



<http://LLL21.petrSU.ru>

<http://petrsu.ru>

Издатель

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Петрозаводский государственный университет»,
Российская Федерация, г. Петрозаводск, пр. Ленина, 33

**Научный электронный ежеквартальный журнал
НЕПРЕРЫВНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: XXI ВЕК**

Выпуск 2 (30).
Summer 2020

Главный редактор
Т. А. Бабакова

Редакционная коллегия

Э. Ванхемпинг
О. Грауманн
С. А. Дочкин
З. Б. Ефлова
М. В. Иванова
А. В. Москвина
Е. А. Раевская
Э. Рангелова
В. В. Сериков
И. З. Сквородкина
А. П. Сманцер
И. И. Сулима
И. В. Филимоненко
С. В. Шабеева

Редакционный совет

А. Г. Бермус
Е. В. Борзова
А. Виегерова
Е. В. Игнатович
А. Клим-Климашевска
А. И. Назаров
Е. И. Соколова

Служба поддержки

А. Г. Марахтанов
Т. А. Каракан
Е. В. Петрова
Е. И. Соколова

ISSN 2308-7234

Свидетельство о регистрации СМИ Эл. № **ФС77-57767** от 18.04.2014

Решением Президиума ВАК журнал включен
в Перечень рецензируемых научных изданий (с 09.08.2018 г., «Педагогические науки»)

Журнал зарегистрирован в информационных системах РИНЦ (договор 473-08/2013)
и ERIH PLUS (18.06.15)

Адрес редакции

185910 Республика Карелия, г. Петрозаводск, ул. Анохина, д. 20, каб. 208
Электронная почта: LLL21@petrsu.ru

ДЕРБУШ Марина Викторовна

кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики
и методики обучения математике
Омский государственный педагогический университет
(Омск, Российская Федерация)

marderb@mail.ru

СКАРБИЧ Снежана Николаевна

кандидат педагогических наук, доцент кафедры математики
и методики обучения математике
Омский государственный педагогический университет
(Омск, Российская Федерация)

snejana1979@mail.ru

ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

Аннотация: среди средств обучения математике информационные технологии давно заняли свое важное место. Использование мультимедийных презентаций, тестовых оболочек, 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 интерактивных упражнений, мобильных устройств, интерактивных онлайн-досок, сервисов для создания ментальных карт, микроблогинга, 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 и интереса учащихся, а также эффективности процесса обучения в целом.

Ключевые слова: обучение математике, инновационные технологии в обучении, информационные технологии в обучении, онлайн-сервисы в обучении, онлайн-доски, дополненная реальность в обучении математике, ментальные карты, микроблогинг.

Дата поступления: 07.03.2020

Дата публикации: 26.06.2020

Для цитирования: Дербуш, М. В. Инновационные подходы к использованию информационных технологий в процессе обучения математике / М. В. Дербуш, С. Н. Скарбич // Непрерывное образование: XXI век. – 2020. – Вып. 2 (30). – DOI: 10.15393/j5.art.2020.5689.

Marina V. DERBUSH

PhD in Pedagogical Sciences, Associate professor at the Department of Mathematics and Methods of Teaching to Math
Omskiy State Pedagogical University
(Omsk, Russian Federation)

marderb@mail.ru

Snezhana N. SCARBITCH

PhD in Pedagogical Sciences, Associate professor at the Department of Mathematics and Methods of Teaching to Math
Omskiy State Pedagogical University
(Omsk, Russian Federation)

snejana1979@mail.ru

INNOVATIVE APPROACHES TO THE USE OF INFORMATION TECHNOLOGIES IN THE PROCESS OF TEACHING MATHEMATICS

Abstract: among the means of teaching mathematics, information technology has occupied its important place for a long time. The use of multimedia presentations, test shells, electronic textbooks, specialized programs for graphing functions or geometric objects has become an integral part of the process of teaching mathematics. The constant development of information technology offers other options for their use in the educational process, discussed in this article. The use of interactive exercises, mobile devices, interactive whiteboards, services for creating mental maps, microblogging, applications based on augmented reality allows implementing innovative approaches to the process of math teaching. This article analyzes the applications that allow these opportunities to be implemented, the directions of their application in the educational process are considered, and guidelines for their use in the process of teaching mathematics are given in order to increase the cognitive activity and interest of students, as well as the effectiveness of the learning process as a whole.

Keywords: training of mathematics, innovative technologies in training, information technologies in training, online services in training, online boards, augmented reality in the training of mathematics, mental maps, microblogging.

Received: March 07, 2020

Date of publication: June 26, 2020

For citation: Derbush M. V., Scarbitch S. N. Innovative approaches to the use of information technologies in the process of teaching mathematics. In: *Nepreryvnoe obrazovanie: XXI vek [Lifelong education: the XXI century]*, 2020, № 2 (30). DOI: 10.15393/j5.art.2020.5689.

В настоящее время общество находится в стадии, когда информационные технологии становятся неотъемлемой частью повседневной жизни и профессиональной деятельности. Система образования при этом не остается в стороне, так как именно от нее зависит, насколько хорошо будут подготовлены наши граждане к переходу на цифровую экономику.

В рамках федерального проекта «Цифровая школа» предполагается интеграция в процесс преподавания отдельных предметов современных технологий, в том числе функционирующих на базе виртуальной и дополненной реальности, что позволит подготовить высококвалифицированные кадры, обладающие актуальными компетенциями в сфере современных технологий. Но, помимо этого, использование современных разработок в сфере информационных технологий позволит активизировать и сам процесс обучения отдельным дисциплинам в системе непрерывного образования, целостно выстраивая уровни образования от школьного к вузовскому и далее.

Предметная область «математика» дает большие возможности для применения информационных технологий в процессе обучения. Они могут использоваться как на различных этапах процесса обучения (при изучении нового материала, закреплении и систематизации ранее изученного, контроле знаний и усвоенных способов деятельности, обобщении и повторении материала), так и на разных этапах занятий (при актуализации знаний, изложении нового материала и т. д.) и, конечно, во внеурочной деятельности, которая является неотъемлемой частью процесса обучения.

Анализ опыта работы учителей математики в рамках деятельности виртуального методического объединения учителей Омской области (<https://vmo.obr55.ru/>) позволил выделить основные средства информационных технологий, которые традиционно используются в процессе обучения математике. К ним относятся:

- мультимедийные презентации, которые чаще всего сопровождают изучение теоретического материала и его первичное закрепление;
- электронные учебники со встроенными видеофрагментами, тестовыми вопросами и вопросами для самоконтроля;
- программы-графопостроители, используемые в процессе обучения алгебре (Excel, AdvancedGrapher, MathCad и др.);
- виртуальные конструкторы, используемые при обучении геометрии («Живая геометрия», WinGeom, «Стереоконструктор» и др.);
- тестовые среды.

Происходящее в настоящее время стремительное развитие информационных технологий, в том числе и тех, которые могут с успехом использоваться в процессе обучения, значительно обновляет указанный перечень. Современные средства информационных технологий позволяют не только получать готовую информацию из различных источников, но и проводить сбор и анализ информации, чтобы затем самостоятельно сделать выводы и получить результаты, что соответствует задачам, стоящим перед учителями в условиях реализации ФГОС.

Беседы с учителями математики показали, что большинство из них готовы внедрять в процесс обучения современные информационные технологии, но мешают этому процессу следующие трудности:

отсутствие необходимого материального и технического обеспечения: в школах не всегда имеется необходимый набор оборудования (в основном оборудованы кабинеты информатики) или техника, используемая в процессе обучения, не позволяет реализовать существующие возможности информационных технологий;

– отсутствие необходимой подготовки учителей (особенно среднего и старшего возраста) в области применения современных информационных технологий;

– недостаточная методическая проработанность инновационных подходов к использованию информационных технологий, а самостоятельная подготовка и разработка учебных материалов требует очень большого количества времени, которым учитель чаще всего не располагает.

Появление новых средств информационных технологий в российском образовании, обусловленных социально-экономическими новациями, вхождением общеобразовательных учреждений в рыночные отношения, систематическим изменением состава и объема учебных дисциплин, а также трансформацией роли учителя, требует и новых подходов к организации процесса обучения предмету.

Как отмечают Р. С. Хатаева и Д. А. Абдуллаев, «активное использование цифровых образовательных ресурсов приводит к изменению в содержании образования, технологии обучения и в отношениях между участниками образовательного процесса, позволяет индивидуализировать обучение, сделать его более адекватным способностям и темпам восприятия обучающихся» [9, с. 74].

В связи с этим возникает проблема, которая заключается в необходимости изучения современных возможностей информационных технологий и разработки методических рекомендаций по их применению в процессе обучения математике в школе, а затем в средних специальных и высших учебных заведениях.

Разрешение этой проблемы позволит говорить о реализации инновационных технологий в процессе обучения, под которыми будем понимать «использование новых способов, методов и приемов взаимодействия педагогов и учащихся, обеспечивающих эффективное достижение результата педагогической деятельности» [3, с. 135].

Целью статьи является анализ современных средств информационных технологий, функционирующих на базе онлайн-сервисов, мобильных устройств и т. д., и разработка методических указаний по их использованию в рамках реализации инновационных подходов к процессу обучения математике.

Нововведения в области образования могут быть связаны с различными условиями, в том числе и с использованием информационных технологий. Как отмечает В. А. Красильникова: «...компьютерные технологии обучения и контроля становятся основой инновационных образовательных технологий, поскольку позволяют реализовать индивидуальные запросы обучающегося, обеспечивают развитие личности и повышают уровень доступности получения образования и непрерывного повышения квалификации» [5, с. 55].

Учитывая возросшие возможности сети Интернет, под информационными технологиями в системе обучения будем понимать совокупность технических средств и возможностей глобальной сети, обеспечивающих непрерывное получение и обработку информации с целью ее использования для расширения знаний учащихся.

Согласно С. А. Соколовой [8], инновационно-информационные технологии – это методики преподавания и обучения, направленные на использование совокупности средств и методов взаимодействия между преподавателем и обучающимися с помощью информационных технологий и интерактивного оборудования, помогающего в преобразовании информации общего характера в личные знания и умения.

Рассматривая инновационно-информационные технологии, С. А. Соколова [8] выделяет следующие виды инноваций в образовательной деятельности: гипертекстовые технологии представления информации; использование интерактивного оборудования (электронных досок); создание и демонстрация презентаций; применение технологий дистанционного образования, видеоконференц-связи; развитие интерактивных образовательных комплексов.

Таким образом, под инновационными подходами к применению информационных технологий при обучении математике будем понимать использование компьютерных программ, специальных приложений и ресурсов сети Интернет, обеспечивающих интерактивность, дистанционность, мобильность всех участников образовательного процесса.

К числу новых способов организации взаимодействия между участниками образовательного процесса можно отнести использование различных онлайн-сервисов сети Интернет, интерактивных онлайн-досок, образовательных платформ с возможностью интеграции информации различного рода и т. д. Сказанное обусловлено несколькими причинами: во-первых, они предполагают умственную активность каждого учащегося; во-вторых, появляется возможность получать образование вне зависимости от расположения своего учебного заведения; в-третьих, это позволяет снять ограниченность в использовании средств информационных технологий, связанную с перечнем свободного программного обеспечения, которое может использоваться в образовательных учреждениях. Этот факт, безусловно, говорит о пользе указанных средств.

При этом необходимо отметить, что использование современных информационных технологий позволит сформировать у учащихся не только определенную систему знаний и предметных умений, но и необходимые ИКТ-компетентности, которые они смогут использовать при продолжении обучения в средних специальных и высших учебных заведениях, что позволяет говорить о непрерывности образования.

Рассмотрим инновационные направления внедрения информационных технологий в процесс обучения математике.

Интерактивные упражнения, созданные с применением онлайн-сервисов

Интерактивные методы обучения предполагают форму взаимодействия в ходе образовательного процесса, ориентированную на более широкое общение учащихся не только с учителем, но и друг с другом, а также на доминирование активности учащихся в процессе обучения.

На сегодняшний день педагогические исследования предлагают множество разнообразных форм интерактивных упражнений и заданий: творческие и дискуссионные задания, работа в малых группах, обучающие игры, ПОПС-формула, методы проектов, мозгового штурма, шести шляп, интервью, кейс-метод, тренинг и др., а также интерактивные технологии SMART.

Использование информационных технологий при реализации интерактивных методов предполагает создание специальных интерактивных упражнений, которые могут применяться на разных этапах урока или во внеурочной деятельности. Создать такие упражнения можно с помощью специализированных компьютерных программ (например, HotPotatoes и др.) или с помощью онлайн-сервисов сети Интернет (LearningApps, Kahoot, Quizizz, Flippity и др.). Рассмотрим более подробно специфику данных сервисов и их возможности при обучении математике.

Большинство конструкторов по созданию интерактивных упражнений являются сервисами Web 2.0, и их функциональные возможности и интерфейс периодически модернизируются. Они представляют собой сервисы с готовыми шаблонами с возможностью вставки текста, формул, картинок и видеороликов для предъявления новой информации или проверки уже полученных знаний и умений; сервисы для создания и генерации кроссвордов, ребусов и пазлов; сервисы для создания дидактических игр и т. д.

С помощью огромного количества онлайн-сервисов можно создать целую коллекцию интерактивных заданий следующего характера: изучить интерактивную лекцию и ответить на поставленные вопросы; ответить на вопросы теста, викторины (с одним или множеством правильных ответов); построить ленту времени и другие.

Пожалуй, одним из самых популярных в настоящее время является сервис LearningApps (<http://learningapps.org/>). Он не только имеет богатую библиотеку уже готовых упражнений по различным предметам, но и дает возможность создавать собственные задания, используя готовые шаблоны.

С помощью данного конструктора интерактивных упражнений можно организовать изучение нового материала, используя при этом шаблон видеолекции с встроенными вопросами (рис. 1).

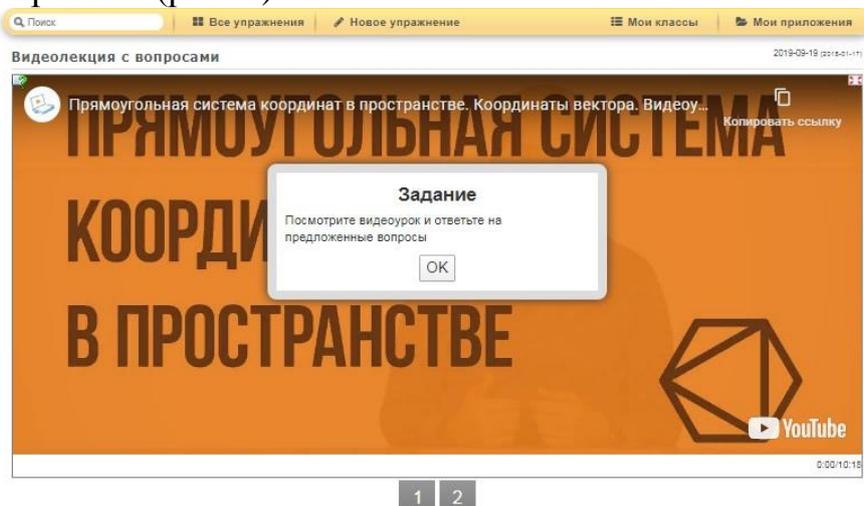


Рис. 1. Пример видеолекции, созданной в сервисе LearningApps

Такой формат подачи материала позволяет сразу отследить, насколько хорошо он усвоен учащимися, и скорректировать дальнейшую работу по его закреплению.

При этом необходимо отметить, что сами задания, которые предлагаются учащимся по ходу просмотра видеолекции, могут иметь разный формат – и обычные тестовые задания, и нестандартные элементы в виде пазлов и т. п. (рис. 2).

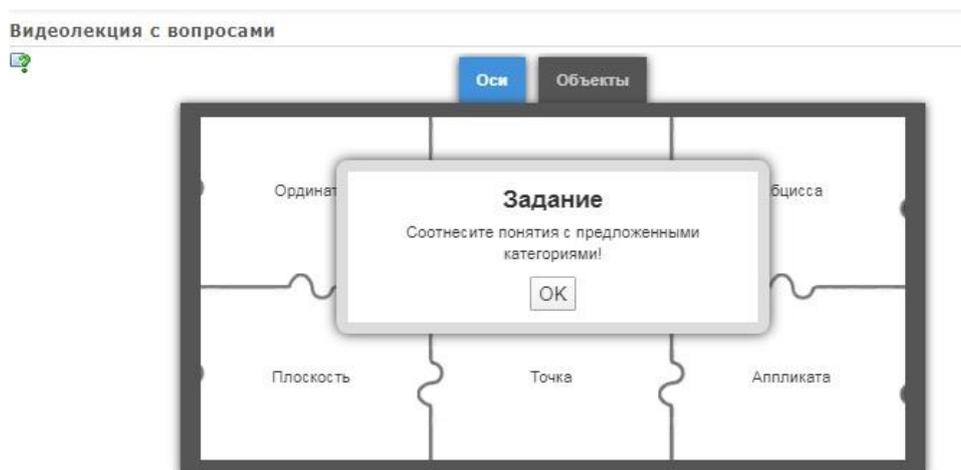


Рис. 2. Пример задания к видеолекции

Разнообразные формы интерактивных заданий позволяют активизировать мыслительную деятельность учащихся и удерживать их внимание на изучаемом материале.

Работа с видеолекцией может быть организована одним из трех способов:

– видеолекция транслируется с помощью проекционного оборудования для всех учащихся класса, а на вопросы они отвечают в ходе фронтальной беседы;

– учащиеся знакомятся с материалом лекции в группах, изучая ее содержание и отвечая на вопросы с помощью планшетов или ноутбуков (важно после этого провести обобщение для класса в целом);

– учащиеся, отсканировав QR-код, работают с материалом лекции на собственных смартфонах.

Выбор способа обусловлен содержанием изучаемого материала и его местом в учебном процессе:

– если это новый материал, а лекция имеет голосовое или звуковое сопровождение, то целесообразно использовать фронтальную работу;

– если материал лекции направлен на систематизацию и обобщение ранее изученного материала по теме или разделу и может быть изучен без звукового сопровождения, то можно использовать групповую работу;

– если материал лекции направлен на углубление или расширение знаний учащихся по определенной теме, то он может быть предложен для самостоятельного изучения дома.

Еще более интересными являются возможности данного онлайн-сервиса для организации этапов актуализации и контроля знаний учащихся во время урока, а также при проведении внеурочной деятельности. Это связано с тем, что здесь содержится большое количество различных шаблонов, которые позволяют создавать задания с выбором ответов в нестандартной (игровой) форме.

Таким образом, использование онлайн-сервисов по созданию интерактивных упражнений в учебном процессе позволяет: индивидуализировать учебный процесс в соответствии с личностными особенностями и потребностями учащихся; организовать учебный материал с учетом различных способов учебной деятельности; усилить визуальное восприятие и облегчить усвоение учебного материала; активизировать познавательную деятельность учащихся.

Применение мобильных устройств на уроках математики

Еще одним вариантом использования информационных технологий в процессе обучения математике является работа с мобильными устройствами и специальными приложениями для них.

И. И. Раскина и Н. А. Курганова [7] выделяют следующие варианты использования мобильных устройств на уроках: замена определенного инструмента; инструмент для работы со специализированными и универсальными приложениями; инструмент для использования дополненной реальности.

Рассмотрим более подробно варианты использования мобильных устройств при обучении математике.

Мобильные устройства (смартфоны и планшеты) после установки на них специальных приложений могут быть использованы как линейки или транспортиры. Однако необходимо отметить, что использование этих возможностей недопустимо на этапе знакомства учащихся с данными измерительными инструментами и формирования первоначальных навыков выполнения измерений на плоскости, но будет очень полезным при организации практических работ по геометрии в 7–11-х классах. С их помощью можно проводить измерения на местности, решать практико-ориентированные задачи по геометрии или организовать квест, связанный с измерением объектов. Это не только позволит заинтересовать учащихся изучением геометрии, но и покажет связи между изучаемыми дисциплинами и практикой.

Специализированные программы и приложения, установленные на мобильные устройства, делают их настоящими помощниками учителя и учащихся. Отметим наиболее интересные возможности работы с такими приложениями:

– использование специализированных калькуляторов (с их помощью можно организовать мини-исследование для получения самостоятельных выводов и правил или самоконтроль при решении задач). Например, приложение по работе с обыкновенными дробями и смешанными числами может быть использовано при изучении арифметических операций с данными числами, когда в ходе исследовательской работы учащиеся смогут самостоятельно сформулировать соответствующее правило (рис. 3);



Рис. 3. Приложение «Калькулятор дробей»

– программы-тренажеры, которые можно рекомендовать для использования учащимися дома с целью отработки определенных умений и навыков;

– мобильные версии известных программ по работе с математическими объектами (например, GeoGebra, решающая широкий класс математических задач), которые позволяют проводить вычисления, строить графики функций или геометрические чертежи (рис. 4)). Эти приложения учащиеся с успехом могут использовать и в дальнейшем, изучая математику в колледжах и вузах;



Рис. 4. Мобильная версия программы GeoGebra

– использование мобильных устройств для работы с приложениями, созданными с помощью онлайн-сервисов в сети Интернет. Примерами таких сервисов могут быть LearningApps, Kahoot и другие. Если рассматривать два упомянутых ресур-

са, то необходимо отметить их функциональные отличия. Они заключаются в том, что если работа с приложениями, созданными в LearningApps, может быть организована индивидуально, то работа с Kahoot предполагает взаимодействие в группе или фронтально, так как учащиеся на мобильных устройствах видят только графическое оформление предлагаемого ответа, а само задание и записанный ответ выводятся на экран с помощью проекционного оборудования.

Во всех этих случаях мобильные устройства являются не просто игрушкой или средством доступа к социальным сетям, а полноправным средством обучения математике.

Использование технологии дополненной реальности

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.

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). 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 технологии AR открывает новую страницу в изучении стереометрических объектов. О возможностях использования приложения Construct3D для визуализации стереометрических объектов говорят О. П. Белова и А. А. Казнин [10], 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 ARRulerApp 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.

Использование интерактивных онлайн-досок в процессе обучения математике

Интерактивные онлайн доски являются средством для организации дистанционного и смешанного обучения в режиме реального времени с большим количеством участников. Об эффективности использования онлайн-досок в проектной деятельности говорится в работе И. Ф. Зыковой [4], на ее роль в инклюзивном образовании указывает Н. Э. Логинова [6].

В процессе обучения математике онлайн-доска также играет немалую роль и может служить средством: оценки психологического состояния на любом этапе урока математики (доска настроений); визуализации математической информации; обучения навыкам сотрудничества; создания кластеров, опорных конспектов, стенгазет, плакатов по математике и т. д.

Выделим следующие сервисы онлайн-досок: Stixy, WikiWall, Magnoto, Pen, RealtimeBoard, Popplet, Tackk и др. Например, онлайн-сервис WikiWall – сервис позиционируется как стенгазета, сервис Magnoto позволяет индивидуально или, работая в группе, создавать интерактивные плакаты, сервисы Pen и Tackk – это возможность быстро поделиться информацией онлайн. Эти возможности можно с успехом использовать как в урочной, так и во внеурочной деятельности, так как создание математических газет является неотъемлемой частью работы математического кружка или тематической недели (декады) математики.

Онлайн-доски позволяют размещать и прикреплять текстовые и графические документы (Stixy), фотографии, видео или ссылки на файлы (WikiWall, Magnoto), интегрировать различные мультимедиа интерактивные объекты (Pen) или активные кнопки (Tackk). Их можно интегрировать на странички сайтов или блогов. Пример стенгазеты по математике, выполненной в сервисе Popplet, представлен на рисунке (рис. 5).

Использование онлайн-досок в процессе обучения математике способствует увеличению возможностей процесса обучения и повышению эффективности как индивидуальной, так и коллективной деятельности учащихся.

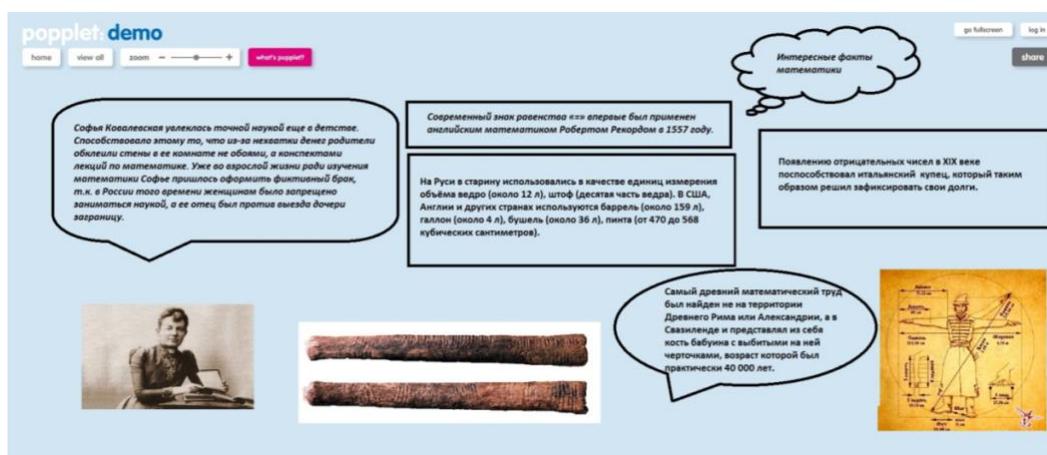


Рис. 5. Стенгазета «Интересные факты математики», выполненная в сервисе Popplet

Ментальные карты в обучении математике

Решение математических задач требует применения различных мыслительных операций, умений анализировать задачу ситуацию, находить аналогии в решении разных задач; составлять простейшие математические модели, осуществляя мысленный эксперимент; отбирать и синтезировать необходимую для решения задачи информацию, систематизируя ее, представляя в различном виде (символически, графически и т. д.); объективно оценивать, обобщать и исследовать полученные при решении задачи результаты.

Более того, математика – это один из предметов, учебный материал которого содержит большое количество символов, формул, теорем, определений и т. д., вызывающих у учащихся трудности в понимании и запоминании, что напрямую связано с работой левого, ответственного за логическое мышление, и правого, ответственного за творчество и образное мышление, полушарий головного мозга. Для одновременной активизации их естественных процессов применяется инновационная технология MindMapping, позволяющая систематизировать и визуализировать знания с помощью схем – ментальных карт.

Ментальные карты – это такая технология визуализации мышления, которая построена на конструировании альтернативных записей, что позволяет отобразить процесс системности мышления. В основе построения ментальных карт лежит не структурирование, а ассоциирование.

Активному внедрению ментальных карт в различные сферы деятельности способствуют следующие тенденции: изменение форматов представления данных; поиск эффективных способов структурирования информации; обеспечение наглядности представления информации; выбор альтернативных способов записи информации.

Области применения ментальных карт в процессе обучения обширны. Например, они могут использоваться педагогом с целью развития интеллектуальных способностей учащихся в процессе проведения мозгового штурма и различных тренингов, а также при планировании и разработке учебных проектов разной сложности и др.

В процессе обучения математике ментальные карты могут использоваться как:

- инструмент для анализа взаимосвязей различных математических объектов;
- инструмент для создания краткого конспекта лекций. Данная деятельность полезна не только для учителя при подготовке к уроку, но и для учащихся при подготовке к контрольным работам, экзаменам и др.;
- системный анализ изучаемых математических объектов;
- создание доски визуализации – способа проектирования желаемого состояния в виде структуры из соединенных картинок;
- предоставление учебной математической информации в доступной форме.

Методика составления ментальных карт состоит в следующем: выделяется основная идея, располагающаяся в центре карты, от которой идут ответвления, выражающие отдельные шаги размышления, необходимые для реализации данной идеи. Далее более мелкие ответвления могут делиться еще на несколько ветвей [2]. Таким образом, ментальная карта отображает ассоциативные связи в мозге ее создателя.

В настоящее время существует множество сервисов и программ для создания ментальных карт в режимах офлайн и онлайн. Наиболее интересными онлайн-системами, не требующими установки на компьютер и доступными из любой точки, где есть подключение к глобальной сети Интернет, работающими с любого устройства (персональный компьютер, ноутбук, планшет или смартфон), являются: MindMeister, Bubble.us, Mindomo, Mind42, Coggle, MindNode, Mapul, WiseMapping и др.

Данные сервисы позволяют не только создавать ментальные карты, но и многие из них дают возможность преобразования карты в динамичную презентацию, при этом добавляя ее в блоги и на сайты. Более того, можно создавать не только красочные ментальные карты, содержащие фотографии, рисунки, но и добавлять звук, видео и гиперссылки (например, Mindomo), а интернет-ресурс Coggle имеет функцию совместной работы над ее созданием.

На рисунке (рис. 6) приведен пример ментальной карты по теме «Положительные и отрицательные числа», выполненной с помощью онлайн-сервиса MindMeister. Данная карта позволяет учащимся визуализировать использование положительных и отрицательных чисел не только в математике, но и в других областях (экономика, география, химия, физика), тем самым усиливая роль межпредметности в преподавании математики и повышая интерес учащихся к данному предмету, а также свидетельствует о необходимости математических знаний в практической деятельности общества.

Ментальные карты можно предлагать учащимся составлять самостоятельно при изучении нового материала, при систематизации и обобщении знаний и т. д.

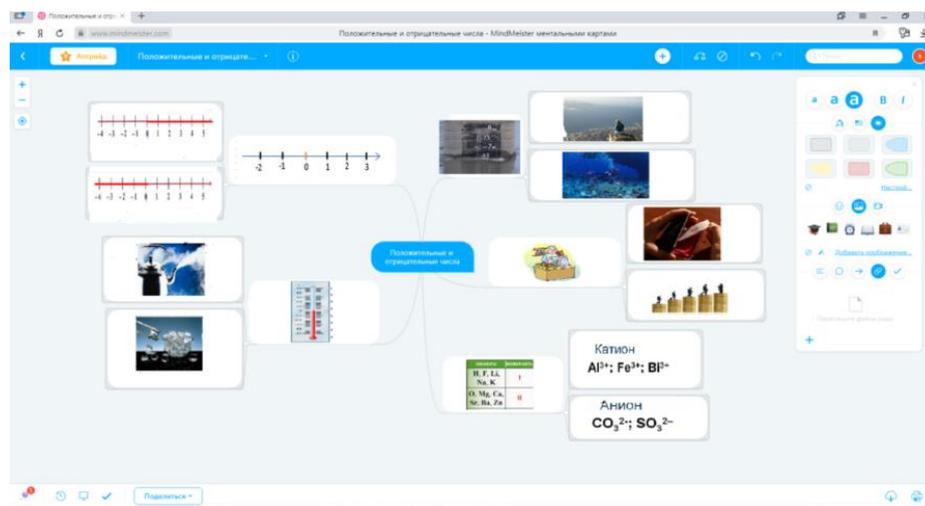


Рис. 6. Ментальная карта по теме «Положительные и отрицательные числа»

Готовые ментальные карты (составленные учителем или учащимися) можно использовать:

- как раздаточный материал на занятии, творческое домашнее задание или как рефлексивный лист деятельности на уроке;
- для подготовки к практическим и контрольным занятиям (по ним можно легче запомнить и воспроизвести учебный материал), а также для проведения контроля (например, предоставляя учащимся ментальную карту с пропусками или частично заполненную).

Таким образом, ментальные карты в процессе обучения математике используются не только для визуализации и классификации идей и т. д., но и как средство для развития творческого, критического математического мышления учащихся и их интеллектуальных способностей.

Микроблогинг в обучении математике

Одним из современных активно развивающихся интернет-направлений является микроблогинг, который в процессе обучения практически не используется, хотя имеет большие возможности для организации сетевого взаимодействия школьников.

Для создания микроблогов существуют такие сервисы, как Twitter, Blogger, Livejournal, Google+, Edmodo, Wikispase и др.

Микроблоги – самый очевидный инструмент для общения, позволяющий делиться своими размышлениями. Главное правило учебных микроблогов – не обсуждение, а внимательное чтение и комментирование.

С помощью технологии микроблогинга можно организовать рефлексивную учебную деятельность школьника, проходящей в релевантной и значимой для учащихся форме, а также обсуждение проблемных вопросов при изучении математики. Одним из направлений развития микроблогинга в математике является создание учащимися блогов по истории математики, по решению старинных математических задач, по применению математики в различных областях жизнедеятельности человека, по современным научным открытиям в области математики и др. Таким образом, микроблогинг позволит активизировать не только коммуникативную компетентность учащихся, но и расширить их кругозор в области математики.

В заключение отметим, что спектр сервисов учебного назначения Web 2.0 постоянно расширяется. Следовательно, первостепенной перспективой внедрения цифровизации образования являются задачи, связанные с апробацией новых средств обучения, разработкой методических рекомендаций для учителей и учащихся, решением проблем организации онлайн-форм учебного процесса.

Выделенные направления инновационного использования средств информационных технологий и методические указания по их внедрению в учебный процесс были рассмотрены со студентами и магистрантами факультета математики, информатики, физики и технологии ФГБОУ ВО «ОмГПУ» при изучении дисциплин «Информационные технологии в обучении математике», «Активные и интерактивные технологии обучения», «Информационные технологии в организации внеурочной деятельности по математике», «Информационные технологии в оценке образовательных результатов». Полученные знания о средствах информационных технологий, функционирующих на базе онлайн-сервисов, мобильных устройств, технологии дополненной реальности и др., были использованы ими при изучении части математических и методических дисциплин, а также в ходе подготовки конспектов занятий по математике с апробацией в ходе производственной практики в средних образовательных учреждениях или в ходе непосредственной профессиональной деятельности.

Результаты апробации показали, что использование указанных средств информационных технологий значительно активизирует познавательные процессы у учащихся, повышает интерес к изучению математики.

Особенностью многих рассмотренных ресурсов является их универсальность для применения в процессе обучения, что означает возможность их использования не только в процессе обучения математике в школе, но и в учебном процессе средних и высших учебных заведений. При этом если в процессе школьного обучения приоритет может отдаваться онлайн-сервисам для создания викторин, используемых с целью актуализации, закрепления и контроля знаний, то при дальнейшем обучении большее внимание будет уделяться использованию мобильных устройств, онлайн-досок и микроблогинга. Это позволяет сделать вывод о целесообразности использования всех рассмотренных сервисов и ресурсов в системе непрерывного математического образования.

Таким образом, инновационное использование информационных технологий, рассматриваемых в данной статье, наиболее эффективно для: обеспечения интерактивного режима в процессе решения учащимися различных учебно-познавательных исследова-

тельских математических задач; моделирования данных и визуализации математической информации; возможности проведения продуктивного контроля и анализа результатов выполнения заданий, а также в условиях приостановки работы и возвращения к ней, что позволит учащимся самостоятельно регулировать темп получения учебной информации и выполнения заданий.

Список литературы

1. Благовещенский, И. А. Технологии и алгоритмы для создания дополненной реальности / И. А. Благовещенский, Н. А. Демьянков // Моделирование и анализ информационных систем. – 2013. – Т. 20. – № 2. – С. 129–138.
2. Воробьева, В. М. Эффективное использование метода интеллект-карт на уроках : методическое пособие / В. М. Воробьева, Л. В. Чурикова, Л. Г. Будунова. – Москва : ГБОУ «Темо-Центр», 2013. – 44 с.
3. Дербуш, М. В. Особенности подготовки будущих учителей математики к формированию универсальных учебных действий посредством инновационных технологий / М. В. Дербуш, С. Н. Скарбич // Вестник Омского государственного педагогического университета. Гуманитарные исследования. Научный журнал. – 2019. – № 3 (24). – С. 134–139.
4. Зыкова, И. Ф. Информационная поддержка проекта как метода формирования метапредметных знаний / И. Ф. Зыкова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия «Информатизация образования». – 2016. – № 3. – С. 59–65.
5. Красильникова, В. А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании / В. А. Красильникова. – Оренбург : ОГУ, 2012. – 291 с.
6. Логинова, Н. Э. Использование интерактивной онлайн-доски в условиях инклюзивного образования / Н. Э. Логинова // Современная наука: проблемы и перспективы развития : сб. ст. международной научно-практической конференции (Омск, 16 февраля 2017 г.). – Омск : ОмГА, 2017. – С. 168–173.
7. Раскина, И. И. Использование мобильных устройств на уроках математики и информатики / И. И. Раскина, Н. А. Курганова // Актуальные проблемы обучения информатике и математике в современной школе : материалы Международной научно-практической интернет-конференции, г. Москва, 22–26 апреля 2019 г. / под ред. Л. Л. Босовой, Д. И. Павлова ; Московский педагогический государственный университет. Кафедра теории и методики обучения математике и информатике. – Москва : МПГУ, 2019. – С. 732–739.
8. Соколова, С. А. Современные инновационно-информационные технологии в образовательном процессе / С. А. Соколова // NOVAINFO.RU. – 2015.–№ 36-1. – С. 187–191.
9. Хатаева, Р. С. Использование интернет-технологий в обеспеченности будущих бакалавров по профилю «Математика» в образовательном процессе / Р. С. Хатаева, Д. А. Абдуллаев // Мир науки, культуры, образования.– 2014. – № 6 (49). – С. 74–76.
10. Белова, О. П. Применение технологии дополненной реальности для графической визуализации учебных задач пространственной геометрии [Электронный ресурс] / О. П. Белова, А. А. Казнин // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. –Т. 39. – С. 3521–3525. – Электрон. дан. – URL : <https://e-koncept.ru/2017/971031.htm>. (дата обращения 02.03.2020).

References

1. Blagoveshhenskij I. A., Dem'jankov N. A. Tehnologii i algoritmy dlja sozdanija dopolnenoj real'-nosti. *Modelirovanie i analiz informacionnyh sistem*. 2013. T. 20. № 2. S. 129–138.
2. Vorob'eva V. M., Churikova L. V., Budunova L. G. *Jefferktivnoe ispol'zovanie metoda intellekt-kart na urokah : metodicheskoe posobie*. Moskva : GBOU «TemoCentr», 2013. 44 s.
3. Derbush M. V., Skarbich S. N. *Osobennosti podgotovki budushhih uchitelej matematiki k formirovaniju universal'nyh uchebnyh dejstvij posredstvom innovacionnyh tehnologij*. *Vestnik Omskogo gosudarstvennogo pedagogicheskogo universiteta. Gumanitarnye issledovanija. Nauchnyj zhurnal*. 2019. № 3 (24). S. 134–139.

4. Zykova I. F. Informacionnaja podderzhka proekta kak metoda formirovanija me-tapredmetnyh znaniy. *Vestnik Rossijskogo universiteta družby narodov. Serija «Informatizacija obrazovanija»*. 2016. № 3. S. 59–65.
5. Krasil'nikova V. A. Ispol'zovanie informacionnyh i kommunikacionnyh tehnologij v obrazovanii. Orenburg : OGU, 2012. 291 s.
6. Loginova N. Je. Ispol'zovanie interaktivnoj onlajn-doski v uslovijah inkluzivnogo obrazovanija. *Sovremennaja nauka: problemy i perspektivy razvitija* : sb. st. mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii (Omsk, 16 fevralja 2017 g.). Omsk : OmGA, 2017. S. 168–173.
7. Raskina I. I., Kurganova N. A. Ispol'zovanie mobil'nyh ustrojstv na urokah matematiki i informatiki. *Aktual'nye problemy obuchenija informatike i matematike v sovremennoj shkole* : materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj internet-konferencii, g. Moskva, 22–26 aprelja 2019 g. / pod red. L. L. Bosovoj, D. I. Pavlova ; Moskovskij pedagogičeskij gosudarstvennyj universitet. Kafedra teorij i metodiki obuchenija matematike i informatike. Moskva : MPGU, 2019. S. 732–739.
8. Sokolova S. A. Sovremennye innovacionno-informacionnye tehnologii v obrazovatel'nom processe. *NOVAINFO.RU*. 2015. № 36-1. S. 187–191.
9. Hataeva R. S., Abdullaev D. A. Ispol'zovanie internet-tehnologij v obespečenosti budushhih bakalavrov po profilju «Matematika» v obrazovatel'nom processe. *Mir nauki, kul'tury, obrazovanija*. 2014. № 6 (49). S. 74–76.
10. Belova O. P., Kaznin A. A. Primenenie tehnologij dopolnennoj real'nosti dlja graficheskoj vizualizacii uchebnyh zadach prostranstvennoj geometrii [Elektronnyj resurs]. *Nauchno-metodičeskij elektronnyj zhurnal «Koncept»*. 2017. T. 39. S. 3521–3525. Elektron. dan. URL : <https://e-koncept.ru/2017/971031.htm>. (data obrashhenija 02.03.2020).