

ЦИФРОВЫЕ КОМПЬЮТЕРНЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В МЕТОДИКЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИМ ДИСЦИПЛИНАМ

Н. С. Гарколь

Алтайский государственный педагогический университет, г. Барнаул, РФ

В статье исследованы вопросы эффективности цифровых платформ при обучении точным наукам, включая математические дисциплины. Хороший практический эффект для развития информационно-коммуникативной компетентности дает применение цифровой среды Desmos, способствующее развитию умений моделирования на уроках математики, повышению информационно-коммуникативной компетентности обучающихся.

Ключевые слова: цифровизация образования; цифровые образовательные платформы; компьютерные математические инструменты; математика.

DIGITAL COMPUTER TOOLS IN THE METHODOLOGY OF TEACHING MATHEMATICAL DISCIPLINES

N. S. Garkol

Altai State Pedagogical University, Barnaul, Russian Federation

The article examines the effectiveness of digital platforms in teaching exact sciences, including mathematical disciplines. The use of the Desmos digital environment, which promotes the development of modeling skills in mathematics lessons and improves the information and communication competence of students, provides a good practical effect for the development of information and communication competence.

Keywords: digitalization of education; digital educational platforms; computer mathematical tools; mathematics.

Введение

Многочисленные научные изыскания подтверждают высокую образовательную эффективность цифровых платформ при обучении точным наукам, включая математические дисциплины. Цифровая эффективность математического образования, согласно исследованиям П. Дрийверса, базируется на триаде критических компонентов [6].

- проектирование технологии обучения, разработка структуры учебной деятельности и постановка дидактических задач;
- выполнение преподавателем своих функций;

- «образовательный контекст».

Методология исследования

На формирующем этапе исследования содержание работы по использованию компьютерных математических инструментов в целях формирования информационно-коммуникативной компетентности строилось на использовании возможностей цифровой платформы Desmos, в частности, графического калькулятора.

Цель – достижение высокого уровня показателей сформированности информационно-коммуникативной компетентности:

1. Знание основных принципов работы математических приложений (МП).
2. Уверенное ориентирование и поиск информации о математических приложениях (МП).
3. Степень самостоятельности применения МП.
4. Демонстрация намерений применения МП.
5. Работа с прикладным программным обеспечением и МП.
6. Преобразование информации из приложений.
7. Личностное самооценивание и оценивание результата учебной деятельности.

Тип работы - индивидуально, в парах, в малых группах. Использование графического калькулятора Desmos проводилось 1-2 раза в неделю на учебных занятиях для изучения темы «Алгебра и начала анализа».

Очевиден тот факт, что полноценное и качественное обучение математики на современном этапе развития педагогики в нашей стране невозможно без использования современных компьютерных программ, интегрированных на уроках различными способами. С помощью Desmos Graphing Calculator проводятся не только построения всевозможных графиков, но и обучение решению различных уравнений графическим способом с большой точностью; исследовать графики производных функций первого и второго порядков.

Данная программа применяется на методике обучения математики при подготовке к сдаче ЕГЭ по профильной математике. Графический калькулятор Desmos поможет быстро и качественно построить необходимый график функции, выделить точки пересечения с осями координат, точки максимума и минимума.

Чтобы построить график, надо в левой части окна записать функцию, после чего автоматически строится график.

По графику или графикам можно определить монотонность, зависимость расположения прямых и направление ветвей параболы от коэффициента, точки пересечения. Также можно с помощью этой веб – среды решить систему уравнений и неравенств графическим способом.

Использование на занятиях графического калькулятора Desmos позволило:

- сделать более эффективной подготовку к ЕГЭ по математике;
- оптимизировать процесс обучения с рациональным использованием времени на разных этапах урока;
- внедрить дифференцированный подход к обучению;
- снизить эмоциональное напряжение на уроке, внести в него элемент игры:
- повысить уровень познавательного интереса; расширить мышление учащихся;
- способствовать развитию познавательной активности учащихся.

Основной задачей стало использование графической среды Desmos при подготовке к решению заданий по ЕГЭ.

Отметим, что в структуре единого государственного экзамена (ЕГЭ) по математике преобладают задачи, связанные с исследованием функций. В задаче ЕГЭ №8 идет проверка знаний обучающихся связанных с понятием производной и касательной функции в точке.

Задача ЕГЭ №11 посвящена вопросам, связанным с точками экстремума функций. Хотя и не подразумевается конкретное построение графиков, но без фундаментального понимания, как себя ведет та или иная функция в зависимости от знака производной и что собой представляют точки максимума и минимума, невозможно осознанное выполнение данной задачи. Отдельно стоит задача ЕГЭ с параметром № 18, в которой зачастую приходится прибегать именно к графическому решению с последующим исследованием полученной функции и нахождению точек экстремума.

Рассмотрим одну из самых популярных задач на оптимизацию из ЕГЭ. И составим математическую модель ее решения.

Задача 1. (практико-ориентированная задача). Институтом космических исследований РАН был зарегистрирован внеземной сигнал с частотой, описываемой функцией, где коэффициент является целым числом и зависит от дня недели, в котором был зарегистрирован сигнал. Постройте модель данной задачи и найдите наибольшее и наименьшее значения функции.

Целесообразно построить один-два графика в тетради, а дальнейшее построение функции в зависимости от изменения параметра можно рассматривать с помощью программы Desmos. Удобство данной программы заключается не только в быстром и качественном построении всевозможных графиков, но и большим набором встроенных инструментов, таких как изменение цвета, ширины линии, выбор определенного интервала для параметра и многое другое, что позволяет на более высоком уровне исследовать и изучить тот или иной график. Пример построения графика функции с изменением параметра на отрезке представлен на рис. 1.

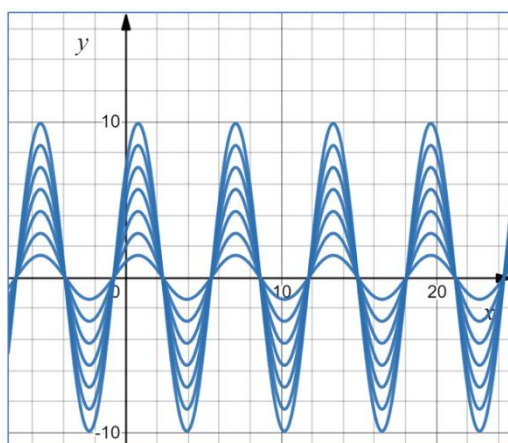


Рис. 1. Решение задачи о внеземном сигнале

Приведем еще один пример с исследованием графика производной функции, при этом в программе Desmos мы можем строить графики функций, задавая значения параметра на некотором промежутке, как на рис. 2.

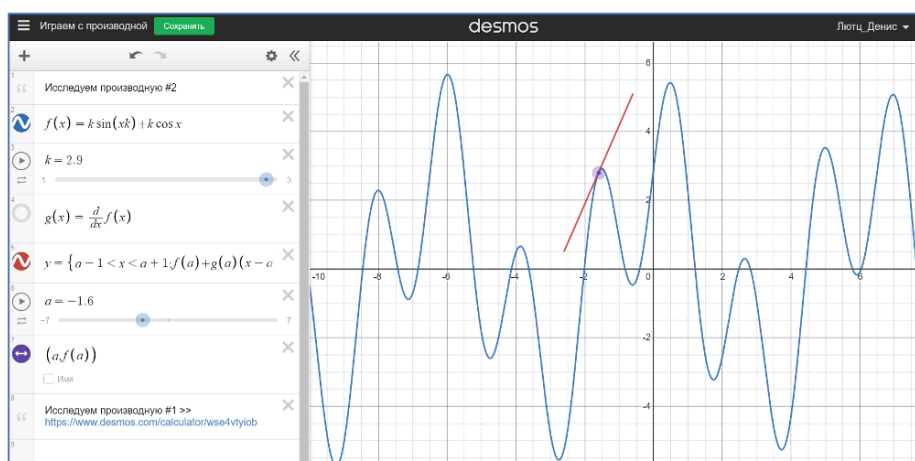


Рис. 2. Пример исследование графика производной

Использование Desmos осуществлялось по следующим темам.

1. Тема: Определение числовой функции и способы ее задания.
В частности, осуществлялось построение кусочно-заданной функции № 7.26 (а) (рис. 3).

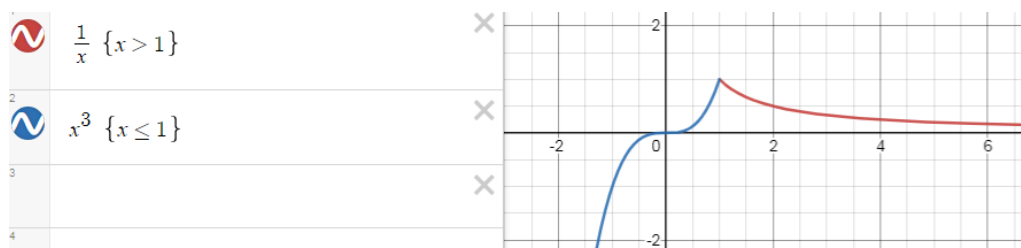


Рис. 3. Пример исследования графика кусочно-заданной функции

Заключение

Таким образом, можно сделать определенные выводы по завершении нашего исследования:

1. Исходя из результатов, полученных на контрольном этапе, наблюдаются позитивные изменения в экспериментальной группе: констатируется увеличение высокого уровня сформированности на 30% - 50%, благодаря увеличению числа детей, перешедших со среднего уровня на высокий на данном экспериментальном этапе. Есть определенные положительные изменения среднего уровня почти по каждому показателю (рост на 10-20%).

2. По итогам проведенного эксперимента выявлено качественное улучшение показателей по всем критериям информационно-коммуникативной компетентности (на 20-40% по всем критериям).

Использование на занятиях графического калькулятора Desmos позволило в целом сделать более эффективной подготовку по математике; оптимизировать процесс обучения с рациональным использованием времени на разных этапах занятия; внедрить дифференцированный подход к обучению; снизить эмоциональное напряжение на занятиях.

Библиографические ссылки

1. Бояринов Д. А. Адаптивное образовательное пространство [Электронный ресурс] // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 1. URL: <http://www.science-education.ru/115-12248> (дата обращения: 10.04.2025)
2. Гарколь Н. С., Пономаренко О. П. Моделирование движения объектов с использованием современных образовательных технологий при формировании алгоритмического мышления // Педагогическое образование на Алтае. 2024. № 2. С. 7–15.
3. Drijvers P. Digital Technology in Mathematics Education: Why It Works (Or Doesn't) // Selected Regular Lectures from the 12th International Congress on Mathematical Education. Cham : Springer, 2015. P. 135–151.