

на очных и онлайн-занятиях. Также внести редакционные правки можно будет после апробации тетради в учебном процессе, когда станет понятно достаточно ли в ней теоретического и задачного материала.

Библиографические ссылки

1. Болдырева, В. Б. Особенности и принципы разработки электронного учебного пособия / В. Б. Болдырева, И. А. Бурдинский // Вестник ТГУ. 2022. №6. – С. 96 – 102.
2. Кирилловых, А. А. Требования к учебно-методическому пособию как целостному дидактико-методическому обеспечению профессионально ориентированного иноязычного образования / А. А. Кирилловых // Вестник ВятГУ. 2020. №4. – С. 86 – 94.
3. Маркушевская, Л. П. Методические требования к современному учебному пособию / Л. П. Маркушевская // Научно-технический вестник информационных технологий, механики и оптики. 2004. №12. – С. 198 – 200.
4. Мустафаева, Э. С. К. Использование интерактивной рабочей тетради по тригонометрии для повышения предметных результатов обучающихся / Э. С. К. Мустафаева, П. В. Жигалова, С. А. Клендершикова, М. В. Худжина // Вестник Шадринского государственного педагогического университета. 2020. №2 (46). – С. 143 – 149.
5. Осмоловская, И. М. Представления учителей, обучающихся и их родителей о хорошем учебнике / И. М. Осмоловская, А. И. Попова // Проблемы современного образования. 2022. №5. – С. 105 – 115.
6. Пермякова, М. Ю. Рабочая тетрадь по математике как средство развития функционально-графической грамотности учащихся основной школы / М. Ю. Пермякова // Мир науки. Педагогика и психология. 2020. №6. – С. 24 – 31.

УДК 372.851

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ GEOGEBRA ДЛЯ РЕШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ДИДАКТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ

М. Н. Мамин, Е. А. Седова

ФГБОУ ВО «Московский педагогический государственный университет»

Москва (Российская Федерация)

Науч. рук. – Е. А. Седова, к.пед.н., доцент

USING GEOGEBRA TO SOLVE BASIC DIDACTIC TASKS IN TEACHING MATHEMATICS

M. N. Mamin, E. A. Sedova

Moscow State Pedagogical University

Moscow (Russian Federation)

Scientific adviser – E. A. Sedova, PhD

Современные технологии все больше проникают в школьный учебный процесс. Некоторые технические средства обучения уже стали привычными для учителей и учеников, но есть и те, которые только сейчас набирают популярность. Одной из них является онлайн-платформа Geogebra. В статье раскрываются некоторые особенности использования данного

программного обеспечения для методического сопровождения школьного курса математики на примере обучения школьников решению задач с параметрами.

Modern technologies are increasingly coming into the school educational process. Some technical teaching aids have already become familiar to teachers and students, but there are those that are only now gaining popularity. One of them is the Geogebra online platform. The article reveals some features of using this software for methodological support of a school mathematics course on the example of teaching schoolchildren to solve problems with parameters.

Ключевые слова: обучение математике; использование Geogebra; задачи с параметрами; инновационные технологии

Key words: teaching mathematics; using Geogebra; tasks with parameters; innovative technologies

С каждым годом методическая система преподавания и обучения математике обогащается новыми средствами обучения, в том числе компьютерными. Одним из наиболее популярных из них является кроссплатформенная динамическая математическая программа Geogebra, которую можно использовать для решения задач по арифметике, алгебре, геометрии, тригонометрии, вероятности, статистике, т. е. по всем разделам школьной математики. Эта программа может работать в автономном режиме, полностью поддерживает русский язык и, что немаловажно, бесплатная. Сами разработчики представляют ее как бесплатные цифровые инструменты для проведения занятий в классе, построения графиков и геометрических чертежей, для совместной работы на доске и многого другого [4].

Онлайн-платформа Geogebra предлагает множество возможностей – от простых демонстраций до полноценных онлайн-систем оценки. Рассмотрим некоторые особенности её использования в качестве методического сопровождения школьного курса математики на примере обучения решению задач с параметрами.

Как показывает обзор литературы, применение программы GeoGebra на уроках математики в настоящий момент является достаточно широко обсуждаемой проблемой. В частности, авторы отмечают такие положительные эффекты от применения этой программы на уроках: способствует лучшему усвоению таких сложных тем, как решение уравнений, неравенств и их систем [1]; ведет к повышению эффективности образовательной деятельности, помогая не только внести разнообразие в занятия по математике, но и развивать пространственное воображение, а также желание самостоятельно изучать новый материал [2]; предложенный на базе среды GeoGebra цифровой образовательный контент повышает технологическую оснащенность современного практикующего учителя математики, позволяя ему добиться более высоких образовательных результатов по таким разделам школьного курса математики, как арифметика, алгебра и начала математического анализа [3].

Мы в настоящей статье сфокусируем наше внимание на том, какие дидактические функции может выполнять программа GeoGebra при решении

основных задач в обучении математике и какие педагогические условия, по нашему мнению, способствуют реализации этих функций

Основными дидактическими задачами на уроках математики являются изучение нового материала, закрепление и контроль изученного. Логика учебной деятельности соотносится с использованием программы Geogebra следующим образом.

Изучение нового материала предполагает повторение необходимых определений и теорем, изложение нового материала и первичное закрепление. При повторении ранее пройденного материала, необходимого для изучения новой темы, а также в ходе первичного закрепления в форме индивидуальной или фронтальной работы Geogebra может быть использована для оптимизации деятельности учителя. Демонстрация задания ученикам с включением подсказок, различных указаний и правильного ответа экономит учебное время. Учитель может использовать функцию «показать / скрыть», нажимая на выделенные квадраты и предъявляя информацию в соответствии с планом урока. Соответственно, при повторении подсказки будут содержать материал, нуждающийся в актуализации, а во время первичного закрепления – какие-либо компоненты новой темы.

На рисунке 1 представлен вид экрана компьютера с заданием, которое было использовано на этапе первичного закрепления темы (школьники решают относительно простые задачи с параметрами, используя свойства квадратного трехчлена). Учитель ведет фронтальную работу, не тратя учебное время на запись условия задачи, подсказок и ответа. Школьники участвуют в обсуждении хода решения задачи и, когда учитель изменит положение флажков «показать / скрыть», сверяют сделанные выводы и полученные результаты с соответствующими формулами на экране.

По нашим наблюдениям, на этом этапе функция оптимизации деятельности учителя при традиционном обучении дает лишь незначительный эффект, а наиболее полно проявляется при организации проблемного обучения.

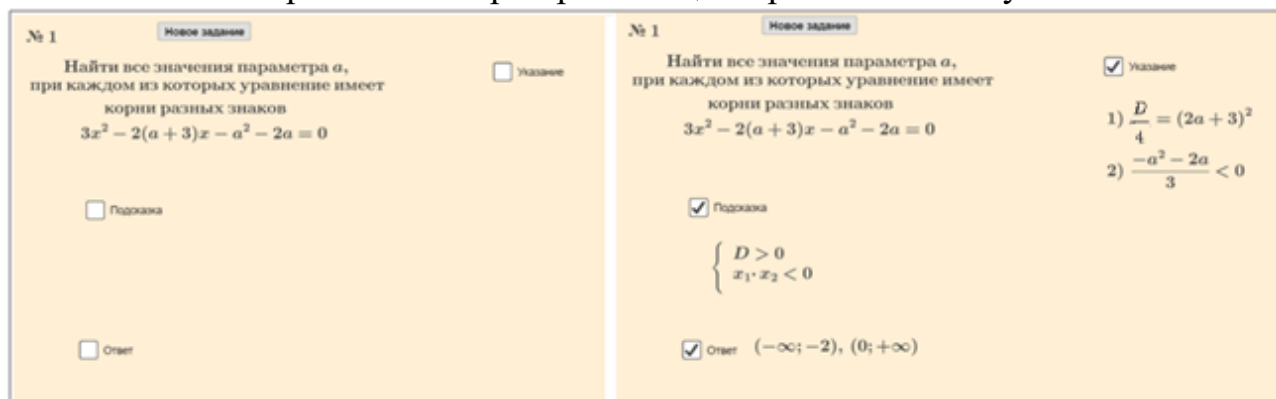


Рис.1 – пример использования Geogebra для оптимизации работы учителя и стимулирования работы учащихся

При закреплении нового материала, как правило, для организации самостоятельной работы учащихся можно использовать предыдущий формат заданий. При этом учитель имеет возможность направить свое внимание на отдельных учащихся, делегируя компьютеру функцию получения обратной связи (информации о правильности хода и результата решения задачи) остальными школьниками, так что использование Geogebra в этом случае помогает учителю стимулировать и интенсифицировать учебную деятельность школьников.

Наши наблюдения показывают, что некоторые учащиеся «спешат» включить подсказку или ответ, и в этом случае функция получения обратной связи не работает, так как школьники «подгоняют решение под ответ». Но именно эта категория учащихся может и должна быть охвачена вниманием учителя, в то время как более мотивированные школьники будут решать задачи самостоятельно, получая поддержку от компьютерной программы.

Еще один интересный и в то же время полезный формат предъявления заданий включает использование динамических чертежей: возможность строить графики и исследовать функции, перемещая и изменяя их прямо на экране. Перемещать можно не только отдельные точки, но и линии, фигуры и другие иллюстрации.

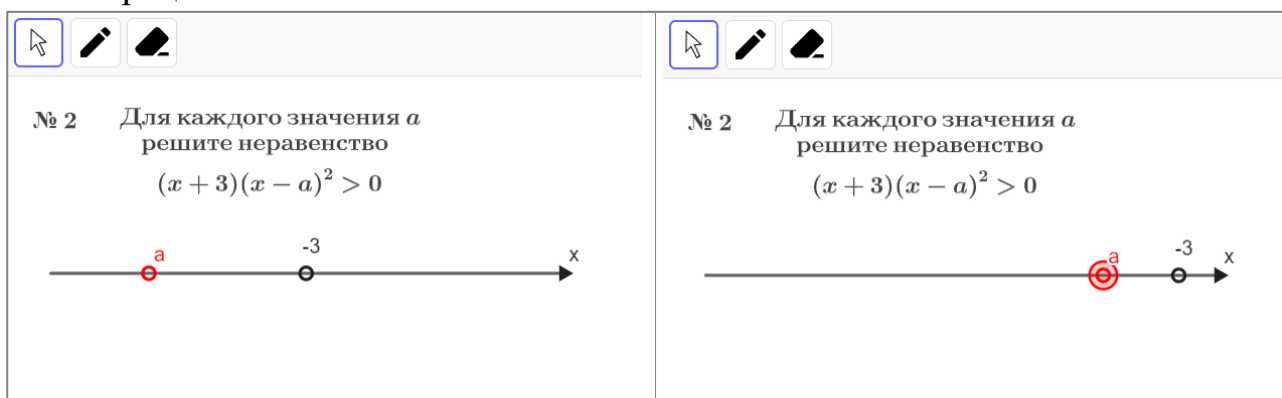


Рис. 2 – пример использования Geogebra для графического решения задачи

На рисунке 2 показан вид экрана компьютера при объяснении новой темы: строится графическая модель условия задачи и полученное ранее аналитическое решение задачи проверяется сравнением его с графическим решением. Здесь программа Geogebra выступает как средство построения графической модели задачной ситуации.

Данный формат целесообразно использовать также для организации поисковой деятельности при изучении нового материала и на этапе закрепления знаний. Как мы убедились на практике, часть учащихся, освоив этот инструмент, пытается переложить на программу Geogebra решение всех задач. Поэтому условием эффективности применения компьютерной программы является мотивация учащихся к обоснованию наблюдаемых свойств и закономерностей,

а также к решению задач с параметрами разными способами: аналитическим, графическим и смешанным.

При организации контроля задание можно предъявить на экране компьютера или мобильного устройства (смартфона). Ученик самостоятельно должен написать решение и ответ без подсказок. Для отмены решения либо при совершении ошибки ученик имеет возможность воспользоваться ластиком, удалить некоторые области письма.

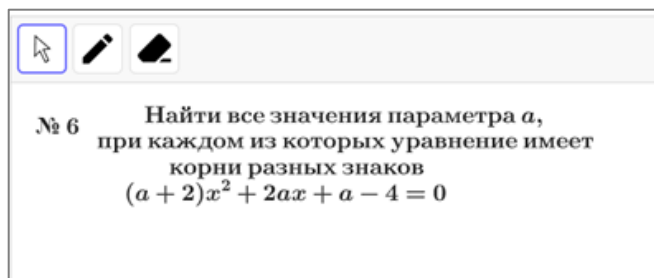


Рис. 3 – пример использования Geogebra для организации контроля

На рисунке 3 изображен вариант задания, где ученик самостоятельно должен решить задачу, записать решение и ответ.

Здесь большую роль играют навыки учащихся в использовании электронного пера, так что на первых порах эти задания будут выполняться достаточно долго. Но при регулярном использовании такого вида деятельности эти навыки формируются быстро и прочно.

Для контроля и оценки деятельности учащихся также можно использовать формы организации занятий Geogebra Lesson и Geogebra Classroom. Первая позволяет создавать несколько типов задач для контрольных срезов, а вторая – отслеживать успехи учеников в режиме реального времени.

Отметим дополнительное удобство проведения контрольных занятий с помощью Geogebra: задания выводятся на полный экран так, что другим изображениям не остается места, а также программа блокирует доступ в интернет и другим приложениям на телефоне.

Приведенные три примера показывают, что при решении основных дидактических задач программа GeoGebra выполняет следующие функции: моделирования задачных ситуаций, оптимизации деятельности учителя, стимулирования и интенсификации учебной деятельности школьников, организации обратной связи. Вместе с тем, и мы проиллюстрировали это на своем опыте, эти функции реализуются более или менее эффективно в зависимости от конкретных педагогических условий использования программы GeoGebra.

Таким образом, использование инновационных методов в обучении математике может привести много положительных моментов в образовательный процесс, и математическая программа GeoGebra – пример удачной разработки, позволяющей реализовать компьютерную поддержку методической системы преподавания и обучения математике.

Библиографические ссылки

1. Бойко Л. В., Лобанова Е.М., Терехова М.Д. Использование программы Geogebra на уроках математики // Символ науки. 2021. №3. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-programmy-geogebra-na-urokah-matematiki>. – Дата доступа: 07.04.2023.
2. Епифанцева В. А. Особенности использования системы Geogebra в процессе обучения // Общество: социология, психология, педагогика. 2020. №12. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-ispolzovaniya-sistemy-geogebra-v-protse-sses-obucheniya>. – Дата доступа: 07.04.2023.
3. Ларин С.В., Майер В.Р., Кочеткова Т.О., Карнаухова О.А. Особенности создания и использования компьютерных анимационных рисунков в обучении математике // Вестник КГПУ им. В.П. Астафьева. 2020. №1 (51). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-sozdaniya-i-ispolzovaniya-kompyuternyh-animatsionnyh-risunkov-v-obuchenii-matematike>. – Дата доступа: 07.04.2023.
4. Официальный сайт Geogebra [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.geogebra.org/>. – Дата доступа: 07.04.2023.

УДК [372.851:511.11]:37.026.3

ПРИНЦИПЫ РАЗРАБОТКИ СОДЕРЖАНИЯ ФАКУЛЬТАТИВНОГО КУРСА ПО ИЗУЧЕНИЮ КОМПЛЕКСНЫХ ЧИСЕЛ В X–XI КЛАССАХ

В. С. Миналто

УО «Белорусский государственный педагогический университет
имени Максима Танка»

Минск (Республика Беларусь)

Науч. рук. – Е. П. Кузнецова, к. п. н., доцент

PRINCIPLES OF DEVELOPING THE CONTENT OF AN OPTIONAL COURSE ON THE STUDY OF COMPLEX NUMBERS IN GRADES X–XI

V. S. Minalto

Belarusian State Pedagogical University named after Maxim Tank
Minsk (Republic of Belarus)

Scientific adviser – E. P. Kuzniatsova, Dr. PhD, associate professor

В статье изложена история факультативных курсов в СССР по теме «Комплексные числа» и проведен анализ их программ. По результатам анализа программ и различных учебных пособий, включающих эту тему, сформулированы принципы разработки содержания факультативного курса для X–XI классов, нацеленного на неформальное изучение комплексных чисел.

The article describes the history of elective courses in the USSR on the topic "Complex numbers" and analyzes their programs. Based on the results of the analysis of programs and