

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева  
(КГПУ им. В.П. Астафьева)

Институт математики, физики и информатики  
Выпускающая кафедра математики и методики обучения математике

Раменская Полина Евгеньевна

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Мониторинг исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в  
процессе обучения алгебре»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

Профиль «Математика» и «Информатика»

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Зав. кафедрой д-р п.н.,

профессор Л.В. Шкерина

20.05.2021 Л.В. Шкерина  
(дата, подпись)

Руководитель д-р п.н., профессор  
Л.В. Шкерина

Дата защиты 20.05.2021 Л.В. Шкерина

Обучающийся Раменская П.Е.

20.05.2021 П.Е. Раменская  
(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_  
(прописью)

Красноярск,

2021



## Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Психолого-педагогические основы мониторинга.....	6
1.1. Педагогический мониторинг. Понятие, цели, задачи, функции .....	6
1.2. Состав исследовательских умений обучающихся 7-9 классов .....	14
1.3 Модели мониторинга (основные компоненты) .....	22
Глава 2. Методика реализации разработанной модели мониторинга исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в процессе обучения алгебре .....	26
2.1. Комплекс заданий для выявления уровня сформированности исследовательских умений.....	26
2.2. Основные способы получения, накопления и анализа информации в рамках мониторинга исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в процессе обучения алгебре.....	32
2.3. Анализ результатов мониторинга и их использование в процессе обучения алгебре обучающихся 7-9 классов.....	39
Заключение .....	56
Библиографический список .....	57

## Введение

**Актуальность исследования.** Современное обучение должно строиться на требованиях ФГОС к его результату. В отечественной школе накоплен достаточный опыт контроля и оценивания предметных результатов обучения. Однако в требованиях ФГОС результат обучения определяется в трех аспектах: предметном, метапредметном и личностном. Следовательно, контроль и оценивание в данном случае должны быть комплексными и динамичными, что может быть обеспечено посредством соответствующего мониторинга.

ФГОС предполагает, что «программа развития универсальных учебных действий (программа формирования общеучебных умений и навыков) при получении основного общего образования должна быть направлена на методику и инструментальный мониторинг успешности освоения и применения обучающимися универсальных учебных действий».

В последние годы все чаще поднимался вопрос оценки качества педагогического процесса, который можно было бы назвать мониторингом, но он сводился к отслеживанию итоговых результатов уровня обучения школьников. Однако, речь должна идти о формировании личности, способной успешно адаптироваться в современном обществе, а значит на поверку выходит еще один большой пласт исследования – психологический мониторинг обучающихся.

Потому и назрела необходимость пересмотра моделей и методов, а также основных компонентов образования для развития навыков саморазвития обучающихся. Очень важно, чтобы каждый обучающийся осознавал свои интересы и потребности, объективно оценивал свои возможности, умело соотносил собственные умения со своей деятельностью. Немаловажное значение здесь также имеют его исследовательские умения. Другими словами, обучающийся должен осознанно и творчески подходить к самообразованию и самоконтролю.

Понятно, что обучающийся сможет все это сделать только с помощью психологически и педагогически грамотного взрослого. Результаты образования

во многом определяются уровнем компетентности педагога. Только компетентный педагог может установить зависимость образовательных результатов обучающихся от реальных условий и факторов обучения. При этом компетентный педагог осознает, что реальные условия – это динамичные, постоянно меняющиеся условия и потому может реализовывать не просто запланированные результаты, а вероятностные. Тогда и возникает необходимость регулярного мониторинга образовательного процесса.

Проведенный анализ позволил выявить противоречие между необходимостью проведения мониторинга уровня сформированности исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в процессе обучения алгебре и недостатком методических средств для его реализации.

**Объект исследования:** процесс обучения математике в 5 – 6 классах.

**Предмет исследования:** мониторинг исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в процессе обучения алгебре.

**Цель исследования:** разработать методику мониторинга исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в процессе обучения алгебре.

**Гипотеза исследования:** если мониторинг исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в процессе обучения алгебре проводить на основе специально разработанной модели, то он будет способствовать повышению уровня сформированности не только этих умений, но и математических знаний и умений.

**Задачи исследования:**

1. Выявить психолого-педагогические основы мониторинга исследовательских умений обучающихся.
2. Уточнить состав исследовательских умений обучающихся, которые целесообразно формировать у обучающихся 7 – 9 классов на уроках алгебры.
3. Разработать модель мониторинга исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в процессе обучения алгебре.

4. Разработать методику реализации разработанной модели мониторинга исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в процессе обучения алгебре и проверить ее результативность.

Выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения и библиографического списка.

## Глава 1. Психолого-педагогические основы мониторинга

### 1.1. Педагогический мониторинг. Понятие, цели, задачи, функции

Современное обучение должно строиться на требованиях ФГОС к его результату. В отечественной школе накоплен достаточный опыт контроля и оценивания предметных результатов обучения. Однако в требованиях ФГОС результат обучения определяется в трех аспектах: предметном, метапредметном и личностном. Следовательно, контроль и оценивание в данном случае должны быть комплексными и динамичными, что может быть обеспечено посредством соответствующего мониторинга.

ФГОС предполагает, что «программа развития универсальных учебных действий (программа формирования общеучебных умений и навыков) при получении основного общего образования должна быть направлена на методику и инструментарий мониторинга успешности освоения и применения обучающимися универсальных учебных действий» [31, с. 26].

Также в требованиях ФГОС указано, что «программа воспитания и социализации обучающихся при получении основного общего образования должна содержать методику и инструментарий мониторинга духовно-нравственного развития, воспитания и социализации обучающихся» [31, с. 30].

Относительно исследуемых в данной работе психолого-педагогических условий, в ФГОС указывается, что их реализация должна «обеспечивать мониторинг возможностей и способностей обучающихся» [31, с. 39].

Кроме того, в требованиях ФГОС указано, что современное образование должно соответствовать, с одной стороны, запросам общества, а с другой – интересам, потребностям и возможностям обучающегося. Данное требование было выдвинуто в связи с глобальными переменами в жизни российского социума, а также обострившимися противоречиями между выдвигаемыми целями образования и получаемыми результатами деятельности в области образования.

В последние годы все чаще поднимался вопрос оценки качества педагогического процесса, который можно было бы назвать мониторингом, но он сводился к отслеживанию итоговых результатов уровня обучения школьников. Однако, речь должна идти о формировании личности, способной успешно адаптироваться в современном обществе, а значит на поверку выходит еще один большой пласт исследования – психологический мониторинг обучающихся.

Потому и назрела необходимость пересмотра моделей и методов, а также основных компонентов образования для развития навыков саморазвития обучающихся. Очень важно, чтобы каждый обучающийся осознавал свои интересы и потребности, объективно оценивал свои возможности, умело соотносил собственные умения со своей деятельностью. Немаловажное значение здесь также имеют его исследовательские умения. Другими словами, обучающийся должен осознанно и творчески подходить к самообразованию и самоконтролю.

Понятно, что обучающийся сможет все это сделать только с помощью психологически и педагогически грамотного взрослого. Результаты образования во многом определяются уровнем компетентности педагога. Только компетентный педагог может установить зависимость образовательных результатов обучающихся от реальных условий и факторов обучения. При этом компетентный педагог осознает, что реальные условия – это динамичные, постоянно меняющиеся условия и потому может реализовывать не просто запланированные результаты, а вероятностные. Тогда и возникает необходимость регулярного мониторинга образовательного процесса.

Из изложенного видно, что современная образовательная система стремится стать основой для оптимального развития инновационных процессов во имя развития и воспитания личности обучающихся.

Важное место в процессе такого развития следует отвести мониторингу результатов деятельности каждого обучающегося. В последние годы вопросы мониторинга в педагогике все больше выдвигаются на ключевые позиции.

Главной проблемой в решении вопросов мониторинга нового результата обучения является то, что он еще недостаточно разработан, не создано оптимальных моделей, которые были бы доступны каждому учителю.

Вместе с тем, даже на основе немногочисленных исследований ученых педагогов уже можно утверждать, что психолого-педагогический мониторинг позволяет оперативно отслеживать процесс и динамику, а также своевременно корректировать развитие каждого обучающегося.

Отсюда, важно рассмотреть предмет исследования, начиная с определений мониторинга.

Изначально понятие мониторинга появилось вместе со становлением и развитием информационных технологий, когда социум стал нуждаться не только в количественных, но и в качественных оценках явлений и объектов.

«Мониторинг (от лат. monitor - предостерегающий) – система постоянного наблюдения за явлениями и процессами, проходящими в окружающей среде и обществе, результаты которого служат для обоснования управленческих решений по обеспечению безопасности людей и объектов экономики» [2, с. 701].

«Мониторинг означает осуществление некоторого действия, направленного на реализацию функций наблюдения, контроля, предупреждения» [24, с. 318].

«Мониторинг - система сбора/регистрации, хранения и анализа небольшого количества ключевых (явных или косвенных) признаков/параметров описания данного объекта для вынесения суждения о поведении/состоянии данного объекта в целом» [3, с. 78].

«Мониторинг — систематический сбор и обработка информации» [21, с. 684].

«Мониторинг – метод исследования объекта, предполагающий его отслеживание и контролирование его деятельности (функционирования) с целью прогнозирования последней» [28, с. 581].

Относительно педагогического мониторинга С.В. Хохлова указывает, что это «форма организации, сбора, хранения, обработки и распространения информации о деятельности педагогической системы, обеспечивающая слежение



за ее состоянием, а также дающая возможность прогноза развития педагогической системы» [32, с. 24].

Ряд педагогов считает, что педагогический мониторинг – это «постоянное отслеживание хода образовательного процесса с целью выявления и оценивания его промежуточных результатов, факторов, повлиявших на них, а также принятия и реализации управленческих решений по регулированию и коррекции образовательного процесса» [33, с. 111].

Э.Ф. Зеер и В.А. Ведеников рассматривают мониторинг как «процесс отслеживания состояния объекта (системы или сложного явления) с помощью непрерывного или периодически повторяющегося сбора данных, представляющих собой совокупность определенных ключевых психологических показателей» [12, с. 23].

Наиболее общим образом мониторинг можно определить как постоянное наблюдение за каким-либо процессом с целью выявления его соответствия желаемому результату. При этом сам мониторинг можно рассматривать и как указанный процесс, и как систему, состоящую «из совокупности взаимосвязанных элементов: субъекта и объекта исследования, цели исследования, оценочных параметров и критериев, а так же необходимой методологической базы» [12, с. 24].

В связи с невозможностью количественного определения качеств личности, наиболее часто мониторинг используется в психологической науке и представляет собой систему постоянного отслеживания посредством психологической диагностики процесса личностного развития учащегося, создания банка психологического анамнеза каждого ученика, а также проектирование индивидуальной психологической траектории его обучения и воспитания.

Здесь важно отметить, что при проведении мониторинга либо диагностики, исследователи часто подменяют одно понятие другим. На самом же деле это разные виды деятельности. Мониторинг представляет собой наблюдение за явлением, отслеживание в течение определенного времени, поиск оптимального решения выявленных проблем. В мониторинге важен процесс, именно эта

информация является более важной и оперативной по сравнению с результативной. А диагностика направлена на раскрытие уже открытого ранее явления, довольно полное и конкретное его описание, сравнение с нормативным описанием и констатация полученных результатов. В диагностике важнее результат.

С другой стороны, можно утверждать, что понятие мониторинга поглощает понятие диагностики, то есть диагностика входит в мониторинг как его часть. При этом диагностика может проводиться несколько раз, а результаты сравниваться в рамках мониторинга.

На сегодняшний день в образовательном учреждении появились психологические службы. Они имеют диагностические тесты, опросные листы. Психологи применяют анкеты, научно разработанные методы наблюдения и собеседования. Поэтому можно утверждать, что психолого-педагогический мониторинг уже имеет свои базовые научные основы. Например, А.С. Белкин определяет мониторинг как «непрерывное научно обоснованное диагностико-прогностическое отслеживание образовательного процесса» [1, с. 50].

Отсюда следует промежуточный вывод, что следует объединить психологию и педагогику для психолого-педагогических исследований, базой которых будет мониторинг не только обучения, а развития обучающихся в целом.

Для изложенного наиболее хорошо подходит определение Э.Ф. Зеер и В.А. Веденикова: «социально-психолого-педагогический мониторинг – это способ организации сбора, хранения, обработки и распространения информации о педагогической системе и социальной инфраструктуре, который обеспечивает непрерывное слежение за ходом учебно-воспитательного процесса и условиями жизнедеятельности и дает возможность осуществлять прогноз их развития» [12, с. 25].

Действительно, общий уровень развития обучающегося и его качественные результаты можно определить только совместными усилиями педагога и психолога.

П.И. Третьяков считает мониторинг методом исследования в рамках контрольно-диагностической деятельности» [29, с. 295].

Г.Ю. Семгин предлагает при подготовке и проведении мониторинга соблюдать «общие правила:

- выбранная, разработанная для мониторинга система показателей должна адекватно отражать сущностные характеристики объекта, давать комплексное представление о его функционировании;

- должен использоваться универсальный, «сквозной» блок индикаторов, что позволяет проводить сравнительный анализ;

- при проведении сравнительного анализа информации следует сохранять его методологическую и методическую преемственность, что снижает вероятность субъективной интерпретации полученных данных, задает единый алгоритм аналитических разработок» [28, с. 583].

Проведение психолого-педагогического мониторинга предполагает создание системы, разработанной на основе последовательно проводимых действий. В данной работе за основу берется, предложенная П.И.Третьяковым и Н.А.Шарай «последовательность:

- получение на основе диагностики оперативных данных;
- изучение потребностей и возможностей обучающихся;
- разработка показателей и критериев оценки результатов обучения;
- осуществление анализа и прогнозирование результатов обучения;
- обсуждение проблем и пробелов с обучающимися;
- совместная с обучающимися корректировка образовательной деятельности;

- обеспечение педагогом-психологом всех видов педагогической поддержки, условий для сохранения жизни и здоровья обучающегося» [28, с. 297].

Данная последовательность позволяет творчески подходить к психолого-педагогическому мониторингу, координировать и направлять обучающегося в необходимое русло и делать это максимально эффективно. Немаловажно и то, что

психолого-педагогический мониторинг как метод оптимизации образовательной деятельности обучающегося, охватывает все сферы его школьной жизни.

Основными в образовании являются информационная, диагностическая, сравнительная и прогностическая функции психолого-педагогического мониторинга.

Информационная функция психолого-педагогического мониторинга направлена на сбор информации, ее анализ, интерпретацию полученных данных. Сбор информации необходим как изначальные сведения об обучающемся. Анализ нацелен на выявление степени соответствия с нормами и стандартами. Интерпретация на данном этапе не связана с прогнозами, а лишь констатирует полученные факты.

Диагностическая функция психолого-педагогического мониторинга определяет, как справляется обучающийся с тематикой предметов, с учебной деятельностью в целом.

На данном этапе выявляются основные проблемы обучающихся при помощи определенных критериально-ориентированных тестов, сопровождающихся также диагностическими тестами для установления причин пробелов в усвоении учебного материала. Также могут применяться неформализованные методы: наблюдение, свободное интервью, опрос, анкета и др.

Сравнительная функция психолого-педагогического мониторинга направлена на определение возможностей обучающегося. При этом его знания могут сравниваться со знаниями его сверстников, однако в основном сравнению подвергаются его личные характеристики и достижения в разных областях учебной деятельности.

Прогностическая функция психолого-педагогического мониторинга – наиболее сложная. Здесь приходится принимать решения в отсутствие информации и основываться на вероятности. Тем не менее, на сегодняшний день имеется достаточно исследований в так называемой «зоне ближайшего развития»

по Л.С. Выготскому, что позволяет компетентному педагогу прогнозировать дальнейшее развитие обучающегося.

Можно предполагать, что вся совокупность представленных функций позволяет повысить качество образования обучающихся.

В качестве итоговых результатов педагогического мониторинга, по которым можно судить об эффективности образовательной деятельности, Т.И. Шамова с коллегами предлагает считать «обучаемость, обученность, общие учебные умения, познавательные интересы, стиль учебной деятельности, память, речь, мышление» [33, с. 112].

Таким образом, мониторинг, как система наблюдения за объектом исследования с целью выявления его соответствия желаемому результату, а также как направленный и последовательный процесс, в основном используется в экономической сфере. В последние годы достаточно широко мониторинг используется в психологии. На сегодняшний день он становится не просто удобоваримым, а необходимым для психолого-педагогических исследований в образовании.

Психолого-педагогический мониторинг позволяет проследивать динамику развития каждого обучающегося, оперативно оценивать характер и направленность произошедших изменений в развитии, прогнозировать и моделировать развитие исследовательских умений обучающихся.



## 1.2. Состав исследовательских умений обучающихся 7-9 классов

Начиная анализ состава исследовательских умений, прежде отметим высказывание А.Н. Колмогорова: «не существует сколько-нибудь достоверных тестов на одаренность, кроме тех, которые проявляются в результате активного участия хотя бы в самой маленькой поисковой исследовательской работе» [15, с. 37].

Исследовательская деятельность является частью учебной деятельности, так как направлена на приобретение новых знаний. Она также является самостоятельной творческой деятельностью, она развивает мышление, внимание, наблюдательность обучающегося и потому совершенствует его личность. Вместе с тем, исследовательская деятельность представляет собой процесс поиска чего-то нового. Ее посредством обучающийся получает новые знания. Причем информацию он изыскивает сам, поэтому можно считать, что эти знания являются его личным опытом, а потому останутся с ним надолго. Этого как раз и требует ФГОС – чтобы обучающийся мог воспользоваться полученными знаниями в повседневной жизни.

В.А. Далингер выделил следующие признаки исследовательской деятельности:

- исследовательская деятельность – это процесс поисковой познавательной деятельности (изучение, выявление, установление чего-либо и т.д.);
- исследовательская деятельность направлена на усвоение общих способов учебных и исследовательских действий;
- результатом исследовательской деятельности учащегося является изменение самого учащегося, его развитие;
- усвоение знаний общего и абстрактного характера предшествуют знакомству с более частными и конкретными знаниями [9, с. 37].

Для участия в исследовательской деятельности обучающиеся должны приобрести исследовательские умения. Анализ множества научных трудов по педагогике позволил выделить такие определения умений:

- «промежуточный этап овладения новым способом действия, основанный на знании и соответствующий правильному использованию этого знания в процессе решения определенного класса задач, но еще не достигший уровня навыка» [7, с. 449];

- «способ действия, который состоит из упорядоченного ряда операций, имеющих общую цель, и усвоен до степени готовности применять его в вариативных ситуациях» [17, с. 23];

- «готовность сознательно и самостоятельно выполнять практические и теоретические действия на основе усвоенных знаний, жизненного опыта и приобретенных навыков» [22, с. 57].

Исходя из определений можно утверждать, что умение – это способность использовать знания. Если эти знания приобретаются и используются в проведении какого-либо исследования, то это будут исследовательские умения. Рассмотрим, какие определения дают ученые.

П.В. Середенко считает, что «исследовательские умения и навыки – это возможность и ее реализация выполнения совокупности операций по осуществлению интеллектуальных и эмпирических действий, составляющих исследовательскую деятельность и приводящих к новому знанию» [27, с. 119].

А.И. Савенков под исследовательскими умениями понимает «умения видеть проблемы, задавать вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, классифицировать, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и умозаключения, структурировать материал, работать с текстом, доказывать и защищать свои идеи» [25, с. 81].

Основными компонентами исследовательских умений являются мотивационный, содержательный и операционный компоненты.

Главным, конечно, является мотивационный компонент. Без него нельзя ожидать развития исследовательских умений, так как он проявляется в виде

познавательного интереса. Последний формируется под воздействием целей новой деятельности.

Содержательный компонент включает систему знаний об исследовательской деятельности.

Операционный или технологический компонент включает уже имеющуюся у обучающегося систему умений и навыков и предполагают формирование предметных компетенций.

Указанные компоненты предполагают определенные действия. К ним В.С. Лазарев относит следующие «основные действия:

- постановку исследовательских задач;
- планирование решения задач;
- выдвижение гипотез;
- построение измеряемых величин и измерительных шкал;
- сбор исходной информации (наблюдение);
- экспериментирование;
- анализ данных экспериментов или наблюдений и построение обобщений;
- построение моделей действительности и работа с моделями» [8, с. 105].

Отметим, что представленные действия относятся, прежде всего, к этапам научного экспериментального метода исследования. Тем не менее, их также можно отнести к исследовательским умениям.

К.П. Кортнев и Н.Н. Шушарина предлагают развивать такие «исследовательские умения:

- умение охватывать всю проблему в целом;
- умение корректно ставить исследовательские цель и задачи;
- умение выбирать и адекватно оценивать методы решения поставленных задач;
- умение планировать исследовательскую деятельность;
- умение искать оптимальное решение поставленной задачи;
- умение реализовывать выбранную исследовательскую методику;

- умение оценивать информативность и точность исследовательской методики при помощи прикладных (лабораторно-практических) занятий» [15, с. 136].

Имеется еще целый ряд подобных градаций по группам, видам, этапам, точкам зрения ученых. Но можно однозначно утверждать, что основными исследовательскими умениями являются:

- умение работать с учебной и научной литературой;
- умение проводить наблюдения;
- умение ставить эксперимент;
- умение оформлять и презентовать результат исследования.

Очень важной частью образовательной системы является организация исследовательской работы обучающихся. Данное направление реализуется в основном учителями-предметниками. Содержанием такой организации является привлечение учащихся к активной исследовательской деятельности (работа над проектами, презентация своих исследований, участие в олимпиадах и творческих конкурсах).

Понятно, что педагогу необходимо творчески подходить к преподаванию тем, решению задач. Он должен заинтересовать своих подопечных, вызвать у них эмоциональный отклик на предлагаемую информацию. Последняя должна быть интересной, даже восхищающей, либо сомнительной, но такой, чтобы у обучающихся возникло желание проверить факты, найти новую информацию, решить задачу.

Тогда и методы работы должны быть соответствующими. Это могут быть круглые столы, брифинги, «мозговой штурм», беседы, дебаты, эстафеты, деловые игры и игровые ситуации, поиск нестандартных решений и новых идей и др. Именно такие методы направлены активную поисковую деятельность, на глубокое сочетание теории и практики, на постижение нового через соучастие. И только такая деятельность является креативной, высокоинформативной, обучающей. Нравнодушие, возможность получить «толчок», рефлексия

своих собственных действий в совокупности рождает мотивацию обучающихся для участия в исследовательской деятельности.

Вместе с тем, обучающиеся должны знать алгоритм исследования, а именно – основные его компоненты: выявление проблемы, постановка цели, выделение объекта и предмета исследования, определение задач исследования, выбор методов и средств для исследования, поиск решения проблемы.

Результатом исследовательской деятельности должен стать ценный личный опыт обучающихся, повышение их знаний, умений и навыков учащихся.

В связи с предметом нашего исследования в рамках психолого-педагогического мониторинга, важно рассмотреть психологические факторы развития исследовательских умений. Их предлагает Т.А. Воронько:

- отчетливое выделение или замаскированность в исходных данных существенного для задачи отношения;

- установка учащегося;

- схватывание ситуации в целом, а не отдельных ее элементов;

- предшествующий опыт учащегося [5, с. 12].

Процесс формирования умения происходит по следующей схеме:

- ознакомление учащихся с данным умением, усвоение ими тех знаний, которые необходимы для выполнения данного умения;

- тренировка в применении данного умения и доведение с помощью системы упражнений овладения им до нужного уровня;

- проверка у всех учащихся овладения ими формируемым умением;

- индивидуальная работа с учащимися по коррекции выполнения ими данного умения [20, с. 158].

Формирование исследовательских умений учащихся происходит в процессе их исследовательской деятельности, для организации которой должны быть созданы определенные условия. Н.А. Семенова к педагогическим условиям успешного формирования исследовательских умений относит:

- учет возрастных и индивидуальных особенностей детей: использование адекватных методов обучения, адаптация понятий, связанных с



исследовательской деятельностью, к возрасту учеников, доступность форм и методов проводимых исследований, соответствие тематики исследования возрастным особенностям и личностным интересам;

- мотивированность исследовательской деятельности учащихся реализуется за счет создания ситуаций практического и интеллектуального затруднения, актуализации потребности учащихся в новых знаниях, в расширении круга интересов учащихся, сообщение им знаний об исследовательской деятельности и ее значении для человека. Учащиеся должны осознавать смысл их творческой исследовательской деятельности, ее возможности в реализации собственных способностей, в саморазвитии и самосовершенствовании, понимать ценность исследовательской деятельности;

- учитель должен владеть знаниями об исследовательской деятельности, включаться в сотрудничество и сотворчество, обладать творческим потенциалом для организации учебного исследования [26, с. 5].

Мы согласны с автором что важно учитывать возрастные и индивидуальные особенности обучающихся, а также мотивировать их исследовательскую деятельность.

Основные условия формирования умений – это осознание цели задания и понимание его содержания и способов выполнения. Успех в формировании умений больше всего зависит от сознательного отношения, готовности учащегося к выработке в себе умений, заинтересованности в лучшем выполнении действий [23, с. 91]

Из изложенного выше становится ясно, что исследовательские умения позволяют обучающимся научиться выражать свои мысли, формулировать и осознавать свои потребности и возможности, понимать и осваивать новые знания, изобретать что-то особенное, уметь принимать ответственные решения.

Мы считаем, что наиболее полно состав исследовательских умений в группах исследовательских умений выделила А.П. Гладкова (рис) [6, с. 92],

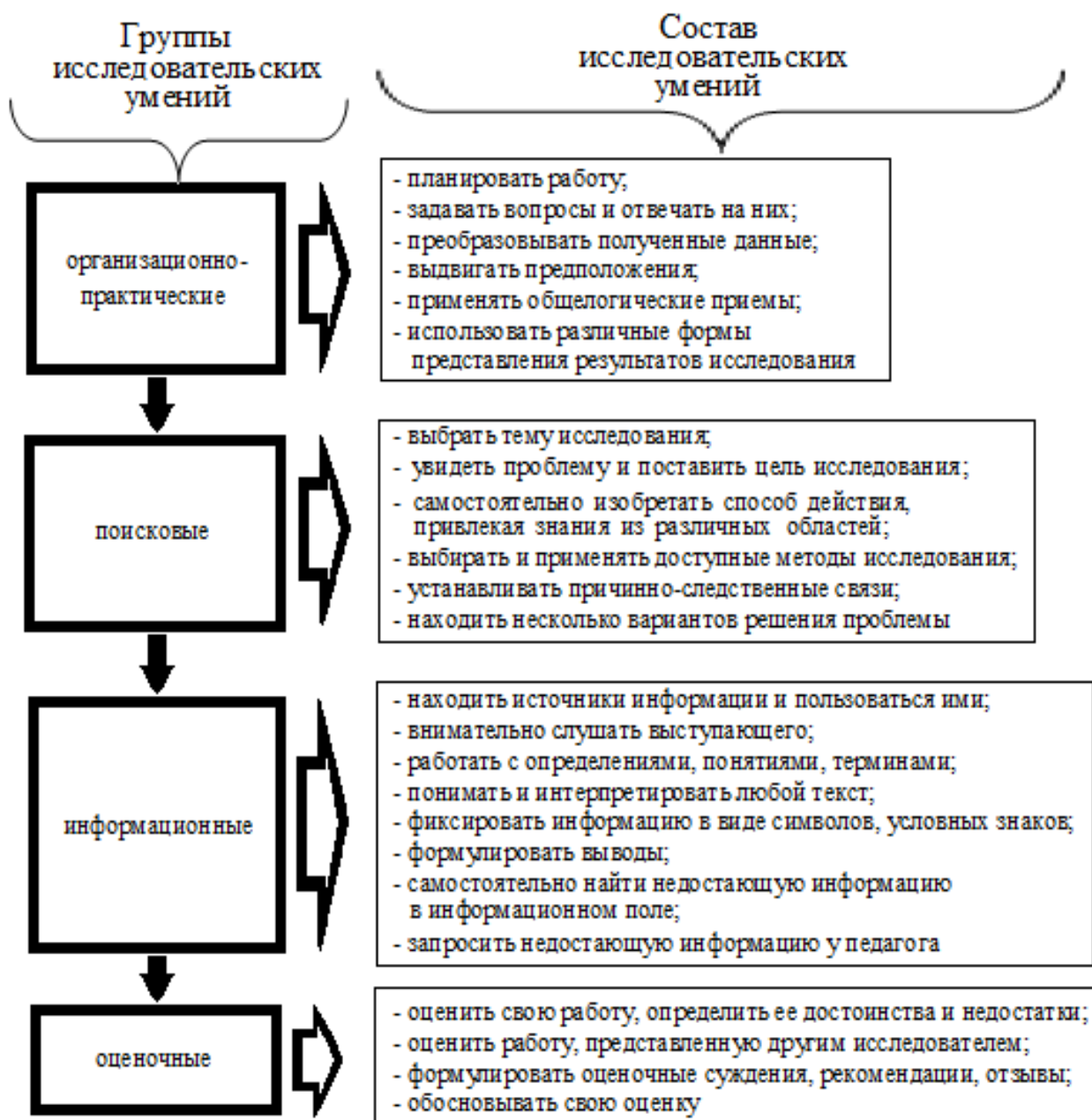


Рисунок 1. Состав исследовательских умений обучающихся.

Стоит отметить, что указанные группы исследовательских умений и их состав формируются в процессе обучения в рамках каждой учебной дисциплины.

И в заключение параграфа важно сказать, что ориентированность обучающихся на исследовательский поиск новых знаний зависит от их внутренней мотивации. Без этого говорить об исследовательских умениях сложно, часто даже просто невозможно. Поэтому первоочередной задачей педагога является работа по развитию мотивационного компонента

исследовательского потенциала обучающихся. Для этого нужно знать психологию возраста – характерные особенности, психологические комплексы, общие приоритеты, личностные особенности.

Так, обучающиеся 7-9 классов – дети подросткового возраста, который характеризуется так называемым «подростковым кризисом» или переходом от детства к взрослости. Указанный кризис делится на две линии развития – кризис идентичности и кризис приобретения самостоятельности. Первый – это поиск и выбор себя взрослого и нового отношения к миру, второй – стремление к независимости. А.С. Шаров указывает, что «кризис подросткового возраста связан с изменением социальной ситуации развития и ведущей деятельности» [34, с. 85].

Данный возраст рискован юношеским максимализмом, сильным желанием подростков самоутвердиться, нередко недопустимыми способами. Однако, если не противиться проявлению индивидуальности, то подростки не будут стремиться вырваться из жестких рамок. В данном возрасте очень важны доверительные отношения со взрослыми, хотя на первый план выходят отношения со сверстниками.

Поэтому педагогу следует с одной стороны нивелировать эмоции и импульсивность подростков, с другой – использовать их целеустремленность и настойчивость в достижении цели. Не стоит заострять внимание на аффектах или импульсивности, а использовать эти качества для мотивации к продуктивной исследовательской деятельности.

Таким образом, состав исследовательских умений обучающихся 7-9 классов состоит из четырех групп исследовательских умений и включают такие основные умения, как планирование, поиск и анализ информации, выбор темы и постановка целей и задач, привлечение знаний из разных областей, установление причинно-следственных связей, самооценка действий, рефлексия деятельности и др.

### 1.3 Модели мониторинга (основные компоненты)

В настоящее время описано и используется в реальной образовательной практике несколько моделей педагогического мониторинга. Часто они похожи друг на друга, некоторые отличаются немногим. При классификации видов мониторинга чаще всего выделяют его функции – информационный, диагностический, сравнительный и прогностический, которые были рассмотрены выше. Но эти функции обычно применяются в совокупности, проводя комплексный мониторинг.

Рассмотрим несколько моделей мониторинга. В.И. Звонников и М.Б. Чельшкова предлагают такие модели, как «модель соответствия, модель «вход-выход», модель «вход-процесс-выход», динамическая модель» [11 с. 208].

По названиям можно понять, что каждая последующая модель совершенствуется и дополняет предыдущую.

Проанализируем их. Итак, первая модель – модель соответствия – это наиболее простая модель педагогического мониторинга. При ее использовании проводится сбор информации о педагогическом процессе и сопоставление результатов с установленными нормами. И основными компонентами модели также являются сбор данных и сопоставление результатов. Вместе с тем, данная модель не позволяет сделать выводы для адекватного управления качеством образования.

Вторая модель «вход-выход». Основными компонентами модели являются: анализ входных данных обучающихся и их семей, а также ресурсы школы и оценка учебных достижений учащихся. Такая система позволяет более полно определить перечень полученных обучающимися знаний, умений, навыков. Кроме того, есть возможность расширенного анализа. Можно сравнить обучающегося с самим собой по степени роста его знаний, или, например, определить профессиональную компетентность педагогов. Наличие входных данных также позволяет выделить однородные группы школ и тогда не возникает вопроса о корректности сравнения. Данная модель позволяет проводить

внутригрупповые и межгрупповые сравнения, что указывает на расширение возможностей мониторинга по сравнению с первой моделью.

Третья модель «вход-процесс-выход» усложняется, как видно из названия, добавлением компонента «процесс». Последний определяется наличием пяти факторов (иногда данную модель называют «пятифакторной»):

1. компетентная администрация;
2. хорошо организованный благоприятный микроклимат в классах и в школе в целом;
3. ориентировка на формирование у обучающихся базовых академических навыков;
4. ориентирование обучающихся на постоянный прирост учебных достижений;
5. наличие внутришкольного мониторинга качества образования.

Предполагается, что совершенствование процесса обучения должно привести к более высоким результатам обучающихся в учебной деятельности.

И последняя, динамическая модель педагогического мониторинга, включает такие компоненты:

- межгрупповой и межшкольный сравнительный анализ,
- анализ динамики изменений в образовательной деятельности школы;
- выявление степени влияния школы на происходящие изменения.

Указанные компоненты позволяют посредством измерения роста и прироста учебных достижений учащихся определить эффективность образовательной деятельности в школе.

Из анализа моделей педагогического мониторинга и его компонентов видно, что несмотря на усовершенствование каждой последующей модели, всегда речь идет о констатации факта. Нет понимания того, как вынуть внутренние психологические резервы обучающихся, как помочь им понять самих себя, где найти им силы и мотивацию для саморазвития в учебе, в жизни.

Изложенное подтверждает сделанный выше промежуточный вывод о том, что мониторинг должен касаться не только педагогики и результатов обучения, а



включать психологию для того, чтобы развивать личность в целом. Для этого одной педагогики недостаточно, так как последняя не затрагивает внутренних резервов развития обучающихся, которым посвящена наука психология.

Проанализировав в целом основы мониторинга, можно предложить модель, представленную следующими компонентами:

- входные данные (на основе наблюдения и сбора информации);
- анализ и обработка полученных данных;
- контроль освоения исследовательских умений и анализ выявленных дефицитов;
- оценка возможностей и коррекция дефицитов;
- прогнозирование новых умений (в нашем случае исследовательских);
- планирование зоны ближайшего развития.

Далее нами составлена схема психолого-педагогического мониторинга, которую можно использовать для освоения исследовательских умений обучающихся 7-9 классов (рис. 2).



## Рисунок 2. Модель мониторинга освоения исследовательских умений.

Предлагаемая модель мониторинга позволяет не только собрать данные, проводить диагностику и сравнение результатов, контролировать процесс развития обучающегося, но также прогнозировать развитие в ближайшем будущем. Это позволит найти мотивирующие аспекты исследовательской деятельности обучающихся для дальнейшего развития их исследовательских умений.

Таким образом, основными компонентами мониторинга являются наблюдение и сбор информации ее анализ и обработка. Некоторые модели включают контроль УУД. Нами предлагается ввести анализ выявленных дефицитов, оценку возможностей и коррекцию дефицитов, прогнозирование новых исследовательских умений и планирование зоны ближайшего развития.

## Глава 2. Методика реализации разработанной модели мониторинга исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в процессе обучения алгебре

### 2.1. Комплекс заданий для выявления уровня сформированности исследовательских умений

Для выявления уровня сформированности исследовательских умений обучающихся нами используется схема состава исследовательских умений обучающихся, представленная в 1.2 (рис. 1).

Из всей совокупности составов выбраны по три наиболее важных критерия сформированности исследовательских умений каждой группы:

*а) организационные исследовательские умения:*

- 1) планирование работы;
- 2) выдвижение предположений;
- 3) использование различных форм представления результатов исследования;

*б) поисковые исследовательские умения:*

- 4) постановка целей;
- 5) установление причинно-следственных связей;
- 6) поиск нескольких вариантов решения проблемы;

*в) информационные:*

- 7) использование источников информации;
- 8) формулирование выводов;
- 9) самостоятельный поиск недостающей информации в информационном поле;

*г) оценочные:*

- 10) самооценка действий;
- 11) обоснование оценивания других;

12) формирование рекомендаций.

Для каждого критерия составлены задания для выявления соответствующего уровня сформированности исследовательских умений.

Задания были подобраны в соответствии со следующими принципами:

1) требование в задании ориентировано на выполнение обучающимся соответствующего исследовательского умения. Служит для определения наличия соответствующего исследовательского умения;

2) математический контекст задания известен обучающемуся (взят из пройденного материала учебника). Служит для развития математического и творческого мышления, интеллектуальных навыков обучающегося, смекалки;

3) формулировка задания должна быть четкой, лаконичной и понятной обучающемуся. Служит для самостоятельного исследования обучающимся учебной задачи;

4) задание должно иметь творческий характер. Служит для формирования познавательной потребности и устойчивого интереса у обучающегося к решению математических примеров, задач, упражнений, заданий и т.п.

Экспериментальное исследование проводилось в 8-х классах Пировской средней школы, с. Пировское Красноярского края.

Работа проводилась на основе учебника по алгебре для 8 классов авторов А. Г. Мерзляка, В. Б. Полонского, М. С. Якира.

Приведем комплекс заданий, составленный для выявления уровня сформированности исследовательских умений обучающихся 8-х классов при изучении главы: «Рациональные выражения» [19, с. 5].

*а) Организационные исследовательские умения.*

Задание № 1. На умение планировать работу:

Упростить выражение:  $2x(x + 4) - (2 - 3x)^2$ .

Уровни:

- высокий – точное установление границ поиска, прогнозирование перспектив собственной деятельности – более 85%;

- средний – расплывчатые границы поиска и прогнозы – 70-85%;
- низкий – плохо устанавливает границы поиска, сомнительные прогнозы перспектив деятельности – 60-65%.

Задание №2. На умение выдвигать предположения:

Привести дроби к общему знаменателю с наименьшим общим кратным:

$$\frac{2m}{9a^2b^6} = \frac{5n^2}{6a^4b^3}$$

Уровни:

- высокий - умелое использование различных точек зрения, определение верности или ложности понятий и умозаключений, критическое осмысление материала, грамотно оформленная речь – более 85%;
- средний – простая декламация различных точек зрения, сложности в выдвигании умозаключений, некритическое осмысление материала – 70-85%;
- низкий – предположения грубые, мало обоснованные, материал плохо осмыслен – 60-65%.

Задание №3. На использование различных форм представления результатов исследования:

Построить график функции:  $y = \frac{x-1}{x-1} - 2x = 1 - 2x$  при  $x \neq 1$

Уровни:

- высокий – правильное понимание поставленной задачи, грамотное пользование необходимыми формулами, верная форма представления результатов – более 85%;
- средний – верное понимание поставленной задачи, сложности в представлении результатов – 70-85%;
- низкий – материал плохо осмыслен, форма представления результатов неверная – 60-65%.

*б) Поисковые исследовательские умения*

Задание №4. На умение постановки целей:

Осуществить постановку целей относительно занятия.

Уровни:

- высокий – конкретность, краткость, и четкость в вопросах постановки целей – более 85%;

- средний – цели размыты, но ставятся – 70-85%;

- низкий – постановка цели представляет сложность – 60-65%.

Задание №5. На умение устанавливать причинно-следственные связи:

Ответить на вопросы теста.

Уровни:

- высокий – полнота охвата причин и следствий, логичность и последовательность изложения – более 85%;

- средний – причинно-следственные связи устанавливаются, но занимают много времени – 70-85%;

- низкий – причинно-следственные связи представляют сложность – 60-65%.

Задание №6. На поиск нескольких вариантов решения проблемы:

Разложить числитель и знаменатель рациональной дроби на множители:

$$\frac{3 - 6x}{2x^2 + 4x + 8} * \frac{2x + 1}{x^2 + 4 - 4x} * \frac{8 - x^3}{4x^2 - 1}$$

Уровни:

- высокий – быстрое нахождение вариантов решения, определение оптимального варианта – более 85%;

- средний – сложности в поисках вариантов, решение найдено, но одно – 70-85%;

- низкий – найден один вариант, но задание выполнено неверно – 60-65%.

*в) Информационные исследовательские умения.*

Задание №7. На умение пользоваться источниками информации:

Найти в учебниках, справочниках, в сети определения: рациональные выражения, рациональные дроби, допустимые значения, тождество.

Уровни:

- высокий – умение искать необходимую литературу, сопоставление данных разных источников, использование электронных средств поиска информации – более 85%;

- средний – поисковые исследовательские навыки невысокие, но используются электронные средства поиска информации – 70-85%;

- низкий – литература изыскивается с трудом даже с электронными средствами – 60-65%.

Задание №8. На умение формулировать выводы:

Возвести рациональную дробь в степень. Сделать вывод.

Уровни:

- высокий – самостоятельное сопоставление понятий и явлений, четкость изложения, глубина формулировок, оригинальность, логичность и обоснованность, наличие собственных взглядов – более 85%;

- средний – разрозненные явления и понятия, формулировки выводов присутствуют, но касаются лишь чужих взглядов – 70-85%;

- низкий – сложности в формулировании выводов – 60-65%.

Задание №9. На самостоятельный поиск недостающей информации в информационном поле:

Найти дидактический материал для темы «Рациональные дроби» в сети Интернет, указать автора, сайт и адрес.

Уровни:

- высокий – правильное определение недостающей информации, умелое использование информационного поля, грамотный анализ и обработка найденной информации – более 85%;

- средний – недостающая информация определена, но возникли сложности с использованием информационного поля, информация собрана, но не проанализирована – 70-85%;

- низкий – грубые ошибки в определении недостающей информации, грубые нарушения в использовании информационного поля, собранная информация не соответствует заданию – 60-65%.

г) *Оценочные исследовательские умения.*

Задание №10. На умение самооценки действий:

Решить задачу и сделать самооценку.

Уровни:

- высокий – адекватная самооценка, подтвержденная практическим примером – более 85%;
- средний – завышенная или заниженная самооценка – 70-85%;
- низкий – сложности самооценки – 60-65%.

Задание №11. На умение обосновать оценивание других:

Вспомнить работу над задачей 7 и оценить работу одноклассников.

Уровни:

- высокий – убедительность аргументации, обоснованность оценки – более 85%;
- средний – слабые аргументация и обоснованность оценки – 70-85%;
- низкий – констатация мнения без аргументации и обоснования оценки – 60-65%.

Задание №12. На формирование рекомендаций:

Отрефлексировать пройденные занятия, дать рекомендации.

Уровни:

- высокий – активное обсуждение, хорошие доводы, грамотная речь – более 85%;
- средний – повторение точек зрения одноклассников, некритические доводы – 70-85%;
- низкий – мало обоснованные доводы, либо отсутствие мнений – 60-65%.

Таким образом, предлагаемый комплекс заданий представляет собой систему выявления уровня сформированности исследовательских умений обучающихся.

По результатам мониторинга можно будет определить зону ближайшего развития каждого обучающегося.



## **2.2. Основные способы получения, накопления и анализа информации в рамках мониторинга исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в процессе обучения алгебре**

Педагог в процессе обучения использует разные методы и средства обучения с целью получения информации о способностях и возможностях обучающихся. В качестве информационной основы принятия решений и проектирования роста и развития обучающихся, согласно требованиям ФГОС, могут выступать результаты мониторинга [31, с. 39].

Основная цель мониторинга – контролирование обученности и готовности к самостоятельным и творческим решениям, способности определения личного рейтинга – показателя значимости человека в обществе.

Итак, мониторинг является эффективной технологией, обуславливающей развитие и саморазвитие личности. Основой мониторинга является диагностика развития обучающихся и внесение коррективов в процесс его обучения, то есть мониторинг включает диагностику, прогнозирование и коррекцию развития личности и процесса образования [33, с. 112].

Для того, чтобы узнать, насколько понят и освоен материал, можно ли переходить к следующей теме, необходима регулярная проверка знаний обучающихся. От верной постановки мониторинга знаний зависит успех процесса обучения.

Отсюда следует, что мониторинг является средством контроля и учета. В образовательном учреждении таким средством является, прежде всего, педагогический мониторинг развития обучающегося [32, с. 24].

За основу проектирования мониторинга развития исследовательских умений можно взять четырехкомпонентную структуру личности:

- направленность (склонности, интересы, отношения, ожидания, установки, мотивы);
- компетентность (профессиональные знания, умения, навыки, квалификация);

- личностные качества (внимательность, наблюдательность, креативность, решительность, контактность, самоконтроль, самостоятельность и др.);
- значимые психофизиологические свойства (энергетизм, нейротизм, экстравертированность, зрительно-двигательная координация, реактивность) [13, с. 118].

Способы получения, накопления и анализа информации, необходимой для мониторинга исследовательских умений обучающихся можно разделить на группы:

- способы сбора информации;
- способы регистрации состояния текущих процессов;
- способы учета полученных данных при принятии управленческих решений и регуляции образовательного процесса.

Первая группа осуществляется с учетом структуры образовательного процесса:

- учебно-познавательной мотивации к исследовательской деятельности;
- обобщенных способов выполнения исследовательских действий при решении учебных задач. Сюда можно отнести обобщенные способы учебных исследовательских действий и способы самоконтроля;
- оценки уровня развития познавательных и исследовательских способностей обучающихся. Это исследовательские умения в рамках познавательных способностей, а также учебная самостоятельность.

Мотивация учения может быть достаточно успешно осуществлена при помощи метода педагогического наблюдения. Последнее является одним из главных способов получения информации. Наблюдение также осуществляется для отслеживания изменений развития под влиянием образовательного процесса и определения смысла происходящих явлений [1, с. 50].

Педагогическое наблюдение – это непосредственное восприятие, познание педагогического процесса в естественных условиях. Наблюдая за деятельностью обучающихся в различных учебных ситуациях, анализируя их отношение к учебе

и исследовательской деятельности, оценивая их достижения, педагог делает заключение об уровне выраженности их позитивной мотивации.

Педагогическое наблюдение предполагает сбор, обобщение и оценку информации об объекте или его действиях. Обычно это действия обучающегося. Важно отметить, что педагогическое наблюдение характеризуется субъективностью (компетентностью педагога, его опытом, отношением к обучающимся, профессиональной позицией и т.п.).

Для возможности дальнейшей обработки полученных данных, информация регистрируется, то есть осуществляется сбор фактического материала.

Сбор осуществляется по заранее намеченному плану с выделением и фиксацией определенных фактов и моментов.

Индивидуальный опрос и обратная связь позволяет изучить уровень адаптации обучающихся к школе и в классе, мотивацию учения, сферу познавательных интересов.

При отслеживании процесса формирования обобщенных способов учебных и исследовательских действий, педагог оценивает уровень их выраженности, регулярно анализируя организацию учебного процесса, планируя выполнение обучающимися учебных заданий и их работу с информацией.

Тестирование как способ получения информации заключается в том, что обучающийся отвечает на вопросы теста, а педагог впоследствии, используя методику, оценивает способности протестированного. Тестирование позволяет вырабатывать быструю реакцию на вопросы, ускоряет процесс проверки, обеспечивает высокую объективность, развивает логическое мышление, целенаправленность, точность, лаконичность.

В качестве специальных условий тестирования возможны такие приемы, как замер при резком прерывании учебных действий обучающегося, уточняющие вопросы в течение занятия вместе с регистрацией ответов обучающихся, отметка о дозированной помощи в учении, стимулирования рефлексии познавательных действий обучающихся.

При этом важным достоинством тестов является ориентация на норму. Это позволяет сопоставить, сравнить оценки, полученные при помощи теста. Для мониторинга можно применять интеллектуальные, личностные, межличностные тесты, тесты достижений и т.д.

Для отслеживания уровня развития познавательных и учебных способностей, исследовательских умений, целесообразно использование фрагментов интеллектуальных тестов, метода тестовых ситуаций и наблюдения за обучаемыми в процессе решения учебных задач.

Опрос и анкетирование как способы позволяют получить информацию о развитии обучающихся на основе анализа письменных или устных ответов на стандартные специально подобранные вопросы. Опросники дают возможность определить уровень выраженности или сформированности основных компонентов учебной деятельности, особенности направленности обучающихся, а также их отдельные учебно-познавательные качества.

Способ изучения проектов, продуктов деятельности обучающихся позволяет отслеживать параметры деятельности обучающегося. Данный способ особенно важен потому, что здесь основное внимание уделяется процессу. Другими словами, трудностям, препятствиям, искажениям в деятельности. Стоит отметить, что именно эти данные наиболее информативны по сравнению со сведениями о результатах.

Деловая игра – способ получения информации об имеющихся исследовательских навыках и способностях обучающихся. Деловая игра выступает не только методом эффективного обучения, но и методом поиска новых способов деятельности, а значит – исследовательских умений. В модели деловой игры воссоздается фрагмент социально-экономической системы в динамике и движении деятельности и мышления. Поэтому она также может быть использована с целью определения условий и предпосылок для развития творческих способностей, анализа мотивационных предпочтений и особенностей личностного позиционирования, что также является частью исследовательских умений.

Педагогическая диагностика – способ установления предпосылок к получению информации, определения условий, необходимых для управления исследовательскими умениями, а также способ определения результатов. Это процесс распознавания педагогических явлений и определения их состояния в определенный момент на основе использования необходимых для этого параметров. Педагогическая диагностика отвечает на вопросы: что и зачем изучать; по каким показателям; какими методами; при каких условиях (самоконтроль, самопознание).

Регистрация показателей – способ, при помощи которого определяется точное описание факта, явления или функционального показателя, характеризующего деятельность объекта. Используется для выявления изменений, сравнения показателей, сопоставления входных и итоговых показателей, обоснования и прогнозирования дальнейшего развития обучающегося, а также для определения эффективности полноты реализации образовательного процесса [13, с. 25].

Способ использования электронных средств – в настоящее время практически самый необходимый способ. Он значительно ускоряет процесс анализа любой информации. Электронные средства наиболее точны и корректны. При этом в электронном виде можно использовать копирование данных для переноса из одной программы в другую, составлять таблицы для наглядности, быстрее сформировать диаграмму или гистограмму и т.д.

Данный способ следует использовать на любом этапе мониторинга, так как это позволяет структурировать полученную и накопленную информацию и упрощает ее последующую обработку и анализ.

Итак, проанализировав методическую литературу, можно структурировать способы получения, накопления и анализа информации, необходимой для мониторинга исследовательских умений обучающихся следующим образом:

а) низкоформализованные способы мониторинга исследовательских умений обучающихся:

- педагогическое наблюдение;

- индивидуальный опрос и обратная связь;

б) высокоформализованные способы мониторинга исследовательских умений обучающихся:

- тестирование;

- анкетирование;

- изучение проектов, продуктов деятельности обучающихся;

- педагогическая диагностика;

- регистрация показателей.

Для получения информации, необходимой для мониторинга исследовательских умений следует применять такие способы, как педагогическое наблюдение, индивидуальный опрос, тестирование, анкетирование.

Для накопления информации, необходимой для мониторинга исследовательских умений следует применять такие способы, как тестирование, изучение проектов, продуктов деятельности обучающихся, педагогическая диагностика, деловая игра. Накопление информации для мониторинга исследовательских умений обучающихся проводятся в определенных журналах учета. Они составляются в свободной форме, как удобно педагогу. Важно лишь, чтобы они были удобными и информативными.

Для анализа информации, необходимой для мониторинга исследовательских умений следует применять такие способы, как регистрация показателей и использование электронных средств. Анализ информации – это анализ результатов учебной деятельности, при котором по заранее намеченному алгоритму изучаются письменные тексты, графические материалы, технические изделия, творческие работы обучающихся и т.д.

Здесь следует отметить, что границы не такие четкие – разные способы можно использовать как для сбора информации, так и для накопления и для анализа. То есть, например, тестирование предполагает одновременный сбор информации и его анализ.

Выбор способа лежит целиком на педагоге, важно лишь создать специальные условия, в которых каждый из структурных компонентов

деятельности, а в нашем случае – исследовательские умения обучающихся – проявляются наиболее отчетливо.

При этом оценку развития обучающегося можно давать только сравнивая его достижения с самим собой – это позволяет увидеть динамику развития и скорректировать его дальнейшее развитие.

Таким образом, при помощи способов получения, накопления и анализа информации, необходимой для мониторинга исследовательских умений осуществляется наблюдение, даются оценка и прогноз дальнейшего развития обучающихся. Способами, используемыми в экспериментальной работе в Пировской школе стали: учебные исследовательские действия обучающихся, самоконтроль, наблюдение, опрос, тестирование, анкетирование, диагностика, изучение проектов, регистрация процессов и показателей и др.

### 2.3. Анализ результатов мониторинга и их использование в процессе обучения алгебре обучающихся 7-9 классов

Экспериментальное исследование проводилось в 8 классе в процессе педагогической практики. В исследовании участвовали 20 обучающихся.

Главной задачей было – определить исследовательские умения обучающихся в осуществлении ими творческого преобразования учебного материала с целью овладения новыми знаниями.

Было проведено 12 занятий по предмету «Алгебра» в 8 классе по теме «Рациональные выражения».

Основной целью занятий являлось выявление уровня сформированности определенного исследовательского умения.

Тестирование проводилось в начале урока в течение 5-7 минут.

Занятие №1. Было предложено задание на умение планировать работу.

Задание. Упростить выражение:  $2x(x + 4) - (2 - 3x)^2$ . Но, обратите внимание, задание заключается не в самом решении. Нужно записать алгоритм, как вы будете упрощать предложенное вам выражение. Алгоритм записать в тетради.

Результатом планирования должен стать следующий алгоритм:

- раскрытие скобок;
- умножение многочлена на многочлен;
- умножение одночленов;
- умножение одночлена на многочлен;
- приведение подобных слагаемых;
- применение формул;
- запись ответа.

Способ мониторинга: педагогическая диагностика.

Проверялось умение планировать работу над упрощением выражения. Обращалось внимание на точность алгоритма.



Поведение обучающихся регистрировалось нами на отдельном листе, затем были проверены тетради обучающихся. Также важно было отметить ошибки в тетрадях (зачеркивание, перестановка предложений).

Занятие №2. Было предложено задание на умение выдвигать предположения.

Задание. Даны две дроби.

$$\frac{2m}{9a^2b^6} \text{ и } \frac{5n^2}{6a^4b^3}$$

Их нужно привести к общему знаменателю, но есть условие – не просто к общему знаменателю, а с наименьшим общим кратным:

Обучающиеся выдвигают предположения:

- общий знаменатель берется как произведение знаменателей дробей. Получится  $54a^4b^9$ . Но наименьшее общее кратное чисел 9 и 6 будет 18. А каждую переменную а и b тогда следует брать в степени с наибольшим показателем степени из тех, с которыми она входит в знаменатели данных дробей. Тогда дроби можно записать как  $18a^4b^6 = 9a^2b^6 * 2a^2$  и  $18a^4b^6 = 6a^4b^3 * 3b^3$ .  
Дополнительными одночленами будут соответственно  $2a^2$  и  $3a^2$ . Отсюда,

$$\frac{2m}{9a^2b^6} = \frac{2m * 2a^2}{9a^2b^6 * 2a^2} = \frac{4a^2m}{18a^4b^6}$$

$$\frac{5n^2}{6a^4b^3} = \frac{5n^2 * 3b^3}{6a^4b^3 * 3b^3} = \frac{15b^3n^2}{18a^4b^6}$$

Способ мониторинга: педагогическое наблюдение.

Наблюдению подвергалось поведение обучающихся: кто выдвигал гипотезы, кто рассматривал разные точки зрения, отмечались диалоги обучающихся между собой, критические высказывания. Выделялись верные предположения. Наблюдение отмечалось на отдельном листе.

Занятие №3. Дано задание на использование различных форм представления результатов исследования

Задание. Для функции  $y = \frac{x-1}{x-1} - 2x = 1 - 2x$  при  $x \neq 1$  построить график:

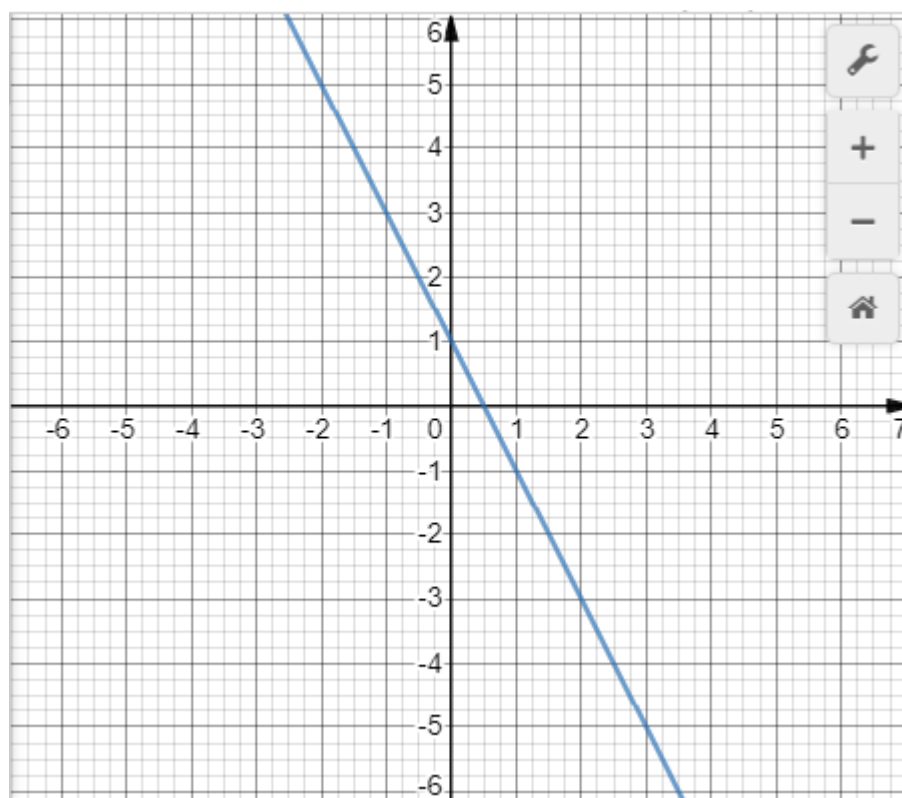


Рисунок 3. График функции  $y = \frac{x-1}{x-1} - 2x = 1 - 2x$  при  $x \neq 1$ .

Способ мониторинга: педагогическая диагностика.

Наблюдению подвергалось умение построить график заданной функции.

Проверялась правильность построения графика в тетради.

Занятие №4. Было дано задание на умение поставить цели по теме «Рациональные дроби».

Задание. Определить, какие цели нужно перед собой поставить для изучения указанной темы. Записать список действий в тетради.

Результатом целеполагания должен стать следующий список действий:

- найти информацию по предложенной теме;
- разобраться в новом материале;
- понять практическое применение темы;
- применить полученные знания в решении заданий;
- найти интересные факты по теме.

Способ мониторинга: использование электронных средств.

Здесь с самого начала не предлагалось использовать электронные средства, так как важно было определить, кто из обучающихся их использует. Это отмечено на отдельном листе, проверялись тетради.

Занятие №5. Было предложено установить причинно-следственные связи.

Задание. Найти в тесте правильные ответы и аргументировать ответ.

Таблица 1 – Тест

Вопрос	Ответы		
Тождество – это...	<u>равенство, которое выполняется на всем множестве значений входящих переменных</u>	равенство, содержащее переменные	частичное совпадение свойств предметов
Тождественно равными называют выражения, значения которых...	имеют буквенные значения	соответствуют друг другу	<u>равны при любых значениях входящих в них переменных</u>
Рациональное выражение имеет смысл, если...	заменить переменные числами	<u>знаменатель не равен нулю</u>	выражение имеет допустимые значения
Уравнение $0 * x = -53$ не имеет решения, так как...	<u>не найдется такого числа x, произведение которого с нулем дало бы что-то, кроме нуля</u>	умножать на ноль нельзя	помимо действительных чисел существуют еще и комплексные
Арифметический квадратный корень из отрицательного числа не существует потому, что...	можно извлекать арифметический квадратный корень только из неотрицательного числа	квадраты положительных чисел положительны	<u>не существует отрицательного числа, являющегося квадратом другого числа</u>

Верными являются подчеркнутые ответы.

Способ мониторинга: тестирование.

Тестирование проводилось при помощи бланков. Таблица 1 была распечатана в 10 экземплярах без подчеркивания верных ответов. Обучающиеся подписывали бланки, отмечали верные ответы и вкладывали бланки в тетрадь.

Также они должны были отметить, почему они выбрали данный ответ, отметить причинно-следственные связи, сделать вывод.

Занятие №6. Было предложено найти несколько вариантов решения проблемы.

Задание. Разложить числитель и знаменатель рациональной дроби на множители:

$$\frac{3 - 6x}{2x^2 + 4x + 8} * \frac{2x + 1}{x^2 + 4 - 4x} * \frac{8 - x^3}{4x^2 - 1}$$

Получив задание, обучающиеся в процессе эмпирического поиска предлагают несколько вариантов, среди которых изыскивают оптимальный метод решения.

Варианты:

- по формуле сокращенного умножения;
- с помощью разложения квадратного трехчлена на множители через дискриминант;
- методом группировки.

Решение:

$$\begin{aligned} \frac{3(1 - 2x)}{2(x^2 + 2x + 4)} * \frac{2x + 1}{(x - 2)^2} * \frac{(2 - x)(2^2 + 2x + x^2)}{(2x - 1)(2x + 1)} &= \frac{-3}{2(2 - x)} = -\frac{3}{2(2 - x)} \\ &= \frac{3}{2(x - 2)} \end{aligned}$$

Способ мониторинга: педагогическая диагностика.

Варианты записываются в тетради, которые затем проверяются нами.

Занятие №7. Было предложено использовать источники информации:

Задание. Следует найти в учебниках, справочниках, в сети определения: рациональные выражения, рациональные дроби, допустимые значения, тождество.

Ответы:

- рациональные выражения – выражения, составленные из чисел и переменных с помощью действий сложения, вычитания, умножения и деления на число, отличное от нуля;

- рациональные дроби – это дроби, числителями и знаменателями которых являются многочлены;

- допустимые значения – значения параметра, которые не выходят за пределы разрешенной области изменений;

- тождество – равенство, выполняющееся на всём множестве значений входящих в него переменных.

Способ мониторинга: использование электронных средств.

Задание давалось для повторения пройденного материала.

Вместе с тем, целью данного задания было – посмотреть и определить, как обучающиеся изыскивают информацию, какими методами и способами пользуются, используют ли сопоставление найденной информации и выбор наилучшего ответа, а также используют ли электронные средства поиска нужной информации.

Занятие №8. Было дано задание – сформулировать выводы:

Задание. Возвести рациональную дробь в степень. Сделать вывод.

- Ребята, вот вам на доске плакат, посмотрите, пожалуйста (рис.4)

$$\left(\frac{A}{B}\right)^n = \underbrace{\frac{A}{B} \cdot \frac{A}{B} \cdot \dots \cdot \frac{A}{B}}_{n \text{ множителей}} = \frac{\overbrace{A \cdot A \cdot \dots \cdot A}^{n \text{ множителей}}}{\underbrace{B \cdot B \cdot \dots \cdot B}_{n \text{ множителей}}} = \frac{A^n}{B^n}.$$

Для  $n = 1$  договорились, что  $\left(\frac{A}{B}\right)^1 = \frac{A}{B}$ .

Следовательно,

$$\left(\frac{A}{B}\right)^n = \frac{A^n}{B^n}, \text{ где } n \text{ – натуральное число.}$$

Рисунок 4. Правило возведения в степень

- Нужно решить пример на основе данного правила:

$$\left(-\frac{3a^2}{2bc^4}\right)^3$$

Обучающиеся решают пример:

$$\left(-\frac{3a^2}{2bc^4}\right)^3 = -\left(\frac{3a^2}{2bc^4}\right)^3 = -\frac{(3a^2)^3}{(2bc^4)^3} = -\frac{27a^6}{8b^3c^{12}}$$

Экспериментатор:

- Итак, что нужно было сделать?

Ответы:

- Представить выражение в виде дроби.

Экспериментатор:

- Какой вывод можно сделать?

Обучающиеся:

- Вывод: для того, чтобы возвести рациональную дробь в степень, нужно возвести в эту степень числитель и знаменатель. Первый результат записать как числитель, второй – как знаменатель дроби.

Способ мониторинга: индивидуальный опрос.

Занятие №9. Было дано задание самостоятельно найти недостающую информацию в информационном поле

Задание. Обучающиеся за компьютерами попарно заходят в интернет и ищут дидактический материал для темы «Рациональные дроби».

Автор: М.Н. Каратанова,

Сайт: Учпортал.

URL: <https://www.uchportal.ru/load/25-1-0-84200>



**Теория**

**Формулы сокращённого умножения**

$$a^2 - b^2 = (a - b)(a + b)$$

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$$

$$a^3 \pm b^3 = (a \pm b)(a^2 \mp ab + b^2)$$

**ИСТОЧНИКИ**

Математика  
Школьная доска  
Школьная доска - 2  
Школьная доска - 3  
Школьная доска - 4  
Школьная доска - 5  
Школьная доска - 6  
Школьная доска - 7  
Школьная доска - и  
Карандаши  
Вот и осень пришла  
Осенние листья

Мерзляк А.Г.  
Алгебра: дидактические материалы:  
8 класс: пособие для учащихся  
Общеобразовательных организаций/  
А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский,  
Е.М.Рабинович и др. - М.:Вентана-Граф,  
2016, - 96 с.

Способ мониторинга: использование электронных средств.

Отмечалась работа в паре. У одной пары обучающихся не получилось открыть найденный архивный файл. Проверка показала, что поиск информации был верным, скачивание произошло правильно. Оказалось, что архиватор (ZIP) на компьютере не подошел и поэтому файл не открылся. Из интернета был скачан другой архиватор (RAR), который позволил ребятам сделать задание.

Занятие №10. Было дано задание на умение самооценки действий:

Задание. Решить задачу и сделать самооценку.

Задача. На сторонах квадрата записаны четыре натуральных числа. В каждой вершине квадрата записано число, равное произведению чисел, записанных на сторонах, для которых эта вершина является общей. Сумма чисел, записанных в вершинах, равна 55. Найти сумму чисел, записанных на сторонах квадрата.

Форма работы обучающихся – групповая.

Обучающиеся совместно решают задачу:

- Обозначим стороны квадрата  $a, b, c, d$ . Тогда, в вершинах квадрата стоят произведения  $ab, bc, cd, ad$ . По условию, сумма чисел в вершинах квадрата равна 55. Составим уравнение и преобразуем его:

$$ab + bc + cd + ad = 55$$

$$(ab + bc) + (cd + ad) = 55$$

$$b(a + c) + d(a + c) = 55$$

$$(a + c)(b + d) = 55$$

$$55 = 5 * 11 = 11 * 5 = 1 * 55 = 55 * 1$$

Последние два произведения в расчет не принимаем. Следовательно:

$$a + c = 5 \text{ и } b + d = 11, \text{ либо } a + c = 11 \text{ и } b + d = 5$$

В любом случае, это будут числа 5 и 11. Тогда:

$$5 + 11 = 16$$

Ответ: 16.

- Оцените свою работу. Заполните в тетради анкету: - я узнал(а); - я понял(а);  
- я могу; - я хочу узнать...

Способ мониторинга: анкетирование.

Отмечалась работа в группе. Выделялись заниженная и завышенная самооценки обучающихся. Отдельно отмечены обучающиеся со сложностями в самооценке. Проверялись анкетные ответы в тетради.

Занятие №11. Было предложено обосновать оценивание других:

Задание. Вспомнить работу над задачей и оценить работу одноклассников.

Обучающиеся вспоминают, кто и что говорил на предыдущем занятии и оценивают ответ.

Способ мониторинга: индивидуальный опрос.

Отмечалась обоснованность оценки, убедительность аргументации.

Занятие №12. Дано задание на формирование рекомендаций.

Задание. Сделать коллективные рекомендации по пройденным занятиям.

Обучающиеся обсудили занятия, указали на положительные и отрицательные стороны, предложили рекомендации.

Положительные стороны:

- было интересно, работали с удовольствием, хочется продолжить.

Отрицательные стороны:

- мало компьютеров.

Рекомендации:

- продолжить подобные занятия.

Способ мониторинга: опрос.

Проверялось умение рефлексировать относительно прошедших занятий, высказывать личное мнение.



По результатам проведенных занятий и мониторинга исследовательских умений составлена таблица 2.

№	Имя, Ф. обучающегося	Результаты мониторинга, %												Средний показатель, %	Уровень исследовательских умений
		Задания													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
1	Александр М.	77	78	76	73	75	77	72	78	77	75	79	80	76,42	Средний
2	Анна К.	86	84	79	92	88	90	89	86	81	83	85	88	85,92	Высокий
3	Борис Г.	83	79	82	84	84	85	86	79	80	81	84	85	82,67	Средний
4	Василий А.	79	82	88	81	79	79	76	73	78	80	82	79	79,67	Средний
5	Виталий И.	75	79	82	71	76	78	73	72	77	80	71	75	75,75	Средний
6	Галина И.	77	79	81	74	79	80	76	73	74	75	71	76	76,25	Средний
7	Григорий К.	83	88	91	85	83	90	89	85	91	88	86	83	86,83	Высокий
8	Дарья А.	80	77	74	79	81	79	76	78	75	80	82	81	78,50	Средний
9	Дарья И.	91	89	86	93	91	88	95	93	89	92	90	92	90,75	Высокий
10	Екатерина К.	70	73	75	79	76	79	73	80	89	71	74	79	76,50	Средний
11	Елена К	77	76	74	80	71	76	74	79	78	76	73	81	76,25	Средний
12	Ефим Р.	92	88	88	91	93	89	91	95	90	92	90	92	90,92	Высокий
13	Ирина Л.	75	79	74	76	73	76	72	80	79	71	74	79	75,67	Средний
14	Кирилл А.	71	73	75	77	79	74	76	73	72	77	75	80	75,17	Средний
15	Кирилл М.	70	72	77	79	76	75	73	77	75	74	73	76	74,75	Средний
16	Ксения У.	78	77	74	71	73	77	76	72	76	80	72	79	75,42	Средний
17	Любовь Б.	76	79	77	76	77	79	79	76	74	73	71	78	76,25	Средний
18	Надежда Э.	67	69	61	62	67	72	60	64	67	63	61	62	64,08	Низкий

19	София А.	82	79	80	81	85	89	84	86	88	79	81	82	83,00	Средний
20	Тимофей П.	61	64	63	66	65	63	62	67	66	61	64	62	63,67	Низкий

Таблица 2 – Результаты мониторинга исследовательских умений обучающихся 8 класса

Из таблицы видно, что в основном у обучающихся средний уровень исследовательских умений. Высокий уровень показали 4 обучающихся, а низкий – 2.

После экспериментального исследования в данном 8 классе была проведена контрольная работа по алгебре с теми же обучающимися по теме «Рациональные выражения».

Тема была изучена, поэтому для проведения контрольной работы было выделено 15 минут урока.

Работа основывалась на пройденном материале, из состава исследовательских умений выбрано по одному критерию сформированности исследовательских умений каждой группы умений:

а) *организационные исследовательские умения* – планирование работы;

б) *поисковые исследовательские умения* – поиск нескольких вариантов решения проблемы;

в) *информационные* – использование источников информации;

г) *оценочные* – формирование рекомендаций.

а) *Организационные исследовательские умения.*

Задание №1. На умение планировать работу:

Найти допустимые значения переменной, входящей в выражение:

$$\frac{1}{x} + \frac{3}{x-5}.$$

б) *Поисковые исследовательские умения*

Задание №2. На поиск нескольких вариантов решения проблемы.

Представить дроби в виде дроби с одним знаменателем:

$$\frac{a-b}{3a+3b} \text{ и } \frac{a}{a^2-b^2}.$$

в) *Информационные исследовательские умения.*

Задание №3. На умение пользоваться источниками информации.

Найти в учебниках, справочниках, в сети определения: рациональные выражения, рациональные дроби, допустимые значения, тождество.

г) *Оценочные исследовательские умения.*

Задание №4. На формирование рекомендаций:

Отрефлексировать пройденные занятия, дать рекомендации.

Оценки по контрольной работе:

- 5 баллов – высокий уровень;

- 4 балла – средний уровень;

- 3 и 2 балла – низкий уровень.

Результаты контрольной работы представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты оценки контрольной работы

№	Имя, Ф. обучающегося	Задания				Оценка
		1	2	3	4	
	А	1	2	3	4	
1	Александр М.	4	5	4	4	4
2	Анна К.	5	4	5	5	5
3	Борис Г.	5	5	5	5	5
4	Василий А.	5	5	5	5	5
5	Виталий И.	4	5	4	5	4
6	Галина И.	4	4	4	4	4
7	Григорий К.	5	5	4	5	5
8	Дарья А.	5	5	5	5	5
9	Дарья И.	5	5	5	5	5
10	Екатерина К.	4	5	4	4	4
11	Елена К	4	4	3	4	4
12	Ефим Р.	5	5	5	5	5
13	Ирина Л.	4	4	3	4	4
14	Кирилл А.	4	4	5	4	4
15	Кирилл М.	4	3	4	4	4
16	Ксения У.	4	4	4	4	4
17	Любовь Б.	4	4	4	5	4
18	Надежда Э.	3	4	3	3	3
19	София А.	5	4	5	5	5
20	Тимофей П.	3	3	3	3	3

Для подсчета коэффициента корреляции переведем уровни и оценки в баллы.

Экспериментальное исследование:

Низкий – 1 балл

Средний -2 балла

Высокий – 3 балла

Контрольная работа:

«5» - 3 балла

«4» - 2 балла

«3» и «2» - 1 балл

Общие результаты по уровню развития исследовательских умений (в баллах) и оценке контрольной работы (в баллах) представлены в таблице 4.

Таблица 4 – Общие результаты

№	Имя, Ф. обучающегося	Уровень исследовательских умений (в баллах)	Оценка (в баллах)
	А	1	2
1	Александр М.	2	2
2	Анна К.	3	3
3	Борис Г.	2	3
4	Василий А.	2	3
5	Виталий И.	2	2
6	Галина И.	2	2
7	Григорий К.	3	3
8	Дарья А.	2	3
9	Дарья И.	3	3
10	Екатерина К.	2	2
11	Елена К	2	2
12	Ефим Р.	3	3
13	Ирина Л.	2	2

14	Кирилл А.	2	2
15	Кирилл М.	2	2
16	Ксения У.	2	2
17	Любовь Б.	2	2
18	Надежда Э.	1	1
19	София А.	2	3
20	Тимофей П.	1	1

Коэффициент корреляции будем вычислять при помощи MS Excel. Для этого в электронную таблицу введем данные таблицы 4.

При помощи формулы =PEARSON(A1:A20;B1:B20) найдем коэффициент корреляции Пирсона  $r$ .

Коэффициент корреляции Пирсона равен:

$$r = 0,783$$

Коэффициент корреляции – это степень взаимосвязи между двумя рядами показателей. В нашем случае она положительная, прямая, сильная.

По результатам мониторинга можно сделать следующие выводы.

Для того, чтобы знания учащихся были результатом их собственных поисков, были организованы эти поиски и управление учащимися. В ходе выполнения заданий повторялся материал, на основе которого идет осмысление нового. Рефлексия выявила, что своим продвижением довольны все учащиеся, самооценка повысила степень ответственности; исходя из поставленных целей и достигнутых результатов, обучающиеся самостоятельно наметили дальнейшие цели деятельности.

В целом класс состоит из учащихся с разными исследовательскими умениями и навыками. Многие из них могут, но некоторые пытаются делать выводы и обобщать материал.

Таким образом, проведенный педагогический мониторинг показал, что у обучающихся в основном средний уровень исследовательских умений. Двум обучающимся с низким уровнем развития исследовательских умений следует

уделить особое внимание. Если проводить подобный мониторинг регулярно, то можно увидеть динамику развития исследовательских умений обучающихся. Расчет коэффициента корреляции Пирсона показал прямую, положительную, сильную взаимосвязь между мониторингом и результатами обучения.



## Заключение

В процессе проведенного исследования были решены все поставленные задачи. А именно:

- выявлены психолого-педагогические основы мониторинга исследовательских умений обучающихся;
- уточнен состав исследовательских умений обучающихся, которые целесообразно формировать у обучающихся 7 – 9 классов на уроках алгебры;
- разработана модель мониторинга исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в процессе обучения алгебре;
- разработана методика реализации разработанной модели мониторинга исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в процессе обучения алгебре и подтверждена ее результативность в образовательной практике.

Разработанная методика может использоваться в процессе обучения алгебре обучающихся 7 – 9 классов. Она может быть адаптирована для мониторинга исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в процессе обучения геометрии.

### Библиографический список

1. Белкин А.С. Основы возрастной педагогики. М.: АСТ, 2020. 198 с.
2. Большой экономический словарь / под ред. А.Н. Азрилияна. М.: Институт новой экономики, 2017. 1472 с
3. Борисов А.Б. Большой экономический словарь. М.: Книжный мир, 2006 – 860 с.
4. Вопросы методологии в работах молодых ученых / под ред. М.К. Чуркина. Омск: ОмГПУ, 2018. 142 с.
5. Воронько Т.А. Формирование исследовательской деятельности учащихся основной школы в процессе обучения математике : автореф. дис. ... д-ра пед. наук : 13.00.02. М.: МПГУ, 2005. 40 с.
6. Гладкова А.П. Процесс формирования исследовательских умений младших школьников во внеурочной деятельности // Историческая и социально-образовательная мысль. 2012. № 4. С. 91-94.
7. Глотова Т.А. Учебно-исследовательская деятельность учащихся в процессе изучения математики // Молодой ученый. 2015. № 14(94). С. 449-451.
8. Далингер В.А. Методика обучения математике. Поисково-исследовательская деятельность учащихся. М.: Юрайт, 2020. 460 с.
9. Далингер В.А. Организация учебно-исследовательской деятельности учащихся в процессе изучения математике // Учёные записки ЗабГУ. Серия: Физика, математика, техника, технология. 2010. №2. 33-38.
10. Епишева О.Б. Технология обучения математике на основе деятельностного подхода: книга для учителя. М.: Просвещение, 2013. 223 с.
11. Звонников В.И., Челышкова М.Б. Современные средства оценивания результатов обучения : учеб, пособие для студ. учреждений. высш. проф. Образования. М.: Академия, 2011. 224 с.
12. Зеер Э.Ф., Ведеников В.А. Мониторинг как информационная основа профессионального становления обучаемых // Образование и наука. 2000. № 2. 23-26.

13. Зеер Э.Ф., Ведеников В.А. Мониторинг как информационная основа профессионального становления обучаемых // Образование и наука. 2000. № 2(4). С. 112-121.
14. Ительсон Л.Б. Лекции по общей психологии. М.: АСТ, 2020. 896 с.
15. Колмогоров А.Н. Исследовательская деятельность учащихся. М.: АСТ, 2017. 152 с.
16. Кортнев К.П. Шушарина К.П.. Сочетание в обучении решения задач и лабораторного практикума // Современные методы физико-математических наук: Труды междунароуд. конф.: Сб.ст. Орел, 9-14 октября 2006 г. / Отв. ред. А. Г. Мешков, В. Д. Селютин. Орел: ОГУ. Т. 3. 2016. 312 с.
17. Лернер И.Я. Процесс обучения и его закономерности. М.: Знание, 2018. 96 с.
18. Логиновский А.В. Емельянова И.В. Моделирование. Челябинск: ЮУрГУ, 2020. 114 с.
19. Мерзляк А.Г., Полонский В.Б., Якир М.С. Алгебра: 8 класс: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений. Москва: Вентана-Граф, 2013. 256 с.
20. Обухов А. С. Исследовательская деятельность как способ формирования мировоззрения. // Народное образование. 2019. № 10. С. 158-161.
21. Ожегов С. И. Толковый словарь русского языка. М.: Азъ, 2015 928 с.
22. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс: учеб. пособ. для студ. высш. учеб. заведений. М.: Владос, 2017. 576 с.
23. Пойа Дж. Математическое открытие: решение задач: основные понятия, изучение и преподавание./ Пер. с англ. В.С. Бермана. М.: Наука, 1970. 452 с.
24. Райзберг Б.А., Лозовский Л.Ш., Стародубцева Е.Б. Современный экономический словарь. М.: ИНФРА-М, 2013 480 с.
25. Савенков А.И. Содержание и организация исследовательского обучения школьников. М.: Сентябрь, 2013. 204 с.

26. Семенова Н.А. Формирование исследовательских умений младших школьников : автореф. дис. канд. пед. наук: 13.00.02. Томск: ТГПУ, 2007 22 с.
27. Середенко П.В. Развитие исследовательских умений и навыков младших школьников в условиях перехода к образовательным стандартам нового поколения: монография. Южно-Сахалинск: Изд-во СахГУ, 2014. 208 с.
28. Социологическая энциклопедия: В 2 т. Т.1 / под ред. Г.Ю. Семгина. М.: Мысль, 2013 694,
29. Третьяков П.И., Шарай Н.А.. К вопросу о состоянии проблемы управления качеством образовательных систем. // Знание. Понимание. Умение. 2012. № 4. С. 295-301.
30. Третьяков П.И. Регион: управление образованием по результатам. Теория и практика. М. : Новая школа, 2001.
31. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (5-9 кл.). Приказ Минобрнауки России № 1897 от 17.12.2010 (ред. от 11.12.2020). [Электронный ресурс]. URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021)
32. Хохлова С.В. Мониторинг качества школьного образования: автореф. дис. канд. пед. наук. Тюмень. 2003. 24 с.
33. Шамова Т.И., Третьяков П.И., Капустин Н.П. Управление образовательными системами. М.: Владос, 2012. 214 с.
34. Шаров А.С. Жизненные кризисы в развитии личности. Омск: ОмГПУ, 2018. 168 с.
35. Раменская П.Е. Мониторинг исследовательских умений обучающихся 7-9 классов в процессе обучения алгебре // Материалы VI Всероссийской научно-практической конференции студентов, аспирантов и школьников «СОВРЕМЕННАЯ МАТЕМАТИКА И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В КОНТЕКСТЕ РАЗВИТИЯ КРАЯ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ». Красноярск, 27 апреля 2021 г. с. 147-150.