

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. В.П. АСТАФЬЕВА
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт/факультет

Институт математики, физики и информатики
(полное наименование института/факультета/филиала)

Выпускающая(ие) кафедра(ы)

Кафедра математики и методики обучения
математике
(полное наименование кафедры)

Чепикова Анастасия Игоревна

МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ

Тема Формирование познавательных универсальных учебных действий обучающихся 6 класса в процессе обучения математике с использованием компьютерной среды GeoGebra

Направление подготовки

44.04.01 Педагогическое образование
(код и наименование направления)

Магистерская программа

Информационные и суперкомпьютерные технологии в математическом образовании
(наименование программы)

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой
д.п.н., к.ф.-м.н., профессор Шкерина Л. В.

(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

17.12.2018 *Шкерина*

(дата, подпись)

Руководитель магистерской программы
д.п.н., к.ф.-м.н. профессор Майер В. Р.

(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

08.12.2018 *Майер*

(дата, подпись)

Научный руководитель
доцент, к.п.н. М. А. Кейв

(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

05.12.2018 *Кейв*

(дата, подпись)

Обучающийся Чепикова А. И.

(фамилия, инициалы)

05.12.2018 *Чепикова*

(дата, подпись)

Красноярск 2018

Реферат

Диссертационное исследование состоит из 81 страницы, 11 рисунков, 6 таблиц, введения, двух глав, заключения и библиографического списка (36 первоисточников информации).

В данной работе рассматриваются возможности использования компьютерной системы GeoGebra в обучении математике учащихся 6 класса.

Актуальность исследования определяется необходимостью повышения эффективности педагогических технологий обучения математике в основной школе, основанных на использовании систем компьютерной математики.

Проблемой исследования в рамках настоящей работы является поиск обоснованного ответа на вопрос о том, как использовать дидактический потенциал информационных технологий в формировании универсальных учебных действий (УУД) обучающихся в процессе их обучения математике.

Объект исследования: процесс обучения математике в 6 классе.

Предмет исследования: дидактические условия формирования познавательных УУД обучающихся 6 класса в процессе их обучения математике на основе использования компьютерной среды GeoGebra.

Цель исследования: методика формирования УУД обучающихся при обучении математике в 6 классе с использованием компьютерной среды GeoGebra.

Задачи исследования:

- 1) Проанализировать специальную литературу и имеющийся педагогический опыт по теме исследования.
- 2) Описать структурно-содержательную модель познавательных УУД обучающихся 6 класса.
- 3) Обосновать и выявить дидактический потенциал компьютерной среды GeoGebra в формировании познавательных УУД обучающихся;

4) Создать методическую модель формирования познавательных УУД обучающихся 6 класса с использованием компьютерной среды GeoGebra при обучении математике;

5) Разработать методику формирования познавательных УУД при обучении математике в 6 классе с использованием компьютерной среды GeoGebra и экспериментально проверить ее результативность.

Для решения поставленных задач использовались следующие **методы исследования**: изучение и анализ педагогической, психологической, методической и предметной литературы по теме исследования, анализ теоретических и эмпирических данных, изучение и обобщение педагогического опыта, сравнительный анализ.

Научная новизна исследования заключается в следующем:

1. Обоснована возможность использования анимационных возможностей компьютерной системы GeoGebra в обучении математике в 6 классе.

2. Разработана методика формирования познавательных УУД при обучении математике в 6 классе с использованием компьютерной среды GeoGebra

Теоретическая значимость исследования заключается в описании дидактических условий реализации методики формирования познавательных УУД при обучении математике в 6 классе с использованием компьютерной среды GeoGebra

Практическая значимость исследования заключается в разработке авторской методики формирования познавательных УУД при обучении математике в 6 классе с использованием компьютерной среды GeoGebra

Апробация и внедрение результатов. На базе МБОУ «СОШ №2» г. Назарово проведен педагогический эксперимент среди двух 6 классов, в котором участвовало 40 человек. Материалы исследования были представлены на конференциях: V Всероссийская с международным участием научно-методическая конференция «Актуальные проблемы

качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты» Красноярск, 16–17 ноября 2017 г.; VII Всероссийской научно-методической конференции с международным участием «Информационные технологии в математике и математическом образовании». Красноярск, 14–15 ноября 2018г.

По теме исследования опубликовано 2 работы, а именно:

1. Чепикова А. И. Учебный модуль формирования познавательных УУД при обучении математике в основной школе. Материалы V Всероссийской с международным участием научно-методической конференции «Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты» Красноярск, 2018.;
2. Чепикова А. И. Формирование познавательных УУД при решении геометрических задач с использованием программы GeoGebra. Материалы VII Всероссийской научно-методической конференции с международным участием «Информационные технологии в математике и математическом образовании». Красноярск, 2018.

Оглавление

Введение.....	6
Глава 1. Психолого-педагогические основы формирования познавательных УУД учащихся 6 класса при обучении математике с использованием компьютерной среды GeoGebra	
1.1. Познавательные универсальные учебные действия как психолого-педагогический феномен	8
1.2. Дидактические возможности компьютерной среды GeoGebra в формировании познавательных УУД при обучении математике	22
1.3. Методическая модель формирования познавательных УУД учащихся 6 класса при обучении математике с использованием компьютерной среды GeoGebra.....	38
Глава 2. Методика формирования познавательных УУД учащихся 6 класса при обучении математике в основной школе с использованием компьютерной среды GeoGebra	
2.1. Лабораторный практикум в компьютерной среде GeoGebra как организационно-педагогическое условие формирования познавательных УУД учащихся 6 класса при обучении математике.....	45
2.2. Описание педагогического эксперимента	53
Заключение.....	58
Библиографический список.....	60
Приложения.....	63

Введение

Федеральные государственные образовательные стандарты нового поколения определили новые требования к метапредметным результатам обучения школьников. В состав этих требований включены универсальные учебные действия обучающихся (УУД): познавательные, регулятивные и коммуникативные [ФГОС ООО, 2010]. Способность и готовность школьников к выполнению этих действий играет большую роль, как для обучения, так и для самообразования в течение всей жизни.

Важное место в формировании умения учиться занимают познавательные универсальные учебные действия, которые включают: логические, общеучебные, знаково-символические учебные действия, а также действия, относящиеся к постановке и решению проблем [Дмитриева, 2014]. Выполнение таких действий формирует у обучающихся готовность к познавательной деятельности.

Поиск инновационных технологий и методов обучения, использование которых способствует формированию познавательных УУД при обучении предмету, является одной из приоритетных задач математического образования школьников.

Увеличивающийся с каждым годом спрос в образовании на использование современных информационных технологий (ИТ) обуславливает перспективы их использования с целью формирования УУД обучающихся.

Проблема данного исследования состоит в поиске ответа на вопрос: «Как использовать дидактический потенциал ИТ в формировании УУД обучающихся в процессе их обучения математике?».

Объект исследования: процесс обучения математике в 6 классе.

Предмет исследования: дидактические условия формирования познавательных УУД обучающихся 6 класса в процессе их обучения математике на основе использования компьютерной среды GeoGebra.

Цель исследования: методика формирования УУД обучающихся при обучении математике в 6 классе с использованием компьютерной среды GeoGebra.

Задачи исследования:

1) Проанализировать специальную литературу и имеющийся педагогический опыт по теме исследования.

2) Описать структурно-содержательную модель познавательных УУД обучающихся 6 класса.

3) Обосновать и выявить дидактический потенциал компьютерной среды GeoGebra в формировании познавательных УУД обучающихся;

4) Создать методическую модель формирования познавательных УУД обучающихся 6 класса с использованием компьютерной среды GeoGebra при обучении математике;

5) Разработать методику формирования познавательных УУД при обучении математике в 6 классе с использованием компьютерной среды GeoGebra и экспериментально проверить ее результативность.

Глава 1. Психолого-педагогические основы формирования УУД учащихся при обучении математике в основной школе с использованием средств ИКТ

1.1 Универсальные учебные действия как психолого-педагогический феномен

В контексте введения ФГОС-II один из основополагающих ценностных ориентиров основного общего образования – развитие у школьника «умения учиться» как шага к самообразованию и самовоспитанию [Громыко, 2010]. Развитие широких познавательных интересов, инициативы и любознательности, мотивов познания и творчества, а также способностей к организации своей деятельности, в которых проявляется «умение учиться», осуществляется посредством формирования у школьников универсальных учебных действий.

Универсальные учебные действия являются одним из базовых понятий в ФГОС-II и определяются как способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта; как совокупность способов действия учащегося (а также связанных с ним навыков учебной работы), обеспечивающих самостоятельное усвоение новых знаний, формирование умений, включая организацию этого процесса [Громыко, 2000].

В составе основных видов универсальных учебных действий, соответствующих ключевым целям общего образования, А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская и И.А. Володарская выделяют четыре блока: личностные, регулятивные, коммуникативные, познавательные универсальные учебные действия [Дылгырова, 2017].

Личностные универсальные учебные действия обеспечивают ценностно-смысловую ориентацию учащихся. Регулятивные универсальные учебные действия направлены на формирование способностей к организации учебной деятельности. Коммуникативные универсальные учебные действия обеспечивают социальную компетентность учащихся.

Рассмотрим познавательные универсальные учебные действия, которые в программных документах ФГОС-II сводятся лишь к представлению компонентного состава. Однако приоритетность формирования познавательных универсальных учебных действий требует определения и уточнения сущности данных универсальных учебных действий, а также их характерных особенностей.

Рассмотрим сущность педагогического феномена «познавательные универсальные учебные действия школьника» в контексте понятий «познание», «учебное познание», «учебно-познавательная деятельность».

В философии познание рассматривается как процесс отражения сознанием человека объективной реальности, который ведет от незнания к знанию, от менее полных знаний к более полным и точным знаниям [Пустовалова, 2012].

В современных школах задача приобщения учащихся к активному познанию окружающего мира осуществляется за счет овладения ими, в первую очередь, основами учебного познания, в процессе которого ученик открывает для себя то, что ему ранее не было известно, но это неизвестное уже стало основой, фундаментом науки [Соловьева, 2008]. Учебное познание школьника носит активный, творческий характер. Его развитие происходит через возникновение и развитие противоречий между достигнутым уровнем обучения и требованиями практики, между тем, что уже познано и что предстоит познать. Уточним, что введение ФГОС-II ознаменовало ряд существенных изменений в учебном познании школьника. Особенности учебного познания школьника можно было охарактеризовать следующим образом: основой содержания образования является эмпирический материал, охватывающий уровень учебного познания и предполагающий использование таких методов обучения, как наблюдение, опыт, экскурсия, анализ наглядных пособий [Хуторской, 2012].

В контексте ФГОС-II, нацеленного на формирование у учащихся «умения учиться», а также умения переносить полученные знания в новую

незнакомую ситуацию, учебное познание школьника приобрело качественно новые характеристики, которые представлены в табл. 1.

Таблица 1

Особенности учебного познания в контексте ФГОС-II

Содержание образования	Уровни познания	Методы обучения
Эмпирический материал с элементами чувственного и рационального отражения, проблемы творческого и поискового характера и их разрешение	Учебное познание с ориентацией на высокий уровень теоретических знаний; формирование эмпирического уровня научного познания	Проблемный метод, активные методы обучения, метод проектов, методы формирования критического мышления, элементы моделирования, наблюдение, опыты, экскурсии

Учебное познание школьника осуществляется в процессе учебно-познавательной деятельности. В современной педагогической науке учебно-познавательная деятельность рассматривается как деятельность субъекта, осуществляющего целеполагание на основе согласования предметных и личностных задач; решение этих задач на основе универсальных способов деятельности; ориентацию на систему значимых ценностных отношений «я – мир» с целью присвоения содержания образования при содействии и поддержке педагога. Однако учебно-познавательная деятельность обязательно сопровождается овладением необходимыми познавательными универсальными учебными действиями, которые выступают её структурной единицей.

Таким образом, познавательные универсальные учебные действия школьника определяются нами как универсальные действия, обеспечивающие организацию учебно-познавательной деятельности и направленные на познавательное развитие личности школьника. Под познавательным развитием личности понимается формирование у учащихся научной картины мира, развитие способности управлять своей познавательной и интеллектуальной деятельностью, овладение методологией познания, стратегиями и способами познания и учения, развитие репрезентативного, символического, логического и творческого мышления.

продуктивного воображения, произвольных памяти и внимания, рефлексии [Хуторской, 2014].

Познавательные универсальные учебные действия школьника направлены на обеспечение успешного усвоения знаний, формирование умений, навыков и компетентностей в любой предметной области, определенной программой среднего общего образования, на обеспечение всех этапов усвоения учебного содержания и формирования психологических способностей школьников.

В блоке познавательных универсальных учебных действий А.Г. Асмолов выделяет общеучебные действия, логические действия, а также действия постановки и решения проблемы.

Общеучебные действия – это универсальные для многих школьных предметов способы получения и применения знаний, в отличие от предметных умений, которые являются специфическими для той или иной учебной дисциплины.

Особую группу в системе общеучебных познавательных действий представляют знаково-символические действия. Использование разнообразных знаково-символических средств для выражения одного и того же содержания выступает способом отделения содержания от формы, что, по мнению создателей концепции универсальных учебных действий (А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская), рассматривается в педагогике и психологии в качестве существенного показателя понимания учащимися учебной задачи [Татьянченко, 2002].

Логические действия имеют наиболее общий характер и направлены на установление связей и отношений в любой области знаний. Сформированные логические действия определяют характер логического мышления. Действие постановки и решения проблемы или задачи выступает как цель и как средство обучения, так как, базируясь изначально на сформированности логических операций (анализ, синтез, сравнение, установление аналогий, классификация и т. д.), данное учебное действие становится одним из

основных показателей уровня развития учащихся, открывает им пути для овладения новым знанием [Хуторской, 2014].

Более подробно система познавательных универсальных учебных действий представлена в табл. 2.

Таблица 2

Содержание познавательных универсальных учебных действий

Общеучебные действия	Знаково-символические действия	Логические действия	Действия постановки и решения проблем
<ul style="list-style-type: none"> – самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; – поиск и выделение необходимой информации; – применение методов информационного поиска, в том числе и при помощи компьютерных средств; – структурирование знаний; – осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме; 	<ul style="list-style-type: none"> – моделирование; – преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область 	<ul style="list-style-type: none"> – анализ объектов с целью выделения признаков; – синтез; – сравнение; – сериация; – классификация объектов; – установление причинно-следственных связей; – построение логической цепи рассуждений; – доказательство; – выдвижение гипотез и их обоснование 	<ul style="list-style-type: none"> – формулирование проблемы; – самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера

<p>– выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; – рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результата деятельности; – смысловое чтение</p>			
---	--	--	--

Познавательные действия обеспечивают организацию своей деятельности. Познавательные – это система способов познания реального мира, построения собственного исследования (совокупность операций по обработке, систематизации, обобщению, использованию полученных данных и информации). Коммуникативные УУД обеспечивают социальную компетентность и сознательную ориентацию обучающегося на позиции другого человека, умение слушать собеседника и вступать с ним в продуктивный диалог, участвовать в коллективном обсуждении поставленной проблемы, организовывать (или участвовать) взаимодействие и сотрудничество в группе, со сверстниками и взрослыми [Шестакова, 2014].

Действия постановки и решения проблем включают формулирование проблемы и самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера (табл. 4).

Познавательные УУД обучающихся 6 класса

Общеучебные действия			
6 кл	умеет извлекать информацию из прослушанных текстов	умеет осуществлять поиск недостающей информации с помощью компьютерных средств	умеет составлять конспект учебного текста
Логические действия			
6 кл	умеет самостоятельно проводить анализ решения задачи и осуществить синтез в процессе решения	умеет составлять математическую модель задачи	умеет устанавливать причинно-следственные связи, подводить под понятие, выводить следствия

И.И. Богданов и А.А. Богданова рассматривают проблему формирования регулятивных универсальных учебных действий. Выделяют типы учебных заданий, способствующих их формированию. Приводят примеры таких учебных заданий при изучении школьного курса математики в 5–6 классах. Выделяют критерии сформированности у обучающегося регуляции своей деятельности как способность:

- 1) выбирать средства для организации своего поведения;
- 2) запоминать и удерживать правило, инструкцию во времени;
- 3) планировать, контролировать и выполнять действие по заданному образцу, правилу, с использованием норм;
- 4) предвосхищать промежуточные и конечные результаты своих действий, а также возможные ошибки;
- 5) начинать и заканчивать действие в нужный момент;
- 6) тормозить ненужные реакции [Богданова, Богданов, 2015].

Е.С. Матвеев выделяет умения учащихся, в которых отражаются формирование и развитие рефлексии:

- умение диагностировать то, что уже знают и то, что еще не знают;

- умение ставить перед собой определенную учебную задачу и продумывать программу ее осуществления;
 - умение реализовывать намеченные планы (подбирать необходимый учебный материал, прорабатывать его);
 - умение регулировать процесс собственного учения и контролировать успешность своих действий;
 - умение анализировать результаты своих учебных действий, сопоставлять их с намеченными целями;
 - умение определять направление дальнейшей работы над собой
- [Матвиюк, 2016].

Ряд авторов в составе познавательных УУД выделяют общеучебные, логические действия и действия постановки и решения проблем. Каждую из этих групп действий, в свою очередь, представляют более частными действиями. Например, в составе общеучебных определяют: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; структурирование знаний; осознанное и произвольное построение речевого высказывания в устной и письменной форме; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов и условий действия; контроль и оценка процесса и результатов деятельности; смысловое чтение; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации; постановка и формулирование проблемы; самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера; моделирование; преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область; анализ; синтез; сравнение и классификация объектов по выделенным признакам; подведение под понятие, выведение следствий; установление причинно-следственных связей; построение логической цепи рассуждений;

доказательство; выдвижение гипотез и их обоснование и др. [Формирование..., 2010].

Подобный подход к характеристике состава универсальных учебных действий может привести к нежелательному их пересечению по содержанию. В приведенном примере, очевидно, что такое пересечение наблюдается в описании коммуникативных и регулятивных УУД. Детальное изучение структуры УУД необходимо для разработки валидных средств измерения уровней освоения действий, но использование подобного перечня в полном составе для характеристики показателей сформированности познавательных УУД не целесообразно, т.к. приведет к усложнению процедур измерения и оценивания, к большому количеству численных показателей, которые нужно обрабатывать учителю. Для оптимизации этих процессов имеет смысл выделять базисный состав показателей критерия сформированности универсального учебного действия [Шкерина, 2017].

Базовый состав показателей критерия сформированности каждой группы УУД определяется с принципами:

- соответствие общему требованию к классификации объектов – не пересечение выделенных классов, т.е. конкретные действия, описывающие состав одной группы УУД не должны использоваться при описании другой группы УУД. Другими словами, составы показателей критериев сформированности для каждой группы УУД не должны пересекаться;

- перечень показателей критериев сформированности для каждой группы УУД должен достаточно полно представлять ее состав, соответствовать ее принятому пониманию в научной литературе;

- количество показателей критериев сформированности в перечне должно быть оптимальным с позиций требований квалиметрии;

- каждый показатель критерия сформированности УУД должен быть сформулирован грамотно и понятно и не допускать разночтения.

Опираясь на сформулированные принципы и опыт других авторов, представим базис УУД [Шкерина, 2017].

Регулятивные базисные УУД:

- формулирование цели;
- составление плана и алгоритма действий для достижения цели;
- самоконтроль и самооценка;
- корректировка планов и действий на определенном этапе.

Познавательные базисные УУД:

- анализ, обобщение, формулирование вывода;
- моделирование;
- установление причинно-следственных связей;
- выдвижение гипотез и их обоснование.

Коммуникативные базисные УУД:

- формулирование вопросов и ответов;
- речевое общение, участие в диалоге;
- устная и письменная монологическая речь;
- поиск и сбор информации с целью общения.

Вопросам определения критериев сформированности УУД обучающихся в формате ФГОС посвящен ряд заметных исследований.

Слово «критерий» происходит от греческого *criterion* – «мерило для оценки чего-либо». «Критерий – это признак, на основании которого производится оценка, определение или классификация чего-либо, мерило суждения, оценки» [Вейсман, 1991].

К критериям предъявляются следующие требования: объективность, устойчивость и постоянство, повторяемость в предмете, способность устанавливать меру соответствия изучаемого предмета его эталону.

В работах известных психологов и педагогов предложены различные подходы к определению критериев сформированности умений учебной деятельности. А.А. Бобров, А.В. Усова пишут: «Поскольку каждый вид деятельности складывается из системы элементарных действий и операций, в качестве основных критериев, общих для всех познавательных умений,

можно выделить состав и качество выполняемых операций, их осознанность, полноту и свернутость» [Усова, Бобров, 1987].

Исходя из того что для выполнения любой деятельности требуются наличие системы знаний о средствах и способах действий, необходимых для осуществления данной деятельности, и освоение совокупности данных действий, А.Д. Даржания выделяет когнитивный и деятельностный критерии – наличие системы знаний о способах и средствах действий и владение совокупностью требуемых действий [Даржания, 2009].

Кроме этого, для успешного осуществления различного рода деятельности, подчеркивает А.Д. Даржания, необходима ориентация самого субъекта на ценностное, заинтересованное отношение к данной деятельности, осознание ее личной и общественной значимости. В этой связи она вводит мотивационный критерий сформированности умений [Даржания, 2009].

Придерживаясь в этом вопросе точки зрения А.Д. Даржания и исходя из того, что умение – это освоенный субъектом способ выполнения действия, обеспечиваемый совокупностью приобретенных знаний и навыков, среди основных критериев сформированности базисных умений УУД обучающихся будем выделять: когнитивный, деятельностный и мотивационный [Шкерина, Константинова, Курсиш, 2016].

Определим показатели, характеризующие каждый из этих критериев.

Когнитивный критерий – наличие системы знаний о средствах и способах выполнения УУД. Он выражается в передаче всех существенных признаков, сторон рассматриваемого процесса или явления.

Деятельностный критерий сформированности УУД характеризует освоение совокупности действий, составляющих структуру базисных УУД. Он выражается показателями правильности и скорости выполнения действий.

Мотивационный критерий отражает понимание и положительную оценку обучающимся значимости освоения базисных УУД. В качестве

показателей данного критерия выступают: наличие мотива и ориентированности на получение результата по выполнению действия; понимание значения результата и его самооценка.

Оценка сформированности универсального учебного действия является уровневой. Под уровнем сформированности универсального учебного действия мы понимаем степень полноты освоения всех его структурных элементов. Уровень сформированности универсального учебного действия является измеряемым показателем и количественной характеристикой подготовленности обучающегося к выполнению соответствующего действия.

В рамках данного подхода условно выделим три уровня сформированности УУД: низкий, средний, высокий. Низкий уровень соответствует оценке универсального действия как несформированного; средний уровень – универсальное действие сформировано недостаточно; высокий уровень – универсальное действие достаточно развито (таблица 3).

Таблица 3

Уровни сформированности УУД

Низкий уровень	Средний уровень	Высокий уровень
<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Не знает средства и способы выполнения ууд; - Не умеет правильно и до конца выполнить ууд; - Не осознает целесообразность выполнения ууд. 	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знает некоторые средства и способы выполнения ууд; - Умеет правильно выполнить ууд; - Понимает значимость и целесообразность выполнения ууд. 	<p>Обучающийся:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Знает продуктивные средства и способы выполнения ууд; - Умеет результативно и быстро выполнить ууд; - Ориентирован и целеустремлен на осознанное выполнение ууд.

Представленная структура базисных универсальных учебных действий, подход к определению критериев и уровней сформированности регулятивных, коммуникативных и познавательных универсальных действий и их показателей позволяют создавать валидные средства оценивания уровня

сформированности этих действий как специальные задания, сконструированные на основе математических задач.

В блоке познавательных универсальных действий А.Г. Асмолов выделяют общеучебные действия, включая знаково-символические; логические и действия постановки и решения проблем.

В число общеучебных действий входят: самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств; знаково-символические действия, включая моделирование (преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта, и преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область); умение структурировать знания; умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме; выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; рефлексия способов и условий действия; контроль и оценка процесса и результатов деятельности; смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из прослушанных текстов различных жанров; определение основной и второстепенной информации; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально-делового стилей; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации; умение адекватно, подробно, сжато, выборочно передавать содержание текста, составлять тексты различных жанров, соблюдая нормы построения текста (соответствие теме, жанру, стилю речи и др.).

Наряду с общеучебными также выделяются универсальные логические действия: анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных); синтез как составление целого из частей, в том числе самостоятельное достраивание, восполнение недостающих компонентов;

выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов; подведение под понятия, выведение следствий; установление причинно-следственных связей; построение логической цепи рассуждений, доказательство; выдвижение гипотез и их обоснование.

Осуществление школьниками познавательного действия обязательно сопровождается овладением необходимыми для разрешения познавательной проблемы знаниями и умениями по добыванию, переработке и применению информации. Таким образом, основной единицей внутренней структуры познавательных универсальных учебных действий школьника является умение, которое определяется как освоенный способ выполнения действия, обеспечиваемый совокупностью приобретенных знаний и навыков [Селевко, 2005].

В ФГОС-II и примерной образовательной программе общего образования познавательные универсальные учебные действия школьника сформулированы достаточно обобщенно. Однако для их целенаправленного формирования необходимо конкретизировать состав умений, входящих в состав того или иного действия. Так Н.М. Горленко, О.В. Запятой, В.Б. Лебединцевым и Т.Ф. Ушевой были выделены умения, составляющие основу познавательных универсальных учебных действий сравнения, анализа, моделирования.

Так, действие сравнения состоит из умений выделять признаки, по которым сравнивают объекты; выделять признаки сходства; выделять признаки различия; выделять главное и второстепенное в изученном объекте; выделять существенные признаки объекта.

Познавательное действие анализа может быть представлено умениями разделять объект на части; располагать части в определенной последовательности; характеризовать части этого объекта [Ратикова, 2015].

Действие схематизации включает такие умения, как разделение объекта на части; расположение части в определенной последовательности; определение связи между частями и оформление графического изображения.

Осуществление одного из важнейших познавательных универсальных действий в школе – решения проблемы или задачи – невозможно без овладения умениями анализа текста задачи; перевода текста на язык математики с помощью вербальных и невербальных средств; установления отношений между данными и вопросом; составления и осуществления плана решения, а также его последующей проверки и оценки.

Таким образом, результатом формирования познавательных УУД обучающихся 6 класса определим следующие умения ученика: осуществлять поиск необходимой информации; производить анализ и преобразование информации; проводить основные мыслительные операции (анализ, синтез, классификации, сравнение, аналогия и т.д.); устанавливать причинно-следственные связи; обосновывать этапы решения учебной задачи; создавать и преобразовывать схемы необходимые для решения задач; осуществлять выбор наиболее эффективного способа решения задачи исходя из конкретных условий.

1.2 Дидактические возможности средств ИКТ в формировании УУД при обучении математике

Под дидактическими свойствами того или иного средства обучения, в том числе и информационно-коммуникационных технологий, следует понимать природные, технические, технологические качества объекта, те его стороны, аспекты, которые могут использоваться с дидактическими целями в учебно-воспитательном процессе.

В соответствии с классификацией ИКТ следует выделить три группы дидактических свойств:

1. Дидактические свойства технологий представления учебной информации.
2. Дидактические свойства технологий передачи учебной информации.

3. Дидактические свойства технологий организации учебного процесса.

Дидактические свойства технологий представления учебной информации:

- отображение и передача информации в текстовом, графическом, звуковом, видео-, анимационном формате посредством образовательных электронных ресурсов;
- возможность поиска интересующей информации;
- возможность закрепления полученных знаний в умениях и отработки практических навыков;
- возможность оценивания полученных знаний, умений и навыков;
- организация общения с преподавателем курса.

Дидактические свойства технологий передачи учебной информации:

- подготовка, редактирование и обработка учебной, учебно-методической, научной информации;
- хранение и резервирование информации;
- систематизация информации;
- распространение информации в различной форме с помощью инфокоммуникационных средств;
- обеспечение доступа к информации. Возможность подключения к любым электронным банкам и базам данных учебного назначения для получения интересующей информации;
- загрузка информации с различных носителей.

Дидактические свойства технологий организации учебного процесса

Дидактические свойства электронной почты:

- передача сообщений одновременно большому числу обучающихся;
- асинхронный обмен информацией (текстовой, графической, звуковой) между педагогом и обучающимися. Возможность организации консультаций, форм контроля и т.д.;

- хранение информации, поступающей в память центрального компьютера, в течение неограниченно долгого времени, готовой к передаче по запросу обучающегося;
- подготовка и редактирование текстовой информации;
- переписывание информации в различной форме из сети на жесткий или другие носители информации (и обратно);
- распечатка текстов для использования в учебно-воспитательном процессе;
- демонстрация текстов, графики на экране, позволяющая организовать групповое участие обучающихся в обсуждении и интерпретации информации.

Дидактические свойства телеконференций:

- передача информации (текстовой, графической, звуковой) через систему телеконференций непосредственно на компьютер любому обучающемуся, являющемуся абонентом сети, в которой размещается данная конференция;
- прием информации от любого участника конференции;
- подготовка, редактирование текстов, графического материала;
- обработка и хранение текстов, графики;
- распечатка текстовой информации для использования в учебно-воспитательном процессе;
- обеспечение (при необходимости) синхронной и асинхронной коммуникации, что позволяет участникам конференции переслать свою информацию в систему в любое удобное для участника время и таким же образом получать информацию от других участников. Все сообщения в этих случаях нумеруются, систематизируются по типам, что облегчает доступ к ним. Разветвленная система асинхронной связи позволяет создавать дополнительные подтемы в рамках той же конференции. Участники же получают возможность хорошо подумать, прежде чем отправлять свое сообщение. Возможность организации

обсуждения предложенной темы, консультации и других форм учебной деятельности.

Дидактические свойства видеоконференции:

- синхронный обмен информацией преподавателя с обучающимися. Возможность проведения разных форм учебной деятельности;
- возможность демонстрации учебной информации в графической, мультимедийной форме, проведения экспериментов, постановки опытов, позволяющей организовать групповое участие в обсуждении и интерпретации информации.

Именно дидактические свойства позволяют ИКТ выполнять дидактические функции, направленные на реализацию учебно-воспитательного процесса и характерных для него атрибутов (возможности объяснения, разъяснения, обсуждения, проведения контрольных срезов, тестов, творческих работ и т.д.), осуществление общения преподавателя с обучающимися, создание благоприятных условий для эффективной учебно-познавательной деятельности.

Рассмотрим дидактические функции современных информационно-коммуникационных технологий и их роль в решении педагогических задач.

Под дидактическими функциями понимается внешнее проявление свойств средств обучения, используемых в учебно-воспитательном процессе для решения образовательных, воспитательных и развивающих задач [Хуторской, 2014].

Дидактические функции информационно-коммуникационных технологий во многом определены их интерактивностью, обусловленной гипертекстовыми и мультимедиа технологиями, что дает основание говорить о переходе на качественно иной уровень передачи информации.

Многоуровневая форма представления материала удобна учащимся при организации их самостоятельной работы с учебным материалом и позволяет им либо подробно изучить тему, опускаясь на самые низкие

дополнительные уровни, либо ознакомиться с материалом только верхнего информационного уровня.

Именно с появлением мультимедиа технологий стала реальностью передача компьютерной программе, а соответственно и компьютеру, части функций, выполняемых преподавателем в ходе учебного процесса. Так, компьютер из вспомогательного устройства, преобразовался в основной дидактический инструмент, позволяющий обеспечивать работу с интерактивной информацией.

На основе ЭОР эффективно может быть организован любой тип урока, любое занятие, а также самостоятельная работа учащихся. Использование мультимедиа технологий обеспечивает в первую очередь наглядность изучаемого материала за счет предоставления информации в виде трехмерной графики, фотографий, схем, звукового сопровождения, видеофрагментов, анимации. Наглядный материал отражает специфику предмета, позволяет наиболее полно осветить, прокомментировать рассматриваемые проблемы, ситуации, объекты, процессы и явления. Иллюстрации необходимы для объяснения как простого, так и сложного для понимания и усвоения материала. Их используют и для оживления всего курса лекций, создания положительного эмоционального фона у учеников. Наглядность - важный фактор, способствующий успешности и эффективности обучения. Именно с появлением мультимедиа стала реальностью демонстрировать на уроке процессы и явления, которые невозможно увидеть невооруженным взглядом.

Мультимедиа технологии позволяют разнообразить работу учащихся с учебной информацией, обеспечивая как изучение теоретического материала, так и его закрепление и проверку.

Компьютерная математика – это новое направление в математике, появившееся на пересечении классической математики и информатики. Оно возникло на рубеже нового столетия и связано с успехами внедрения персональных компьютеров (ПК) в практику решения математических задач.

Главным средством компьютерной математики являются системы компьютерной математики.

Под системами компьютерной математики (СКМ) будем понимать комплексные программные средства, обеспечивающие автоматизированную, технологически единую и замкнутую обработку задач математической направленности при задании их условий на специально предусмотренном языке пользователя [Зайцева, 2005].

Системы компьютерной математики дают возможность использовать математические методы без процедуры программирования и тем самым создают любому пользователю удобную для их работы среду.

Систем компьютерной математики огромное количество. Признанными мировыми лидерами из числа универсальных математических систем являются: Matlab (Mathworks Ins., USA), Mathcad (MathSoft Ins., USA), Mathematica (Wolfram Research Ins., USA), Derive (Corp. Texas Instruments Ins., USA), Maple (Corp. MapleSoft, Canada). Сравнительно недавно появились компьютерные программы GeoGebra и Geometr's Sketchpad («Живая математика»), ориентированные на визуализацию математики. Главным их достоинством являются возможности анимации.

Общими признаками систем этого класса считаются: 1) объединение аналитических и численных методов вычислений; 2) использование языков высокого уровня программирования; 3) визуализация результатов вычислений; 4) совместимость с операционными системами Windows и др.

По своему содержанию СКМ – это особый вид программ, реализуемых на ПК и предназначенных для решения широкого круга математических задач [Филиппова, 2009].

Структурную схему СКМ условно можно представить в виде совокупности пяти компонентов: ядро, интерфейс, библиотеки, пакеты решений, справочная система (рис. 1.). Основу системы компьютерной математики составляет представительный набор базовых функций и алгоритмов, так называемых встроенных функций, образующих ЯДРО

системы. С помощью подготовленных программ осуществляются быстрые вычисления всех функций ядра. Для вычислений редких функций и процедур вне ядра создаются БИБЛИОТЕКИ. Нарращивание вычислительных возможностей системы достигается также за счет ПАКЕТОВ РАСШИРЕНИЯ. Такие пакеты может писать сам пользователь на языке программирования системы компьютерной математики, что обеспечивает большую адаптацию системы к решаемым задачам. ИНТЕРФЕЙС дает пользователю возможность обращаться к ядру со своими запросами и получать результат решения на экране дисплея. СПРАВОЧНАЯ СИСТЕМА обеспечивает получение оперативных справок по вопросам работы с СКМ.

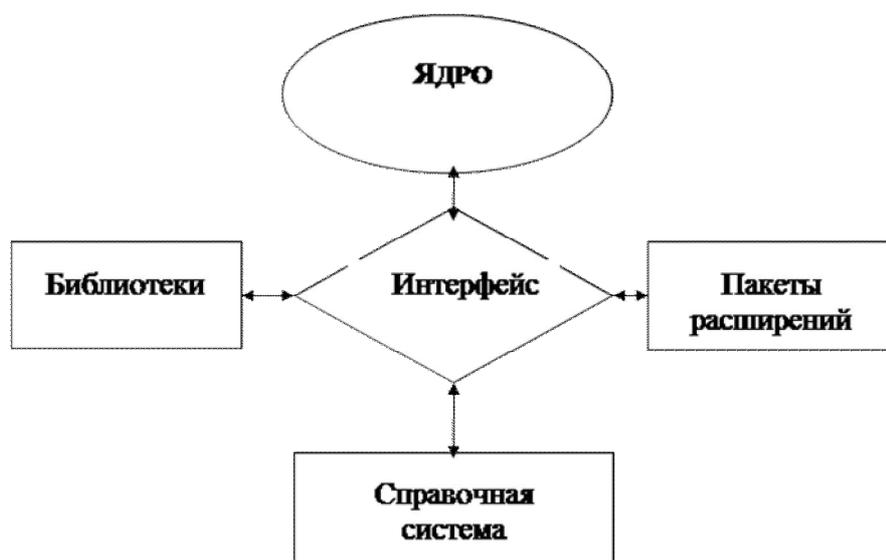


Рис. 1. Структурная схема универсальных СКМ

Любая из существующих СКМ содержит в своем составе в большей или меньшей степени огромный математический аппарат и объем знаний в области математики. Поэтому такие системы могут не только обеспечить решение прикладных задач, но и могут служить практически неисчерпаемой и быстро доступной библиотекой математических знаний, накопленных за многие века [Филиппова, 2009].

Использование компьютеров на разных этапах обучения с различной дидактической целью позволяет решать некоторые методические проблемы традиционного процесса обучения. На уроках используются компьютерные

демонстрации. На практических занятиях – компьютерное решение математических задач.

Исследования, проведенные С.А. Дьяченко [Дьяченко, 2000], показывают, что среди достоинств применения компьютера в обучении математике можно отметить следующие: возможность наглядного представления графических данных; быстроту и точность вычислений; разнообразие способов предъявления учебной информации; возможность конструирования анимационных компьютерных моделей математических объектов и проведения, на их основе, компьютерных экспериментов и исследований; расширение комплекса учебных задач; повышение информационной культуры и активизация учебно-познавательной деятельности обучающихся.

Среди трудностей при использовании компьютера в обучении математике можно отметить следующие: недостаточность научно-методических разработок и программ по математике с использованием компьютера; уровень компьютерной грамотности преподавателей и качество обучающих программ; слабая оснащенность учебных заведений вычислительной техникой и программным обеспечением.

Одним из аспектов использования СКМ в обучении математике является возможность компьютерного моделирования различных математических объектов.

Компьютерное моделирование решения математической задачи предполагает использование специализированных пакетов программ решения математических задач и графической поддержки (системы компьютерной математики) для создания компьютерной модели математических объектов, процессов и явлений, о которых идет речь в условии задачи.

Специалисты в области компьютерного моделирования делят компьютерные математические модели на следующие три вида:

- вычислительные и аналитические модели, в основе которых лежат численные и аналитические методы решения математических задач;
- модели, визуализирующие явления и процессы графически, в динамике и с озвучиванием;
- модели «высокого уровня технологичности», использующие компьютер в сочетании с измерительной аппаратурой, датчиками, сенсорами и т.д.

Такие компьютерные модели позволяют: лучше проникнуть в условие задачи; провести наблюдение за математическими объектами; сформулировать гипотезу решения и провести ее экспериментальное доказательство; визуализировать решение задачи с помощью анимации.

Системы компьютерной математики обладают богатым набором инструментов для построения анимационных чертежей. Они удобны и просты в использовании. Для учителя СКМ представляет собой ансамбль инструментов, с помощью которых можно добиваться разнообразных педагогических целей. Для обучаемого – это среда обитания, «населенная» многочисленными разнотипными инструментами, многие из которых имеют индивидуальные настройки [Экспериментальная математика, 2016].

Анимационные чертежи (живые рисунки) делают математические понятия и утверждения наглядными, что способствует их усвоению. Особенно поучительным является самостоятельное изготовление живого рисунка, предполагающее глубокое проникновение в суть изображаемого. Живые рисунки можно использовать на разных стадиях изучения материала: как готовые наглядные пособия при изучении нового, как источник задач и сопровождения их решений, как инструмент для экспериментирования и проведения научных исследований. Попутно ученик учится использованию компьютерных технологий не только в обучении, но и при решении исследовательских задач [Ларин, 2015].

Решение математической задачи в динамической компьютерной среде проходит три этапа:

1) Геометрическое моделирование условия задачи на экране компьютера.

2) Решение задачи на экране с использованием возможностей анимации.

3) Построение математической модели решения, увиденного на экране.

Наиболее ярким представителем динамической компьютерной среды является компьютерная среда GeoGebra.

GeoGebra— бесплатная и свободно распространяемая (по лицензии GPL) программа, относящаяся к классу программ динамической геометрии (интерактивных геометрических систем, виртуальных лабораторий, виртуальных конструкторов) [Алферов, 2013].

История программ данного класса насчитывает более 20 лет. Первым проектом, реализующим идею динамической геометрии, был проект Cabri («Черновик для информатики»), работа над которым началась в 80-х гг. Участники проекта поставили перед собой задачу разработать среду, которая поддерживала бы экспериментальный подход к изучению геометрии. Примерно в то же время разрабатывалась программа The Geometers Sketchpad («Блокнот геометра»). Эти две программы получили наибольшее распространение в мире. Компьютерная среда «Блокнот геометра» была русифицирована Институтом новых технологий (Москва) и известна в нашей стране под названием «Живая математика». Из разработок, получивших распространение в России, можно также отметить программу «Математический конструктор» (разработчик 1С) и виртуальный конструктор для поддержки школьного курса стереометрии «Интерактивная стереометрия. Кабри 3D» (ИНТ, Москва) [Алферов, 2013].

Программы динамической геометрии различаются по отдельным параметрам, но главным элементом во всех этих программах является так называемый динамический чертеж.

Динамический чертеж можно определить как геометрическую фигуру, строящуюся в плоскости компьютерного экрана и который, в отличие от

обычного чертежа, можно трансформировать с помощью мыши при сохранении фигуры [Храповецкий, 2013].

Сообщество пользователей программы GeoGebra охватывает 195 стран мира и имеет постоянно пополняемую обширную библиотеку готовых моделей на GeoGebra, которыми может воспользоваться любой желающий.

Программа создана в 2002 году. Создатель программы — австрийский математик Marcus Hohenwarter. Официальный сайт программы <http://www.geogebra.org>. Поддерживает 50 языков, в т.ч. русский. Программа написана на языке Java (для установки локальной версии на компьютере пользователя должен быть установлен Java) и является кроссплатформенной (платформы Windows, Linux, Mac OS X). Последний релиз программы поддерживает технологию 3D, что дает возможность решать задачи по стереометрии. Поддерживаемые форматы экспорта данных: PNG, SVG, EMF, Pdf. Программа обладает расширенным набором инструментов, позволяющих создавать различные чертежи; большим количеством встроенных команд по различным разделам математики; возможностью организации анимации и др. [Алферов, 2013].

В отличие от других программ динамической геометрии, в GeoGebra реализована идея геометрического и алгебраического представления объектов, т.е. каждый создаваемый объект существует в двух формах: в форме динамического чертежа и в аналитической форме.

Многие специалисты в области применения компьютерной системы GeoGebra выделяют следующие основные направления ее использования в образовательном процессе [Алферов, 2013]:

1. *Поддержка экспериментальной составляющей математической деятельности.* В этом направлении GeoGebra используется как виртуальная лаборатория, т.е. как среда для проведения разного рода математических экспериментов с помощью динамических моделей исследовательского типа, манипуляция с которыми позволяет учащимся самостоятельно открывать новые для себя математические факты. В качестве возможных методических

подходов и приемов к разработке исследовательских моделей можно выделить:

- *моделирование условий, в которых раскрывается сущность исследуемого математического объекта.* Фактически, в основе данного подхода лежит экстериоризация наглядно-чувственных идеализаций: «сжатие», «растягивание», «скольжение», составляющих мысленный эксперимент, позволяющая учащемуся в наглядной форме увидеть системообразующий принцип исследуемой геометрической конфигурации.

- *кибернетический подход* — учащимся предлагается чертеж, содержащий в себе некоторую идею, связующую различные элементы чертежа, визуально не наблюдаемую и требующую «расшифровки»; перемещая одни элементы чертежа и наблюдая за изменениями, происходящими при этом с другими элементами, учащиеся должны разгадать скрытый в чертеже «механизм».

- *численный эксперимент* — учащимся предлагается наблюдать за изменением значений числовых параметров в процессе манипуляций с элементами динамического чертежа.

- *рассмотрение геометрических объектов в различных ракурсах* — учащимся предлагается последовательно рассмотреть стереометрический чертеж с различных точек зрения, позволяющих обнаружить базовый принцип построения фигуры или решения стереометрической задачи.

- *определение граничных условий существования объекта* — учащимся предлагается исследовать поведение геометрических объектов на границах их существования.

- *исследование геометрического места точек* — учащимся предлагается исследовать специфический объект — «след», т.е. визуализированную в виде последовательности точек траекторию, возникающую при движении геометрического объекта в плоскости экрана

2. *Развитие навыков построения геометрических фигур.* В этом направлении GeoGebra используется как виртуальный инструмент,

заменяющий традиционные инструменты: циркуль и линейку. Однако, в отличие от традиционных инструментов, появляются дополнительные возможности, использование которых позволяет повысить эффективность формирования навыков построения, в частности: возможность самопроверки учащимся правильности своих действий (в среде динамической геометрии самопроверка осуществляется простым и естественным путем — через исследование поведения построенного объекта, т.е. правильно построенный чертеж должен «работать» правильно); возможность выдавать подсказки на различных этапах построения; возможность вернуться к любому этапу построения, используя журнал истории действий.

3. *Создание интерактивных мультимедийных иллюстраций к изучаемому материалу.* Здесь GeoGebra используется как инструмент разработки электронных цифровых ресурсов, обеспечивающих важнейший дидактический принцип обучения — принцип наглядности. Как и при реализации выделенных выше направлений, использование GeoGebra в качестве средства обеспечения наглядности обучения связано с возможностями динамических чертежей и может рассматриваться как вариант поддержки экспериментальной составляющей математической деятельности в той мере, в какой динамизация чертежа позволяет реализовать главное содержание принципа наглядности именно так, как этот принцип понимается на современном этапе развития дидактики, т.е. как педагогический инструмент формирования умственных действий на основе моделирования изучаемого объекта, отражающего существенные его характеристики.

Таким образом, компьютерная среда GeoGebra позволяет визуализировать математику, проводить эксперименты и исследования при решении математических задач.

Особенностью этой среды является возможность создания на экране чертежей, выполненных циркулем и линейкой, причем, если некоторую точку чертежа переместить (с помощью мышки) в другое место, то все

зависимые элементы чертежа изменяют свое положение так, что сохраняется последовательность построения чертежа, а значит взаимная принадлежность точек и прямых и параллельность прямых. Если, к примеру, по точке X и некоторому набору параметров (длин отрезков, радиусов окружностей) с помощью инструментов, заложенных в этой системе, построена зависимая точка $f(X)$, то можно задать анимацию точки X , при которой эта точка будет перемещаться по заданной линии (например, по оси абсцисс), в то время как зависимая точка $f(X)$, оставляя след, будет вычерчивать некоторую кривую. Это позволяет помимо графиков функций вычерчивать линии, заданные динамическими определениями (эллипс, гиперболу, параболу, циклоиду, кардиоиду и др.) [Ларин, 2015].

С методической точки зрения среда GeoGebra позволяет создавать на экране компьютера чертежи, которые можно использовать на разных стадиях изучения учебного материала, от чертежей иллюстративного характера до исследовательских чертежей. Особенно поучительным является сам процесс создания анимационного чертежа [Ларин, 2015].

Анализ педагогической практики использования программы GeoGebra в образовательном процессе показывает, что данная программа может эффективно использоваться как для поддержки решения традиционных дидактических задач в целях повышения эффективности обучения, так и новых задач, связанных с экспериментальной составляющей математической деятельности.

По мнению специалистов (см. [Алферов, 2013]), использование программы GeoGebra в образовательном процессе позволяет вовлекать обучаемого в математическую деятельность в органическом единстве ее дедуктивно-аксиоматической и индуктивно-эмпирических сторон, что соответствует самой природе математических объектов и вытекающего из нее важнейшего методологического принципа обучения математике, обоснованного еще в работах таких выдающихся ученых, как Д. Пойа [Пойа, 1975], И. Лакатос [Лакатос, 1967], В. И Арнольд [Арнольд, 2012].

Этот принцип предполагает, что обучение математике должно строиться как процесс, включающей в себя фазу эксперимента и фазу доказательных рассуждений, что соответствует реальной структуре математической деятельности. В своей деятельности математик опирается как на строгие логические рассуждения, так и на рассуждения, носящие, по выражению Д.Пойа, правдоподобный характер, в основе которых лежат методы, характерные для естественных наук, т.е. неполная индукция, наблюдение, гипотеза и эксперимент. Такие средства обучения как GeoGebra позволяют преодолеть формализм школьной математики и посредством создания динамической наглядности, компенсировать недостаток развития способности учащихся к математическому видению. Динамическая наглядность в отличие от статической позволяет учащимся преодолеть сложившиеся стереотипы воображения, обнаружить множественность и многовариантность ситуаций, определяемых условием задачи, сделать видимой динамику реконструкции образов объекта исследования в ходе решения задачи.

К специальным дидактическим условиям использования систем компьютерной математики в педагогическом вузе, многие специалисты [Майер, 2001] в этой области, относят следующие:

– *Условие адекватности.* Использование компьютерных технологий должно быть в определенном смысле адекватным их использованию в математической науке и адекватным целям и содержанию обучения. Согласно этому условию при использовании компьютерных технологий в обучении необходимо произвести критическую оценку продуктивности их использования для достижения поставленных образовательных целей и определения соответствия между возможностями компьютерных средств и содержанием обучения.

– *Условие визуализации.* Использование компьютерных технологий должно быть максимально ориентировано на визуальные возможности компьютера.

– *Условие использования компьютерных средств как инструментов познания.* Инструменты познания – это различные компьютерные средства, которые «поддерживают, направляют и расширяют мыслительные процессы своих пользователей». Инструменты познания должны быть простыми и универсальными, чтобы с их помощью можно было достигать широко поставленных целей образования. Другими словами, инструмент познания является активной средой, работая (обучаясь) в которой, пользователь сам наполняет эту среду специфическими объектами и их свойствами, соответствующими его предметной области (т.е. допускает построение в ней компьютерных и функциональных моделей) [Джонассен, 1996]. Это условие находится в полном соответствии с педагогическим принципом активности обучения, а также с теорией развивающего обучения, поскольку использование компьютерных средств в качестве инструментов познания активизирует творческую и исследовательскую деятельности обучаемого.

– *Условие профессиональной ориентации.* Использование систем компьютерной математики должно быть профессионально ориентированным. Другими словами, необходимо моделировать ситуации, которые могут возникнуть в школе при изучении математики компьютерными средствами. Согласно данному условию, при проектировании содержания, методов и форм организации необходимо рассматривать вопросы использования компьютера в школьном курсе математики.

– *Условие систематичности* предполагает непрерывный и систематический характер использования компьютерных технологий в математической подготовке учащихся. Эпизодическое применение компьютерных технологий не позволяет в должной мере подготовить к их использованию в школьном курсе математики. Важно показать, что компьютерные технологии можно эффективно использовать во многих разделах школьного курса математики.

1.3 Методическая модель формирования познавательных УУД учащихся 6 класса при обучении математике с использованием компьютерной среды GeoGebra

Использование компьютерных технологий в обучении математике предполагает некоторую трансформацию всех компонентов методической системы обучения. Под методической системой обучения, следуя А.М. Пышкало [Пышкало, 1978], будем понимать педагогическую структуру, компонентами которой являются: цели, содержание, методы, формы и средства обучения, личностно ориентированных образовательных целей и тем, что «в рамках компетентностного подхода к образованию сегодня выдвигаются утилитарные, технологические цели — овладение учащимися и студентами ключевыми компетенциями».

Педагогическая система может успешно функционировать и развиваться лишь при соблюдении определенных дидактических принципов и условий.

Под дидактическими условиями можно понимать обстоятельства процесса обучения и воспитания, которые являются результатом отбора, конструирования и применения элементов содержания, форм, методов и средств обучения и воспитания, способствующих эффективному решению поставленных дидактических задач [Штеймарк, 2008].

Педагогический подход к формированию познавательных УУД у учащихся, в основном, состоит в разработке и экспериментальной проверке специальных методов, средств, содержания, условий, факторов организации процесса обучения, развивающих и формирующих у учащихся выделенную ранее группу учебных действий.

Установление целевых ориентиров является важным этапом создания любой методической системы. Направленность рассматриваемой методической системы, вполне обосновано задает в качестве цели — развитие познавательных УУД школьников в многообразии и системной

целостности ее структурно-содержательных компонентов в процессе обучения математике.

Развивать познавательные УУД у учащихся в процессе обучения это значит:

- развивать у учащихся умение сравнивать наблюдаемые предметы, находить в них общие свойства и различия;
- вырабатывать умение выделять значимые свойства предметов;
- учить детей анализировать предмет, разделять его на составные части и соединять части в одно целое;
- учить школьников делать правильные выводы из наблюдений или фактов, уметь аргументировать эти выводы;
- прививать умение обобщать факты;
- развивать у учащихся умение убедительно доказывать истинность своих суждений и опровергать ложные умозаключения;
- следить за тем, чтобы учащиеся излагали свои мысли четко, определенно, последовательно, обоснованно;
- формирование умений использовать язык математики при построении математических моделей реальных ситуаций;
- опыта применения специальных компьютерных программ к решению математических задач и т.д.)

Развитие познавательных УУД у учащихся на уроке, должно носить системный характер, каждый ученик должен принимать участие в процессе решения не только стандартных заданий, но и задач развивающего характера. На уроках учитель должен формировать ту умственную деятельность, которая способствует развитию такого важного умения, как мыслить логически (учить анализировать задачи, выявлять отношения объектов и др.).

Для формирования познавательных УУД у учащихся необходима особая методическая система обучения математике, включающая особое содержание и специальные формы, методы и средства обучения.

Под содержанием обучения мы будем понимать не только некоторый объем теоретического учебного материала, но и комплекс задач, заданий и упражнений, а так же сведений о ценности предметных знаний и способах их применения при решении разнообразных задач [Кейв, Власова, 2015].

С позиций системно-деятельностного подхода, являющегося методологической основой новых образовательных стандартов основного общего и среднего образования, при проектировании содержания обучения математике особое внимание следует уделить комплексу задач как основному его компоненту. Помимо стандартных и обучающих задач, которые условно можно назвать задачами закрытого типа, в содержание обучения математике целесообразно включать поисковые и проблемные задачи – задачи открытого типа [Кейв, Власова, 2015].

Термин «открытая задача» имеет несколько толкований. С одной стороны, открытые задачи являются одной из форм тестовых заданий. С другой стороны, под открытыми задачами понимают задания, которые имеют размытое условие (с лишними данными или с недостатком данных), из которого недостаточно ясно, как действовать, что использовать при решении, но понятен требуемый результат. Они имеют множество решений, которые не являются «прямолинейными». В таких задачах нет понятия «правильное решение»: решение либо применимо к достижению требуемого условия, либо нет [Хуторской, 2003].

В современном образовании основным показателем развития знаково-символических универсальных учебных действий становится способность применять метод математического моделирования в различных ситуациях. Для математики это действие представляется наиболее важным, так как создаёт важнейший инструментарий для развития у детей познавательных универсальных действий. Так, например, большое количество математических задач может быть понято и решено учащимися только после создания адекватной их восприятию вспомогательной модели. Использование разных знаково-символических средств для выражения

одного и того же содержания выступает способом отделения содержания от формы, что всегда рассматривалось в педагогике и психологии в качестве существенного показателя понимания учащимися задачи.

Анализ специальной литературы показал, что в моделировании выделяется несколько этапов:

- предварительный анализ текста задачи;
- перевод текста на знаково-символический язык, который может осуществляться вещественными или графическими средствами;
- построение модели;
- работа с моделью;
- соотнесение результатов, полученных на модели, с реальностью (с текстами).

Каждый компонент деятельности моделирования имеет свое содержание со своим составом операций и своими средствами, которые согласно психологическим исследованиям должны стать самостоятельным предметом усвоения.

В общей деятельности моделирования действие анализа является подготовительным этапом для осуществления действия перевода и построения модели. Перевод текста на знаково-символический язык делает обозримыми связи и отношения, скрытые в тексте, и способствует тем самым поиску и нахождению решения. Эффективность перевода текста определяется видом используемых знаково-символических средств. Поскольку перевод текста на знаково-символический язык нужен не сам по себе, а для получения новой информации, то в процессе перевода должны учитываться требования, предъявляемые к выбору и характеристикам знаково-символических средств.

Построение модели. Работа с моделью. Вынесение во внешний план элементов задачи и их отношений настолько обнажает связи и зависимости между величинами, что иногда перевод сразу ведет к открытию решения. Однако во многих задачах перевод текста на язык графики является только

началом анализа, а для решения требуется дальнейшая работа со схемами. Именно здесь возникает необходимость формирования у учащихся умения работать с моделями, преобразовывать их. При этом необходимо иметь в виду, что уровень графической подготовки при построении модели и работе с ней определяется главным образом не степенью владения учеником техникой выполнения графического изображения, а тем, насколько он готов к мысленным преобразованиям образно-знаковых моделей, насколько подвижно его образное мышление.

При создании различного типа моделей очень важно определить, какая информация должна быть включена в модель, какие средства (символы, знаки) будут употребляться для каждой выделенной составляющей текста, какие из них должны иметь одинаковую символику, а какие – различную. В процессе построения модели и работы с ней проводится анализ текста и его перевод на математический язык: выделяются известные и неизвестные объекты, величины, отношения между ними, основные и промежуточные вопросы.

Формировать познавательные УУД на уроках математики можно с помощью различных видов заданий: «Найти отличия»; «Поиск лишнего»; «Лабиринты»; «Цепочки»; Составления схем-опор; Работа с разными видами таблиц; Составления и распознавание диаграмм; Работа со словарями и др.

Результатом формирования познавательных УУД будет являться умение ученика: выделять тип задач и способы их решения; осуществлять поиск необходимой информации, которая нужна для решения задач; различать обоснованные и необоснованные суждения; устанавливать причинно-следственные связи; обосновывать этапы решения учебной задачи; производить анализ и преобразование информации; проводить основные мыслительные операции (анализ, синтез, классификации, сравнение, аналогия и т.д.); владеть общим приемом решения задач; создавать и преобразовывать схемы необходимые для решения задач; осуществлять

выбор наиболее эффективного способа решения задачи исходя из конкретных условий.

Как писал Л.С. Выготский: «Развитие ребенка происходит только в процессе деятельности: чем активнее деятельность, тем успешнее развитие». Следовательно, познавательные УУД не могут развиваться вне активной деятельности самого школьника и без его собственных усилий. Это означает, что важнейшее условие развития познавательных УУД школьников – вовлечение их в активную учебно-познавательную деятельность, посредством активных методов и форм обучения.

Активные методы обучения (АМО) – это методы, характеризующиеся высокой степенью включенности обучающихся в учебный процесс, активизирующие их познавательную и творческую деятельность при решении поставленных задач.

Примеры активных методов обучения: кейс – метод, метод проектов, групповые и индивидуальные методы обучения и др.

Под формами организации обучения мы понимаем внешнее выражение согласованной деятельности учителя и учащихся, осуществляемой в определенном порядке и режиме: урок, экскурсии, домашняя учебная работа, консультации, лабораторные работы, практикумы, дополнительные занятия и др.

Для формирования познавательных УУД, на основе применения компьютерной среды GeoGebra, наиболее продуктивной формой обучения, на наш взгляд, являются лабораторные работы (компьютерный лабораторный практикум).

Компьютерный лабораторный практикум, как разновидность практических занятий, предполагает активное использование систем компьютерной математики в учебно-познавательном процессе. В ходе выполнения лабораторных работ обучающийся приобретает опыт применения систем компьютерной математики в учебной деятельности. Под лабораторными работами понимают учебные занятия, которые решаются

конструктивными методами с применением непосредственных измерений, построений, изображений, геометрического моделирования и конструирования. В результате чего происходит совершенствование навыков. Поэтому система лабораторных работ направлена на развитие конструктивных умений и навыков учащихся.

В качестве основных этапов лабораторной работы мы выделяем следующие: ориентировочный, конструкторский, заключительный.

В рамках ориентировочного этапа целесообразно уточнить основную цель, предполагаемые результаты работы и провести актуализацию знаний, которые могут быть востребованы в ходе выполнения лабораторной работы.

В ходе конструкторского этапа осуществляется компьютерное конструирование анимационных чертежей и динамических моделей для решения задач и представления основных объектов математики.

На заключительном этапе – подведение итогов выполненной работы, обсуждение и представление полученных результатов.

Глава 2. Методика формирования познавательных УУД учащихся 6 класса при обучении математике в основной школе с использованием компьютерной среды GeoGebra

2.1. Лабораторный практикум в компьютерной среде GeoGebra как организационно-педагогическое условие формирования познавательных УУД учащихся 6 класса при обучении математике

В таблице 6 представим примерное учебно-тематическое планирование лабораторного практикума по математике для 6 кл. в компьютерной среде GeoGebra.

Таблица 6

Учебно-тематическое планирование лабораторного практикума по математике для 6 классов с использованием анимационных возможностей компьютерной системы GeoGebra

№ п/п	Наименование темы лабораторной работы	Кол-во ауд. часов	Основная дидактическая цель	Использование анимационных возможностей компьютерной среды GeoGebra
1	2	3	4	5
1.	Входная диагностическая работа	1	Установить уровень подготовленности учащихся	
2.	Треугольники	2	Формировать и развивать навыки строить фигуры на плоскости, симметричные относительно точки	Возможно при построении симметричных фигур
3.	Координатная прямая	1	Актуализировать понятие «зависимость» между величинами	Возможно при моделировании пропорциональных зависимостей
4.	Расстояние между точками на прямой	1	Формировать и развивать у учащихся умение решать задачи	Возможно при моделировании ситуаций по условию задач
5.	Круговые диаграммы	1	Обучение решению задач	Возможно при

			практического содержания	построении симметричных фигур, а также при моделировании ситуаций по условию задач
6.	Модуль числа	1	Обучение решению задач практического содержания	Возможно при моделировании ситуаций по условию задач
7.	Координатная плоскость	1	Формировать и развивать навыки строить фигуры на плоскости, симметричные относительно точки	Возможно при построении симметричных фигур, а также при моделировании ситуаций по условию задач
8.	Осевая симметрия	2	Формировать и развивать навыки строить фигуры на плоскости, симметричные относительно точки	Возможно при построении симметричных фигур, а также при моделировании ситуаций по условию задач
9.	Итоговая диагностическая работа	1	Установить уровень динамики учащихся	
ИТОГО		11		

Далее представляем разработки лабораторных работ предложенного практикума по математике в 6 классе.

Лабораторная работа №1 «Треугольники»

Ориентировочный этап:

Цель: соотнести имеющиеся треугольники и их виды; зная величины углов данных треугольников и определения видов треугольников, учащиеся определить какой треугольник относится к какому виду.

Конструкторский этап: использование динамических моделей для решения задач.

Заключительный этап: подвести итог выполненной работы, обсудить и представить полученные результаты.

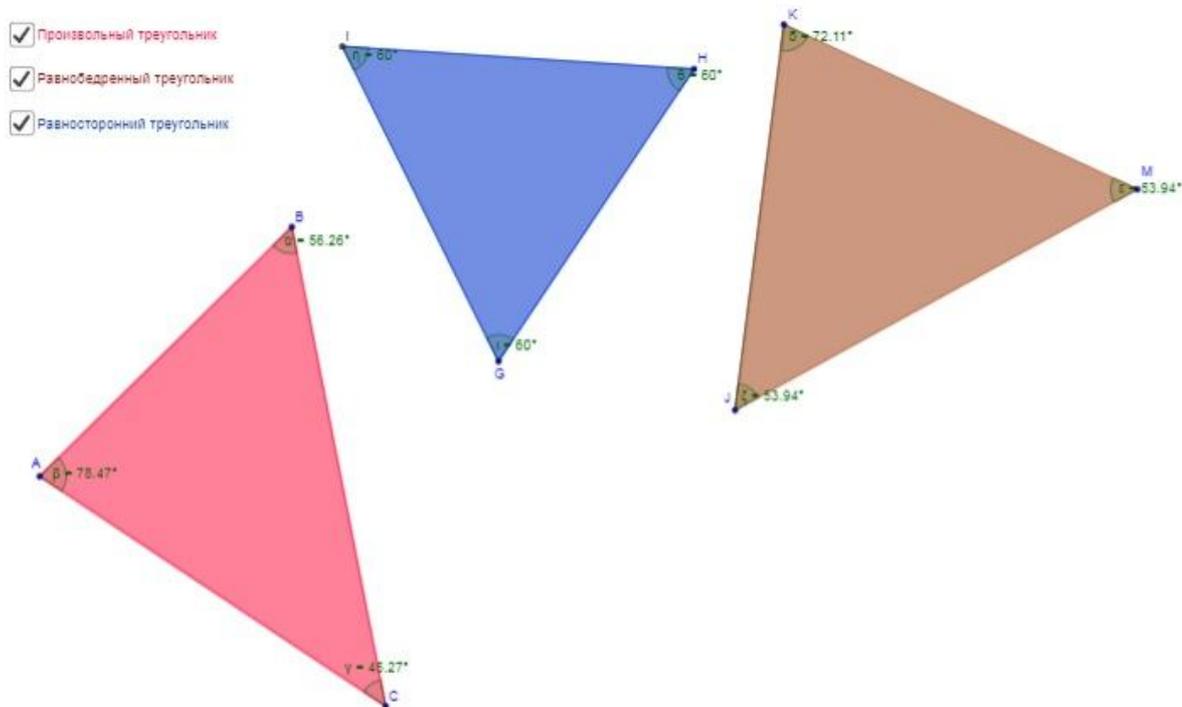


Рис. 2. Лабораторная работа №1 «Треугольники»

Лабораторная работа №2 «Треугольники»

Ориентировочный этап:

Цель: проклассифицировать имеющиеся треугольники; зная величины углов данных треугольников и определения видов треугольников, учащиеся определить какой треугольник относится к какому виду.

Конструкторский этап: использование динамических моделей для решения задач.

Заключительный этап: подвести итог выполненной работы, обсудить и представить полученные результаты.

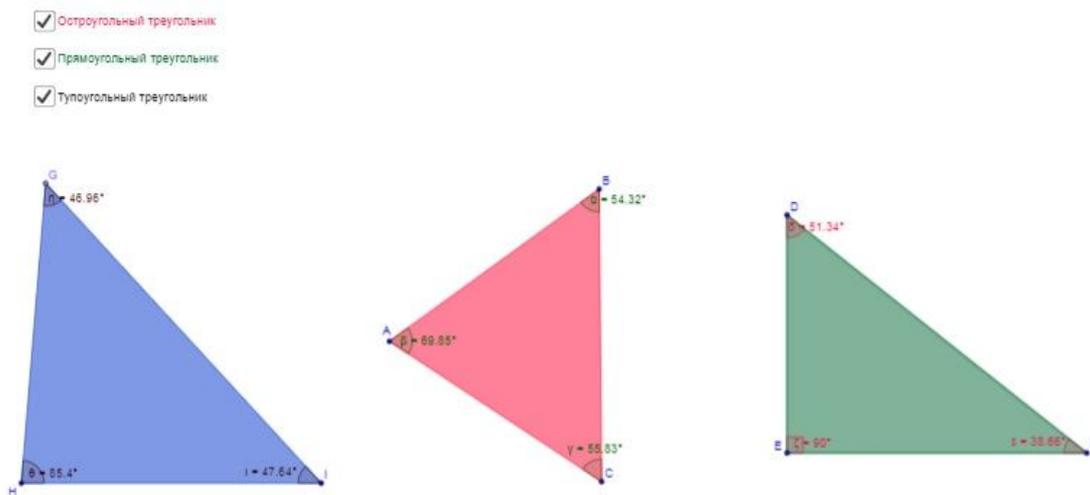


Рис. 3. Лабораторная работа №2 «Треугольники»

Лабораторная работа №3 «Координатная прямая»

Ориентировочный этап:

Цель: определить количество точек на координатной прямой, в которых может оказаться объект, при движении объекта по условию задачи.

Конструкторский этап: использование динамических моделей для решения задач.

Заключительный этап: подвести итог выполненной работы, обсудить и представить полученные результаты.

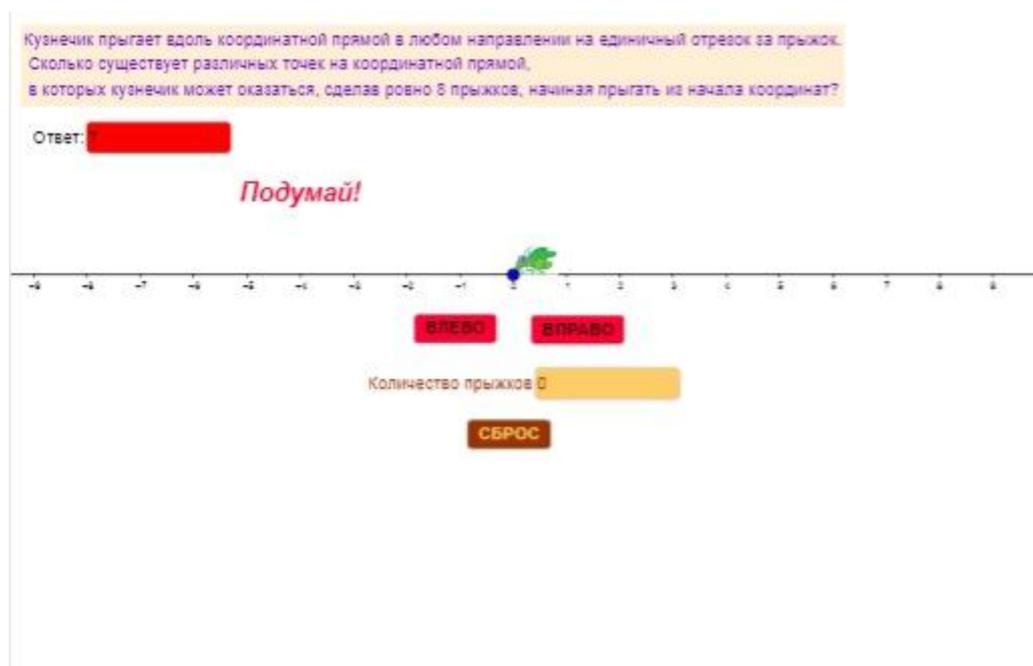


Рис. 4. Лабораторная работа №3 «Координатная прямая»

Лабораторная работа №4 «Расстояние между точками на прямой»

Ориентировочный этап:

Цель: определить координаты точек на координатной прямой при заданном единичном отрезке; найти расстояние между объектами.

Конструкторский этап: использование динамических моделей для решения задач.

Заключительный этап: подвести итог выполненной работы, обсудить и представить полученные результаты.

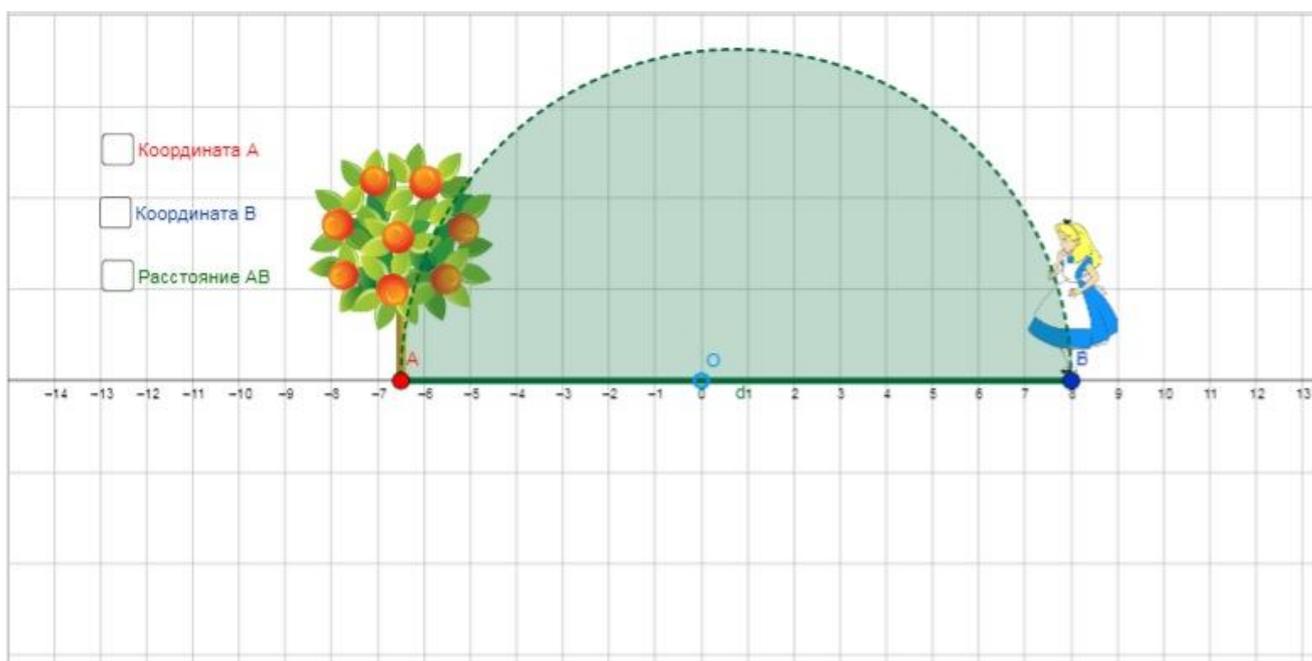


Рис. 5. Лабораторная работа №4 «Расстояние между точками на прямой»

Лабораторная работа №5 «Круговые диаграммы»

Ориентировочный этап:

Цель: понаблюдать и провести несколько экспериментов с бегунками для 4-х групп объектов для формулирования зависимости вводимых данных и отображения этих данных на диаграмме. Конструкторский этап: использование динамических моделей для решения задач.

Заключительный этап: подвести итог выполненной работы, обсудить и представить полученные результаты.

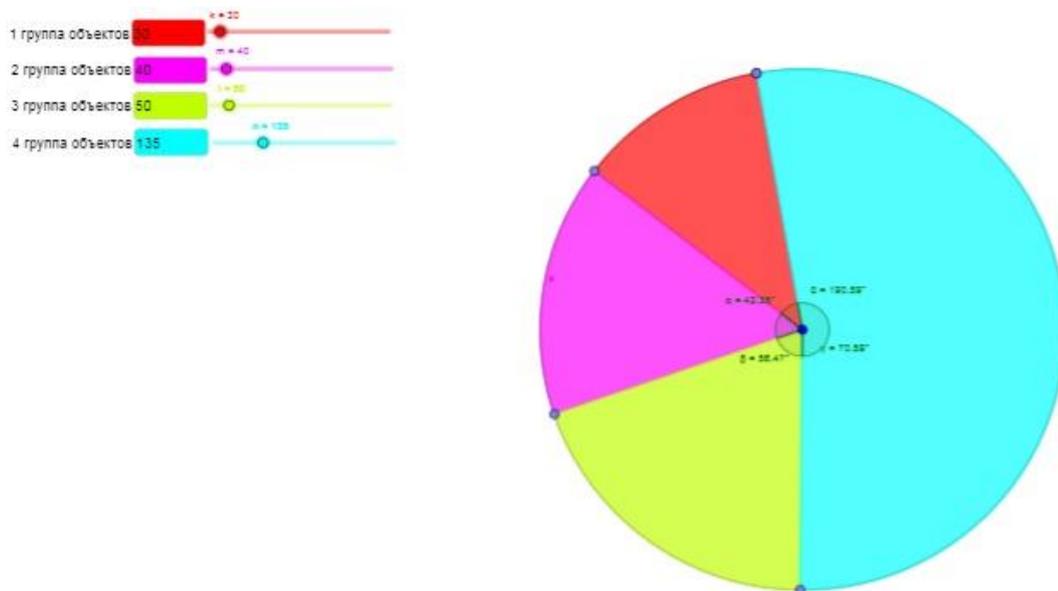


Рис. 6. Лабораторная работа №5 «Круговые диаграммы»

Лабораторная работа №6 «Модуль числа»

Ориентировочный этап:

Цель: понаблюдать и провести несколько экспериментов с бегунками для формулирования зависимости вводимых данных и отображения этих данных на координатной прямой.

Конструкторский этап: использование динамических моделей для решения задач.

Заключительный этап: подвести итог выполненной работы, обсудить и представить полученные результаты.

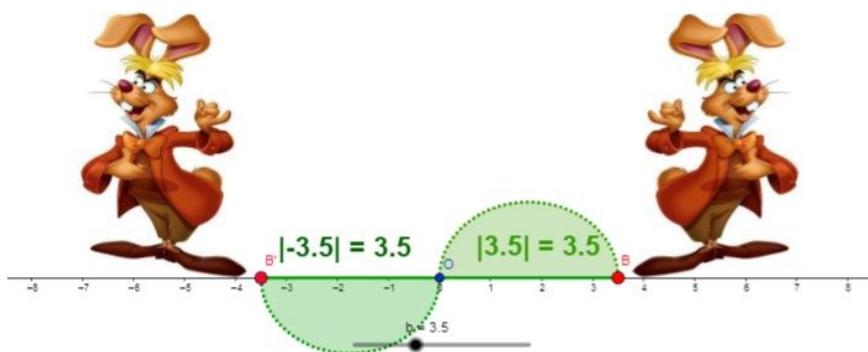


Рис. 7. Лабораторная работа №6 «Модуль числа»

Лабораторная работа №7 «Координатная плоскость»

Ориентировочный этап:

Цель: зафиксировать в специальных окнах координаты данных точек.

Конструкторский этап: использование динамических моделей для решения задач.

Заключительный этап: подвести итог выполненной работы, обсудить и представить полученные результаты.

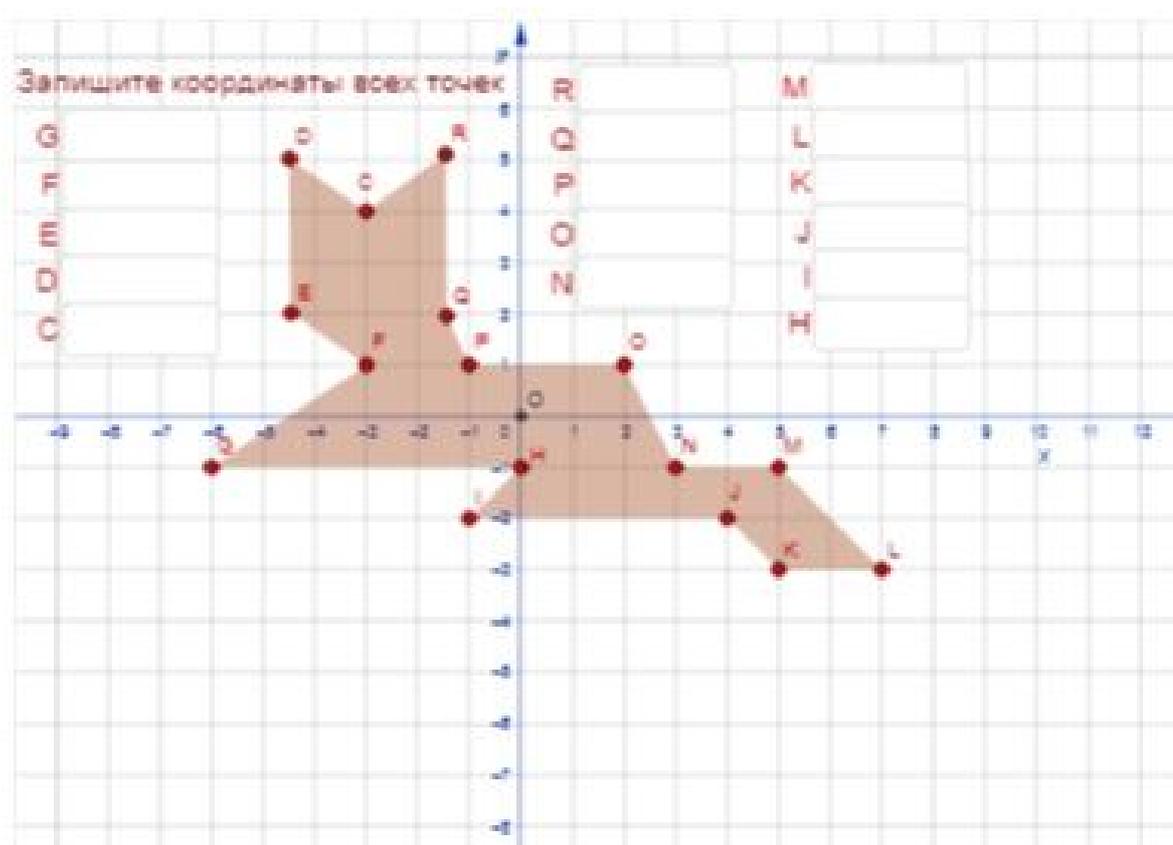


Рис. 8. Лабораторная работа №7 «Координатная плоскость»

Лабораторная работа №8 «Осевая симметрия №1»

Ориентировочный этап:

Цель: построить точки симметричные данным относительно некоторой прямой.

Конструкторский этап: использование динамических моделей для решения задач.

Заключительный этап: подвести итог выполненной работы, обсудить и представить полученные результаты.

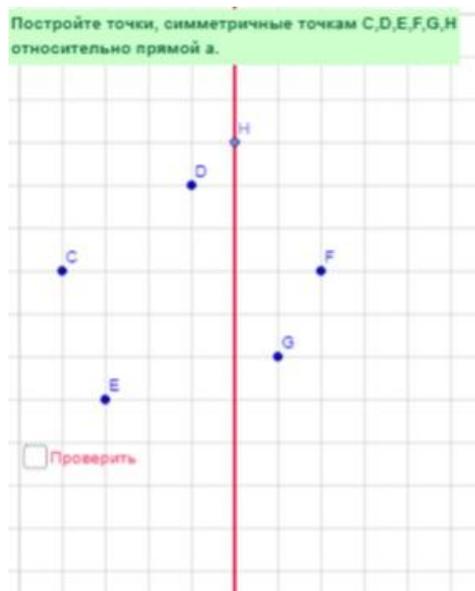


Рис. 9. Лабораторная работа №8 «Осевая симметрия №1»

Лабораторная работа №9 «Осевая симметрия №2»

Ориентировочный этап:

Цель: убедиться в симметричности предложенных рисунков, применяя определение оси симметрии.

Конструкторский этап: использование динамических моделей для решения задач.

Заключительный этап: подвести итог выполненной работы, обсудить и представить полученные результаты.

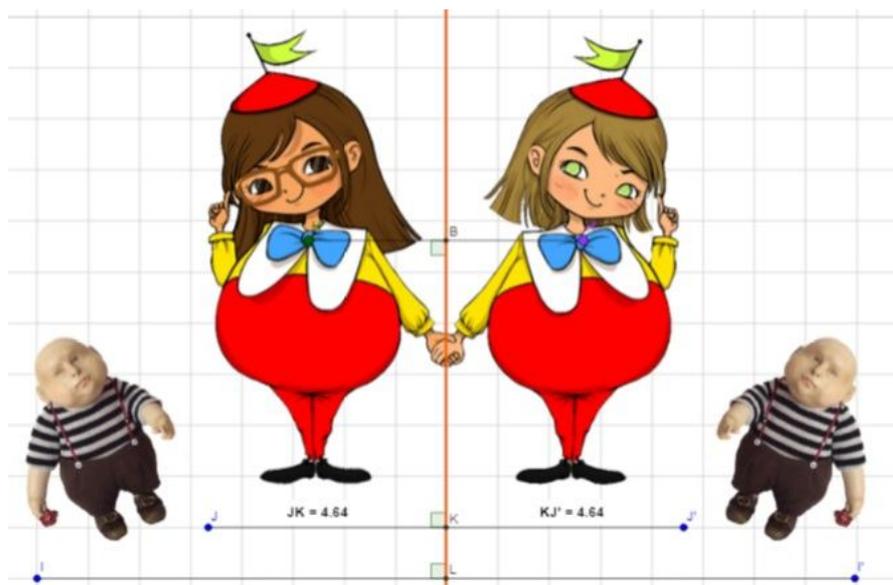


Рис. 10. Лабораторная работа №9 «Осевая симметрия №2»

Применение интерактивной среды на уроках математики позволяет сделать учащихся не пассивными наблюдателями, а активными участниками работы, повышает заинтересованность ребят в изучении предмета, заставляет их подходить к работе творчески, добывать знания самостоятельно. Урок превращается в настоящий творческий процесс.

2.2 Описание педагогического эксперимента

Педагогический эксперимент организован на базе МБОУ «СОШ №2» г. Назарово, с целью получения объективной информации о состоянии и динамике уровня сформированности познавательных универсальных учебных действий у учащихся 6 классов.

Для проведения мониторинга нами были изучены различные методики диагностирования универсальных учебных действий учащихся 6 классов, из которых мы выбрали методику диагностирования под редакцией: Акатовой И.А. (Приложение Г). Главная цель данного диагностирования - получить не столько качественно новые результаты, сколько оперативную информацию о реальном состоянии и тенденциях изменения объекта диагностирования для коррекции педагогического процесса.

Общими признаками диагностического обследования являются:

- наличие целей педагогического оценивания состояния диагностируемого объекта;
- систематичность и повторяемость диагностирования как вида профессионально-педагогической деятельности, осуществляемой в типичных ситуациях на определенных этапах педагогического процесса (вводная диагностика, итоговая);
- использование методик, специально разработанных и (или) адаптированных к данным конкретным ситуациям и условиям;
- доступность процедур для их проведения педагогами.

При проведении диагностического обследования необходимо руководствоваться следующими принципами.

Принцип последовательности и преемственности диагностики проявляется в последовательном переходе от одних этапов, критериев, форм и методов диагностики к другим по мере развития, обучения и воспитания личности в воспитательно-образовательном процессе, в поэтапном усложнении и углублении процесса диагностики.

Принцип доступности диагностических методик и процедур. Общепедагогические принципы наглядности и доступности обучения применительно к задачам диагностического изучения воспитанников означают необходимость такого подбора (построения) методик, вопросов, заданий, которые были бы рассчитаны на реальный уровень развития детей, их опыт. Зрительная наглядность заданий практического характера становится главным условием получения необходимой информации (тесты с картинками).

Доступность диагностики требует создания естественных условий диагностирования, что как раз и стимулирует естественность поведения.

Среди специфических принципов педагогической диагностики выделяют прогностичность диагностики. Она проявляется в ориентации диагностической деятельности на коррекционную работу в «зоне ближайшего развития»

Согласно данному диагностированию, основой для оценивания уровня сформированности УУД учащихся младшего подросткового возраста является - наблюдение. Данный мониторинг проводился два раза в полугодии (в I и II четвертях), под наблюдением классного руководителя и педагога-психолога.

В данном эксперименте участвовали две группы: контрольная и экспериментальная, на основе которых мы выяснили результаты реализации нашей методики (Экспериментальная группа - класс, в котором была апробирована методика формирования познавательных УУД, контрольная группа - класс, продолжавший обучение без использования данной методики). В составе каждой группы было 20 человек.

В первой четверти в двух заявленных группах, мы выяснили начальные уровни сформированности познавательных УУД с помощью диагностической работы (Приложение Б) и наглядно представили на диаграмме.

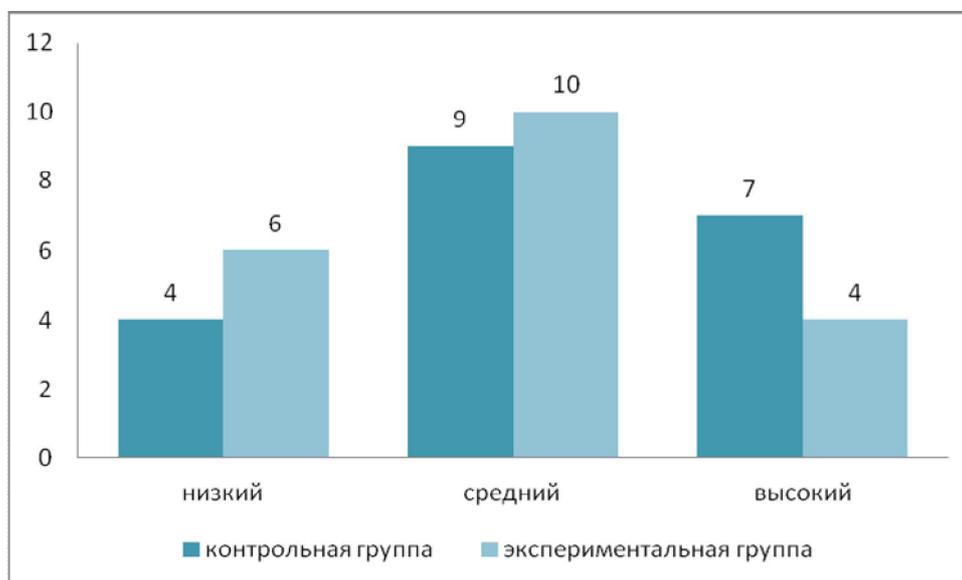


Рис. 12. Результаты входного диагностики познавательных УУД

Опираясь на представленную выше диаграмму можно увидеть, что у 6 и 5 участников данных групп отмечается высокий уровень сформированности познавательных УУД (составляет 24% и 20% соответственно); у 14 и 13 участников диагностирован средний уровень (56% и 52% соответственно); 5 и 7 участников выявлен низкий уровень (20% и 28%) (рис.12). Исходя из этого, можно проследить разницу сформированности в процентном соотношении между двумя классами.

Опираясь на полученные данные из представленной диаграмм по двум группам, мы приходим к такому выводу: выявлен довольно низкий уровень сформированности познавательных УУД данных групп, это видно из полученных результатов. Для того, чтобы повысить уровень сформированности познавательных УУД мы реализовали на экспериментальной группе свою методику. Контрольная группа продолжала работу в прежнем образовательном режиме.

Во второй четверти мы провели повторное диагностирование двух групп (Приложение В) и получили следующие результаты, которые наглядно

представлены на указанных ниже диаграммах. Уровень сформированности конкретных видов УУД у контрольной группы практически остался без изменений, либо стал уменьшаться; уровень сформированности у участников экспериментальной группы значительно вырос.

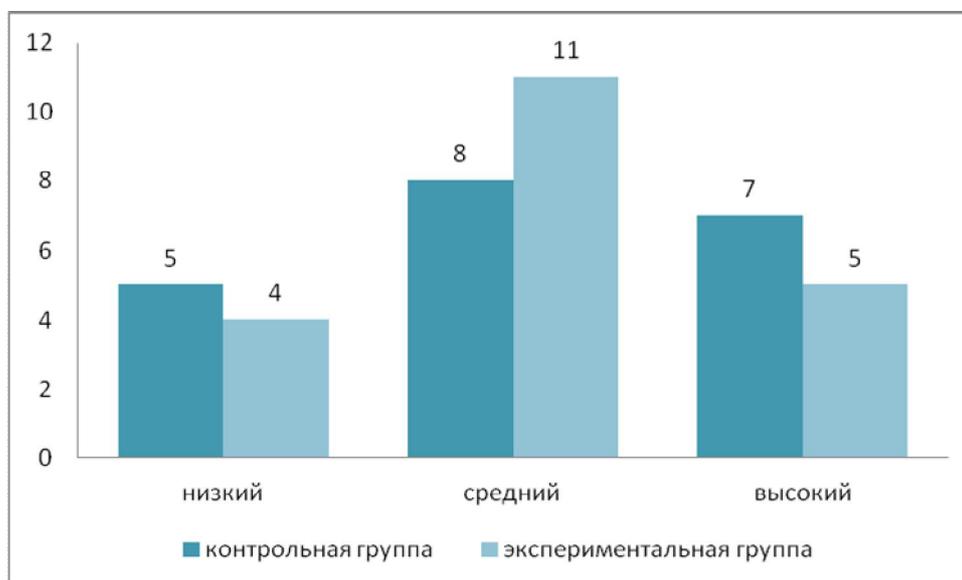


Рис. 13. Результаты итогового диагностирования познавательных УУД

Очевидно из диаграммы (рис.13), что высокий и средний уровни сформированности познавательных УУД экспериментальной группы возросли, низкий уровень, соответственно, стал меньше. Средний уровень у контрольной группы стал меньше, низкий уровень повысился, высокий остался прежним.

Подводя итоги по данному параграфу, хотим отметить, что использование интерактивных методов помогает закреплять и расширять предусмотренные образовательной программой знания, умения и навыки. Их применение безгранично: урочная и внеурочная деятельность. Такие методы не должны восприниматься детьми как процесс преднамеренного обучения, поскольку это может разрушить саму суть игры, как активное средство обучения.

Из разработанной нами методики обучения математике можем сделать следующие выводы: компьютерные технологии создают большие возможности для формирования и развития познавательных универсальных

учебных действий, расширяет кругозор учащихся. Еще не маловажным фактом является то, что урочные занятия с применением интерактивных методов приносят большую пользу не только учащимся, но и самому учителю. Так как, чтобы успешно проводить урочные занятия учителю приходится постоянно расширять свои познания по математике, следить за новостями математической науки, разрабатывать новые, интересные задания для учеников, использовать в своей работе различные методы и формы, применять материальные и технические средства обучения. Это благотворно сказывается профессиональной деятельности учителя.

По результатам диагностирования можно сделать вывод, что проведение математических занятий с применением компьютерных средств обучения оказывает большую значимость и эффективность для развития познавательного интереса у учащихся на уроке математики и формирования познавательных УУД. Приятно осознавать и то что, что полученные результаты позволяют проследить динамику стремления учащихся заниматься математикой в учебное и во внеурочное время.

Заключение

В работе рассмотрена проблема формирования познавательных универсальных учебных действий в процессе обучения математике в рамках реализации ФГОС ООО и внедрения в педагогическую практику современных средств обучения на основе компьютерных технологий.

Выявлено, что использование компьютерных средств обучения придает методике формирования универсальных учебных действий обучающихся значительные преимущества. Во-первых, применение компьютерной среды GeoGebra может быть использовано и как средство наглядности, и как средство, стимулирующее познавательную и мыслительную деятельности учащихся. Во – вторых, использование компьютерной среды GeoGebra позволяет усилить мотивацию и интерес к изучению предмета математики. В-третьих, формируются познавательные УУД в ходе выполнения специальных заданий с использованием компьютерной среды GeoGebra.

В ходе проведенного исследования:

- Проанализирована специальная литература и имеющийся педагогический опыт по теме исследования;
- Описана структурно-содержательная модель познавательных УУД обучающихся 6 класса;
- Обоснован и выявлен дидактический потенциал компьютерной среды GeoGebra в формировании познавательных УУД обучающихся;
- Создана методическая модель формирования познавательных УУД обучающихся 6 класса с использованием компьютерной среды GeoGebra при обучении математике;
- Разработана и апробирована методика формирования познавательных УУД при обучении математике в 6 классе с использованием компьютерной среды GeoGebra и экспериментально апробирована ее результативность.

В опытно экспериментальной работе обосновано и подтверждено, что комплексное использование традиционных и новых технологий обучения математике способствует формированию УУД обучающихся.

Эмпирические данные подтверждают выдвинутую гипотезу и приводят к выводу, что использование компьютерных средств обучения на уроках математики способствует развитию познавательной активности обучающихся и способности рассуждать, доказывать, искать пути решения проблемы, осуществлять соответствующие выводы, то есть – думать.

В дальнейшем, мы планируем продолжать данное исследование, расширяя спектр используемых нами методов, технологий и форм обучения.

Библиографический список

1. Асмолов А. Г. Как проектировать универсальные учебные действия: от действия к мысли / Под ред. А. Г. Асмолова / А.Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская, О. А. Карабанова, С. В. Молчанов, Н. Г. Салмина. — М., 2008.
2. Асмолов А.Г., Бурменская Г.В., Володарская И.А., Карабанова О.А., Салмина Н.Г., Молчанов С.В. Формирование универсальных учебных действий в основной школе: от действия к мысли. Система заданий: пособие для учителя / под ред. А.Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2011.
3. Большая советская энциклопедия. URL: <http://bse.sci-lib.com/> (дата обращения 22.11.2017).
4. Большой толковый словарь русского языка / Сост. И гл. ред. С.А. Кузнецов СПб.: «Норинт», 2000.
5. Вейсман А.Д. Греческо-русский словарь СПб.: Издание автора, 1899. Репринтное издание: Москва, Греко-латинский кабинет Ю.А.Шичалова, 1991.
6. Виленкин Н.Я. Жохов В.И. Чесноков А.С. Математика. 6 класс.- М.: Мнемозина, 2012. ФГОС.
7. Выготский Л.С. Лекции по психологии / Л.С. Выготский. – СПб.: Союз, 1997.
8. Громько, Ю.В. Мыследеятельностная педагогика: теоретико-практическое руководство по освоению высших образцов педагогического искусства. Минск: Технопринт, 2000.
9. Громько Н.В. Метапредметный подход в образовании при реализации новых образовательных стандартов / Учительская газета № 36 07.09.2010 URL: <http://www.ug.ru/archive/36681>.
10. Дмитриева Ж. И. Роль нестандартных задач в формировании УУД // Молодой ученый. 2014. №4.
11. Дорофеев Г.В., Суворова С.Б., Шарыгин И.Ф. и др. Математика, 6 класс. – М.: Просвещение. 2015г.

12. Дорофеев Г.В., Петерсон Л.Г. Математика, 6 класс. – М.: Ювента. 2016г.
13. Дылгырова Р.Д. Идеи метапредметности в истории педагогики // Ученые записки ЗабГУ. 2014. №5 (58).
14. Кейв М.А., Власова Н.В. Инновационные процессы в профильном образовании: учебное пособие; Краснояр. гос. пед. ун-т им В.П. Астафьева. – Красноярск, 2015.
15. Козлова В. В., Кондакова. А. М.. ФГОС программы. Фундаментальное ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. образования; под ред. – М.: Просвещение, 2011год (Стандарты второго поколения).
16. Кукушин В.С. Современные педагогические технологии// Пособие для учителя. Ростов, 2004.
17. Миллер Т.А., Тюрина П.О., Чепикова А.И. Исследовательские компетенции учащихся общеобразовательных школ// Материалы научно-практической конференции «Наука и образование в XXI веке», 29 января 2016 г., Тамбов 2016.
18. Муравин Г.К., Муравина О.В. Математика: 6 кл. – М.: Дрофа. 2014г.
19. Никольский С.М., М.К.Потапов и др. Математика. 6 класс. ФГОС. — М.: «Просвещение», с 2014г.
20. Пустовалова В.И. Идея «мета» в самосознании культур XX-XXI веков // Метафизика. 2012. №4 (6).
21. Ратикова И.Н. Метапредметный подход в практике образования // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2015. №1. С. 15-17.
22. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий. В 2-х т. Т. 1 – М.: Народное образование, 2005
23. Ситникова М.А. Новый словарь иностранных слов. Ростов н/Д: Феникс, 2010.

24. Соловьева А.Р. Интерактивность в условиях системного подхода к обучению как дидактическое средство достижения его целей / Автореф. дис. ... канд. пед. наук. – Астана, 2008.
25. Стандарты второго поколения: примерные программы по учебным предметам. Математика 5–9 классы. – М.: Просвещение, 2011. Фундаментальное ядро содержания общего образования. – М.: Просвещение, 2009.
26. Татьянченко Д.В., Воровщиков С.Г. Программа общеучебных умений: совершенствование эффективности формирования познавательной компетентности школьников. //Образование в современной школе. - №6.- 2002.
27. Утеева, Р.А. Теоретические основы организации учебной деятельности учащихся при дифференцированном обучении математике в средней школе/ Р.А. Утеева//Монография. – М: Прометей, 1997.
28. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО) (5-9 кл.) [Электронный ресурс]. URL: <http://fgos.ru/> (дата обращения 24.09.2018)
29. Философский словарь Владимира Соловьева / В.С. Соловьев, сост. Г.В. Беляев. Ростов н/Д: Феникс, 1997.
30. Хуторской А.В. Методика проектирования и организации метапредметной образовательной деятельности учащихся // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. 2014. №2.
31. Хуторской А.В. Метапредметное содержание в стандартах нового поколения // Школьные технологии. 2012. № 4.
32. Чепикова А. И. Учебный модуль формирования познавательных УУД при обучении математике в основной школе. Материалы V Всероссийской с международным участием научно-методическая конференции «Актуальные проблемы качества математической подготовки школьников и студентов: методологический, теоретический и технологический аспекты» Красноярск, 2018.

33. Чепикова А. И. Формирование познавательных УУД при решении геометрических задач с использованием программы GeoGebra. Материалы VII Всероссийской научно-методической конференции с международным участием «Информационные технологии в математике и математическом образовании». Красноярск, 2018.

34. Шкерина Л.В., Саволайнен Г.С. Динамическая модель качества подготовки учащихся общеобразовательной школы с позиции компетентностного подхода: монография. Красноярск: Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. 2007.

35. Шкерина Л.В., Кейв М.А., Берсенева О.В., Журавлева Н.А. Мониторинг уровня сформированности метапредметных результатов обучения математике в 5 классах: учебное пособие / [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. / Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2018.

36. Эльконин Д.Б. формирование учебной деятельности школьников / под ред. В.В. Давыдова, И. Ломпшира, А.К. Макаровой. М., 1982.

Статьи, опубликованные на международных научно-практических конференциях

УЧЕБНЫЙ МОДУЛЬ ФОРМИРОВАНИЯ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД ПРИ ОБУЧЕНИИ МАТЕМАТИКЕ В ОСНОВНОЙ ШКОЛЕ

Метапредметные результаты, повышение интереса к предмету, математика, познавательные универсальные учебные действия, учебный модуль.

В статье описаны возможности использования учебного модуля на уроках математики в 5–9 классах, перечислены его основные достоинства, представлен фрагмент урока.

Chepikova A. I.

A TRAINING MODULE GENERATING INFORMATIVE UUD IN TEACHING MATHEMATICS IN THE PRIMARY SCHOOL

Metasubject results, the increasing interest in the subject, mathematics, cognitive universal educational actions, training module.

The article describes the possibility of using a learning module in mathematics lessons in grades 5-9, lists its main advantages, is represented a fragment of a lesson.

Программа развития универсальных учебных действий в системе общего образования отвечает новым социальным запросам, так как сейчас мы переходим из индустриального в информационное общество, которое основано на знаниях. Процессы информатизации, быстро обновляющиеся знания и профессии требуют непрерывного образования. Новые социальные запросы определяют цели образования как общекультурное, личностное и

познавательное развитие учащихся, обеспечивающие такую ключевую компетенцию образования как «научить учиться» [Фридман, 1977].

В связи с внедрением ФГОС в 2011 году была предложена разработка модели программы развития универсальных учебных действий, в одном из разделов которой представлены основные виды познавательных универсальных учебных действий. Согласно структуре познавательных УУД различают общеучебные и логические универсальные учебные действия. Его формирование очень важно при обучении математике. Существенное внимание уделяется не процессу решения задачи, а решению задач по образцу. В связи с этим учащиеся затрудняются самостоятельно анализировать и решать задачи различных типов [Васильева, 2013]. Именно поэтому проблема формирования познавательных УУД при решении задач является одной из актуальных.

В данной статье рассмотрим некоторые возможности учебного модуля, в котором собраны и представлены тренажеры по основным темам курса математики в 5-9 классах, способствующих повышению интереса учащихся к математике.

На современном этапе развитие познавательных УУД рассматривают такие ученые как М.А., Бантова Д.Б. Эльконин и другие. Исследования психологов П.Я. Гальперина, В.В.Давыдов позволяют сделать вывод о том, что результативность процесса формирования познавательных УУД зависит от способа организации специальной развивающей работы. Л.С. Секретарева пишет о том, что развитие УУД создает возможность соотносить учебные предметы с точки зрения приемов познавательной деятельности, общих для осуществления познания предметных областей. Е.В.Барсукова говорит о том, что на уроках математики универсальным учебным действием может служить познавательное действие, определяющее умение ученика выделять тип задачи и способ ее решения. С.П. Ожигина считает, что моделирование как универсальное учебное действие может использоваться в обучении для многих целей: для изучения моделей рассматриваемых понятий, которые

разработаны в соответствующей науке; для построения и изучения моделей рассматриваемых понятий, для которых в соответствующих науках не существует моделей или эти модели являются сложными для изучения [Тоистева, 2012].

Проанализированные работы ученых содержат множество методик, но в этих работах не предложено комплексного решения проблемы формирования познавательных УУД.

Познавательные УУД включают в себя логические, общеучебные действия, формулирование и решение проблемы. Для эффективного приобретения знаний необходимо переработать и усвоить материал, выполнить поиск недостающих сведений, осмыслить тексты. Школьник должен уметь выбирать наиболее результативные методы решения задач с учетом конкретных условий, контролировать и оценивать процесс и итоги своей деятельности, осуществлять рефлекссию приемов и обстоятельств действий, а также формулировать, ставить проблемы.

Познавательные действия на уроках предполагают следующие умения: читать и слушать, отбирая нужные сведения, находить их в дополнительных источниках, в материалах учебников, тетрадей, литературе; осознавать задачу; выполнять аналитические, синтезирующие, сравнительные, классификационные операции, формулировать причинно-следственные связи, делать выводы, обобщения; осуществлять познавательные УУД в умственной и материализованной формах; понимать сведения, представленные с модельным, схематичным, изобразительным видами, использовать знаковые и символические средства при решении разнообразных задач [Асмолов, 2009].

При формировании познавательных УУД, на наш взгляд, наиболее подходящим будет модульное обучение. Это способ организации учебного процесса на основе блочно-модульного представления учебной информации. Сущность модульного обучения состоит в том, что содержание обучения структурируется в автономные организационно-методические блоки —

модули, содержание и объём которых могут варьировать в зависимости от дидактических целей, профильной и уровневой дифференциации обучающихся, желаний обучающихся по выбору индивидуальной траектории движения по учебному курсу.

Необходимым элементом модульного обучения обычно выступает рейтинговая система оценки знаний, предполагающая балльную оценку успеваемости обучающихся по результатам изучения каждого модуля.

Рассмотрим несколько тренажеров по математике:

Пример 1. Учебный модуль - Геометрия 8 класс. Четырёхугольники.

Задание: Найти лишний, ответ обосновать.

1. Ромб, трапеция, квадрат, прямоугольник, треугольник.
2. Ромб, квадрат, параллелограмм.
3. Высота, медиана, биссектриса, отрезок.
4. Градус, радиан, минута, литр.

Пример 2. Учебный модуль - Алгебра 8 класс. Квадратные уравнения.

Задание: Каждому уравнению соответствует буква. Если решать правильно, то получится слово «Пигмей». Ученики стараются выяснить значение этого слова.

- 1) $35x^2 + 2x - 1 = 0$ (И);
- 2) $4 - x^2 = 0$ (П);
- 3) $9y^2 + 30y + 25 = 0$ (Г);
- 4) $x^2 - 9x + 14 = 0$ (Й);
- 5) $3x^2 - 15 = 0$ (Е);
- 6) $0,5x^2 - 3,5x = 0$ (М).

Пример 3. Учебный модуль - Математика 6 класс. Маленькая исследовательская работа. Делители и кратные.

Задание: Разбить класс на группы. Каждой группе числа разные, а задания всем одинаковые.

- 1 задание - найти НОД этих чисел;
- 2 задание - найти НОК этих чисел;

3 задание - умножать НОД и НОК;

4 задание - умножать числа a и b ;

5 задание - анализировать ответ, и записать свойство НОД и НОК.

Использование модульной технологии в течение ряда лет позволяет сделать следующие выводы: ее применение обеспечивает формирование устойчивого интереса к предмету; активизацию познавательной деятельности; индивидуальный подход к учащимся; гибкость предоставления информации; развитие мышления; возможность самоконтроля и самооценки; формирование самостоятельности и навыков учебной деятельности.

Библиографический список

1. Аксенова Н.И. Системно-деятельностный подход как основа формирования метапредметных результатов // Теория и практика образования в современном мире: материалы междунар. науч. конф. (г. Санкт-Петербург, февраль 2012 г.). – Санкт-Петербург : Реноме, 2012. – С. 140-142.
2. Асмолов А.Г. Системно-деятельностный подход в разработке стандартов нового поколения // Педагогика №4 – 2009.
3. Васильева Г.Н. Методические аспекты деятельностного подхода при обучении математике в средней школе: практико-ориентированная монография / Г.Н. Васильева; Перм. гос. пед. ун-т. – Пермь, 2009. – 136 с.
4. Васильева Г.Н., Пестерева В.Л. Современные технологии обучения математике: учебное пособие. Часть 1 – Перм. гос. гум.-пед. ун-т. – Пермь, 2013.
5. Тоистева О.С. Системно-деятельностный подход: сущностная характеристика и принципы реализации // Педагогическое образование в России №2 – 2012 – С. 200-201.
6. Фридман Л.М. Логико-психологический анализ школьных учебных задач. Москва : «Педагогика», 1977. – 208 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД ПРИ РЕШЕНИИ ГЕОМЕТРИЧЕСКИХ ЗАДАЧ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ПРОГРАММЫ GEOGEBRA

THE FORMATION OF COGNITIVE UUD WHEN SOLVING GEOMETRIC PROBLEMS WITH THE USE OF THE PROGRAM GEOGEBRA

Чепикова А. И.

Cherikova A. I.

Познавательные универсальные учебные действия, образовательный стандарт, динамические чертежи, математическая модель, компьютерная анимация, среда GeoGebra.

Рассматривается подход к изучению темы «Соотношение углов треугольника» с использованием динамической среды GeoGebra. Применение представленных динамических чертежей в школьной практике позволит продемонстрировать умение учащихся сравнивать, находить общее и различия, составлять математическую модель к задачам, выдвигать гипотезу и уметь проводить строгое доказательство.

Cognitive universal educational actions, educational standard, dynamic drawings, mathematical model, computer animation, GeoGebra environment.

We consider an approach to the study of the topic "the ratio of angles of a triangle" using the dynamic environment GeoGebra. The use of the presented dynamic drawings in school practice will demonstrate the ability of students to compare, find common and differences, to make a mathematical model to the problems, to put forward a hypothesis and be able to conduct a rigorous proof.

Федеральные государственные образовательные стандарты основного и среднего полного общего образования определили новые требования к

метапредметному результату обучения школьников. В состав этих требований включены универсальные учебные действия (УУД) школьников: познавательные, регулятивные и коммуникативные. Трудно переоценить роль и значение способности и готовности школьников к выполнению этих действий как для обучения, так и для самообразования в течение всей жизни.

Важное место в формировании умения учиться занимают познавательные универсальные учебные действия, обеспечивающие самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели; поиск и выделение необходимой информации; знаково-символические действия, включая моделирование (преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта, и преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область). Поэтому поиск инновационных технологий и методов обучения, использование которых способствует формированию познавательных УУД при обучении предмету, является одной из приоритетных задач математического образования школьников.

В данной статье остановимся на рассмотрении возможностей использования программы GeoGebra при решении геометрических задач, способствующих формированию познавательных УУД обучающихся.

Динамические чертежи, выполняемые с помощью программы GeoGebra, мотивируют ученика двигать, изменять фигуры или их отдельные элементы в направлении, обусловленном содержанием задачи. Выбор программы GeoGebra обусловлен тем, что она свободно распространяется, проста для усвоения и содержит в себе большие анимационные возможности.

На занятиях ученик получает условия не классических, а «открытых» задач, в ходе решений которых необходимо проводить те или иные исследования. Учится находить общее и различия, сравнивать, выдвигать гипотезу, проводить строгое доказательство, помогать другим ученикам, если у них возникли затруднения. Приведем примеры, иллюстрирующие сказанное.

№1. Медиана AM $\triangle ABC$ равна отрезку BM . С помощью динамической модели исследуйте вопрос соотношения углов треугольника ABC . Сделайте вывод и обоснуйте его.

№2. С помощью динамической модели исследуйте вопрос соотношения сторон треугольника, вершинами которого являются середины сторон равнобедренного треугольника. Сделайте вывод и обоснуйте его.

В процессе решения подобных задач с помощью динамических чертежей обучающийся ставит себе вопросы, ищет на них ответы, выдвигает гипотезы, обосновывая их, или опровергая, что позволяет формировать основы познавательных УУД.

Динамические чертежи, выполненные учащимися на занятиях, используются на уроках при решении задач, при доказательстве теорем, при подготовке к ГИА.

Учащиеся учатся извлекать информацию с целью чтения (познавательные УУД), выбирать эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий.

Большое внимание учителя уделяют формированию следующих умений:

- анализ объекта для выделения свойств и признаков объектов (выделение существенных и несущественных признаков);
- синтез как составление целого из частей, в том числе с восполнением недостающих компонентов;
- выбор оснований и критериев для сравнения, классификации, объектов по выделенным признакам;
- подведение под понятия, выведение следствий;
- установление причинно-следственных связей;
- построение логической цепи рассуждения;
- выдвижение гипотез и их обоснование;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера;

- доказательство;
- поиск необходимой информации для выполнения заданий с использованием учебной и научной литературы;
- проводить сравнения;
- классифицировать по заданным критериям;
- ориентироваться на разнообразие способов решения задач.

После данных занятий часть учащихся стали консультантами на уроках геометрии.

На уроках математики необходимо учить школьников сравнивать, находить общее и различия, составлять математическую модель к задачам, выдвигать гипотезу и уметь проводить строгое доказательство. Способствует этому систематическое использование анимационных возможностей среды GeoGebra.

Библиографический список:

1. Атанасян Л. С. Геометрия. 7–9 класс: учебник. М.: Просвещение, 2009;
2. Перельман Я. И. Занимательная геометрия. - М.: Издательство Юрайт, 2018.
3. Ларин С. В. Методика обучения математике. Компьютерная анимация в среде GeoGebra. - 2-е изд., испр. и доп.- М. : Издательство Юрайт, 2018;

Входная диагностическая работа по математике 6 классЗадание 1. (1 балл)

Одна фабрика выпускает 35 сортов чая, а другая на 70 больше. Во сколько раз меньше сортов чая выпускает первая фабрика по сравнению со второй.

ОТВЕТ: _____

Задание 2. (1 балл)

Курьер должен доставить посылку на расстояние 150 км. Скорость его автомобиля 60 км/ч. Успеет ли курьер доставить посылку за 2 часа?

ОТВЕТ: _____

Задание 3. (1 балл за правильный выбор, 1 балл за правильно выставленную оценку) При выполнении заданий ученик допустил ошибки. Отметь их значком - и поставь оценку. За каждый правильно решенный пример ставится 1 балл.

А) $4,5 * 10 = 0,45$

Б) $0,6 + 0,3 = 0,9$

В) $0,2 * 0,4 = 0,08$

Г) $7 - 3,5 = 2,5$

Д) $4,5 : 5 = 0,9$

ОЦЕНКА: _____

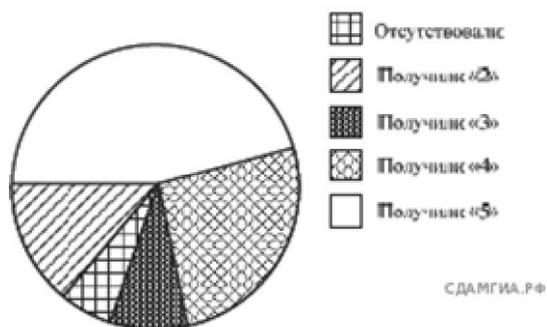
Задание 4. (1 балл)

Сделай чертеж к задаче: на плоскости задан луч АВ. В одной полуплоскости относительно этого луча провели лучи АК и АМ так, чтобы угол ВАК = 60° , а угол ВАМ = 20° .

Задание 5. (1 балл)

Учитель математики подвел итоги контрольной работы по алгебре среди учащихся 9-х классов. Результаты представлены на диаграмме. Сколько примерно учащихся получили отметку «4» и «5», если всего в этих классах учатся 200 учащихся?

- 1) 120
- 2) 50
- 3) 60
- 4) 140



Задание 6. (1 балл)

Имеется линейка, на которой остались только отметки 2, 4, 5. Подчеркните, какие из перечисленных длин можно точно измерить, прикладывая линейку один раз.

2 см, 3 см, 4 см, 5 см, 1 см.

Задание 7. (1 балл)

Приведите пример, опровергающий утверждение: «Если число умножить на 10, то справа надо обязательно приписать 0»

Задание 8. (1 балл)

Заполни пропуски при описании алгоритма выполнения данного действия $1/2 - 2/5$

Чтобы вычесть _____ с разными _____, нужно привести их к _____ знаменателю. Общий знаменатель – это число, которое _____ на знаменатель каждой дроби. Для данных чисел это число 10. Затем нужно найти _____ множители к каждой дроби. Для этого нужно _____ знаменатель _____ на знаменатель каждой дроби. Для первой дроби дополнительный _____ равен 5, а для второй дроби = _____. Затем нужно дополнительные множители _____ на _____ каждой дроби и выполнить _____.

Итоговая диагностическая работа по математике 6 класс

Задание 1. (1 балл)

Одна фабрика выпускает 21 вид печенья, а другая на 54 больше. Во сколько раз меньше видов печенья выпускает первая фабрика по сравнению со второй.

ОТВЕТ: _____

Задание 2. (1 балл)

Курьер должен доставить посылку на расстояние 170 км. Скорость его автомобиля 85 км/ч. Успеет ли курьер доставить посылку за 1 час?

ОТВЕТ: _____

Задание 3. (1 балл за правильный выбор, 1 балл за правильно выставленную оценку) При выполнении заданий ученик допустил ошибки. Отметь их значком - и поставь оценку. За каждый правильно решенный пример ставится 1 балл.

А) $6,5 * 10 = 0,65$

Б) $10,6 + 0,3 = 10,9$

В) $2 * 0,4 = 0,08$

Г) $7 - 4,5 = 2,5$

Д) $6 : 5 = 1,2$

ОЦЕНКА: _____

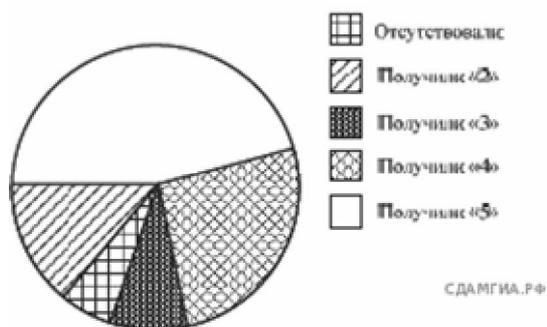
Задание 4. (1 балл)

Сделай чертеж к задаче: на плоскости задан луч АВ. В одной полуплоскости относительно этого луча провели лучи АК и АМ так, чтобы угол ВАК = 90° , а угол ВАМ = 10° .

Задание 5. (1 балл)

Учитель математики подвел итоги контрольной работы по алгебре среди учащихся 6-х классов. Результаты представлены на диаграмме. Сколько примерно учащихся получили отметку «4» и «5», если всего в этих классах учатся 200 учащихся?

- 1) 10
- 2) 56
- 3) 60
- 4) 140



Задание 6. (1 балл)

Имеется линейка, на которой остались только отметки 2, 3, 6. Подчеркните, какие из перечисленных длин можно точно измерить, прикладывая линейку один раз.

2 см, 3 см, 4 см, 5 см, 1 см.

Задание 7. (1 балл)

Приведите пример, опровергающий утверждение: «Если число умножить на 10, то справа надо обязательно приписать 0»

Задание 8. (1 балл)

Заполни пропуски при описании алгоритма выполнения данного действия $\frac{3}{4} - \frac{1}{3}$

Чтобы вычесть _____ с разными _____, нужно привести их к _____ знаменателю. Общий знаменатель – это число, которое _____ на знаменатель каждой дроби. Для данных чисел это число 12. Затем нужно найти _____ множители к каждой дроби. Для этого нужно _____ знаменатель _____ на знаменатель каждой дроби. Для первой дроби дополнительный _____ равен 3, а для второй дроби = _____. Затем нужно дополнительные множители _____ на _____ каждой дроби и выполнить _____.

Таблица 1

Диагностическая карта формирования познавательных УУД 6 класс.

ФИ ученика _____ **класс** ___ « ___ »

УУД				
1	Самостоятельно предполагать информацию, которая нужна для обучения, отбирать источники информации среди предложенных	Самостоятельно осуществляет поиск и выделяет необходимую информацию. Применяет методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств.	2	2
		Самостоятельно осуществляет поиск и выделяет необходимую информацию при помощи учителя или одноклассников.	1	1
		Затрудняется в поиске и выделении необходимой информации даже при оказании ему помощи.	0	0
2	Добывать новые знания из различных источников различными способами	Систематически самостоятельно применяет методы информационного поиска, добывает новые знания, в том числе с помощью компьютерных средств.	2	2
		Эпизодично и, в основном, по заданию учителя применяет методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств.	1	1
		Не умеет применять методы информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств.	0	0

3	Перерабатывать информацию из одной формы в другую, выбирать наиболее удобную форму.	Выбирает наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий. Умеет представить результаты работы (исследования) в заданном формате, составить текст отчета и презентацию с использованием ИКТ.	2	2
	Представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы, в том числе с помощью ИКТ	Выбирает наиболее простые способы решения задач (действует по образцу). Не всегда умеет представить результаты работы (исследования) в заданном формате, составить презентацию с использованием ИКТ.	1	1
		Затрудняется перерабатывать информацию из одной формы в другую. Не может представлять информацию в виде текста, таблицы, схемы, в том числе с помощью ИКТ	0	0
4	Перерабатывать информацию для получения нового результата. Анализировать, сравнивать, группировать различные объекты, явления, факты	Умеет выполнять логические действия абстрагирования, сравнения, нахождения общих закономерностей, анализа, синтеза; осуществлять эвристические действия; выбирать стратегию решения; строить и проверять элементарные гипотезы. Способен переработать информацию для получения результата	2	2
		Частично владеет навыками исследовательской деятельности; самостоятельно план проверки предложенной учителем гипотезы; осуществляет наблюдения и эксперименты; умеет классифицировать и обобщать.	1	1

		Не владеет навыками исследовательской деятельности. Не способен переработать информацию для получения результата	0	0
5	Уметь передавать содержание в сжатом, выборочном или развернутом виде, планировать свою работу по изучению незнакомого материала	Определяет основную и второстепенную информацию. Умеет передавать содержание в сжатом, выборочном или развернутом виде. Умеет хранить, защищать, передавать и обрабатывать информацию.	2	2
		Не всегда определяет основную и второстепенную информацию. Периодически может передавать содержание в сжатом, выборочном или развернутом виде.	1	1
		Неправильно определяет основную и второстепенную информацию. Не умеет передавать содержание в сжатом, выборочном или развернутом виде.	0	0
ИТОГО: 10-9 баллов высокий уровень, 8-5 баллов средний уровень, 0-4 балла низкий уровень				