

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. АСТАФЬЕВА (КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт/факультет/филиал: Институт математики, физики и информатики
Выпускающая кафедра: Алгебры, геометрии и методики их преподавания

Гравер Евгения Сергеевна

ВЫПУСКНАЯ АТТЕСТАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: **Реализация принципа наглядности в обучении школьников
математике**

Направление подготовки: 44.03.01 Педагогическое образование
Профиль : математика

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ
Заведующий кафедрой: алгебры,
геометрии и методики их преподавания
д.п.н., профессор Майер В.Р.

_____ «__» _____ 2016 года
(подпись)

РУКОВОДИТЕЛЬ: к.ф.-м.н., доцент
кафедры алгебры, геометрии и методики
их преподавания Калачева С.И.

ОБУЧАЮЩИЙСЯ: Гравер Е.С.

_____ «__» _____ 2016 года
(подпись)

Оценка: _____

Красноярск

2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
ГЛАВА I. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ СРЕДСТВ НАГЛЯДНОСТИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МАТЕМАТИКИ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ.....	7
1.1. Наглядность как один из основных принципов обучения.....	7
1.2. История становления средств наглядности.....	10
1.3. Функции средств наглядности	16
1.4. Классификация средств наглядности	20
1.5. Организация восприятия средств наглядности и требования, предъявляемые к ним при обучении математике	27
ГЛАВА II. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ НАГЛЯДНОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ.....	33
2.1. Применение компьютерных технологий в обучении математике .	33
2.2. Возможности программы “Живая Математика” в обучении математики.....	40
2.3. Примеры фрагментов уроков применения компьютерных технологий при изучении математики с учетом принципа наглядности	52
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	65
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	67

ВВЕДЕНИЕ

«Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать»

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, она нуждается в специальной инструментровке, позволяющей «обнаружиться» объективным законам, в соответствие с которыми процесс познания становится эффективным.

Принцип – это регулятив деятельности, который является незыблемым и отличается от правила тем, что его нельзя нарушить ни при каких условиях, ибо он отражает фундаментальные основания мироздания, указывая на сущность определенных процессов.

Человечество, как совокупный субъект педагогической деятельности, в поисках наилучших средств наглядности прошло длительный путь от «мира чувственных вещей в картинках» Я.А. Коменского до мира бесчувственных виртуальных вещей компьютера. Первоначально человек учился у жизни, глядя на мир, слушая мир, осязая мир и через это делая его для себя очевидным.

Зрительное освоение математической действительности обогащает исходный набор представлений и сеть ассоциаций, лежащих в основе овладения любыми знаниями, в том числе и математическими.

В начале XXI века встала серьезная проблема, связанная с переоценкой ценностей в области образования. Во главу угла ставятся личность ученика и свобода его выбора. На смену консервативным методам приходят технологии, позволяющие максимально активизировать деятельность учащихся. С появлением компьютеров развивается совершенно новый вид наглядности.

Применение компьютеров в учебном процессе увеличивает объем информации, сообщаемой ученику на уроке, активизирует, по сравнению с

обычными уроками, организацию познавательной деятельности учащихся. Однако, наряду с компьютерными средствами наглядности, другие средства наглядности отнюдь не отходят на второй план. Принцип наглядности и компьютерные технологии тесно взаимосвязаны и их грамотное сочетание может привести к хорошим результатам в обучении учащихся. Несмотря на то, что разработано довольно много компьютерных программ для использования в школе при обучении математике, далеко не все из них удовлетворяют принципу наглядности.

Актуальность исследования определяется требованиями образовательного стандарта осознанного включения учащихся в качестве активных субъектов в образовательный процесс, развития метапредметных связей, а также возрастанием роли информационных технологий в математических исследованиях и их влиянием на образование.

Объектом исследования является процесс обучения математике в школе.

Предмет исследования – принцип наглядности в обучении школьников математике.

Целью проводимого исследования является разработка методических приемов эффективного использования принципа наглядности в обучении школьников математике.

Согласно изложенному выше, была выдвинута гипотеза, что рациональное использование компьютерных технологий совместно с другими наглядными средствами обучения приводит к улучшению качества знаний учащихся и повышению их интереса к изучаемому предмету.

Поставленная цель потребовала решения ряда конкретных задач, а именно:

- Изучить психолого-педагогическую и методическую литературу по теме ВКР.
- Описать средства наглядности, применяемые учителями на уроках

математики;

- Выявить особенности конструирования урока по математике с применением среды «Живая Математика».
- Разработать ряд практических рекомендаций по применению программы «Живая Математика» и провести опытно-экспериментальную работу по проверке эффективности разработанных рекомендаций.

Практическая значимость дипломной работы состоит в создании практических рекомендаций для школьных учителей математики и разработке ряда уроков с использованием компьютерной среды «Живая Математика».

В соответствие с поставленными задачами определена структура дипломной работы.

В первой главе рассматриваются вопросы психолого-педагогического аспекта реализации принципа наглядности: наглядность как один из основных принципов обучения, история применения принципа наглядности в обучении, вопрос классификации средств наглядности, их функции, организация восприятия и условия оптимального применения наглядных средств обучения.

Во второй главе рассматриваются вопросы, связанные с применением компьютерных технологий как средств наглядности. Показаны примеры использования компьютерных технологий при создании уроков с учетом принципа наглядности на примере программы «Живая математика».

ГЛАВА 1. ПСИХОЛОГО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕАЛИЗАЦИИ ПРИНЦИПА НАГЛЯДНОСТИ В ОБУЧЕНИИ

1.1 Наглядность как один из основных принципов обучения

Всем известно, что эффективность обучения зависит в первую очередь от возможности привлечения к восприятию всех органов чувств человека. Если как можно более разнообразны чувственные восприятия учебного материала, то и сам материал прочнее усваивается. Эта не сложная закономерность нашла свое отражение в дидактическом принципе наглядности.

Одним из важнейших принципов обучения, есть принцип наглядности, впервые, теоретическое обоснование которого предложил Ян Коменский, полагавший, что наглядность является одним из самых важных инструментов процесса обучения. Считал, что путь человеческого познания начинается с чувственного восприятия конкретных фактов и явлений. В наглядности, Иоганн Песталоцци видел единственную основу всякого развития, рассматривал ее как средство развития у детей наблюдательности, умения не только сравнивать предметы, но и выявлять их общие и отличительные признаки, так же соотношения между ними. Он первым указал на роль использования наглядности для формирования логического мышления.

Константин Ушинский - русский педагог, о наглядности говорил, как об «инструменте», соблюдению принципа наглядности он придавал большое значение, отвечающим психологическим особенностям детей. Делает обучение более конкретным, доступным и интересным наглядность, что по его мнению, является фактором, препятствующим образованию перегрузок и возникновению усталости. Не меньше 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» [20].

В обучении следовать необходимо логике процесса усвоения знаний. Наглядность является показателем понятности и простоты того психического образа, который обучаемый создаёт в процессе памяти, восприятия, воображения и мышления. Таким образом, основная задача в учебном процессе реализации принципа наглядности - это развитие мышления учащихся, посредством опоры, главным образом, на наглядно-чувственные впечатления. Принцип наглядности вытекает главным образом из сущности процесса осмысления, восприятия и обобщения учащимися изучаемого материала. Таким образом, благодаря наглядности создаются условия для практического применения осваиваемого материала.

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

По характеру отражения окружающей действительности различают следующие виды наглядности:

1. естественная (натуральная) наглядность, представляющая собой реальные предметы или процессы (раздаточный материал, явления и объекты и др.);

2. изобразительная наглядность (рисунки, художественные картины, учебные картины, фотографии и др.) применяется, когда реальный предмет показать не предоставляется возможным, а созерцание конкретного образа необходимо;

3. символическая наглядность (графики, чертежи, схемы, диаграммы, таблицы) своеобразный язык, специально изучаемый.

Так же динамическая наглядность относится к третьему типу, которая способствует более глубокому пониманию и усвоению процессов и явлений,

протекающих во времени. Например, в заданиях на движение по реке, где скорость против течения и по течению, введение сообразно этих понятий осуществлять таким образом, чтобы были проиллюстрированы и отражены те динамические процессы, которые лежат в основе данного понятия и составляют его сущность.

Рядом факторов обусловлен принцип наглядности обучения:

1.наглядность в обучении является средством познания учащимися окружающего мира, и благодаря этому процесс этот происходит более успешно, если основан на непосредственном наблюдении и изучении предметов, событий или явлений;

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

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, абстрактные положения и понятия осмысливаются учащимися легче, если они подкрепляются конкретными примерами, фактами;

4.наглядность повышает интерес учащихся к знаниям и делает процесс обучения более лёгким; согласно К.Д. Ушинского: «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...».

Относящийся к числу ведущих дидактический принцип обучения – является принцип наглядности. Особенностью перехода обосновывается его необходимость от восприятия чувственного в процессе познания к абстрактному мышлению. Обучение строится на конкретных образах, в соответствии с принципом наглядности, непосредственно воспринимаемых

обучающимися.

В самом процессе наблюдения, где основной акцент уделяют явлениям и предметам реальной действительности, человек обнаруживает сходства и различия между ними, обобщает наблюдения к которым он пришел, определяет их характерные общие черты, создает понятия, формулирует законы и правила, которым подчинены эти явления. Таким образом, «обработанные» впечатления превращаются в понятия и абстрактные обобщения.

Выдающийся русский мыслитель-материалист и физиолог Иван Сеченов отмечал, что мысль человека чаще всего переходит из области ощущений в область внутренней речи, как системы условных знаков. Без этого элементы мышления, лишенные образных форм, не имели бы возможности оставаться и запоминаться в сознании [20].

Информация, которую человек получает из окружающего мира, позволяет человеку представлять не только внешнюю, но и внутреннюю сторону предмета, представлять предметы в отсутствие их самих, устремляться свои мысли в необозримые дали и микромир, предвидеть их не применимое изменение во времени. Благодаря процессу мышления все это возможно.

1.2. История становления средств наглядности

Использование наглядности в обучении имеет одну из самых длительных историй. К ней прибегали и тогда, когда даже не существовало письменности и в тем более самой школы.

В некоторых школах древних стран – Египта, Китая, Рима, Греции и других стран – она была сильно широко распространена. В практике обучения использовались чувственные образы в процессе изучения книжного материала. Большинство книг нередко снабжались рисунками, но это было

лишь эмпирическое применение наглядности без теоретического обоснования её. Так как по началу 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 средств и слова наглядности в обучении, получает своё подлинное значение тогда, когда требование наглядности обучения становится одним из краеугольных камней дидактики.

Первым, кто возвёл наглядность до уровня стержневого вопроса дидактики, разработал и дал нам определенную теорию о ней как об обще дидактическом принципе обучения, был Ян Амос Коменский. Он писал: «...Пусть будет для учащихся золотым правилом: все, что только можно, предоставлять для восприятия чувствами, а именно: видимое – для восприятия зрением, слышимое – слухом, запахи – обонянием, что можно вкусить – вкусом, доступное осязанию – путем осязания. Если какие-либо предметы сразу можно воспринять несколькими чувствами, пусть они сразу схватываются несколькими чувствами» ([7]). Ученики должны непосредственно знакомиться с предметами в натуральном виде; если это не представляется возможным, следует использовать в обучении специально изготовленные копии или изображения вещей.

Осуждая широко распространенное в то время в школах догматическое, схоластическое обучение, Я.А.Коменский подчеркивал, что знания следует черпать прежде всего из собственных наблюдений, а не из чужих слов, которые принимаются на веру в силу авторитета наставника. Обучение надо ставить так, чтобы изучение вещей и изучение слов шли в полном соответствии друг с другом.

Дальнейшая разработка теоретических положений принципа наглядности и их проверка в практике обучения тесно связаны с именем Иоганна Генриха Песталоцци. «Моей самой существенной исходной точкой

зрения, - писал Песталоцци, - является следующая: созерцание (чувствительное восприятие) человеком самой природы является единственным истинным фундаментом обучения, так как оно (созерцание) является единственной основой человеческого познания. Всё, что следует затем, является просто абстракцией, или результатом, от этого чувственного восприятия» ([19]). И.Г. Песталоцци значительно обогатил принцип наглядности, но в отличие от Коменского, он считал наблюдение лишь стадией в процессе обучения, для него это было лишь средство для развития логического мышления детей.

Стараясь отыскать законы, которым подчиняется развитие человеческого ума, и «найти в них надежную нить, из которой можно выплести общий психологический метод обучения», И.Г. Песталоцци пришёл к выводу, что «всё наше знание вытекает из трёх основных способностей:

- 1) из способности производить звуки, из чего происходит способность речи;
- 2) из неопределённой, исключительно чувственной способности представления, из которой происходит знание всех форм;
- 3) из определенной, не исключительно чувственной способности представления, из которой следует выводить понимание количества» ([19]).

На этом основании И.Г. Песталоцци считал, что слово, число и форма должны быть приняты за начальные пункты всякого обучения. Если человек хочет растолковать и уяснить то, что находится перед ним в беспорядочном виде, он непременно обратит внимание на то: а) сколько различных предметов перед ним, б) как они называются, в) каковы их форма и контур.

Отвечая на возражения тем, кто считал, что «много кричат» о наглядности, Адольф Дистервег утверждал, что не пришло еще время остановиться, так как тысячи учителей еще следуют абстрактному методу обучения.

К.Д. Ушинский также придавал огромное значение наглядному методу

обучения; он призывал сочетать применение наглядности с развитием мышления и речи, а образную речь относил к своеобразной наглядности.

Обосновывая свои дидактические положения, К.Д. Ушинский опирался на разносторонние и обширные данные современной ему физиологической и психологической науки. Он подчеркивал, что применение наглядности соответствует природе ребёнка, который «мыслит формами, звуками, красками, ощущениями вообще...». Соответственно особенностям ребёнка учение надо строить не на отвлечённых словах и представлениях, а на конкретных образах, являющихся результатом непосредственного восприятия. Учение должно идти в направлении от конкретного к отвлечённому, от представления к мысли – такая последовательность соответствует законам психики.

Борьба за использование наглядных средств в обучении была прогрессивной, так как она выступала против научного догматизма и догматических методов обучения, против идеализма. В требовании наглядности обучения у таких дидактов, как Дистервег и Ушинский, отражена материалистическая позиция (изучение действительности и познание реального мира на основе непосредственных восприятий).

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 наглядному, конкретному, что можно непосредственно услышать, увидеть, потрогать руками, а на её основе и второй сигнальной системы, благодаря которой ребёнок способен самостоятельно делать некоторые выводы, обобщения, 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 материале, который является главным в излагаемом материале. «...Если обучение должно основываться на естественном ходе развития человека, то оно должно начинаться 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, [6]). 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...» ([1]).

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, [1]).

Однако достижение полного изоморфизма объекта и модели не является дидактической целью введения средств наглядности в учебный процесс. Взамен утраченных характеристик объекта модель приобретает простоту восприятия. В.Г. Болтянский называет формулу наглядности: изоморфизм плюс простота ([2]). Он также выделяет важное свойство наглядных пособий - «быстродействие», которое характеризуется быстротой приведения средства обучения в рабочее состояние, экономией времени доставляемой его применением. Под изоморфизмом понимается полное соответствие учебно-наглядного пособия изучаемому понятию. Требование и понятное, и не совсем понятное. Если изучается правильная треугольная

пирамида, то ее модель, изготовленная из проволоки, картона т.д., конечно, не должна являть собой неправильную пирамиду. Но для иллюстрации общего понятия правильной пирамиды нужны две-три модели правильных пирамид с разным числом сторон в основании. Но и в этом случае можно согласиться с термином «изоморфизм», хотя понятие одно, а количество наглядных пособий - больше. В случае с другими более сложными понятиями необходимо привлекать большее число наглядных пособий, варьируя несущественные свойства объектов. Например, в объем понятия «функция» входят разнообразные функции (разрывные, непрерывные, неограниченные и ограниченные, периодические и непериодические и т.д.). Для того чтобы проиллюстрировать моделью квадрат никому в голову не придет показать ученикам прямоугольник или параллелограмм общего вида. Более важным требованием к наглядным пособиям, направленным на формирование понятия, является достаточно полное раскрытие сторон понятия с вариацией несущественных свойств, с выпуклым показом основных, существенных свойств.

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...» ([6]). 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...» ([3]). С.Л. 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...» ([1]).

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.

А.Н. Леонтьев выделял две функции наглядности: «...первая направлена на расширение чувственного опыта; вторая - на раскрытие сущности изучаемых процессов, явлений...» ([9]). Наглядность призвана не просто расширить чувственный опыт, но усилить опыт вообще. Н.Г. Салмина вводит различие средств наглядности и материализации, понимая под материализацией средство обеспечения выделения существенного в плане восприятия, а под наглядностью - средство выделения существенного в действии...» ([19]).

Под наглядностью будем понимать следующее: наглядность в обучении математике — это совокупность материализованных, материальных, идеальных действий, совершаемых как обучающим, так и обучаемым в ходе реализации дидактической цели обучения.

1.3. Функции средств наглядности

Наглядные пособия призваны облегчить усвоение учебного материала.

Эмоциональность их восприятия способствует прочности запоминания. Рассмотрим функции средств наглядности.

Наблюдения показали, что большинство учителей считают, что наглядность выполняет только лишь функцию иллюстрации. Но эта функция не единственная. Наглядность может выполнять операторную, объяснительную и т.д. Функции. Как подчеркивает А.Н. Леонтьев: «Одно дело, когда в процессе обучения возникает задача дать учащимся красочный, живой образ недостаточно известного им кусочка действительности, расширить в этом направлении их чувственный опыт, обогатить их впечатления – словом, сделать для них возможно более конкретно, более точно и реально представленным тот или иной круг явлений... Совсем другое дело в случае, когда наглядность непосредственно включается в процесс обучения в связи со специальной педагогической задачей... Здесь роль наглядного материала, конечно не в том, чтобы например, изображения карандашей на таблице обогащали чувственный опыт ребёнка, они служат не для этого, а для обучения счету» ([9]).

Отвечая на вопрос о психологической функции наглядного материала включенного в процесс обучения, А.Н. Леонтьев указывает, что она состоит в том, что «он служит как бы внешней опорой внутренних действий, совершаемых ребенком под руководством учителя в процессе овладения значениями» ([9]).

Говоря о функциях средств наглядности в процессе преподавания математики в средней школе, необходимо подчеркнуть и общепедагогические функции средств наглядности:

- образовательная;
- развивающая;
- воспитательная.

Все эти функции существуют одновременно, составляют одно целое со своими внутренними диалектическими противоречиями, только в

зависимости от локальных учебных целей, учебного материала и учебной ситуации одна из этих функций в педагогическом процессе выдвигается на первый план. Кратко остановимся на каждой из них.

Образовательная функция. Средства наглядности являются носителями большой информации. Наиболее важным (с точки зрения объема охватываемой информации) применением средств наглядности является использование таблиц, схем, формул на уровне отвлеченного мышления, то есть без соответствующей конкретизации общих положений частными случаями.

В процессе использования средств наглядности учащиеся получают определённые сведения из семиотики (наука о знаках). В связи с этим они изучают и запоминают многие правила семантики (наука, изучающая отношение знака к обозначаемому объекту), синтактики (наука, изучающая синтаксис, то есть отношение знака к знаку) и прагматики (наука, изучающая отношение знака к научно-практическим потребностям человека).

Развивающая функция. Наглядность – это не только основа чувственного восприятия, необходимая для сознательного усвоения новых знаний, но и путь, ведущий к развитию мышления. В процессе обучения математике в средней школе перед средствами наглядности ставится одна из важнейших задач – способствовать развитию у учащихся самостоятельности умственных действий, интеллектуальных способностей, логического мышления.

Воспитательная функция. Огромна воспитательная роль средств наглядности. Учащиеся относят математику к числу важнейших школьных предметов не только потому, что в настоящее время математические методы исследования проникают во все области человеческих знаний, но также и потому, что, изучая математику, они находят богатую пищу для всестороннего развития своих способностей. Особенно возрастает интерес к математике, когда методы обучения разнообразны и учитель задумывается над ролью

данной темы в развитии способностей ученика. В этом большую помощь могут оказать средства наглядности в процессе обучения математике.

Рассмотрим некоторые воспитательные функции средств наглядности:

1. эстетическое воспитание

Эстетика, как известно, - это наука о сущности и формах творчества по законам красоты, о закономерностях эстетического освоения человеком мира. Некоторые предполагают, что между математикой и эстетикой нет ничего общего. Это весьма ошибочное мнение. Многие известные ученые деятели всегда подчеркивали это. Например: «Математика – один из видов искусства» (Норберт Винер), «В математике тоже есть красота, как в живописи и поэзии» (Н.Е. Жуковский), «В математике красота играет громадную роль» (Н.Г. Чеботарев), «Великая книга природы написана математическими символами» (Г. Галилей).

В формировании эстетического отношения к фактам и явлениям в процессе обучения математике важную роль играет правильное применение наглядности, ибо наглядность хорошо может показать определённые элементы красоты математических фактов, изящество решения задач или доказательств теорем.

2. нравственное воспитание

Применение и изготовление средств наглядности повышают интерес к предмету, вырабатывают у учащихся чувство собственного достоинства, и вследствие этого у них формируются определённые нравственные качества.

3. умственное воспитание

Поиски новых способов повышения эффективности обучения и умственного развития учащихся осуществляется в разных направлениях.

Огромные возможности умственного воспитания содержит обучение математике с применением средств наглядности. Формирование абстрактных математических понятий с применением средств наглядности способствуют

активному отношению учащихся к окружающему миру явлений. А с этим неразрывно связана способность выделять в явлениях и фактах их наиболее существенные стороны, наблюдательность и взаимосвязи.

Вследствие правильного применения средств наглядности в процессе обучения у учащихся повышается организованность в своей деятельности, они тщательно анализируют исходные положения и проверяют их, определяют наиболее рациональные пути решения математических задач.

1.4. Классификация средств наглядности

Всё многообразие видов наглядности (по характеру отражения окружающей действительности), используемых в школе, можно свести к нескольким типам, различным по своему содержанию и функциям:

- вещественные натуральные модели (геометрические тела, муляжи и фигуры, технические образцы и их перспективные изображения, модели, макеты различных предметов, панорамы, ...);
- инструменты (транспортир, линейка, угольник, циркуль, ...);
- условные графические изображения, отличающиеся разнообразием форм и содержания (разрезы, сечения, чертежи, эскизы, наглядные изображения в системе аксонометрических, изометрических проекций,..);
- знаковые модели (уравнения, графики, формулы, диаграммы, отдельные математические выражения и символы, математические знаки);
- экранные средства;
- таблицы (плакаты);
- дискретные, точечные средства.

Все эти виды наглядности по-разному связаны с объектом изображения и имеют неодинаковую значимость в раскрытии его отдельных свойств.

Самые натуральные модели и их изображения которые используют в наглядности, и есть настоящие заменители реальных объектов, с которыми они продолжают сохранять полное сходство. Продолжают являться

наглядной опорой для формирования у учащихся настоящих образов изучаемых предметов и объектов, они передают, как правило, конкретные чувства воспринимаемых свойства отдельных объектов во всей их полноте, многообразии и выполняют роль иллюстраций при преподнесении знаний. Применяя эффективно данные модели, может стать более ясно. Давайте вспомним такие образцы, как шарнирный параллелограмм и ромб. Одинаково составленные фигуры, треугольник: основание которого сохраняется постоянным, а вершина перемещается параллельно основанию (резиновой нитью или шнуром образуются его стороны) - в планиметрии, различные стереометрические наборы, динамические модели тел вращения, модели многогранников, прозрачные и полупрозрачные модели сечений, описанных и вписанных тел и т. д. - в стереометрии, для демонстрации свойств целых чисел можно использовать модель термометра и т. д.

Например, с помощью модели пирамиды можно пояснить понятие ребра, высоты, вершины, двугранного угла, линейного угла и пр. Каркасная (проволочная) модель позволяет показать сечение многогранника плоскостью, взаимное расположение многогранников. С помощью моделей можно облегчить понимание школьниками доказательства теорем.

Важное значение модели приобретают при изучении стереометрии. Исследователи, занимающиеся изучением практики работы учителей на уроках геометрии в 10 - 11 классах, делают выводы, что большинство из учителей находятся под влиянием учебников, в которых вынужденно не используются наглядные пособия. Доказательства теорем проводятся только с использованием чертежей, тогда как в некоторых случаях их с большим эффектом и пользой можно провести на соответствующей модели. Для подтверждения слов приведем пример доказательства следующей теоремы: «Объем наклонной призмы равен произведению площади её перпендикулярного сечения на боковое ребро».

Для доказательства нужно изготовить из бумаги (дерева, картона) два

многогранника, дополняющие друг друга до прямой призмы (рис. 1). Поменяв положение многогранников так, чтобы совпали грани ABC и KLM, получим нужную наклонную призму с перпендикулярным сечением. Для неё легко провести рассуждения, доказывающие сформулированную теорему.

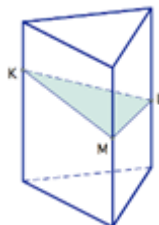


Рис. 1.1 «Эскиз двух многогранников»

Однако необходимо проследить за тем, чтобы использование моделей не привело к ухудшению навыков изображения учащимися пространственных фигур. Для этого нужно организовывать соответствующую деятельность в необходимом объеме.

Условные графические изображения, в отличие от натуральных моделей, способствуют передаче скрытых от непосредственного восприятия свойств изучаемого объекта. Они передают, главным образом, конструкцию (строение) объекта, его пропорции, геометрическую форму, пространственное расположение отдельных составных частей.

Условные графические изображения являются более абстрактными (удаленными от объекта изображения), чем натуральная модель. Однако они дают возможность выявить более существенные связи и отношения. Поэтому условные графические изображения выполняют в процессе обучения объясняющую функцию, углубляя представления об изучаемом объекте, позволяя проникать в его более существенные связи и отношения, скрытые от непосредственного наблюдения.

Условные графические изображения позволяют представить не один, а сразу несколько различных предметов, обладающих общими конструктивными особенностями. На их основе создаются схематизирующие обобщения.

Условно графические изображения могут передавать различные состояния объектов – динамическое и статическое: процесс изменения, создания, изготовления.

Основная трудность у учащихся состоит в том, что за статическим изображением схемы они «не видят» динамических изменений объектов. Они без труда воспроизводят схему, но не могут представить по ней объект – движущийся, преобразующийся, видоизменяющийся, что ведет к «рассогласованию» образа схемы и объекта.

Знаковые модели существенно отличаются как от предметных, так и от условных изображений, рассмотренных выше. Это наглядность, но наглядность особая. В ней уже не просматривается связь с реальным объектом. С её помощью моделируются не отдельные свойства, и даже не их конструктивные особенности, а всеобщие абстрактные зависимости, общие объектам, разнородным по своему внешнему виду и конкретным особенностям.

Знаковые модели очень специфичны и поэтому не могут использоваться с другими видами наглядности без специального обучения способам их восприятия, содержания и назначения. Они несут в себе семантическую функцию, являются наглядными «носителями» теоретических знаний. Например, при изучении свойств функций (возрастание, убывание, максимум, минимум, нули функции и др.) целесообразно их аналитическую запись переводить на язык графиков и на этой основе тренировать учащихся «читать» графики функций.

Одной из разновидностей учебно-наглядных средств являются инструменты. Они представляют собой устройства, позволяющие производить некоторые математические действия. Дидактическая ценность их значительно выше, чем-то внимание, которое уделяется им в школьной практике. Вот некоторые виды инструментов: транспортир, линейка, угольник, циркуль, центроискатель, пропорциональный циркуль, поперечный

масштаб, экер, малка, пантограф, астролябия, биссектор и т.д. Все они описаны в соответствующей литературе, однако на практике широко применяются только первые четыре.

Требование активной деятельности учащихся является важнейшим при использовании наглядных пособий. Его забвение может также привести к формализму в знаниях учащихся. Участие последних в конструировании пособий способствует более осмысленному овладению учебным материалом, формированию необходимых образов осуществления способов действий. Особенно это относится к сложным учебно-наглядным пособиям, в том числе и к инструментам. Формальное заучивание способа их применения без вскрытия существа дела будет препятствовать осознанию учениками сути, и приводить к ошибкам. Глубокое понимание содержательной стороны, основанное на образных представлениях, возможно только тогда, когда ученик прослеживает генезис применяемого учебно-наглядного пособия.

Следующим, который при обучении пользуются видом указано и учебно-наглядных средств являются плакаты. Плакаты (таблицы) делятся на иллюстративные, справочные, рабочие и комбинированные. Справочные таблицы обычно содержат справочный материал по той или иной теме школьного курса математики. Это могут быть как тригонометрические формулы, так и формулы объемов, площадей, таблицы квадратов чисел и т.д. Хорошо структурированные, они помогают ученикам в кратчайшие сроки запомнить нужную информацию, благодаря им, лучше понять связи между формулами. Так же применение таблиц и плакатов может оказать негативное влияние, но в том случае учитель не ставит такой цели, выражающейся в том, что школьники не будут стремиться запомнить соответствующий материал. Предназначены эти иллюстративные таблицы — применение на практике, разъяснять возникновение математических понятий, раскрывать их содержание, иллюстрировать применение формул, алгоритмов, методов решения задач и т.д.

Обычно учителя стараются заполнить стены классов школ таблицами различных типов. Предполагается, что учащиеся будут стремиться пользоваться ими в самостоятельной своей работе. Тем не менее, картина не всегда такова: в поисках ответа ученики предпочитают заглядывать в учебники, тетради или пользоваться заранее подготовленными шпаргалками. Особую трудность в быстром и оперативном использовании представляют набор формул или графиков в виде таблицы. Такие таблицы состоят обычно справочный материал и содержат огромный запас сведений теоретического характера. Распознавание объектов и закономерностей связанных между ними затруднено из-за обилия информации, сосредоточенной в столбцах и строках, не всегда структурой удобной для восприятия и т.д. Одно из важнейших требований к плакатам является материал, помещенный в них, должен активировать деятельность учеников, а не сводить их роль, как обычно это бывает, к пассивному созерцанию информации. При данных условиях, многократное использование таблиц не всегда обеспечит более глубокое запоминание содержащегося в них материала, с одной стороны, и практически всегда дает возможность быстро навести необходимую справку - с другой. Но если некоторый объект должен рождаться пред глазами учащихся, преобразовываться, то помещение его в готовом виде на таблице не принесет для учащихся пользы, а будет скорее во вред.

В отдельный вид можно отнести экранные средства. К ним относятся: кодоскоп (графопроектор), проектор, диапроектор, эпидиаскоп, Главная задача технических средств обучения – повышение эффективности учебно-воспитательного процесса. Обеспечивая образную сторону знаний учащихся, технические средства обучения отвечают принципам научной достоверности, доступности обучения, принципу систематичности, связи теории с практикой, сознательности и активности мышления. Технические средства

обучения воздействуют на учащихся, определяют возникновение непроизвольного внимания, что содействует непроизвольному запоминанию материала. А такой характер усвоения, как известно, наиболее надежен.

С появлением компьютеров и сетевого пространства развивается совершенно новый вид наглядности. Её можно назвать точечной, дискретной. С помощью «клика» (по-английски «click» – нажатие клавиши или компьютерной мышки) можно последовательно обращаться в любую точку информационного пространства. При этом сознание по закону соответствия структур начинает работать в совершенно новом режиме мышления. «Точечная наглядность» формирует в сознании современного поколения новую для педагогики картину мира. Пока трудно оценить, лучше или хуже эта новая наглядность, но то, что она строится на иных основах, уже очевидно. Об этом виде наглядности речь пойдет в следующей главе.

Необходимо подчеркнуть, что результативное использование средств наглядности в учебном процессе не ограничивается подбором соответствующих пособий и техникой их демонстрирования. Наиболее существенной стороной здесь является решение вопроса о том, как целесообразней сочетать разные средства. Ведь цель любого педагога — достижение активной учебно-познавательной деятельности школьников.

Таким образом, наглядные и технические средства обучения способствуют не только эффективному усвоению соответствующей информации, но и активизируют познавательную деятельность обучающихся; развивают способность увязывать теорию с практикой, с жизнью; формируют навыки технической культуры; воспитывают внимание и аккуратность; повышают интерес к учению; делают процесс обучения более доступным.

Следует отметить, что все названные основные виды наглядности очень часто дополняются ещё одним своеобразным видом, это так называемая внутренняя наглядность, когда в процессе обучения как бы осуществляется опора на прежний опыт обучающихся, когда им предлагается просто

представить какую-либо ситуацию, какое-то явление. Например, при решении задач на движение по и против течения реки учащимся совсем не надо совершать «путешествие» по воде. Здесь можно предложить ситуацию собственного «перемещения» в ветреную погоду: при каком условии легче идти, когда ветер дует навстречу вашему движению или наоборот. Таким образом, логически рассуждая, приходим к выводу скорости движения объекта против и по течению реки.

1.5. Организация восприятия средств наглядности и требования, предъявляемые к ним при обучении математике

Для эффективного использования наглядности в процессе усвоения знаний большую роль играет не только тщательный отбор наглядных средств, в соответствии с содержанием знаний, но и организация их восприятия. Важное значение имеет постановка перед учащимися сенсорных задач в момент предъявления наглядного материала (указание на то, что в заданном материале необходимо найти, сравнить, определить, мысленно преобразовать и т.п.). Именно указание на способ работы с наглядным материалом формирует активность, осознанность и динамичность восприятия, без чего не может быть полноценного усвоения знаний.

Наглядный материал служит как бы внешней опорой внутренних действий, совершаемых ребёнком под руководством учителя в процессе овладения знаниями. Введение в обучение наглядного материала должно учитывать по крайней мере два следующих психологических момента: какую конкретную роль наглядный материал должен выполнять в усвоении и в каком отношении находится предметное содержание данного наглядного материала к предмету, подлежащему усвоению и осознанию.

Место и роль наглядного материала в процессе обучения определяются отношением деятельности учащихся с наглядным материалом к той

деятельности, которая составляет суть процесса обучения.

Это отношение может быть трояким. Во-первых, та и другая деятельность могут совпадать между собой, что обеспечивает прямую действенность наглядности. Далее, первая деятельность может подготовлять собой вторую, и тогда требуется лишь чётко и правильно выделить соответствующие этапы педагогического процесса. И наконец, та и другая деятельность могут не быть связаны между собой, в таком случае наглядный материал бесполезен, а иногда может играть даже роль отвлекающего фактора. Пример этого: в учебнике по алгебре авторов Ш.А. Алимова и др. для учащихся 7 класса (М., «Просвещение», 2006) есть задача на странице 115: «Из пункта А в пункт В катер движется со скоростью 20 км/ч, а из В в А – со скоростью 30 км/ч. Какова средняя скорость катера?» Она иллюстрируется следующим рис 1.2.

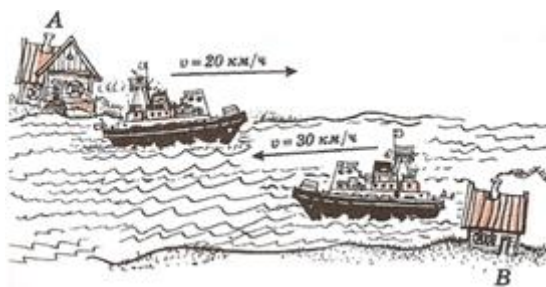


Рис. 1.2. Иллюстрация из учебника по алгебре авторов Алимова и др. для учащихся 7 класса к задаче на движение.

Этот рисунок в данном случае выступает в роли наглядного материала. Какова будет деятельность школьников с этим материалом? Очевидно, что они будут просто рассматривать изображённые катера, дома, замечать некоторые их особенности. Но эта деятельность совершенно не связана с той, которая достигает цели обучения: в данном случае – выявление общего способа решения задач «на нахождение средней скорости».

Поэтому приведённый рисунок не только не помогает осуществлению цели обучения, а мешает этому. В данном случае целесообразней

использовать, например, схему-модель на рис. 1.3.



Рис. 1.3. Схема модель к задаче на движение.

Важно не только уметь воспринимать предъявленную наглядность, переосмысливать её с учетом учебной задачи, но и перекодировать её содержание. Последнее требование связано с тем, что учащиеся постоянно имеют дело с разнотипной наглядной информацией, переходят от использования одних видов наглядности к другим. На уроках математики учащиеся постоянно обращаются к геометрическим моделям, двух- и трехмерным изображениям, работают в системе и тех и других, постоянно переходят от одних к другим. Овладевая понятиями, они воспроизводят их словесно, условно - символически, наглядно - графически. Например, при усвоении понятия «числовые промежутки» учащиеся должны уметь называть их словесно, фиксировать с помощью символической записи и изображать графически (рис. 1.4).

Геометрическая модель	Обозначение	Название числового промежутка	Аналитическая модель
	$(a; +\infty)$	Открытый луч	$x > a$
	$[a; +\infty)$	Луч	$x \geq a$
	$(-\infty; b)$	Открытый луч	$x < b$
	$(-\infty; b]$	Луч	$x \leq b$
	$(a; b)$	Интервал	$a < x < b$
	$[a; b]$	Отрезок	$a \leq x \leq b$
	$(a; b]$	Полуинтервал	$a < x \leq b$

Рис. 1.4. Таблица числовых промежутков.

Нередко требование выразить одно и тоже знание в различных системах, то есть перекодировать их, вызывает серьезные трудности у школьников. Ведь создаваемые при этом образцы имеют не одинаковое

содержание. Различны условия их создания и оперирования ими.

Целостное восприятие, за которую отвечает правое полушарие головного мозга человека, возможна только при установлении логических связей между составляющими элементами, свойствами понятия. Поэтому наглядное пособие должно помогать их установлению. Если свойство объекта не является решающим в отнесении его к некоторому понятию, то оно должно быть представлено в наглядном пособии вариативно, чтобы не послужить причиной неверного обобщения учащимися. Надо отметить, что сплав наглядно-образного и понятийно-логического является важным в формировании содержательных знаний.

Известные в психологии примеры двойственных изображений подсказывают включить требование отсутствия двойственности восприятия учебно-наглядного пособия, если таковое не является специальной целью.

Возможность двойственной трактовки наглядного пособия иногда помогает выполнению поставленных задач или формулированию новых.

Например, наглядное пособие в виде треугольной призмы (или её изображения) с построенным в ней сечением плоскостью, проходящей через три точки, принадлежащие граням (рис. 1.5), можно воспринять как объекты (или их изображения), находящиеся в одной плоскости.

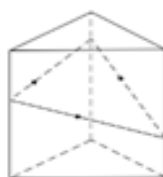


Рис. 1.5 Треугольная призма, с построенным в ней сечением плоскость.

Тогда это двойственное толкование поможет сформулировать интересную задачу: «Даны три параллельные прямые и три точки, лежащие внутри полос, определяемых этими прямыми (рис. 1.6). Построить треугольник с вершинами на данных прямых так, чтобы его стороны проходили через данные точки».



Рис. 1.6 Три параллельные прямые и три точки, лежащие внутри полос

Характеристикой учебно-наглядных пособий является их статичность или динамичность. К статичным относят такие, у которых нельзя изменить взаимное расположение их элементов; к динамичным - те пособия, которые позволяют сделать это. Опыт показывает, что, динамичные пособия более функциональны. Однако важно, чтобы динамичность достигалась не в ущерб основным требованиям к пособиям.

Некоторые учителя смотрят на наглядность как на средство, специально придуманное для работы с учащимися. Такой узко дидактический взгляд на наглядность принижает её роль в познании и не может привести к правильному формированию математических понятий ни на каком этапе познания действительности.

При использовании средств наглядности следует придерживаться следующих правил обучения:

1. нельзя игнорировать даже самые простые, устаревшие наглядные средства, технически несовершенные, если они дают положительный результат. Это могут быть, к примеру, самодельные пособия, изготовленные учителем или учащимися. Такие старые пособия порой не дают должного эффекта не потому, что они плохи сами по себе, а потому что неправильно используются.

2. наглядные пособия необходимо использовать не для того, чтобы «осовременить» процесс обучения, а как важнейшее средство успешного обучения.

3. при использовании наглядных средств обучения должно

соблюдаться определённое чувство меры. Если учитель даже располагает большим количеством хороших пособий по конкретному учебному материалу, это не значит, что они все обязательно должны быть использованы на уроке. Это ведёт к рассеиванию внимания, и усвоение материала может быть затруднено.

4. демонстрировать наглядные пособия нужно лишь тогда, когда они необходимы по ходу изложения учебного материала. До определённого момента желательно, чтобы все приготовленные наглядные пособия (схемы, модели и пр.) были каким-то образом закрыты от взора учащихся. Их необходимо демонстрировать в определённой последовательности и в необходимый момент. Исключение составляют наглядные пособия типа плакатов каких-либо сложных математических формул, математических постоянных величин, таблиц умножения, которые необходимо запомнить и т.п. Такие наглядные пособия должны постоянно находиться перед глазами учащихся.

5. с целью концентрации внимания учащихся необходимо руководить их наблюдениями. Прежде чем продемонстрировать наглядное пособие, нужно разъяснить цель и последовательность наблюдения, предупредить о каких-то побочных, несущественных явлениях.

6. ориентировать учащихся на всестороннее восприятие предмета с помощью разных органов чувств.

А.Н. Колмогоров отмечает эвристическую роль наглядности: «В основе большинства математических открытий лежит какая-либо простая идея: совсем наглядное геометрическое построение, какое-либо новое геометрическое неравенство и т.д.»

Эвристический метод принято понимать как учебную деятельность, организованную учителем, при которой вместо изложения учебного материала в готовом виде, учитель подводит учащихся к «переоткрытию» теорем, к самостоятельному формулированию определений

и их доказательств, а так же составлению задач. Далее, везде, где это, возможно, математики стремятся сделать изучаемые ими проблемы геометрически наглядными. В средней школе достаточно ясно показывается, насколько полезны графики для изучения свойств функций. Поэтому, «геометрическое изображение, или, как говорят, «геометрическая интуиция», играет большую роль при исследовательской работе во всех разделах математики, даже самых отвлеченных». (Колмогоров А.Н. [8]). Наглядным примером, раскрывающим суть эвристического метода, может служить следующий фрагмент. В классе предстоит решить задачу: «Доказать, что медиана в прямоугольном треугольнике, проведённая к гипотенузе, равна её половине». Вместо неё предлагается задание: «Попытайтесь установить зависимость между длиной медианы, проведённой из вершины тупого угла треугольника, и длиной стороны, к которой она проведена». Обычно никто из учащихся эту зависимость не обнаруживает, так как они стараются выразить её формулой. Тогда предлагается то же задание, но для медианы, проведённой из вершины острого угла треугольника. Как только кто-либо из учащихся догадывается, что в первом случае длина медианы меньше половины длины стороны, а во втором – больше, наступает оживление. В классе возникает проблемная ситуация. Ставится вопрос: «А как будет в случае прямоугольного треугольника?» Учащиеся формулируют соответствующие задачи и решают их. Работа ускоряется, если учащимся предлагается проследить за указанной зависимостью при изменении угла на таком чертеже, как на рис. 1.7.

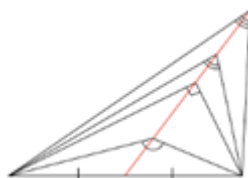


Рис. 1. 6 Чертеж к задаче

ГЛАВА 2. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ НАГЛЯДНОСТИ В ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ

2.1. Применение компьютерных технологий в обучении математике

«Общеизвестно, что нельзя двигаться вперед с головой, повернутой назад, а потому недопустимо в школе XXI века использовать устаревшие, неэффективные технологии обучения, изматывающие и учителя, и ученика, требующие больших временных затрат и не гарантирующие качество образования...» (М. Поташник, действительный член Российской академии образования).

Внедрение новых технических средств в учебный процесс расширяет возможности наглядных средств обучения. В современных условиях особое внимание уделяется применению такого средства наглядности, каким является компьютер. Применение компьютеров в учебном процессе увеличивает объем информации, сообщаемой ученику на уроке, активизирует, по сравнению с обычными уроками, организацию познавательной деятельности учащихся.

Появление компьютеров вызвало небывалый интерес к их применению во всех сферах деятельности человека. Возможности компьютеров растут столь стремительно, что прогнозы специалистов об их ближайшем будущем напоминают научную фантастику. Так как компьютер стал средством повышения производительности труда во всех сферах деятельности человека, практически все развитые страны начали широко разрабатывать компьютерные технологии обучения.

Умелое использование различных компьютерных технологий приобретает в наши дни общегосударственное значение, и одна из важнейших задач школы – вооружать учащихся знаниями и навыками использования современных компьютерных технологий.

С компьютеризацией обучения во всем мире связаны надежды повысить эффективность учебного процесса, уменьшить разрыв между требованиями,

которые действительно дает школа, и тем, что общество предъявляет подрастающему поколению.

Благодаря компьютеру учитель получает возможность более совершенного контроля над процессом обучения, в котором уменьшается степень инструктивного введения в учебные ситуации и необходимость замены пассивных иллюстраций примерами.

Применение компьютерных программных средств на уроке могут позволить учителю:

А) сделать мыслительное – наглядным, а именно повысить уровень наглядности при обучении математике;

Б) повысить индивидуализацию обучения;

В) облегчить проверку и анализ различных проверочных работ;

Г) повысить интерес и познавательную активность учащихся.

К сожалению, существует также и ряд проблем при реализации обучения, с использованием компьютерных технологий, а именно:

- проблемы технические, поскольку не во всех школах есть современная техника (переносные компьютерные классы);

- методические проблемы, поскольку существует недостаточное количество подходящих обучающих программ по математике;

- ресурсные проблемы, поскольку большинство программ являются лишь техническим инструментом;

- временные программы, поскольку пока не разработана методика, требуется значительно больше времени при подготовке к уроку.

Из всего вышесказанного следует, чтобы применять компьютерные технологии на уроках необходимо преодолеть различные трудности, а так же прежде чем вводить какие-либо обучающие программы следует оценить все плюсы и минусы их использования.

При компьютеризации обучения компьютер начинает оказывать решающее влияние на формирование позитивного отношения к учению только при работе школьников с эффективными обучающими программами. Такие

программы предполагают ненавязчивый способ оказания помощи, возможность для учащегося самому выбрать наличие игровых моментов, темп учения, неограниченные способы предъявления иллюстративного материала, наличие задач исследовательского характера и т.д. Кроме того, компьютер, вовремя оказывая учащемуся необходимую помощь, избавляет его от чувства неудачи. А, как говорил Г.Селье: «...ничто не обескураживает больше, чем неудача, ничто не ободряет сильнее, чем успех...».

Применение возможностей компьютера в учебном процессе позволяет реализовать активность обучаемых, принцип индивидуализации обучения, интенсифицировать учебный процесс.

Использование компьютера и обучающих программ в учебном процессе предоставляет ряд новых потенциалов и преимуществ, как учителю, так и обучаемому по сравнению с традиционным способом обучения. Учитель, использующий на своих уроках компьютерные средства обучения, имеет возможность:

1. Легко распространять свой опыт, свою модель обучения той или иной учебной дисциплины, так как единожды созданная методика преподавания той или иной темы с помощью обучающей программы легко тиражируется.

2. Можно реализовать различные методы обучения одновременно для разных категорий учащихся, индивидуализировать тем самым процесс обучения.

3. Уменьшить количество излагаемого материала за счет использования демонстрационного моделирования.

4. Проводить отработку различных навыков и умений обучаемых, используя компьютер как тренажер.

5. Осуществлять непрерывный и постоянный контроль над процессом усвоения знаний.

6. Поддерживать историю обучения каждого ученика, вести и обрабатывать статистические данные, тем самым более точно и достоверно осуществлять управление учебной деятельностью.

7. Уменьшить количество рутинной работы, тем самым освободить время для индивидуальной работы и творческой работы с учащимися.

8. Сделать более эффективной самостоятельную работу учащихся, которая становится управляемой и контролируемой.

Для ученика предусмотрены следующие возможности:

1. Получает возможность вести работу в оптимальном для него темпе.

2. Обучается на том уровне и тем методом изложения, который наиболее соответствует уровню его подготовленности и психофизическим характеристикам.

3. Имеет возможность вернуться к изученному ранее материалу, получить необходимую помощь, прервать процесс обучения в произвольном месте, а затем к нему возвратиться.

4. Может наблюдать взаимодействие различных механизмов, динамику различных процессов и т.п.

5. Может управлять изучаемыми процессами, действиями, объектами и видеть результаты своих воздействий.

6. Легче преодолевать барьеры психологического характера (нерешительность, боязнь насмешек, несмелость и т.п.) из-за определенной анонимности контакта с компьютером.

7. Отрабатывать необходимые умения и навыки до той степени подготовленности, которая требуется вследствие исключительной "терпеливости" компьютера.

Возможности компьютера как средства учебной деятельности ещё до конца не раскрыты. Тем не менее, уже сегодня можно утверждать, что по своим функциям он является средством не только поиска способа оптимального решения, но и исполнения алгоритма. Компьютер является средством, позволяющим учащимся лучше познать индивидуальные особенности своего учения, самих себя, и в будущем он, несомненно, сможет взять на себя функции «наставника». В последнем случае ситуация учения перейдет в ситуацию обучения.

В процессе обучения, с использованием компьютерных технологий формируется продуктивное (творческое) мышление. Основными показателями такого мышления являются:

- оригинальность мысли, возможность получения ответов, далеко отклоняющихся от привычных;
- плавность и быстрота возникновения необычных ассоциативных связей;
- «восприимчивость» к проблеме, ее непривычное решение;
- беглость мысли как количество идей, ассоциаций, возникающих в единицу времени в соответствии с некоторым требованием;
- способность найти новые непривычные его части или функции объекта.

Использование компьютера при обучении позволяет создать необходимую информационную обстановку, стимулирующую пытливость и интерес ребенка в изучении математики.

Прежние попытки вести регулярное обучение с помощью компьютерных программ терпели неудачу в первую очередь потому, что не удавалось получить явное преимущество компьютерных технологий перед традиционными формами обучения, из-за несовершенства программных средств. Другая не мало важная причина – компьютер не являлся общедоступным средством обучения.

В настоящее время ситуация меняется. Компьютер становится совершенно естественным средством познания окружающего мира. Эффективность обучения с помощью компьютера зависит от программных средств, которые используются при обучении. Для оценки качества педагогических программных средств (ППС) с целью определения возможности их использования в процессе обучения проводят классификацию по методическому назначению, согласно которой принято выделять следующие программы

- *обучающие*, которые предназначены для изучения нового материала школьниками;
- *тренировочные* (тренажеры), позволяющие отработать навыки и

умения при закреплении и повторении изученного материала;

— *контролирующие*, предназначенные для контроля уровня усвоения учебного материала;

— *информационно-справочные*, которые предназначены для получения учащимися необходимой информации;

— *моделирующие*, позволяющие создать модели процесса, объекта, явления с целью изучения и исследования;

— *демонстрационные*, предназначенные для визуализации изучаемых закономерностей, наглядного представления учебного материала, взаимосвязи между объектами;

— *игровые*, которые дают возможность «проигрывать» учебную ситуацию с целью принятия оптимального решения или выработки оптимальной стратегии действий;

— *досуговые*, предназначенные для внеклассной работы (например, с целью развития реакции, внимания и т.п.).

В качестве наглядного средства обучения компьютер способен реализовать все преимущества технических средств обучения. Современные компьютерные программы позволяют создавать различные виды графики, тексты, мультипликацию со звуковым сопровождением, видеоизображения и кино. При этом важно понимать, каковы границы применения компьютерных программных средств. Компьютер может обеспечить:

- дифференциацию и индивидуализацию процесса обучения, а также оптимизацию темпа работы ученика;

- осуществление контроля за работой всех учащихся, за короткий промежуток времени;

- осуществление самокоррекции и самоконтроля;

- сокращение времени выработки необходимых навыков учащихся за счет возможности увеличения количества тренировочных заданий;

- высвобождение учебного времени за счет выполнения трудоемких вычислительных работ на ЭВМ;

- визуализация учебной информации;
- имитацию и моделирование исследуемых или изучаемых объектов, явлений или процессов;
- повышение мотивации к обучению;
- создание на уроке познавательных игровых ситуаций;
- проведение лабораторных работ в условиях имитации в компьютерной программе реального эксперимента или опыта;
- развитие определенного вида мышления и формирование умения принимать решение в сложной ситуации;
- вооружение обучаемого стратегией усвоения учебного материала;
- формирование культуры учебной деятельности, информационной культуры обучающего и обучаемого.

Применение компьютерных технологий позволяет повысить уровень самообразования, дает совершенно новые возможности для творчества, закрепления и обретения различных, профессиональных навыков.

Говоря о преимуществах, нельзя не указать явные недостатки применения компьютера в учебном процессе:

- диалог с программой лишен эмоциональности и, как правило, однообразен, то есть нарушается живой диалог «учитель-ученик»;
- не обеспечивается развитие речевой, письменной и графической культуры учащихся;
- помимо ошибок в изучении учебного предмета, которые ученик делает и на традиционных уроках, появляются технологические ошибки – ошибки в работе с программой;
- контроль знаний ограничен несколькими формами – тестами или программированными опросами;
- увеличивается риск появления большего числа компьютерных фанатов в виде детей;
- допускается возможность сбоя работы компьютерной программы, что может привести к досадным недоразумениям и ошибкам;

- неполная реализация потенциальных возможностей компьютера.

Наконец, среди имеющегося программного обеспечения много некачественного, не учитывающего специфику работы со школьниками, имеющего много фактических или методических ошибок (программисты часто просто не владеют методиками обучения предмету, не учитывают содержания школьных программ, не учитывают психолого-педагогический аспект учения) и др.

2. 2. Возможности программы «Живая Математика» в обучении математики

Чтобы определить возможность использования программных продуктов в процессе обучения каждый учитель должен знать комплекс требований к ним.

Педагогические требования – требования целесообразности использования того или иного программного средства (с точки зрения повышения эффективности обучения);

Дидактические требования заключаются в обеспечении научности, доступности, адекватности ранее приобретенным знаниям, самостоятельности и активизации деятельности учащихся, прочности результатов обучения и др.

Методические требования к демонстрации наглядных пособий:

- наглядное пособие нужно демонстрировать тогда, когда в этом возникла необходимость во времени и по содержанию изучаемого материала;

- нельзя перегружать занятие демонстрацией наглядных пособий;

- в процессе восприятия демонстрируемого наглядного пособия следует вовлекать возможно большее количество органов чувств (зрение, слух, осязание и т.д.);

- рационально сочетать слово и демонстрацию. Слово предваряет, сопровождает и заключает демонстрацию наглядного пособия;

- побуждать учащихся при изучении наглядных пособий проявлять инициативу, мыслительную деятельность и самостоятельность;

- умело использовать “эффект новизны” - не показывать наглядное пособие учащимся до момента его демонстрации;

- действующие и динамические наглядные пособия обязательно показывать в динамике, в действии;

- обеспечивать условия хорошей видимости демонстрируемого наглядного пособия (место расположения, освещенность, четкость изображения).

Эргономические требования:

- Психологические требования к содержанию и оформлению программных средств обусловлены необходимостью создавать условия, обеспечивающие повышение уровня мотивации обучения и поддержание высокой работоспособности обучаемого за счет грамотной организации диалога, дружественного интерфейса.

- Гигиенические требования к изображению информации: к цветовой гамме, к разборчивости, четкости и контрастности изображения, к пространственному размещению информации на экране в соответствии с гигиеническими требованиями и санитарными нормами работы с вычислительной техникой.

Технические требования определяют необходимость обеспечения устойчивости к ошибочным и некорректным действиям пользователя, защиты от несанкционированных действий и др.

Грамотное и рациональное использование качественных компьютерных программных средств повышает эффективность процесса обучения, предоставляя учащимся возможность активного, деятельностного подхода в обучении.

Появляется возможность использовать программы, в которых ученику предоставляется среда, в которой можно выполнять любые аналоги построений с помощью циркуля и линейки. Это прекрасные технические инструменты, приходящие на смену карандашу, линейке, циркулю и резинке. Быстро, аккуратно, точно и красочно можно выполнить практически любые

геометрические построения и операции: ввести привычные обозначения, автоматически измерить длины и т.д.

Особенностями этих программ являются:

- возможность строить аккуратные чертежи;
- возможность трансформировать уже готовый чертеж, двигая одну из исходных точек или прямых (построение при этом сохранится). Возможность трансформации чертежа интересна тем, что не надо задумываться о положении базовых точек (при построении на бумаге может оказаться, что в одном месте чертежа точек много, а в другом мало, - приходится перерисовывать);
- возможность анимации (в ряде программ).
- появляется возможность легко проверить построение;
- возможность организовать самостоятельную деятельность.

Программы этого типа позволяют ученику самостоятельно заметить закономерность, выдвинуть собственную гипотезу на основе полученных с помощью компьютера фактов.

Например, построив треугольник и проведя медианы, можно осуществить различные изменения формы треугольника и констатировать, что каждый раз медианы пересекаются в одной точке. Или, проводя соответствующие измерения, выяснить, в каком отношении делятся медианы их точкой пересечения.

Одной из таких программ является программа «Живая Математика». Более подробно остановлюсь на использовании данного компьютерного продукта, так как именно он является главным и основным инструментом наглядности для детей, с которыми я работаю.

Программа «Живая Математика» представляет собой электронный аналог готовальни, позволяющей выполнять красочные, варьируемые и легко редактируемые чертежи, которые можно компоновать в своеобразные геометрические мультфильмы, вызывая тем самым интерес у учащихся и способствуя развитию наблюдательности и восприятия. Например, учащимся даётся следующее задание: выяснить каким свойством обладают точки

биссектрисы угла. При этом предлагается передвигать курсором мыши точку на биссектрисе угла и наблюдать за значениями двух величин, являющихся расстояниями от точки до сторон угла. Провести аналогичный эксперимент для точки, не лежащей на биссектрисе и сделать соответствующий вывод. При этом учащиеся самостоятельно могут управлять движением точек и включать кнопку анимации (рис. 2.1).

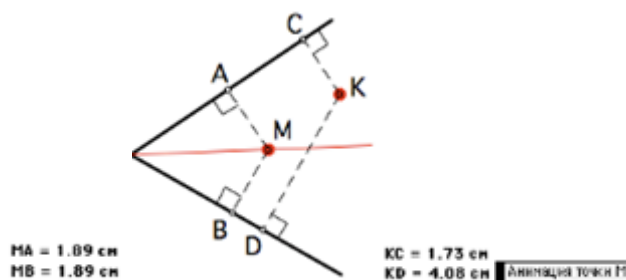


Рис. 2.1. Фрагмент из приложения «Живая математика» к задаче на определение свойств точек на биссектрисе угла

«Живая Математика» полезна учащимся при изучении как геометрии, так и алгебры, тригонометрии, математического анализа.

У учителя появляются дополнительные возможности представления математических концепций, формулирования вопросов и побуждения учащихся к построению и экспериментальной проверке гипотез. Занятия могут проходить в компьютерном классе или в аудитории, оснащенной демонстрационным экраном.

Компьютерная среда помогает поставить мысленный эксперимент типа "что если?", почувствовать свойства изучаемой математической конструкции, получить новые результаты, а, кроме того, создать иллюстрации высокого качества.

Вообще говоря, «Живая Математика» создает документы, содержащие математические чертежи, т.е. графики и геометрические фигуры. Каждый чертеж конструируется из отдельных объектов, которые определяются в зависимости от математических связей (отношений) между ними.

Интерактивное управление документами и объектами в документах осуществляется с помощью сочетания инструментов и команд меню.

Следует отметить, что сама среда не является обучающей и «сама ничего не делает», - все чертежи в ней создаются пользователем, а программа лишь предоставляет для этого необходимые средства, так же как и возможности для усовершенствования чертежей и их исследования.

С некоторой точки зрения, математика - это своего рода искусство накопления знаний при помощи отыскания новых интересных отношений (связей) между объектами. Программа «Живая Математика» предоставляет возможность создания богатого набора математических объектов и способов их связи. Можно исследовать поведение объектов и отношений между ними, находить новые связи и зависимости, а также изображать полученные результаты.

Объекты программы «Живая Математика» подразделяются на несколько основных категорий.

Геометрические объекты: точка, прямая, луч, сегмент, круг, дуга, внутренняя область, геометрическое место точек и некоторые итерационные процессы.

Числовые или алгебраические величины: измерение, параметр, координатная система, вычисление, функция.

Дополнительные объекты: надпись и исполнительная кнопка, преимущественно используемые для описания, объяснения и представления результатов.

Со времен Евклида основными инструментами геометрии являются циркуль и линейка. Готовальня «Живой Математики» содержит эти инструменты для построения окружности и прямой, а также несколько других, позволяющих выделять и перетаскивать объекты, создавать точки, формировать и изменять текст и имена. Кроме того, есть возможность определить новый инструмент - инструмент пользователя - и управлять им.

Документ программы «Живая Математика» содержит одну или несколько

страниц чертежей, т.е. одну или несколько коллекций связанных между собой математических объектов. Для создания объектов используется набор инструментов и меню команд.

Документ отображается на экране компьютера в виде окна и может быть сохранен на жестком диске. Сохраненный документ в дальнейшем можно заново открыть и вновь отредактировать.

Если документ содержит более одного чертежа, то каждый чертеж называется страницей. Документ может содержать сколько угодно инструментов: как основных, например, Точка, Циркуль и Линейка в Готовальне, так и созданных пользователем.

В окне документа в каждый данный момент отображается одна страница. Для управления страницами и инструментами, содержащимися в документе, служит команда Настройки документа. Настройки документа в меню Файл.

Программа «Живая Математика» содержит следующие команды меню: меню Файл используется при создании, сохранении и печати документов, меню Правка и Вид содержат команды, которые видоизменяют чертеж, форматируют его и определяют наличие или отсутствие объектов, меню Построения, Преобразования, Измерения и Графики определяют математическое содержание чертежа в виде отношений объектов друг к другу, меню Окно позволяет работать с открытыми документами, а меню Справка консультирует в трудных случаях. Наконец, Контекстное меню, вызываемое щелчком правой клавиши мыши, предоставляет те или иные возможности в зависимости от объекта щелчка.

Для создания чертежей используются стандартные геометрические операции такие как – проведение прямой (луча, отрезка) через две точки, построение окружности по заданному центру и точке на окружности (или по заданным центру и радиусу), биссектрисы угла, середины отрезка, проведение перпендикулярных и параллельных прямых, фиксация пересечения прямых, окружностей, прямой и окружности. Имеется хорошо развитая система измерений длин, углов, площадей, периметров, отношений с достаточно

большой точностью, которая легко регулируется. Имеющаяся система преобразований позволяет производить над объектами такие операции как отражение, растяжение, сдвиги, повороты. А главное, во время работы с «Живой Математикой» вы берете мышкой точку на созданном вами чертеже и перемещаете ее по предписанной траектории. При этом изменяется длина, форма линий, то есть первоначальное изображение принимает совсем иные формы. И согласитесь, что ощущение от этого совсем иные, чем при разглядывании статистического чертежа! Таким образом, одно из главных достоинств «Живой Математики» - возможность непрерывно менять объекты, что создает предпосылки для развития компьютерного эксперимента. При этом прослеживается четкая вовлеченность учащихся в сознательную деятельность. Настолько это ярко, привлекательно и доступно на понятийном уровне!

Использование компьютерного продукта влечет за собой повышение качества преподавания, так как программа позволяет усваивать метрические соотношения не догматически, а экспериментально – в том числе и учащимся с затрудненным восприятием геометрии. Поясню на примере: около произвольного треугольника описана окружность и, соответственно, вписана. Ставится задача, как изменится треугольник, если совместить центры двух окружностей? Мы то знаем ответ на вопрос, но для детей это является своего рода открытием, достижением. И, понятно, что традиционными способами такого эксперимента провести нельзя. А вот еще один пример: просим учащихся на сторонах произвольного треугольника во внешнюю часть построить квадраты и понаблюдать за треугольником в случае, когда сумма площадей двух меньших квадратов окажется равной площади большего квадрата, сделать выводы. Какой же восторг испытывают учащиеся, когда приходят к желаемому результату. Значит, один из важнейших критериев заключается в эмоциональной сфере. Можно утверждать, что применение программы уже что-то дало учащемуся, если он издает довольные звуки (вопреки правилам поведения на уроке), гордо показывает свои творения одноклассникам. К тому же факты, открытые учащимися самостоятельно,

усваиваются ими лучше, чем преподнесенные учителем в готовом виде.

Меняется отношение учащихся и к геометрическому объекту, созданному своими трудами, по отношению к тому, как если бы его просто дали в готовом виде или определили. Ведь ученик помнит весь процесс творения – с чего начинался объект, какие трудности пришлось преодолеть, прежде чем прийти к желаемому результату. Он сам размещает чертеж на экране, определяет, какие элементы конструкции должны быть видимыми, а какие – нет, каким объектам дать имена, а какие будут безымянными. В соответствии со своим вкусом выбирает цвет, толщину линий, насыщенность, может сопровождать свои чертежи пояснениями, надписями и т. п. Затратив значительные усилия на создание чертежа, добившись своей цели, учащийся начинает ценить свою работу – а, следовательно, и созданные им объекты.

Важно, что ученик практически никогда не работает с каким-то единственным, скажем треугольником или четырехугольником, а всегда – с целым семейством. Геометрическая интуиция ребенка, который с помощью одного движения мышки может проследить за целой кривой треугольников или четырехугольников, развивается гораздо лучше, чем у ребенка, лишённого такой возможности.

Таким образом, компьютерная среда позволяет учащимся при индуктивном подходе обнаруживать закономерности в наблюдаемых геометрических явлениях, а при дедуктивном – помогает, как формулировать теоремы для последующего доказательства, так и подтверждать уже доказанные факты и развивать их понимание, то есть работа ведется по таким направлениям, как анализ, исследование, построение, доказательство. Даже возникает возможность открытия новых фактов в классической геометрии.

Легко убедиться, что «Живая Математика» — незаменимый инструмент для изучения не только геометрии, но и вообще всех математических курсов, например, алгебры (тема «Функции и графики»).

С помощью программного комплекса «Живая математика» графики легко тиражируются, деформируются, перемещаются, видоизменяются с

использованием стандартных или созданных специально инструментов (движков, навигационных кнопок), на дисплее воспроизводится не только статическая картинка, но и динамическая, не только результат, полученный построениями, но и процесс построения или преобразования.

При изучении линейной функции, ее свойств, графика традиционно уделяется внимание параллельному перемещению графика и его повороту в зависимости от изменения коэффициентов. Работа на доске и в тетрадях требует больших затрат времени, причем качество работы на доске всегда оставляет желать лучшего. Применяя движки УМК «Живая математика», можно построить неограниченное количество графиков в ограниченное время как на рисунке 2.2. и рисунке 2.3.

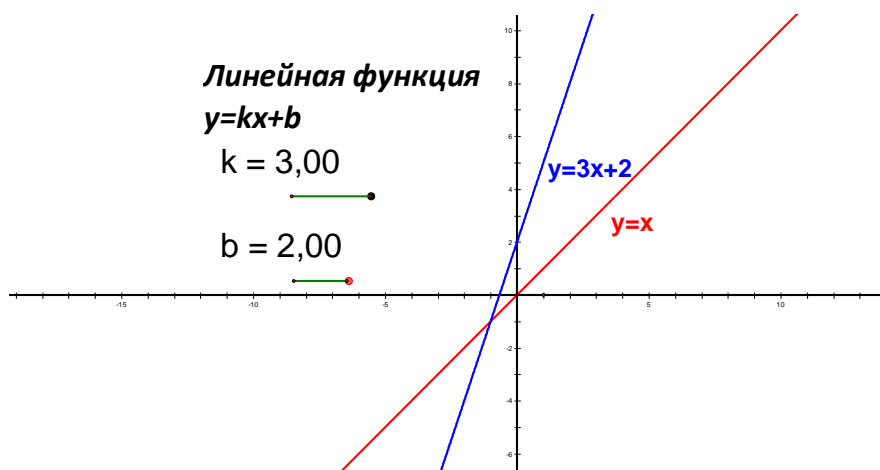


Рис. 2.2. Графики линейных функций.

Каковы соотношения между a , b , c , если графики функций $y=af(x)$, $y=bf(x)$ и $y=cf(x)$ расположены так, как показано на рисунке?

- 1) $a < c < b$ 2) $b < c < a$ 3) $c < b < a$ 4) $c < a < b$ 5) $a < b < c$

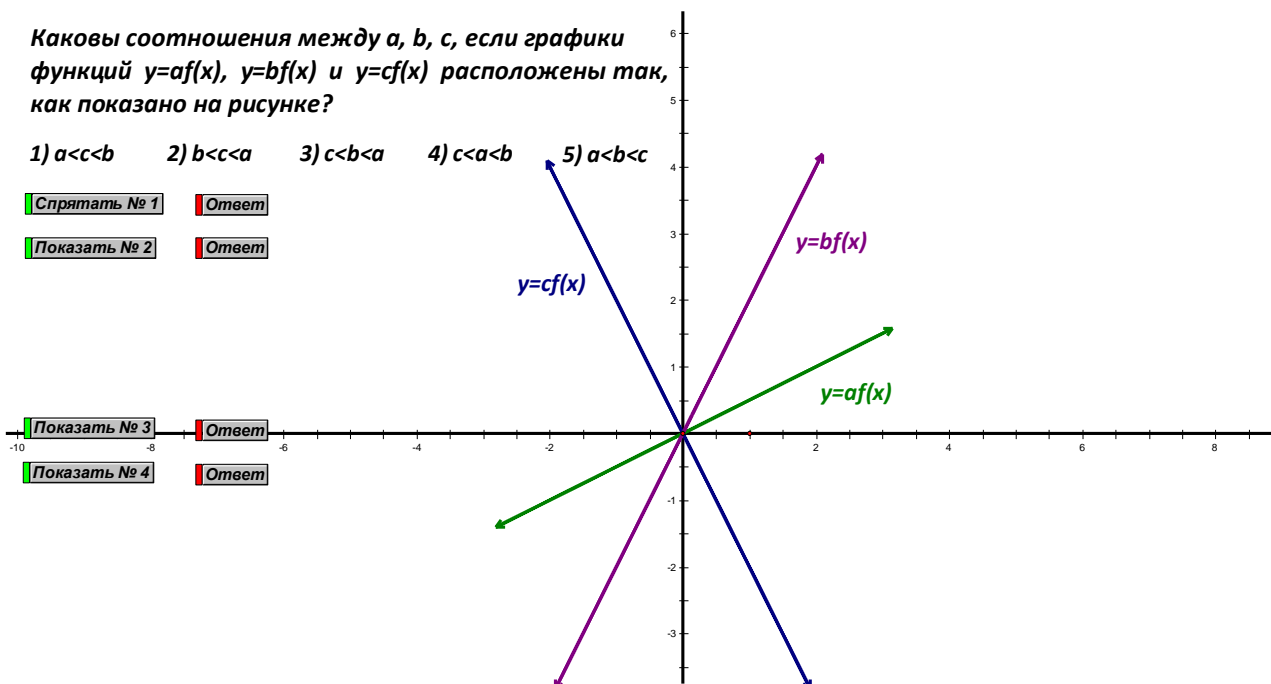


Рис. 2.3. Графики линейных функций.

В 8 -10 классах с помощью проектов, созданных пользователем в ПК «Живая математика», можно проводить обобщение и систематизацию знаний и навыков учащихся, разбираться в связях впервые вводимых понятий с уже освоенными.

Построение графиков функций, аналитическое выражение которых содержит знак модуля.

I. $y=f(|x|)$. Функция $y=f(|x|)$ четная, так как $|x|=|-x|$.
График функции симметричен оси ординат.

$$y = \begin{cases} f(x), & \text{где } x \geq 0 \\ f(-x), & \text{где } x < 0 \end{cases}$$

Достаточно построить график функции $y=f(x)$ для $x \geq 0$, а затем симметрично отобразить его относительно оси Oy .

$y=2x^2-8|x|+6$

$$y = \begin{cases} 2x^2-8x+6, & \text{где } x \geq 0 \\ 2x^2+8x+6, & \text{где } x < 0 \end{cases}$$

$y=2x^2-8x+6$ где $x \geq 0$

II. $y=f(x)$. Функция $y=f(x)$ принимает неотрицательные значения.

$y=\sin|x|$

$$y = \begin{cases} \sin x, & \text{где } x \geq 0 \\ \sin(-x), & \text{где } x < 0 \end{cases}$$

$y=2x^2-8|x|+6$

$y=2x^2-8x+6$ где $x \geq 0$

Рис. 2.4. Построение графиков функций, аналитическое выражение которых содержит знак модуля.

Умение строить, производить геометрические преобразования графиков достаточно часто способствует быстрому и рациональному решению алгебраических задач геометрическим методом, а также, проверке предположений или полученных решений. Основное преимущество геометрического метода в его наглядности. Он позволяет увидеть то, что скрыто в алгебре за аналитическими выкладками, кроме того, выполненный рисунок позволяет рассуждать, делать выводы. Геометрический метод является одним из методов решения задач с параметром. Многоуровневость задач с параметром вызывает затруднения у учащихся при их решении. Использование ПК «Живая математика» на уроках способствует развитию хорошей техники построения и преобразования графиков функций, умению представить построенную графическую модель в динамике, часто, дать исчерпывающий ответ на поставленные вопросы.

С помощью программы «Живая Математика» можно конструировать интерактивные математические модели. При помощи кнопок «Спрятать\показать», «Перемещение», «Презентация», «Анимация» для урока была создана иллюстрация к задаче на нахождение числа возможных исходов (рис. 2.5.). Иллюстрация анимационная. По ходу объяснения метода решения появляется таблица, предметы расставляются сами по ячейкам.

Задача: На завтрак Вова может выбрать плюшку, бутерброд, пряник или кофе, сок или кефиром. Из скольких вариантов завтрака Вова может выбрать завтрак?

Решение

	Плюшка	Бутерброд	Пряник
Кофе			
Сок			
Кефир			

Ответ: 12 вариантов

Правило умножения:
 Для того, чтобы найти число всех возможных исходов независимого проведения испытания А и испытания В, следует перемножить число всех исходов испытания А и число всех исходов испытания В.

Рис. 2.5. иллюстрация к задаче на нахождение числа возможных исходов

Итак, применение программы «Живая Математика» в процессе обучения:

- развивает навыки самостоятельного мышления;
- формирует положительное и ответственное отношение к учебе, прослеживается рост успеваемости;
- повышается самооценка учащегося, самокритичность;
- появляется заинтересованность и потребность в получении дополнительных знаний;
- раскрывается интерес к научной деятельности;
- высокий эстетический уровень оформления работ, делает изучение математики привлекательным.

Наглядность должна использоваться в той мере, в какой она способствует формированию знаний и умений, развитию мышления. Демонстрация и работа с предметами должны вести к очередной ступени развития, стимулировать переход от конкретно-образного и наглядно-действенного мышления к абстрактному, словесно-логическому.

При подготовке к занятию необходимо:

- определить дидактические задачи, решаемые с помощью наглядности;
- детальное знание наглядного пособия, намеченного к применению на занятии;

- определение места наглядности на занятии;
- определение способов применения наглядных пособий на занятии.

Во время занятия:

- подготовка учащихся к восприятию демонстрации пособия.
- создание проблемной ситуации;
- руководство восприятием учащимися пособия (попутные пояснения, выделение главного, комментирование и т.п.);

- анализ совместно с учениками учебного материала, получаемого с помощью наглядного пособия;

- руководство самостоятельной работой учащихся по осмыслению материалов, получаемых с помощью наглядных пособий;

- рациональное сочетание различных форм и методов сообщения учебного материала и учебного труда учащихся с учетом содержания и специфики наглядных пособий.

Дидактические задачи, решаемые с помощью применения наглядных пособий:

- сообщение учащимся более полной и точной учебной информации, повышение в результате этого качества обучения;

- повышение доступности обучения;

- повышение темпа изложения учебного материала;

- повышение интереса учащихся, удовлетворение их запросов и любознательности;

- снижение утомляемости учащихся на занятиях;

- переключение сэкономленного времени на творческую деятельность;

- увеличение доли времени на самостоятельную работу учащихся;

- облегчение труда преподавателя и учащихся.

2.3. Примеры фрагментов уроков применения компьютерных технологий при изучении математики с учетом принципа наглядности

Урок – главная составная часть учебного процесса. Учебная деятельность учителя и учащихся в значительной мере сосредотачивается на уроке. Вот почему качество подготовки учащихся по той или иной учебной дисциплине во многом определяется уровнем проведения урока, его содержательной и методической наполненностью, его атмосферой, наглядностью. Как сделать так, чтобы урок не только вооружал учащихся знаниями и умениями, значимость которых невозможно оспорить, но чтобы все, что происходит на уроке, вызывало у детей искренний интерес, подлинную увлеченность, формировало их творческое сознание?

В этом нам помогут компьютерные технологии, а именно программа «Живая Математика». Компьютерные презентации можно использовать не только на уроках, но и при индивидуальной работе с сильными, отстающими или пропустившими материал учениками.

В программе «Живая Математика» можно создавать различные типы уроков:

- 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, включающих практические работы с применением программы «Живая Математика». Практические работы учащихся по математике – разновидность творческой деятельности. Они позволяют осознанно изучить вводимые понятия и утверждения, лучше их запомнить, включают в процесс восприятия смысловую, зрительную, моторную память. В процессе выполнения этих работ формируется интерес к предмету, повышается мотивация учения.

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

Контроль усвоения знаний с применением компьютерных технологий, а именно программы «Живая Математика», проводился с помощью практической карты, которую учащиеся заполняли при работе с программой. Выводы затем обсуждались.

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 программы «Живая Математика», которая отвечает требованиям наглядности.

Мною были разработаны 4 практических урока по темам **«Графический способ решения систем линейных уравнений»**, **«Геометрический смысл производной»**, **«Квадратичная функция, ее свойства и график»** **«Исследование функций с помощью производной»** с учетом принципа наглядности в компьютерной среде «Живая Математика». Это уроки в 8-х и 10-х классах, в которых я сейчас и преподаю.

Практическая работа

«Графический способ решения систем линейных уравнений»

Цель работы:

- освоение графического способа решения задач посредством чертежей живой математики;
- овладение умениями работать с инструментами программы «Живая математика».

Ход работы:

1. Получите у учителя задание к практической работе (систему линейных уравнений).
2. Следуя инструкциям на чертеже, решите систему уравнений
3. Оформите решение:

Задание 1

Решить систему уравнений:

Решение: 1) Измененная система уравнений:

2) $A(_ ; 0), B(0; _)$

3) $M(_ ; _)$

Ответ:

Задание 2

Решить систему уравнений:

Решение: 1) Измененная система уравнений:

2) $A(_ ; 0), B(0; _)$

3) $M(_ ; _)$

Ответ:

Вывод:

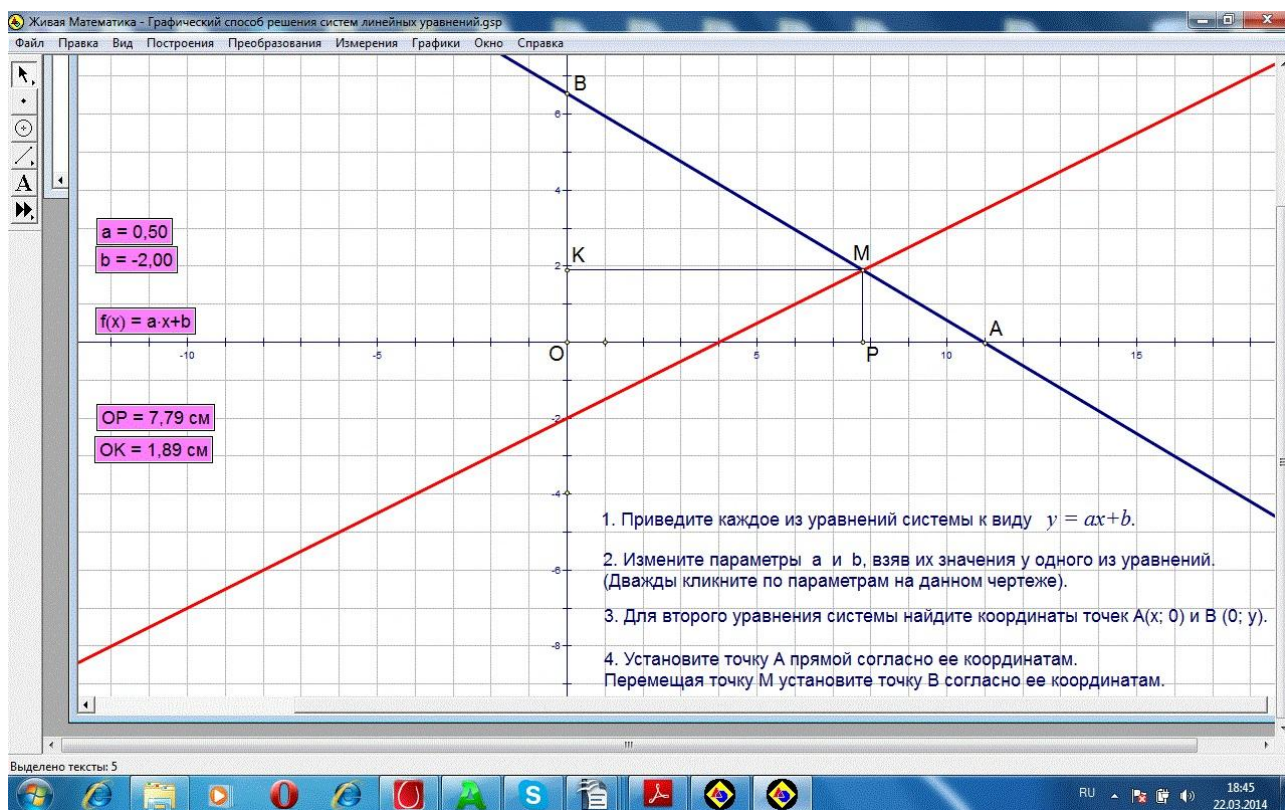


Рис. 2.6. Фрагмент практической работы «Графический способ решения систем линейных уравнений» в программе «Живая математика»

Практическая работа «Квадратичная функция, ее свойства и график»

Цель работы:

- изучение свойств квадратичной функции посредством чертежей живой математики;
- исследование поведения графика функции $y = a(x - m)^2 + n$, в зависимости от изменений параметров a , m и n ;
- овладение умениями работать с инструментами программы «Живая математика».

Ход работы:

1. Откройте чертеж живой геометрии «Квадратичная функция, ее свойства и график».
2. Изменяя параметры на чертеже, постройте график функции

$$y = -0,5(x - 4)^2 + 3$$

(Квадратичную функцию для построения ее графика может выдать учитель в задании к практической работе).

3. Заполните таблицу 1:

Таблица 1

Изменение графика квадратичной функции в зависимости от коэффициента a .

Коэффициент a						
Координаты вершины параболы						
Изменения в графике функции						

Вывод:

4. Заполните таблицу 2:

Таблица 2

Изменение графика квадратичной функции в зависимости от параметра m .

--	--	--	--	--	--	--

Параметр m						
Координаты вершины параболы						
Изменения в графике функции						

Вывод:

4. Заполните таблицу 3:

Таблица 3

Изменение графика квадратичной функции в зависимости от параметра n .

Параметр n						
Координаты вершины параболы						
Изменения в графике функции						

Вывод:

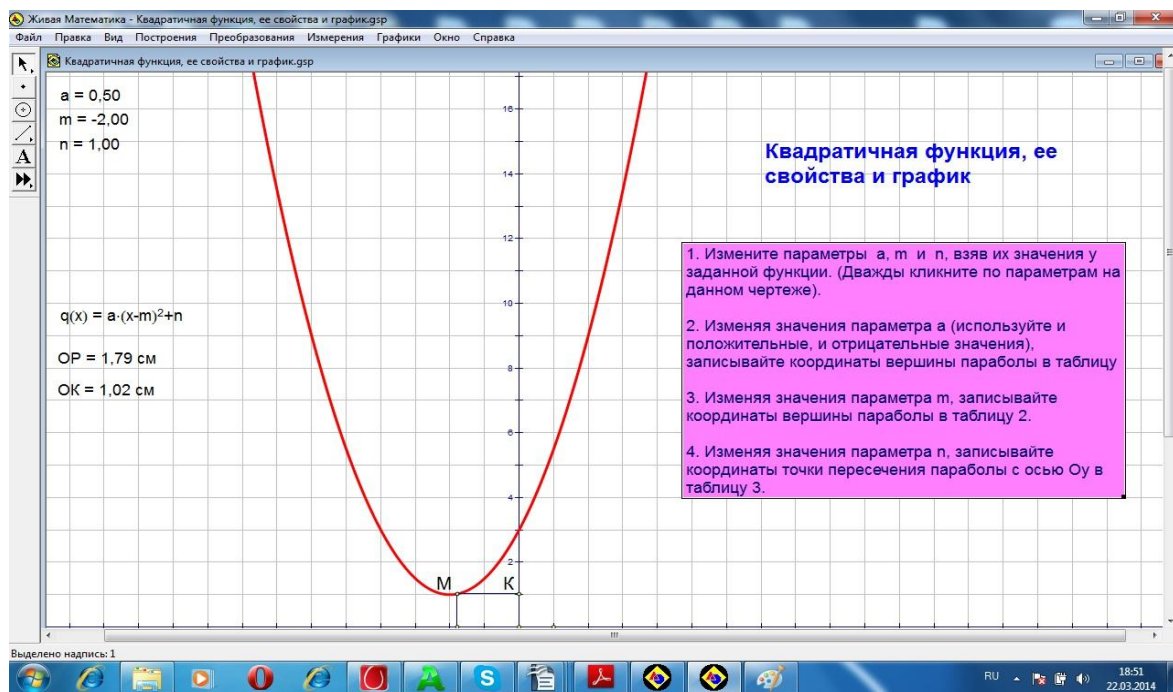


Рис. 2.7. Фрагмент практической работы «Квадратичная функция, ее свойства и график» в программе «Живая математика»

Практическая работа «Геометрический смысл производной»

Цель работы:

- изучение геометрического смысла производной посредством чертежей живой математики;
- овладение умениями работать с инструментами программы «Живая математика».

Ход работы:

1. Получите у учителя задание к практической работе (квадратичную функцию).
2. Откройте чертеж живой геометрии «Геометрический смысл производной».
3. Следуйте указаниям инструкции на чертеже.
4. Заполните таблицу 1:

Таблица 1

Значения производной функции в точке и углового коэффициента касательной в этой же точке.

Номер испытания	Абсцисс а точки В	Абсцисс а точки А	Произво дная функции в точке В	Угловой коэффициент касательной к графику функции в точке В
1				
2				
3				
4				
5				
6				

Вывод:

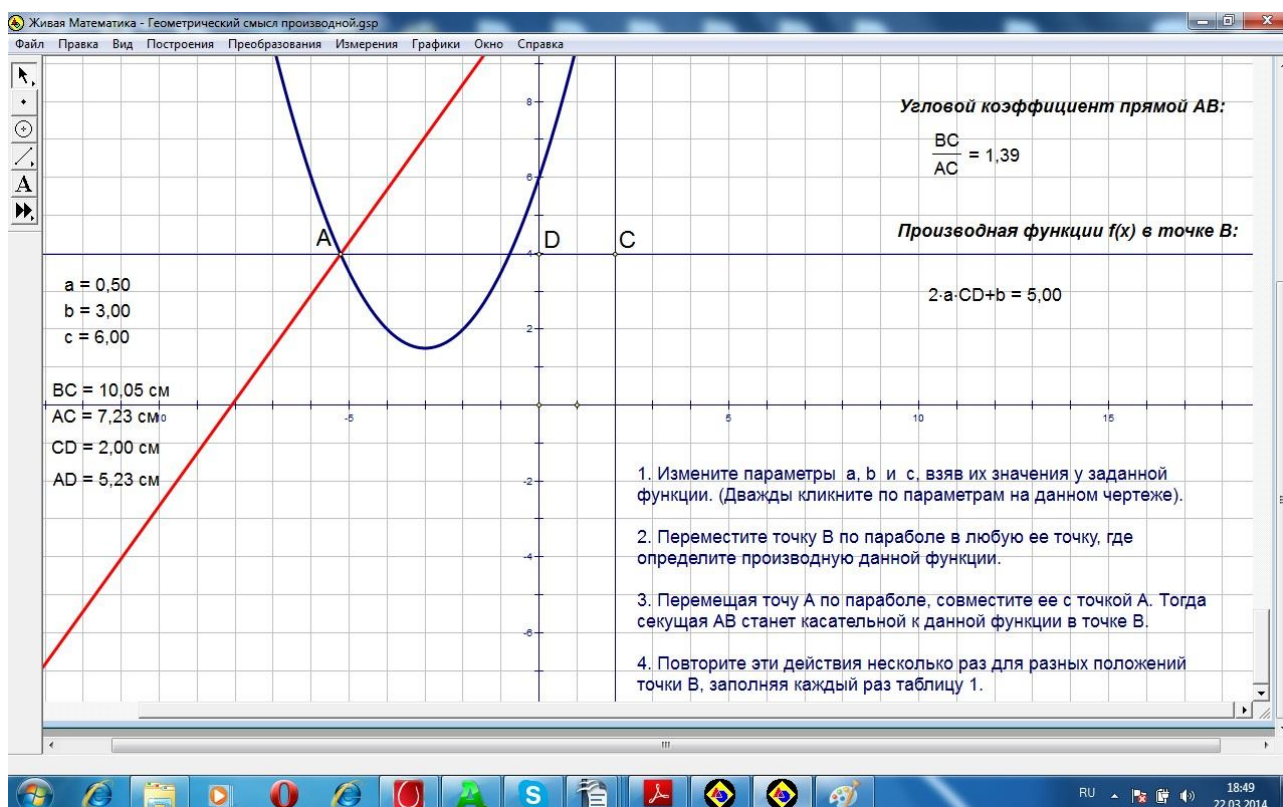


Рис. 2.8. Фрагмент практической работы «Геометрический смысл производной» в программе «Живая математика»

Практическая работа «Исследование функций с помощью производной»

Цель работы:

- иллюстрирование исследования функции с помощью производной, используя ее геометрический смысл, посредством чертежей живой математики;
- овладение умениями работать с инструментами программы «Живая математика».

Ход работы:

1. Получите у учителя задание к практической работе (функцию).
2. Откройте чертеж живой геометрии «Исследование функций с помощью производной».
3. Следуйте указаниям инструкции на чертеже. Определите значения

производной функции в различных точках графика функции (на промежутках возрастания и убывания, в точках максимума и минимума).

4. Заполните таблицу 1:

Таблица 1

Значения производной функции в точке и углового коэффициента касательной в этой же точке.

Номер испытания	Абс цисса точки М	Значе ние производно й функции в точке М	Сравните значение производной функции в точке М с нулем	Примечание
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				

Укажите промежутки монотонности функции, ее максимумы и минимумы:

Вывод:

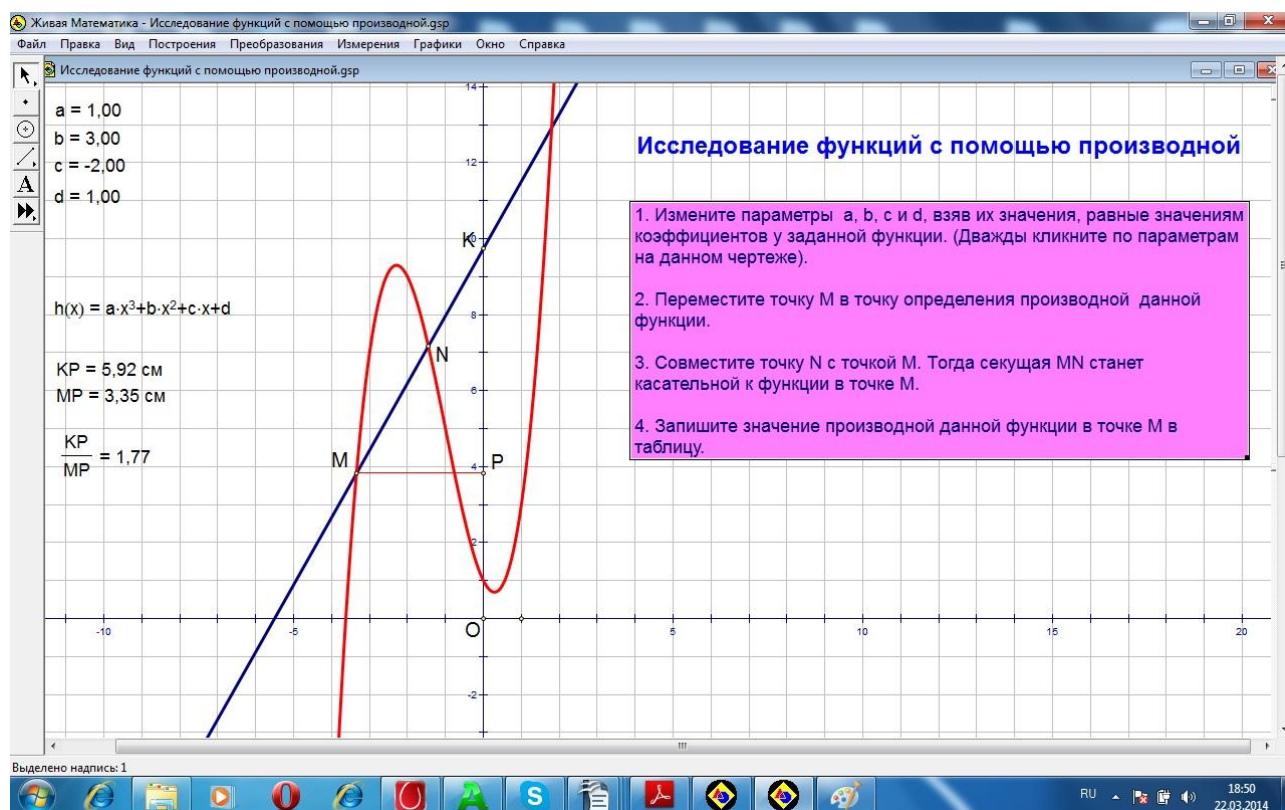


Рис. 2.7. Фрагмент практической работы «Исследование функций с помощью производной» в программе «Живая математика»

Таким образом, мы рассмотрели применение Учебно-методического комплекта «Живая математика» при организации различных уроков математики, что способствует реализации принципа наглядности, а также позволяет рационально распределять учебное время. Несомненно, с помощью Учебно-методического комплекта «Живая математика» учитель может ярко и наглядно излагать изучаемый материал, использовать комплект на различных этапах урока, индивидуализировать задания, используя дифференцированный подход при решении задач различного уровня сложности, и что особенно

важно, (УМК) «Живая математика» не требует большой подготовки при его использовании.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В процессе проведения работы было выявлено, что дидактический принцип наглядности, являющийся ведущим в обучении, следует понимать несколько шире, нежели возможность зрительного восприятия. Воздействуя на органы чувств, средства наглядности обеспечивают более полное представление образа или понятия, что способствует более прочному усвоению материала. Они повышают интерес к знаниям, позволяют облегчить процесс их усвоения, поддерживают внимание учащихся.

Итак, проведенное исследование дало следующие результаты:

Отмечено, что принцип наглядности вытекает из сущности процесса восприятия, осмысления и обобщения учащимися изучаемого материала.

Установлено, что наибольшей эффективности в учебном процессе можно добиться при правильном сочетании слова и средств наглядности.

Произведена классификация учебно-наглядных пособий, выделены их существенные признаки, освещены требования к их выбору и правила их применения.

Установлено, что результативное использование средств наглядности в учебном процессе не ограничивается подбором соответствующих пособий и техникой их демонстрации.

Использовать наглядные средства нужно целенаправленно, не загромождать уроки большим количеством наглядных пособий, ибо это мешает учащимся сосредоточиться и обдумать наиболее существенные вопросы. То есть соблюдать меру, в противном случае это вредит процессу обучения.

Выявлены условия для наиболее эффективного использования компьютера в современном учебном процессе.

Обозначены возможности, которые предоставляет компьютер для операционной стороны учебной деятельности, рассмотрены отрицательные и положительные стороны автоматизации учебного процесса.

Показано, что компьютер не может полностью заменить учителя в

педагогической деятельности, а компьютерное обучение должно составлять лишь часть общей педагогической тактики. Однако роль компьютерных технологий в современном учебном процессе трудно переоценить.

Разработано ряд практических работ с использованием компьютерной среды «Живая Математика» с целью показа преимущественного применения компьютерного чертежа по сравнению с традиционным.

Таким образом, принцип наглядности и компьютерные технологии тесно взаимосвязаны. Использование средств наглядности в сочетании с компьютерными технологиями открывает новые возможности совершенствования процесса обучения математике и приближает учебный процесс к требованиям современного стандарта обучения.

Библиографический список

1. Баранов, С.П. Сущность процесса обучения. – М.: Просвещение, 1981.
2. Болтянский, В.Г. и др. Оборудование кабинета математики. Пособие для учителя. – М., 1981.
3. Волович, М.Б. Средства наглядности как материальная основа управления процессом усвоения знаний //Советская педагогика. – 1979. - № 9.
4. Евдокимов, В.И. К вопросу об использовании наглядности в школе: Сов. Педагогика №3. – 1982.
5. Зильберберг, Н.И. Урок математики. Подготовка и проведение: Книга для учителя. – М.: Просвещение, АО Учебная литература, 1996.
6. Каптерев, П.Ф. Дидактические очерки: теория образования. – Пч., 1915.
7. Коменский, Я.А. Великая дидактика: Изб. пед. соч., т.1. – М., 1982.
8. Колмогоров, А.Н. О профессии математика. – М.: Советская наука, 1964.
9. Леонтьев, А.М. Деятельность. Сознание. Личность. – М.: 1975.
10. Макарычев, Ю.Н., Миндюк, Н.Г., Нешков, К.И. Алгебра: 7 кл, Алгебра: 8 кл, Алгебра: 9 кл. – М.: Мнемозина, 2005.
11. Математика. Арифметика. Алгебра. Анализ данных. 7 кл.: Учеб. для общеобразоват. заведений. / Под ред. Дорофеева Г.В. – 2-е изд. – М.: Изд. дом. Дрофа, 1998.
12. Медяник, Л.И. Учителю о школьном курсе геометрии. – М.: 1984.
13. Мордкович, А.Г. Алгебра: 7 кл: Учеб. для общеобразоват. учреждений. – 2-е изд. – М.: Мнемозина, 1999.
14. Мордкович, А. Г. Алгебра. 8 класс: в 2 ч. Ч. 1: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений / А. Г. Мордкович. – М.: Мнемозина, 2008.

15. Мордкович, А. Г. Алгебра. 8 класс: в 2 ч. Ч. 2: задачник для учащихся общеобразовательных учреждений / [А. Г. Мордкович и др.]; под ред. А. Г. Мордковича. – М.: Мнемозина, 2008.
16. Мордкович, А.Г. Алгебра: Метод. пособие для учителей. – М.: Мнемозина, 1997.
17. Мордкович, А.Г. Алгебра и начала анализа. 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных учреждений в 2 частях – М.: Мнемозина 2012.
18. Осмоловская, И.М. Словесные методы обучения. – М.: Издательский центр Академия, 2008.
19. Песталоцци, И.Г. Как Гертруда учит своих детей: изб. пед. соч., т. 3. – М.: 1909.
20. Подласый И.П. Педагогика: Новый курс: Учеб. для студ. высш. учеб. заведений: В 2 кн. – М.: Гуманит. Изд. центр ВЛАДОС, 2001. – Кн. 1: Общие основы. Процесс обучения.
21. Салмина, Н.Г. Виды и функции материализации в обучении. – М.: МГУ, 1981.
22. Фридман, Л.М. Наглядность и моделирование в обучении, Педагогика и психология №6. – 1984.
23. Фридман, Л.М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе. – М.: Просвещение, 1983.
24. Фридман, Л.М. Учитесь учиться математике: Книга для учащихся. – М.: Просвещение, 1985.
25. Якиманская, И.С. Развивающее обучение. – М.: Педагогика, 1979.
26. Яковлев, Н.М., Сохор, А.М. Методика и техника урока в школе. – М.: Просвещение, 1985.

Интернет ресурсы

1. <http://www.int-edu.ru/page.php?id=912> - Институт новых технологий. Мастер-класс: Живая Математика
2. <http://www.uchportal.ru/load/24-1-0-2276> - Учительский портал. Живая математика 4.0 (скачать программу)

3. <http://letopisi.ru/index.php/> - Летописи. Компьютерная программа Живая математика
4. http://www.it-n.ru/communities.aspx?cat_no=270492&tmpl=com - Сеть творческих учителей. Мастер-класс по программе "Живая математика"
5. <https://sites.google.com/site/schoolmathem/-zivaa-matematika/galerea-lucsih-rabot> работы в программе «Живая математика»
6. <http://www.valeryzykin.ru/> электронный журнал для учителя математики
7. <http://www.etudes.ru> Математическое образование: прошлое и настоящее. Интернет-библиотека по методике преподавания математики