

МЕТОДИКА ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ УЧАЩИХСЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ С ПОМОЩЬЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

КАЛЛАУР Н.А., GERMAN Ю.В.

Брестский государственный университет имени А.С. Пушкина

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важнейших задач информатизации современного общества является использование информационных технологий в образовании. Процесс информатизации и компьютеризации всех сфер деятельности человека создаёт предпосылки для широкого внедрения в педагогическую практику информационных технологий. Учитывая современные тенденции в развитии информационных компьютерных технологий, учителя математики должны ставить перед собой цель повысить уровень информатизации уроков.

Стремление использовать компьютерные технологии на уроках математики продиктовано социальными, педагогическими и технологическими причинами:

— сформирован социальный заказ на включение такой деятельности в систему образования;

— педагогические причины обусловлены необходимостью поиска новых средств для повышения эффективности обучения;

— компьютер значительно расширяет возможности передачи учебной информации, позволяет усилить мотивацию учения и активно вовлечь учащихся в учебный процесс.

С компьютеризацией обучения связывают перспективы повышения эффективности учебного процесса, уменьшение разрыва между требованиями, которые общество предъявляет к подрастающему поколению, и практической школьной подготовкой.

Общеизвестно, что математика является неотъемлемой частью человеческой жизни. Современная наука пронизана математикой, ее методами и идеями, которые играют огромную роль в повседневной жизни миллионов людей. Сказанное находит отражение в учебном предмете «математика», который становится все более насыщенным (в информационном плане). Поэтому в процессе преподавания математики возникает ряд противоречий.

— Противоречие между необходимостью использования индивидуального подхода в обучении учащихся (дифференцированное обучение) и большой наполняемостью классов (25-30 человек).

В связи с острой проблемой экономии времени в ходе учебного процесса перед современной школой ставится вопрос нахождения средств и приёмов обучения, позволяющих максимально экономить время на уроке. На наш взгляд, использование компьютера на уроках и является одним из таких средств.

— Противоречие между большим объемом материала, необходимого для усвоения учащимися, и сокращением количества часов по предмету.

Обучение с использованием информационных компьютерных технологий позволяет осуществить уровневую дифференциацию, так как в условиях этой

технологии ученик имеет право на выбор содержания своего обучения, уровня усвоения необходимых знаний (в зависимости от своих способностей и заинтересованности данным вопросом). При этом деятельность учителя должна обеспечить возможность каждому школьнику овладеть знаниями на обязательном или более высоком уровне (по собственному выбору ученика).

— Противоречие между необходимостью создания оптимальных условий самообучения учащихся и отсутствием информационных средств.

— Противоречие между необходимостью объективной оценки знаний учащихся и субъективностью проверки знаний учителем.

Разрешение данных противоречий может быть осуществлено путем внедрения информационных технологий в учебный процесс. Бурное развитие информационных технологий и компьютерной техники открывает новые возможности совершенствования педагогических технологий и методик обучения. Использование информационно-коммуникационных технологий и электронных средств обучения в образовательном процессе направлено на повышение эффективности и качества обучения учащихся. Подтверждением этого является решение вопроса информатизации образования на республиканском уровне. Процессы информатизации образования в республике Беларусь осуществлялись в рамках республиканской программы «Комплексная информатизация системы образования Республики Беларусь на 2007-2010 годы», основной целью которой является повышение качества образования на основе создания современной информационной образовательной среды, широкого использования информационно-коммуникационных технологий в образовательной практике [4-А].

Под информационными технологиями в данном случае понимаем совокупность электронных средств и способов их функционирования, используемых для реализации обучающей деятельности [1].

Однако информатизация образования — это не только установка компьютеров в школах и подключение к сети интернет, но, прежде всего, и процесс изменения содержания, методов и организационных форм обучения школьников. Внедрение компьютера в учебный процесс несет в себе противоречия между компонентами:

— потребностью компьютерной поддержки школьного курса математики и имеющимся программным обеспечением учебного назначения;

— тенденцией создания программных средств по математике, учебных пособий, рекомендаций по использованию информационных технологий и отсутствием методической системы подготовки учителя математики на основе информационных технологий;

— возможностями информационных технологий (как средства повышения эффективности обучения математике) и существованием устоявшейся практики обучения математике в школе (без использования информационных компьютерных технологий).

Можно выделить причины, препятствующие эффективному использованию компьютерных технологий в преподавании предмета «математика» в школе.

Во-первых, отсутствие в школе и в личном пользовании учеников и учителей необходимого количества компьютерной техники. Учителя математики практически не имеют возможности проводить занятия по своему предмету в компьютерных классах.

Во-вторых, отсутствие учителей математики, подготовленных на достаточно высоком уровне в области владения компьютерной техникой.

Изучая различные источники информации в ходе нашего исследования, мы пришли к выводу, что повышение качества знаний учащихся в процессе изучения математики является одной из актуальных задач, стоящих перед учителем математики в современной школе. Несмотря на то, что внедрение информационных технологий в преподавание математики связано с возникновением ряда трудностей, оно позволит разрешить противоречия, с которыми столкнулось современное образование. Информационные технологии позволяют осуществить индивидуальный подход в обучении учащихся, несмотря на большую наполняемость классов, охватить большой объем материала без потери качества усвоения знаний; помогут облегчить учителю процесс проведения контроля знаний учащихся, заинтересовать учащихся в изучении предмета и создать условия для самообучения.

Важность разрешения указанных противоречий обуславливает актуальность настоящего исследования и определяет его проблему: как использовать ИТ в деятельности учителя математики, чтобы повысить эффективность уроков по математике?

Цель и задачи исследования

В ходе проводимой работы нами была поставлена следующая цель — теоретически обосновать и разработать методику использования информационных технологий на уроках математики.

В соответствии с намеченной целью были определены следующие задачи исследования.

1. Проанализировать теорию и практику обучения школьников математике с использованием информационных технологий; выявить психолого-дидактические подходы, которые могут быть положены в основу применения информационных технологий на уроках математики.
2. Разработать методику обучения учащихся математике с использованием информационных технологий.
3. Экспериментально проверить эффективность методики применения информационных технологий на уроках математики.

Объектом исследования является процесс обучения учащихся средней школы математике.

Предметом исследования – организация учебной деятельности учащихся на уроке математики с использованием информационных технологий.

Гипотеза: если при обучении учащихся математике оптимально сочетать применяемые в школе методы обучения с использованием информационных технологий, то эффективность учебного процесса повысится, так как в этом случае наиболее полно реализуются принципы наглядности дифференцированности обучения, повышается мотивация обучаемых.

ГЛАВА 1

Теоретические основы использования информационных технологий на уроках математики в средней школе

1.1. Обзор научно-педагогической литературы по проблемам применения информационных технологий обучения

В области применения информационных технологий и электронных средств обучения в образовании накоплен некоторый теоретический и практический потенциал. Одной из первых работ, затрагивающих тему информационных технологий, была работа академика В. М. Глушкова [53], в которой и появился впервые (в российской литературе) термин "информационная технология", в его общем смысле: "Информационные технологии — процессы, связанные с переработкой информации". При таком подходе к определению "информационная технология" можно говорить о том, что информационные технологии в образовании использовались всегда, так как основным в процессе обучения является процесс передачи информации учащимся. Любые педагогические технологии или методики обучения описывают как учителю лучше передать информацию учащимся [2]. Так же можно рассмотреть теоретические исследования В.П. Беспалько [3], П.Я. Гальперина [4], Н.Ф. Талызиной [5], связанные с проблематикой программированного обучения. Внедрение данными авторами в дидактику идей кибернетики и положений теории поэтапного формирования умственной деятельности учащихся, а также методики алгоритмизации их учебной деятельности стало попыткой поиска эффективной системы обучения, ориентированной на значительное увеличение объема усвоенной информации и индивидуализацию обучения [6].

Психолого-педагогическим проблемам применения информационных технологий в обучении посвящены работы многих авторов. В работах Н.Ф. Талызиной [7], Ю.Д. Бабаева [8], В.В. Рубцова [9] разработаны психологические основы организации учебной деятельности школьников с помощью компьютеров.

Программный аспект применения информационных технологий в обучении можно увидеть в работах А.П. Ершова [10, 11], где изложены принципы компьютеризации математического образования и обоснована ее необходимость. Информационным технологиям в образовании посвящены работы В.С. Гершунского [12], В.И. Гриценко и так далее. Среди работ, в которых разрабатывались пути и принципы внедрения информационных технологий в обучение, можно назвать работы И.В. Роберт и Н.В. Апатовой

[13, 14]. Первая посвящена дидактическим проблемам и перспективам использования информационных технологий в образовании. Во второй рассматривается влияние информационных технологий на содержание и методы обучения в средней школе. Н.В. Апатова конкретизирует термин «информационные технологии» следующим образом: "Информационные технологии — это совокупность средств и методов, с помощью которых осуществляется процесс переработки информации" [14, с. 7].

Поскольку компьютер стал широко использоваться в образовании, то появилась необходимость говорить об информационных технологиях обучения. Технология обучения, в узком смысле, предполагает использование разнообразных технических средств обучения. По определению В.А. Извозчикова "Технология обучения подразумевает научные подходы к организации учебно-воспитательного процесса с целью его оптимизации и повышения его эффективности, а также обновление материально-технической базы школ с учетом последних достижений науки и техники" [15]. Сопоставляя термины "информационная технология" и "технология обучения", можно образовать более специальный термин "информационная технология обучения". Это педагогическая технология, использующая специальные способы, методы, программные и технические средства (аудио, видео, компьютер) для работы с информацией. Кукушин В.С. определяет информационные технологии обучения (ИТО) как совокупность электронных средств и способов их функционирования, используемых для реализации обучающей деятельности. В состав электронных средств входят аппаратные, программные и информационные компоненты, способы применения которых указываются в методическом обеспечении ИТО [1]. Роберт И.В. дал следующее определение понятия "информационные технологии обучения". Информационной технологией обучения называется совокупность методико-организационных действий, направленных на оптимизацию учебного процесса с помощью компьютеров и информационных средств [13].

Социально-философское осмысление процесса интеграции электронных средств обучения в сферу образования можно увидеть в трудах В.П. Беспалько; Б.С. Гершунского и других [16; 17]; в теории содержания общего образования (В.В. Краевский, И.Я. Лернер, Л.Я. Зорина) [19; 20; 21]; в системном подходе к исследованию возможностей использования компьютеров в процессе обучения, разработанном Н.В. Апатовой, А.П. Ершовым, Е.И. Машбицем, И.В. Роберт [14; 10-11; 18; 13], в деятельностном подходе к обучению (Д.Б. Эльконин, В.В. Давыдов) [54; 55].

В публикациях иностранных авторов многоаспектно рассматривается проблематика применения электронных средств обучения: интеграция компьютерных средств в образовательную область и проблемы и перспективы использования электронных средств обучения [22]; применение средств мультимедиа на уроке, во внеклассной работе и развитие информационной культуры учителя [23].

О практико-ориентированном характере исследования различных аспектов применения электронных средств обучения в образовательном процессе свидетельствуют работы белорусских авторов А.И. Жука [24], Н.И. Листопада [25], Е.Н. Рогановской [26-27] и многих других.

Разработкой теоретических и практических аспектов применения информационных технологий при обучении математике занимались Е.Н. Рогановская [26-27], И.А. Новик [31], и другие белорусские авторы.

1.2. Дидактические аспекты применения информационных технологий обучения

Современные информационные компьютерные технологии обладают разнообразными возможностями их использования в учебно-воспитательном процессе. С другой стороны в этой области существует немало проблем. Во-первых, информационные компьютерные технологии развиваются и совершенствуются настолько стремительно, что педагогические исследования и методические разработки по их использованию в образовательном процессе так же быстро устаревают. Во-вторых, по своим возможностям использования в профессиональной деятельности педагога технические средства настолько разнообразны и многоплановы, что возникают новые способы их применения в учебно-воспитательном процессе, а перед педагогами появляются новые задачи, проблемы, связанные с грамотным применением информационных компьютерных технологий в образовательном процессе. Применение информационных компьютерных технологий при обучении математике может стать эффективным средством повышения уровня и качества знаний учащихся средней школы по математике, если в основу обучения будут положены определенные теоретические и методические положения, отражающие основные закономерности дидактики, и учитывающие специфику их применения в педагогической практике. Таковыми являются дидактические принципы обучения [7-А].

В педагогической науке принципы дидактики характеризуют как систему «... исходных, основных дидактических требований к процессу обучения, выполнение которых обеспечивает его необходимую эффективность» [29, с. 161], как общие нормы организации учебного процесса, которые «...являются общими ориентирами для планирования, организации и анализа практики обучения» [30, с. 260].

Рассмотрим, каким образом использование информационных технологий в педагогическом процессе способствует реализации принципов его организации.

— Принцип целенаправленности. Педагогическим процесс взаимодействия учителя с воспитанниками становится в том случае, если есть четко осознаваемая обеими сторонами цель. Информационные технологии имеют целевое назначение, определяемое их содержанием, характером и сложностью материала. Так же определяют возрастные рамки их применения, место в

процессе обучения или воспитания (подготовить к восприятию нового материала; передать новую информацию, проиллюстрировать ее; способствовать выработке общих представлений или системы понятий и суждений; закрепить, обобщить, проверить уровень усвоения полученных знаний или вырабатываемых умений и навыков).

— Гуманизация и демократизация учебно-воспитательного процесса — обращенность к личности субъектов педагогического взаимодействия, расширение их участия и сотрудничества. Современные информационные технологии и технические средства расширяют возможности использования самых различных методов и приемов в работе с детьми с учетом их возраста, уровня развития и подготовленности. Современные информационные технологии обучения делают как учителя, так и учащихся активными участниками совместной деятельности, потому что многие современные средства обучения дают возможность проявить самостоятельность и творческую активность при разработке новых дидактических материалов, отработке и совершенствовании выполняемых работ и проектов.

— Культуросообразность. Заключается в том, что в процессе обучения и воспитания необходимо знакомить подрастающее поколение с богатством культуры и самобытностью того народа и общности, в которой оно растет и развивается, с мировой культурой и ее неисчерпаемым потенциалом. С использованием информационных технологий реализовать данный принцип довольно просто. Один учебный фильм о культуре любой страны, или работа с интернет, даст информации столько, сколько учитель не сможет дать за много уроков, не говоря уже о яркости, образности, точности и насыщенности получаемых представлений.

— Природосообразность заключается в том, что воспитание и обучение должны строиться в соответствии с природой и спецификой каждого возрастного этапа развития человека и в соответствии с природой и индивидуальными возможностями каждого учащегося. Для реализации этого принципа информационные технологии обучения обладают неисчерпаемыми возможностями вплоть до создания индивидуальных программ обучения и интеллектуальных программ, которые подстраиваются под особенности конкретного ученика путем дифференцирования учебного материала по уровням сложности.

— Научность, доступность, систематичность и последовательность. Принцип научности реализуется, когда с помощью информационных технологий передаются прочно установившиеся в науке знания и показываются самые существенные признаки и свойства предметов в доступной для учащихся форме. Принцип доступности обучения, т. е. соответствия содержания и методов изложения материала возрастным и индивидуальным особенностям учащихся, также лежит в основе применения современных информационных технологий обучения: привлечение их на уроке вызвано необходимостью облегчить усвоение учебного материала. Принципу систематичности (строгой логической последовательности изложения) должно быть подчинено любое

пособие, мультимедийная презентация, рассчитанные на определенное место в системе уроков или на данном конкретном уроке в логической связи с его материалом.

— Принцип сознательности, активности и самостоятельности также имеет отношение к информационным технологиям обучения. С их помощью учащиеся лучше разбираются в фактах и явлениях, они пробуждают инициативу, учат применять получаемые в школе знания.

— Активность мышления стимулируется с помощью информационных технологий путем создания проблемных ситуаций: учащихся направляют по поисковому пути приобретения знаний, когда умышленно создается такое положение, выход из которого ищут сами ученики.

— Активизация обучения тесно связана с формированием устойчивого познавательного интереса. Информационные технологии вызывают такой интерес своими изобразительными возможностями, что даже известный материал, представленный в необычном виде, приобретает новые стороны, выглядит иначе, чем представлялось. Стимулируется интерес учащихся к обучению и включение в учебно-воспитательный процесс документального материала: фотографий, рисунков, рукописей, старинных книг, фотохроники, благодаря чему повышается мотивация учащихся к изучению предмета.

— Принцип наглядности — принцип, породивший всю систему информационных технологий, определяющий их направленность, содержание, разработку соответствующих дидактических средств. Этот принцип наиболее полно реализуется с помощью применения информационных технологий на уроках, благодаря программным и техническим возможностям демонстрации различных фактов и явлений природы в реальном времени, которые без использования компьютера продемонстрировать невозможно.

— Принцип прочности побудил к разработке всевозможных тренажеров, различных обучающих программ и учебных комплексов, которые помогают учащимся закрепить полученные теоретические знания при решении задач или повторить и обобщить теоретический материал.

— Принцип коллективного характера воспитания и обучения в сочетании с развитием индивидуальных особенностей личности каждого ребенка. Информационные технологии с возможностями создания и предложения индивидуальных заданий в системе деятельности всего класса, когда каждый ученик может выполнять полностью автономно свою часть общей работы, а затем все это сводится в единый результат, становятся основным средством сочетания коллективной, фронтальной и индивидуальной работы на уроке.

— Принцип меры и принцип комплексного характера использования.

Разнообразные и неиссякаемые возможности информационных технологий обучения у ряда учителей порождают увлечение ими, и тогда эти средства превращаются в самоцель. Все хорошо в меру — правило, которое применительно к педагогике можно было бы назвать вторым «золотым правилом» воспитания и обучения. Любое, самое великолепное средство или метод обречены на провал, если учитель теряет чувство меры в их

использовании.

Существует оптимальная информационная емкость восприятия, превышение которой неизбежно приведет к снижению качества усвоения учебного материала, и вследствие этого значительная часть информации останется неувоенной. Поэтому беспрестанно увеличивать информационную насыщенность педагогического процесса нельзя.

Являясь составной частью средств обучения, информационные технологии должны использоваться в сочетании с печатными учебно-наглядными пособиями, макетами, натуральными объектами, действующими моделями и другими традиционными средствами обучения [28].

Качество проведения занятий в школе зависит от наглядности изложения, от умения учителя сочетать живое слово с образами, используя разнообразные информационные технологии, которые обладают следующими дидактическими возможностями:

- являются источником информации;
- рационализируют формы преподнесения учебной информации;
- повышают степень наглядности, конкретизируют понятия, явления, события;
- организуют и направляют восприятие;
- развивают круг представлений учащихся, их любознательность;
- наиболее полно отвечают научным и культурным интересам учащихся;
- улучшают эмоциональное восприятие учебной информации;
- усиливают интерес учащихся к учебе путем применения оригинальных, новых конструкций, технологий;
- обеспечивают доступность учащимся материала, который без компьютера недоступен;
- активизируют познавательную деятельность учащихся, способствуют сознательному усвоению материала, развитию мышления, пространственного воображения, наблюдательности;
- являются средством повторения, обобщения, систематизации и контроля знаний;
- иллюстрируют связь теории с практикой;
- создают условия для использования наиболее эффективных форм и методов обучения, реализации основных принципов целостного педагогического процесса и правил обучения (от простого к сложному, от близкого к далекому, от конкретного к абстрактному);
- экономят учебное время, энергию преподавателя и учащихся за счет уплотнения учебной информации и ускорения темпа. Способствуют сокращению времени, затрачиваемого на усвоение учебного материала, за счет переложения на технику тех функций, которые выполняет учитель: технические операции по воспроизведению графиков, таблиц, формул.

Таким образом, чтобы применение информационных компьютерных технологий на уроках математики приводило к положительным результатам, необходима правильная организация процесса преподавания учебного предмета «математика».

Задания, предложенные для выполнения с помощью компьютера, должны быть составлены в соответствии с содержанием учебного предмета и методикой его преподавания, должны развивать и активизировать мыслительную и творческую деятельность учащихся.

Учащиеся должны владеть основами компьютерной грамотности на уровне необходимом для выполнения заданий, предложенных на компьютере.

Занятия с использованием информационных компьютерных технологий должны проводиться в кабинете, соответствующем установленным гигиеническим нормам.

Информационные компьютерные технологии в процессе преподавания математики должны органично вписываться в учебный процесс, использоваться целесообразно.

При разработке урока математики с использованием информационных компьютерных технологий необходимо определить следующие моменты:

- выделить темы, которые целесообразно проводить с использованием информационных компьютерных технологий, и отдельные уроки в этих темах, поставить цели и задачи;
- определить какие программные средства целесообразно использовать для разработки урока и решения поставленных дидактических задач;
- какие предварительные умения и навыки работы с компьютером должны быть сформированы у детей. Определить владеют ли учащиеся необходимыми навыками для проведения урока с компьютерной поддержкой;
- продумать организацию занятия с использованием информационных технологий;
- заранее проверить исправность компьютерной техники и альтернативу проведения занятия без ее использования в случае поломок, которые нельзя устранить вовремя.

Для организации урока математики с использованием информационных компьютерных технологий можно выделить следующие этапы:

1. Выбор конкретного раздела учебной программы по математике, темы и отдельных уроков.
2. Анализ содержания, относящегося к выбранному фрагменту учебного материала, и методики его преподавания с целью обоснования необходимости проведения уроков с использованием информационных компьютерных технологий.
3. Разработка заданий для урока.
4. Выбор программных средств для подачи необходимого учебного материала.
5. Разработка материалов урока с использованием выбранных программных средств.
6. Проверка, апробация и редактирование разработанных материалов урока.
7. Разработка методических рекомендаций для учителя, использующего разработку, и указаний для учащихся.
8. Самоанализ проведенного урока и устранение выявленных недостатков.

Качество проведения учебных занятий в школе зависит от наглядности и изложения учебного материала, от умения учителя сочетать устное изложение материала с наглядным материалом, используя разнообразные информационные технологии, в том числе и компьютерные. Информационные компьютерные технологии позволяют улучшить восприятие учебного материала учащимися за счет возможности динамизации и улучшения наглядности демонстрируемых предметов, явлений, фактов. ИКТ облегчают труд преподавателя, повышают положительное эмоциональное отношение учащихся к предмету «математика», благодаря возможности ярко и интересно преподнести учебный материал.

Можно выделить определенные дидактические особенности информационных компьютерных технологий.

— Информационная насыщенность.

Благодаря заранее подготовленным материалам и возможности последовательного воспроизведения необходимых элементов в нужный момент времени, учитель математики экономит время на аккуратном выполнении изображений геометрических фигур, графиков функций. Это позволяет расширить содержание урока и облегчить труд преподавателя во время учебного занятия.

— Возможность преодолевать существующие временные и пространственные границы.

При использовании интернет ресурсов появляется возможность показать учащимся явления и факты, ограниченные временем и пространством.

— Возможность глубокого проникновения в сущность изучаемых явлений и процессов.

Демонстрация учащимся опытов, процессов, явлений, которые сложно продемонстрировать без использования информационных компьютерных технологий. Демонстрация свойств функций на графике, изменяющемся на экране в реальном времени, изменение стереометрических фигур и объектов на экране путем изменения их линейных параметров.

— Показ изучаемых явлений в развитии, динамике.

Демонстрация таких сложных для понимания и восприятия объектов и процессов как возрастание и убывание функции, наглядная демонстрация алгебраической и геометрической прогрессии, объема и площади поверхности стереометрических тел и так далее.

— Реальность отображения действительности.

Возможность динамически показать различные геометрические объекты с разных сторон в реальном времени.

— Выразительность, богатство изобразительных приемов, эмоциональная насыщенность.

Благодаря техническим возможностям информационных компьютерных технологий улучшается подача учебного материала с точки зрения наглядности.

Эффективность использования информационных компьютерных технологий в учебно-воспитательном процессе определяется их соответствием конкретным учебно-воспитательным целям, задачам, специфике учебного материала, материально-техническим условиям.

1.3. Методические аспекты применения информационных технологий обучения

Использование современных технологий в обучении влияет на методику преподавания некоторых дисциплин. Методика преподавания любого из предметов определяется целями и содержанием этого предмета с учетом его специфики.

Понятие «методика обучения» шире понятия «технология в обучении». В методике используются различные технологии в зависимости от поставленных целей, содержания и используемых средств обучения, в частности новые информационные технологии, технологии дистанционного обучения, компьютерные телекоммуникации в системе образования и др.

Особое место в учебном процессе занимает использование новых информационно-образовательных технологий, которые характеризуются:

- технической средой (вид используемой техники);
- программной средой (набор педагогических программных средств, инструкций, баз данных и т. д.);
- специально разработанными формами и методами обучения, нацеленными на освоение содержания программного материала по каждому из предметов [31].

В связи с этим необходимо рассматривать методические принципы применения электронных средств обучения при преподавании математики, которые можно рассмотреть как основные положения, определяющие содержание, организационные формы и методы учебного процесса в соответствии с его спецификой, целями и закономерностями.

Использование информационных компьютерных технологий может осуществляться в следующих вариантах:

I. Как «проникающая» технология (применение информационных компьютерных технологий обучения по отдельным темам, разделам, для отдельных дидактических задач).

II. Как основная, определяющая, наиболее значимая часть используемой технологии.

III. Как монотехнология (когда все обучение и управление учебным процессом, включая все виды диагностики и мониторинга, опираются на использование компьютера) [34].

Компьютер может использоваться на всех этапах процесса обучения: при объяснении (введении) нового материала, закреплении, повторении, контроле ЗУН. При этом для учащегося он выполняет различные функции: учителя, рабочего инструмента, объекта обучения, сотрудничающего коллектива, досуговой (игровой) среды.

В качестве учителя компьютер представляет собой:

- источник учебной информации (частично или полностью заменяющий учителя или книгу);
- наглядное пособие (нового уровня с возможностями мультимедиа и телекоммуникации);
- индивидуальное информационное пространство;
- тренажер;
- средство диагностики и контроля.
- В качестве рабочего инструмента компьютер выступает:
 - как средство подготовки текстов и их хранения (текстовый редактор);
 - графопостроитель (графический редактор);
 - вычислительная машина больших возможностей (с оформлением результатов в различном виде);
 - средство моделирования.
- Работа учителя в рамках компьютерной технологии включает следующие функции:
 - Организация учебного процесса на уровне класса и предмета в целом (график учебного процесса, внешняя диагностика, итоговый и промежуточный контроль).
 - Организация активизации и координации познавательной деятельности учащихся, расстановка рабочих мест, инструктаж, управление внутриклассной сетью и т.п.
 - Индивидуальное наблюдение за учащимися, оказание индивидуальной помощи.
 - Подготовка компонентов информационной среды (различные виды учебного, демонстрационного оборудования, программные средства и системы, учебно-наглядные пособия и т.д.), связь их с предметным содержанием определенного учебного курса [32].

Учитель может использовать ИКТ на различных этапах урока: проверка домашнего задания, организация фронтального опроса, подготовка учащихся к активному и сознательному усвоению нового материала, объяснение и закрепление нового материала, промежуточный и итоговый контроль. Каждый этап урока требует детальной проработки.

Программные и технические средства, используемые на уроке, вносят свою специфику — способствуют совершенствованию традиционных методов обучения. Изменяется и роль учителя. На уроке с использованием мультимедийной презентации, например, он чаще всего выступает в качестве консультанта, это способствует развитию познавательной активности учащихся, более полному усвоению ими учебной информации. У преподавателя появляется больше возможностей для индивидуальной работы с учащимися.

В таблице 1.1 представлено, как трансформируются и дополняются традиционные методы обучения за счет использования компьютерной техники и программных мультимедийных средств.

Безусловно, умелое сочетание традиционных и информационных средств зависит от квалификации и мастерства учителя, методики, которую он применяет. Но грамотное использование средств ИКТ также зависит и от знания учителем педагогических основ информатизации урока [33].

Таблица 1.1 — Сравнение традиционных и программных средств обучения

Методы обучения	Традиционные средства и их дидактические возможности	Совершенствование за счет применения программных и технических средств ИКТ
Словесные: рассказ, беседа, объяснение, инструктаж	Печатное слово (учебники и учебные пособия, книги), Ведущее средство - живое слово, которое легко сочетается с другими средствами обучения. Позволяет в сжатые сроки обогатить память учащихся обобщенными научными знаниями	Подача текстовой информации с экрана, текст читает диктор программы. Возможность многократного повторения точно того же содержания. Гиперссылки позволяют найти быстро нужную информацию
Наглядные: макет, демонстрация приема или операции, экранная демонстрация	Натуральные объекты, модели, макеты, таблицы, схемы, иллюстрации, видеофильмы. Статичная демонстрация с экрана. Наблюдение за неподвижными объектами	Мультимедийный показ приемов и операций; виртуальное преобразование предметов в пространстве и на плоскости; визуализация процессов, невозможных для рассмотрения в реальных условиях
Практические: упражнения, практические и лабораторные работы	Учебные задания для практической работы. Учебная практика при выполнении упражнений, практических и лабораторных работ	Виртуальное практическое действие, плоскостное и пространственное моделирование объектов, автоматизация отдельных операций
Методы контроля: устный и письменный опрос, контрольная работа, самоконтроль и самооценка	Тестовое или контрольное задание, вопросы и проблемные ситуации. Проверка результатов усвоения материала отсрочена на некоторое время	Машинный инструктаж и контроль. Быстрая и объективная оценка результатов. Оперативная оценка с указанием ошибки и одновременной коррекции результатов

Формы и место использования компьютеров на уроке, конечно, зависят от содержания этого урока, цели, которую ставит учитель. Каковы же функции и особенности применения информационных технологий? Можно выделить следующие функции:

- инструментальная (изготовление наглядных пособий);
- демонстрационная (показ готовых демонстрационных программ, слайдов, презентаций и т.д.);
- обучающая (тренажеры);
- контролирующая.

Возможны различные виды уроков с применением информационных технологий: уроки-беседы с использованием компьютера как наглядного средства; уроки постановки и проведения исследований; уроки практической работы; уроки-зачеты; интегрированные уроки и т.д. [33].

Практика работы показывает, что наиболее эффективно использование компьютера на уроках математики в следующих случаях:

- при проведении устного счёта (возможность оперативно предъявлять задания и корректировать результаты их выполнения);
- при изучении нового материала (иллюстрирование разнообразными наглядными средствами; мотивация введения нового понятия; моделирование);
- при проверке фронтальных самостоятельных работ (быстрый контроль результатов);
- при решении задач обучающего характера (выполнение рисунков, составление плана работы; отработка определенных навыков и умений);
- при организации исследовательской деятельности учащихся;
- при интегрировании предметов естественно-математического цикла;
- использование электронных ресурсов информационно-справочного характера при подготовке учителей к проведению учебных занятий;
- применение ИКТ для организации самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся;
- использование информационных ресурсов сети Интернет при подготовке учащимися рефератов и сообщений;
- применение ИКТ во внеурочной деятельности по предмету (на факультативах);
- применение тестирующих программ в процессе подготовки учащихся старших классов к процедуре централизованного тестирования.

Можно выделить следующие выгодные особенности работы с компьютерной поддержкой на уроке:

- учащийся становится субъектом обучения, т.к. компьютер требует от него активного управления;
- легко достигается уровневая дифференциация обучения;
- достигается оптимальный темп работы ученика, так как каждый ученик выполняет индивидуальное задание, работая в своем темпе;
- сокращается время при выработке технических навыков учащихся;
- увеличивается количество тренировочных заданий;

— отслеживаются ошибки, допущенные учеником, и повторно отрабатывается недостаточно усвоенный материал;

— работа ученика оценивается сразу;

— учитель меньше тратит времени на проверку работ;

— обучение можно обеспечить материалами из удалённых баз данных, пользуясь средствами телекоммуникаций;

— при работе с компьютером присутствует элемент игры, так иногда недостающий на уроках, и у большинства детей повышается мотивация учебной деятельности [35].

Всю совокупность педагогических программных средств можно разделить на виды:

— электронные учебники, энциклопедии, базы данных;

— наборы данных (текстовых, графических, звуковых, видео) и средств для просмотра или прослушивания этих данных, объединённых смысловыми связями;

— программы, моделирующие процесс или явление;

— контролирующие программы;

— программы-тренажеры, обычно контролирующие правильность ответа и время, затраченное учеником;

— развивающие игры;

— обучающие программы [16].

Особый интерес представляют собой ресурсы глобальной сети Интернет: всевозможные банки знаний, сайты, библиотеки. Глобальная сеть Интернет обеспечивает доступ к гигантским объемам информации, хранящимся в различных уголках нашей планеты. Многие эксперты рассматривают технологии Интернет как революционный прорыв, превосходящий по своей значимости появление персонального компьютера.

Инструментальные средства компьютерных коммуникаций включают несколько форм: электронную почту, электронную конференцсвязь, видеоконференцсвязь, Интернет. Эти средства позволяют преподавателям и обучаемым совместно использовать информацию, сотрудничать в решении общих проблем, публиковать свои идеи или комментарии, участвовать в решении задач и их обсуждении.

Специфика технологий Интернет заключается в том, что они предоставляют и обучаемым, и педагогам громадные возможности выбора источников информации, необходимой в образовательном процессе.

Большинство учеников и учителей успешно используют интернет в развлекательных и образовательных целях. Однако виртуальное пространство настолько велико, что охватить его целиком невозможно, но можно выделить ряд сайтов и ссылок, которые будут полезны как учителям, так и ученикам.

- Республиканские образовательные порталы;
- Методические разработки;
- Электронные библиотеки.

Уроки математики обладают рядом отличительных особенностей, которые необходимо учитывать при конструировании современного урока математики с использованием ИКТ:

- содержание обучения опирается на ранее изученное и подготавливает базу для усвоения новых знаний;
- большое внимание уделяется развитию у учащихся логического мышления, умения рассуждать и доказывать;
- математика служит опорным предметом для изучения некоторых других дисциплин;
- теоретический материал осознается и усваивается в процессе решения задач.

1.4. Мультимедиа технологии в преподавании математики

Предъявление учебной информации с помощью информационных компьютерных технологий можно выполнить посредством:

- технологии дистанционного обучения;
- технологии, использующей компьютерные обучающие программы;
- мультимедиа технологии [32].

Наиболее доступной и распространенной является технология мультимедиа. В переводе английского языка термин multimedia (от multi – много и media – среда) означает "многосредность". Мультимедиа (multimedia) – это современная компьютерная информационная технология, позволяющая объединить в компьютерной системе текст, звук, видеоизображение, графическое изображение и анимацию. Или другой вариант определения – «мультимедиа» – это совокупность программно-аппаратных средств, отображающих информацию в зрительном и звуковом виде [2].

Мультимедиа технология на уроке математики может применяться в демонстрационном режиме, в индивидуальном режиме, в дистанционном и индивидуальном режиме.

Использование компьютера в демонстрационном режиме:

- при устном счете, когда в начале урока через мультимедиа-проектор проводится решение различных заданий;
- при объяснении нового материала, когда учителем демонстрируется через мультимедиа-проектор новый материал;
- при проверке домашнего задания;
- при работе над ошибками и т.д.

Использование компьютера в индивидуальном режиме:

- при устном индивидуальном счете;
- при закреплении;
- при отработке пройденного теоретического материала;
- при повторении пройденного материала;
- при промежуточном и итоговом контроле.

Использование компьютера в дистанционном и индивидуальном режиме:

- в исследовательской деятельности;
- в проектной деятельности учащихся;
- при проверке домашней работы [14].

Для разработки мультимедиа материалов наиболее активно учителями используется программа PowerPoint. Связано это в первую очередь с тем, что программа довольно проста в использовании, доступна на интуитивном уровне и при подготовке материала не занимает много времени. Использование мультимедийного проектора совместно с компьютерной техникой позволяет демонстрировать анимационные элементы, видео- и аудиоматериалы и на глазах учеников осуществлять моделирование, что естественным образом улучшает восприятие и запоминание материала учащимися. Именно поэтому учителя применяют презентации на уроках различной тематики: урок – лекция, урок повторения нового материала либо урок закрепления и обобщения пройденного материала. При хорошо продуманной презентации урок получается «живой», интересный. А главное, происходит значительная экономия времени на уроке, так как записи и выполнение изображений на доске учителя сведены к минимуму. При проведении уроков по темам, связанным с построением графиков (например по теме «функции и графики», «решение уравнений графическим методом» и так далее), учитель не тратит время на выполнение изображений на доске, что оставляет больше времени на закрепление материала, подведение итогов. Ниже приведены разработки уроков с применением мультимедиа технологии обучения. Разработан урок по теме «Различные методы решения тригонометрических неравенств» для 11 классов при проведении факультативных занятий по математике по учебнику Л.А.Латотин, Б.Д.Чеботаревский «Математика 11» (Приложение Б), а так же урок повторение по теме «Линейная и квадратичная функции» (Приложение В).

Анализ опыта использования электронных презентаций показывает, что они позволяют видоизменять содержание занятий, задействовать творческий потенциал учителя, который имеет возможность корректировать созданные им экранные формы представления содержания учебного материала и осуществлять самоанализ планируемого занятия [10; 26; 27; 33; 34]. Преимущества учебных занятий с использованием презентаций заключаются также в том, что демонстрационные возможности мультимедиапроектора помогают сохранять устойчивую мотивацию у учащихся и обеспечивают развитие пространственного воображения. В качестве средства реализации технологического подхода для изучения учебного материала можно рассматривать применение интерактивной доски [38]. Интерактивная доска представляет собой сенсорный экран, подсоединенный к компьютеру, изображение с которого передает на доску проектор. Специальное программное обеспечение для интерактивных досок позволяет работать с текстами и объектами, аудио- и видеоматериалами, Интернет-ресурсами, делать записи от руки прямо поверх открытых документов и сохранять информацию. Интерактивная доска предоставляет уникальные возможности для работы и

творчества и легка в управлении, так как достаточно только прикоснуться к поверхности доски, чтобы начать работу на компьютере [37].

Возможности применения интерактивной доски позволяет выделить следующие направления ее использования в учебном процессе.

— Презентации, демонстрации и создание моделей.

Использование необходимого программного обеспечения и ресурсов в сочетании с интерактивной доской может улучшить понимание новых идей, так как интерактивная доска помогает учителям излагать новый материал очень живо и увлекательно. Она позволяет представить информацию с помощью различных мультимедийных ресурсов, упростить объяснение схем, помочь разобраться в сложной проблеме. На доске можно легко изменять информацию или передвигать объекты, создавая новые связи. Учитель может рассуждать вслух, комментируя свои действия, постепенно вовлекая учащихся и побуждая их записывать идеи на доске, что обеспечивает взаимодействие учащихся с новым материалом.

— Активное вовлечение учащихся.

Интерактивная доска, используя разнообразные динамичные ресурсы и улучшая мотивацию, делает занятия увлекательными и для учителей, и для учеников. Работа с интерактивной доской может помочь учителю проверить знания учащихся, развить дискуссию для прояснения изучаемого материала, что позволяет ученикам лучше понять материал. Управляя обсуждением, учитель может подтолкнуть учащихся к работе в небольших группах.

— Повышение темпа и улучшение организации занятия.

Использование интерактивной доски может улучшить планирование, темп и течение урока. Файлы или страницы можно подготовить заранее и привязать их к другим ресурсам, которые будут доступны на занятии. На интерактивной доске можно легко передвигать объекты и надписи, добавлять комментарии к текстам, рисункам и диаграммам, выделять ключевые области и добавлять цвета. К тому же тексты, рисунки или графики можно скрыть, а затем показать в ключевые моменты урока. Страницы можно разместить сбоку экрана, как эскизы. Учитель всегда имеет возможность вернуться к предыдущему этапу урока и повторить ключевые моменты урока.

Программное обеспечение для интерактивных досок позволяет четко структурировать занятия. Возможность сохранять уроки, дополнять их записями улучшает способ подачи материала. Благодаря разнообразию материалов, которые можно использовать на интерактивной доске, учащиеся гораздо быстрее схватывают новые идеи. Они активно обсуждают новые темы и быстрее запоминают материал. Учитель может по-разному классифицировать материал, используя различные возможности доски: перемещать объекты, работать с цветом, - при этом, привлекая к процессу учеников, которые затем могут самостоятельно работать в небольших группах. Иногда можно снова обращать внимание учащихся на доску, чтобы они поделились своими мыслями и обсудили их перед тем, как продолжить работу. Но важно понимать, что эта

эффективность работы с доской во многом зависит от самого учителя, от того, как он применяет те или иные ее возможности.

Обучение с помощью интерактивной доски имеет ряд преимуществ:

- обеспечение более ясной, эффективной и динамичной подачи материала за счет возможности рисовать и делать записи поверх любых приложений, сохранять и распечатывать изображения на доске, включая любые записи, сделанные во время занятия, не затрачивая при этом много времени;
- развитие мотивации учащихся благодаря разнообразному увлекательному и динамичному использованию ресурсов;
- предоставление больших возможностей для участия в коллективной работе, развития личных и социальных навыков;
- использование различных стилей обучения (учитель может обращаться к всевозможным ресурсам, приспособляясь к определенным потребностям);
- обеспечение хорошего темпа урока;
- предоставление возможности сохранения использованных файлов в школьной сети для организации повторения изученного материала;
- упрощение проверки усвоенного материала на основе сохраненных файлов [37].

В ходе написания работы нами была разработана презентация для уроков с использованием интерактивной доски. Презентация предназначена для 11^{го} класса, по теме: «Призма и параллелепипед» (Приложение Г). Главной отличительной особенностью данной презентации является то, что при формулировке условия задачи и иллюстрации ее на слайде, решение не записано. В ходе урока решение этих задач учащиеся должны записывать прямо «на экране».

В качестве примера эффективного использования технических и дидактических возможностей электронных презентаций как средства обучения учащихся математике можно привести примеры презентаций, выполненных для демонстрационных или учебных целей, игру–викторину, интерактивную лекцию с поддержкой мультимедиа для старших классов.

Интерактивная лекция сочетает в себе преимущества традиционного способа обучения под руководством педагога и индивидуального компьютерного обучения. Заранее готовясь к лекции, преподаватель разрабатывает на компьютере в приложении «Power Point» программы «Office» необходимое количество слайдов, дополняя видеoinформацию на них звуковым сопровождением и элементами анимации. Естественно, что это значительно повышает требования к квалификации преподавателя. Он должен обладать необходимым уровнем знания компьютерной техники и владеть навыками работы с программным обеспечением.

Важным условием проведения интерактивной лекции является также наличие специализированной аудитории, оснащенной компьютерной техникой и современными средствами публичной демонстрации визуального и звукового учебного материала. В процессе изложения лекции преподаватель эпизодически представляет информацию на слайде в качестве иллюстрации.

Это способствует лучшему усвоению учебного материала учениками. Участие в процессе обучения одновременно педагога и компьютера значительно улучшает качество преподавания учебного материала. Использование предложенной методики активизирует процесс преподавания, повышает интерес к математике и эффективность учебного процесса, позволяет достичь большей глубины понимания учебного материала.

В ходе выполнения работы нами была разработана лекция в виде презентации по теме «свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ » для 11 классов с по учебнику Л.А. Латотин, Б.Д. Чеботаревский «Математика 11» (Приложение Д).

Выгодным и целесообразным является использование мультимедиа технологии при проведении внеклассных мероприятий по математике. Применение мультимедиа при проведении различных математических вечеров, игр, турниров сделает их красочными, интересными и незабываемыми для учащихся. В качестве примера мы разработали сценарий математического турнира для 11-ых классов с поддержкой мультимедиа, который был проведен среди учащихся 11-ых классов средней школы № 20 города Бреста.

ГЛАВА 2

Методика применения информационных технологий обучения математике в средней школе

2.1. Практическое применение мультимедиа на уроках математики

Как отмечалась выше, посредством информационных технологий наиболее полно реализуется принцип наглядности. Именно математика является одним из тех предметов, в которых реализация принципа наглядности становится необходимостью. Проблеме, принципу наглядности в обучении уделялось большое внимание. Я.А. Коменский первым ввел использование наглядности как общепедагогического принципа. В основе учения Коменского о наглядности лежит основное положение о том, что ничего не может быть в сознании, что заранее не было дано в ощущении [47]. Коменский определял наглядность и ее значение следующим образом: «Если мы желаем привить учащимся истинное и прочное знание вещей вообще, нужно обучать всему через личное наблюдение и чувственное доказательство» [47]. То есть, Коменский считал наглядность не только принципом обучающим, но и облегчающим обучение. Наглядность Коменский считает золотым правилом обучения. В своем известном «золотом правиле» дидактики Коменский дал четкую формулировку принципа наглядности. Все, что возможно, предоставлять для восприятия чувствами: видимое – для восприятия зрением; слышимое – слухом; запахи – обонянием; подлежащее вкусу – вкусу; допустимое осязанию – путем осязания. Если же какие-либо предметы или явления можно сразу воспринимать несколькими чувствами, – предоставить нескольким чувствам [47]. Информационные технологии позволяют наиболее полно реализовать данное этот принцип, т. к. могут представлять учебный материал и с помощью изображений, видео и звуков одновременно.

Песталоцци видит в наглядности единственную основу всякого развития. Чувственное познание сводится к наглядности обучения. Ж.Ж. Руссо вынес обучение непосредственно в природу. Поэтому наглядность обучения не приобретает самостоятельного и существенного значения. Ребенок находится в природе и непосредственно видит то, что должен узнать и изучить. К.Д. Ушинский дал глубокое психологическое обоснование наглядности начального обучения. Он отмечал, что чем большее количество органов чувств принимает участие в восприятии какого-нибудь впечатления, тем прочнее оно закрепляется в нашей памяти. Физиологи и психологи объясняют это положение тем, что все органы чувств человека взаимосвязаны. Так же Л.В. Занков исследовал различные формы сочетания слова и наглядности в обучении.

В связи с этим компьютер является одним из средств реализации важнейшего из принципов обучения — наглядности. Несмотря на многообразие и доступность наглядных пособий и средств только каждый конкретный учитель, основываясь на личном опыте донесения материала до учащихся, учитывая свои возможности и техническое оснащение школы, должен выбирать те, которые позволят ему быстро и качественно достигнуть поставленной цели. Принцип наглядности и компьютерные технологии тесно взаимосвязаны и их грамотное сочетание может привести к хорошим результатам при использовании таких программ в обучении.

Основная трудность в подготовке конкретного урока заключается в том, что среди огромного многообразия «обучающих» программ небольшое количество связано с учебной программой, с последовательностью изложения материала, терминологией, предметным наполнением, предписываемыми логикой курса и образовательным стандартом. Исключая специализированное программное обеспечение, разработанное профессиональными педагогами в содружестве с учителями, современные мультимедиа энциклопедии, словари, игры с элементами обучения требуют специальной адаптации, творческой работы преподавателя и методиста.

Поэтому мы решили использовать в своей работе возможности программы Microsoft PowerPoint, позволяющей непрофессионалам в области информатики быстро и просто создавать серию насыщенных информацией слайдов, оформленных в единый слайд-фильм с мультимедийными эффектами [48].

Для подтверждения этих теоретических положений в рамках проводимого нами исследования «Методика обучения математике учащихся средней школы средствами информационных технологий» было проведено анкетирование среди учителей математики школ, лицеев, гимназий города Бреста и Брестской области, целью которого было выяснить состояние информатизации обучения в Бресте и брестской области на данный момент. Из 103 опрошенных учителей 78% используют компьютерные информационные технологии в учебном воспитательном процессе. Из них 11% используют их довольно часто на своих уроках (1-2 раза в неделю), 27% - редко (1-2 раза в месяц) и 40% - иногда (1-2 раза в год). Оставшиеся 23% не используют вообще. Основной причиной

редкого использования ИКТ на уроках математики учителя считают плохую оснащенность школ компьютерной техникой. 76% опрошенных учителей жалуются на плохую техническую оснащенность школы. Из всех опрошенных только один человек применял на своем уроке интерактивную доску. 11% учителей, применяющих информационные технологии на уроках математики, используют один компьютер в качестве экрана для учащихся. Мультимедиа проектор на своих уроках используют 48 % участвовавших в анкетировании, а компьютер для каждого из учащихся – 39 %. Следующей основной причиной проведения уроков математики без использования информационных компьютерных технологий является недостаток времени для разработки собственных программных продуктов (41%), а так же, как отметили 40% опрошенных, недостаточная компетентность для создания собственных разработок.

Необходимо отметить, что опрошенные учителя считают, что использование электронных средств обучения в образовательном процессе положительно влияет на формы и методы представления учебного материала, характер взаимодействия между обучаемым и педагогом, и, соответственно, на методику проведения занятий в целом. Использование компьютерных информационных технологий не заменяет традиционные подходы к обучению, а значительно повышает их эффективность. На вопрос о причине слабого использования информационных компьютерных технологий в учебно-воспитательном процессе, вариант ответа – «неэффективность обучения с использованием информационных компьютерных технологий» не отметил ни один из преподавателей, участвовавших в опросе. С помощью анкетирования мы выяснили, какие средства наиболее распространены среди учителей. 44 % используют собственные разработки с помощью стандартного программного обеспечения; 43 % фрагментарно используют разработанные мультимедийные программы и 18 % проводят совместные разработки с учащимися.

По результатам проведенного опроса можно сделать следующие выводы. Несмотря на повсеместное обеспечение учебных заведений компьютерной техникой, основной причиной слабого применения информационных компьютерных технологий в учебно-воспитательном процессе являются плохая техническая оснащенность и недостаточная компетентность для использования и разработки собственных материалов. В связи, с этим можно предложить следующие мероприятия по улучшению данной ситуации:

- улучшение технической оснащенности учебных заведений: современной компьютерной техникой, проекционным оборудованием, лицензионным программным обеспечением;
- разработка и распространение электронных средств обучения в качестве дидактических материалов к учебникам;
- организация консультаций по использованию предложенных электронных средств обучения;

— организация курсов повышения квалификации непосредственно по использованию информационных компьютерных технологий в учебно-воспитательном процессе;

— организация курсов повышения квалификации по отдельным учебным предметам, исходя из специфики каждого (например, возможности использования программных продуктов по математике: различные графопостроители; программные продукты для разработки тестов, осуществления моделирования различных процессов) [6-А].

Преодоление выявленных нами недостатков в практике использования информационных технологий также связано с определением общих требований к их применению, в качестве которых нами рассматриваются следующие:

— научность содержания и обеспечение возможности построения учебно-познавательной деятельности учащихся на научно-обоснованных принципах;

— реализуемость механизма управления учебно-познавательной деятельностью учащихся на основе ее алгоритмизации;

— учет высокой мотивации учащихся к обучению с использованием компьютеров;

— обеспечение эффективности в выполнении контрольно-оценочной и корректирующей функций;

— обеспечение индивидуализации обучения;

— наличие комфортного дизайнерского оформления компьютерной программы.

Анализ теоретических положений о системности учебных знаний, представленных в педагогической литературе [39; 40] позволяет определить методические условия применения информационных технологий на уроках математики. Нами были выделены следующие методические условия:

— выполнение дидактической роли по управлению процессом усвоения учащимися 10–11-х классов содержания учебного материала при компьютерной поддержке традиционных компонентов УМК на всех этапах учебно-познавательной деятельности;

— обеспечение системного применения ИКТ по теме согласно целесообразности их применения в соответствии с поставленными целями и задачами отдельных уроков;

— обеспечение проблемно-теоретического уровня изучения математики через представление учебных знаний теоретического характера во взаимосвязи с иллюстрированием и динамизацией учебного материала;

— использовании комплекса разноуровневых заданий в соответствии с уровнями усвоения содержания учебного материала для выполнения контрольно–оценочной функции;

— осуществление корректирующей функции с помощью информационных технологий для достижения учащимися 10–11-х классов продуктивных уровней усвоения содержания учебного материала по математике.

Таким образом, систематизация и обобщение существующего педагогического опыта, а также анализ практики обучения учащихся 10–11-х

классов по математике и результатов анкетирования учителей, проведенного на констатирующем этапе эксперимента, позволили определить следующие методические условия применения информационных технологий в процессе организации учебно-познавательной деятельности учащихся при изучении математики. Создание мультимедийных разработок и методика их использования требует разработки:

- обоснования важности их создания для изучения того или иного предмета;
- принципов отбора содержания для мультимедийного продукта;
- критериев соотнесения ИКТ и традиционного обучения и их взаимосвязи;
- структуры учебно-методического комплекса, включающего мультимедийные разработки;
- принципов построения и конструирования мультимедийных разработок (в частности компьютерных презентаций) [31].

2.2. Конструирование компьютерной презентации

Конструирование компьютерной презентации для учащихся можно начать с ответа на вопросы:

1. Как будет представляться презентация слушателям?
2. Какое при этом будет использоваться презентационное оборудование?
3. Будет ли презентация интерактивной?

Для ответа на эти вопросы проведем классификацию презентаций.

Классификация презентаций по способу представления.

- Презентация, содержащая значимую информацию и сопровождаемая докладчиком.
- Самостоятельная презентация, несущая в себе большую часть информации. Докладчик может сопровождать презентацию небольшими комментариями.
- Презентация, сопровождающая выступление докладчика.
- Основную информацию до аудитории доносит докладчик, презентация служит для уточнения отдельных положений доклада.
- Презентация, предназначенная для самостоятельного просмотра.
- Предполагается, что во время просмотра презентации пользователь не будет иметь никаких дополнительных источников информации.

Классификация презентаций по презентационному оборудованию:

- Демонстрируемая с использованием мультимедийного проектора;
- Презентация, демонстрируемая с прозрачных пленок;
- Презентация, распечатанная для распространения среди слушателей.

Классификация презентаций по интерактивности.

- Линейная презентация.
- Слайды презентации сменяют друг друга последовательно. Участие пользователя в управлении презентацией незначительно.
- Интерактивная презентация.

Слайды презентации демонстрируются в зависимости от действий пользователя. Пользователь активен и управляет ходом презентации.

Целью любой презентации является визуальное представление замысла автора, максимально удобное для восприятия аудиторией и побуждающее ее на позитивное взаимодействие с автором презентации.

Задачи презентации вытекают из ее вида и способов ее представления.

1. Привлечь внимание аудитории.
2. Включать всю необходимую информацию, достаточную для восприятия аудиторией без пояснений (если презентация предназначена для самостоятельного изучения ее учащимися).
3. Предоставлять информацию аудитории максимально комфортно. Если учащимся придется всматриваться в буквы, чтобы прочесть их, постоянно разгадывать ребусы, чтобы понять смысл слайда – они очень быстро перестанут слушать.
4. Учитывать специфику проекционного оборудования. Очень многие графические эффекты, заливки, сочетания цветов не воспроизведутся или искажаются презентационным оборудованием.
5. Предоставлять информацию в удобном аудитории темпе.

Содержание презентации.

Создать и описать универсальную схему разработки содержания презентации, конечно, невозможно – в каждом конкретном случае каждый разработчик делает это по-своему. Однако некоторые общие моменты могут быть выявлены.

1. Заголовок.

Название изучаемого материала, авторы, его место в учебном процессе, год разработки, название учебного заведения, город.

2. Введение.

Краткое описание предлагаемого материала, ориентированное на пользователя и построенное по схеме: «О чем узнает пользователь, как это будет происходить, какое задание ему нужно будет выполнить в итоге», т.е. цели урока. Во введении целесообразно поместить ссылку на руководство пользователя.

3. Руководство пользователя.

Блок, объясняющий принципы управления презентацией и назначение различных навигационных элементов. Обязателен при изучении презентации учащимися самостоятельно.

4. Интерактивный блок.

В данном случае фактически является оглавлением презентации. Наличие этого блока совершенно необязательно, если в презентации рассматривается один вопрос и повествование линейно. Ссылка на руководство пользователя, которую, казалось бы, логично разместить в этом блоке, на самом деле будет здесь не совсем уместна. С этого блока начинается изложение материала и работа пользователя с презентацией – лучше, чтобы к этому времени пользователь уже знал, как ею управлять. Переход к заключению из данного блока целесообразен в том случае, если в презентации освещается несколько тем и после изучения каждой из них пользователь, с помощью оглавления,

выбирает следующую. Если освещается одна тема и материал излагается линейно, то переход к заключению может осуществляться сразу после завершения изложения материала.

5. Изложение содержательной части презентации.

Зависит от целей презентации и материала, который будет содержаться в презентации.

6. Заключение.

Данный блок может содержать вспомогательную информацию – пожелания, данные об авторах или слова типа «Вы работали с презентацией такой-то и изучили то-то. Спасибо за внимание».

Цитата часто используется в качестве заголовка, подзаголовка, концовки. Самым важным качеством цитаты является ее понятность аудитории. Аудитория должна понимать связь цитаты с содержанием слайда и иметь возможность адекватно воспринять цитату.

Оформление презентации.

- Фон должен помогать восприятию информации, но не мешать.
- Не более 2-3 рисунков на слайд.
- Не перегружать текстом.

Презентация должна дополнять, иллюстрировать то, о чем идет речь на занятии. С одной стороны, не должна становиться главной частью лекции, а с другой, не должна полностью дублировать материал лекции.

- Унификация структуры и формы представления учебного материала
- Вся презентация должна выполняться в одной цветовой палитре, на базе одного шаблона.
- Сжатый, информационный способ изложения материала.
- Не более трех фактов, выводов, определений на одном слайде.
- Ключевые пункты отображаются по одному на слайде.
- Выделение информации, используя рамки, границы, заливку, разные цвета шрифтов, стрелки, рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов.
- Проверка презентации на удобство чтения с экрана компьютера.

Шрифты:

- Плакатные шрифты (например, Arial, Verdana, Tahoma и т.п.).
- Размер шрифта — 35-60 пунктов для заголовков и 20-50 пунктов для основного текста.
- Не следует использовать курсив или шрифты с засечками (типа Times).
- Не следует смешивать разные типы шрифтов в одной презентации.

Текст:

- Тщательная проверка орфографии и пунктуации.
- Предпочтительно горизонтальное расположение информации.
- Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана.

Рисунки, графики.

- Сложный рисунок или схему следует выводить постепенно.
- Использование рисунков хорошего качества.

— Пояснительная надпись преимущественно располагается под рисунком.

Звук, анимация.

— Не следует использовать музыкальное сопровождение, если оно не несет смысловую нагрузку.

— Анимация должна быть сдержанна, хорошо продумана и допустима для демонстрации динамичных процессов, для создания определенного настроения или атмосферы презентации [33].

Хорошо оформленный, понятный, богато иллюстрированный учебный материал, представляемый с помощью мультимедийных средств обучения, вызывает у обучаемого определенные положительные эмоции, повышающие интерес к предмету, оказывает влияние на общее состояние учащегося.

Для повышения наглядности учебного материала МСО рекомендуется использование таблиц и схем. При создании МСО рекомендуется использование таблиц при необходимости:

— повысить зрительную наглядность и облегчить восприятие того или иного смыслового фрагмента текста;

— осуществить определенное сравнение двух и более объектов (таких содержательных элементов текста, как события, факты, явления, предметы, фрагменты текстов и др.);

— осуществить группировку множества объектов;

— произвести систематизацию объектов.

При разработке таблиц для мультимедийных презентаций рекомендуется соблюдать следующие основные правила:

— в таблице должно быть минимальное количество комментирующего материала;

— верхние, нижние и боковые поля таблицы должны иметь отступы;

— цветовая палитра таблицы не должна приводить к пестроте;

— количество выбранных ячеек таблицы должно соответствовать содержанию и характеру выделенного фрагмента текста и т.п.

Мультимедиа презентации могут удовлетворять требованию наглядности не только на основе использования таблиц, но и за счет включения графиков, диаграмм, аппликаций, схематических рисунков. Такие средства используются как для выявления существенных признаков, связей и отношений явлений, событий, процессов и т.п., так и для формирования локального образного представления фрагмента текста. При помощи схематического изображения можно раскрыть явления в их логической последовательности, обеспечить наглядное сравнение двух или более объектов, а также обобщить и систематизировать знания.

Красочно оформленная презентация, в которой наличие иллюстраций, таблиц и схем сопровождается элементами анимации и звуковым сопровождением, облегчает восприятие изучаемого материала, способствует его пониманию и запоминанию, дает более яркое и емкое представление о предметах, явлениях, ситуациях, стимулируя познавательную активность учащихся.

При создании мультимедийной учебной презентации не следует забывать о дидактических принципах. В связи с чем, следует предусмотреть следующие моменты:

- наличие специальных средств для мотивации обучаемых и поддержания их внимания и интереса;
- разбиение учебного материала по степени сложности;
- наличие процедур для облегчения процессов обобщения;
- наличие итоговых обобщающих схем;
- использование значков ("иконок") и других специальных символов, обеспечивающих четкое разделение (спецификацию) различных компонентов учебного материала;
- сопровождение теоретических описаний практическими примерами;
- описание связи учебного материала с дополнительными дидактическими действиями по поддержке самостоятельной познавательной деятельности обучающихся (обзорными лекциями, консультациями преподавателей, видеоконференциями, списками рассылки, форумами и т.п.);
- доступность языкового стиля, его ориентацию на целевые группы обучаемых;
- простоту навигации по учебному материалу;
- сохранение общепринятых математических обозначений и терминологии;
- справочный режим, содержащий определение всех используемых объектов и отношений;
- возможность отмены учащимся ошибочных действий в ходе самостоятельной работы (в случае создания презентации для каждого из учащихся) [41].

2.3. Экспериментальная апробация применения ИКТ на уроках математики

Разработка методики обучения математике учащихся средней школы средствами информационных технологий была осуществлена в процессе подготовки, проведения и анализа результатов педагогического эксперимента.

Педагогический эксперимент проводился при изучении математики в старших классах 11-летней школы, которое было организовано в соответствии требованиями нормативных документов Министерства образования Республики Беларусь, определяющими структуру и содержание математического образования на третьей ступени общего среднего образования [42; 43; 44]. Осуществление экспериментальной деятельности происходило в соответствии с методологическими требованиями и рекомендациями [45; 46].

При проведении констатирующего этапа педагогического эксперимента использовались эмпирические и теоретические методы исследования: анализ концептуальных положений, представленных в психолого-педагогической и методической литературе; структурно-функциональный анализ содержания образовательных стандартов, учебных программ и пособий; педагогическое

наблюдение; анкетирование учителей и учащихся; систематизация и обобщение педагогического опыта. При подведении итогов констатирующего и контрольного этапов эксперимента осуществлялась интерпретация полученных результатов с точки зрения целесообразности применения ИКТ при изучении математики в старших классах в сочетании с традиционными компонентами УМК.

Как на констатирующем, так и на контрольном этапах педагогического эксперимента оценка эффективности усвоения содержания учебного материала по математике осуществлялась в соответствии с таксономией уровней усвоения, положенной в основу десятибалльной системы оценивания [42].

Педагогический эксперимент проводился в течение января – марта 2010 года. На протяжении первого этапа в рамках констатирующего эксперимента проходило изучение состояния применения ИКТ в процессе учебно-познавательной деятельности учащихся старших классов при изучении математики. Было проведено анкетирование учителей и учащихся, в котором приняло участие 103 учителя школ, лицеев, гимназий города Бреста и брестской области и 102 ученика 10-ых и 11-ых классов.

Содержание формирующего этапа педагогического эксперимента составила практическая апробация созданных нами учебно-методических разработок по алгебре, геометрии, а также разработка и проверка эффективности применения информационных технологий на внеклассных мероприятиях по математике в старших классах. Для проведения формирующего этапа эксперимента были отобраны группы учащихся 10-х и 11-х классов, общее количество учащихся принимавших участие в проводимом нами исследовании составило 102 человека.

Обучение математике в экспериментальных классах осуществлялось при системном использовании электронных и традиционных компонентов УМК с применением соответствующей методики.

При разработке методики применения информационных компьютерных средств обучения математике для учащихся средней школы были учтены следующие теоретические положения.

Методика рассматривается нами как совокупность методов, способов и приемов обучения [49, с. 175]. «Метод обучения является системой последовательных действий учителя, организующего познавательную и практическую деятельность ученика, устойчиво ведущую к усвоению им содержания образования» [50, с. 167]. При применении ИКТ на уроках математики в качестве методов обучения используются: объяснительно-иллюстративный, репродуктивный, проблемного изложения, частично-поисковый, в соответствии с классификацией И.Я. Лернера и М.Н. Скаткина [51]. По Н.И. Запрудскому средства обучения – это «... инструменты познавательной деятельности учащихся и управляющей деятельности учителя, один из основных компонентов дидактической системы» [52, с. 106].

Методика применения ИКТ при обучении математике в 10–11-х классах включает в себя совокупность методических приемов и средств для достижения

учащимися продуктивных уровней усвоения содержания учебного материала при компьютерной поддержке традиционных компонентов УМК.

Методика применения информационных компьютерных технологий обучения для учащихся средней школы в экспериментальных классах предусматривала следующие обязательные элементы организации учебных занятий по математике:

- системное и целенаправленное использование учителем методов, приемов и средств активизации учебно-познавательной деятельности учащихся;
- предъявление учащимся учебной задачи, решение которой позволяет усвоить содержание учебного материала;
- сочетание форм фронтальной, групповой и индивидуальной учебно-познавательной деятельности учащихся по усвоению учебного материала;
- организация самостоятельной учебно-познавательной деятельности учащихся при применении электронных и традиционных компонентов УМК.

Методика применения информационных компьютерных технологий обучения математике в средней школе включает в себя следующие приемы и средства:

- прием проблематизации содержания учебного материала через формулирование и представление учащимся проблемных вопросов, а также создание и разрешение проблемных ситуаций;
- средство представления учебного материала с помощью текстовых, аудио, видео источников, схем и опорных конспектов для подготовки которых используются возможности мультимедиа.

Алгоритм проведения учебных занятий по математике в экспериментальных классах предусматривал применение информационных компьютерных технологий обучения на следующих этапах: актуализация ранее изученного материала; усвоение нового теоретического материала; систематизация и обобщение содержания учебного материала; закрепление пройденного материала; оценка и самооценка учащимися уровня учебных достижений; коррекция результатов обучения.

Констатирующий эксперимент

Цель: диагностировать состояния информатизации образования средних школ города Бреста, выявить уровень знаний учащихся средней школы.

Исследование было проведено на базе средней общеобразовательной школы № 12 и № 25 города Бреста. Были взяты три 10 класса и один 11 класс.

Для диагностики состояния информатизации образования школ были составлены анкеты для учащихся и учителей математики школ, лицеев, гимназий. Результаты анкетирования обработаны методами математической статистики.

Прежде чем проводить уроки с использованием информационных технологий, необходимо выявить какими знаниями обладают учащиеся, чтобы определить уровень знаний на начало эксперимента. Поэтому целью данного этапа эксперимента является выявление качества знаний учащихся. Для этого проводилась контрольная работа, которая даст возможность определить

качество знаний учащихся. Результаты контрольной работы занесены в таблицы 2.1 – 2.2 для сравнения и проиллюстрированы на диаграммах.

С помощью проведенного нами анкетирования учителей мы выяснили, на каких этапах урока учителя предпочитают использование ИКТ и цели применения информационных технологий. Нами были получены следующие ответы на представленные вопросы (при ответах на поставленные вопросы был возможен выбор нескольких вариантов ответа, не противоречащих друг другу).

Результаты анкетирования показали, что большинство учителей используют информационные технологии на уроках математики (58 %), а не при подготовке внеклассных мероприятий по математике (33 %) или при подготовке развлекательных внеклассных мероприятий (19 %). Большинство опрошенных учителей (49 %) применяют ИКТ при объяснении нового материала, 44 % используют ИКТ при контроле и проверке знаний и 35 % – на этапе закрепления нового материала. Большинство учителей, участвовавших в анкетировании считают, что наиболее эффективно применять ИКТ при демонстрации (опытов, фактов) – 66 %, а так же при обучении (подаче материала) – 57 % и при контроле знаний – 51 %. Ответы об использовании ИКТ при отработке умений и навыков выбрали 33 % учителей, участвовавших в исследовании, а при организации исследовательской деятельности учащихся и интегрировании предметов естественно-математического цикла – 15 % и 13 % соответственно. На вопрос о наиболее значимых методических целях, реализация которых оправдывает внедрение информационных технологий в процессе обучения, мы получили следующие ответы: индивидуализация и дифференциация процесса обучения – 46 %; усиление мотивации учения за счёт визуализации – 42 %; осуществление самоконтроля и самокоррекции – 36 %; обеспечение возможности организации и проведения исследования – 9 %; наглядность в демонстрации процессов и объектов – 76 %.

Перед проведением уроков математики с использованием информационных компьютерных технологий было проведено анкетирование среди учащихся, чтобы выявить отношение школьников к проведению уроков математики с использованием информационных компьютерных технологий.

По ответам на первый вопрос мы хотели выяснить проводятся ли в данных классах уроки математики с использованием ИКТ. 77 % учащихся ответили – «нет» и 23 % – «да». Из 102 человек, участвовавших в исследовании, 67 % опрошенных учащихся ответили, что им нравятся уроки с использованием информационных компьютерных технологий. Оставшиеся 33 % опрошенных ответили, что им не нравится предмет математика, поэтому им все равно в какой форме проходят уроки. На вопрос «Как часто Вам хотелось, что бы Ваши уроки проходили с использованием информационных компьютерных

технологий?» мы получили следующие ответы. Регулярно – 50 % учащихся, не очень часто (1- раза в месяц) – 46 % опрошенных и не очень хотят, чтобы вообще проходили уроки с использованием компьютерных технологий – 4 % опрошенных учащихся. С помощью анкетирования мы также попытались выяснить используют ли учащиеся компьютер для подготовки домашнего задания по математике. Мы узнали следующую информацию. Не используют компьютер вообще 39 % учащихся, используют, но очень редко, – 22 % учащихся и используют лишь для подготовки реферата, сообщения по предмету – 39 % учащихся. На вопрос «Почему бы Вам хотелось (или не хотелось), чтобы уроки математики проходили с использованием информационных компьютерных технологий?» учащиеся давали следующие ответы. Это делает уроки не скучными. Мне интереснее на уроках по математике, когда они проходят с использованием компьютера. Потому что за окном уже XXI век. Это удобнее и быстрее. Потому что с помощью компьютера можно лучше объяснить материал.

Как видно из результатов проведенного анкетирования, большинство учащихся хотят, чтобы их уроки проводились в компьютерных классах или с использованием компьютера в кабинетах математики. Школьники считают, что такие уроки помогут им лучше усвоить учебный материал, сделать сложные математические термины и понятия более доступными для понимания.

Формирующий эксперимент

Цель: повышение качества знаний учащихся средней школы с помощью применения информационных технологий.

В экспериментальных классах проводились уроки с использованием информационных технологий, направленных на повышение качества знаний учащихся. Конспекты уроков, проводимых в 10 и 11' классах с использованием информационных технологий, приводятся ниже (Приложение Ж).

В ходе данного эксперимента авторами работы разрабатывались уроки с использованием информационных технологий. Для эксперимента была выбрана тема «Перпендикулярность в пространстве» по стереометрии и «Показательная и логарифмическая функция» по алгебре.

В тематическом планировании нами были выделены отдельные уроки, которые целесообразно, на наш взгляд, провести с использованием ИКТ. Эти уроки отображены в тематическом планировании в таблицах 2.1 и 2.2. Данная система рассматривает основные вопросы по теме «Перпендикулярность в пространстве» и «Показательная и логарифмическая функции», изучаемые в 10 и 11' классах:

- Перпендикулярность прямой и плоскости (понятие).
- Перпендикулярность прямой и плоскости (признак перпендикулярности прямой и плоскости).
- Перпендикуляр и наклонная. Расстояние от точки до плоскости.
- Теорема о трех перпендикулярах.
- Угол между прямой и плоскостью.
- Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла.

- Угол между плоскостями.
- Перпендикулярность плоскостей.
- Понятие показательной функции с различными основаниями.
- Построение графика показательной функции с различными основаниями.
- Теорема о свойствах показательной функции.
- Понятие логарифмической функции с различными основаниями.
- Построение графика логарифмической функции с различными основаниями.

Так как темы содержат множество материала, который необходимо представлять ученикам наглядным образом, то наиболее удобно и целесообразно проведение таких уроков с использованием мультимедиа технологии. Конечно, использование ИКТ на каждом уроке темы недопустимо, следует выбрать наиболее значимые уроки. Например, использовать компьютер на уроке можно следующим образом.

- Изложение нового теоретического материала.

Удобно использовать мультимедийную презентацию при знакомстве с формулировкой и доказательством теоремы. При использовании обычной классной доски доказательство теоремы занимает намного больше времени, так как приходится аккуратно выполнять изображение, дополнительные построения, на экране изображение всегда выполнено аккуратно и четко. Описание построения занимает много места, что вынуждает преподавателя, либо опускать некоторые выкладки доказательства, либо стирать написанное выше. Это мешает ученикам разобраться с выкладками на доске, многим просто не видно за спиной учителя, требуется постоянно тратить время на то, чтобы дождаться пока все выполнят записи в тетради. Использование презентации позволяет обеспечить наглядность изображения, доступность изложения выкладок доказательства, учесть темп и уровень каждого ученика.

Причем, использование ИКТ не влечет за собой потерю последовательности построения, доказательства. Также как и на классной доске, на экране все необходимые действия можно выполнить последовательно и остановиться на тех моментах, которые вызвали затруднения и если необходимо повторить эпизод.

- Объяснение решения опорной задачи.
- Устные упражнения.

При высокой насыщенности урока не всегда возможно распланировать место на доске таким образом, чтобы его хватило и для устных упражнений, и для объяснения материала, и для решения задач. При использовании проектора это возможно.

Использование информационных технологий, и в том числе презентаций, позволят повысить эффективность учебного процесса. Использование средств мультимедиа и создание презентаций помогут привнести эффект дополнительной наглядности в занятия, что должно способствовать усвоению учащимися материала быстрее и в большем объеме. Так как по данным ученых более 60% информации поступает нам через зрение и слух. Зрение и слух самые мощные и эффективные каналы передачи и приема информации. И чем

разнообразнее будет представление информации, тем эффективнее будет процесс усвоения этой информации.

Контрольный эксперимент

Цель: выявление значения информационных технологий на уроке как одного из средств повышения качества знаний и мотивации учащихся.

После проведения цикла уроков с использованием информационных технологий была проведена контрольная работа и анкетирование учащихся. Анкетирование учащихся проведено в конце эксперимента. Целью анкетирования является выявление отношения учащихся к урокам математики с использованием информационных компьютерных технологий. Результаты контрольной работы занесены в таблицы 2.3 – 2.4 и проанализированы. В таблице 2.5 отображено процентное соотношение количества полученных отметок учащимися.

Анализ результатов контрольных работ показал следующее. В 10 «А» классе количество высоких отметок увеличилось с 5 % до 21 %, а количество отметок «3» уменьшилось с 21 % до 11 %. В 10 «Б» классе количество отметок «2» и «3» уменьшилось с 7 % и 14 % до 4 % и 7 % соответственно, а количество высоких баллов («8» и «9») осталось на том же уровне. В 10 «В» классе количество низких баллов уменьшилось: «2» балла не получил никто в отличие от предыдущих результатов – 12 % учащихся, их результаты улучшились на 1 – 2 балла. Остальные отметки в этом классе оказались примерно на таком же уровне. Если в 11 «А» классе в первой контрольной работе преобладающими оценками были «7» и «8», что составляло 54,16 %, то по результатам последней контрольной работы – преобладающей оценкой является «9», что составляет 37,5 %. Кроме того появилась оценка «10», так как один человек справился с дополнительным заданием. С работой справились все. Оценка «4» отсутствует.

Кроме того, нами был проведен подсчет количества учащихся, чьи индивидуальные результаты улучшились, остались на том же уровне или оказались ниже предыдущих. В трех десятых классах и одном одиннадцатом, общим количеством 102 человека, 45 % учащихся написали итоговую контрольную работу по теме, которая проводилась с использованием информационных компьютерных технологий лучше, чем предыдущую контрольную работу, 37 % учащихся получили такие же отметки, и у 18 % учащихся количество баллов оказалось меньше, чем за предыдущую работу. Как видно из процентного соотношения у большинства учащихся результат улучшился.

Результаты апробации информационных компьютерных технологий обучения, проведенной в рамках эксперимента, позволили выявить динамику изменения уровней усвоения учебного материала по темам учащимися 10–11-х экспериментальных классов, которая представлена в сравнительном виде на рисунке 2.1.

Индивидуальные результаты учащихся

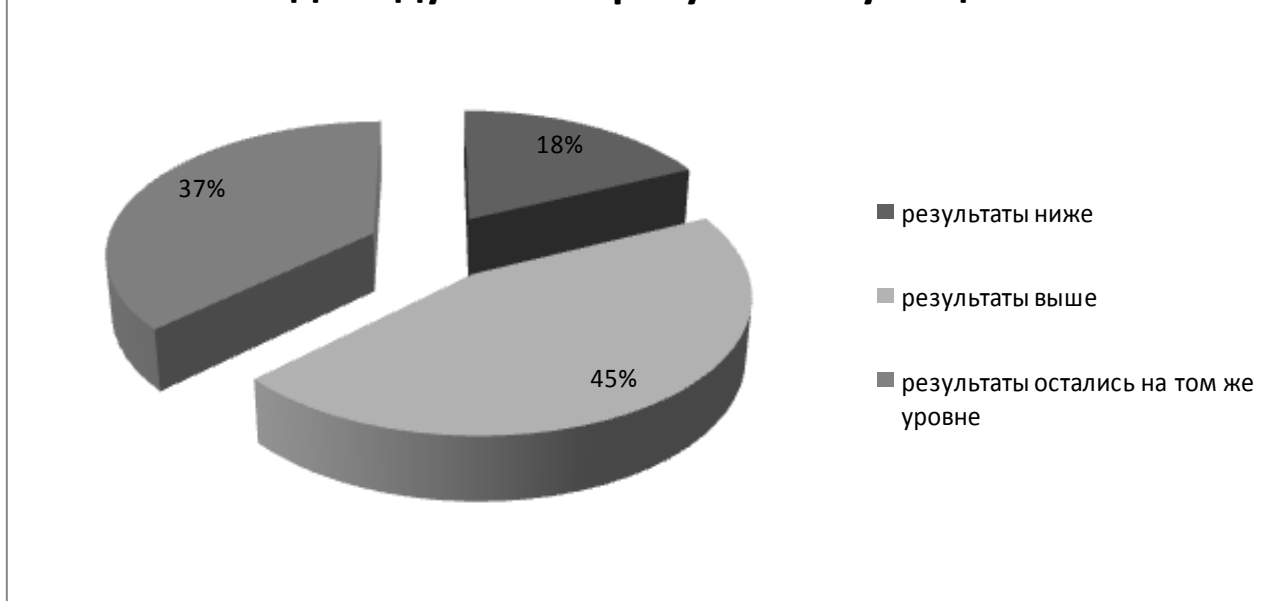


Рисунок 2.1 – Динамика изменения уровней усвоения учебного материала по темам учащимися 10–11-х экспериментальных классов

После завершения цикла уроков по алгебре и геометрии было проведено повторное анкетирование, целью которого было более подробно выяснить отношение учащихся к урокам математики, которые проводились с использованием разработанного нами дидактического материала. После изучения отдельных тем по алгебре и геометрии с использованием информационных компьютерных технологий нами были получены следующие результаты анкетирования.

На вопрос о том, «Нравятся ли Вам уроки с использованием информационных компьютерных технологий?», 93 % участников анкетирования ответили «Да» и 7 % отметили ответ «Мне все равно, в какой форме проводится урок, я не люблю математику». Из 102 человек, участвовавших в проводимом нами исследовании, 78 % опрошенных учащихся считают необходимым применение информационных компьютерных технологий учителем на уроках геометрии, 44 % – на уроках алгебры и 24 % – при проведении внеклассных мероприятий по математике. В следующем вопросе школьники определили, какой этап урока математики, по их мнению, должен проходить с использованием информационных компьютерных технологий. Этап актуализации знаний выбрали – 16 % опрошенных, объяснение нового материала – 81 %, решение задач по новой теме – 21 %, контроль и проверка знаний – 33 %, подведение итогов урока – 21 %, обобщение и систематизация пройденного материала – 18 % участвовавших в

опросе. Школьники, участвовавшие в проводимом нами исследовании, выразили свое отношение к урокам математики с использованием информационных компьютерных технологий следующим образом. Вариант ответа «Мне интересно на уроке с компьютерной поддержкой» выбрали 67 % учащихся, математический материал лучше воспринимается – 23 %, новый материал становится более понятным – 58 %, я лучше запоминаю материал – 24 %, я быстрее устаю на уроке с компьютерной поддержкой – 0 %, меня отвлекает компьютер на уроке – выбрали 0 % учащихся.

На вопрос о месте проведения урока математики с использованием информационных компьютерных технологий 51 % выбрали кабинет математики с использованием мультимедийного проектора и 69 % – компьютерный класс с компьютером для каждого учащегося. С помощью проводимого нами анкетирования мы так же попытались выяснить, как повлияло использование информационных компьютерных технологий на уроке математики на отношение учащихся к предмету. Мы получили следующие данные. Появился интерес к изучению математики у 31 % опрошенных учащихся, повысились знания по математике – у 26 %, улучшилось понимание учебного материала – у 66 %, появилось желание использовать компьютер для подготовки домашнего задания – у 17 %, ничего не изменилось у 7 % участников анкетирования.

В ходе проводимого нами эксперимента, после окончания тем, которые преподавались с использованием информационных компьютерных технологий, были проведены контрольные работы. Результаты контрольных работ были проанализированы и отображены на диаграммах. В трех десятых классах и одном одиннадцатом, общим количеством 102 человека, 45 % учащихся написали итоговую контрольную работу по теме, которая проводилась с использованием информационных компьютерных технологий лучше, чем предыдущую контрольную работу, 37 % учащихся получили такие же отметки, и у 18 % учащихся количество баллов оказалось меньше, чем за предыдущую работу. Как видно из процентного соотношения у большинства учащихся результат улучшился.

По результатам проведенного анкетирования и анализа контрольных работ можно сделать следующий вывод. Применение информационных технологий в преподавании математики позволяет сделать процесс усвоения знаний учащимися более интересным и наглядным, улучшить мотивацию учащихся, привить интерес к предмету, повысить качество знаний. Таким образом, гипотезу, поставленную в ходе проводимого нами исследования можно считать подтвердившейся. А так же можно сделать следующие выводы и замечания.

Методика применения информационных технологий обучения в рамках существующей классно-урочной системы предполагает совместное использование различных взаимодополняющих средств обучения, позволяющих эффективно решать дидактические задачи не только с помощью исключительно традиционных компонентов УМК на уроках математики. На наш взгляд, педагогически целесообразным представляется применение

информационных технологий обучения, которое предусматривает органическое единство предъявляемого с их помощью содержания учебного материала. При этом через визуализируемую с помощью мультимедиа учебную информацию лучше раскрывается содержание урока.

Методика применения информационных компьютерных технологий обучения в процессе преподавания математики в 10–11-х классах не может быть сведена исключительно к техническому аспекту ее реализации, хотя их применение и предполагает достаточно высокий уровень оснащения компьютерной техникой, а возможный программно-технический сбой может повлиять на успешность обучения.

Важной представляется организационная сторона применения информационных компьютерных технологий на уроках математики, т.е. определение места и времени его использования в качестве компонента УМК, последовательного или параллельного ввода ИКТ с традиционными средствами обучения в процесс учебной деятельности. Использование возможностей компьютера и содержание учебного материала традиционного учебника могут быть разнообразны по времени их использования в учебном процессе. Подобная ситуация возможна на уроках повторения, систематизации и обобщения знаний. Так, например, при изучении темы «Теорема о трех перпендикулярах» мультимедиа презентация может быть использована как на этапе объяснения нового материала – при выводе доказательства теоремы, так и на этапах усвоения представляемой информации и текущего, промежуточного контроля с последующим обобщением пройденного материала, коррекции результатов обучения.

Таким образом, разработанная методика применения ИКТ на уроках математики для средней школы представляет собой совокупность методов, способов и приемов обучения, обусловленных необходимостью достижения целей математического образования и учетом особенностей процесса обучения математике. В качестве определяющих при обеспечении усвоения учащимися 10–11-х классов учебного материала по математике с помощью информационных компьютерных технологий нами были выбраны объяснительно-иллюстративный и проблемный методы обучения в соответствии с характером познавательной деятельности старшеклассников и спецификой учебного предмета «математика».

Результаты экспериментальной апробации методики применения ИКТ на уроках математики в средней школе позволили определить ее эффективность. С помощью мультимедийных средств обучения, которые использовались в качестве компьютерной поддержки традиционных средств обучения на уроках математики, удалось обеспечить достижение учащимися 10–11-х классов продуктивных уровней усвоения содержания учебного материала в процессе преподнесения учебного материала наглядным образом.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты исследования

Проведенное теоретическое и экспериментальное исследование подтвердило правильность сформулированной гипотезы и позволило в соответствии с поставленными целями и задачами сделать следующие выводы.

1. Научно-методическими основами применения информационных технологий обучения на уроках математики в средней школе нами определены следующие: дидактический подход к пониманию сущности применения ИТ в средней школе, связанный с учетом технологических свойств и дидактических принципов применения ИТ на уроках математики и обусловленный особенностями процесса преподавания математики; методические принципы применения ИТ в соответствии с дидактическими принципами обучения; методические условия применения ИТ. Нами были выделены следующие дидактические принципы применения ИТ на уроках математики:

- Принцип наглядности. С помощью ИТ должна преподноситься та учебная информация, которую нельзя продемонстрировать учащимся с помощью учебника, наглядных пособий на бумаге.
- Принцип меры и принцип комплексного характера использования.
- Принцип активизации обучения, связанный с формированием устойчивого познавательного интереса учащихся к урокам математики.

2. В ходе проводимого нами исследования была разработана специальная методика, реализующая данный подход.

При использовании ИТ необходимо учитывать методические принципы применения информационных технологий обучения при преподавании математики, которые можно рассмотреть как основные положения, определяющие содержание, организационные формы и методы учебного процесса в соответствии с его спецификой и целями.

Применение ИТ имеет ряд общих требований к их применению, в качестве которых нами рассматриваются следующие:

- научность содержания и обеспечение возможности построения учебно-познавательной деятельности учащихся на научно-обоснованных принципах;
- учет высокой мотивации учащихся к обучению с использованием компьютеров;
- обеспечение эффективности в выполнении контрольно-оценочной и корректирующей функций;
- обеспечение индивидуализации обучения;
- наличие комфортного дизайнерского оформления компьютерной программы.

Также можно выделить следующие методические условия и принципы применения информационных технологий на уроках математики:

- обоснование необходимости применения ИТ при изучении математики;
- принципы отбора содержания для мультимедийного продукта;
- критерии соотнесения ИКТ и традиционного обучения и их взаимосвязи;

- структура учебно-методического комплекса, включающего мультимедийные разработки;
- принципы построения и конструирования мультимедийных разработок (в частности компьютерных презентаций).

Методика применения информационных компьютерных технологий обучения математике в средней школе включает в себя следующие приемы и средства:

- прием проблематизации содержания учебного материала через формулирование и представление учащимся проблемных вопросов, а также создание и разрешение проблемных ситуаций;
- средство представления учебного материала с помощью текстовых, аудио, видео источников, схем и опорных конспектов, для подготовки которых используются возможности мультимедиа.

Алгоритм проведения учебных занятий по математике в экспериментальных классах предусматривал применение информационных компьютерных технологий обучения на следующих этапах: актуализация ранее изученного материала; усвоение нового теоретического материала; систематизация и обобщение содержания учебного материала; закрепление пройденного материала; оценка и самооценка учащимися уровня учебных достижений; коррекция результатов обучения.

Чтобы применение информационных компьютерных технологий на уроках математики приводило к положительным результатам, необходима правильная организация процесса преподавания учебного предмета «математика».

Задания, предложенные для выполнения с помощью компьютера, должны быть составлены в соответствии с содержанием учебного предмета и методикой его преподавания, должны развивать и активизировать мыслительную и творческую деятельность учащихся.

Учащиеся должны владеть основами компьютерной грамотности на уровне, необходимом для выполнения заданий, предложенных на компьютере.

Занятия с использованием информационных компьютерных технологий должны проводиться в кабинете, соответствующем установленным гигиеническим нормам.

Информационные компьютерные технологии в процессе преподавания математики должны органично вписываться в учебный процесс, использоваться целесообразно.

Для организации урока математики с использованием информационных компьютерных технологий можно выделить следующие этапы:

1. Выбор конкретного раздела учебной программы по математике, темы и отдельных уроков.
2. Анализ содержания, относящегося к выбранному фрагменту учебного материала, и методики его преподавания с целью обоснования необходимости проведения уроков с использованием информационных компьютерных технологий.

3. Разработка заданий для урока.
4. Выбор программных средств для подачи необходимого учебного материала.
5. Разработка материалов урока с использованием выбранных программных средств.
6. Проверка, апробация и редактирование разработанных материалов урока.
7. Разработка методических рекомендаций для учителя, использующего разработку, и указаний для учащихся.
8. Самоанализ проведенного урока и устранение выявленных недостатков.

3. Разработанная методика применения ИКТ на уроках математики в средней школе была апробирована в средних школах № 25 и № 12 города Бреста. В ходе проводимого нами эксперимента были получены следующие результаты. В трех десятых классах и одном одиннадцатом, общим количеством 102 человека, 45 % учащихся написали итоговую контрольную работу по теме, которая проводилась с использованием информационных компьютерных технологий, лучше, чем предыдущую контрольную работу, 37 % учащихся получили такие же отметки, и у 18 % учащихся количество баллов оказалось меньше, чем за предыдущую работу. Как видно из процентного соотношения у большинства учащихся результат улучшился.

По результатам проведенного анкетирования и анализа контрольных работ можно сделать следующий вывод. Применение информационных технологий в преподавании математики позволяет сделать процесс усвоения знаний учащимися более интересным и наглядным, улучшить мотивацию учащихся, привить интерес к предмету, повысить качество знаний. Таким образом, гипотезу, поставленную в ходе проводимого нами исследования можно считать подтвердившейся.

Список использованных источников

1. *Кукушин, В. С.* Педагогические технологии / В. С. Кукушин. — М.: Академия, 2004.
2. *Полат, Е.С.* Новые педагогические и информационные технологии в системе образования: учебное пособие / Е.С. Полат. — М.: Академия, 2002.
3. *Беспалько, В.П.* Программированное обучение: дидактический аспект / В.П. Беспалько. — М. : Педагогика, 1970. — 300 с.
4. *Гальперин, П.Я.* К теории программированного обучения / П.Я.Гальперин. — М. : Знание, 1967. — 44 с.
5. *Талызина, Н.Ф.* Теоретические проблемы программированного обучения / Н.Ф. Талызина. — М. : Изд-во Моск. ун-та, 1969. — 133 с.
6. *Загвязинский, В.И.* Теория обучения. Современная интерпретация : учеб. пособие / В.И. Загвязинский. — 2-е изд., испр. — М. : Академия, 2004. — 192 с.
7. *Талызина, Н.Ф.* Педагогическая психология : учеб. пособие / Н.Ф. Талызина. — М. : Академия, 1998. — 288 с.

8. *Бабаева, Ю.Д.* Психологические последствия информатизации / Ю.Д. Бабаева, А.Е. Войскунский // Психол. журн. – 1998. – № 1. – С. 88–100 с.
9. *Рубцов, В.В.* Дети в век информации / В.В. Рубцов, С.Г. Смирнов // Вопр. психологии. – 1987. – № 6. – С. 172–173.
10. *Ершов, А.П.* Компьютеризация школы и математическое образование / А.П. Ершов // Информатика и образование. – 1992 – № 5-6. – С. 3-12.
11. *Ершов, А.П.* Компьютеризация школы и математическое образование / А.П. Ершов // Математика в школе. – 1989 – № 1. – С. 14-30.
12. *Гершунский Б.С.* Компьютеризация образования: проблемы и перспективы / Б.С. Гершунский. – М. : Педагогика, 1987. – 264 с.
13. *Роберт, И.В.* Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования / И.В. Роберт. – М. : Школа-Пресс, 1994. – 205 с.
14. *Апатова, Н.В.* Информационные технологии в школьном образовании / Н.В. Апатова. – М. : Педагогика, 1994. – 228 с.
15. *Извозчиков, В.А.* Новые информационные технологии обучения: учебное пособие / В.А. Извозчиков. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 1991. – 120 С.
16. *Беспалько, В.П.* Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия) / В.П. Беспалько. – М. : Изд-во Моск. психол.-социал. ин-та ; Воронеж : МОДЭК, 2002. – 352 с.
17. *Гершунский, Б.С.* Философия образования для XXI века. (В поисках практико-ориентированных образовательных концепций) / Б.С. Гершунский. – М. : Совершенство, 1998. – 608 с.
18. *Машбиц, Е.И.* Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения: педагогическая наука – реформе школы / Е.И. Машбиц. – М. : Просвещение, 2003. – 192 с.
19. *Лернер, И.Я.* Дидактические основы методов обучения / И.Я. Лернер. – М. : Педагогика, 1981. – 186 с.
20. *Краевский, В.В.* Основы обучения. Дидактика и методика: учеб. пособие / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. – М. : Академия, 2007. – 352 с.
21. *Зорина, Л.Я.* Системность – качество знаний / Л.Я. Зорина. – М. : Знание, 1978. – 64 с.
22. *Robert, Z.* Cognitive Effects of Multimedia Learning / Z. Robert. – New York: Hershey, 2009. – 417 p.
23. *Андресен, Бент Б.* Мультимедиа в образовании: специализированный учебный курс / Бент Б. Андресен, Катя Ван Ден Бринк; пер. с англ. – 2-е изд., испр. и доп. – М. : Дрофа, 2007. – 224 с.
24. *Жук, А.И.* Информатизация образования как средство повышения качества образовательных услуг / А.И. Жук // Информатизация образования. – 2006. – № 2. – С. 3–19.
25. *Лістапад М.* Мы выйдзем на распрацоўку паўнацэннага электроннага падручніка / М. Лістапад // Наст. газета. – 2007. – 29 сак. – С. 3.

26. *Рогановская, Е.Н.* Электронный школьный учебник: теория и практика создания (на примере курса математики) : монография : в 2 ч. / Е.Н. Рогановская. – Могилев : МГУ им. А.А. Кулешова, 2005. – Ч. 1 : Методология и технология конструирования. – 176 с.
27. *Рогановская, Е.Н.* Электронный школьный учебник: теория и практика создания (на примере курса математики) : монография : в 2 ч. / Е.Н. Рогановская. – Могилев : МГУ им. А.А. Кулешова, 2006. – Ч. 2 : Методика конструирования. – 224 с.
28. *Коджаспирова, Г.М.* Технические средства обучения и методика их использования / Г.М. Коджаспирова, К.В. Петров. – 4-е изд. стер. – М. : Академия, 2007. – 352 с.
29. Педагогика : учеб. пособие для студ. пед. вузов / под ред. Ю.К. Бабанского. – М. : Просвещение, 1983. – 608 с.
30. Педагогика=Pedagogik / под общ. ред. Г. Нойнера, Ю.К. Бабанского. – М. : Педагогика, 1984. – 557 с.
31. *Новик, И. А.* Формирование методической культуры учителя математики в педвузе: Моногр. Минск., 2003.
32. *Селевко, Г.К.* Современные образовательные технологии: учебное пособие / Г. К. Селевко – М.: Народное образование, 1998.
33. *Миронова, М.* Конструирование урока математики с использованием ИКТ: Газета «Математика» № 15 / М. Миронова. – М.: «Первое сентября», 2008.
34. *Ефремов, И.* Компьютерные технологии обучения: дайджест: Газета «Математика» № 15 / И. Ефремов. – М.: «Первое сентября», 2008.
35. *Темербекова, А.А.* Методика преподавания математики / А.А. Темербекова. – М: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2003. – с.176
36. *Волошина, Л.* Интернет-ресурсы для учителя математики: Газета «Математика» № 15 / Л. Волошина. – М.: «Первое сентября», 2008
37. *Горвин, Ю.М.* Интерактивная доска Smart Board: до и во время уроков/ Ю.М. Горвин // Информатика и образование. – 2006. – № 2 – с. 123
38. *Усенков, Д.Ю.* Школьная доска обретает «разум»/ Д.Ю Усенков// Информатика и образование. – 2005. – № 12 – с. 96
39. *Зорина, Л.Я.* Системность – качество знаний / Л.Я. Зорина. – М. : Знание, 1978. – 64 с.
40. *Лернер, И.Я.* Качества знаний учащихся. Какими они должны быть? / И.Я. Лернер. – М. : Знание, 1978. – 48 с.
41. *Манвелов, С.Г.* «Конструирование современного урока математики» / С.Г. Манвелов. – М.: Просвещение, 2002 г.
42. Десятибалльная система оценки результатов учебной деятельности учащихся: инструктивно-методические материалы / Нац. ин-т образования; под ред. О.Е. Лисейчикова. – Минск : Аверсэв, 2002. – 145 с.
43. Закон Республики Беларусь «Об общем среднем образовании»; Программа развития общего среднего образования в Республике Беларусь на 2007–2016 годы; образовательный стандарт «Общее среднее образование. Основные нормативы и требования». – Минск : НИО, 2007. – 120 с.

44. Учебная программа для общеобразовательных учреждений с русским языком обучения. Математика. IV–XI классы. – Минск : Нац. ин-т образования, 2009. – 54 с.
45. *Новик, И.А.* Современные тенденции в проведении исследований по теории и методике обучения естественным наукам (математике, физике, информатике): пособие / И.А. Новик. – 2-е изд., доп. - Мн.: БГПУ, 2005. - 52 с.
46. *Загвязинский, В.И.* Как учителю подготовить и провести эксперимент : методич. пособие / В.И. Загвязинский, М.М. Поташник. – М. : Пед. о-во России, 2004. – 144 с.
47. *Коменский, Я. А.* Великая дидактика : Избр. пед. соч. / Я.А. Каменский. – М.: Учпедгиз, 1955 – С. 409.
48. *Пахомова, Е.А.* Методческие аспекты использования мультимедийных презентаций на уроках математики: журнал «Матэматыка. Праблемы выкладання» № 3 / Е.А. Пахомова. – Мн.: «Адукацыя і выхаванне», 2007. – С. 20 – 21.
49. *Коджаспирова, Г.М.* Словарь по педагогике (междисциплинарный): для учащихся, студентов, аспирантов, учителей и преподавателей вузов / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М. ; Ростов н/Д : Март, 2005. – 448 с.
50. Теоретические основы процесса обучения в советской школе; под ред. В.В. Краевского, И.Я. Лернера. – М. : Педагогика, 1989. – 320 с.
51. *Краевский, В.В.* Основы обучения. Дидактика и методика: учеб. пособие / В.В. Краевский, А.В. Хуторской. – М. : Академия, 2007. – 352 с.
52. *Запрудский, Н.И.* Моделирование и проектирование авторских дидактических систем / Н.И. Запрудский. – Минск : СэрВит, 2008.– 336 с.
53. *Глушков, В.М.* Основы безбумажной информатики / В.М. Глушков. – М.: Наука, 1987 – 552 с.
54. *Давыдов, Д.Б.* Теория развивающего обучения / Д.Б. Давыдов.- М.: "Интор", 1996 – 560 с.
55. Вопросы психологии учебной деятельности младших школьников / Под ред. Д. Б. Эльконина, В. В. Давыдова. М., 1962 – 446 с.
56. *Герман, Ю.В.* Методика обучения математике учащихся средствами информационных технологий / Ю.В. Герман, Н.А. Каллаур // Информационные системы и технологии (IST 2009): материалы V междунар. конф.-форума, Минск, 16-17 ноябр. 2009 г. / Бел. гос. ун-т [и др.] ; редкол. : Н.И. Листопад [и др.]. – Минск: А.Н. Вараксин. – С. 268–270.
57. *Герман, Ю.В.* Профессиональная компетентность учителя математики в развитии личности учащегося на уроках с использованием информационных технологий / Ю.В. Герман // Психолого-педагогические проблемы становления личности в процессе учебной деятельности: материалы VII междунар. науч.-практич. конф. Минск, 17-18 декабря 2009

- г. / Акад. Последиплом. обр [и др.] ; под редак. канд. пед. наук А.А. Глиского – Минск : АПО. – С. 127–130.
58. *Каллаур, Н.А.* Информационные технологии в обучении математике: необходимость использования и причины препятствующие внедрению / Н.А. Каллаур, Ю.В. Герман // Новые технологии в образовании: материалы IV междунар. науч.-практич. Интернет-конф. Москва, 31 октября 2009 г. / Под редак. д. пед. наук Г.Ф. Гребенщикова. – М.: «Спутник+». – С. 142–145.
59. *Герман, Ю.В.* Проблемы проведения педагогического эксперимента по использованию информационных технологий на уроках математики в средней школе / Ю.В. Герман // Розвиток інтелектуальних умінь і творчих здібностей учнів та студентів у процесі навчання математики: матеріали всеукраїнської науково-методичної конференції. м. Суми, 3-4 грудня 2009 р. / друкується згідно з рішенням вченої ради СумДПУ ім. А.С. Макаренка : В.Г. Бевз [і інш.]. – Суми : СумДПУ імені А.С. Макаренка. – С. 198–200.
60. *Герман, Ю.В.* Информационные технологии в образовании: становление, текущее состояние и перспективы развития / Ю.В. Герман // Научный потенциал молодежи – будущему Беларуси: материалы IV международной молодежной научно-практической конференции. Пинск, 9 апреля 2010 г. / Национальный банк РБ [и др.]; редкол.: К.К. Шебеко [и др.]. – Пинск: ПолесГУ. – С. 96-98.
61. *Герман, Ю.В.* Дидактические аспекты применения информационных технологий на уроках математики / Ю.В. Герман // Содружество наук. Барановичи-2010 : тезисы докладов VI Междунар. науч.-практ. конф. молодых исследователей, 19–20 мая 2010 г., Барановичи, Респ. Беларусь: в 2 ч. / редкол. : А.В. Никишова (гл. ред.) [и др.]. – Барановичи: РИО БарГУ, 2010. – Ч. 1. – С. 97-98.
62. *Герман, Ю.В.* Электронные образовательные ресурсы: общие требования и направления использования / Ю.В. Герман // Учебник математики, физики, астрономии в системе среднего и высшего образования: сборник материалов Республиканской научно-практической конференции. (Могилев, 22-23 марта 2010 г.) / под ред. С.М. Чернова. – Могилев: УО «МГУ им А.А. Кулешова», 2010. – С. 221-224.
63. *Каллаур, Н.А.* Проблемы проведения педагогического эксперимента по использованию информационных технологий на уроках математики в средней школе / Н.А. Каллаур, Ю.В. Герман // Педагогічні науки: теорія, історія, інноваційні технології: науковий журнал № 2 (4), 2010 / . – Суми: СумПДУ ім. А.С. Макаренка, 2010. – С. 302-309.