

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 обучения математики

Гуленцова Ольга Сергеевна

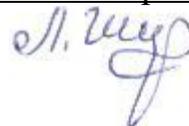
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема: «Формирование алгоритмических умений в 6-7 классе на уроках алгебры»

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование

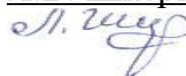
Профиль «Математика» и «Информатика»

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ  
Зав. кафедрой д-р п.н.,  
профессор Л.В.Шкерина



20.05.2021.

Руководитель д-р п.н., профессор  
Л.В. Шкерина 20.05.2021.



Дата защиты 28.06.2021.

Обучающийся Гуленцова О.С

---

(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_

(прописью)

Красноярск-2021

## Оглавление

Введение.....	3
Глава 1. Психолого-педагогические основы формирования алгоритмических умений обучающихся.....	6
1.1 Алгоритмические умения обучающихся как педагогический феномен.....	6
1.2 Структура алгоритмических умений обучающихся.....	9
1.3 Организационно-педагогические условия формирования алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов в процессе обучения математике.....	12
Выводы по первой главе.....	15
Глава 2. Методика формирования алгоритмических умений у обучающихся 6-7 классов в процессе обучения математике.....	18
2.1	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.2	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
2.3 Результаты апробации разработанной методики.....	29
Выводы по второй главе.....	35
Заключение.....	37
Список используемой литературы.....	39
Приложения.....	43
Приложение А.....	43
Приложение Б.....	45
Приложение В.....	46
Приложение Г.....	47

## Введение

В нашей жизни каждый человек ежедневно встречается с алгоритмами. Заварить кофе, вовремя прийти на работу - все это выполняется в

определенной последовательности. Каждым из нас ежедневно используются несколько сотен различных алгоритмов. Как пример, разные правила и инструкции, при покупке товаров в магазине мы прибегаем к использованию правил вычитания, сложения, умножения и деления; в электронной переписке мы уже используем правила правописания слов и предложений из грамматики - все это алгоритмы. Из данных примеров видно, что практически каждая сфера нашей жизнедеятельности связана с алгоритмами, а составной и довольно таки важной частью всей повседневной жизни будут являться алгоритмические процессы.

В педагогической науке к одной из главных задач относится совершенствование планирования процесса обучения в целом и повышение эффективности управления познавательной деятельностью учащихся. Поиск наиболее оптимального пути управления обучением привёл к созданию новой системы учебной работы, названной программированным обучением, одной из составляющих которого является алгоритмизация. На сегодняшний день существует множество работ связанных с разработкой программирования и алгоритмизацией обучения. Среди них выделяются труды педагогов В. М. Заварыкин, В. Г. Житомирский, психологов П. Я. Гальперин, Л. Н. Ланда, Н. Ф. Талызина и методистов Т. Е. Демидова, Н. Я. Виленкин, Н. Б. Истомина, Л. Г. Петерсон, С. А. Козлова, и другие.

В научных работах и исследованиях представленных вышеуказанными деятелями, показаны возможности и так же необходимость повышения качества обучения школьников средствами развития и формирования у них алгоритмических умений. Замечено, что алгоритмические умения являются метапредметными. Использование алгоритмов происходит не только во время уроков алгебры, но также и на всех школьных предметах. Но при этом, маленькое внимание уделяется возможностям алгоритмов, которые способны развивать алгоритмическое мышление, также слабо обоснованы условия дидактики, повышающие эффективность деятельности обучающихся средних классов средствами ее алгоритмизации. Однако, как раз отсутствие систем

алгоритмов и технологий ее реализации в образовании и обучении детей, особенно с учетом современных требований к организации образовательного процесса, наблюдается. Поэтому проблема о эффективности и важности алгоритмизации деятельности в школе по сей день остается открытой. А значит и тема исследования «Формирование алгоритмических умений в 6-7 классе на уроках алгебры» является актуальной.

Таким образом, актуальность темы исследования обусловлена **противоречиями** между необходимостью систематически включать в процесс обучения задания на формирование алгоритмического умения и недостаточностью методических материалов для обеспечения данного процесса.

Необходимость разрешения данного противоречия определяет актуальность **проблемы** исследования: поиск научно обоснованного ответа на вопрос о том, каким образом учителю следует организовывать учебную деятельность обучающихся 6-7 классов в процессе обучения алгебры, чтобы успешно формировать их алгоритмические умения.

**Цель исследования:** разработать методику формирования алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов посредством специального комплекса заданий по алгебре.

**Объект исследования:** формирование алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов в процессе обучения алгебре.

**Предмет исследования:** методика формирования алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов в процессе обучения алгебре.

**Задачи:**

1. Описать структуру и состав алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов, определить критерии и показатели их сформированности.

2. Выявить основные организационно-педагогические условия формирования алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов в процессе обучения алгебре.

3. Разработать комплекс заданий как средство формирования алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов в процессе обучения алгебре.

4. Описать комплекс методик и технологических средств формирования алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов при обучении алгебре и проверить результативность разработанной методики на практике.

**Эмпирическая база:** МБОУ Тасеевская средняя общеобразовательная школа №1, обучающиеся 6 «А» класса.

## **Глава 1. Психолого-педагогические основы формирования алгоритмических умений обучающихся**

### **§1.1 Алгоритмические умения обучающихся как педагогический феномен**

В психологии понятие мышление имеет множество обозначений, в данной работе мы будем опираться на следующее определение. Мышление - это психический процесс отражения объективной действительности, представляющий собой высшую ступень человеческого познания [4]. Основными его характеристиками выделяют обобщенность и опосредованность. Мышление всегда связано с получением новой информации и использованием уже имеющихся знаний, в том числе и знаний для решения задач [18]. Исходя из чего психологи часто рассматривают мышления, как процесс решения задач. Любое действие человека может быть представлено как решение той или иной задачи: трудовой, учебной, познавательной.

Каждые действия людей всегда могут быть рассмотрены, а также представлены в виде чело. Но не смотря на любой вид деятельности, ее ведущей ролью останется мышление, потому что именно мышление является процессом, которое направлено и ориентировано на достижение определенной цели, такой как познание и преобразование определенного объекта. Анализируя научную психологическую литературу, можно сделать вывод, что классификация мышления довольно таки различна. Зависимость выраженная в уровнях характера и обобщения используемых средств, представляется в их новизне, актуальности мышления. На основании этого выделяют виды мышления:

- 1) по форме (наглядно-действенное, наглядно-образное, абстрактно-логическое);
- 2) по характеру решаемых задач теоретическое и практическое;

3) по степени развернутости и осознанности дискурсивное и интуитивное;

4) по степени новизны и оригинальности репродуктивное и продуктивное (творческое);

4) по числу участников индивидуальное и коллективное мышление.

Если говорить о классификации, которая зависит от способа решения задачи и других особенностей мышления, то можно выделить несколько видов:

- 1) эмпирическое
- 2) логическое
- 3) алгоритмическое
- 4) реалистическое и интуитивное
- 5) произвольное и непроизвольное
- 6) осознанное и неосознанное

В рамках данной работы будет рассмотрено алгоритмическое мышление.

Анализируя вышеприведенную классификацию, сделаем вывод о том, что в научных источниках по психологии не выделяют алгоритмическое мышление как самостоятельный особый вид. Отсюда возникает вопрос, а почему. Дело в том, что зачастую исследователями данный тип мышления, рассматривается как особый теоретический. А также, что алгоритмическое мышление - это определенный и особый стиль мышления, который характеризуется не для каждого вида деятельности. При таком подходе под стилем мышления, в частности, понимается «открытая система интеллектуальных стратегий, приемов, навыков и операций, к которой личность предрасположена в силу своих индивидуальных особенностей (от системы ценностей и мотивации до характерологических свойств)» [8].

Следуя основным психологическим положениям о мышлении, которые были разработаны Л.С. Выготским, С.Л. Рубинштейном, В.С. Мерлином, О.Г. Леонтьевым, В.В. Давыдовым и др., педагог А.В. Копаев определяет понятие

“стиль мышления” совершенно по-другому [17]. Он считает, что «систему мыслительных способов действий, приемов, методов и соответствующих им мыслительных стратегий, которые направлены на решение задач определенного класса, и которые детерминированы этими задачами, называют стилем мышления». Вследствие чего, алгоритмический стиль мышления - это «система мыслительных способов действий, приемов, методов и соответствующих им мыслительных стратегий, которые направлены на решение как теоретических так и практических задач, и результатом которых являются алгоритмы как специфические продукты человеческой деятельности». Важной частью в методической части психологии является характеристике алгоритмического мышления.

Многие следователи в данной области дают разные обозначение понятия алгоритмическое мышление. В глобальном смысле, принято рассматривать как искусство не только размышлять и предполагать различные ситуации, но еще и поступать соответственно с ними, а также планировать свои действия.

Так, например, Т.Н. Лебедева определяет алгоритмическое мышление как познавательный процесс, который имеет четкий и продуманный план, состоящий из алгоритма мыслительных процессов, заключенных последовательно. Также алгоритмическому мышлению присуще осознанное закрепление процесса получения конечного результата.

Способность учащихся овладеть универсальными и необходимыми основами учебной деятельности, формирует алгоритмические умения, потому что благодаря сформированным алгоритмическим умениям, существует возможность разделять какие либо сложные действия, которые необходимо выполнить на пути к достижению определенной цели, на более простые. И не только разделить, но еще и за короткий промежуток времени достичь данной цели, за счет четко организованной последовательности действий.

Педагог Утюмова Е.А. в своем пособии определяет понятие алгоритмических умений как “комплекс умений, включающий в себя умение понимать и выполнять алгоритмы, правила, предписания, умение работать по

образцу, понимание необходимости планирования своих действий, умение самостоятельно составлять алгоритмы, анализировать, корректировать свою деятельность, списывать ее языком и средствами, понятными другим людям”.

[25]. В данной работе мы будем придерживаться ее точки зрения.

## **§1.2 Структура алгоритмических умений обучающихся**

Понятие алгоритма имеет прямое отношение к алгоритмическим умениям, суть данного понятия необходимо для выделения структурных компонентов и состава алгоритмических умений. В данной работе мы рассматриваем алгоритм как систему вычислений, в которой выполнение какого-либо числа шагов, по строго определенным правилам приводит к решению поставленной задачи. Это последовательность действий, приводит либо к решению задачи, либо поясняет, почему это решение получить нельзя.

Для того, чтобы решить определенную задачу непосредственно по алгоритму, требуется овладеть способностью планирования своих действий. Прежде чем что-либо решать по алгоритму, необходимы навыки по работе по определённым правилам и образцам их применение исполнение и понимание формируют структуру действий и анализа и позволяет изменять деятельность и конечный результат работы, перенос данных принципов действий, алгоритмов в получившийся ситуации, раскрывать суть для понимания других людей обыденным для них языком.

Л.В. Воронина и Е.А. Утюмова рассматривают структуру алгоритмических умений, составленную из пяти компонентов:

1. Личностный
2. Процессуальный
3. Регулятивный
4. Коммуникативный
5. Творческий

Суть личностного компонента состоит в понимании необходимости получения знаний или способов деятельности.

Функционал процессуального компонента занимает изучение, исполнение и составление алгоритмов, с указанными свойствами разных видов и способами записи.

Регулятивный компонент отвечает за создание, целеполагание осуществлять проверки выполнения, и изменения своей деятельности в зависимости от результатов.

Творческий компонент влечёт за собой передачу алгоритмических знаний полученных в нестандартных условиях в новую информацию.

Заключительный коммуникативный компонент направлен на совершенствование навыков обучающихся, взаимодействия с другими участниками алгоритмической деятельности.

Школьный курс математики предполагает, что при знакомстве с темами, решениями задач, сам алгоритм, непосредственно относящийся к заданиям по данным темам, может быть представлен в разных формах, например:

1. В виде таблицы
2. В виде формулы
3. В виде правила
4. В виде определения
5. В виде описания.

Исходя из направленности алгоритма, осуществление контроля за действием происходит с разной степенью информированности и свернутости. Например, если какой либо алгоритм показан в виде последовательности действий, то он будет сформированной программой операции.

Л.Н. Виноградова в своих работах раскрывает суть выше представленной работы на примере сложения десятичных дробей для 6 класса. В данном примере мы видим алгоритм в виде формулы, правила, таблицы, определения вследствие чего определённой программы операции не будет, как

и не будет последовательности действий. И учащимся необходимо самолично разработать данный алгоритм.

В работах Л.Н. Виноградовой рассмотрены алгоритмы распознавания, к ним относят различные признаки делимости

Например, признак делимости числа на 9 обладает представленной последовательность операций:

- 1) Числа, из которых состоит данное число необходимо сложить;
- 2) Провести проверку на деления полученной суммы чисел на 9
- 3) При получение суммы которая делится на 9 , получаем результат что и само число делится на 9, а при получение суммы которая не делится на 9, результат будет обратным.

Правила представленные в учебниках по математике для среднего школьного возраста, в настоящее время, использует алгоритмы с четко выстроенной последовательность операций. Сделано это для упрощения работы, в отличие от случаев где учащемуся необходимо провести действия с отсутствием знакомых операции или дополнить упущенные моменты.

Рассмотрим правила сложения чисел с разными знаками (6 класс, [32]). Чтобы сложить числа с разными знаками, необходимо:

- 1) Определить какой из модулей, будет большим и вычесть из него меньший модуль;
- 2) Произвести постановку перед полученных числом знака того слагаемого, который обладал большим модулем модулем.

Далее у учащихся возникает необходимость доделывать процесс действий представленные ниже для получения конечного результата :

- 1) провести поиск модуля каждого числа и выделить его;
- 2) Произвести сравнение полученных модулей, для определения большего;
- 3) определения знака числа модуль которого больше.

Осуществление указанных действий происходит большинством учащихся без ошибок, но в исключительных случаях происходят возникновение затруднений.

Представленные операции, составляют действия, на которое ориентирована работа в учебниках, с применение примеров или определенных описательных форм, и важным для учащихся будет осуществление данного действия самостоятельно.

Структуру алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов можно проанализировать в таблице, представленной ниже:

№	Алгоритмическое умение	Критерий сформированности
1	Умение решать задачи алгоритмического содержания	Умение выделить компоненты задачи, умение соотнести ответ с задачей ситуацией
2	Умение составлять алгоритм	Умение определить последовательность действий
3	Умение записывать алгоритм	Умение логически верно представлять алгоритм

### **§1.3 Организационно-педагогические условия формирования алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов в процессе обучения математике**

Н.Б. Истомина, Н.Я. Виленкин, А.К. Артемов, В.М. Монахов , и другие известные методисты-математики обращают внимание, что с начала обучения в школе нужно выстраивать работу с детьми так, чтобы у обучающихся развивался уровень сформированности алгоритмических умений. Работы, анализы и исследования психологов являются немалым подтверждением, что при развитии мышления детей, самым удобным возрастом является именно младший школьный возраст.

Еще в начальных классах у обучающихся формируется алгоритмическое мышление на протяжении прохождения всего учебного курса начальной школы. Но именно с пятого класса данный процесс приобретает целенаправленный смысл, поскольку в таком возрасте детей наибольшая вероятность того, что у ребенка можно развивать умение не только создавать новые алгоритмы, но еще и работать по ним.

Известный педагог Г.В. Дорофеева в своих исследованиях подчеркивает, что именно в процессе обучения такого предмета как математика, можно наилучшим образом организовать развитие алгоритмического мышления. С ее слов, именно обучение математике вносит в его создание «важный и специфический компонент, который в данное время не имеет возможности быть эффективно реализован, даже во всей совокупности учебных предметов».

Такие алгоритмы как алгоритм умножения, сложения, вычитания и деления десятичных дробей изучается именно в курсе обучения математики.

Также важно заметить, что если работу по формированию алгоритмических умений не заканчивать со временем, а наоборот с каждым учебным годом усложнять постепенно, то в старшей школе такие точные предметы как алгебра и начала анализа, физика, информатика уже не будут вызывать огромных сложностей в изучении школьниками. Ведь за курс 6-7 класса перед обучающимися открыт полный доступ к поэтапному, пошаговому описанию различных процессов.

Обеспокоенность вызывает то, что регулярное и повсеместное использование алгоритмов приводит к нарушению творческого потенциала учащихся, из за постоянного использования шаблонов, на которых построена основная деятельность, может развиваться стандартный вид мышления. И первоначально кажется, что в будущем у учащихся появятся проблемы с выражение собственного порядка действий и не будет никакого творческого развития. Ведь следование строгой последовательности действий губит любое самовыражение личности. Но существуют доказательства обратного,

«...обучения алгоритмам не только не умаляет инициативы, творческого поиска, догадки, интуиции учащихся, но, наоборот, позволяет добиться более высокого качества знаний, умений и навыков, сделать процесс усвоения более легким и быстрым, при этом учащиеся овладевают общими методами логического и алгоритмического мышления...».

Еще одной проблемой является тот факт с методической точки зрения, формирование работы осуществляется в первую очередь так, чтобы сформировать алгоритмических умений у учащихся. Но из-за недостатка детально разработанной методики, мы имеем отсутствие у учителя базы, на которой можно опереться при формировании своей работы. На практике мы наблюдаем это в тех случаях когда учитель перестает уделять должное внимание целостной системе использованию алгоритмов, и переходит к применению только на отдельных этапах обучения обучающихся среднего школьного возраста. Это также отражено в учебниках и методических пособиях, где практически не уделяется внимания формированию у учащихся алгоритмических умений и знаний об алгоритмах. Задания представленные в них встречаются очень редко, и находятся как правило в нижней части, или в конце учебника, где ученик реже фокусирует своё внимание.

Помимо качественно представленного материала, существует так же и его количественная проблема. Задания связанных с формированием алгоритмических умений у обучающихся представляются как не основной материал, и служат лишь как дополнение к основной работе.

Проведя анализ психолого-педагогической и методической литературы, необходимо показать подтверждение указанного выше на примерах. В представленной работе рассмотрены примеры заданий, способствующих развитию алгоритмического мышления. Упражнения, решения и методика работы с соответствующими заданиями представлена во второй главе.

На основании проведенного выше исследования, можно выделить несколько условий, доказывающих важность использования в учебной

деятельности алгоритмов. Алгоритмы позволяют обучающимся реализовывать предметные и метапредметные результаты, такие как [25]:

- 1) учиться рассуждать, переносить общие суждения на частные;
- 2) развивать математическую речь;
- 3) последовательно, грамотно излагать применяемые знания;
- 4) планировать своё действие в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации;
- 5) осуществлять итоговый и пошаговый контроль по результату;
- 6) структурирование знаний;
- 7) овладение основами логического и алгоритмического мышления.

### **Выводы по первой главе**

Изучив теоретические основы и психолого-педагогическую литературу, несложно сделать вывод о том, что именно предмету математика принадлежит главная роль в формировании алгоритмических умений, а также умений действовать по алгоритму.

Алгоритмическое мышление – это особый стиль мышления. И в изучении математики владение приемами алгоритмического мышления, очень нужно. В основе этого мышления лежит способность планировать свою деятельность согласно определенному порядку, алгоритму. Оно выражается в том, что человек, представляя какую-либо цель, может составить план или же алгоритм, при выполнении которого, достигнет этой цели.

Важнейшими компонентами алгоритмического умения являются: умение из задачи извлекать подзадачи, выстраивать их в логичную последовательность, при выполнении которой, данный алгоритм приведёт к нужному результату.

При условии, что работа в школе будет направлена на развитие алгоритмического мышления, существует огромная вероятность, что уже в младшем и среднем школьном возрасте у детей будет сформирован хотя бы один из уровней алгоритмических умений, поскольку именно в таком возрасте

активно развивается мышление и, происходит переход от наглядно-образного к понятийному мышлению. И поэтому так важно именно в такое возрастное время ребёнка проводить постоянную работу по развитию различных стилей мышления, в том числе и алгоритмического.

Практика учителей доказывает, что данное мышление развивается путем изучения разных школьных предметов, но наибольшую возможность для этого представляют такие точные науки как информатика и математика. Это подтверждается ни одной статьей, посвященной этой проблеме.

Творческое и конструктивное мышление развивается благодаря стремлению заменить данный алгоритм каким - либо простым, также интерес обучающихся достигается путем работы по алгоритмам. Одновременно с развитием формирования алгоритмических умений, во время работы по алгоритмы, дети учатся концентрировать свое внимание. От чего речь ребёнка несомненно становится четкой и более точной, также повышается уровень усвоения математической терминологии.

На практике стало ясно, что именно работа с алгоритмами формирует еще и навыки учебной компетентности обучающихся. Отсюда можно сделать вывод, что именно математика дает возможность для развития алгоритмических навыков и умений. Данный предмет содержит ясность, точность формулировок, выводов и понятий, а это прекрасные предпосылки для формирования алгоритмических умений. К тому же, алгоритмы находятся еще и в вычислительных примеров. А как известно, вся наша математика состоит из таких примеров. Решение задач напрямую зависит от умения составлять алгоритмы. И в этом случае задача учителя состоит не только научить ребенка пользоваться алгоритмами, но и составлять их. Это можно делать путем использования на уроках математики дополнительные упражнения, которые развивают алгоритмических умения и приемы умственной деятельности. Более успешное усвоение учебного материала - ещё одна причина развивать алгоритмическое мышление у обучающихся на уроках

математики. Что в дальнейшем окажется основой для овладения обучающимися компьютерной грамотностью в старших классах.

## **Глава 2. Методика формирования алгоритмических умений у обучающихся 6-7 классов в процессе обучения математике**

### **§2.1 Целевой и содержательный компоненты методики формирования алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов в процессе обучения алгебре**

Как было отмечено, во ФГОС среднего общего образования указано, изучение учащимися предметной области "Математика" реализует формирование познавательных УУД, которые непосредственно состоят из возможности планирования осуществлять деятельность, которая направлена на решение задач, на восприятие сущности алгоритмических предписаний и умение действовать согласно готовому алгоритму. Вследствие чего на уроках алгебры существует потребность в создании условий для осуществления данного образовательного стандарта. Необходимо, чтобы педагог осознавал значение формирования у школьника алгоритмической культуры, ведь собственно она помогает развитию алгоритмических умений, потому что формирование умений действовать по алгоритму и составлять новые алгоритмы являются важнейшими показателями алгоритмической культуры школьников. Если обучающийся владеет алгоритмической культурой, то он одновременно понимает свойства и сущности алгоритма, также имеет знания о приемах и средствах записи алгоритмов, понимает алгоритмического характера методы математики и их приложений, владеет алгоритмами, используемыми в школьном курсе математики.

Таким образом, показателями сформированности алгоритмических умений будут являться:

- Знание обучающимися определения понятия «алгоритм»;
- Знание обучающимися существующих видов алгоритмов;
- Знание обучающимися свойств алгоритмов;
- Умение обучающимися создать новый алгоритм, записать его и проверить;

- Умение обучающимися решать основные типовые задачи, применяя алгоритмы;
- Умение обучающимися самостоятельно найти и исправить синтаксические и семантические ошибки в алгоритме.

Таким образом, задача учителя на своих уроках выстроить работу так, чтобы все вышеперечисленные условия были разобраны и усвоены обучающимися.

Для проведения проверки по качеству ранее представленных условий был выбран следующий комплекс заданий, которых алгоритмов на развитие у обучающихся алгоритмических и познавательных УУД в соответствии с требованиями ФГОС НОО. Данный комплекс тематических заданий был опробован в работе на уроках математики в 6 “А” классе на базе МБОУ «ТСОШ N№1», с. Тасеево.

До решения данного комплекса заданий была проведена диагностика. В процессе у обучающихся был выявлен уровень сформированности понятия «алгоритм».

*Анкета №1. «Выявление уровня сформированности у школьников понятия "алгоритм"».*

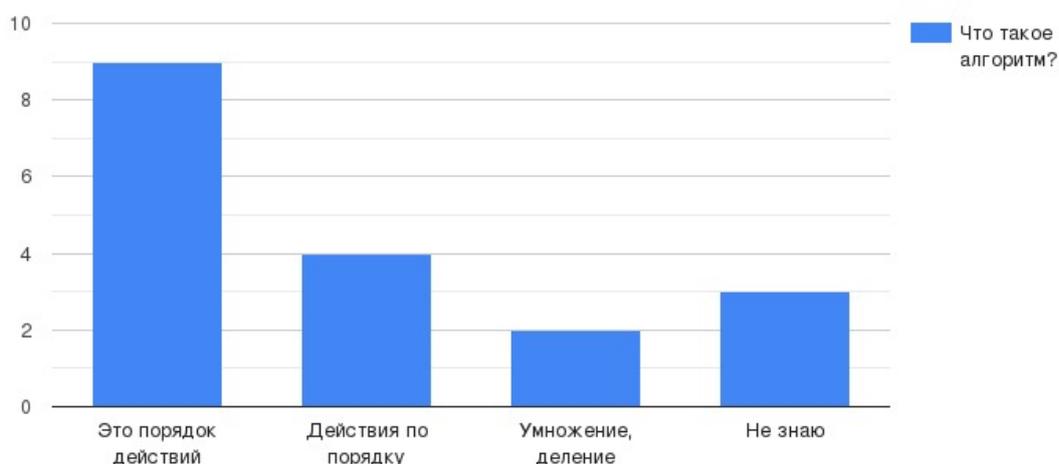
Целью данной анкеты стояло выявление знания о понятии «алгоритм» и применение его на практике.

Анкета включала в себя вопросы:

1. Вы знаете что такое алгоритм?
2. Встречались ли вам алгоритмы в жизни? Если да, то опишите пример алгоритма.
3. Используете ли вы алгоритмы на уроках математики? Какими видами алгоритмов пользуетесь?
4. Встречались ли вы с понятием «алгоритм» на других уроках? Если встречались, то укажите, на каких именно.

Ниже представлены результаты, полученные после проведенного анкетирования. На диаграмме, показанной на рисунке 1, видно, что на вопрос

«Что такое алгоритм?» школьниками были даны следующие ответы: «Это порядок действий» – так ответили 9 человек (50%), «Действия по порядку» – 4 человека (22%), «Умножение, деление» – 2 человека (11%), «Не знаю» – 3 человека (17%). Из представленных результатов можно сделать вывод о недостаточном знании обучающимися определения понятия «алгоритм».



*Рисунок 1. Опрос "Что такое алгоритм?"*

На вопрос «Встречались ли вам алгоритмы в жизни? Если встречались, то опишите один из них» дали правильный развернутый ответ только 6 учеников из 18. Этот результат ни что иное, как показатель ограниченности понимания обучающихся понятия «алгоритм», а также говорит об их неумении замечать алгоритмы в обычной жизни. На вопрос «Используете ли вы алгоритмы на уроках математики? Какими видами алгоритмов вы пользуетесь?» полно или с незначительными недочетами ответили 8 ребят. Следовательно, алгоритмы в школе на уроке используются не очень часто, учителя не всегда заостряет на них внимания учеников. Можно говорить о том, что применение алгоритмов в учебном процессе недостаточно эффективно. В ответах на вопрос «Встречались ли вы с понятием алгоритм на других уроках? Если да, то, на каких именно?» школьники только называли школьные предметы. Среди перечисленных: литература, биология, информатика,

русский язык, английский язык. В таком случае несложно сделать вывод об ограниченном понятии алгоритмом у детей.

По проведенному анкетированию сделано заключение: дети недостаточно знакомы с понятием «алгоритм», знания о нем довольно маленькие, понятие используется с недостаточной степенью эффективности, умение применять алгоритмы в повседневной жизни отсутствуют.

*Анкета №2.* Целью данной анкеты было выявление первоначального констатирующего уровня сформированности умения работать с алгоритмом. Детям были предложены три задания.

### ***Задание №1.***

В данном задании ученикам предоставляются шаги алгоритма письменного сложения десятичных дробей с неверно расположенной последовательностью действий.

Цель данного задания: выявить сформированность навыка письменного сложения десятичных дробей, умение воссоздавать алгоритм.

Критерии оценивания: Минимальный балл ученикам получает если была допущена ошибка при выполнении задания, либо задание было не выполнено - результат 0 баллов.

Максимальный балл ученик получает при верно расставленной последовательности – результат 1 балла.

### ***Задание №2.***

В данном задании участникам предлагалось исправить, ошибки в вычислениях, а также указать причины неверных ответов. Ошибки в вычислении должны были быть указаны и объяснены.

Цель данного задания: выявить умение пользоваться алгоритмом умножения десятичного числа в десятичное число, умение корректировать действия по алгоритму.

Критерии оценивания: Минимальный балл ученик получает при неверно представленном ответе на задание, а также в том случае если он не приступал к выполнению данного задания - результат 0 баллов.

При предоставлении учеником верного ответа на задание, но предоставление неверного объяснение в исправление ошибки, или объяснение было недостаточно полным – результат 1 балл.

Максимальный балл ученик получает, при верном исправление ошибки и верном объяснение сущности данной ошибки– результат 2 балла.

### ***Задание №3.***

В данном задании ученикам было предложено два выражения: верное выражение и выражение с допущенной ошибкой. Опрошенные должны указать верное выражение и объяснить ошибку в неверном.

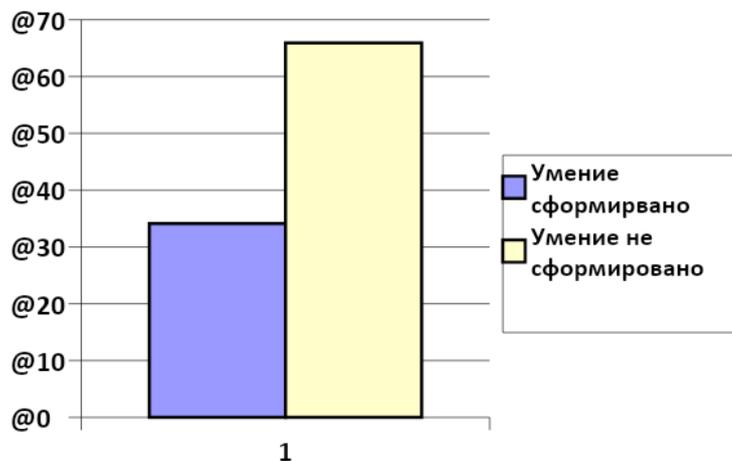
Цель данного задания: выявить умение действовать по алгоритму, корректировать действия по алгоритму.

Критерии оценивания: Минимальный балл ученик получает при неверно представленном ответе на задание, а также в том случае если он не приступал к выполнению данного задания - результат 0 баллов.

При предоставлении учеником верного ответа на задание, но предоставление неверного объяснение в исправление ошибки, или объяснение было недостаточно полным – результат 1 балл.

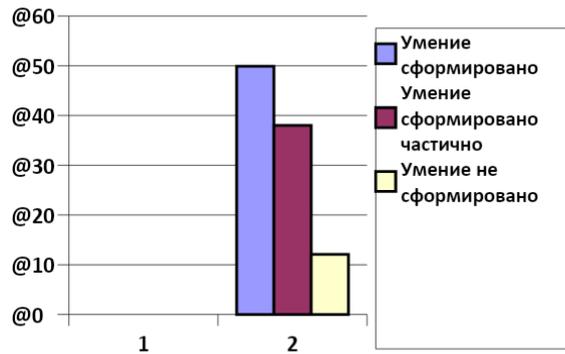
Максимальный балл ученик получает, при верном исправление ошибки и верном объяснение сущности данной ошибки – 2 балла.

Количественная обработка результатов выполнения данных заданий представлены на следующих диаграммах:



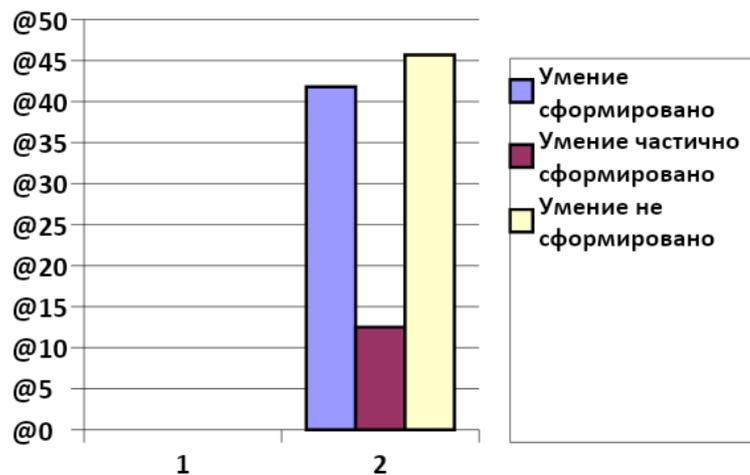
*Рисунок 2. «Диаграмма результатов выполнения задания №1»*

Из результатов выполнения *первого* задания, представленных на **рисунке 2**, мы видим, что навыком письменного сложения десятичных дробей и умением воссоздавать алгоритм обладают лишь 34,1% обучающихся экспериментального 6 «А» класса. Следовательно, алгоритм письменного сложения десятичных дробей в экспериментальном классе усвоен ниже среднего уровня.



*Рисунок 3. «Диаграмма результатов выполнения задания №2»*

На *диаграмме* результатов выполнения 2 задания, представленной на **рисунке 3** мы видим, что процент детей, у которых умение пользоваться алгоритмом умножения десятичного числа на десятичное число, умение корректировать действия по алгоритму сформировано в 6 «А» классе на уровне среднего.



*Рисунок 4. «Диаграмма результатов выполнения задания №3»*

Цель третьего задания была схожа с целью предыдущего: выявить умение корректировать действия согласно уже другого, разветвляющегося алгоритма (определение порядка выполнения действий в выражении). Результаты, представленные на рисунке 4 показали, что в 6 «А» умение сформировано у 41,8% обучающихся.

Тестовые задания, предложенные учащимся, расположены в приложении А. Результаты выполнения теста обучающимися представлены в таблице приложения Б.

Исходя из вышеприведенного исследования, можно сделать вывод, что при отборе содержания комплекса заданий на формирование алгоритмических умений, учителю следует придерживаться определенных принципов: задания должны быть полными, не однотипными, должны содержать в себе задачи на составление простого алгоритма, на анализ правильности приведенного порядка выполнения действий. Как только обучающиеся овладеют данными навыками, можно будет полагать, что у них возрастет уровень сформированности алгоритмических умений.

Для того, чтобы проверить данное предположение, предложим обучающимся 6 «А» класса формирующий этап эксперимента, в ходе которого ребятам предстоит познакомиться с комплексом заданий, направленных на повышение уровня сформированности алгоритмических умений.

Примеры таких заданий представлены ниже:

1. Заполнить пропуски в алгоритме сложения двух десятичных дробей [раб.тетр].

Заполните пропуски.

А. Чтобы сложить две десятичные дроби, надо:

1) уравнивать в \_\_\_\_\_ количество цифр \_\_\_\_\_  
 2) записать слагаемые \_\_\_\_\_ так, чтобы каждый  
 разряд второго слагаемого оказался под соответствующим разрядом \_\_\_\_\_

3) сложить полученные числа так, как складывают \_\_\_\_\_

4) поставить в полученной сумме \_\_\_\_\_ под \_\_\_\_\_  
 в слагаемых.

Б. Чтобы из одной десятичной дроби вычесть другую, надо:

1) \_\_\_\_\_ и вычитаемом \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ после запятой;

2) записать \_\_\_\_\_ под \_\_\_\_\_ так,  
 чтобы каждый разряд \_\_\_\_\_ оказался под соответствующим \_\_\_\_\_

3) произвести вычитание так, как вычитают \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_;

4) поставить в полученной \_\_\_\_\_ под \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ в уменьшаемом и \_\_\_\_\_

*Рисунок 5. «Пример задания №1»*

## 2. Заполнить пропуски в алгоритме умножения двух десятичных дробей

. Заполните пропуски.

А. Чтобы умножить десятичную дробь на 10, 100, 1 000 и т. д., надо в этой дроби \_\_\_\_\_ соответственно на \_\_\_\_\_  
 и т. д. цифры.

Б. Если запятую перенести влево на 1, 2, 3 и т. д. цифры, то дробь \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ соответственно \_\_\_\_\_ и т. д. раз.

В. Чтобы перемножить две десятичные дроби, надо:

1) умножить их как \_\_\_\_\_, не обращая  
 внимания на \_\_\_\_\_

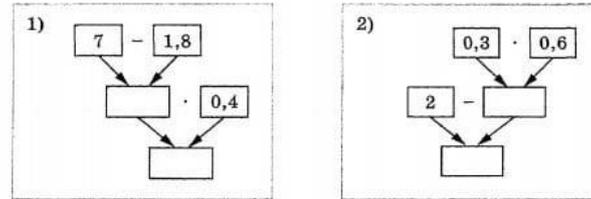
2) в полученном произведении \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ столько цифр, сколько их стоит после запятой в обоих множите-  
 лях вместе.

Г. Чтобы умножить десятичную дробь на 0,1; 0,01; 0,001 и т. д., надо в этой дроби \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_ соответственно \_\_\_\_\_  
 и т. д. цифры.

*Рисунок 6. «Пример задания №2»*

## 3. Заполнить пропуски в блок - схемах.

452. Выполните вычисления по схеме и запишите выражение, соответствующее вычислительной схеме.



1)  $(7 - 1,8) \cdot 0,4 =$

Рисунок 7. «Пример задания №3»

4. Заполнить пропуски в блок - схеме

425. Заполните цепочку вычислений.

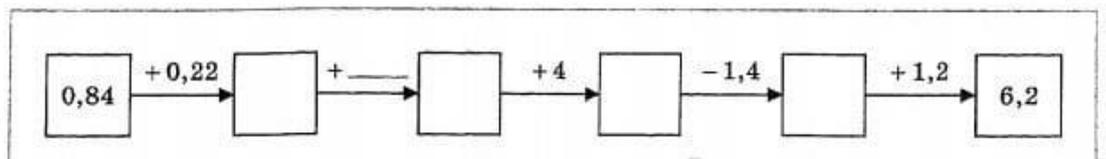


Рисунок 8. «Пример задания №4»

5. Найди ошибку в алгоритме умножения двух десятичных дробей.

Чтобы перемножить две десятичные дроби, надо:

– Умножить их как натуральные числа, не обращая внимания на запяты;

– В полученном произведении отделить справа столько цифр, сколько их после запятой во втором множителе.

6. Установить порядок действий и выполнить вычисления:

$$(0,1955 + 0,187) : 0,085 - 0,005$$

7. Расставить последовательность действий в алгоритме сложения двух десятичных дробей:

Чтобы сложить две десятичные дроби, надо:

- Записать слагаемые друг под другом, не обращая внимания на запятые
- Сложить полученные числа так, как складывают натуральные числа
- Поставить в полученной сумме запятую под запятыми в слагаемых.
- Уравнять в слагаемых количество цифр после запятой;

## **§2.2 Технологический компонент методики формирования алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов в процессе обучения математике**

В курсе школьной математики представлен широкий перечень вариантов создания, изучения и реализация алгоритмов, так как от его содержания зависит образ вкладываемой алгоритмической линии. Математический материал важен для формирования содержательной базы для изучения основ информатики, именно готовить учеников к восприятию таких необходимых понятий курса информатики, как алгоритм и программа. Когда ученик младшего возраста переходят к изучению простейшие алгоритмы выполнения арифметических операций принято считать началом развития алгоритмической линии; овладения навыками выполнения последовательных действий при решении различных задач и упражнений с натуральными числами, придерживаясь четкого выполнения порядка действий.

Алгоритмическая культура учащихся в школе формируется путем применения усвоенного на интуитивном и практическом уровне понятийного аппарата и принятия подходящих способов поэтапной деятельности. Результаты исследования свидетельствуют о том, что уровень алгоритмических умений обучающихся повышается при нескольких условиях, некоторые из них:

- реализация системного и структурного анализа алгоритмического материала в образовательных программах;
- формирование алгоритмической деятельности учащихся в работе с компьютерными технологиями.

Основные принципы по которым происходит подбор материала для учащихся 6-7 классов это: целостности, системности, познавательной и практической значимости. Возможности в осуществлении вычислительной, праповедческой, алгоритмической линии с применением вычислительной техники, можно представить путем использования дидактических возможностей:

- 1) Выявляя и раскрывая алгоритмический характер изучаемого фрагмента данного материала;
- 2) При формировании первичных алгоритмов на вычислительном уровне с дальнейшим изучением простейших случаев графического представления алгоритмов;
- 3) При использовании микрокалькуляторов и других традиционных приёмов;
- 4) Разрабатывая систему упражнений с алгоритмической направленностью [9, с. 75].

Из выше перечисленного следует, что на практике современные информационные технологий являются необходимым элементом преподавание уроков дисциплины математики в школе на данный момент, в зависимости от них алгоритмические умения в школе могут быть представлены с помощью использования на уроках компьютерных средств. Фактически мы получаем то, что при использовании обучающимся электронного издания в обучении происходит изменение методов создания видов информации визуальной и аудио .

Школьная практика отражает тот факт, развитие алгоритмической культуры у школьников, предоставляет возможность к воспитанию у них хороший математической способности, развитию мышления, при этом

упрощает понимание математики и таким образом улучшая качество знаний и математическое развитие школьников. Осуществление межпредметных связей при изучении математики определяет, в первую очередь, формирование запаса математических моделей, представленных явлений и процессов, рассматриваемых в различных предметах.

Кроме того, линия формирования алгоритмической культуры учащихся предполагает возможность последующего развития на уровне межпредметных связей как с курсом математики, так и с другими естественными математическими и гуманитарными школьными дисциплинами. Тогда основа сложившейся алгоритмической культуры в старших классах будет осуществлять допрофессиональную специализированную подготовку учеников по различным направлениям.

### **§2.3 Результаты апробации разработанной методики**

Цель контрольного этапа исследования: анализ результатов вторичной диагностики и сравнительная характеристика результатов первичного диагностирования. Задания в контрольном тесте схожие с заданиями экспериментального теста. Нашей целью было выявить динамику сформированности умения.

Поэтому нами был проведен повторный тест, состоящий из 4 заданий: трех заданий открытого типа с письменным ответом и одного задания закрытого типа.

#### ***Задание №1.***

В данном задании учащимся предлагается рассмотреть последовательность действий при вычитании в столбик десятичных чисел. Необходимо расставить порядок действий и шаги письменного вычитания десятичных дробей, в соответствующем порядке.

Критерии оценивания: Минимальный балл ученик получает при неверно представленном ответе на задание, а также в том случае если он не приступал к выполнению данного задания - результат 0 баллов.

Максимальный балл ученик получает при верно выстроенной последовательности - результат 2 балла.

***Задание №2.***

В данном задании участникам предлагалось исправить, ошибки в вычислениях, а также указать причины неверных ответов. Ошибки в вычислении должны были быть указаны и объяснены.

Критерии оценивания: Минимальный балл ученик получает при неверно представленном ответе на задание, а также в том случае если он не приступал к выполнению данного задания - результат 0 баллов.

При предоставлении учеником верного ответа на задание, но предоставление неверного объяснение в исправление ошибки, или объяснение было недостаточно полным – результат 1 балл.

Максимальный балл респондент получает, при верном исправление ошибки и верном объяснение сущности данной ошибки– 2 балла.

***Задание №3.***

В данном задании респондентам было предложена два выражения: верное выражение и выражение с допущенной ошибкой. Опрошенные должны указать верное выражение и объяснить ошибку в неверном.

Критерии оценивания: Минимальный балл ученик получает при неверно представленном ответе на задание, а также в том случае если он не приступал к выполнению данного задания - результат 0 баллов.

При предоставлении учеником верного ответа на задание, но предоставление неверного объяснение в исправление ошибки, или объяснение было недостаточно полным – результат 1 балл.

Максимальный балл респондент получает, при верном исправление ошибки и верном объяснение сущности данной ошибки – результат 2 балла.

***Задание №4.***

В данном задании ученикам нужно было записать решения примера деления двузначного числа на однозначное. Данное задание некоторые цифры были заменены символами «\*». Вместо символа учащимся необходимо написать верный ответ.

Критерии оценивания: Минимальный балл респондент получает если была допущена ошибка при выполнении задания, либо задание было не выполнено - результат 0 баллов.

Максимальный балл ученик получает при верно поставленной цифре вместо символа «\*» – результат 1 балл.

Тестовые задания, предложенные учащимся, расположены в приложении В. Результаты выполнения теста учащимися представлены в таблицах приложения Г. Количественная и качественная обработка результатов выполнения отдельных заданий экспериментального этапа представлены на следующих диаграммах:

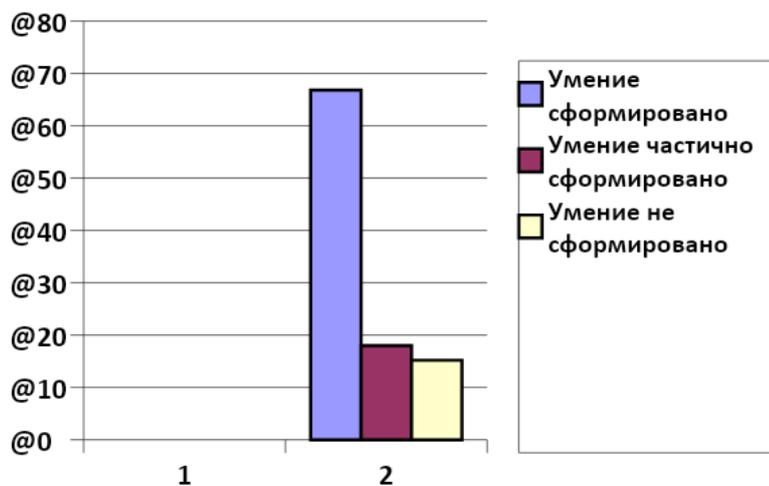


Рисунок 9. «Диаграмма результатов выполнения задания №1»

Из результатов выполнения первого задания экспериментального теста, представленных на рисунке 9, мы видим, что навыком письменного вычитания и сложения десятичных дробей вырос с 34,1%. Результат уровня сформированности контрольного эксперимента - 66,8%, что практически в два раза выше результата констатирующего эксперимента. Следовательно, можно

сделать вывод, что процент обучающихся, у которых данное умение сформировано, вырос после проведения формирующего этапа эксперимента.

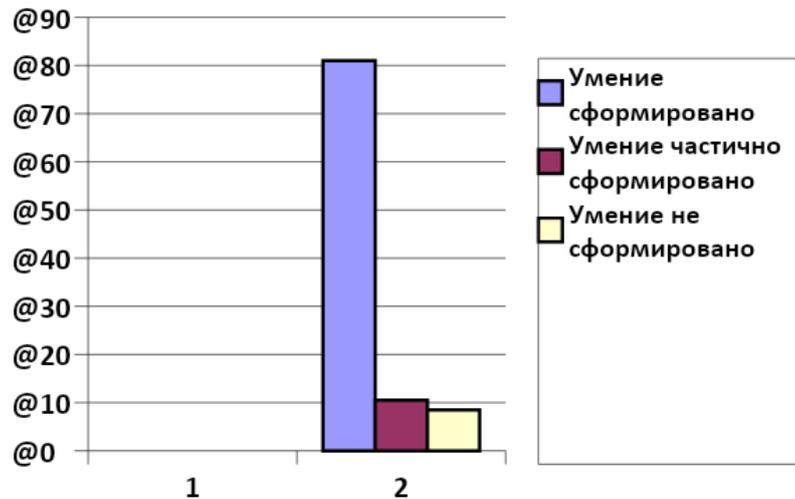


Рисунок 10. «Диаграмма результатов выполнения задания №2»

На диаграмме результатов выполнения 2 задания, представленной на рисунке 10 мы видим, что процент детей, у которых умение пользоваться алгоритмом умножения двузначного числа на однозначное, умение корректировать действия с 49,2% выросло до 81%, что достигает отметки уровня сформированности выше средней. После проведения формирующего эксперимента уровень знаний в 6 «А» повысился. Процент учащихся, у которых данное умение не сформировано понизился с 12,1% до 8,5%.

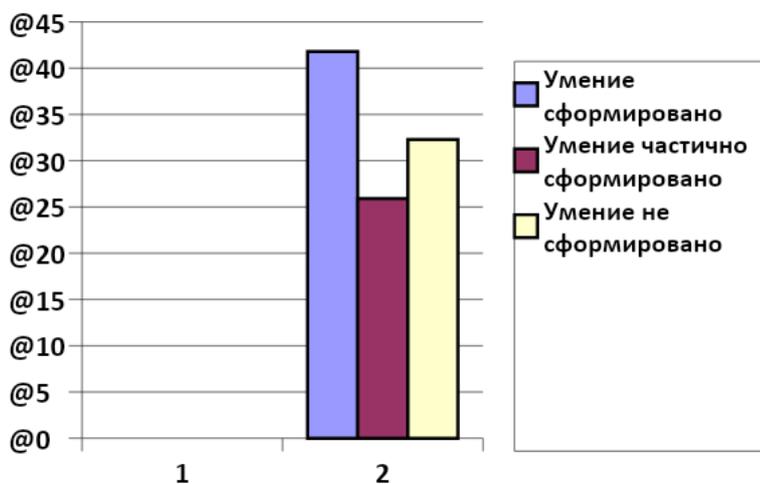


Рисунок 11. «Диаграмма результатов выполнения задания №3»

Цель третьего задания была схожа с целью предыдущего: выявить умение корректировать действия согласно уже другого, разветвляющегося алгоритма (определение порядка выполнения действий в выражении). Результаты, представленные на рисунке 11 показали, что в 6 «А» процент частичной сформированности умения вырос с 12,5% до 25,9% процент несформированности упал с 45,7% до 32,3%, процент учащихся, у которых данное умение сформировано не изменился.

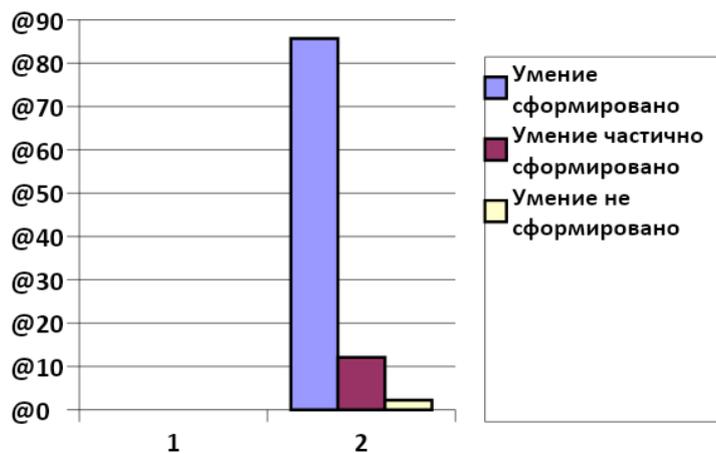


Рисунок 12. «Диаграмма результатов выполнения задания №4»

И последним заданием было восстановить запись решения примера, вставив вместо знака «\*» пропущенные цифры. Это задание позволило выявить умение воссоздавать действия по усвоенному алгоритму. Результаты, представленные на рисунке 12, показывают, что у большинства учащихся, а именно у 85,7% данное умение сформировано.

На основе разработанных критериев и показателей обучающиеся были распределены по трем уровням сформированности алгоритмических умений и вычислительных навыков. Высокий уровень при сумме баллов от 5 до 6, средний уровень при сумме 2-3 балла и низкий уровень при сумме в промежутке между 0 и 2 баллами. Уровни сформированности умений и навыков 6 «А» классе на констатирующем этапе исследования и на контрольном экспериментальном, представлены на рис.13.

Из представленных выше данных мы можем сделать вывод, что уровень сформированности алгоритмических умений и вычислительных навыков учащихся экспериментального 6 «А» класса возрос после проведения комплекса занятий. Следовательно, методические приемы формирования вычислительных навыков через алгоритмическую деятельность обучающихся, использованные в фрагментах уроков, являются эффективными.

Таким образом, выдвинутая нами гипотеза подтвердилась, цель работы достигнута, задачи, определенные в эксперименте, выполнены.

## **Выводы по второй главе**

Перед началом проведения формирующего эксперимента у наибольшей части детей уровень сформированности алгоритмических умений был на среднем уровне, у другой части ниже среднего уровня. Для определения уровня сформированности алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов были разработаны критерии, включающие в себя несколько пунктов:

1. Составление алгоритмов.
2. Выполнение заданий по алгоритму.
3. Построение последовательности действий.

Выполнение или невыполнение обучающимися заданий, включающих определенные действия с алгоритмами - также было определено как одним из критериев. После результатов констатирующего эксперимента был проведен комплекс занятий, каждое из которых было направлено на развитие алгоритмического мышления. В основе таких занятий лежало выполнение последовательности заданий, формирующих алгоритмические умения. Данная работа строилась в большинстве своем на математическом материал, который был составлен из текстовых задач и числовых выражений. Работа такого рода несомненно повышает интерес обучающихся и обеспечивает их мотивацию к обучению.

Сам процесс работы также содержал не только решение задач, способствующих формированию алгоритмических умений, но также был затронут момент повторения материала и тем, которые были изучены ранее. Из таких тем, например, расстановка порядка действий при вычислениях и правила сложения десятичных дробей. Огромная часть времени была уделена составлению алгоритмов какого-либо правила, например, сложения и вычитания десятичных дробей, ведь именно этот аспект показался наиболее сложным на констатирующем этапе эксперимента.

В процессе данной работы задания решались от самых простых к более сложным, то есть уровень сложности постепенно возрастал, что на наш взгляд, сыграло немалую роль в повышении самостоятельности обучающихся при выполнении заданий.

После формирующего этапа эксперимента состоялся контрольный этап. Результаты обучающихся заметно выросли, ребята показали более высокие результаты, в сравнении с констатирующим этапом. Задания контрольного этапа состояли полностью из аналогичных тем из констатирующего этапа. Исходя из вышесказанного, можно сделать вывод, что при целенаправленной работе с алгоритмами, развивается и повышается не только уровень сформированности алгоритмических умений, но и развивается данный стиль мышления у школьников. После анализа работ и их результатов, несложно сказать, что качественные показатели повысились у всех обучающихся и что немаловажно, практически все задания были выполнены. Но все же, имеется одно исключение.

Отсюда можно сделать вывод, что систематическая, продуманная работа нужна и важна для повышения уровня сформированности алгоритмических умений. Применение такого комплекса заданий послужит важным фактором реализации успешного развития алгоритмического мышления у обучающихся на уроках математики. Помимо этого, он позволяет сделать процесс обучения более увлекательным и познавательным.

## **Заключение**

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

- Описана структура и состав алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов, определены критерии и показатели их сформированности.
- Выявлены основные организационно-педагогические условия формирования алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов в процессе обучения алгебре.
- Разработан комплекс заданий как средство формирования алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов в процессе обучения алгебре.
- Описан комплекс методик и технологических средств формирования алгоритмических умений обучающихся 6-7 классов при обучении алгебре и проверена результативность разработанной методики на практике.

Ценность данного исследования работы в том, что нами была разработана и предложена система заданий, каждое из которых направлено на развитие сформированности алгоритмических умений. Данный комплекс заданий можно и нужно использовать на уроках алгебры в 6-7 классах.

Исходя из эксперимента, при выполнении детьми в определенной системе и последовательности данных заданий, происходило развитие вышеперечисленных умений, которые и являются важными составляющими компонентами сформированности алгоритмических умений.

### Список используемой литературы

1. Аксенова, Н. И. Формирование метапредметных образовательных результатов за счет реализации программы формирования универсальных учебных действий // Актуальные задачи педагогики: материалы Междунар. науч. конф. (г. Чита, декабрь 2011 г.). — Чита: Издательство Молодой ученый, 2011. — С. 94-100
2. Альшевская, И. А. Решение уравнений по схемам – опорам./ И. А. Альшевская // Начальная школа до и после.- 2008.- №7. – С. 33 – 34.
3. Архипова, Е. В. Лингвистический тренажер по русскому языку: правила, алгоритмы, тесты. - М.: Просвещение, 3-е изд., 2010. - 160 с.
4. Белошистая, А. В. Методика обучения математике в начальной школе: курс лекций: учеб. Пособие для студентов вузов, обучающихся по спец. «Педагогика и методика начального образования / А. В Белошистая. – М.: Гуманитар. Изд. Центр ВЛАДОС, 2011. – 455с
5. Бибишева, А. И. Алгоритмизация знаний учащихся на уроках математики в начальной школе при формировании вычислительной культуры/ А. И. Бибишева // Национальные приоритеты современного российского образования: проблемы и перспективы: Сб. науч. статей и докладов XI Всероссийской научно – практической конференции. Мин-во обр. и науки РФ. – Владивосток: Дальневосточный федеральный университет, 2017 г. – С. 277-282
6. Босова, Л. Л. Информатика: Учебник для 6 класса / Л. Л. Босова. — 3-е изд., испр. И доп. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 215с.
7. Виленкин, Н. Я., Дробышев, Ю. А. Воспитание алгоритмического мышления на уроках математики / Н. Я. Виленкин, Ю. А. Дробышев // Начальная школа. - 1988. - № 12
8. Гальперин, П. Я., Решетова З. А., Талызина Н. Ф. Психолого – педагогические проблемы программированного обучения на современном этапе. Материалы к Всесоюзной конференции по программированному обучению. М: МГУ. 1966. – 39 с.

9. Гальперин, П. Я. Формирование знаний и умений на основе теории поэтапного усвоения умственных действий: Сб. статей. – М.: Изд. МГУ. 1968. – 135 с.

10. Голубь, В. Т. Графические диктанты. Практическое пособие для занятий с детьми. ФГОС — М.: Изд. М – Книга, 2017. – 46 с.

11. Ефимов, В. Ф. Формирование вычислительной культуры младших школьников // Начальная школа. – 2017. – № 14. Заварыкин, В. М., Житомирский, В. Г. Техника вычислений и алгоритмизация / В. М., Заварыкин, В. Г. Житомирский – М.: Просвещение, 1987. – 160с.

12. Зарубина, Р. В. Алгоритмизация в обучении младших школьников: диссертация ... кандидата педагогических наук: 13.00.01. - Таганрог, 1999. - 208 с.

13. Ивашова, О. А. Вычислительная культура младших школьников // Начальная школа. – 2017. - № 2. - С. 44–48.

14. Ивашова, О. А. Вычислительная культура младших школьников: междисциплинарный подход // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена. – СПб. 2012. – №145. – С. 151–162.

15. Исаева, И. В. Математика без проблем: для начальной школы/ И. В., Исаева. – Москва: Эксмо, 2017. – 208 с. 19. Корчагина, Г. А. Использование алгоритмов при решении примеров, уравнений, задач / Г. А. Корчагина // Эксперимент и инновации в школе. – 2011. - №4. – С. 28 – 33

16. Комарова, И. И. Активизации познавательной деятельности обучающихся в многонациональной школе / И. И. Комарова // Наука и образование в XXI веке: Сб. науч. Трудов по материалам Межд. Научно-практ. Конф. 1 апреля 2013 г. В 6 частях. Часть II. Мин-во обр. и науки. – М.: «АР-Консалт», 2013 г. – С. 27-28.

21. Кузьмина, Я. Г. Развитие алгоритмического мышления у младших школьников на уроках математики / Я. Г. Кузьмина, З.И. Бажан // Проблемы современного педагогического образования . – 2015. - № 47 – С. 114-119.

22. Ланда, Л. Н. Алгоритмизация в обучении. / Л. Н. Ланда – М.: Просвещение, 1966.- 524 с.кола. 2014. №1 С 61 – 65.
23. Ланда, Л.Н. Развитие мышления средствами программированного обучения и эвристических процессов / Сб. статей. – М., 1969 - 172 с.
24. Мальцева, Г. Г. Использование алгоритмов на уроках математики в начальной школе: методическое пособие для студентов педагогических колледжей и учителей начальных классов / Сост. Г. Г. Мальцева. – Челябинск: ЧПК №2, 2012. – 32 с.
25. Матвеева, Н. А. Использование алгоритмов на уроках математики на примере изучения темы «Уравнения» / Н. А. Матвеева // Начальная школа плюс до и после. – 2003. - № 11.- С. 60–62.
26. Угюмова Е. А. Условия формирования алгоритмических умений у детей дошкольного возраста // Педагогическое образование в России. 2016. № 3. С. 94–99.
27. Прокопенко, Т. К. Применение алгоритмов на уроках математики как средство повышения качества знаний. [Электронный ресурс] / Т. К. Прокопенко – Электрон. дан. – URL: <http://www.beluo.ru/u/mkunmic/doc/Prokopenco.doc>
28. Развитие логико-алгоритмического мышления у младших школьников на уроках математики [Электронный ресурс] – 2009. – Режим доступа к статье: <http://edu-reforma.ru> –
29. Реан, А. А. Психология и педагогика. / А. А. Реан, Н. В. Бордовская, С. И. Розум – СПб.: Питер, 2010. – 432 с.: ил.– (Серия “Учебное пособие”).
30. Сазанова, Т. А., Дубов А.Г. Информационно-справочная система «Электронная хрестоматия по методике преподавания математики». [Электронный ресурс] / Т. А. Сазанова, А. Г. Дубов Электрон. дан. – URL:<http://fmi.asf.ru/Library/Book/Mpm/>
31. Стойлова, Л. П. Математика: учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности «Педагогика и методика начального образования»/ Л. П. Стойлова. — М.: АCADEMIA, 2002.— 424с.

32. Талызина, Н. Ф. Контроль и его функции в учебном процессе/ Н. Ф. Талызина // Советская педагогика – 1989. – №3. – С.5. 48. Талызина, Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. / Н. Ф Талызина – 2-е изд., доп. – М.: МГУ, 1984. – 344 с.

33. Царева, С. Е. Формирование основ алгоритмического мышления в процессе начального обучения математике./ С. Е. Царева // Начальная школа – 2012. – №4. С 5-13.

34. Чердынцева, Е. В. Дидактические условия алгоритмизации учебной деятельности младших школьников в процессе обучения: диссертация ... кандидата педагогических наук: 13.00.01. - Омск, 2002. - 218 с.

35. Чердынцева, Е. В. Реализация комплекса дидактических условий применения алгоритмов и предписаний в практике обучения младших школьников // Актуальные вопросы современного образования: Сб. статей. – Омск: ОмГПУ, 2001. – С121 - 128

36. Черкасова, А. М. Пошаговые алгоритмы при обучении математике. / А. М. Черкасова// Начальная школа – 2012. – №11. – С. 60 – 63

37. Ширина, А. Н. Логико-психологические основы процесса формирования понятий в обучении. /А.Н. Ширина – М., 1981.

38. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования [Текст]. – М., Издательство «Просвещение», 2010.

39. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования [Текст]. – М., Издательство «Просвещение», 2012.

## Приложения

### Приложение А

#### Тест констатирующего этапа

**Задание 1. Восстанови последовательность действий при сложении в столбик десятичных дробей.**

Записать слагаемые столбиком, разряд под разрядом запятая под запятой.

Уравнять количество знаков после запятой.

Запятую в ответе поставить под запятыми.

Выполнить сложение.

**Задание 2. Учеником были допущены ошибки в вычислениях. Помогите их исправить и объясните, в чем он был не прав.**

$$\begin{array}{r} \hline \times 5,21 \\ \hline \phantom{\times} 3 \\ \hline 15\ 63 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} \phantom{\times} 16,3 \\ \times 0,2 \\ \hline 3\ 2,6 \end{array}$$

**Задание 3. Верно ли решены выражения? Если нет - исправьте ошибки и объясните.**

$$\text{a) } \overset{4}{100} - (\overset{1}{1,873} + \overset{1}{4,627}) \cdot \overset{3}{3,04} - \overset{2}{3,8}$$

$$\text{b) } \overset{3}{100} - (\overset{1}{1,873} + \overset{1}{4,627}) \cdot \overset{2}{3,04} - \overset{4}{3,8}$$

## Приложение Б

Таблица 2. Результаты выполнения теста обучающимися экспериментального 6 «А» класса (на констатирующем этапе)

№	№ Задания ФИО	№1	№2	№3	Уровень
1	Софья Б.	1	0	1	низкий
2	Александр Г.	1	2	1	высокий
3	Ксения Д.	1	2	0	средний
4	Андрей Ж.	1	1	0	низкий
5	Алёна К.	0	1	1	низкий
6	Егор М.	0	0	1	низкий
7	Ярослав М.	0	0	1	низкий
8	Петр М.	1	1	1	средний
9	Яна М.	1	2	2	высокий
10	Даниил Н.	1	2	1	высокий
11	Аркадий Н.	0	0	0	низкий
12	Иван П.	1	2	1	высокий
13	Софья П.	0	0	1	низкий
14	Артур П.	0	1	0	низкий
15	Денис П.	0	1	0	низкий
16	Максим Р.	1	1	0	низкий
17	Степан Т.	0	1	0	низкий
18	Вячеслав Ч.	0	1	2	средний
Средний результат		34,1%	49,9%	41,8%	низкий

## Тест экспериментального этапа

**Задание 1. Восстанови последовательность действий при вычитании в столбик десятичных дробей.**

Записать уменьшаемое и вычитаемое столбиком, разряд под разрядом запятая под запятой.

Уравнять количество знаков после запятой.

Запятую в ответе поставить под запятыми.

Выполнить вычитание.

**Задание 2. Учеником были допущены ошибки в вычислениях. Помоги их исправить и объясни, в чем он был не прав.**

$$\begin{array}{r}
 \times 12,24 \\
 \quad 40 \\
 \hline
 1,8960
 \end{array}
 \qquad
 \begin{array}{r}
 \times 25,36 \\
 \quad 16 \\
 \hline
 21216 \\
 + 2536 \\
 \hline
 46576
 \end{array}$$

**Задание 3. Верно ли решены выражения? Если нет - исправь ошибки и объясни.**

$$\text{б) } \overset{3}{100} - (\overset{1}{1,873} + \overset{2}{4,627}) \cdot \overset{4}{3,04} - \overset{4}{3,8}$$

$$\text{в) } \overset{2}{100} - (\overset{1}{1,873} + \overset{3}{4,627}) \cdot \overset{4}{3,04} - \overset{4}{3,8}$$

*Задание 4. Восстанови запись решения примера: вставь вместо «\*» пропущенные цифры*

$$\begin{array}{r} 1*3,*7 \\ \underline{89,5*} \\ 5*,75 \end{array}$$

## Приложение Г

Таблица 3. Результаты выполнения теста обучающимися экспериментального 6 «А» класса (на экспериментальном этапе)

№	№ Задания ФИО	№1	№2	№3	№4	Уровень
1	Софья Б.	1	0	1	1	Средний
2	Александр Г.	1	2	1	1	Высокий
3	Ксения Д.	1	2	0	1	Средний
4	Андрей Ж.	1	1	0	0	Низкий
5	Алёна К.	0	1	1	0	Низкий
6	Егор М.	0	2	2	1	средний
7	Ярослав М.	0	0	1	1	средний
8	Петр М.	1	1	1	1	средний
9	Яна М.	1	2	2	1	Высокий
10	Даниил Н.	1	2	1	0	Средний
11	Аркадий Н.	0	0	0	1	низкий
12	Иван П.	1	2	1	0	средний
13	Софья П.	0	0	1	1	низкий
14	Артур П.	0	1	0	1	средний
15	Денис П.	0	2	0	1	средний
16	Максим Р.	1	1	0	1	средний
17	Степан Т.	0	1	0	0	низкий
18	Вячеслав Ч.	1	1	2	1	высокий
Средний результат		66,8%	81%	41,8%	85,7%	средний