

УДК 004.9:372.851

**ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ МОБИЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ
С ЭЛЕМЕНТАМИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ
НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ**

Гафарова Д.Д.*магистрант,**БГПУ им. М. Акмуллы,**Уфа, Россия***Нафикова А.Р.***к.ф.-м.н., доцент**БГПУ им. М. Акмуллы,**Уфа, Россия***Аннотация**

Среди средств обучения математике мобильные технологии начали занимать важное место, наряду с использованием информационных технологий. Использование презентаций, электронных учебников, специализированных программ для построения графиков функций или геометрических объектов стало неотъемлемой частью процесса обучения математике. Постоянное развитие информационных технологий предлагает и другие варианты их использования в учебном процессе, рассматриваемые в данной статье. Применение мобильного обучения и мобильных приложений на базе дополненной реальности позволяют реализовать инновационные подходы к процессу обучения математике. В данной статье представлен анализ приложений, позволяющих осуществить данные возможности, рассмотрены направления их применения в образовательном процессе и даны методические указания по их использованию в процессе обучения

математике с целью повышения познавательной активности обучающихся, а также эффективности самого процесса обучения.

Ключевые слова: методика преподавания математики, технология мобильного обучения, онлайн-сервисы, мобильные приложения, дополненная реальность.

APPLICATION OF MOBILE LEARNING TECHNOLOGY WITH ELEMENTS OF AUGMENTED REALITY IN MATH LESSONS

Gafarova D.D.

Master's student

BSPU named after M. Akmullah,

Ufa, Russia

Nafikova A.R.

Ph.D., Associate Professor

BSPU named after M. Akmullah,

Ufa, Russia

Abstract

Among the means of teaching mathematics, mobile technologies have begun to occupy an important place, along with the use of information technologies. The use of presentations, electronic textbooks, specialized programs for plotting functions or geometric objects has become an integral part of the math learning process. The constant development of information technologies offers other options for their use in the educational process, discussed in this article. The use of mobile learning and mobile applications based on augmented reality allow us to implement innovative approaches to the process of teaching mathematics. This article presents an analysis of applications that make it possible to implement these capabilities, examines the directions of their application in the educational process and gives

methodological guidelines for their use in the process of teaching mathematics in order to increase the cognitive activity of students, as well as the effectiveness of the learning process itself.

Keywords: methods of teaching mathematics, mobile learning technology, online services, mobile applications, augmented reality.

Математика является обязательной и неотъемлемой частью школьной программы. Без базового уровня математики невозможно достичь высокого уровня образования, потому как большинство прикладных специальностей связаны с непосредственным применением математики. В связи с этим возрастает количество учеников, для которых этот предмет становится профессионально значимым. Вместе с тем, у обучающихся появляются трудности в освоении учебного материала, и часто не хватает мотивации на преодоление этих трудностей [2]. С каждым годом объем изучаемого материала увеличивается, и не всегда на уроке остается время для закрепления математических навыков и умений. В этой связи появляется необходимость увеличения доли самостоятельной работы учеников, как в классе, так и во внеклассных занятиях. Перед учителем появляется задача организовать самостоятельную работу и вовлечь обучающихся в учебную деятельность. Одной из ключевых ролей в современном обучении занимает развитие математического образования, базовое изучение математики становится приоритетным для подготовки молодых умов. В настоящее время существуют несколько важных тенденций в направлении изучения математики [13]:

- необходимость изучения математики школьников всех уровней обучения, проведение исследований на данную тему;
- включение математических основ в учебные курсы на разных ступенях образования;

- дифференцирование математической подготовки в старших классах школы.

От учителя математики в большей степени будет зависеть развитие системного мышления учащегося, достижение им метапредметных результатов обучения, поскольку именно математика может предложить жизненно важные учебно-познавательные задачи из межпредметных областей. В цифровую эпоху, когда глобальные сети являются ведущей средой обитания современной молодежи, необходимо отказаться от сложившейся системы подготовки учителя математики и перенести учебный процесс в Интернет [12].

Использование мобильных технологий повышает эффективность работы педагогов – благодаря автоматизации процессов распределения, сбора, анализа и документирования данных об оценках. Так, имеются мобильные приложения, с помощью которых учителя могут быстро оценивать знания учащихся, проверяя выполненные ими задания на решение текстовых задач. Обычно эти приложения работают с разными операционными системами, так что ученик может отвечать на контрольные вопросы со своего мобильного устройства, а не с устройства, предоставляемого образовательным учреждением [12]. За счет быстрого решения трудоемких логических задач педагоги могут больше времени уделять непосредственной работе с учащимися.

На уроках математики мобильные устройства чаще используются, как средство воспроизведения информации: текста, видео, изображения. Специальные мобильные приложения могут увеличить функциональность мобильного устройства. Исследование литературы показало возможность использования мобильных приложений на разных педагогических этапах урока математики. Так, например, А.И. Роганова рассматривает в своих исследованиях применение мобильного приложения «MalMath» на этапе

актуализации знаний во время урока алгебры в 8 классе при изучении темы «Решение систем уравнений» [15]. Работа может быть в группах или индивидуальной, в зависимости от поставленной цели урока.

При изучении новой темы автор предлагает использовать на уроках алгебры в старших классах приложение Photomath, так как это мобильное приложение упрощает демонстрацию решений различных алгебраических выражений и построения графиков функции. Данные приложения развивают навык самостоятельной работы с заданиями [7].

Некоторые авторы оценили дидактические возможности приложений Kahoot! и Plickers на этапе актуализации знаний на уроках математики. С помощью этих приложений Н.В. Позднякова предлагает создавать блиц-опросы, онлайн-тестирование и математические викторины. Для приложения Kahoot! требуется доступ к интернету на мобильном устройстве. Обучающиеся отвечают на вопросы тестирования в реальном времени, а на главном экране преподавателя высвечиваются результаты. По мнению авторов, одним из преимуществ данных приложений является объективность получаемого результата, поскольку временное ограничение на выполнение каждого задания исключает возможность списывания.

Но с развитием мобильных технологий многие современные мобильные устройства стали оснащаться различными датчиками. Даже недорогие мобильные устройства имеют хорошую камеру, быстрый процессор, датчик освещения, приближения, гироскоп, акселерометр, LiDAR. Все эти технологии позволяют использовать почти любое мобильное устройство в качестве инструмента для технологии дополненной реальности (AR).

Разработать платформу для применения технологии дополненной реальности среднестатистическому учителю школы сложно. Существуют специальные мобильные приложения, которые можно использовать во время

уроков курса «Алгебры» и «Геометрии». Целью нашего исследования является разработка методических рекомендаций по применению мобильных технологий с элементами дополненной реальности. В связи с этим необходимо рассмотреть возможности различных сервисов и мобильных приложений, которые помогут использовать технологию дополненной реальности учителю общеобразовательного учреждения на своих уроках, и показать эффективность использования таких приложений для самостоятельной внеурочной работы учащихся.

Технология дополненной реальности (AR) позволяет увидеть реальные объекты, совмещенные с наложенными на них виртуальными образами, что создает эффект присутствия пользователя в одной реальности с полученным объектом [5]. Выделяют два принципа построения дополненной реальности: на основе маркера; на основе координат пользователя [1]. Использование специализированных программ и приложений, работающих на основе данной технологии, может внести значительный вклад в процесс обучения математике, а именно в изучение стереометрии (в том числе и на пропедевтическом этапе в 5-6-х классах) [8]. Средства информационных технологий при обучении стереометрии давно уже являются необходимым атрибутом урока. Учителя ищут различные возможности, чтобы показать учащимся изучаемые геометрические тела и закономерности со всех сторон и желательно в динамике. Это связано с тем, что курс стереометрии является, пожалуй, единственным, в ходе изучения которого происходит развитие пространственного мышления учащихся. Для этого предлагается использовать известные программы, такие как: «Живая геометрия», Maple, «Стереоконструктор» и другие. Развитие AR-технологии открывает новую страницу в изучении стереометрических объектов. О возможностях использования приложения Construct3D для визуализации стереометрических объектов говорят О.П. Белова и А.А. Казнин [6],

подчеркивая особую значимость этого конструктора для развития пространственного мышления учащихся. В настоящее время появляются приложения для мобильных устройств, использование которых также позволяет увидеть 3D-объекты. Так, приложение ARRuleApp позволяет произвести измерение окружающих пользователей объектов с помощью камеры смартфона (линейные размеры, угол, площадь и периметр, объем и т.д.). Использование таких приложений будет полезно при изучении нового материала, когда формируется образ геометрического объекта, а также при проведении практических работ по геометрии.

Результаты проделанной работы и ее обсуждение

Основной целью проведения опытно-поисковой работы настоящего исследования является практическая проверка исходной гипотезы о целесообразности использования технологии мобильного обучения, включающие в себя мобильные приложения с сервисами дополненной реальности, в методах обучения математике при организации самостоятельной работы обучающихся в аудиторной и неаудиторной деятельности, которые обеспечивают формирование и закрепление математических умений и навыков.

Исследование проводилось в 2022-2023 учебном году в МАОУ «Школа № 109 имени М.И. Абдуллина» города Уфы. Общий охват обучающихся, участвовавших в опытно-поисковой работе на заключительном этапе, составил 33 обучающихся и 5 учителей.

С целью получения обратной связи от обучающихся по вопросам использования технологии мобильного обучения, включающие мобильные приложения и сервисы дополненной реальности, при изучении математики, проведено анонимное онлайн-анкетирование. Анкета была подготовлена с помощью облачных технологий через сервис Google-формы. На рис. 1 представлена онлайн-анкета авторской разработки [16].

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

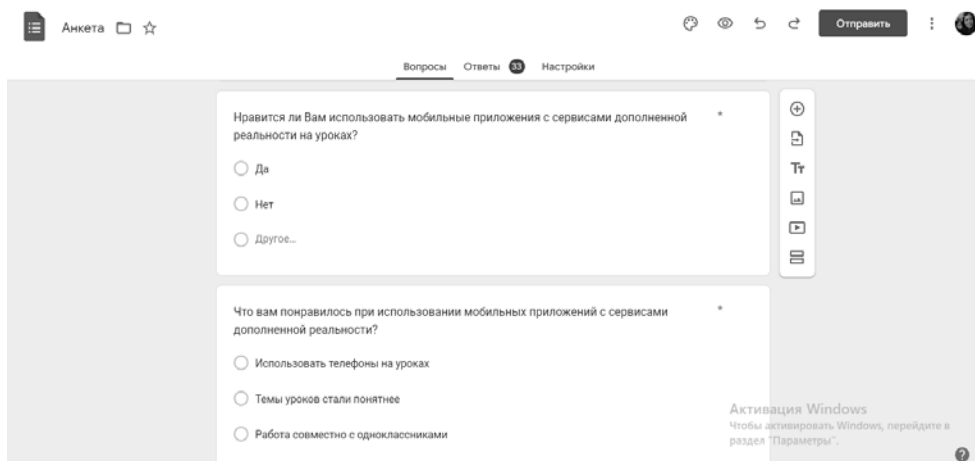


Рис.1 – Анкетирование обучающихся с помощью Google-формы

В результате анкетирования было выявлено следующее:

- 72,7% обучающихся нравится использование технологии мобильного обучения с элементами дополненной реальности в процессе обучения в школе во время уроков и при самостоятельной работе. На рис. 2 представлены результаты авторского анализа [16];
- 54,5% обучающихся предпочитают использовать в процессе обучения технологии мобильного обучения. На рис. 3 представлены результаты авторского анализа [16];
- 27,3% анкетированных отметили, что изучаемые темы на уроках математики стали для них понятнее, благодаря использованию технологии мобильного обучения с элементами дополненной реальности [16];
- 80,6% учеников отметили, что их оценки стали лучше в результате применения технологии мобильного обучения с элементами дополненной реальности. На рис. 4 представлены результаты авторского анализа [16].

ЭЛЕКТРОННЫЙ НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ «ДНЕВНИК НАУКИ»

Нравится ли Вам использовать мобильные приложения с сервисами дополненной реальности на уроках?

33 ответа

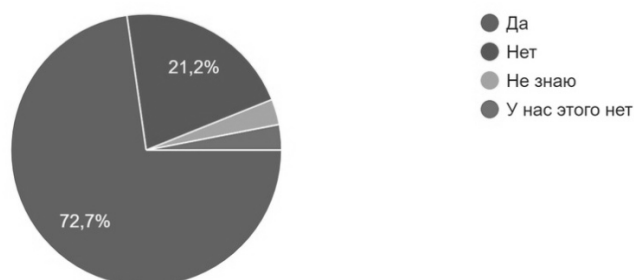


Рис. 2 – Результаты ответов на 1 вопрос анонимного анкетирования обучающихся МАОУ «Школы № 109 имени М.И. Абдуллина»

Что вам понравилось при использовании мобильных приложений с сервисами дополненной реальности?

33 ответа

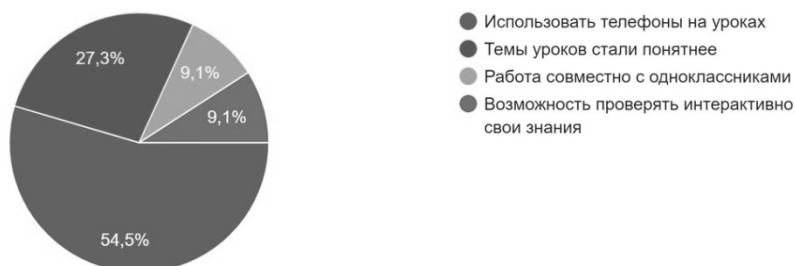


Рис. 3 – Результаты ответов на 2 вопрос анонимного анкетирования обучающихся МАОУ «Школы № 109 имени М.И. Абдуллина»

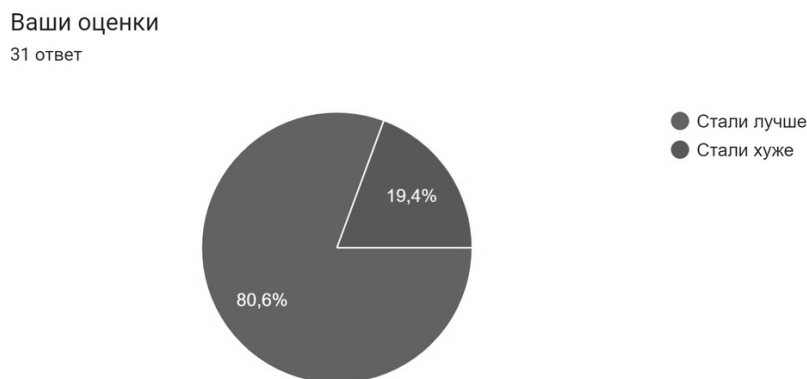


Рис. 4 – Результаты ответов на 3 вопрос анонимного анкетирования обучающихся МАОУ «Школы № 109 имени М.И. Абдуллина»

В ходе исследования также были привлечены 4 эксперта, из числа которых два учителя математики МАОУ «Школа № 109 имени М.И. Абдуллина» города Уфы, один учитель математики МАОУ Гимназии №82 города Уфы и один учитель физики МАОУ «Школа № 109 имени М.И. Абдуллина». Каждый эксперт имел возможность ознакомиться с предложенными методами обучения с применением мобильных приложений и сервисов при организации самостоятельной работы и провести ее независимую оценку согласно критериям, предложенным в анкете.

По результатам анкетирования учителя математики и физики отметили удобство выбранной методики, интерес обучающихся к технологии мобильного обучения с элементами дополненной реальности. Наше исследование позволило сделать вывод, что с помощью мобильных приложений дополненной реальности учебный процесс становится ярче, интереснее для восприятия. Реакция обучающихся на занятия, проведенные с использованием таких приложений, была положительной, они были заинтересованы и увлечены уроком, задавали вопросы.

Учитель может в любой момент представить изучаемый объект не

только в объеме, но и изнутри или в разрезе, используя набор различных бумажных маркеров. При последовательном, четком, логически связанном построении всех элементов деятельности педагога и учеников достигается необходимый уровень обучения. Применение на уроках мобильных приложений дополненной реальности является важным условием усиления обучающего эффекта.

Таким образом, апробация результатов работы на базе МАОУ «Школа № 109 имени М.И. Абдуллина» показала, что разработанные методы обучения с использованием технологии мобильного обучения с элементами дополненной реальности позволяют организовать продуктивную работу обучающихся в аудиторной и неаудиторной деятельности на уроках математики.

Библиографический список:

1. Галицына И.Н. Мобильное обучение как новая технология в образовании [Текст] / И.Н. Галицына, Н.Л. Половникова // Образовательные технологии и общество. – 2011. – №1. – С. 241-252.
2. Дацук В.В. Контроль усвоения знаний учащимися при обучении математике с применением Google-класса и электронного образовательного ресурса Matific [Текст] / В.В. Дацук, Ю.Н. Ковшова, Т.А. Василенко // Молодежь XXI века: образование, наука, инновации: материалы VII Всероссийской Студенческой научно-практической конференции с международным участием. – Новосибирск: НГПУ, 2018. – С. 191-192.
3. Каспаринский Ф.О. Организация использования аудиовизуальных записей синхронных занятий в процессе дистанционного обучения [Электронный ресурс]. – URL: <https://keldysh.ru/abrau/2019/proc.pdf> (дата обращения: 19.09.2022).
4. Колчанов А.В. Создание виртуальной математической

библиотеки с использованием технологии «QR-код» [Текст] / А.В. Колчанов, Е.В. Душа // Школьные годы. – 2017. – №71. – С. 14-16.

5. Коробова Т.М. Применение Web 2.0 технологий на уроках математики при формировании основных математических компетенций в условиях ФГОС [Текст] / Т.М. Коробова, Л.А. Овчарова // Школа как платформа для успешной социализации обучающихся на уровне профессионального образования материалы IV региональной научно-практической (очно-заочной) конференции. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2017. – С. 333-337.

6. Липатникова И.Г. Содержание математического образования в контексте реализации концепции математического образования Федерального государственного стандарта общего образования [Текст] / И.Г. Липатникова // Актуальные вопросы преподавания математики, информатики и информационных технологий. – 2019. – №1. – С. 5-13.

7. Мерзляк А.Г. Математика. 6 класс [Текст]: метод. пособие / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2022. – 288 с.

8. Митина А.С. Проблема формирования вычислительной культуры учащихся посредством организации устной работы на уроках математики в 5 классах [Текст] / А.С. Митина // Актуальные вопросы математического образования: состояние, проблемы и перспективы развития. – Сургут: Сургутский государственный педагогический университет, 2022. – С. 82-87.

9. Москаленко С.В. Применение образовательных квестов на уроках математики // Инфоурок: образовательный портал России [Электронный ресурс]. – URL: <https://infourok.ru/primenenie-obrazovatelnih-kvestov-na-urokah-matematiki-3818586.html> (дата обращения: 17.09.2022).

10. Пидкасистый П.И. Самостоятельная познавательная деятельность школьников в обучении [Текст]: учеб.-метод. пособие / П.И. Пидкасистый. – М.: Педагогика, 1980. – 240 с.

11. Прудникова Т.А. Зарубежный опыт применения информационно-коммуникационных технологий в целях повышения учебной мотивации [Текст] / Т.А. Прудникова, Т.А. Поакалова // Современная зарубежная психология. – 2022. – №2. – С. 67-82.

12. Концепция развития математического образования в Российской Федерации [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.lbz.ru/metodist/iumk/mathematics/krmorf.php> (дата обращения: 25.10.2022).

13. Основная образовательная программа основного общего образования МАОУ «Школа № 109 имени М.И. Абдуллина» // Сайт школы МАОУ № 109 имени М.И. Абдуллина [Электронный ресурс]. – URL: <https://школа109.рф> (дата обращения: 29.11.2022).

14. Рекомендации по политике в области мобильного обучения // Институт ЮНЕСКО по информационным технологиям в образовании [Электронный ресурс]. – URL: <https://iite.unesco.org/pics/publications/ru/files/3214738.pdf> (дата обращения: 19.10.2022).

15. Роганова И.И. Использование мобильных приложений на уроках алгебры в 8 классе [Текст] / И.И. Роганова // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. – 2018. – №11-1. – С. 103-106.

16. Google формы [Электронный ресурс].- URL: https://docs.google.com/forms/d/1pW87aVzrxAA9mpgumpZbJ0g3jz0PbqvUvmo4_oZv_Os/edit (дата обращения: 20.11.2022).

ОРИГИНАЛЬНОСТЬ 87%