**ЦИФРОВЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ: СЕРВИСЫ, ПЛАТФОРМЫ, ПОДХОДЫ**

Пономарева Ольга Владимировна, учитель математики

МБОУ "Чапаевская СОШ"

Республика Хакасия, д. Чапаево

***Аннотация.*** *В статье рассматриваются современные цифровые инструменты, используемые в преподавании математики. Анализируются возможности цифровых образовательных платформ, онлайн-сервисов, программных сред и приложений в контексте формирования предметных и метапредметных компетенций. Раскрывается дидактический потенциал интерактивных заданий, адаптивных тренажёров, систем автоматической проверки и визуализирующих средств. Теоретически обоснована значимость интеграции цифровых технологий в образовательный процесс как условия повышения мотивации, индивидуализации обучения и формирования устойчивого интереса к предмету. Освещаются педагогические подходы к внедрению цифровых средств в школьную практику с акцентом на деятельностную, продуктивную и рефлексивную модели обучения.*

***Ключевые слова:*** *цифровые технологии, математическое образование, образовательные платформы, интерактивность, визуализация, индивидуализация обучения, цифровая дидактика.*

Современное математическое образование всё чаще определяется не только содержанием учебных программ, но и качеством применяемых педагогических инструментов. В условиях стремительного развития информационных технологий и цифровой среды особенно актуальной становится задача осмысленного включения цифровых ресурсов в процесс преподавания математики. Переход от традиционного класса с доской и учебником к гибкому цифровому образовательному пространству требует от учителя новой профессиональной гибкости, технологической компетентности и методической изобретательности. Цифровые инструменты становятся не просто вспомогательным средством, а полноценным участником образовательного взаимодействия, способным не только усилить учебный эффект, но и преобразовать саму природу математической деятельности школьника.

С позиции дидактики цифровые технологии выполняют несколько ключевых функций: они способствуют визуализации абстрактных понятий, позволяют варьировать темп и уровень заданий в соответствии с индивидуальными возможностями ученика, расширяют возможности для самостоятельной и проектной деятельности, обеспечивают интерактивность и обратную связь. Например, при изучении функций и графиков цифровые сервисы позволяют ученику в реальном времени изменять параметры уравнений и наблюдать, как меняется график, что формирует не только понимание взаимосвязей между коэффициентами и формой кривой, но и развивает интуицию, аналитическое и прогностическое мышление. Подобный опыт недостижим при использовании только бумажных носителей и устных объяснений.

В числе наиболее эффективных цифровых ресурсов следует отметить онлайн-платформы, обеспечивающие не только доступ к заданиям, но и систему адаптивного обучения. Например, платформы, такие как Яндекс Учебник, Uchi.ru, Google Classroom с интеграцией математических заданий или специализированные среды, как GeoGebra, Desmos, Wolfram Alpha, позволяют учителю варьировать уровни сложности, отслеживать прогресс каждого ученика, формировать индивидуальные траектории. Это особенно важно при работе с разнородными классами, где уровень подготовки и учебных интересов учащихся существенно различается. Например, один ученик может самостоятельно углубляться в тему с помощью симуляторов и экспериментировать с построением параболы, в то время как другой работает над базовыми заданиями по нахождению значений функции. При этом оба чувствуют включённость в процесс и достигают прогресса в соответствии со своими возможностями.

Цифровая дидактика делает возможным переход от объяснительно-репродуктивной модели урока к деятельностной. В цифровой среде учащийся не пассивно воспринимает информацию, а активно конструирует знание через исследование, моделирование, тестирование гипотез. Например, при изучении вероятности и статистики можно использовать онлайн-симуляторы подбрасывания монеты или кубика, вести сбор и анализ данных прямо в электронных таблицах, строить гистограммы, диаграммы, вычислять средние значения.

Это приближает математику к реальной жизни, усиливает её прикладной характер и демонстрирует её универсальность как инструмента описания окружающего мира. Кроме того, цифровая среда позволяет работать с большими объёмами данных, что невозможно в традиционном классе без использования техники.

Одним из педагогических вызовов остаётся обеспечение мотивации и вовлечённости школьников в условиях перенасыщения информацией. Цифровые инструменты, грамотно интегрированные в учебный процесс, позволяют создавать учебные ситуации с высоким уровнем эмоциональной включённости. Так, использование интерактивных заданий с мгновенной обратной связью, игровых элементов, достижений и рейтингов создаёт у ученика ощущение значимости своего продвижения. Например, в условиях онлайн-олимпиады или квеста по теме «Системы уравнений» ученик получает возможность продемонстрировать свои знания в игровой форме, чувствует соревновательный азарт, преодолевает сложные задания шаг за шагом, фиксирует личный результат. Такие формы активизируют как познавательную, так и волевую сферу, а также позволяют учителю формировать компетенции XXI века: самостоятельность, критическое мышление, цифровую грамотность.

Особое значение приобретает использование цифровых ресурсов в целях диагностики и формативного оценивания. Современные платформы позволяют быстро собирать информацию о выполнении заданий, выявлять типичные ошибки, отслеживать динамику успеваемости, адаптировать задания под уровень конкретного ученика. Это позволяет учителю не только оперативно реагировать на затруднения, но и строить индивидуальные образовательные маршруты. Например, если ученик стабильно ошибается при решении уравнений с дробями, система может предложить ему повторный блок заданий с подсказками, видеоуроками, пошаговыми инструкциями. Такой подход способствует не карательной функции оценки, а её развивающему потенциалу.

Цифровая трансформация образования ставит перед педагогом задачи методического обновления. Простое копирование традиционных заданий в электронный формат не даёт желаемого эффекта. Необходимы новые подходы к структуре урока, к логике подачи материала, к организации взаимодействия. В этом контексте возрастает значение смешанного обучения, при котором цифровая среда интегрируется в очное взаимодействие, создавая условия для самостоятельной подготовки, предварительного знакомства с материалом, а затем его осмысления и применения на уроке. Например, ученики могут получить теоретический материал дома в виде интерактивного урока, а на занятии — выполнять задания, работать в группах, решать нестандартные задачи, обсуждать пути решений. Это повышает качество усвоения и развивает навыки учебного самоорганизующегося поведения.

Внедрение цифровых средств требует от педагога развития цифровой педагогической компетентности, включающей умение отбирать адекватные ресурсы, проектировать цифровую образовательную среду, выстраивать маршруты обучения, поддерживать мотивацию и осуществлять гибкую оценку. При этом важно учитывать возрастные особенности учащихся, их цифровой опыт, когнитивные предпочтения, устойчивость внимания. Например, младшие школьники быстрее утомляются от обилия визуальной информации, требуют большей наглядности и контроля со стороны взрослого, тогда как подростки склонны к самостоятельному поиску информации и лучше реагируют на элементы геймификации и социальной активности в цифровом формате.

В заключение отметим, что цифровые инструменты в обучении математике открывают перед школой качественно новые возможности — от визуализации и моделирования до диагностики и индивидуализации. Их педагогическая эффективность зависит не от количества используемых сервисов, а от глубины их методической интеграции в процесс обучения, от того, насколько они соответствуют задачам урока, особенностям класса, стилю преподавания и образовательным целям. Учитель математики XXI века — это не только знаток предмета, но и архитектор цифрового пространства, в котором знание становится результатом действия, осмысления и сотрудничества. В этом пространстве цифровые технологии служат не замещением учителя, а его расширением, усиливая возможности общения, понимания, развития и достижения успеха каждым учеником.

**Список литературы**

1. Гуров, М. Н. Применение систем компьютерной алгебры для визуализации математических объектов и их преобразований на уроках математики / М. Н. Гуров, И. Ю. Жмурова. — Текст: непосредственный // Актуальные задачи педагогики: материалы XI Междунар. науч. конф. (г. Краснодар, февраль 2020 г.). — Краснодар: Новация, 2020. — С. 22-26.

2. Муравьёва Г. Е., Трусова В. О. Техники визуализации на уроках математики в общеобразовательной школе // ШКОЛА БУДУЩЕГО №2, 2021. – С. 134-147.

3. Харламова И. Ю. Компьютерные технологии при изучении теории вероятностей и математической статистики // Базис. 2019. №2 (6). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompyuternye-tehnologii-pri-izuchenii-teorii-veroyatnostey-i-matematicheskoy-statistiki>