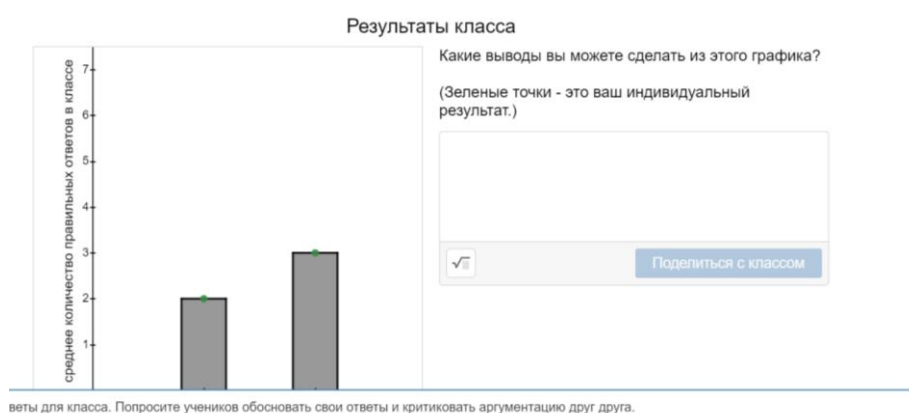


Рис.2.19. Відеоперевірка результатів прогнозу і побудови параболы

Крім цього, у грі є додаткові завдання. Після походження даної гри учням вже легше їх зрозуміти і надати відповідь. Це такі запитання:

- Як ви думаєте, приблизно який зріст має баскетболіст?
- Які приблизно координати баскетбольного кільця?

– Рівняння квадратичної параболи: $y = -0.07x - 10.762 + 14.8$.

Цьому рівнянню задовольняє точка з координатами (10.76, 14.8) Що означають ці координати?

VII. Підсумок уроку

1. Он-лайн тестування за вивченою темою.
2. VIII. Домашнє завдання. Написати конспект за темою. Пройти гру «Чи попаде м'яч у кільце?»

Таким чином вивчення теми «Комп'ютерне моделювання» учнями 9-х класів доцільно проводити з використанням міжпредметних зв'язків. Дана тема дозволяє опанувати навички роботи у табличному процесорі і збільшити продуктивність праці на уроці шляхом виконання більшої кількості завдань на перетворення графіків. Використання сервісу Desmos також формує інформаційно-комунікаційну компетентність і полегшує пояснення та опанування навчального матеріалу. Вбудовані у сервіс тренажери і відеоігри дозволяють учням самостійно впевнитися у логіці побудови функцій та функціональних залежностей.

ВИСНОВКИ

У ході дослідження бакалаврської кваліфікаційної роботи було охарактеризовано і проаналізовано сутність міжпредметних зв'язків і особливості їх використання в умовах дистанційного навчання.

У першому розділі «Теоретичні аспекти міжпредметних зв'язків у дистанційному навчанні» у результаті опрацювання науких джерел встановлено, що «міжпредметні зв'язки» - дидактична умова, що виявляє у навчальному процесі принцип всезагальних зв'язків.

Виділено діалектичну (забезпечує логічне дотримання зв'язків між предметами і явищами), методологічну (передбачає здійснення єдиного підходу до формування вміння користуватися загальнонауковими пізнавальними методами), психологічну (забезпечує зацікавленість і розвиток мислення учня), виховну (перенесення знань із однієї дисципліни в іншу) функції. Визначені вимоги до забезпечення міжпредметних зв'язків, серед яких систематичність, співпраця педагогічного колективу та урахування рівень підготовки учнів.

Аналіз навчальних програм з інформатики та математики щодо реалізації міжпредметних зв'язків здійснено за навчальними програмами 9-го класу. В основу побудови змісту навчання інформатики й вимог до загальноосвітньої підготовки учнів покладено компетентнісний підхід.

Розглянуто особливості формування міжпредметних зв'язків в умовах дистанційного навчання.

Доведено, що особливості полягають у необхідності мати інформаційно-комунікаційну компетентність усім учасникам навчального процесу. Для забезпечення навчання математики важливі такі складові: облікові записи учасників, доступність електронних навчальних підручників, інших матеріалів будь-якого формату, зворотній зв'язок та можливість інтерактивного спілкування; інтерактивна дошка, навчальна платформа,

організація контролю знань, облік успішності, ведення статистики результатів навчання.

У другому розділі розглянуто використання навчальних сервісів при організації міжпредметних зв'язків. Розгляд і аналіз роботи у зазначених програмах зумовлює наступний висновок: всі вони потребують наявності інформаційно-комунікаційної компетентності учнів і вчителя для можливості працювати з інформаційною, технічною компонентною і вміти визначити здатність прикладного застосування ІКТ при вирішенні поставлених завдань. Шляхи реалізації міжпредметних зв'язків математики і інформатики у здійснено програмному середовищі он-лайн платформи Desmos, оскільки цей сервіс безкоштовний, не потребує додаткового встановлення, має можливість змінювати мову. Математичний сервіс Desmos дозволяє візуалізувати математичні процеси, полегшити вивчення складних геометричних та алгебраїчних закономірностей.

Організацію міжпредметних зв'язків математики і інформатики в умовах дистанційного навчання показано при вивченні теми «Квадратична функція». У роботі представлені практичні завдання з використання математичного сервісу та табличного процесору, а також доведена їх доцільність.

Розроблено бінарний урок у дистанційному середовищі за темою «КОМП'ютерне моделювання».

Таким чином вивчення тем з математики доцільно проводити з використанням міжпредметних зв'язків. Інструментарій з інформатики та сформована інформаційно-комунікаційна компетентність дозволяють учням краще опанувати навчальний матеріал, візуалізувати його та продуктивніше опрацьовувати.

Список використаних джерел

1. Алиева М. Е. Межпредметные связи как один из принципов современных образовательных процессов. Вестник науки и образования, №11-2 (89), 2020, с. 65-69.
2. Биков В. Ю. Відкрите навчальне середовище та сучасні мережні інструменти систем відкритої освіти // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова. [Електронний ресурс]. Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Nchnpu_2_2010_9_4
3. Биннатова Ш. Б. Роль и значение межпредметных связей при обучении математике в начальных классах. Педагогикалық ғылымдар. 2012.
4. Брустінов В.М. та ін. Деякі методологічні аспекти впровадження дистанційної освіти в Україні // Актуальні проблеми навчання та виховання людей з особливими потребами: Зб.наук. праць ВМУРоЛ “Україна”. – Інститут ВО АПН України, Інститут спеціальної педагогіки АПН України. – 2004. – № 1 (3). – С. 446-449.
5. Буров О.Ю. Технології та інновації в діяльності людини ери інформації: людина та ІКТ / О. Ю. Буров // Інформаційні технології і засоби навчання. Електронне наукове фахове видання. 2015, № 6 (50). С. 1-13. – Режим доступу : <http://journal.iitta.gov.ua>
6. Григорчук Т.В., Олійник А.Д. Комунікативні та інтерактивні компоненти електронного підручника як чинники формування знань студентів // Вища освіта в Україні, 2005. – № 3. С. 211-213.
7. Гуревич Р. С. Проектування, створення та використання електронних підручників // Теоретичні та методичні засади розвитку педагогічної освіти: педагогічна майстерність, творчість, технології: зб. наук. пр. – Харків: НТУ “ХПІ”. – 2017. – С. 453 – 458.4

8. Задорожня Т.М, Красюк Ю.М. Реалізація міжпредметних зв'язків через систему прикладних задач. Фізико-математична освіта, 2017. Випуск 3(13). С. 57-61.
9. Інформатика. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – Запоріжжя: Прем'єр, 2018. – 304 с.
10. Карпенко А. Оптимізація діяльності організаційно-навчальних підрозділів ВНЗ засобами сервісу Google APPS // Комп'ютер у школі та сім'ї. 2017. № 5. С. 34–38.
11. Карпенко А.С, "Корпоративна пошта Gmail сервісу Google Apps як інструмент діяльності організаційно-навчальних підрозділів ВНЗ", Збірник наукових праць "Інформаційні технології в освіті", № 30, с. 160-169, 2017.
12. Карпенко А.С. Використання Google-диску сервісу Google Apps у роботі організаційно-навчальних підрозділів ВНЗ", Наукові записки Нац. пед. ун-т імені М. П. Драгоманова, Випуск 135. с.121-132, 2017.
13. Карташова Л. А. Хмарні технології як складник сучасного освітнього полікультурного середовища. – Електронний ресурс / Л. А. Карташова // Режим доступу: <http://lkartashova.at.ua/publ>
14. Куліков В.Р. Оптимізація діяльності організаційно-навчальних підрозділів ВНЗ засобами сервісу Google APPS, Комп'ютер у школі та сім'ї, №5, с.34-39, 2017.
15. Литвинова С. Г. Поняття та основні характеристики хмаро орієнтованого навчального середовища середньої школи [Електронний ресурс] / С.Г. Литвинова // Інформаційні технології і засоби навчання. – 2014. – №2 (40). - С. 26-41 – Режим доступу: <http://journal.iitta.gov.ua/index.php>
16. Литвинова С. Г. Формування on-line навчального середовища в загальноосвітніх навчальних закладах. // Комп'ютер у школі та сім'ї. - 2016. - С. 25-27.

17. Літвинов К. Корпоративна пошта Gmail servісу Google Apps як інструмент діяльності організаційно-навчальних підрозділів ВНЗ // Інформаційні технології в освіті. Херсон. 2017. № 30. С. 160–169.
18. Математика. Програми для загальноосвітніх навчальних закладів. – Запоріжжя: Прем'єр, 2018. – 304 с.
19. Морзе Н. В. Основи інформаційно-комунікаційних технологій. К.: Видавнича група ВНУ, 2024. 352 с.
20. Олексюк В. Досвід інтеграції хмарних сервісів Google Apps у інформаційно-освітній простір вищого навчального закладу // Інформаційні технології і засоби навчання. 2013. Т. 35, № 3. С. 64–73.
21. Пакет Google Apps Освіта. [Електронний ресурс]. Режим доступу: URL: <http://www.livebusiness.ru/tool/219/>
22. Покровний В.П. Google-документи сервісу Google Apps: координація та контроль діяльності організаційно-навчальних підрозділів закладів вищої освіти", ScienceRise: Pedagogical Education, №4 (24), с. 4-8, 20
23. С. Шокалюк "Методичні засади комп'ютеризації самостійної роботи старшокласників у процесі вивчення програмного забезпечення математичного призначення", дис. канд. пед. наук: 13.00.02 фак-т інформ., Нац. пед. ун-т ім. М. П. Драгоманова, Київ, 2009.
24. Сайт «Графічний калькулятор» <https://www.desmos.com/calculator?lang=ru>
25. Сайт сервісу «Інтерактивна дошка» <https://idroo.com/board-pPWcR18W0E>
26. Сальникова І. І. Інформатика. Комплект засобів навчання в 7–9 класах / І. І. Сальникова, Є. А. Шестопапов. — Шепетівка : ПП Шестопапов, 2014. — 32 с.
27. Соколюк О. М. Проблема розширення кола дидактичних засобів навчання інформатики: ІКТ аспект / О.П. Пінчук, О.М. Соколюк // Десята

міжнародна конференція "Нові інформаційні технології в освіті для всіх", Міжнародний науково-навчальний центр інформаційних технологій та систем, м.Київ, 2017.

28. Соколюк О. М. Формування умінь і навичок учнів у навчальному процесі з використанням мережних технологій / О.М. Соколюк // Наукові записки. – Випуск 4. – Серія: Проблеми методики фізико-математичної і технологічної освіти. – Кіровоград: РВВ КДПУ ім. В.Винниченка, 2013, С. 67-72.

29. Співаковський О. В. Майбутнє шкільної інформатики. Тенденції розвитку освітніх інформаційно-комунікативних технологій / О. В. Співаковський // Науковий часопис НПУ імені М. П. Драгоманова : зб. наук. праць. — К. : НПУ імені М. П. Драгоманова — 2005. — №3(10). — С. 226–234.

30. Nelia Dehtiarova, Yulia Rudenko, Sergii Petrenko. PEDAGOGICAL DESIGN IN E-LEARNING. MODERN approaches to knowledge management development: collective monograph / [editorial board Darko Bele, Lidija Weis]. (pp. 313-323). Ljubljana: VŠPV, Visoka šola za poslovne vede = Ljubljana School of Business, 2020 № 1 (35). С. 124-126.

31. Yulia Rudenko, Olena Semenikhina. Analysis of distance learning experience in colleges of Sumy region of Ukraine... /Education during a pandemic crisis: problems and prospects. Monograph. Eds. Tetyana Nestorenko & Tadeusz Pokusa. Opole: The Academy of Management and Administration in Opole, 2020; ISBN 978-83-66567-08-5; pp.296, illus., tabs., bibls. http://pedagogika.wszia.opole.pl/ebook/9_2020.pdf

32. Бондаренко Т. Міжпредметні зв'язки на уроках математики // Проф.-техн. освіта. – 2004. - №4. – С.19-20.

Додаток

«На Урок»

Самостійна робота з теми "Функція. Лінійна функція, її властивості".

ПІБ: _____

Клас: _____

Дата: _____

1. Функцію задано формулою $y = 4x - 8$. Знайдіть значення аргументу, при якому $y = 16$.

 а) 2 б) 4 в) 6 г) 8

2. Через яку з даних точок проходить графік функції $y = 3x - 1$?

 а) (2; 7) б) (2; 5) в) (-2; 5) г) (-2; -5)

3. Серед запропонованих функцій виберіть лінійні

 а) $y = 4x + 2$ б) $y = 5/x$ в) $y = 5x$ г) $y = 5$

4. Знайти значення функції $y = -3x + 4,5$, якщо значення аргументу дорівнює 1,5.

 а) 8 б) 9 в) 10 г) 0

5. Не виконуючи побудови знайдіть нулі функції $y = 3x - 12$.

 а) 0 б) 4 в) -4 г) 4; -4

desmos


Инструменты ▾ Класс ▾ Ресурсы ▾

Давайте учиться вместе.

Наша задача состоит в том, чтобы помочь каждому ученику учить математику, и делать это с любовью.

Графический калькулятор


Используете Desmos в классе?



Ученики

Присоединяйтесь к одноклассникам!

[Перейти на домашнюю страницу ученика](#)



Учителя

Интерактивные и творческие задания для ваших уроков математики.

| осн. | abc | функ. | ГРАД | | | стереть все | |
|----------------|-------------------|-------|------|---|-----|----------------|-----------------|
| a^2 | a^b | $ a $ | 7 | 8 | 9 | ÷ | % $\frac{a}{b}$ |
| $\sqrt{\quad}$ | $\sqrt[n]{\quad}$ | π | 4 | 5 | 6 | × | ← → |
| sin | cos | tan | 1 | 2 | 3 | - | ✖ |
| (|) | , | 0 | . | ans | + | ↩ |