**ДИПЛОМНАЯ РАБОТА**

**По теме: «Использование компьютерных технологий для повышения наглядности курса математики 5–6 классов»**

**Введение**

Для того чтобы развить самостоятельность и инициативность у школьников, для лучшего усвоения учебного материала и приобретения определенных навыков, ни в коем случае нельзя ограничивать учебный процесс какой-либо одной линией построения и подготовки обучения. Для достижения большего эффекта в вышеперечисленном, существуют различные методы, одним из которых является наглядный метод.

Наглядность – принцип, восходящий к определенным фундаментальным отношениям, гносеологически связывающим человека и тот мир, в котором он живет, человека и людей, с которыми он общается. Как принцип, наглядность нуждается в специальной инструментовке, позволяющей «обнаружиться» объективным законам, в соответствии с которыми процесс познания становится эффективным.

Применение наглядных пособий в процессе обучения занимает значительное место. Наглядность в обучении способствует тому, что у школьников, благодаря восприятию предметов и процессов окружающего мира, формируются представления, правильно отображающие объективную действительность, и вместе с тем воспринимаемые явления анализируются и обобщаются в связи с учебными задачами.

Наглядность особенно важна в обучении математике ввиду того, что здесь требуется достижение более высокой ступени абстракции, чем в обучении другим предметам, а она содействует развитию абстрактного мышления (при правильном ее применении). В тесной связи с наглядностью обучения находится и его практичность. Ведь именно из жизни мы черпаем конкретный материал для формирования наглядных представлений, делая обучение согласованным с жизнью ребенка, его опытом. Процесс обучения упрощается при разумном использовании принципа наглядности. Правильное применение наглядных пособий на уроках математики способствует формированию четких пространственных и количественных понятий, развития логического мышления, речи; наглядные пособия помогают лучше усваивать новый материал. Обучение не должно быть перенасыщено иллюстрациями, схемами, таблицами и другими формами наглядности, но в некоторых труднодоступных вопросах применение наглядности необходимо. К сожалению, наглядность в учебниках математики реализована не в достаточной степени для успешного усвоения этой темы учащимися. Использование средств мультимедиа позволяет учителю разнообразить урок новыми видами деятельности, насытить его наглядной информацией, повысить мотивацию учащихся, интерес к предмету. Средства мультимедиа способствуют более глубокому и осознанному усвоению изучаемого материала. Всё вышесказанное подтверждает **актуальность** выбранной темы.

**Цель исследования** – разработка комплекта электронных ресурсов для использования их с помощью интерактивной доски Smart Board к теме «Обыкновенные дроби» с целью повышения уровня наглядности.

Для достижения цели исследования поставим перед собой следующие **задачи**:

1. Изучить психолого-педагогическую и методическую литературу по теме дипломной работы.
2. Изучить возможности интерактивной доски Smart Board в плане создания с её помощью уроков по математике.
3. Сравнить изложение темы «Обыкновенные дроби» в различных учебниках математики для 5–6 классов с позиции наличия в них тех или иных видов наглядности.
4. Разработать комплект электронных ресурсов для использования на уроках математики в 5–6 классах при изучении темы «Обыкновенные дроби».

В соответствии с поставленными задачами определена структура дипломной работы.

В первой главе рассматриваются психолого-педагогические основы применения наглядности в обучении школьников младшего подросткового возраста: психо-физиологические особенности учащихся 5–6 классов, роль наглядности в повышении эффективности обучения математике.

Во второй главе рассматриваются вопросы связанные с информационными технологиями в системе современного школьного образования: внедрение компьютерных технологий в учебный процесс – история и современность, даётся общее описание интерактивной доски Smart Board.

В третьей главе рассмотрен вопрос изучения обыкновенных дробей в курсе математики 5–6 классов. Даётся краткий исторический обзор подходов к изучению обыкновенных дробей в Российской школе, сравнительный анализ изложения темы «Обыкновенные дроби» в современных учебниках математики, приводятся примеры применения разработанных материалов с помощью интерактивной доски Smart Board при изучении темы «Обыкновенные дроби» в 5–6 классах c учетом принципа наглядности.

Дипломная работа состоит из введения, трёх глав, заключения, списка литературы. Список литературы включает 52 источника.

**1. Психолого-педагогические основы применения наглядности в обучении школьников младшего подросткового возраста**

**1.1 Психофизиологические особенности учащихся 5–6 классов**

***Возраст*** – конкретная, относительно ограниченная во времени, ступень психического развития. Возрастные психологические особенности обусловлены конкретно-историческими условиями, в которых развивается человек, наследственностью и в некоторой степени – характером воспитания, особенностями деятельности и общения индивида, которые лишь оказывают влияние на временные сроки перехода от одного возраста к другому [30].

Для каждого возраста существует своя специфическая социальная ситуация развития, т.е. определенное соотношение условий социальной сферы и внутренних условий формирования личности. Взаимодействие внешних и внутренних факторов порождает типичные психологические особенности, общие для людей одного возраста.

По исследованиям зарубежных и отечественных ученых лишь с 11–12 лет ребенок начинает проявлять в математике способность к абстрагированию и начинает рассуждать в отвлеченной форме [43].

В данной работе рассматривается процесс обучения математике в средней школе в 5–6 классах, что соответствует младшему подростковому возрасту учащихся.

Традиционно, подростковый возраст характеризуют как переломный, переходный, критический, но чаще всего как возраст полового созревания. Л.С. Выготский различал три точки созревания: органического, полового и социального. Он подходил к подростковому периоду как к историческому образованию. Он считал, что особенности протекания и продолжительность подросткового возраста заметно варьируются в зависимости от уровня развития общества. Согласно взглядам Л.С. Выготского, подростковый возраст – это самый неустойчивый и изменчивый период, который отсутствует у дикарей и при неблагоприятных условиях «имеет тенденцию несколько сокращаться, составляя часто едва приметную полоску между окончанием полового созревания и наступлением окончательной зрелости» [9].

В 20–30-х годах в России был собран и проанализирован большой фактический материал, характеризующий отрочество в разных социальных слоях и группах (среди рабочих, крестьян, интеллигенции, служащих, кустарей), у подростков разных национальностей и у беспризорных. Много интересного содержится в работах Н.А. Рыбникова, В.Е. Смирнова, И.А. Арямова и других. Обобщая эти работы, Л.С. Выготский пришел к выводу о том, что в подростковом возрасте структура возрастных потребностей и интересов определяется в основном социально-классовой принадлежностью подростка. Он писал: «Никогда влияние среды на развитие мышления не приобретает такого большого значения, как именно в переходном возрасте. Теперь по уровню развития интеллекта все сильнее и сильнее отличаются город и деревня, мальчик и девочка, дети различных социальных и классовых слоев» [8].

Отцом психологии переходного периода называют С. Холла. В 1904 году он написал монографию о подростковом возрасте. Так появилось «бунтующее» отрочество, насыщенное стрессами и конфликтами, в котором доминируют нестабильность, энтузиазм, смятение и царствует закон контрастов. Представления С. Холла о переходности, о кризисных негативных аспектах этого возраста и сегодня составляют ядро психологии подросткового возраста.

Другой крупный исследователь подросткового возраста, немецкий философ и психолог Э. Шпрангер в 1924 году выпустил книгу «Психология юношеского возраста», которая не потеряла своего значения до сих пор. Э. Шпрангер рассматривал подростковый возраст внутри юношеского: это период врастания в культуру, в объективный и нормативный дух данной эпохи. Э. Шпрангер попытался понять одно из самых глубоких переживаний в жизни человека – любовь и её проявления в подростковом и юношеском возрасте [46].

Современного подростка описывают Л.С. Выготский, И.С. Кон, Д.Б. Эльконин, Л.И. Божович и другие. Их исследования лежат в русле культурно-исторической концепции Л.С. Выготского. Он подробно рассматривал проблему интересов в переходном возрасте, называя ее «ключом ко всей проблеме психологического развития подростка». Он писал, что все психологические функции человека на каждой ступени развития, в том числе и в подростковом возрасте, действуют не бессистемно, не автоматически и не случайно, а в определенной системе, направляемые конкретными, отложившимися в личности стремлениями, влечениями и интересами. В подростковом возрасте, подчеркивал Л.С. Выготский, имеет место период разрушения и отмирания старых интересов, и период созревания новой биологической основы, на которой впоследствии развиваются новые интересы. Он писал: «Если в начале фаза развития интересов стоит под знаком романтических стремлений, то конец фазы знаменуется реалистическим и практическим выбором одного наиболее устойчивого интереса, большей частью непосредственно связанного с основной жизненной линией, избираемой подростком» [9].

Из зарубежных авторов проблемой подросткового возраста фундаментально занимается Х. Ремшмидт. Называя его, мы сообщаем о том, что в зарубежной психологии не существует резкой грани между подростковым и юношеским возрастом. Соединяя эти две ступени развития, психологи вводят понятие взросления. Период взросления, по наблюдениям психологов, – длительный период, он захватывает возраст от 12–14 до 25 лет. В течение этого периода происходят, как пишет Х. Ремшмидт, радикальные соматические изменения, многочисленные психологические сдвиги, ожесточенные столкновения с обществом и его институтами (родительским домом, школой, профессиональным сообществом и т.д.). Причем протекает все это при единообразии биологических процессов весьма неодинаково в различных социокультурных условиях.

Основное противоречие – между резко возрастающей потребностью в самостоятельности и недостаточными возможностями её осуществления. А.Н. Леонтьев по этому поводу писал: «Прежнее место, занимаемое ребёнком в окружающем мире человеческих отношений, начинает осознаваться им как не соответствующее его возможностям, и он стремится изменить его. Возникает открытое противоречие между образом жизни ребёнка и его возможностями. Тем самым совершается переход к новой стадии развития его психической жизни» [22].

Таким образом, в развитии подростка выпукло переплетаются противоречивые тенденции. С одной стороны, показательны негативные проявления, дисгармоничность в строении личности, свертывание прежде установившейся системы интересов ребёнка, протестующий характер его поведения по отношению к взрослым. С другой – множество положительных факторов: возрастает самостоятельность, более разнообразными и содержательными становятся отношения с другими детьми и взрослыми, значительно расширяется сфера деятельности и т.д. Главное, данный период отличается выходом ребёнка на новую социальную позицию, в которой формируется его сознательное отношение к себе как члену общества. Основной результат развития: закладываются и формируются базовые направления моральных и социальных установок взрослой личности.

Рассмотрим ***учение как деятельность*** у подростков.

А.Д. Алферов особое внимание уделяет организационной перестройке процесса обучения: оно приобретает попредметный характер, становится больше разных учителей, больше уроков, домашние задания усложняются. Поэтому требуется больше самостоятельности; повышается личная ответственность, возрастает нагрузка на память, мышление. Надо мыслить самостоятельно, делать относительно глубокие выводы и обобщения. Интенсифицируется формирование абстрактного мышления, произвольной логической памяти, возрастает потребность логически обрабатывать материал для преднамеренного запоминания, приёмы запоминания становятся более осознанными, разнообразными и гибкими.

Постепенно раскрывается смысл учебной деятельности. С общим ростом сознательного отношения к действительности заметно усиливается сознательное отношение к учению. Но вместе с тем противоречий здесь очень много. Стремление к приобретению знаний может сочетаться с безразличным или отрицательным отношением к учению, «наплевательским» отношениям к оценкам (это может быть реакцией на неудачи в учении, на конфликт с учителем). Переживание своих учебных неудач подросток маскирует безразличием и равнодушием, бравадой, снижение интереса к учению может объяснить каким-либо увлечением (шахматы, спорт и т.д.).

Подростково-юношеский возраст характеризуется интенсивным развитием интеллектуальных способностей, формированием профессиональных интересов. Подростки начинают задумываться о своей будущей профессии. В учебной деятельности их интересы перестраиваются с учётом способностей, практических навыков профессиональной деятельности. В способах усвоения учебного материала познавательные процессы начинают приобретать качественно иную характеристику. В мышлении проявляется способность к абстрагированию, образованию новых понятий. Устойчивый произвольный характер имеют процессы внимания, памяти, интеллектуальной работоспособности. Характерной для данного возраста является склонность к теоретизированию с проявлением признаков личностного эгоцентризма. Подросток пытается выразить свою личную позицию, своё участие в возможных изменениях этих явлений, обнаруживая своеобразный эгоцентризм юношеского мышления [38].

Произвольность психических процессов позволяет подростку не только накапливать определённый объем знаний по изучаемым учебным дисциплинам, но и систематизировать их с учётом ведущих интересов.

Развитие познавательной деятельности подростков настолько неравномерно и противоречиво, что психологи нередко уходят от характеристики отдельных познавательных процессов и стараются выйти на познавательные блоки, объединяющие ряд процессов, и исследовать их как «непосредственно связанные с обучением в школе».

Основными психическими процессами принято считать ощущение, восприятие, внимание, память и мышление. В данной работе мы рассмотрим восприятие и мышление, т. к. именно эти психические процессы больше развиваются на уроках математики.

***Восприятие*** – это основной познавательный процесс чувственного отражения действительности, ее предметов и явлений при их непосредственном воздействии на органы чувств. Восприятие является основой мышления и практической деятельности, как взрослого человека, так и ребенка [12].

Восприятие является основой ориентации человека в мире и обществе. На основе восприятия человека человеком строятся отношения между людьми. Восприятие следует рассматривать как интеллектуальный процесс. В основе этого познавательного процесса лежит активный поиск признаков, необходимых для формирования образа предмета. Последовательность протекания такого познавательного процесса, как восприятие, можно представить следующим образом:

1. выделение из общего потока информации какой-то группы сигналов и вывод о том, что эти выделенные сигналы относятся к одному предмету;
2. поиск в памяти близкого по составу комплекса ощущений признаков, затем сравнение с ним воспринятого предмета;
3. последующий поиск дополнительных признаков предмета.

У подростка «восприятие становится думающим» [Д.Б. Эльконин, 46]. В процессе обучения сначала в начальной школе, затем в среднем звене, восприятие ребенка становится:

1. более анализирующим;
2. более дифференцирующим;
3. принимает характер организованного наблюдения;
4. изменяется роль слова в восприятии (у первоклассников слово, по преимуществу, несет функцию названия, т.е. является словесным обозначением. После узнавания предмета, у учащихся среднего звена школы слово-название является, скорее, самым общим обозначением объекта, предшествующим более глубокому анализу).

Развитие восприятия не происходит само собой. Очень велика роль педагога, роль взрослого в этом процессе, которые могут специально организовать деятельность подростков по восприятию тех или иных объектов, учат выявлять существенные признаки, свойства предметов и явлений.

Как показывают психологические исследования, одним из эффективных методов организации восприятия и воспитания наблюдательности является сравнение. Те подростки, которые в полной мере овладевают этим методом, имеют более глубокое восприятие, количество ошибок у них значительно уменьшается [8].

В результате учебной деятельности восприятие подростков само переходит в самостоятельную деятельность, в наблюдение.

Наблюдение является осмысливающим и целенаправленным восприятием. У ребенка дошкольного и младшего школьного возраста наблюдение носит схематический характер. В подростковом возрасте наблюдение за предметами и явлениями начинает строиться на внутренней связи частей и сторон, подросток учится интерпретировать воспринимаемое, объяснять его.

Подростки уже практически полностью овладевают техникой восприятия, они уже умеют смотреть, слушать, выделять главные и существенные признаки предметов, видеть в предмете много разных деталей. У школьников, обучающихся в среднем звене, восприятие превращается в целенаправленный, управляемый, сознательный процесс [38].

Решение математических задач требует применения многочисленных мыслительных умений [10]:

* анализировать заданную ситуацию, сопоставлять данные и искомые, решаемую задачу с решенными ранее, выявляя скрытые свойства заданной ситуации;
* конструировать простейшие математические модели, осуществляя мысленный эксперимент;
* синтезировать, отбирая полезную для решения задачи информацию, систематизируя ее;
* кратко и четко, в виде текста, символически, графически и т.д. оформлять свои мысли;
* объективно оценивать полученные при решении задачи результаты, обобщать результаты решения задачи, исследовать особые проявления заданной ситуации.

Сказанное говорит о необходимости учитывать при обучении решению математических задач современные достижения психологической науки.

Исследованиями отечественных психологов установлено, что уже восприятие задачи различно у различных учащихся того или иного класса. Способный к математике ученик воспринимает и единичные элементы задачи, и комплексы ее взаимосвязанных элементов, и роль каждого элемента в комплексе. Средний ученик воспринимает лишь отдельные элементы задачи. Поэтому при обучении решению задач необходимо специально анализировать с учащимися связь и отношения элементов задачи. Так облегчится выбор приемов переработки условия задачи. При решении задач часто приходится обращаться к памяти. Индивидуальная память способного к математике ученика сохраняет не всю информацию, а преимущественно «обобщенные и свернутые структуры». Сохранение такой информации не загружает мозг избыточной информацией, а запоминаемую позволяет дольше хранить и легче использовать. Обучение обобщениям при решении задач развивает, таким образом, не только мышление, но и память, формирует «обобщенные ассоциации». При непосредственном решении математических задач и обучении их решению необходимо все это учитывать.

***Мышление*** – это творческий познавательный процесс, обобщенно и опосредованно отражающий отношения предметов и явлений, законы объективного мира. Познание человеком окружающего мира осуществляется в двух основных формах: форме чувственного познания и абстрактного мышления. Предметы воздействуют на наши органы чувств и вызывают в мозгу ощущения, восприятия, представления.

Ощущения – это отражение отдельных свойств предметов, непосредственно воздействующих на наши органы чувств.

Восприятие – целостное отражение внешнего материального предмета, непосредственно воздействующего на органы чувств.

Представление – это чувственный образ предмета, в данный момент нами не воспринимаемого, но воспринятого ранее в той или иной форме. Путем чувственного отражения мы познаем отдельные предметы и их свойства [22].

Законы мира, сущность предметов, общее между предметами и явлениями мы познаем посредством абстрактного мышления. Основными формами абстрактного мышления являются понятия, суждения и умозаключения. Основными логическими приемами формирования понятий являются: анализ, синтез, сравнение, абстрагирование, обобщение, конкретизация, классификация. Понятие формируется на основе обобщения существенных признаков, присущих ряду однородных предметов. Для выделения существенных признаков требуется абстрагироваться (отвлечься) от несущественных признаков, которых в любом предмете очень много. Этому служит сравнение, сопоставление предметов. Для выделения ряда признаков требуется произвести анализ, т.е. мысленно расчленить целый предмет на его составные части, элементы, стороны, отдельные признаки, а затем осуществить обратную операцию – синтез (мысленное объединение) частей предмета, отдельных признаков, притом признаков существенных, в единое целое [23].

В мыслительной деятельности учащихся в подростковом возрасте происходят существенные изменения. Достигнутый в младшем школьном возрасте уровень мышления позволяет подростку начать изучение основ наук. Для того чтобы успешно учиться в среднем звене, подросток должен хорошо обобщать, абстрагировать, сравнивать, рассуждать, делать выводы, доказывать.

Основной особенностью мыслительной деятельности подростка является нарастающая с каждым годом способность к абстрактному мышлению, изменение соотношения между конкретно-образным и абстрактным мышлением в пользу последнего. При этом конкретно-образные (наглядные) компоненты мышления не исчезают, не регрессируют, а сохраняются и развиваются, продолжая играть существенную роль в общей структуре мышления.

Понятийный аппарат психологии не имеет однозначного толкования мышления. П.Я. Гальперин трактует мышление как форму ориентировочно- исследовательской деятельности [12]. А.В. Брушлинский как искание и открытие существенно нового [5]. А.Н. Леонтьев же определяет мышление как высшую ступень познания [22].

Мышление – сложнейшая и многосторонняя психическая деятельность. В зависимости от того, по какому основанию мы рассматриваем мышление, можно говорить о тех или иных его видах [30].

МЫШЛЕНИЕ

Теоретическое

Практическое

Понятийное

Образное

Наглядно-

образное

Наглядно-действенное

Если рассматривать характер решаемых задач, их направленность на практику или теорию, то мы говорим о теоретическом и практическом мышлении. По степени новизны, по характеру результатов мы можем иметь репродуктивное и продуктивное мышление. По предметному содержанию – математическое, поэтическое, художественное. По специфике физиологии мозга: правополушарное (эмоционально-образное) и левополушарное (логическое) [33].

|  |  |
| --- | --- |
| **Левое полушарие** | **Правое полушарие** |
| Абстрактное мышление | Конкретное мышление |
| Речь. Логические и аналитические функции, опосредованные словом | Улавливание эмоциональной окраски, особенностей речи |
| Формирование наиболее сложных двигательных актов | Правильная оценка характера неречевых звуков. Музыкальный слух |
| Абстрактное, обобщенное, инвариантное узнавание | Общее восприятие. Конкретное зрительное восприятие |
| Последовательное восприятие | Конкретное узнавание |
| Аналитическое восприятие, математические вычисления | Целостное восприятие (гештальт) |
| Оценка временных соотношений | Оценка пространственных отношений |
| Установление идентичности стимулов по названиям | Установление физической идентичности стимулов |
| Установление сходства | Установление различий |
| Управление органами правой половины туловища. Получение информации пространства справа | Управление органами левой половины туловища. Получение информации пространства слева |

Левое полушарие – база логического абстрактного мышления (склонность к абстрагированию и обобщению). Правое полушарие – база конкретного образа (развитое воображение). От того, какое из полушарий наиболее развито у человека, зависит его индивидуальность, особенности его воспитания.

Основной отличительной особенностью «правополушарного» (образного мышления) считают способность целостно, в комплексе воспринимать предметы и явления (схватывает всю картину мира в целом). А «левополушарное» мышление наделяют способностью к последовательной обработке информации, когда познание происходит ступенчато, шаг за шагом, и благодаря этому носит аналитический, а не синтетический характер (постепенно формирует картину мира, из отдельных, тщательно изученных деталей) [33].

Таким образом, различие между двумя типами мышления сводится к принципам составления связного контекста из отдельных элементов информации. Левополушарное мышление их этих элементов создает однозначный контекст. То есть из всех бесчисленных связей между предметами и явлениями оно активно выбирает только некоторые, наиболее существенные для данной конкретной задачи. На противоположных принципах основана работа правополушарного мышления. Оно создает многозначительный контекст, благодаря одновременному охватыванию практически всех признаков и связей одного или многих явлений. Если логико-знаковое мышление формирует модель мира, удобную для анализа, но в чем-то условную и ограниченную, то образное мышление создает натуральный образ мира.

Школьные методики обучения, направленные на формирование и развитие, главным образом, левого полушария, игнорируют, тем самым половину возможностей ребенка. Поэтому школьное обучение необходимо дополнить материалом, способствующим развитию правополушарного мышления, чтобы компенсировать традиционный левополушарный подход в обучении.

В последнее время стали появляться учебники, в которых соединяются эти два подхода. Они направлены на одновременное и параллельное развитие обоих полушарий головного мозга, тем самым, обеспечивая «объемное» виденье материала и гармоничное развитие всех типов мышления ребенка. Например, таким учебником является учебник автора И.И. Зубаревой, где использование наглядного материала охватывает наибольшее количество тем. Знакомство с новым материалом осуществляется в большинстве случаев через систему заданий, которые создают проблемную ситуацию. В процессе их выполнения ученики имеют возможность самостоятельно или при минимальной помощи учителя ознакомиться с новым свойством, сформулировать правило и ввести новый термин.

Анализируя понятие мышления в целом, возникает вопрос об особенностях мышления подростка при постановке тех или иных математических задач. Взяв в основе рассмотрения мышления такое предметное содержание, мы говорим о таком психологическом феномене, как математическое мышление. К сожалению, в психологической литературе нет однозначного определения данному понятию, и эта проблема еще остается мало изученной. Понятию «математическое мышление», «математическое творчество», уделялся и уделяется особый интерес. Примерами могут послужить работы таких ученых, как А. Пуанкаре «Математическое творчество», Г. Гельмгольц «Как приходят новые идеи», И.Р. Шафаревич «Математическое мышление и природа». Каждый из перечисленных ученых сам является математиком, поэтому привносит в изучение данного вопроса свой личный опыт, который, в свою очередь, может быть очень полезен. Б.В. Раушенбах подчеркивает, что внимание исследователей привлекает процесс поиска решения в «логических» задачах, например, при разработке некоторой математической проблемы. Однако изучение этой стороны деятельности человеческой психики находится еще в стадии накопления результатов наблюдений. Приведем высказывание выдающегося французского математика Пуанкаре, который сказал: «Генезис математического творчества является проблемой, которая должна вызывать живейший интерес у психологов. Кажется, что в этом процессе человеческий ум меньше всего заимствует из внешнего мира и действует, или только кажется действующим, лишь сам по себе и сам над собой. Поэтому, изучая процесс математической мысли, мы можем надеяться постичь нечто самое существенное в человеческом сознании» [23].

Математическое мышление – это один из видов мышления, направленный на решение математических проблем и задач, характеризующийся использованием математических понятий и символов [1].

Мыслительная деятельность приобретает в юношеском возрасте особую значимость и является важным психологическим новообразованием. Когнитивные и психофизические изменения в отрочестве, их совершенствование и расширение требует изучения этого вопроса в преломлении к определенному возрастному периоду.

Рассмотрим особенности развития мышления в подростковом возрасте. В подростковом и юношеском возрасте активно идет процесс познавательного развития. Подростки уже могут мыслить логически, заниматься теоретическими рассуждениями. Важнейшее приобретение подросткового возраста – это умение оперировать гипотезами. К старшему школьному возрасту дети усваивают многие научные понятия, обучаются пользоваться ими в процессе решения различных задач. Подростки стремятся понять логику явлений, отказываются что-либо принимать на веру, требуют системы доказательств. Вследствие роста когнитивных умений, таких, как текущий самоконтроль и саморегуляция, подростки могут размышлять о своих собственных мыслительных процессах и о мышлении других людей. Развитие самосознания учащегося находит свое выражение в изменении мотивации основных видов деятельности. В частности, на интересной, интеллектуально захватывающей деятельности или на такой работе, которая мотивирована соображениями престижности, подростки могут длительное время удерживать внимание, быть в состоянии переключать действия. Изучаемый в школе материал становится для подростка условием для построения и проверки своих гипотез. Подростки могут формулировать свои гипотезы, исследовать и сравнивать между собой различные альтернативы при решении одних и тех же задач [10].

Исследуемая психологическая литература позволяет сделать предварительные выводы о мышлении подростка:

* Ребенок-подросток приходит к мышлению в понятиях. Высока значимость теоретического мышления.
* Другие виды мышления не регрессируют, а развиваются, взаимно дополняя друг друга.
* Подросток уже может размышлять о своих мыслительных процессах и мышлении других людей. Мышление становится когнитивным.
* В мышлении подростка большую роль играет мотивация.
* В подростковом возрасте формируется стиль мышления.
* Подростку уже становится доступным осознание ошибки, допущенной в процессе мышления.

Итак, мы можем сказать, что мышление подростка – это опосредованное и обобщенное познание объективной реальности, вплетенное во всю его психологическую жизнь и связанное с его возрастными и личностными особенностями.

**1.2 Роль наглядности в повышении эффективности обучения математике**

## В психолого-педагогической литературе под наглядностью понимают следующее [9, 22]:

* наглядность – свойство, особенность психических образов объектов.
* наглядность – показатель простоты и понятности для данного человека того психического образа, который он создает в процессе восприятия, памяти, мышления и воображения.

## Использование наглядности в обучении имеет длительную историю. К ней прибегали и тогда, когда не существовало письменности и даже самой школы.

В школах древних стран – Китая, Египта, Греции, Рима и других – она была достаточно широко распространена. В практике обучения использовались чувственные образы в процессе изучения книжного материала. Книги снабжались нередко рисунками, но это было лишь эмпирическое применение наглядности без теоретического обоснования её, так как поначалу словесно-схоластический путь обучения исключал применение наглядных пособий, и слово являлось, по сути дела, единственным средством обучения. И лишь позже появились наглядные средства в учебном процессе.

Вопрос, касающийся соотношения слова и средств наглядности в обучении, получает своё подлинное значение тогда, когда требование наглядности обучения становится одним из краеугольных камней дидактики.

Принцип наглядности являлся предметом обсуждения многих великих педагогов. Первым о нем заговорил чешский педагог Я.А. Коменский. Он говорил о том, что необходимо изучать сами вещи, а не свидетельства о них. В основе чувственного метода Коменского лежит необходимость более глубокой опоры на чувственное познание в процессе обучения. Наглядность в понимании Коменского – решающий фактор усвоения учебного материала. Песталоцци видит в наглядности единственную основу всякого познания. Чувственное познание сводится к наглядности обучения. Наглядность превращается в самоцель. 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. Наглядные пособия являются средством для активизации мыслительной деятельности и формирования чувственного образа. Именно чувственный образ, сформированный на основе наглядного пособия, является главным в обучении, а не само наглядное пособие. Л.В. Занков рассматривал взаимодействие слова и наглядности в обучении. Психологи выделяют наглядный материал как внешнюю опору внутренних действий, совершаемых ребенком под руководством учителя в процессе овладения знаниями. Наглядность – показатель простоты и понятности для данного человека того психического образа, который он создает в процессе восприятия, памяти, мышления и воображения [30].

## Много внимания уделяли восприятию ребенком предметов и явлений окружающего мира советские психологи середины XX века. В результате большинство из них пришли к выводу, что «наглядность не изолирует восприятие и представление от целостной аналитико-синтетической умственной деятельности».

Принцип наглядности обучения обусловлен рядом факторов:

1) наглядность обучения является средством познания учащимися окружающего мира, и поэтому процесс этот происходит более успешно, если основан на непосредственном наблюдении и изучении предметов, явлений или событий;

2) познавательный процесс требует включения в овладение знаниями различных органов восприятия; согласно К.Д. Ушинскому, знания будут тем прочнее и полнее, чем большим количеством различных органов чувств они воспринимаются;

3) наглядность обучения основана на особенностях мышления детей, которое развивается от конкретного к абстрактному; на ранних этапах ребёнок мыслит больше образами, чем понятиями; с другой стороны, понятия и абстрактные положения осмысливаются учащимися легче, если они подкрепляются конкретными фактами, примерами;

4) наглядность повышает интерес учащихся к знаниям и делает процесс обучения более лёгким; согласно К.Д. Ушинскому: «Учите ребёнка каким-нибудь пяти неизвестным ему словам, и он будет долго и напрасно мучиться над ними; но свяжите с картинками двадцать таких слов и ребёнок усвоит их на лету…».

Принцип наглядности вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения учащимися изучаемого материала. Он означает, что в обучении необходимо, следуя логике процесса усвоения знаний, на каждом этапе обучения найти его исходное начало в фактах и наблюдениях единичного или в аксиомах, научных понятиях и теориях. После чего определить закономерный переход от восприятия единичного, конкретного предмета к общему, абстрактному или, наоборот, от общего, абстрактного к единичному, конкретному [29].

Однако характер и степень использования наглядности различны на разных этапах обучения. Излишнее увлечение наглядностью в обучении может привести к нежелательным результатам. Конкретная наглядность (например, рассмотрение моделей геометрических тел) должна постепенно уступать место абстрактной наглядности (рассмотрению плоских чертежей).

В зависимости от того, какие понятия, положения или иные теоретические факты требуется раскрыть в процессе обучения, используются различные виды наглядности.

По характеру представления окружающей действительности выделяют такие виды наглядности, как [2]:

– ***естественная наглядность*** предполагает ознакомление учащихся с реальными объектами в классе и за пределами школы;

– ***картинная и картинно-динамическая******наглядность*** имеют целью дать отображение реального мира (фотографии, рисунки, диафильмы);

– ***объемная наглядность*** в системе учебных пособий представлена макетами, моделями, муляжами, геометрическими телами и фигурами и т.п.;

– ***символическая и графическая******наглядность*** способствуют развитию абстрактного мышления, так как пособия этого типа отображают реальную действительность в условно-обобщенном символическом виде (схемы, чертежи, диаграммы, графики и т.п.);

– ***внутренняя, или опосредованная, наглядность*** представляет оперирование уже имеющимися представлениями для формирования новых представлений (получение представления о новом через сравнение с уже известным).

С возрастом учащихся предметная наглядность должна все более уступать место символической. Наглядность – сильнодействующее средство, которое при невнимательном и неумелом использовании может увести учащихся от решения главной задачи, подменить цель ярким средством. Чрезмерное количество наглядных пособий рассеивает внимание учащихся и мешает воспринимать главное, может вызвать замедленное развитие абстрактно-логического мышления.

Значение наглядности в обучении вытекает из материалистической концепции высшей нервной деятельности, которая предполагает, что наглядные средства могут эффективно способствовать развитию первой сигнальной системы, делая ребёнка очень восприимчивым ко всему конкретному, наглядному, что можно непосредственно увидеть, услышать, потрогать руками, а на её основе и второй сигнальной системы, благодаря которой ребёнок способен самостоятельно делать некоторые обобщения, выводы, находить причины явлений.

О весьма существенной роли наглядности в учебном процессе свидетельствуют повседневные наблюдения, обыденный опыт людей (лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать), а также специальные эксперименты.

Наглядность должна способствовать активизации умственной деятельности учащихся через концентрацию внимания на том, что является главным в излагаемом материале. «…Если обучение должно основываться на естественном ходе развития человека, то оно должно начинать с того же, с чего начинает природа – пробуждать чувственный разум человека и постепенно переводить его к отвлечениям. Наглядное обучение есть единственно правильный и естественный метод обучения, вполне отвечающий ходу развития отдельных личностей…» (П.Ф. Каптерев). В большинстве проведенных исследованиях изучается только та сторона понятия наглядности, которая рассматривает её как средство обучения, учебную модель, изоморфно отражающую существенные черты некоторого явления. Однако С.П. Баранов отмечает: «…Не само наглядное пособие, а тот чувственный образ, который возникает у школьников в результате его использования, является главным в структуре познания…» [2]. Учебная модель упрощает рассматриваемое явление, потому что изоморфно может быть отражена одна или небольшое число его характеристик. «…Наглядное пособие моделирует определенные стороны изучаемого объекта и дает возможность через эту модель представить оригинал…» [С.П. Баранов, 2].

Существует и другая сторона понятия наглядности. Она рассматривается в качестве метода обучения. Как показал П.Ф. Каптерев: «…Существенный признак наглядного метода заключается не в иллюстрации общих положений и суждений, а в его элементарности, выражающейся в том, что содержание науки разлагается на составляющие её элементы, которые изучаются строго последовательно от элементов к их сочетаниям и затем сложным образованиям…». В понимании П.Ф. Каптерева, «элементарное обучение» наглядно по своей природе, наглядно психологически, отвечает естественному развитию мышления учащегося. По его мнению, только при таком наглядном методе приобретают дидактическую ценность и другие наглядные средства обучения.

Понимание наглядности как существенного свойства педагогического изложения и естественного метода обучения прослеживается и в некоторых работах современных дидактов, например, М.Б. Волович утверждает, что «…наглядность., как правило, ничего общего не имеет с представлением учащимся натуральных объектов, и психологические функции наглядности здесь совсем иные…». С.П. Баранов пишет: «…Наглядность в современной теории и практике обучения можно понимать двояко. Либо подразумевать под наглядностью процесс чувственного отражения в обучении, либо говорить об изучении учебного материала на основе наглядных пособий…» [2].

Таким образом, представление наглядности только как средства обучения является упрощенным и односторонним толкованием сущности наглядного обучения. Но если наглядность понимать и как метод, и как постоянную опору учащихся на чувственные образы в процессе усвоения содержания учебного предмета, то наглядность является дидактическим принципом, проявляющимся на всех ступенях учебного процесса.

***Наглядность в обучении математике*** – это совокупность материальных, материализованных, идеальных действий, совершаемых как обучающим, так и обучаемым в ходе реализации дидактической цели наглядного обучения [3].

В связи с этим выделяют следующие ***виды наглядности*** в обучении математике [30]:

1. ***Оперативная наглядность*** – процесс формирования модели в учебной деятельности, базирующийся на опорных внешних действиях. К оперативной наглядности относится демонстрационная наглядность и технические средства обучения. Применение оперативной наглядности расширяет число каналов передачи и получения информации, ускоряя и углубляя восприятие изучаемого материала. В то же время применение оперативной наглядности может служить мотивацией творческой деятельности учащихся, позволяет увидеть процессы в динамике, способствует установлению межпредметных связей, расширяет область практического применения изучаемых вопросов.
2. ***Формализованная наглядность*** – процесс формирования модели в учебной деятельности, базирующийся на структурных внешних действиях, процесс формирования «внешней» структуры, структуры обозначения, выделения и размещения текста на доске или в учебном пособии. К этому виду наглядности относится форматирование текста, выделение формул, использование цвета. Этот вид наглядности способствует лучшему восприятию, осмыслению и запоминанию материала.
3. ***Структурная наглядность*** – процесс формирования модели учебной деятельности, базирующийся на структурных внешних действиях, процесс формирования «внутренней» структуры. К этому виду наглядности относится выделение основного материала, построение модели с опорой на устойчивые ассоциации, характеризующиеся полнотой изложения основных понятий, методов, теорем, доведение изучаемого материала до узнаваемости объекта восприятия, построение системы непрерывного хранения информации (составление контролирующих программ для компьютера). Структурная наглядность активизирует мыслительную деятельность в процессе восприятия, учит логически мыслить, выделять существенное.
4. ***Фоновая наглядность*** – процесс моделирования специфических особенностей данного организованного набора знаний, носящий мотивированный сквозной характер, обеспечивающий лучшее восприятие и усвоение. Фоновая наглядность характеризуется длительностью, неодномоментностью, «ненавязчивостью» побочно применяемых действий. Примером применения наглядности этого вида могут служить приемы создания фона настроения, создания пониженного фона интенсивности вокруг опорной информации, привлечение исторического материала, применение мнемонических эффектов. Целевая установка, мотивация, внешнее ненавязчивое побуждение учителя к внутренним действиям ученика, адекватным поставленным целям – составляющие компоненты фоновой наглядности. Особое значение этот вид наглядности приобретает в условиях профильной дифференциации. Фоновая наглядность – это тот фактор, который позволяет проводить воспитательную работу в процессе обучения.
5. ***Дистрибутивная наглядность*** характеризуется структурными внешними действиями при изучении сформированной модели в процессе учебной деятельности. К этому виду наглядности относится структура размещения материала, выделение базовых определений, порций материала, классификацию методов доказательств. Этот вид наглядности широко используют авторы учебников и учебных пособий. Использование этого вида наглядности позволяет расставить акценты на изучаемом материале, делает его более доступным для восприятия и усвоения, учит логически мыслить, анализировать, выделять главное и устанавливать связи между изучаемыми понятиями, уметь ориентироваться в большом объеме информации, воспитывает критическое отношение, учит быть собранным.
6. ***Наглядность преемственности*** характеризуется опорностью ассоциативных связей внутри раздела, предмета и межпредметных. Сюда относится структура взаимосвязей, методы изложения, пропедевтика, опорные мотивационные исторические задачи, циклы задач исследовательского характера. Применение этого вида наглядности зависит от того, насколько глубоко учитель владеет материалом, от творческого использования им методов изложения материала, от его эрудиции, общей культуры, заинтересованности в результатах своего труда.

Различные виды наглядности выполняют различные функции. Одни содействуют оживлению представлений (картины, предметы жизни), другие являются опорой для отвлеченного мышления.

Психологами установлено, что наглядность необходима для обеспечения целого ряда дидактических функций: принятия учащимися учебной задачи, мотивирования ее, «настройки» учащегося на процесс обучения, обеспечения школьнику общей ориентировки для его будущей деятельности.

В методике преподавания математики выделяют следующие ***функции наглядности*.**

1. ***Познавательная функция.*** Методической целью реализации этой функции является формирование познавательного образа изучаемого объекта. Это формирование происходит постепенно от простого к сложному, при этом мысль учащегося направляется по кратчайшим и наиболее доступным путям к целостному восприятию объекта. Ценность этой функции состоит в предоставлении учащимся кратчайшего и доступного пути осмысления изучаемого материала.
2. ***Функция управления*** деятельностью учащегося.При реализации этой функции средства и приемы наглядности участвуют в следующих действиях:

а) ориентировочных;

б) контролирующих;

в) коммуникационных.

1. ***Интерпретационная функция.*** Суть этой функции заключается в том, что один и тот же объект можно выразить с помощью разных знаков и моделей.
2. ***Эстетическая функция.*** Эстетика – красота. Она может быть постигаемая органами чувств, то есть формальная красота, и интеллектуальная, доступная только разуму. В математическом доказательстве должны быть соразмерны логическая и наглядная части. Так, благодаря простой наглядной модели, становится ясной суть доказательства, а логика уточняет лишь некоторые детали доказательства.

К методическим функциям наглядности можно отнести также функцию обеспечения целенаправленного внимания учащегося, функцию запоминания при повторении учащимися учебного материала, функцию использования прикладной направленности и др.

А.Н. Леонтьев выделяет также психологическую функцию, включенную в процесс обучения с использованием наглядности. Она состоит в том, что наглядный материал (пособия) служит как бы внешней опорой внутренних действий, которые совершает ребенок под руководством учителя в процессе овладения знаниями [22].

С целью реализации принципа наглядности многие учителя используют различные наглядные пособия на своих уроках. К наглядным пособиям относятся:

– реальные предметы и явления в их натуральном виде;

– модели объектов и процессов;

– муляжи (от фр. – формовать, отливать в форму);

– иллюстративные пособия: картины, рисунки, фотографии;

– графические пособия: диаграммы, графики, схемы, таблицы;

– различные технические средства обучения – устройства, помогающие учителю обеспечивать учащихся учебной информацией, управлять процессами запоминания, применения и понимания знаний, контролировать результаты обучения: учебные кинофильмы, средства программированного обучения, компьютерные программные средства.

Наглядность применяется и как средство познания нового, и для иллюстрации мысли, и для развития наблюдательности, и для лучшего запоминания материала.

Применение наглядных пособий в обучении подчинено ряду правил:

– ориентировать учащихся на всестороннее восприятие предмета с помощью разных органов чувств;

– обращать внимание учащихся на самые важные, существенные признаки предмета;

– показать предмет (по возможности) в его развитии; предоставить учащимся возможность проявлять максимум активности и самостоятельности при рассмотрении наглядных пособий;

– использовать средств наглядности ровно столько, сколько это нужно, не допускать перегрузки обучения наглядными пособиями, не превращать наглядность в самоцель.

Таким образом, умелое применение средств наглядности в обучении всецело находится в руках учителя. Учитель в каждом отдельном случае должен самостоятельно решать, когда и в какой мере надо применять наглядность в процессе обучения, ибо от этого в определенной степени зависит качество знаний учащихся.

Принцип наглядности, по выражению Я.А. Коменского, является «золотым правилом дидактики». Он требует сочетания наглядности и мысленных действий, наглядности и слова. Вредным является как недостаточное, так и избыточное применение средств наглядности. Их недостаток приводит к формальным знаниям, а избыток может затормозить развитие логического мышления, пространственного представления и воображения.

Сочетание слова учителя с применяемыми им наглядными средствами – одно из наиболее распространенных явлений в практике обучения. Применяя средства наглядности педагог использует при этом и слово: сообщает учащимся знания, руководит процессом наблюдения учащимися объектов и т.д. Поэтому возникают вопросы, касающиеся соотношения слова и наглядности в обучении. Наглядные восприятия обладают высокой «пропускной» способностью. Сами наглядные средства и их сочетание с речью и практической деятельностью, обладают наиболее высокой эффективностью для запоминания.

Однако аспект соотношения слова и наглядности не является единственным. Несомненно, существенным является вопрос о роли слова для того, чтобы сделать восприятие учащимися наглядных объектов более плодотворным, содержательным, организованным. Необходимо уметь правильно называть предметы, чтобы достигнуть большей точности и легкости их различения и иметь истинное представление об их отличительных признаках.

Необходимо отметить, что когда учитель в процессе урока подкрепляет словесные обращения наглядными средствами, умственная деятельность учеников повышается, мышление соединяется с непосредственным восприятием, появляется возможность познавать что-либо через конкретные ощущения, то есть путем непосредственного воздействия предметов реальной действительности на рецепторы.

Внедрение наглядных средств в сочетании со словом, вызывает у учащихся непосредственное восприятие, и процессы абстрактного мышления представляют различные формы отражения объективного мира. Этим формам свойственна относительная противоположность – противоположность отдельного, случайного и общего, необходимого.

Под сочетанием, прежде всего, имеется в виду внутреннее отношение между применением слова учителя и использованием наглядных средств. Это отношение определяется тем, какую роль выполняет внедрение наглядности для осуществления определенной учебной задачи. От отношения между применением слова и использованием наглядных средств зависят соотношения наглядных образов и понятий в сознании учащихся.

Изображение – это основа мышления. Изображение важнее слова – оно быстрее вспоминается. Для того чтобы его узнать не требуется никаких «дополнительных» условий, так как в процессе мышления человек чаще всего создаёт те или иные образы. В то же время слово нуждается в расшифровке. Понятийное мышление требует знания системы для расшифровки кодов. Слово осознаётся, как часть общей словесной конструкции, связанное с другими словами (понятиями) как элемент целого. Образное мышление нелинейно: каждое изображение завершено, представляет собой самостоятельный, независимый фрагмент [10].

Из всего выше сказанного в главе I можно сделать следующие выводы.

Так как в процессе познания окружающей действительности (то же и в процессе учения) участвуют все органы чувств человека, то принцип наглядности выражает необходимость формирования у учащихся представлений и понятий на основе всех чувственных восприятий предметов и явлений. Однако пропускная способность у органов чувств или «каналов связи» человека с окружающим миром различна. Так, 80% сведений об окружающем мире человек получает через органы зрения. Из этого следует необходимость разработки визуальных средств наглядности в обучении. Средства наглядности используются на всех этапах процесса обучения: при объяснении нового материала учителем, при закреплении знаний, формировании умений и навыков, при выполнении домашних заданий, при контроле усвоения учебного материала.

**2. Информационные технологии в системе современного школьного образования**

**2.1 Внедрение компьютерных технологий в учебный процесс – история и современность**

Одной из актуальных задач в современных условиях является внедрение информационных технологий на всех уровнях образовательной системы и информационное наполнение компьютерных сетей системы образования. В истории информатизации образования выделяют четыре этапа.

Период с начала 50-х и до начала 70-х годов принято считать первым этапом на пути внедрения компьютерных обучающих средств в процесс образования. Компьютеризация в этот период не повысила эффективность обучения, поскольку не изменилась традиционная система организации обучения и отсутствовала возможность персонального доступа обучаемого к компьютеру. Компьютерные программы использовались лишь в качестве тренажеров и контролирующих средств.

Второй этап относится к 70–80 годам и связан с внедрением персональных компьютеров в образовательные системы. Помимо контролирующих программ появляются программы информационного характера, что способствует развитию новых форм обучения.

Третий этап датируется 80–90 годами и характеризуется расширением парка персональных компьютеров. Возрастают возможности индивидуализации и активности обучения. Именно третий этап дает начало инновационному обучению с помощью компьютеров, превосходящему традиционные образовательные технологии. На этом этапе компьютеризация обучения используется в качестве поддержки самостоятельной работы студентов в условиях сокращения количества часов по практически всем дисциплинам учебного плана и как средство для дистанционного обучения.

Начиная с 2000 года можно выделить четвертый этап в развитии информатизации образования. Этот этап связан с активным развитием сетевых технологий доступа к образовательным ресурсам и объединением информационных, обучающих и контролирующих программ в виртуальные курсы, обеспечивающие открытость образовательных процессов [19].

В процессе обучения необходимо обращение к визуальному мышлению. Среди важнейших проблем, составляющих сердцевину научного поиска в рамках концепции визуального мышления – восприятие и интерпретация изображений. Изначально, на заре истории, изображение, созданное человеком, было, прежде всего, неподвижным объектом. А ведь организм, обслуживаемый зрением, естественно, больше интересуют изменения, а не неподвижность. Злободневным симптомом состояния современной культуры является явное предпочтение, оказываемое ныне потоку динамических изображений по сравнению с изображениями статическими – это уже не количественная, статистическая, а качественная характеристика культуры.

Как правило, учителя с опаской и осторожностью относятся к активному вмешательству компьютерной техники в привычный ход урока. Преподавателям свойственно противиться всему новому, «разрушающему» выстроенную годами методику изложения материала. С одной стороны, такой консерватизм вполне понятен и даже в некоторой степени полезен для людей этой профессии, но с другой – нет предела совершенству, и неразумно противиться процессу, направленному на развитие качеств ума учащихся, увеличение набора форм работ и облегчения нелегкого учительского труда.

Несмотря на то, что никто из специалистов не утверждает, что компьютер может полностью заменить учителя, время от времени в печати появляются материалы, авторы которых доказывают, что преподаватель незаменим.

В настоящее время не ставится вопрос о том, чтобы заменить учителя. Альтернативе учитель или компьютер противопоставляется другая: учитель с компьютером или учитель без него.

Исключительно важен вопрос, какую роль будет играть преподаватель при компьютерном обучении. Останется ли он центральной фигурой учебного процесса, если будет использовать компьютер? Ответить на это можно так. От того, что преподаватель пользуется учебником, написанным специалистами, учебными пособиями и техническими средствами, изготовленными также не им самим, его роль не уменьшается. И в компьютерном обучении от преподавателя зависит, когда и как использовать обучающую программу, как приспособить ее к определенному контингенту учащихся или применить без изменений и т.д.

Работа преподавателя с выбранной компьютерной программой не предполагает следование четкой инструкции ее использования. Преподаватель волен в своем творчестве. Он имеет право использовать фрагменты программы, в соответствии с конструированием занятий по своей методике.

Основу компьютеризации обучения составляют два направления [24]:

– овладение компьютерной грамотностью;

– применение компьютера, как средства обучения.

Компьютеризация по второму направлению призвана повысить эффективность учебного процесса, уменьшить разрыв между требованиями, которые общество предъявляет подрастающему поколению, и тем, что действительно дает обучение.

Одно из наиболее плодотворных применений компьютера в образовании – использование его как средства управления учебной деятельностью учащихся. Именно в этом качестве он может наиболее существенно повысить эффективность обучения.

Известно, как важна индивидуализация обучения. Но при традиционной классно-урочной системе возможности индивидуализации обучения очень ограничены: предоставить каждому учащемуся персонального преподавателя ни одно общество не в состоянии. На практике же выходит, что то объяснение, которое доступно для одних учащихся, для других – недостаточно, а третьим, наоборот, кажется до скучного подробным. По этому и получается, что слабоуспевающие в решении задач не всегда получают помощь в необходимом объеме, а более способных нередко приходиться «притормаживать».

Между тем компьютер может обеспечить индивидуализацию обучения «в массовом порядке», да еще при выборе обучающего воздействия (объяснение, подсказка, похвала), учесть историю обучения каждого конкретного ученика. Компьютер осуществляет, так называемое, рефлексивное управление, то есть строит модель учащегося, которая учитывает особенности его познавательных процессов – восприятия, мышления, памяти, и оказывает помощь учащемуся с учетом его индивидуальных возможностей [25].

Исключительно огромны возможности компьютера в проблемном обучении, при котором учащийся выступает, как исследователь, самостоятельно открывающий нечто новое. При этом оттачиваются ум и воля, он учится преодолевать трудности, принимать нешаблонные решения.

Компьютер помогает активизации учащихся. Это происходит отчасти благодаря тому, что современная техника открывает большие возможности наглядности (сочетание зрительной наглядности со слуховой, применение мультипликации и т.д.). Вместе с тем появляются принципиально новые возможности, позволяющие учитывать уровень развития познавательных процессов учащихся при постановке учебных задач и вопросов, при оказании им помощи.

Е.И. Машбиц в своей работе «Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения» выделяет следующие сильные стороны использования компьютера в процессе обучения [25]:

– новизна работы с компьютером вызывает у учащихся повышенный интерес к работе с ним и усиливает мотивацию учения;

– цвет, мультипликация, музыка, звуковая речь расширяют возможности представления информации;

– компьютер позволяет строить индивидуализированное обучение на основе модели учащегося, учитывающей историю его обучения и индивидуальные особенности памяти, восприятия, мышления;

– с помощью компьютера может быть реализована личностная манера общения, что создает более благоприятную обстановку; это особенно важно для учащихся с замедленным темпом обучения;

– компьютер активно включает учащихся в учебный процесс, позволяет им сосредоточить внимание на наиболее важных аспектах изучаемого материала, не торопит с решением; у него всегда хватит терпения, он никогда не повышает голоса;

– намного расширяются наборы применяемых учебных задач, используются задачи на моделирование различных ситуаций, постановку диагноза;

– компьютер дает учащимся возможность наглядно убедиться в том, к чему приводят его решения;

– возможность пользоваться большим объемом ранее недоступной информации.

Подводя итог вышесказанному, можно сделать вывод об очевидности преимуществ использования компьютерных средств в обучении. Во-первых, это способствует увеличению скорости передачи информации, что очень важно в условиях постоянного увеличения объема информации, передаваемой обучающимся в процессе образования; во-вторых, это автоматизация рутинной работы учителя по обслуживанию процесса обучения, такой как передача информации по организации и сопровождению учебного процесса, учет, контроль и анализ знаний учащихся; в-третьих, это демонстрация и моделирование различных процессов и объектов, которые невозможно воспроизвести в реальных условиях, активизация интереса к процессу обучения, что улучшает его качество за счет повышения уровня восприятия учащимися изучаемого материала и добавления нового средства в дидактический процесс, который изменяет традиционную схему обучения по отдельному предмету «ученики – учебник – учитель» на «ученики – учебник – компьютерные средства (КС) – учитель». Новый элемент в цепочке традиционного обучения является вспомогательным ресурсом. И в заключение, это организация самостоятельной работы учащегося при самоподготовке и выполнении домашних заданий. В этом случае компьютерные средства дополняют функции учебника и выполняют роль компьютерных средств обучения (КСО). Используемые в КСО дидактика и методическое обеспечение учебного процесса должны и могут способствовать более эффективному и мотивированному усвоению учебного материала по сравнению с традиционными (печатными) изданиями. Компьютерные средства обучения должны формировать активную познавательную деятельность, развивать позитивное отношение к обучению и предоставлять рациональный поэтапный контроль усвоения изученного материала.

Место компьютера в учебном процессе во многом определяется типом обучающей программы. Некоторые предназначены преимущественно для закрепления умений и навыков. Место таких программ определить не трудно: их можно использовать после усвоения определенного теоретического материала в рамках традиционной методики обучения.

Другие программы ориентированы преимущественно на усвоение новых понятий в режиме, близком к программированному обучению. Большинство их обладает относительно ограниченными дидактическими возможностями. Компьютер здесь используется как средство программированного обучения, несколько более совершенное, чем простейшее обучающее устройство, но не допускающее развернутого диалога, содержащее, как правило, фиксированный набор обучающих воздействий.

Большими возможностями обладают обучающие программы, которые реализуют проблемное обучение, особенно «интеллектуальные» обучающие программы (своим названием они обязаны тому, что при их разработке используются идеи «искусственного интеллекта»). Многие из них генерируют обучающие воздействия (учебные тесты, задачи, вопросы, подсказки). Такие системы, как правило, учитывают не только правильность ответа, но и способ решения, могут его оценивать, а некоторые – совершенствовать стратегию обучения с учетом накапливаемого опыта [28]. Имеются системы, которые могут обсуждать с учащимися не только правильность решения, но и выбор стратегии решения, причем в языке, близком к естественному. По мнению педагогов и психологов, знакомившихся с протоколами диалогов, создается такое впечатление, что общались ученик и учитель.

Следующий тип обучающей программы предполагает моделирование и анализ конкретных ситуаций. Такие программы особенно полезны в трудовом и профессиональном обучении, поскольку способствуют формированию умений принимать решения в различных ситуациях, в том числе в экстремальных.

Наконец, программы, обучение по которым строится в виде игры. Они способствуют повышению мотивации учения (хотя следует отметить, что соревновательные мотивы, желание, во что бы то ни стало, победить иногда преобладает тут над познавательными мотивами, что вряд ли педагогически оправдано). Игра стимулирует инициативу и творческое мышление, способствует формированию умений совместно действовать (особенно, в кооперативных играх), подчинить свои интересы общим целям. Кроме того, игра позволяет выйти за рамки определенного учебного предмета, побуждая учащихся к приобретению знаний в смежных областях и практической деятельности. Игры создают предпосылки для формирования у обучаемых всевозможных стратегий решения задач и структуры знаний, которые могут быть успешно применены в различных областях. Немаловажно и то, что обучаемый может свободно принимать решения – как правильные, так и неправильные – и при этом видеть, к чему это приводит. Но необходимо воспитывать и волевые усилия, готовность к выполнению даже малоинтересных, но необходимых функций.

При характеристике различных обучающих программ необходимо учитывать, какие именно функции обучающего и обучающегося автоматизируются. Н.Ф. Талызина и Т.В. Габай выделили следующие типы таких функций [41]:

1) создание положительных мотивов, объяснение, показ и фиксация формируемой деятельности и входящих в нее знаний;

2) организация и контроль деятельности учащихся;

3) передача машине рутинной части учебной деятельности;

4) составление и предъявление учебных заданий, соответствующих различным этапам процесса усвоения, а также индивидуальным особенностям ученика и состоянию его деятельности в данный момент.

Таким образом, существующие на современном этапе компьютерные средства обучения по сложности реализации можно классифицировать на следующие виды: электронные версии печатных изданий, информационно-справочные, контролирующие, обучающие, интегрированные. Применение информационных технологий и компьютерных средств позволяет улучшить качество образования, как процесса за счет [Высоцкий, 11]:

1. сокращения времени доступа к информационным ресурсам, сопровождающим обучение;
2. повышения надежности, объективности и скорости средств контроля и анализа знаний учащихся;
3. активизация восприятия учащимися изучаемого материала и добавления компьютерного моделирования и демонстрации в дидактический процесс;
4. улучшение качества самоподготовки;
5. совершенствование стратегий и технологий образовательного процесса.

Появление компьютера делает возможным обучение на дому. Вряд ли было бы оправданно игнорировать такую возможность, особенно учитывая вечернюю и заочную формы обучения.

Наибольший эффект имеют в обучении математике демонстрационные программы и программы – тренажеры, в которых образная составляющая понятий выдвинута на первый план. Подобные программные продукты дают, во-первых, возможность интерактивной работы, когда обучаемый сам становится участником события. Во-вторых, в процессе обучения программированию учащиеся создают наглядные образы геометрических понятий (точка, фигура, преобразование и т.п.). При этом многие понятия, известные из математики или представляемые пока интуитивно, более глубоко раскрывают свою сущность и становятся понятными именно на основе своего образного восприятия. Формирование математических понятий, таким образом, возможно проводить и по такой схеме: интуитивное представление – программа – графическое отображение (построение) – математический термин.

Компьютерные средства обучения называются интерактивными, если они обладают способностью «откликаться» на действия учащегося и преподавателя, «вступать» с ними в диалог. Компьютер можно использовать на всех этапах процесса обучения: при объяснении (введении) нового материала, закреплении, повторении, контроле знаний, умений и навыков. При этом на различных этапах урока он выполняет различные функции: преподавателя, рабочего инструмента, объекта обучения, сотрудничающего коллектива, досуговой (игровой) среды.

В функции преподавателя компьютер представляет [11]:

– источник учебной информации (частично или полностью заменяющий преподавателя);

– наглядное пособие нового уровня с возможностями мультимедиа и телекоммуникациями;

– индивидуальное информационное пространство;

– тренажер;

– средство диагностики и контроля.

В функции рабочего инструмента компьютер выступает как:

– средство подготовки тестов, их хранение;

– текстовой редактор;

– графопостроитель, графический редактор;

– вычислительная машина больших возможностей;

– средство моделирования.

Функцию объекта обучения компьютер выполняет при:

– программировании, обучении компьютера заданным процессам;

– создании программных продуктов;

– применении различных информационных сред.

Сотрудничающий коллектив воссоздается компьютером как следствие коммуникации с широкой аудиторией (компьютерные сети), телекоммуникации в Internet.

Досуговая среда организуется с помощью:

– игровых программ;

– компьютерных игр по сети;

– компьютерного видео.

Работа учителя с компьютерными технологиями включает следующие функции [32]:

* организация учебного процесса на уровне группы в целом, предмета в целом (график учебного процесса, внешняя диагностика, итоговый контроль);
* организация внутригрупповой активизации и координации (расстановка рабочих мест, инструктаж, управление внутригрупповой сетью и т.п.);
* индивидуальное наблюдение за учащимися, оказание индивидуальной помощи, индивидуальный «человеческий» контакт с учащимся. С помощью компьютера достигаются идеальные варианты индивидуального обучения, использующие визуальные и слуховые образы;
* 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.

В связи с компьютеризацией обучения многие положения и понятия педагогической психологии и дидактики требуют уточнения. Так, для компьютерного обучения необходима такая трактовка метода обучения, которая допускает его операциональное описание и тем самым его технологизацию. Метод обучения реализуется, прежде всего:

а) в системе обучающих воздействий;

б) в способе включения учащихся в учебную деятельность;

в) в «поле самостоятельности» учащегося (что характеризуется допустимыми отклонениями от нормативного способа решения учебных задач, при которых учащимся не оказывается помощь;

г) в организационных формах обучения и модальности обмена информацией между обучающим (обучающим устройством) и обучаемым.

Возьмем для примера такой этап обучения, который, по мнению разработчиков обучающих программ, наиболее прост: изложение учебного материала. Но эта простота мнимая. Здесь недостаточно, как это часто делается, переложить текст учебника, снабдив его примерами и иллюстрациями, разбив на части и выделив основные положения. Чтобы успешно реализовать данный этап, необходимо, во-первых, проанализировать деятельность обучающего и обучаемого в их взаимодействии и, во-вторых, выявить то новое, что вносит компьютер во взаимодействие между ними. Анализ в терминах «говорит», «показывает» (применительно к деятельности учителя) и «смотрит», «слушает», «запоминает» (применительно к деятельности учащегося) малопродуктивен. Он не открывает пути организации взаимодействия учащегося с компьютером. Представляется плодотворной трактовка изложения учебного материала как педагогически направленного (то есть с учетом возрастных и индивидуальных особенностей обучаемых) осуществления (развертывания перед учащимися, воспроизведения) фрагмента учебной деятельности с включением (явным или неявным) учащихся в эту деятельность [41].

На этапе изложения учебного материала компьютер представляет собой мультимедийный источник учебной информации, частично или полностью заменяющий учителя.

Применение компьютера на данном этапе эффективно, потому что:

1. Во-первых, любая информация, представленная на компьютере воспринимается учащимися с огромным интересом. Это позволяет активизировать познавательную деятельность учащихся.

2. Во-вторых, объяснение нового материала на компьютере происходит индивидуально для каждого учащегося. При желании он может вернуться на несколько шагов назад и просмотреть объяснение заново.

3. При чтении электронного учебника встречаются термины, понятия, выделенные цветом, так называемые гиперссылки. Гиперссылки – это прямая связь между различными частями информационного ресурса. Если ученик встретил незнакомое понятие, термин, теорему, то ему не нужно обращаться к справочнику или к дополнительной литературе, достаточно щёлкнуть кнопкой «мыши» на выделенном фрагменте. При этом происходит открытие того раздела учебника или справочника, в котором эти понятия даются более широко. Этот механизм является самым важным отличием электронных изданий от полиграфических.

4. Во многих электронных учебниках присутствует анимация (интерактивная модель). Она представляет собой картинку, которая «оживает» при нажатии на соответствующую кнопку мыши. Анимация позволяет более наглядно продемонстрировать теорему, понятие, свойство. Она дает возможность ученику увидеть то, что без компьютера он мог только представить, вообразить.

Очевидно, что компьютер обеспечивает разгрузку учителя от рутинных операций, создает реальные возможности для сосредоточения на творческих аспектах деятельности. Учитель, избавленный от необходимости контролировать каждый шаг в решении разнообразных учебных задач и в то же время получивший доступ к данным, которые раскрывают историю обучения каждого ученика, может больше внимания уделить индивидуальной работе с учащимися – как с отстающими, так и с особо одаренными, а также воспитательной работе.

**2.2 Общее описание интерактивной доски Smart Board**

***Интерактивная доска*** – это сенсорный экран, подсоединенный к компьютеру, изображение с которого передает на доску проектор. Достаточно только прикоснуться к поверхности доски, чтобы начать работу на компьютере [52].

Первая в мире интерактивная доска была представлена компанией SMART Technologies Inc. в 1991 году. С тех пор оборудование **SMART** пользуется неизменным успехом.

Интерактивная доска реализует один из важнейших принципов обучения – наглядность.

Интерактивная доска работает вместе с компьютером и видеопроектором, представляя собой единый комплекс. На ней можно делать все то же, что и на обычном компьютере.

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 SMART Board*** – это сенсорный дисплей, работающий, как часть системы, в которую также входит компьютер и проектор [50]:

* компьютер посылает изображение проектору;
* проектор передает изображение на интерактивную доску;
* интерактивная доска работает одновременно как монитор и устройство ввода данных: управлять компьютером можно, прикасаясь к поверхности доски.

На интерактивной доске можно работать так же, как с дисплеем компьютера: это устройство ввода данных, которое позволяет контролировать приложения на компьютере. Если какая-либо программа открыта на компьютере, вы можете работать с ней прямо на интерактивной доске.

Одно прикосновение к поверхности интерактивной доски SMART Board равносильно щелчку левой кнопкой мыши. Откройте программу так же, как вы делаете это на компьютере, но вместо того, чтобы выделять и открывать файлы мышью, сделайте то же самое пальцем. Чтобы курсор соответствовал нажатию пальцем, необходимо откалибровать экран.

Работа с интерактивными досками помогает в организации учебного процесса. Это хороший выбор для тех преподавателей, которые с помощью современных технических и аудиовизуальных средств и интенсивных методов обучения хотят заинтересовать своих слушателей, облегчить усвоение материала. С интерактивными досками можно работать как в большой аудитории, так и в маленьких группах. Эти современные аудиовизуальные средства обучения помогают разнообразить занятие.

Интерактивные доски могут изменить преподавание и обучение в различных направлениях. Вот три из них [51]:

1. Презентации, демонстрации и создание моделей.

Использование необходимого программного обеспечения и ресурсов в сочетании с интерактивной доской может улучшить понимание новых идей.

1. Активное вовлечение учащихся.

Мотивация и вовлеченность учащихся на занятии может быть увеличена за счет использования интерактивной доски.

1. Улучшение темпа и течения занятия.

Использование интерактивной доски может улучшить планирование, темп и течение урока.

Рассмотрим более подробно каждое из этих направлений.

**1) Презентации, демонстрации и создание моделей.**

Интерактивная доска – ценный инструмент для обучения всего класса. Это визуальный ресурс, который помогает преподавателям излагать новый материал очень живо и увлекательно. Она позволяет представить информацию с помощью различных мультимедийных ресурсов, преподаватели и учащиеся могут комментировать материал и изучать его максимально подробно. Она может упростить объяснение схем и помочь разобраться в сложной проблеме.

Преподаватели могут использовать доску для того, чтобы сделать представление идей увлекательным и динамичным. Доски позволяют учащимся взаимодействовать с новым материалом, а также являются ценным инструментом для преподавателей при объяснении абстрактных идей и концепций. На доске можно легко изменять информацию или передвигать объекты, создавая новые связи. Преподаватели могут рассуждать вслух, комментируя свои действия, постепенно вовлекать учащихся и побуждать их записывать идеи на доске.

**2) Активное вовлечение учащихся.**

Исследования показали, что интерактивные доски, используя разнообразные динамичные ресурсы и улучшая мотивацию, делают занятия увлекательными и для преподавателей, и для учеников.

Правильная работа с интерактивной доской может помочь преподавателям проверить знания учащихся. Правильные вопросы для прояснения некоторых идей развивают дискуссию, позволяет ученикам лучше понять материал.

Управляя обсуждением, преподаватель может подтолкнуть учащихся к работе в небольших группах. Интерактивная доска становится центром внимания для всего класса. А если все материалы подготовлены заранее и легко доступны, она обеспечивает хороший темп урока.

**3) Улучшение темпа и течения занятия.**

Работа с интерактивными досками предусматривает простое, но творческое использование материалов. Файлы или страницы можно подготовить заранее и привязать их к другим ресурсам, которые будут доступны на занятии. Преподаватели говорят, что подготовка к уроку на основе одного главного файла помогает планировать и благоприятствует течению занятия.

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 лекции. Преподаватели и учащиеся делают все это у доски перед всем классом, что, несомненно, привлекает всеобщее внимание.

Заранее подготовленные тексты, таблицы, диаграммы, картинки, музыка, карты, тематические CD-ROMы, а также добавление гиперссылок к мультимедийным файлам и Интернет-ресурсам зададут занятию бодрый темп: вы не будете тратить много времени на то, чтобы написать текст на обычной доске или перейти от экрана к клавиатуре. Все ресурсы можно комментировать прямо на экране, используя инструмент Перо, и сохранять записи для будущих уроков. Файлы предыдущих занятий можно всегда открыть и повторить пройденный материал.

Подобные методики привлекают к активному участию в занятиях. Все, что учащиеся делают на доске можно сохранить и использовать в другой раз. Страницы можно разместить сбоку экрана, как эскизы, преподаватель всегда имеет возможность вернуться к предыдущему этапу урока и повторить ключевые моменты занятия [50].

### Преимущества работы с интерактивными досками [52].

***Основные преимущества:***

1. совместима с программами для всех лет обучения;
2. усиливает подачу материала, позволяя преподавателям эффективно работать с веб-сайтами и другими ресурсами;
3. предоставляет больше возможностей для взаимодействия и обсуждения в классе;
4. делает занятия интересными и увлекательными для преподавателей и учащихся благодаря разнообразному и динамичному использованию ресурсов, развивает мотивацию.

***Преимущества для преподавателей:***

1. позволяет преподавателям объяснять новый материал из центра класса;
2. поощряет импровизацию и гибкость, позволяя преподавателям рисовать и делать записи поверх любых приложений и веб-ресурсов;
3. позволяет преподавателям сохранять и распечатывать изображения на доске, включая любые записи, сделанные во время занятия, не затрачивая при этом много времени и сил и упрощая проверку усвоенного материала;
4. позволяет преподавателям делиться материалами друг с другом и вновь использовать их;
5. удобна при работе в большой аудитории;
6. вдохновляет преподавателей на поиск новых подходов к обучению, стимулирует профессиональный рост.

***Преимущества для учащихся:***

1. делает занятия интересными и развивает мотивацию;
2. предоставляет больше возможностей для участия в коллективной работе, развития личных и социальных навыков;
3. освобождает от необходимости записывать благодаря возможности сохранять и печатать все, что появляется на доске;
4. учащиеся начинают понимать более сложные идеи в результате более ясной, эффективной и динамичной подачи материала;
5. позволяет использовать различные стили обучения, преподаватели могут обращаться к всевозможным ресурсам, приспосабливаясь к определенным потребностям;
6. учащиеся начинают работать более творчески и становятся уверенными в себе;
7. им не нужна клавиатура, чтобы работать с этим оборудованием, таким образом повышается вовлеченность учащихся начальных классов или детей с ограниченными возможностями.

***Факторы эффективного использования:***

* обеспечение доступа к интерактивной доске, чтобы преподаватели могли набраться опыта;
* использование доски не только преподавателями, но и учащимися;
* предоставление преподавателю времени на подготовку к занятию;
* временные затраты преподавателя для того, чтобы стать уверенным пользователем и подобрать ресурсы для занятия;
* обмен идеями и ресурсами между преподавателями;
* расположение доски в классе таким образом, чтобы не мешал солнечный свет и ничто не находилось между проектором и доской.

Высокий уровень надежности и технической поддержки, чтобы свести к минимуму возможные проблемы.

Интерактивные доски – не просто электронные «меловые» доски. Обучение с их помощью гораздо эффективнее обучения только с компьютером и проектором. Чтобы максимально использовать возможности интерактивной доски необходимо тщательно спланировать занятие. К тому же уроки, созданные на интерактивной доске можно использовать не один раз, и это сэкономит ваше время.

Интерактивные доски предоставляют широкие возможности преподавания различных дисциплин. Планирование занятий с её помощью приводит не только к экономии времени, но и улучшению общего качества материалов.

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. Преподаватели, которые уже достаточно долго работают с досками, заметили, что качество их уроков заметно улучшилось.

### Педагогика и интерактивные доски [52].

Обучение с помощью интерактивных досок мало, чем отличается от привычных методов преподавания. Основы успешного проведения урока одни и те же, независимо от технологий и оборудования, которое использует преподаватель. Прежде всего, любое занятие должно иметь четкий план и структуру, достигать определенных целей и результатов. Все это помогает ученикам лучше усвоить материал и соотнести его с тем, что они уже знают.  
Стандартный школьный урок, учитывая современные педагогические и информационные технологии обучения – интерактивные метода обучения – может развиваться так:

* подготовка к началу занятия;
* объяснение целей занятия;
* введение в новую тему или задание – может повторяться несколько раз в течение занятия, так как является его основой;
* развитие темы при участии школьников;
* обсуждение в конце занятия того, что было пройдено, а также самого процесса обучения.

Структура урока всегда остается та же – неважно, используется интерактивная доска или нет. Но в некоторых случаях интерактивная доска может стать хорошим помощником, например, при, так называемом, индуктивном методе преподавания, когда ученики приходят к тем или иным выводам, сортируя полученную информацию.

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

### Использование инструментов программного обеспечения [50].

Интерактивная доска – это, в сущности, дисплей вашего компьютера. Значит, все, что есть на вашем компьютере, можно показать и на интерактивной доске. Это дает вам возможность использовать широкий спектр ресурсов, таких как:

* презентационное программное обеспечение;
* текстовые редакторы;
* CD-ROMы;
* Интернет;
* изображения (фотографии, рисунки, диаграммы, изображения экрана);
* видео-файлы (отрывки телевизионных программ, видео-кассеты VHS или цифровые видео-изображения);
* звуковые файлы (отрывки кассет или радио, записи, сделанные учениками или другими преподавателями). Любой звук с CD-ROMа или Интернет-страницы также будет слышен, если в классе есть громкоговорители;
* программное обеспечение для интерактивной доски;
* программное обеспечение, относящееся к различным предметам.

Возможно, занятия привлекут сразу несколько ресурсов, и преподаватель будет выбирать то, что ему нужно. Многие из вышеперечисленных ресурсов используют возможности компьютера, например, цвет, движение и звук, большинство из которых не всегда доступны на обычном уроке. Простота использования этих устройств и разнообразие ресурсов увлекает учеников больше, чем традиционные занятия. Однако преподавателям часто приходится тратить достаточно много времени на поиск необходимых материалов.

**Программное обеспечение Smart Board Software [50].**

***Notebook*** – главный инструмент для разработки собственных учебных материалов;

***Средства записи*** – удобная утилита для записи всех выполняемых пользователем манипуляций при работе с той или иной программой, для создания обучающих видео – роликов;

***Видеоплеер*** – утилита для воспроизведения различных видеофрагментов;

***Клавиатура*** – встроенные средства ввода текста;

***Ориентация*** – утилита для калибровки интерактивной доски;

***Затемнение экрана, Подсветка, Лупа, Калькулятор*** – утилиты для реализации удобных режимов работы;

***Панель управления, Перемещаемая панель инструментов*** – комплекс для настройки параметров работы доски.

***Лоток для маркеров.***На лотке есть специальные контейнеры, отвечающие за цвет маркера и ластик. У каждого контейнера есть оптический сенсор, определяющий, какой из инструментов вы взяли с лотка. Верхняя кнопка на панели загружает Экранную Клавиатуру. Нижняя – превращает ваше следующее прикосновение к доске в щелчок правой кнопкой мыши

Из всего выше сказанного в главе II можно сделать следующие выводы.

Интерактивная доска предоставляет уникальные возможности для работы и творчества учителя и ученика, она – ценный инструмент для обучения математике, повышения интереса к предмету. Интерактивные технологии активно входят в нашу жизнь, превращая обычное в необыкновенное. Они помогают каждому человеку максимально раскрыть свой творческий потенциал, стать более успешным в учебе и работе и просто сделать мир вокруг себя ярче.

**3. Изучение обыкновенных дробей в курсе математики 5–6 классов** **с использованием компьютерных технологий**

**3.1 Краткий исторический обзор подходов к изучению обыкновенных дробей в Российской школе**

Методика преподавания обыкновенных дробей развивалась параллельно с методикой преподавания целых чисел. Подходы к изучению целых чисел использовались и при изучении дробей.

В начале XIX века немецкий педагог А.В. Грубе (последователь И.Г. Песталоцци) предложил методическую систему, известную как «метод изучения чисел». Этот метод получил широкую распространенность в России благодаря трудам В.А. Евтушевского, И.И. Паульсона. Основу обучения по этому методу, что нашло отражение в его названии, составляло изучение числа, его состава во всевозможных комбинациях. Знакомство с арифметическими действиями велось только на основе хорошего знания состава чисел, и умения производить соответствующие вычисления являлось следствием из него [27].

Подобным образом изучались и дробные числа. В методике арифметики В.А. Евтушевского (1875) операции с дробями предлагалось выполнять не по алгоритму, а на основе представления о дроби. Например, чтобы преобразовать неправильную дробь в целое или смешанное число, необходимо было рассмотреть, сколько данная неправильная дробь содержит дробей равных единице. А сокращение дробей выполнялось с опорой на таблички, в которых перечислялись дроби.

Для выполнения любой операции с дробями В.А. Евтушсвский рекомендовал использовать различные виды дробных счет. Например, дробные счеты Наманского, то есть «рамка с горизонтальными проволоками, на которых тонкий цилиндр разделен на одно и то же число равных долей». Таких рамок у ученика должно быть 10 (рамка для вторых долей, рамка для третьих долей и так далее). Или дробные счеты, состоящие из 25 проволок, на которых цилиндр, последовательно разделенный на вторые, третьи и т.д. доли. Без опоры на счеты школьники не могли выполнить ни преобразований, ни действий с дробными числами. Чтобы сложить, нужно было на дробных счетах отложить сначала 3 пятых доли, а потом еще 1 пятую долю и подсчитать, сколько пятых долей получилось.

По замыслу авторов метода изучения чисел основу формирования понятия дробь и операций с дробями должны были составлять практические действия, поэтому теоретические знания школьникам не давались. Это привело к тому, что представления учащихся о дроби не были обобщены и систематизированы, школьники не понимали закономерность выполнения преобразований, не знали законы арифметических действий. Такой подход к преподаванию дробных чисел задерживал развитие отвлеченного мышления детей, так как «логика математики отодвигалась на задний план по сравнению с формированием наглядных представлений» [21].

В противовес методу изучения чисел В.А. Латышевым (1896) был предложен «метод изучения действий». Введение этого метода отразилось и на преподавании дробей. Обучение, основанное на этом методе, способствовало значительному повышению уровня теоретической подготовки учащихся. Однако отвлеченные математические закономерности, которыми они должны были руководствоваться при выполнении тех или иных операций, иногда не имели для них реального смысла, были лишены прочной базы чувственного восприятия [35].

В дальнейшем, при изучении обыкновенных дробей стали использовать и «метод изучения чисел» и «метод изучения действий» в их сочетании. С.И. Шохор-Троцкий (1900) разделил учение о дробях на две ступени. На первой ступени предлагалось дать учащимся наглядные представления об образовании дроби, как части целого и частного двух чисел, образовании смешанного числа как суммы целого и дроби, о видах дробей, увеличении и уменьшении дроби в несколько раз, сокращении дробей, сложении и вычитании дробей с одинаковыми знаменателями. Вторая ступень, которую С.И. Шохор-Троцкий охарактеризовал как систематический курс дробей, содержала «полное учение об изменении дробей, об их преобразовании и четырех действий над ними в полном объеме», изучаемое на теоретической основе. Несмотря на то, что пособие С.И. Шохора-Троцкого носило характер практического руководства, где давались рецепты для учителя по конкретным вопросам содержания предмета, оно определило дальнейшие тенденции развития методики математики, и методики дробей в частности. Начиная с С.И. Шохор-Троцкого, методика изучения дробей стала развиваться по двум направлениям. В начальной школе формировалось представление о дроби и ее свойствах на наглядной основе. В средней школе изучались правила и алгоритмы выполнения операций с дробями, с опорой на теоретические рассуждения [49].

В.М. Браднс (1949) придавал большое значение буквенным обозначениям. Для того чтобы школьники лучше усвоили основное свойство дроби, он предлагал рассмотреть, как влияет на величину дроби увеличение (уменьшение) в несколько раз числителя и знаменателя дроби.

В середине XX века ученые стали исследовать психологию усвоения обыкновенных дробей, и отмечали, что этот учебный материал очень сложен для школьников. Было замечено, что овладение понятием обыкновенной дроби, представляющей собой некоторое количество долей определенной величины, является для учащихся делом довольно трудным, так как «одновременное осмысливание количества и величины долей, осознание их отношения представляет для ребенка новую и сложную задачу» [44].

Н.А. Менчинская указывала на то, что операции с дробями требуют от учащихся наибольшей гибкости мыслительных процессов, поскольку при изучении дробей вступают в силу новые правила, существенно отличные от тех, которые действуют в области целых чисел. Так, например, при сложении дробей числители складываются, а знаменатели нет; с увеличением числителя (при том же знаменателе) дробь увеличивается, а с увеличением знаменателя (при том же числителе) дробь уменьшается; величина дроби не зависит от абсолютной величины числителя и знаменателя. Для учащихся оказывается совершенно новым тот факт, что равные дроби можно представить различными парами чисел. Ведь при изучении целых чисел школьники прочно усвоили, что каждому числу соответствует единственная, строго определенная запись [35]. Для обыкновенных дробей возможны такие преобразования, которые невозможны с целыми числами: сокращение, приведение к наименьшему общему знаменателю и др. Все это противоречит прошлому опыту ученика, а потому и усваивается с трудом.

**3.2 Фрагменты конспектов уроков – примеры применения интерактивной доски Smart Board** **при изучении математики в 5–6 классах c учетом принципа наглядности**

*Урок –* это такая форма организации педагогического процесса, при которой педагог в течение точно установленного времени руководит познавательной коллективной и иной деятельностью постоянной группы учащихся (класса) с учетом особенностей каждого из них, используя виды, средства и методы работы, создающие благоприятные условия для того, чтобы все ученики овладевали основами изучаемого предмета непосредственно в процессе обучения, а также для воспитания и развития познавательных способностей и духовных сил школьников (по А.А. Бударному). Качество подготовки учащихся по той или иной учебной дисциплине во многом определяется уровнем проведения урока, его содержательной и методической наполненностью, его атмосферой, наглядностью. Как же сделать так, чтобы урок не только вооружал учащихся знаниями и умениями, но и вызывал у детей искренний интерес, подлинную увлеченность, формировало их творческое сознание?

В этом нам помогут компьютерные технологии, а именно интерактивная доска Smart Board. Компьютерные презентации можно использовать не только на уроках, но и при индивидуальной работе с сильными, отстающими или пропустившими материал учениками.

С помощью интерактивной доски Smart Board можно создавать различные типы уроков (типология уроков Ю.А. Конаржевского):

* урок усвоения новых знаний;
* урок усвоения навыков и умений;
* урок обобщения и систематизации знаний;
* урок проверки, оценки и коррекции знаний, навыков и умений;
* комбинированный урок.

В работе представлены фрагменты комбинированных уроков.

Этот тип урока имеет наиболее сложную структуру. Он включает в себя следующие этапы: организационный; проверку знаний ранее изученного материала и выполнения домашнего задания; изложение нового материала; первичное закрепление новых знаний; применение знаний и умений на практике и инструктаж по выполнению домашнего задания.

Организационная часть заключается в проверке наличия учащихся на уроке, готовности учебного кабинета к занятию.

Проверка знаний заключается в выявлении и оценке путем опроса уровня знаний пройденного ранее материала, умений и навыков учащихся; выполнения ими домашнего задания; подготовке школьников к восприятию нового материала.

Если на уроке ставится цель подготовить учащихся к восприятию нового материала, учитель проводит фронтальный опрос, задавая учащимся вопросы по материалу предыдущего урока. На основе такой проверки вносятся коррективы в намеченный план изучения нового материала.

Изложение нового материала начинается с объяснения содержания новой темы, увязки ее с ранее пройденным. При изложении нового материала на комбинированном уроке применяются такие методы, как рассказ, беседа, объяснение и значительно реже – лекция. Обычно один метод является ведущим, а другие привлекаются для активизации процесса обучения. Возможно использование различных дидактических приемов: информирование о плане сообщения нового материала; интересное, нестандартное его изложение; создание проблемных ситуаций; обращение к жизненному опыту учащихся; демонстрация фрагментов диафильмов; запись материала на доске или использование наглядных пособий, применение компьютерных технологий.

Первичное закрепление знаний является, как правило, обязательной частью большинства комбинированных уроков. Формы и методы закрепления материала могут быть разнообразными, но они должны стимулировать мыслительную деятельность учащихся.

Комбинированный урок имеет несколько равных по своему значению образовательных целей. Известны уроки с различными сочетаниями целей, например: контроль и оценка знаний и умений школьников и усвоение новых знаний; контроль и оценка знаний и умений и формирование умений и навыков; контроль и оценка знаний и умений, а также обобщение и систематизация учебного материала и т.д.

Проведение комбинированного урока предполагает реализацию основных структурных элементов тех уроков, которые соответствуют целям комбинированного урока. При этом одни из этапов могут выпадать из структуры комбинированного урока, другие – объединяться.

Подбор материала к урокам данной дипломной работы проводился тщательным образом. Из доступного материала был отобран только тот, который служит решению поставленных задач наиболее простым способом.

В уроках подобраны задачи, в процессе выполнения которых учащиеся знакомятся с новыми понятиями. А также задачи, которые позволяют не только готовиться к изучению нового материала, но и самостоятельно «открывать» и формулировать новые понятия. При подборе заданий к этапу творческого переноса знаний и навыков, были использованы различные сочетания индивидуальной и коллективной работы, например, работа над условием, обсуждение идеи решения осуществляются коллективно, а оформление решения – самостоятельно.

Контроль за усвоением знаний на комбинированном уроке с применением компьютерных технологий, а именно интерактивной доски Smart Board, проводился на каждом из этапов урока с помощью вопросов, требующих мыслительной и практической активности учащихся и постоянных обращений к учащимся. В случае возникновения затруднений, учитель в любое время может вернуться на нужный слайд презентации и при необходимости еще раз разъяснить пройденный материал.

Хотелось бы отметить, чтобы сделать учение привлекательным, нужно проводить уроки в интересной форме. А это достигается применением интересных средств обучения, в частности компьютерных технологий, а именно интерактивной доски Smart Board, которая отвечает требованиям наглядности.

Мною были разработаны 3 урока по курсу математики 5–6 класса к учебнику Виленкина Н.Я. и др. по теме «Обыкновенные дроби» с использованием интерактивной доски Smart Board, выполненных в форме путешествия в Мир дробей. Эти уроки важны, потому что основные понятия, изучаемые в данной теме являются базовыми понятиями курса математики в 5–6 классах, то есть являются «фундаментом» дальнейшего успешного обучения учащихся, и именно они должны быть выстроены, преподнесены и оформлены таким образом, чтобы дети увлеклись математикой, и, конечно же, полностью разобрались в изучаемом материале.

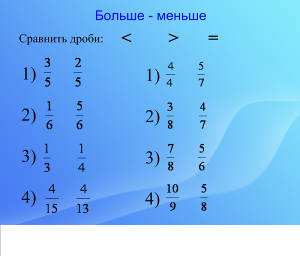
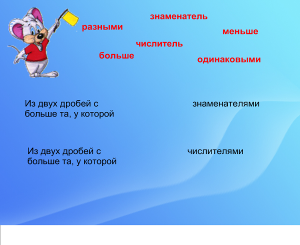
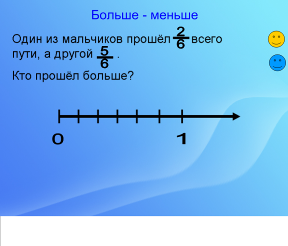
**Урок по теме «Доли. Обыкновенные дроби»**

На данном уроке учащиеся знакомятся с основными понятиями этой темы: доля, дробь, обыкновенная дробь, числитель и знаменатель. Рассматривается вопрос о происхождении дробей. Вводится обозначение обыкновенной дроби, а также графическое изображение долей. Предлагаются задачи для самостоятельного решения, которые используются при закреплении материала. На этапе объяснения нового материала делается акцент на ключевые понятия, которые учащиеся должны записать и запомнить. При этом чем больше будет манипуляций с объектом, а именно: выделение цветом, заключение формулы в рамку, тем больше «зацепок» в памяти учащихся оставит представленная информация. Наряду с новым материалом целесообразно провести первичное закрепление, вызывая к доске одного – двух учеников.



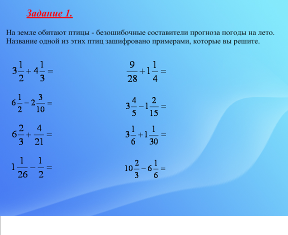
**Урок по теме «Сравнение обыкновенных дробей»**

На данном уроке учащиеся знакомятся с правилами сравнения дробей. На этапе закрепления изученного материала текст задания представлен на экране, а решение может быть как частично разобрано, так и выведено учащимися на уроке самостоятельно. Объекты, созданные в режиме интерактивной доски, являются подвижными – их можно передвигать в нужном направлении и изменять линейные размеры.



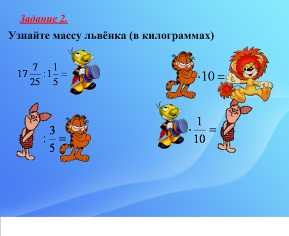
**Урок по теме «Понятие обыкновенной дроби. Действия с обыкновенными дробями»**

Данный урок с одной стороны подытоживает знания, полученные учащимися в курсе математики 5–6 классов, по теме «Обыкновенная дробь», а с другой стороны систематизирует и расширяет их. В уроке в наглядном виде представлены все виды действий с обыкновенными дробями, понятие обыкновенная дробь. Представлен ряд задач с готовыми решениями и задачи для самостоятельного выполнения. Спектр заданий очень широк и определяет использование интерактивной доски.



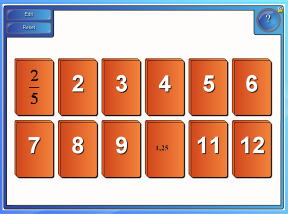
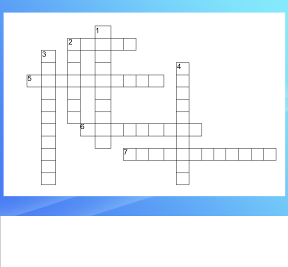
Фламинго из песка строят гнёзда в форме усечённого конуса, в верхнем основании делают углубления, в которые откладывают яйца. Высота гнезда зависит от того, каким будет лето: сухим или дождливым. Если лето ожидается дождливым, то гнёзда строятся высокими, чтобы их не могла затопить вода, если засушливым-то более низкими.

Одно из самых крупных животных центральной Африки – лев. Льва знает каждый, его не спутаешь ни с каким другим животным. Лев – самец, достигает высоты загривка 80–100 см при длине в 1,6 – 1,9 м. Длина хвоста от 75 до 90 см. Новорожденные львята имеют длину около 33 см, у них уже есть грива и кисть на хвосте, а тело покрыто пятнами, как у леопарда. Давайте мы с вами найдем массу львенка.



Тигр самый сильный и самый крупный из названных зверей. Ударом лапы он может сваливать оленя или лося, переплыть с убитым кабаном бурную реку.

Соотнесите обыкновенную и соответствующую ей десятичную дробь.



наглядность математика дробь обучение интерактивный

**По вертикали:**

1. Деление числителя и знаменателя на одно и то же натуральное число.

2. Дробная черта – это знак…

3. Число, показывающее, на сколько равных частей разделено целое.

4. Дробь, у которой числитель меньше знаменателя.

**По горизонтали:**

2. Отношение двух натуральных чисел.

5. Наука, изучающая действия с числами.

6. Так в обыкновенной дроби называется делимое.

7. Дробь записанная с помощью черты.

**Ответы:**

*По вертикали:* 1. сокращение; 2. деления; 3. знаменатель; 4. правильная

*По горизонтали:* 2. дробь; 5. математика; 6. числитель; 7. обыкновенная

Использование интерактивной доски помогает осуществить организацию повторения учебного материала в более яркой и динамичной форме. Интерактивная доска – идеальное средство при подготовке к уроку-игре. Она позволяет в достаточной мере реализовать идею игровой ситуации на уроке и разнообразить формы предъявления заданий учащимся. Кроме того, экономится время на уроке в момент предъявления задания учащимся, так как нет необходимости писать задания на доске и вытирать доску после работы очередного ученика. Интерактивная доска способствует высокой заинтересованности и активности учеников, уроки проходят динамичнее, знания усваиваются лучше, и повышается успеваемость.

Интерактивная доска позволяет конструировать различного вида задания, использование которых включает в активную деятельность даже тех учащихся, которые привыкли «отсиживаться» на уроке. Эти задачи на самом деле очень разнообразны; в качестве примера можно привести задания на логическое упорядочение элементов посредством их перетаскивания; сдвиг «шторки», прикрывающей правильный ответ; графическое создание образов подвижных элементов и площадки их действия; и многое другое.

Интерактивная доска предоставляет уникальные возможности для работы и творчества учителя и ученика, она – ценный инструмент для обучения математике, повышения интереса к предмету.

Благодаря подаче материала с помощью интерактивной доски, лучше и быстрее учащиеся понимали тему, вырабатывались практические умения и навыки, закреплялись полученные знания.

**Заключение**

В ходе исследования все поставленные задачи были решены.

1. Проведен анализ психолого-педагогической литературы, в ходе которого было выявлено, что, наблюдение является осмысливающим и целенаправленным восприятием. У ребенка дошкольного и младшего школьного возраста наблюдение носит схематический характер. В подростковом возрасте наблюдение за предметами и явлениями начинает строиться на внутренней связи частей и сторон, подросток учится интерпретировать воспринимаемое, объяснять его. Так же было выявлено, что наглядность является одним из главных средств обучения школьников на протяжении всего учебно-воспитательного процесса. Использование наглядности на уроках математики в 5–6 классах обусловлено психофизиологическими особенностями учащихся данной возрастной группы.

Принцип наглядности в обучении используется уже давно. Об его эффективном действии в процессе обучения и воспитания говорил еще великий польский дидактик и ученый Я.А. Коменский; Песталоцци признавал высшим основным принципом обучения – наглядность; великий русский педагог К.Д. Ушинский видел в наглядности одно из условий, которое обеспечивает получение учащимися полноценных знаний, развивает их логическое мышление; так же широко использовал в своей педагогической деятельности этот принцип Л.Н. Толстой. Опора на принцип наглядности в обучении, особенно в младшем подростковом возрасте, актуальна и в наше время.

Учителями-предметниками разрабатывается большое количество наглядных пособий, которые внедряются в различные формы обучения. Математика, как учебный предмет, способствует формированию и развитию математического мышления учащихся. Решая задачи, учащиеся анализируют, рассуждают, делают выводы на основе своих наблюдений.

Для успешного развития мышления в целом, необходимо равномерное использование обоих полушарий мозга. Для этого на уроке помимо заданий, направленных на формирование левополушарного мышления, должен быть и правополушарный материал, направленный на развитие образного мышления учащихся. Особенно важно равноценное использование как левополушарного, так и правополушарного материала, что будет способствовать развитию «двуполушарного» мышления.

Формирование многих основных математических понятий, таких как: часть, доля, обыкновенная дробь, происходит с использованием различных наглядных пособий. Информационные технологии, в совокупности с правильно подобранными технологиями обучения, создают необходимый уровень качества, вариативности, дифференциации и индивидуализации обучения.

2. Использование интерактивной доски в совокупности с мультимедийным проектором как экрана для демонстрации презентаций отображающих основные этапы урока: таблицы, схемы, основные формулы, тексты задач, лишь небольшая часть её возможностей. Программное обеспечение интерактивной доски располагает набором шаблонов, чертёжных инструментов и других возможностей, что позволяет реализовать большинство педагогических приёмов, в частности, фокусирование внимания на отдельных объектах, скрывание части информации, ограниченное время на выполнение тестовых заданий, самостоятельная работа у доски.

В данной дипломной работе рассмотрены возможные средства формирования и использования визуального мышления на уроках математики. Данные средства можно использовать:

1. На этапе введения нового материала.
2. На этапе формирования образа, подкрепляющего понятие.
3. На этапе мысленных манипуляций созданным образом при решении задач.
4. Для связи образной и аналитической составляющих мышления.

Важность основных понятий, изучаемых в теме «Обыкновенные дроби» заключается в том, что они являются базовыми понятиями курса математики в 5–6 классах, то есть являются «фундаментом» дальнейшего успешного обучения учащихся. Поэтому роль необходимости формирования образов, соответствующих этим понятиям на начальном этапе изучения очень велика.

3. Анализ учебников, проведенный в ходе исследования, показал что все они в той или иной мере содержат задачи, сопровождающиеся рисунками по теме «Обыкновенные дроби». Также в ходе анализа установлено, что наиболее распространенными в школах Москвы являются учебники «Математика. 5 класс» и «Математика. 6 класс» авторов Н.Я. Виленкина, А.С. Чеснокова, С.И. Шварцбурда, В.И. Жохова, в которых наглядность при изложении темы «Обыкновенные дроби» реализована не в достаточной степени для успешного усвоения этой темы учащимися.

На основании проведенного исследования был сделан вывод о необходимости разработки пособий, которые могли бы повысить уровень наглядности в ходе изучения темы «Обыкновенные дроби» по указанным учебникам.

Нами были разработаны электронные ресурсы и показана методика их использования на фрагментах уроков по темам:

1. Доли. Обыкновенные дроби.
2. Сравнение обыкновенных дробей.
3. Понятие обыкновенной дроби. Действия с обыкновенными дробями (обобщающий урок).

**Вывод.**

Благодаря подаче материала с помощью интерактивной доски, лучше и быстрее учащиеся понимали тему, вырабатывались практические умения и навыки, закреплялись полученные знания.

Все поставленные задачи в ходе исследования были решены, его цель достигнута. В дальнейшем предполагается продолжить работу в данном направлении и разработать ресурсы к другим темам курса математики 5–6 классов.

**Библиография**

1. Аксютина, И.В. Воспитание пространственного мышления у школьников при обучении математике [Текст] / И.В. Аксютина // Математика. Компьютер. Образование: сб. научных трудов XII Международной конференции, г. Пущино 17–22 января 2005 года. Т. 1. – М. – 2005. – С. 172–181.
2. Баранов, С.П. Педагогика [Текст] / С.П. Баранов. – М.: Просвещение, 1987. – 368 с.
3. Башмаков, М.И. Развитие визуального мышления на уроках математики [Текст] / М.И. Башмаков, Н.А. Резник // Математика в школе. – 1991. – №1. – С. 4–8.
4. Березанская, Е.С. Методика арифметики [Текст]: для учителей ср. шк. / Е.С. Березанская. – 5-е изд., перераб. – М.: Учпедгиз, 1955. – 544 с.
5. Брушлинский, А.В. Психология мышления и проблемное обучение [Текст] / А.В. Брушлинский. – М.: Знание, 1983. – 96 с.
6. Виленкин, Н.Я. Математика [Текст]: учеб. для 5 кл. общеобразоват. учреждений / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков и др. – 11-е изд., стереотип. – М.: Мнемозина, 2002. – 384 с.: ил.
7. Виленкин, Н.Я. Математика [Текст]: учеб. для 6 кл. общеобразоват. учреждений / Н.Я. Виленкин, В.И. Жохов, А.С. Чесноков и др. – 11-е изд., стереотип. – М.: Мнемозина, 2003. – 304 с.: ил.
8. Выготский, Л.С. Избранные психологические исследования [Текст] / Л.С. Выготский. – М., 1983.
9. Выготский, Л.С. Лекции по психологии [Текст] / Л.С. Выготский. – СПб.: Союз, 1997. – 144 с.
10. Выготский, Л.С. Мышление и речь [Текст] / Л.С. Выготский. – 5-е изд., испр. – М.: Лабиринт, 1999. – 352 с.
11. Высоцкий, И.Н. Компьютер в образовании [Текст] / И.Н. Высоцкий// Информатика и образование. – 2000. – №1. – С. 86–87.
12. Гальперин, П.Я. Введение в психологию [Текст] / П.Я. Гальперин. – М.: Директ-Медиа, 2008. – 275 c.
13. Давыдов, В.В. Проблемы развивающего обучения [Текст] / В.В. Давыдов. – М.: Директ-Медиа, 2008. – 613 c.
14. Дистанционное обучение [Текст]: учеб. пособие / под ред. Е.С. Полат. – М.: ВЛАДОС, 1998. – 192 с.
15. Дорофеев, Г.В. Математика [Текст]: учеб. пособие для 5 кл. общеобразоват. учреждений / Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова, И.Ф. Шарыгин и др.; под ред. Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина. – 5-е изд., стереотип. – М.: Просвещение, 2007. – 302 с.: ил.
16. Дорофеев, Г.В. Математика [Текст]: учеб. пособие для 6 кл. общеобразоват. учреждений / Г.В. Дорофеев, С.Б. Суворова, И.Ф. Шарыгин и др.; под ред. Г.В. Дорофеева, И.Ф. Шарыгина. – 5-е изд., стереотип. – М.: Просвещение, 2007. – 302 с.: ил.
17. Зубарева, И.И. Математика. 5 кл. [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений / И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – 6-е изд., стереотип. – М.: Мнемозина, 2007. – 270 с.: ил.
18. Зубарева, И.И. Математика. 6 кл. [Текст]: учеб. для общеобразоват. учреждений / И.И. Зубарева, А.Г. Мордкович. – 7-е изд., испр. – М.: Мнемозина, 2008. – 264 с.: ил.
19. Информационные технологии в образовании – 2009 [Текст]: Сборник научных трудов участников IX научно-практической конференции-выставки 29–30 октября 2009 года. – Ростов н/Д.: Ростиздат, 2009. – 232 с.
20. Колягин, Ю.М. Методика преподавания математики в средней школе. Общая методика [Текст]: учеб. пособие для студ. физ.-мат. фак. пед. институтов / Ю.М. Колягин, В.А. Оганесян, В.Я. Саннинский. – М.: Просвещение, 1975. – 462 с.
21. Ланков, А.В. К истории развития передовых идей в русской методике математики [Текст]: пособие для учителей / А.В. Ланков. – М.: Учпедгиз, 1951. – 151 с.
22. Леонтьев, А.Н. Лекции по общей психологии [Текст] / А.Н. Леонтьев. – М.: Смысл, 2005. – 511 с.
23. Матюшкин, А.М. Психология мышления [Текст]: Учеб. пособие / А.М. Матюшкин. – М.: Кн. дом «Ун-т», 2009. – 190 с.
24. Машбиц, Е.И. Компьютеризация обучения [Текст]: проблемы и перспективы / Е.И. Машбиц. – М.: Знание, 1986.
25. Машбиц, Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения [Текст] / Е.И. Машбиц. – М.: Педагогика, 1988. – 192 с.
26. Морев, И.А. Образовательные информационные технологии. Дистанционное обучение [Текст]: учеб. пособие / И.А. Морев. – Владивосток: Изд-во Дальневосточного ун-та, 2004.– Ч. 3. – 150 с.
27. Мрочек, В.П. Педагогика математики. Исторические и методические этюды [Текст] Т.1 / В.П. Мрочек, Ф.В. Филиппович. – СПб.: Герольд, 1910. – 380 с.: ил.
28. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования [Текст]: учеб. пособие / под ред. Е.С. Полат. – М.: Академия, 2001. – 272 с.
29. Подласый, И.П. Педагогика [Текст]: учеб. для студ. пед. вузов: В 2 кн. – М.: ВЛАДОС, 2000. – Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения. – 576 с.: ил.
30. Психология и педагогика [Текст]: учеб. пособие для вузов / под ред. А.А. Радугин. – М.: Центр, 2002. – 256 с.
31. Резник, Н.А. Технология визуального мышления [Текст] / Н.А. Резник // Школьные технологии. – 2000. – №4. – С. 127–141.
32. Роберт, И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования [Текст] / И.В. Роберт. – М.: Школа-Пресс, 1994. – 321 с.
33. Ротенберг, В. Мозг. Стратегия полушарий [Текст] / В. Ротенберг  // Наука и жизнь. – 1984. – №6. – С. 54–57.
34. Рубинштейн, С.Л. Основы общей психологии [Текст] / С.Л. Рубинштейн. – СПб.: Питер, 2000. – 712 с.: ил.
35. Руководство к арифметике [Текст] / СПб.: 1804. – 138 с.
36. Селевко, Г.К. Современные образовательные технологии [Текст]: учеб. пособие / Г.К. Селевко. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
37. Селевко, Г.К. Педагогические технологии на основе информационно-коммуникационных средств [Текст] / Г.К. Селевко. – М.: НИИ шк. технологий, 2005. – 208 с.
38. Семенюк, Л.М. Хрестоматия по возрастной психологии [Текст]: учеб. пособие для студ. / под ред. Д.И. Фельдштейна. – 2-е изд., доп. – М.: Ин-т практич. психологии, 1996. – 304 с.
39. Соловьёв, Н.Д. Методика арифметики дробей [Текст] / Н.Д. Соловьёв. – 3-е изд. – М.: Работник просвещения, 1929. – 116 с.
40. Талызина, Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний [Текст] / Н.Ф. Талызина. – М.: МГУ, 1975. – 344 с.
41. Талызина, Н.Ф. Пути и возможности автоматизации учебного процесса [Текст] / Н.Ф. Талызина, Т.В. Габай. – М.: Мир, 1977. – 160 с.
42. Талызина, Н.Ф. Технология обучения и её место в педагогическом процессе [Текст] / Н.Ф. Талызина // Современная высшая школа. – 1977. – №1. – С. 21–35.
43. Талызина, Н.Ф. Педагогическая психология [Текст]: учеб. пособие для студ. сред. пед. учеб. заведений / Н.Ф. Талызина. – 5-е изд. – М.: Академия, 1998. – 288 с.
44. Торндайк, Э.Л. Психология арифметики [Текст] / Э.Л. Торндайк. – М.: Учпедгиз, 1932. – 304 с.
45. Фридман, Л.М. Наглядность и моделирование в обучении [Текст] / Л.М. Фридман. – М.: Знание, 1984. – 80 с.
46. Фролов, Ю.И. Психология подростка. Хрестоматия [Текст] / Ю.И. Фролов. – М.: Рос. пед. агенство, 1997. – 526 с.
47. Цифровые образовательные ресурсы в учебном процесс педагогического вуза и школы [Текст]: тезисы докладов III Региональной научно-практической конференции 25 марта 2009 года: В 2-х ч. Ч.I / науч. ред. А.С. Потапов. – Воронеж: ВГПУ, 2009. – 132 с.
48. Цукарь, А.Я. Практика и образы при изучении обыкновенных дробей [Текст] / А.Я. Цукарь // Математика в школе. – 1994. – №5. – С. 5–8.
49. Шохор-Троцкий, С.И. Методика арифметики [Текст]: пособие для учителей ср. шк. / под ред. В.И. Синакевича. – 5-е изд., перераб. – М.: Учпедгиз, 1935. – 344 с.
50. http://interaktiveboard.ru/ (18.10.09 г.)
51. http://smartboard.com.ua/ru/main.htm (18.10.09 г.)
52. http://www.smartboard.ru/ (21.10.09 г.)