



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ГУМАНИТАРНО-
ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»»
(ФГБОУ ВО «ЮУрГГПУ»)

ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА МАТЕМАТИКИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЮ МАТЕМАТИКИ

Формирование вычислительной культуры учащихся 5-6 классов

Выпускная квалификационная работа
по направлению 44.03.01 Педагогическое образование,
направленность программы бакалавриата
«Математика»

Проверка на объем заимствований:
_____ % авторского текста

Выполнила:
Студентка группы ЗФ-413/087-4-1
Орлова Алла Олеговна

Работа _____ к защите
«__» _____ 20__ г.
зав. кафедрой математики и методики
обучения математике
_____ Суховиенко Е.А.

Научный руководитель:
к.п.н., доцент кафедры МиМОМ
Севостьянова Светлана Анатольевна

Челябинск
2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ.....	6
1.1 Понятие и сущность вычислительной культуры учащихся.....	6
1.2 Требования к вычислительным умениям и навыкам учащихся.....	15
1.3 Основные этапы формирования вычислительной культуры у учащихся.....	23
ГЛАВА II. МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ.....	27
2.1 Методы и приемы формирования вычислительных умений и навыков.....	28
2.2 Методы и приемы формирования навыков «прикидки» и прогнозирования ответа.....	37
ГЛАВА III. ОПЫТНАЯ РАБОТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ И ВО ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЕ.....	43
3.1 Организация опытной работы по формированию вычислительной культуры учащихся.....	43
3.2 Обобщение опыта работы на уроках и во внеурочных занятиях по теме «Формирование вычислительных умений и навыков учащихся».....	47
3.3 Сравнительный анализ результативности формирования вычислительной культуры учащихся 6 классов.....	55
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	62
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК.....	67

ВВЕДЕНИЕ

Математика является одной из важнейших наук на земле, с ней человек встречается каждый день в своей жизни. По мнению Н.Я. Виленкина: «Математизация всех областей науки и техники, бурное развитие вычислительной техники, внедрением ЭВМ и микропроцессоров во все сферы производства, экономики, управления и даже в обыденную жизнь делают необходимым всемерное улучшение математической подготовки учащихся, приближение школьного курса математики к требованиям современности».

Вычислять быстро, подчас на ходу – это требование времени. Числа окружают нас повсюду, а выполнение арифметических действий над ними приводят к результату, на основании которого мы применяем то или иное решение.

Поэтому вычислительная культура является необходимым элементом общеобразовательной подготовки учащихся, прежде всего в силу своей практической значимости. Кроме того, вычисления активизируют память учащихся, их внимание, стремление к рациональной организации деятельности, оказывающей существенное влияние на развитие учащихся.

О наличии у учащихся вычислительной культуры можно судить по их умению производить устные и письменные вычисления, рационально организовывать ход вычислений, оценивать правильность полученных результатов.

Однако, в современное время существует главная проблема учащихся, которая напрямую связана с вычислительной культурой, – нерациональность вычислений: школьники не могут выбрать и осуществить рациональный путь выполнения упражнений и решения задачи, рационально записать то или иное решение, выполнить прикидку результата и т.д.

В соответствии с федеральным государственным образовательным

стандартом (ФГОС) учащиеся должны уметь использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для устной прикидки и оценки результата вычислений, проверки результата вычислений с использованием различных приемов.

В связи с этим одна из важнейших задач обучения школьников математике – формирование у них высокого уровня вычислительной культуры, основой которой является осознанное и прочное усвоение приемов устных и письменных вычислений.

Не менее важная задача современной школы – развитие у учащихся в процессе обучения познавательной самостоятельности, творческой активности, потребности в знаниях. Математика – это мощный фактор интеллектуального развития ребенка, формирования его познавательных и творческих способностей.

Формирование вычислительных умений и навыков – это сложный длительный процесс, его эффективность зависит от индивидуальных особенностей ребенка, уровня его подготовки и организации вычислительной деятельности.

Поэтому, учитывая уровень подготовленности и развития каждого ученика, необходимо постепенно усложнять устный счет; использовать интересные формы работы на уроке; учить различным способам быстрых вычислений; привлекать учащихся к самоконтролю по повышению вычислительной культуры.

Возникает потребность в ознакомлении учащихся с дополнительными приемами устных и письменных вычислений, которые позволили бы значительно сократить время, потраченное на вычисления и запись решения, и избежать использования различных вычислительных средств.

Все вышеперечисленное определило выбор темы выпускной квалификационной работы «Формирование вычислительной культуры учащихся 5-6 классов»

Цель работы: разработать рекомендации по формированию вычислительной культуры учащихся 5-6 классов в процессе обучения математике.

Для реализации этой цели необходимо решить следующие **задачи**:

- ознакомиться с понятием и сущностью вычислительной культуры учащихся;
- изучить основные этапы формирования вычислительной культуры;
- разработать методические рекомендации, которые окажут положительное влияние на уровень вычислительной культуры учащихся;
- проверить эффективность предложенных рекомендаций в опытном преподавании на основе сравнительного анализа качества умений и навыков до применения методических рекомендаций и после.

Объект исследования – процесс обучения математике в 5-6 классах.

Предмет исследования – методика формирования вычислительной культуры учащихся 5-6 классов.

В ходе анализа методической литературы была сформулирована **гипотеза исследования**: использование приемов быстрого счета и прикидки ответов на уроках и внеклассных занятиях по математике позволит повысить вычислительную культуру учащихся.

При реализации поставленной цели и доказательстве предложенной гипотезы в работе использованы следующие методы исследования: беседы с учителями, анализ методической литературы, наблюдение, сравнительный анализ, опытное преподавание.

В выпускной квалификационной работе использованы труды ученых В.Ф. Ефимова, П.М.Камаева, Л.Федотовой, А. А. Смирнова, и др.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанные в выпускной квалификационной работе методические рекомендации могут быть использованы учителями математики при формировании вычислительной культуры учащихся.

ГЛАВА I. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ РАЗВИТИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ

1.1 Понятие и сущность вычислительной культуры учащихся

Одной из основных задач преподавания курса математики в школе является формирование у учащихся высокого уровня вычислительной культуры. О.А. Ивашова под вычислительной культурой школьников понимает учебную вычислительную деятельность, ориентированную на развитие личности ученика в процессе осмысленного овладения ее содержанием (знаниями и умениями математического и общекультурного характера), организованную с учетом социальных условий и характеристик необходимой обществу культуры [18].

В.Ф. Ефимов утверждает, что содержание понятия «вычислительная культура» составляют:

- умение правильно считать, безошибочное владение вычислительными умениями и навыками,
- обоснованный выбор рациональности выполнения действий и операций, приводящих к быстрому, возможно, нетривиальному вычислению значений выражений и решению задач,
- адекватная количественная оценка совокупностей объектов окружающего мира и происходящих в нем процессов,
- сформированность точного, лаконичного, аргументированного, безупречно логически выстроенного речевого и письменного сопровождения вычислений [21].

Часто в публикациях понятие «вычислительная культура» отождествляется с понятием «вычислительные навыки». Так, например, в «Методике преподавания математики в средней школе» Ю.М. Калягина и др., написано: «Достаточно высокий уровень вычислительной культуры

учащихся может быть охарактеризован следующей совокупностью признаков:

- прочные и осознанные знания свойств и алгоритмов операций над числами;
- умение по условию поставленной задачи, определить, являются ли исходные данные для вычислений точными или приближенными числами, прочные знания правил приближенных вычислений и навыки их выполнения;
- умение правильно сочетать устные, письменные вычисления и вычисления с применением вспомогательных средств;
- устойчивое применение рациональных приемов вычислений;
- автоматизм навыков безошибочного выполнения вычислительных операций;
- аккуратная и экономичная запись расчетов;
- применение рациональных приемов контроля вычислений;
- умение на определенном теоретическом уровне обосновать правила и приемы, применяемые в процессе вычислений»[12].

В современное время часть ученых рассматривают сущность вычислительной культуры как набор образовательных компетенций учащегося. Педагоги В. В. Краевский, А. В. Хуторской под компетенцией подразумевают «отчужденное, заранее заданное социальное требование (норма) к образовательной подготовке ученика, необходимое для его эффективной продуктивной деятельности в определенной сфере»[49].

Компетенции, заданные в сфере образования, позволяют формировать компетентность отдельно взятого ученика. А. В. Хуторской предлагает различать понятия «компетенция» и «компетентность» как общее и индивидуальное. По его словам, компетенция – нечто отчужденное, наперед заданное требование к образовательной подготовке учащегося, а компетентность – уже состоявшееся его личностное качество.

В. С. Безрукова под компетентностью понимает «владение знаниями

и умениями, позволяющими высказывать профессионально грамотные суждения, оценки, мнения». По мнению О. М. Бобиенко, компетентность – это способности индивида справляться с самыми различными задачами, как совокупности знаний, умений и навыков, необходимых для выполнения конкретной работы[23].

В. А. Болотов и В. В. Сериков считают, что компетентность – это способ существования знаний, умений, образованности, способствующий личностной самореализации, нахождению обучающимся своего места в мире, вследствие чего образование предстает как высокомотивированное и в подлинном смысле личностно ориентированное, обеспечивающее востребованность личностного потенциала признание личности окружающими и осознание ею самой собственной значимости [31].

Ученые утверждают, что:

- математика или её методы присутствуют во всех школьных предметах;

- образы математических объектов окружают учеников в повседневной жизни;

- при этом математика учит не только «простому запоминанию формул и их воспроизведению», но и формирует способности анализировать, понимать сущность применяемых формул, умению видеть в краткой записи условия что-то большее, рационализировать способы решений задач, уравнений, систем уравнений.

- изучение математики позволяет различать «аргументированные утверждения от бездоказательных, оптимизацию своих действий, видеть манипуляцию и противостоять ей, выработку и принятие решений».

Благодаря вышеперечисленным «достоинствам» математики, ученые утверждают, что при ее изучении идёт формирование тех ключевых компетенций, которые являются основой существования личности в обществе. При этом формирование вычислительных компетенций школьников – это одна из самых важных задач вычислительной культуры

школьников. В процессе обучения математике сущность формирования вычислительной культуры заключается с точки зрения вычислительных компетенций в следующем:

- учащиеся должны развивать опыт и сноровку в простых вычислениях наряду с отработкой навыков письменных и инструментальных вычислений, уметь выбрать наиболее подходящий способ получения результата;

- при решении задач школьники должны уметь пользоваться приемами проверки и интерпретации ответа;

- учащиеся должны использовать математические знания для рационализации вычислений.

Перечисленные вычислительные компетенции и раскрывают сущность вычислительной культуры.

Часть ученых сущность вычислительной культуры рассматривают только как умение решать практические задачи, связывая отчасти свои рассуждения с вопросами политехнического обучения, которое было предложено ввести в школах СССР в 50-60-х годах прошлого века.

С.А. Пономаревой в то время были определены конкретные пути политехнического обучения при преподавании математики; ею предложено:

- в математике решать задачи, которые отражают окружающую действительность;

- повышать вычислительную культуру учащихся;

- выполнять на уроках математики как можно больше практических работ;

- обязательно должны быть организованы в школах кружки по изучению счетных приборов;

- чаще применять такие формы работы на уроках и во внеурочной деятельности, как экскурсии [19].

Современные ученые, например, Т.Н. Казакова, в своих работах

сущность вычислительной культуры раскрывают в общефилософском понимании, а именно: «сущность вычислительной культуры... состоит в правильном движении мысли от первоначальной качественной картины явления к его количественному описанию и от него – к сущности явления»[22].

Под явлением в определении «вычислительная культура» понимается конкретные события, которые выражают форму проявления сущности. Сущность – это внутреннее, общее, относительно устойчивое, познаваемое мышлением основание явлений. Сущность выступает как внутренняя сторона объекта, а явление – как внешнее. Это означает, что одно и то же явление может быть рассмотрено как в буквальном смысле, так и в глубинном, сущностном.

При этом Т.Н. Казакова утверждает, что вычислительная культура - это умение учеников решать практические задачи. Вычислительная культура учащихся в общефилософском понимании проявляется в том, что при работе над практической задачей ученик каждый раз может самостоятельно осуществить три шага:

- первый шаг – от качественной постановки задачи к количественной, т.е. к числу. На этом этапе решения задачи ученик должен осмыслить и отобрать те числа, от которых зависит развитие ситуации, описанной в практической задаче. При этом он должен определиться, с помощью каких инструментов и как можно получить необходимые данные, с какой точностью они могут быть измерены имеющимися инструментами, какая точность нужна, чтобы после получения численного результата можно было сделать правильные выводы качественного характера;

- второй шаг – от количественного описания явления к получению числа – требует способности школьника выполнить вычисления с числами, полученными из измерений. Это не только означает необходимость выполнять действия с приближёнными числами, но и самостоятельно

определять необходимую точность проводимых вычислений. Для упрощения технической стороны вычисления на этом этапе полезно использовать вычислительную технику: калькуляторы.

- третий шаг – от полученного числа к новому качеству – требует осмыслить, каким образом может развиваться дальше описанная в задаче ситуация[22].

Т.Н. Казакова уверена, что современные учебники содержат задачи, относящиеся к «идеологии точной математики», где ученику приходится работать с числами, как с точными величинами. При этом ученик выполняет только второй шаг, то есть ему не приходится переводить содержание задачи на язык математики, уходя от качественной постановки задачи к ее количественному описанию. Тем более после получения ответа в виде числа на вопрос задачи ученики не задумываются: а что дальше может произойти с описанной в задаче ситуацией, в какую сторону может произойти ее изменение [22].

Эти результаты аналогичны наблюдениям и выводам Белла: «В учебной работе мало внимания уделяется приближенным числам. Детей слишком тщательно приучают к ошибочному взгляду, что при использовании математики допустимы только точные ответы. Но на практике при решении задач в реальном мире часто достаточны разумные приближения для того, чтобы принять правильное решение.... Работая с детьми, мы не должны упускать возможности спрашивать: «Приблизительно сколько?» и затем: «А почему ты так думаешь?» - и делать это, по крайней мере, не реже, чем мы спрашиваем: «Каков точный ответ?»»

Т.Н. Казакова и Б.М. Кедров утверждают, что нельзя сформировать вычислительную культуру школьника, если основной акцент делать на решении чисто вычислительных задач, то есть задач, в которых:

- заданы исходные числовые данные;
- автором задачи определена погрешность вычислений;

- алгоритм решения задачи задан условиями;
- не требуется качественного осмысления ответа (что может произойти с ситуацией, описанной в задаче)[22].

Для реализации сущности вычислительной культуры, по мнению Т.Н. Казаковой, необходимо предлагать учащимся практические задачи с реальными цифрами, которые позволяют осуществлять первый и третий шаги выше приведенного алгоритма работы над задачей.

Она утверждает, что развитие вычислительной культуры учащихся, правильного движения их мысли от «качественной постановки задачи к числу, а от него к новому качеству, может происходить только в том случае, если школьникам предлагать «качественные задачи» с приближёнными вычислениями и использованием микрокалькулятора.

Под «качественной задачей» необходимо понимать задачу, сформулированную, как правило, в виде «качественного вопроса», причем:

- вопрос должен быть таким, как он обычно ставится на практике: хватит ли, успеем ли и т.д.;
- если заданы какие-то величины в задаче, то их значения должны быть реальными, взятыми из жизни; если в задаче нет или недостаточно числовых данных, то ученику с хорошо развитой вычислительной культурой должно быть понятно, с помощью каких измерений, с какой точностью и какими инструментами можно получить необходимые числовые данные;
- ситуация, описываемая в задаче, должна быть абсолютно ясной, близкой, понятной и естественной с практической точки зрения для учащихся;
- полученный результат – число – должен позволить учащемуся сделать вывод о целесообразности той или иной стратегии поведения в данной ситуации, т.е. школьник, получивший при решении задачи число, может использовать его для определённых качественных выводов.

Приведем пример задач, которые со слов Т.Н. Казаковой, относятся

к качественным задачам, позволяющим раскрыть сущность вычислительной культуры:

1. Из трех чисел выберите то, которое может выражать длину коридора в школе (может быть не вашей, а какой-то другой): 1) 24,4 м; 2) 51 м; 3) 52,38 м. Объясните ваш выбор.

2. Во время футбольного матча диктор объявил, что на стадионе собралось 17 тысяч человек, К началу второго тайма на стадион пришли еще 128 человек. Сколько всего болельщиков собралось на стадионе?

Ученые считают, что только задачи с приближёнными вычислениями могут быть средством формирования вычислительной культуры, позволяя учащимся познакомиться со способами сложения, вычитания, умножения и деления приближённых чисел по данным, полученным из непосредственных измерений, с точностью, соответствующей точности исходных данных.

При этом программа по математике 5-го и 6-го классов позволяет решать задачи, связанные с приближенными вычислениями, развивая тем самым их вычислительную культуру учащихся, то есть:

- приучая учащихся работать с приближенными величинами, данными в условии задачи;
- развивая умения учащихся округлять результаты измерений, оценивать необходимую точность результатов вычислений;
- позволяя учащимся на интуитивном уровне (без формального введения правил) самостоятельно вывести правила сложения, вычитания, умножения и деления приближенных чисел по данным, полученным непосредственными измерениями».

Академик Б.М. Кедров отмечал, что сущность вычислительной культуры раскрывает утверждение: «Раскрытие качества является первичной предпосылкой и исходной основой для правильного познания количества (числа). Пока не раскрыта качественная сторона изучаемого предмета, его количественная (числовая) сторона не может быть измерена

верно. Однако, после того, как качество предмета установлено, и на его основе развернулось количественное исследование, это, последнее, может способствовать более глубокому и расширенному изучению качества»[29].

Т.Н. Казакова и Б.М. Кедров видят сущность формирования вычислительной культуры только в работе с приближенными вычислениями, на основе задач, в которых описываются реальные, существующие в действительности ситуации. Однако, и они, обращаясь в последствие к сущности вычислительной культуры утверждают, что вычислительная культура школьника пятого-шестого класса характеризуется:

- способностью школьника к отбору и оценке тех качественных сторон рассматриваемого явления, которые приводят к постановке вычислительной задачи и определению допустимой погрешности (в пределах имеющихся знаний и жизненного опыта);

- способностью школьника соотнести данное ему число с качественными особенностями знакомой ему ситуации, в которой это число возникло и на этой основе отделить действительно реальную ситуацию от идеальной;

- хорошо развитыми навыками точных вычислений и освоенными на неформальной основе приемами простейших приближенных вычислений;

- умением грамотно и по существу использовать микрокалькулятор[28].

Таким образом, обобщая взгляды ученых на сущность вычислительной культуры, в выпускной квалификационной работе мы будем пользоваться следующим утверждением: сущность вычислительной культуры учащихся 5-6-х классов состоит в том, что у них должны быть хорошо развиты навыки точных вычислений и освоены приемы простейших приближенных вычислений.

1.2 Требования к вычислительным умениям и навыкам учащихся

Навыки входят необходимой составной частью в любую форму деятельности; только благодаря тому, что некоторые действия закрепляются в качестве навыков и как бы спускаются в план автоматизированных актов, сознательная деятельность человека, разгружаясь от регулирования относительно элементарных актов, может направляться на разрешение более сложных задач. Поэтому формирование навыков является одним из требований при изучении теоретического и практического материала в любом виде деятельности.

Формирование вычислительных умений и навыков – одна из главных задач, которая должна быть решена в ходе развития вычислительной культуры учащихся. Формирование вычислительных умений и навыков традиционно считается одной из самых «трудоемких» тем. Формирование вычислительных умений и навыков – это сложный длительный процесс, его эффективность зависит от индивидуальных особенностей ребенка, уровня его подготовки и организации вычислительной деятельности [36].

О наличии у учащихся вычислительной культуры можно судить по их умению производить устные и письменные вычисления, рационально организовать ход вычислений, убеждаться в правильности полученных результатов. Критерии и уровни сформированности вычислительных навыков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Критерии и уровни сформированности вычислительных навыков

уровни критерии	Высокий	средний	низкий
1. правильность	Ученик правильно находит результат арифметического	Ребенок иногда допускает ошибки в промежуточных	Ученик часто неверно находит результат

	действия над данными числами.	операциях.	арифметического действия, т.е. не правильно выбирает и выполняет операции.
2. осознанность	Ученик осознает, на основе каких знаний выбраны операции. Может объяснить решение примера.	Ученик осознает, на основе каких знаний выбраны операции, но не может самостоятельно объяснить, почему решал так, а не иначе	Ребенок не осознает порядок выполнения операций.
3. рациональность	Ученик, сообразуясь с конкретными условиями, выбирает для данного случая более рациональный прием. Может сконструировать несколько приемов и выбрать более рациональный.	Ученик, сообразуясь с конкретными условиями, выбирает для данного случая более рациональный прием, но в нестандартных условиях применить знания не может.	Ребенок не может выбрать операции, выполнение которых быстрее приводит к результату арифметического действия.
4. обобщенность	Ученик может применить прием вычисления к большему числу случаев, т.е. он способен перенести прием вычисления на новые случаи.	Ученик может применить прием вычисления к большему числу случаев только в стандартных условиях	Ученик не может применить прием вычисления к большему числу случаев.
5. автоматизм	Ученик выделяет и выполняет операции быстро и в свернутом виде.	Ученик не всегда выполняет операции быстро и в свернутом виде.	Ученик медленно выполняет систему операций, объясняя каждый шаг своих действий.
6. прочность	Ученик сохраняет сформированные вычислительные навыки на длительное время.	Ученик сохраняет сформированные вычислительные навыки на короткий срок.	Ребенок не сохраняет сформированные вычислительные навыки.

Рассмотри более подробно критерии и требования к вычислительным навыкам учащихся. Одно из главных требований к уровню вычислительных умений и навыков – это очень высокий уровень знаний знанием правил и алгоритмов вычислений. Поэтому степень

овладения вычислительными умениями зависит от того, насколько четко знает ученик сформулированные правила и понимает принцип их использования. Умение формируется в процессе выполнения целенаправленной системы упражнений. Очень важно владение некоторыми вычислительными умениями доводить до навыка.

Однако практика свидетельствует о том, что школа в полном объеме эту задачу не решает: большое число ошибок, допускаемое учащимися при выполнении заданий, говорит о том, что сформированные вычислительные умения и навыки не являются прочными и осознанными.

Вычислительные умения – это развёрнутое осуществление действия, в котором каждая операция осознаётся и контролируется. Умение формируется в процессе выполнения целенаправленной системы упражнений[42].

В отличие от умения навыки характеризуются свёрнутым, в значительной мере автоматизированным выполнением действия, с пропуском промежуточных операций, когда контроль переносится на конечный результат. Вычислительные навыки отличаются от умений тем, что выполняются почти бесконтрольно.

М.А. Бантова определила вычислительный навык как высокую степень овладения вычислительными приемами. «Приобрести вычислительные навыки – значит, для каждого случая знать, какие операции и в каком порядке следует выполнять, чтобы найти результат арифметического действия, и выполнять эти операции достаточно быстро»[39].

Высокий уровень вычислительного навыка учащихся по конкретной теме характеризуется следующими показателями: правильностью, осознанностью, рациональностью, обобщенностью, автоматизмом и прочностью.

Правильность как показатель вычислительного навыка характеризуется тем, что ученик правильно выбирает и выполняет

операции в предложенном задании, правильно находит результат арифметического действия над данными числами.

Второй показатель вычислительного навыка – осознанность. Сущность данного признака проявляется в том, что ученик при выполнении задания осознает, на основе каких знаний выбраны операции и установлен порядок их выполнения. При этом ученик свободно может аргументировать правильность выбора системы операции, то есть ребенок может в любой момент объяснить, как он решал пример и почему можно так решать. Это, конечно, не значит, что ученик всегда должен объяснять решение каждого примера. В процессе овладения навыком объяснение должно постепенно свертываться[43].

Например, выполняя сокращение обыкновенных дробей, ученик должен осознавать, что любое составное число можно разложить на множители, что облегчит выполнение задания: сокращая дробь $255 / 612$, можно постепенно находить множитель, на который делить числитель и знаменатель дроби, а можно выбрать путь разложения чисел на множители $(5*55)/(125*10)$. Второй путь быстрее приведет к ответу.

Рациональность является одним из обязательных показателей вычислительных навыков. Данный показатель характеризуется тем, что ученик выбирает для конкретного задания более рациональный прием, т. е. выбирает из возможных операций, которыми он владеет, только те, выполнение которых легче других и быстрее приводит к результату арифметического действия.

Разумеется, что это качество навыка может проявляться тогда, когда для конкретного задания существуют различные приемы нахождения результата, и ученик, используя различные знания, может сконструировать несколько приемов и выбрать более рациональный. Например, найти значение выражения $52 + 287 + 48 + 13$ можно несколькими способами:

- выполнить действия по порядку, порой даже в столбик;
- применить переместительное свойство сложения.

Рациональность выполнения в данном задании будет в том, что найти ответ можно устно, не прибегая к сложным вычислениям.

$$52 + 287 + 48 + 13 = 400$$

The diagram illustrates a mental math strategy for the addition $52 + 287 + 48 + 13 = 400$. It shows two pairs of numbers being added together. A bracket below 52 and 48 is labeled '100', indicating that $52 + 48 = 100$. Another bracket above 287 and 13 is labeled '300', indicating that $287 + 13 = 300$. The final result is 400, which is the sum of 100 and 300.

Сущность обобщенности как показателя вычислительного навыка заключается в том, что ученик может применить выученный прием вычисления к большему числу случаев, т. е. он способен перенести прием вычисления на новые случаи. Например, навык сокращения дробей на основе основного свойства дроби, приобретенный в теме «Обыкновенные дроби», в дальнейшем ученик применяет при изучении десятичных дробей, дробей, содержащих иррациональность и т.д.[29].

При этом, необходимо отметить, что обобщенность и рациональность теснейшим образом связаны с осознанностью вычислительного навыка, поскольку только осознав теоретические положения при формировании навыка, ученик сможет рационально применять его в различных случаях.

Одним из требований к формированию навыка выступает такое свойство как автоматизм (свернутость), суть которого заключается в следующем: учащиеся выделяют и выполняют операции быстро и в свернутом виде, но при этом в любое время готовы объяснить выстроенную ими системы операции при выполнении конкретного задания.

Важнейшим условием формирования навыков является многократное повторение. В результате многократных повторений действия трансформируются, утрачивают сознательную целенаправленность, способ их выполнения автоматизируется и они превращаются в навык.

При этом необходимо выделить два вида автоматизации вычислительного навыка:

- высокий уровень автоматизации должен быть достигнут по отношению к вычислительным приемам, связанным с табличными случаями: сложение и умножение однозначных чисел, возведение в квадрат однозначных чисел, извлечение квадратного корня из однозначных и двузначных чисел и т.д. В перечисленных случаях должен быть достигнут уровень, характеризующийся тем, что ученик сразу же соотносит с двумя данными числами третье число, которое является результатом арифметического действия, не выполняя отдельных операций. Например, воспроизведение табличных результатов умножения выполняется автоматически; на вопрос, чему равняется произведение чисел 5 и 6, ученик сразу дает ответ 30.

- частичный уровень автоматизации может быть достигнут по отношению к другим случаям арифметических действий, например, возведение в квадрат двузначных чисел[33].

Прочность как качество вычислительного навыка заключается в том, что ученик должен сохранить сформированные вычислительные навыки на длительное время. В противном случае он никогда не сможет достигнуть высокого уровня умений и навыков в большинстве изученных тем, так как с возрастом их количество увеличивается. Чтобы в памяти были сохранены сформированные вычислительные навыки, необходимо создать условия, при которых учащиеся постоянно закрепляли, повторяли ранее усвоенные приемы вычислений и устанавливали новые связи с изучаемым материалом.

Одно из требований к вычислительным умениям и навыкам является в современное время умение пользоваться микрокалькулятором. Однако конкретные числа и действия машине задает человек. В некоторых ситуациях машина может дать «сбой», либо задающий ей числа и операции допускает ошибку.

Поэтому одно из основных требований к вычислительным умениям и навыкам школьников является умение давать предварительную оценку результата, т.е. выполнять «прикидку». Формирование умения прогнозировать, предвидеть результаты является важным компонентом развития мышления учащихся.

Под прогнозированием понимают предварительное оценивание результата арифметического действия или их совокупности:

- «прикидку» числа цифр результата, например, с помощью предварительного округления;
- определение последней цифры и т.д.[45].

Умение прогнозировать результат и оценивать его истинность необходимо в дальнейшем обучении при изучении целого ряда предметов среднего и старшего звена общеобразовательной школы (алгебры, геометрии, физики, химии и др.). Прогнозирование позволяет избежать очевидные ошибки в вычислениях.

В целом вычислительные умения и навыки можно считать сформированными только в том случае, если учащиеся умеют с достаточной беглостью выполнять математические действия с натуральными числами, десятичными и обыкновенными дробями, рациональными числами, а также производить тождественные преобразования различных числовых выражений и приближенные вычисления.

В математике в зависимости от сложности задания используются три вида вычислений: письменное, устное и письменное с промежуточными устными вычислениями. В зависимости от вида задания к вычислительным умениям и навыкам добавляются дополнительные требования. Эти требования ученик должен усваивать постепенно и применять их в течение всего обучения. Например:

- в письменных вычислениях данные числа, знаки арифметических действий, промежуточные и окончательные результаты записываются.

Поскольку качество записей оказывает существенное влияние на успех вычисления, то учащимся необходимо владеть следующими навыками: отчетливо писать математические символы; цифры и знаки располагать строго в соответствии с правилами арифметических действий:

- при устных вычислениях надо помнить данные числа и законы действий над ними. При этом формирование навыков устных вычислений связано с выработкой навыка запоминания чисел, выявления особенностей отдельных чисел[46].

В целом, чтобы овладеть умениями и навыками устных упражнений, учащемуся в первую очередь, необходимо в первую очередь уметь устно:

- складывать и умножать однозначные числа;
- прибавлять к двузначному числу однозначное;
- вычитать из однозначного или двузначного числа однозначное;
- складывать несколько однозначных чисел;
- складывать и вычитать двузначные числа;
- делить однозначное или двузначное число на однозначное нацело или с остатком;
- производить действия (на основе знаний правил) с дробными числами и т.д.

Требование выполнять устно вычисления и преобразования должно быть реализовано не только во время так называемых пятиминуток устного счета. Все вычисления и выкладки, которые ученики могут выполнять устно, должны быть устно и выполнены на любом этапе урока. В противном случае учащиеся с самого начала приучаются не думать при вычислениях, а только применять стандартный алгоритм, что в дальнейшем приводит ко многим нерациональным решениям, кновым большим потерям учебного времени, к слабо развитым вычислительным умениям и навыкам.

Привычка выполнять устно несложные вычисления и выкладки нередко порождает потребность производить мысленные эксперименты

при решении задач, высказывать догадки, предположения о путях решения более сложных задач, мысленно (устно) проверяя истинность предположений. А это одно из главных условий обучения решению математических задач.

Таким образом, высокий уровень вычислительного навыка учащихся по конкретной теме характеризуется следующими показателями: это очень высоким уровнем знаний правил и алгоритмов вычислений, правильностью, осознанностью, рациональностью, обобщенностью, автоматизмом и прочностью.

Одно из основных требований к вычислительным умениям и навыкам школьников является умение давать предварительную оценку результата, т.е. выполнять «прикидку», прогнозировать, предвидеть результаты вычислений.

В целом вычислительные умения и навыки можно считать сформированными только в том случае, если учащиеся умеют с достаточной беглостью выполнять математические действия с натуральными числами, десятичными и обыкновенными дробями, рациональными числами, а также производить тождественные преобразования числовых выражений.

В зависимости от вида задания (письменное, устное и письменное с промежуточными устными вычислениями) к вычислительным умениям и навыкам добавляются дополнительные требования. Например, все вычисления и выкладки, которые ученики могут выполнять устно, должны быть устно и выполнены на любом этапе урока.

1.3 Основные этапы формирования вычислительных умений и навыков у учащихся

Вычислительные навыки учащихся формируются постепенно на основе изучения новых приемов от класса к классу. При этом этапы

формирования вычислительных умений и навыков можно выстраивать в зависимости от классификационного признака, которыми могут быть:

- расположение приема вычислений в зависимости от тематического планирования;
- расположение приема вычислений в зависимости от класса, в котором этот прием изучается;
- последовательность формирования конкретного приема в развитии вычислительных навыков[26].

Рассмотрим основные этапы формирования вычислительных умений и навыков у учащихся на основе каждого из выше перечисленных признаков.

Тематическое планирование теоретического материала позволяет выделить последовательность этапов развития вычислительных навыков в зависимости от темы, среди которых наиболее значимыми являются:

- действия с натуральными числами;
- округление натуральных чисел;
- задачи на все действия с натуральными числами;
- изучение геометрического материала курса математики пятого-шестого классов;
- изучение десятичных и обыкновенных дробей и т.д.[47]

Каждая последующая тема позволяет развить ранее сформированные вычислительные навыки до нового уровня и начать формировать новые.

В зависимости от классов, в которых изучаются темы, связанные с формированием различных групп вычислительных навыков, можно выделить следующие виды вычислительных навыков.

Учащиеся 5-го класса должны уметь выполнять все арифметические действия с натуральными (многозначными) числами, выполнять основные действия с десятичными дробями; применять законы сложения и умножения к упрощению выражений, использовать признаки делимости на 10, 2, 5, 3, округлять числа до любого разряда, определять порядок

действий при вычислении значения выражения.

Учащихся 6-го класса должны уметь находить числовое значение выражение с использованием всех действий с десятичными дробями. В процессе изучения нового материала учащиеся должны уметь выполнять сложение и вычитание обыкновенных дробей с разными знаменателями, умножение и деление дробей, совместные действия над обыкновенными и десятичными дробями. При этом очень важно развить их навыки по применению переместительного и сочетательного законов сложения к упрощению вычислений с дробями, использовать распределительный закон умножения, выполнять действия с положительными и отрицательными числами.

У учащихся 7–9-х классов развивается и закрепляется умение находить числовое значение выражения на все действия с обыкновенными и десятичными дробями. Эта работа проводится как при изучении нового материала, так и при выполнении заданий вычислительного характера.

В старших классах вычислительные навыки развиваются почти во всех темах, предусмотренных программой: степени, корни, показательная и логарифмическая функция и т.д.[39].

Особое внимание необходимо уделить этапам изучения конкретного приема в развитии вычислительных навыков. В ходе формирования вычислительных навыков первый этап – это осознание основных положений, лежащих в фундаменте выполнения операции, создание алгоритма ее выполнения.

Общеизвестно, что умения и навыки быстрее усваиваются и дольше сохраняются, если их формирование происходит на сознательной основе (дидактический принцип сознательности). Тренировки без достаточного понимания изучаемого редко приводят к прочным умениям и навыкам. Поэтому формированию навыков учащихся должно предшествовать понимание ими сути изучаемого действия.

На этом этапе обязательно прослеживается, оценивается и создается

каждый шаг в рассуждениях детей, устные рассуждения переводятся в запись математическими знаками. На первом этапе закрепляется знание приема: учащиеся самостоятельно выполняют все операции, составляющие прием, комментируя выполнение каждой из них вслух и одновременно производя развернутую запись[34].

Отсюда вытекает характерный признак этого этапа – подробная запись выполнения операции, с которой в данный момент работают ученики. На этом этапе практически не используется прямой путь. Он возникает только при выполнении промежуточных, знакомых детям операций. В результате деятельности на этом этапе появляется алгоритм выполнения операции и его осознание.

Второй этап – это ознакомление с вычислительным приёмом. На этом этапе ученики усваивают суть приёма: какие операции надо выполнять, в каком порядке и почему именно так можно найти результат арифметического действия.

На втором этапе происходит частичное свертывание выполнения операций: учащиеся про себя выделяют операции и обосновывают выбор, порядок их выполнения, вслух же они проговаривают выполнение основных операций, т.е. промежуточных вычислений. Надо учить детей выделять основные операции в каждом вычислительном приёме. Развёрнутая запись не выполняется. Сначала проговаривание ведётся под руководством учителя, а затем самостоятельно. Проговаривание вслух помогает выделить основные операции, а выполнение про себя вспомогательных операций способствует их свёртыванию.

Третий этап – это закрепление знаний приёма и выработка вычислительного навыка. На этом этапе ученики должны твердо усвоить систему операций, составляющие приём, и быстро выполнить эти операции; то есть овладеть вычислительным навыком.

На третьем этапе происходит полное свертывание выполнения операций: учащиеся про себя выделяют и выполняют все операции, т.е.

здесь происходит свёртывание и основных операций. Учитель предлагает детям выполнять про себя и промежуточные вычисления, а называть или записывать только окончательный результат.

На четвёртом этапе наступает предельное свёртывание выполнения операций. Учащиеся выполняют все операции в свёрнутом плане, предельно быстро, т.е. они овладевают вычислительными навыками. Это достигается в результате выполнения достаточного числа тренировочных упражнений.

Таким образом, этапы формирования вычислительных умений и навыков можно выстраивать в зависимости от классификационного признака.

Тематическое планирование теоретического материала позволяет выделить последовательность этапов развития вычислительных навыков в зависимости от темы, среди которых наиболее значимыми являются: действия с натуральными числами; округление натуральных чисел; задачи на все действия с натуральными числами; изучение десятичных и обыкновенных дробей и т.д.

Вычислительные навыки можно разбить на этапы в зависимости от класса, в котором они изучаются. Например, учащиеся 5-го класса должны уметь выполнять все арифметические действия с натуральными числами и десятичными дробями, применять законы сложения и умножения к упрощению выражений, использовать признаки делимости чисел и т.д.

Особое внимание необходимо уделить этапам изучения конкретного приема в развитии вычислительных навыков, среди которых можно выделить этапы осознания основных положений, ознакомления с вычислительным приёмом, закрепление знаний приёма и выработка вычислительного навыка; этап предельного свёртывания выполнения операций.

ГЛАВА II. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ УЧИТЕЛЯ ПО ФОРМИРОВАНИЮ

ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ 5-6 КЛАССОВ

2.1 Методы и приемы развития вычислительных умений и навыков

Применение методов и приемов развития вычислительных умений и навыков должно быть направлено на применение рациональных алгоритмов при выполнении арифметических действий. Как показывает практика, ученик чаще выбирает тот алгоритм решения, который ему понятен и удобен. Так, при изучении свойств: Вычитание суммы из числа и вычитания числа из суммы, ученик традиционно выполняет вычисление по действиям.

Выполните вычитание:

а) $(6112+1596)-496=7212$

$$\begin{array}{r} 1) \ 6112 \\ +1596 \\ \hline =7708 \\ 2) \ 7708 \\ - 496 \\ \hline =7212 \end{array}$$

б) $95837-(95137+198)=502$

$$\begin{array}{r} 1) \ 95137 \\ + 198 \\ \hline =95335 \\ 2) \ 95837 \\ -95335 \\ \hline = 502 \end{array}$$

Но если ученик вначале оценил задания, выбрал наиболее подходящей и рациональный способ получения результата, то его решения окажется более простым и легким.

а) $(6112+1596)-496=(1596-496)+6112=1100+6112=7212$

б) $95837-(95137+198)=(95837-95137)-198=700-198=502$

Поэтому очень важно формировать у учащихся навыки анализа и оценки заданий. Для этого применять на уроках методы и приемы, позволяющие выполнять задания разными способами. Например, при вычитание смешанных чисел можно показать учащимся три способа выполнения задания: найти разность чисел: $9\frac{1}{7}$ и $4\frac{6}{7}$

Пример №1: $9\frac{1}{7} - 4\frac{6}{7} = \frac{64}{7} - \frac{34}{7} = \frac{30}{7} = 4\frac{2}{7}$

Пример №2: $9\frac{1}{7} - 4\frac{6}{7} = 5\frac{1}{7} - \frac{6}{7} = 4\frac{8}{7} - \frac{6}{7} = \frac{30}{7} = 4\frac{2}{7}$

Пример №3: $9\frac{1}{7} - 4\frac{6}{7} = 9\frac{1}{7} - 4\frac{1}{7} - \frac{5}{7} = 5 - \frac{5}{7} = 4\frac{2}{7}$

Показав данные приемы вычисления, предложить учащимся найти разность $39\frac{1}{7}$ и $24\frac{6}{7}$.

Учащиеся благодаря сравнению различных способов понимают, хотя первый приём прост, доступен, но не эффективен. Так как если взять большие числа, в этом случае ученик встретит определённые затруднения. Поэтому учащиеся более осознанно начинают применять 2 и 3 способа вычитания смешанных чисел.

Особое внимание необходимо уделять формированию различных подходов к выполнению заданий на вычисление. Практика показывает, что учащиеся затрудняются найти общий знаменатель при сложении и вычитании обыкновенных дробей. На вопрос «Какие способы нахождения общего знаменателя вы знаете» две трети класса не могут сформулировать точный ответ на этот вопрос. Аналогичная ситуация наблюдается с сокращением обыкновенных дробей.

Поэтому выполняя с учащимися задания, учитель должен при изучении темы предлагать задания от простых к сложным, обсуждая такие вопросы, как:

- в чем сложность предложенного задания, чем оно отличается от предыдущего;
- какие знания из прошлых тем можно применить;
- обобщите подходы к выполнению этого задания.

Например, выполнить сложение дробей

$$\frac{8}{39} + \frac{3}{21}$$

Наблюдения за действиями учащихся показывает, что:

- часть детей умножают 39 на 2; 3; и затем проверяют, делится ли оно на 21;
- часть детей перемножают 39 и 21, получая общий знаменатель 819;

- часть детей отказываются выполнять задание, объясняя это тем, что не могут найти общий знаменатель;

- а часть детей вообще складывают отдельно числители и знаменатели, получая дробь.

И только совсем небольшая часть учащихся вначале сократили вторую дробь на 3.

Это свидетельствует о том, что учитель не обращал внимание на подходы к решению проблемы нахождения общего знаменателя. Однако, вместо решения большого количества примеров на сложение и вычитание дробей полезнее организовать нахождения общего знаменателя у одного задания разными способами. Учащиеся необходимо предложить все варианты нахождения общего знаменателя и обсудить с ними, какой из способов более рациональный:

- разложить на множители каждый знаменатель $39 = 3 \cdot 13$; $21 = 3 \cdot 7$. Тогда общий знаменатель $3 \cdot 7 \cdot 13$; да еще не надо перемножать эти числа, так как дробь придется сокращать;

- если даже берем общий знаменатель $21 \cdot 39$, то не надо перемножать эти числа, так как дробь придется сокращать;

- записать делимые чисел 21 и 39 в ряд и выбрать наименьшее общее кратное:

39; 78; 117; 156; ... 273

21; 42;273

Особое внимание необходимо уделить, что не стоит перемножать числа в знаменателе, так проще сокращать дробь.

В результате дети приходят к выводу, что проще первый и второй способ.

В результате в тетрадях у детей появляются три способа решения задания: сокращение второй дроби; общий знаменатель 273; общий знаменатель $21 \cdot 39$.

После этого все вместе выводят обобщенный алгоритм нахождения

общего знаменателя, обращая особое внимание на то, что нерационально занимать время на умножение чисел в знаменателе.

Аналогичные обсуждения с учащимися 5-6 классов необходимо проводить при решении устных упражнений. Если ученик не усвоил в начальной школе устное вычитание и сложение двузначных чисел, то сколько бы учителя не предлагали ему заданий устных, полу-письменных, он все равно лучше вычислять не станет. Причина этого явления в том, что он не знает общие подходы.

Поэтому учитель должен при планировании урока обратить внимание на два момента:

- какой прием по развитию вычислительных навыков будет в уроке главным с целью обобщения его применения;

- какие задания будут предложены детям для его закрепления.

Только при планировании развития вычислительных навыков на каждом уроке учащихся через ознакомление новых приемов, обобщения подходов к их применению можно сформировать высокий уровень вычислительных навыков у каждого ребенка[28].

Велика роль применения постепенного перехода от овладения умением к его автоматизации путем исключения некоторых промежуточных операций. Например, при выполнении деления мешанных чисел необходимо показать ребятам два этапа выполнения заданий.

Первый этап формирования навыка – овладение умением (упражнения выполняются с подробными объяснениями и записями).

$$-3\frac{1}{2} : \left(-5\frac{1}{4}\right) = \frac{7}{2} : \frac{21}{4} = \frac{7}{2} * \frac{4}{21} = \frac{7*4}{2*21} = \frac{2}{3}$$

Второй этап – этап автоматизации умения путем исключения некоторых промежуточных операций

$$-3\frac{1}{2} : \left(-5\frac{1}{4}\right) = \frac{7}{2} * \frac{4}{21} = \frac{2}{3}.$$

На каждом уроке при изучении нового материала полезно изучать

его в сравнении с ранее изученным, уже знакомым материалом, необходимо дать возможность ученикам самим составлять алгоритмы выполнения того или иного действия, затем сверять с учебником и выбирать оптимальный для себя вариант.

Такая работа приучает учеников к чёткости, конкретности. В дальнейшем они могут без суеты и волнения выполнить любое задание. Воспитывая сознательное отношение к выполнению любого задания, учителя добиваются того, чтобы ученик вдумывался в смысл задания, установил закономерности, наметил пути решения и только после этого приступил к выполнению задания. Очень важно научить школьников к самоконтролю, т.е. умению контролировать решения, действия, а в результате и свои поступки. Для формирования устойчивого внимания желательно подбирать соответствующие упражнения (психологический тренинг) или задание следующего характера:

- а) Найдите в решении ошибку;
- б) Выберите правильный ответ;
- в) Оцените правильность данной формулировки;
- г) Допиши формулу; и т.д. [36]

При составлении таких заданий, каждый учитель учитывает ошибки, которые чаще всего допускают ученики.

Велика роль в развитии вычислительных навыков учащихся математических тренажеров. Математические тренажеры являются набором примеров, выражений, уравнений, неравенств или других каких-либо объектов, объединенных одной достаточно узкой, но наиболее важной, темой. Такие тренажеры надо давать детям в течение всего года, причем один и тот же тренажер – несколько раз по мере забывания детьми материала. Если в первый раз ребенок показал плохие результаты, то после дополнительных занятий по данной теме дать возможность выполнить эту работу еще раз. В конце учебного года дети, прошедшие через эти тренажеры, очень быстро вспоминают данный материал, и можно

использовать часы повторения на другие темы или на решение более сложных задач. Например, тренажер на отработку правил сложения положительных и отрицательных чисел в 6 классе приведен в таблице 2.

Таблица 2

Тренажер на отработку правил сложения положительных и отрицательных чисел

$-5 + 8$	$-10 + (-12)$	$-7 + 9$	$4 - 8$	$-3 + 3$	$8 + (-10)$
$-5 - 8$	$-10 + 12$	$2 + (-5)$	$10 + (-2)$	$3 + (-3)$	$-8 + (-10)$
$5 + (-8)$	$-10 - 12$	$-2 + 5$	$-6 + 9$	$5 - 6$	$-6 - 3$
$5 - 8$	$7 + (-9)$	$-2 + (-5)$	$1 - 2$	$-5 + 6$	$0 - 3$
$10 + (-12)$	$-7 - 9$	$-2 - 5$	$-3 - 3$	$-2 - 5$	$-2 + 0$

В таблице 3 приведен тренажер на умножение двузначного числа на однозначное.

Таблица 3

Тренажер на умножение натуральных чисел

$17 * 3$	$29 * 5$	$19 * 7$	$18 * 4$	$16 * 5$
$13 * 7$	$15 * 5$	$16 * 4$	$17 * 2$	$23 * 6$
$14 * 9$	$23 * 4$	$14 * 7$	$19 * 3$	$18 * 5$
$18 * 8$	$16 * 7$	$17 * 6$	$17 * 5$	$14 * 3$
$13 * 5$	$15 * 6$	$24 * 3$	$13 * 6$	$19 * 4$

Таблицы такого типа можно использовать на уроках математики по различным темам. При этом они должны быть составлены или от простого задания к сложному в одной таблице, или должно быть несколько таблиц, которые позволят учащимся переходить от одного усвоенного ими уровня к другому, более сложному.

Например, после заданий, приведенных в таблице 3, учащимся предлагается выполнить задания, содержащиеся в таблице 4.

Тренажер на умножение натуральных чисел

27*3	59*5	79*7	58*4	96*5
33*7	75*5	96*4	67*2	73*6
44*9	93*4	44*7	89*3	98*5
68*8	56*7	67*6	47*5	44*3
83*5	75*6	84*3	83*6	89*4

Ограничение по времени выполнения заданий – это очень важный подход в развитии вычислительных навыков. Ограничение времени необходимо применять осторожно. Такой прием оказывает разное влияние на результативность выполнения заданий учащимися с разным уровнем развития вычислительных навыков[35].

У части учащихся снижается результативность, так как они сокращают долю времени для анализа условий задачи в процессе решения. Наименее успешные учащиеся меньше склонны повышать скорость мыслительных операций при дефиците времени.

Поэтому решение заданий с ограничением по времени (сколько заданий решено в единицу времени) необходимо проводить только тогда, когда учащиеся усвоили общие подходы к выполнению заданий, в противном случае для части учащихся выполнение заданий на скорость становится нормой и в связи с этим они допускают большой процент ошибок.

Особое внимание учитель при развитии вычислительных навыков должен уделять разложению числа на простые множители. В противном случае несформированные умения по данной теме сыграют отрицательную роль при изучении тем: степен с натуральным, целым и дробным показателем; корень n -ой степени и т.д.

Пока не сформированы какие-либо умения учащихся, необходимо на каждом уроке часть времени отводить на решение упражнений по данной

теме.

При этом особое значение имеет применение в системе личностно-ориентированного подхода, основанного на осознанном отношении учащихся к развитию вычислительных навыков. Для этого учитель в начале учебной недели озвучивает, какому конкретному приему должны научиться дети на уроках математики, обобщить с ними знания по данной теме. После этого на каждом уроке предлагать выполнение в течение 3-4 минут задания-тренажеры. Проверять результаты, учитель на следующий урок планирует индивидуальную работу с учащимися, не готовыми самостоятельно усвоить данный алгоритм[43].

Это могут быть карточки-консультанты. Например, для тренажера на умножение двузначного числа на однозначное может быть предложена карточка следующего содержания:

1. Разложить двузначное число по десятичному составу:

$$17 = 10 + 7$$

2. Умножить десятки и единицы на однозначное число, полученные результаты сложить:

$$17 \cdot 4 = (10 + 7) \cdot 4 = 40 + 28 = 68$$

Особенно трудно учащимся выполнять умножение и деление смешанных чисел. Хорошо, если учитель познакомит их с разными способами выполнения одного и того же примера. Например,

$$8 \frac{15}{17} \cdot 6 = \frac{151 \cdot 6}{17} = \frac{906}{17} = 53 \frac{5}{17}$$

$$8 \frac{15}{17} \cdot 6 = (8 + \frac{15}{17}) \cdot 6 = 48 + \frac{90}{17} = 48 + 5 \frac{5}{17} = 53 \frac{5}{17}$$

$$8 \frac{15}{17} \cdot 6 = (9 - \frac{2}{17}) \cdot 6 = (54 - \frac{12}{17}) = 53 \frac{5}{17}$$

Разбор данного задания разными способами позволит на практике реализовать личностно-ориентированный подход: каждый ученик определится с выбором способов решения таких заданий.

Использование личностно-ориентированного подхода будет более эффективным, если учащиеся, у которых вычислительные навыки не

сформированы в начальной школе, будут получать домой индивидуальные задания. При этом учитель установит тесные взаимоотношения с родителями, изложив им основную цель и задачи, которые должен преследовать ребенок при выполнении заданий в домашних условиях. Главная цель: правильно применить изучаемый алгоритм, а не получить правильный ответ.

Хорошо если карточки-тренажеры и карточки-консультанты будут разработаны в электронном виде. Использование компьютерных технологий позволит учащимся, заинтересованным в развитии вычислительных навыков, возвращаться к выполнению одного и того же задания несколько раз. При этом применять ограничение по времени и самопроверку выполненных заданий[37].

Таким образом, применение методов и приемов формирования вычислительных умений и навыков должно быть направлено на применение рациональных алгоритмов при выполнении арифметических действий.

Необходимо уже в 5-6 классах применять метод решения одного задания разными способами, особенно во время знакомства с новой темой.

Велика роль применения постепенного перехода от овладения умением к его автоматизации путем исключения некоторых промежуточных операций.

Велика роль в развитии вычислительных навыков учащихся математических тренажеров, которые являются набором примеров, выражений, объединенных одной достаточно узкой, но наиболее важной, темой. Такие тренажеры надо давать детям в течение всего года, причем один и тот же тренажер – несколько раз по мере забывания детьми материала.

Использование лично-ориентированного подхода будет более эффективным, если учащиеся, у которых вычислительные навыки не сформированы в начальной школе, будут получать домой

индивидуальные задания.

2.2 Методы и приемы развития навыков «прикидки» и прогнозирования ответа

Важным элементом вычислительной культуры является умение выполнять прикидку и оценку результата вычислений. Прикидка не только помогает лучше усвоить текущий материал, но и способствует формированию прочных вычислительных навыков

Умение, не производя громоздких вычислений, оценивать результат вычислений, является одним из главных критериев математической культуры учащегося, так как основывается не только на знании конкретного теоретического материала, но в первую очередь и на умении применять теоретический материал в самых разнообразных, нестандартных ситуациях.

Научить этому можно, только проводя систематическую работу по выработке соответствующих умений буквально на каждом уроке. Однако добиться такого результата можно лишь в том случае, если прикидкой сопровождаются практически все вычисления. Поэтому она должна выполняться не на черновике, а в тетради и служить обязательным условием получения хорошей отметки.

Способ «прикидка» заключается в следующем:

1. округляют все числа так, чтобы осталась одна неравная нулю цифра;
2. выполняют указанные действия с округленными числами и получают ожидаемый результат;
3. выполняют вычисления с неокругленными числами и сравнивают полученное число с ожидаемым результатом: либо делают вывод, что полученный результат правдоподобен, либо, если полученный результат сильно отличается от ожидаемого, вычисления выполняют ещё

раз[29].

Рассмотрим применение данного алгоритма на конкретном примере

Пример 1.

$$0,275 + 0,061 - 0,087.$$

Прикидка: $0,3 + 0,03 - 0,10 = 0,23$.

Вычисления дают число 0,249, оно мало отличается от числа 0,23.

Чтобы понять, правдоподобен ли получившийся результат при выполнении вычислений, порой достаточно с «грубой» неточностью оценить то число, которое должно получиться.

Пример 2.

$$59,2 + 148,5 - 26,8$$

Шаг 1. Округлим все числа, чтобы осталась одна, не равная нулю, цифра.

$$60 \quad 100 \quad 30$$

Шаг 2. Выполним действия с округленными числами.

$$60 + 100 - 30 = 130$$

Шаг 3. Выполним действия с неокругленными числами.

$$59,2 + 148,5 - 26,8 = 180,9$$

Шаг 4. Сравним результаты.

$$130 \quad \text{и} \quad 180,9$$

Вывод. Результат правдоподобен.

Результат немного отличается от ожидаемого.

Необходимо учить детей делать прикидку при выполнении разных заданий как с натуральными числами, так и с десятичными и обыкновенными дробями. Порой умение делать прикидку сокращает время на выполнение задания.

Например, сравнить дроби $\frac{3}{8}$ и $\frac{5}{9}$. Если ученик не знает способов прикидки, то он будет приводить дроби к общему знаменателю. Учитель должен показать учащимся при изучении темы «Сравнение обыкновенных

дробей» два способа прикидки.

Первый способ: сравнение с дробью $\frac{1}{2}$. Так как первая дробь меньше $\frac{1}{2}$, а вторая – больше, то получаем $\frac{3}{8} < \frac{5}{9}$.

Второй способ: найти первую отличную от нуля цифру при делении числителя на знаменатель

$$\frac{3}{8} = 0,3 \dots \frac{5}{9} = 0,5 \dots \text{ Следовательно, получаем } \frac{3}{8} < \frac{5}{9}.$$

Особое значение имеет прикидка при выполнении умножения и деления десятичных дробей. Учащиеся очень часто допускают ошибки при выполнении заданий по этим темам.

При умножении десятичных дробей округляет так, чтобы осталась одна, не равная нулю, цифра. Прикидываем, какой может быть целая часть.

Рассмотрим пример оформления задания.

$$0,346 \cdot 2,35$$

Прикидка $0,3 \cdot 2 = 0,6$.

Так как $0,346 \cdot 2,35 = 0,8131$, то результат правдоподобен.

Труднее научить детей прикидке при делении натуральных чисел и десятичных дробей. Однако при выполнении заданий по этим темам необходимо требовать прикидки.

Пример при выполнении деления натуральных чисел.

$$361248 : 12$$

Ученик может применить два вида прикидки:

- определить количество цифр в ответе - 5;
- Округлить все числа, чтобы осталась одна, не равная нулю, цифра:

$$400000 : 10 = 40000.$$

Так как, $361248 : 12 = 30104$, то результат с «грубой» прикидкой правдоподобен. Ученик должен понять причину «грубой» прикидки: делимое округлили в сторону увеличения, а делитель в сторону уменьшения.

Приучив учащихся выполнять прикидку в заданиях на вычисления, необходимо требовать ее выполнения и при решении задач. Особое значение приобретает метод прикидки или метод оценивания ответа в заданиях на темы «часть (дробь) от числа» и «число по его части (дроби)»[41].

Многие учащиеся не могут понять в таких задачах, какая величина выступает частью, а какая – величиной, от которой находят часть.

Применение прикидки в этом случае играет огромную роль в плане осмысления задачи. При этом необходимо приучить учащихся к доказыванию, что это задача относится к типу «часть от числа» или «число по его части». Для этого необходимо выделить характерные признаки такой задачи, среди которых главными являются:

- дробь (десятичная или обыкновенная) без единиц измерения;
- наличие глаголов, связанных словами: «выполнить» - «выполнено»; «было» - «осталось»; «это составляет».

Учащимся предлагается изображать условие задачи на схеме и затем на ее основе делать прикидку. В этом случае у учащихся развивается интерес к решению таких задач.

Рассмотрим пример решения задачи № 1 со схемой: турист прошёл 18 км, что составляет $\frac{3}{4}$ его пути. Сколько всего км должен пройти турист?

Чтобы легче решить задачу, составьте схему условия.

По условию задачи дети составляют схему, изображенную на рисунке 1.

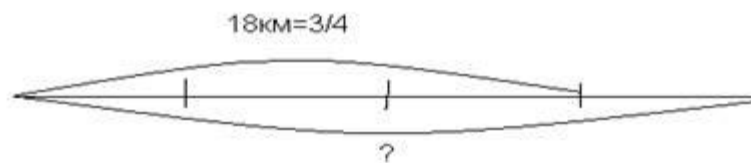


Рисунок 1. Схема для решения задачи № 1

Благодаря данной схеме они записывают решение: $18 : \frac{3}{4} = 24$ (км) –

длина всего пути.

Приведем пример задачи № 2, в которой прикидка позволяет проверить правильность решения задачи: в городе 24027 не работающих, что составляет $\frac{3}{8}$ всех жителей. Найдите число жителей города.

Если не сделать прикидку, то часть детей могут вычислить не верно в связи с тем, что правило деления ими не усвоено.

Прикидка: $24000 : \frac{3}{8} = 8000 * 8 = 64000$

Точное решение: $24027 : \frac{3}{8} = 64072$.

Схеме для данной задачи изображена на рисунке 2.

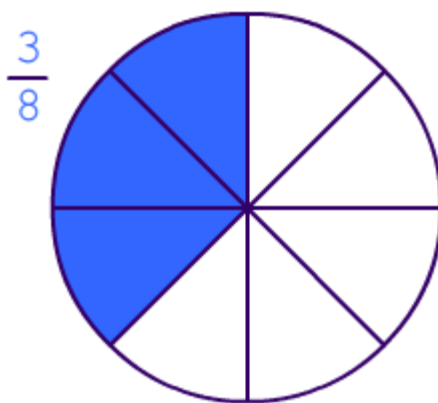


Рисунок 2. Схема для решения задачи № 2

Прогнозирование ответа необходимо применять в задачах, в которых учащийся может из своей практики в жизненной ситуации прикинуть: каким может получиться ответ. Например, уже в 5-6 классах многие учащиеся владеют информацией о таких величинах, как:

- необходимое количество бензина на 100 км;
- цена 1 кг продукта;
- скорость велосипедиста, мотоциклиста.

Поэтому, приступая к решению задачи, они уже могут спрогнозировать ответ в задаче. Например, прогноз ответа в задаче: проехав расстояние в 870 км, шофер затратил на бензин 2470,8 рублей. Сколько стоит литр бензина, если на 100 км необходимо 8 литров бензина.

При этом учащимся предлагается задача, в которой содержание

соответствует действительности, то есть числа (особенно цена и затраты бензина на 100 км) взяты с учетом реального времени.

Очень важно кроме задач из учебников тренировать учащихся на практических задачах из жизни во время полу-письменных работ.

Например, прикиньте, сколько покупатель заплатит за 600 г ягод, если 1 кг стоит 144 рублей. Учащиеся в тетради могут сделать, например, такую запись: $144:2 = 70$ (дороже) и $150 \cdot 0,6 = 90$ (дешевле). Реальная стоимость составит 86,4 рублей.

Решение практических задач позволит учащимся осознать важность математических знаний в реальной жизни.

Приучая учащихся к прикидке и прогнозу ответа в заданиях, учитель решает одну из основных задач обучения математике: формирование вычислительной культуры учащихся на основе заданий практического характера.

Таким образом, одним из главных критериев математической культуры учащегося является умение, не производя громоздких вычислений, оценивать результат. Данное умение позволяет применять теоретический материал в самых разнообразных, нестандартных ситуациях.

Научить этому можно, если требовать от учащихся, чтобы прикидкой сопровождалась практически все вычисления на каждом уроке и при выполнении домашнего задания. При этом она должна выполняться не на черновике, а в тетради и служить обязательным условием получения хорошей отметки.

Способ «прикидка» заключается в следующем: округляют все числа так, чтобы осталась одна неравная нулю цифра; выполняют указанные действия с округленными числами и получают ожидаемый результат; выполняют вычисления с неокругленными числами и сравнивают полученное число с ожидаемым результатом: либо делают вывод, что полученный результат правдоподобен, либо, если полученный результат

сильно отличается от ожидаемого, вычисления выполняют ещё раз.

Очень важно кроме задач из учебников тренировать учащихся на практических задачах из жизни во время полу-письменных работ.

Приучая учащихся к прикидке и прогнозу ответа в заданиях, учитель решает одну из основных задач обучения математике: формирование вычислительной культуры учащихся на основе заданий практического характера.

ГЛАВА III. РАЗВИТИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ КУЛЬТУРЫ УЧАЩИХСЯ НА УРОКАХ И ВО ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЕ

3.1 Организация опытной работы по формированию вычислительной культуры учащихся

Счет в уме является самым древним способом вычисления. Владение навыками устных вычислений имеет в жизни каждого человека большое значение, так как:

- в быту ими пользуются чаще, чем письменными выкладками;
- ускоряют письменные вычисления;
- умение рационально вычислять способствует развитию мышления, формированию интеллекта.

Успех учителя в работе определяется не только высоким уровнем учебной деятельности учащихся на уроке, но и их кропотливой «черновой» работой в различных видах внеурочных занятий. Внеклассная работа - одна из эффективных форм математического развития учащихся.

Кружок «Приемы быстрого счета» предназначен для учащихся 6 классов, желающих повысить уровень своих математических способностей, развить скорость вычислительных навыков.

Цель организации кружковой работы с учащимися: на основе изучения основных приемов и способов быстрого счета формировать у

учащихся познавательный интерес к математике, развивать их творческие способности..

Планирование работы кружка составлено на 14 занятий.

В основу составления плана работы математического кружка положены следующие принципы:

- углубление учебного материала;
- развитие практических навыков применения приемов быстрого счета;
- приобщение учащихся к исследовательской деятельности.

Структура занятия математического кружка:

- самостоятельная работа - разминка: реально или идеально; метод прикидки или прогнозирования;

- доклад учителя или учащегося - 5-10 минут (по истории математики, об ученом – математике, о развитии современной математики, о математике в жизни человека и т.д.).

- изучение способов и приемов быстрого счета;
- решение задач занимательного характера и задач на смекалку.

Основные формы проведения кружковой работы:

- доклад;

- фронтальный метод изучения одного из способов или приемов быстрого счета

- самостоятельное или групповое решение заданий по избранной определённой теме;

- разбор решения заданий с использованием фронтального или индивидуального метода;

- самостоятельная работа по решению задач занимательного характера, задач на смекалку, разбор математических софизмов, проведение математических игр и развлечений;

- индивидуальная работа: сообщение члена кружка о результате, который им получен, о задаче, которую сам придумал и решил.

- ответы на вопросы учащихся;
- домашнее задание.
- просмотр презентаций.

Планируемые результаты.

Учащиеся получают возможность:

- на основе данных задачи делать вывод: реальная или идеальная ситуация описана в задаче;
- изучать и применять на практике приемы и способы быстрого счета;
- решать задачи на смекалку, на сообразительность.
- работать в коллективе и самостоятельно.
- расширят свой математический кругозор.
- научатся работать с дополнительной литературой.
- научатся составлять презентации.

Учебно-тематический план работы математического кружка представлен в таблице 5

Таблица 5

Учебно-тематический план работы математического кружка

№	Кол-во часов аудиторных	Изучение нового материала	Методы и приемы	Дидактический материал, техническое оснащение
1	2	Приемы сложения и вычитания натуральных чисел	Рассказ, объяснение, беседа, индивидуальное решение заданий	презентации, конспект
2	2	Приемы и способы сложения и вычитания смешанных чисел	создание ситуации новизны беседа индивидуальное решение заданий	алгоритм, банк заданий
3	2	Способы и приемы умножения натуральных чисел	Индивидуальная и групповая работа с учащимися на основе	презентация, конспект, карточки-тренажеры

4	2	Способы и приемы умножения смешанных чисел	Доклады учащихся, самостоятельная работа,	конспект – решение одного задания, алгоритм рассуждений
5	2	Способы и приемы деления натуральных чисел	рассказ учителя, исследовательская работа	Конспект, презентация, Карточки-тренажеры
6	2	Способы и приемы деления смешанных чисел	Исследовательская работа	конспект – решение одного задания, защита творческих заданий,
7	2	Игра: кто быстрее	мозговой штурм, проведение конкурсов	Конспект игры

Для реализации занятий кружка необходимо методическое обеспечение, которое приведено в таблице 6.

Таблица 6

Методическое обеспечение занятий кружка

Материально-техническое обеспечение	Методическое и дидактическое обеспечение
<ul style="list-style-type: none"> - учебный кабинет, - учебные столы, стулья, - компьютер, принтер, сканер, - классная доска, мел 	<ul style="list-style-type: none"> - подборка информационной и справочной литературы; - обучающие и справочные электронные издания; - доступ в Интернет - карточки-тренажеры; - презентации; - папки с алгоритмами

Таким образом, реализации занятий кружка позволит развить вычислительные навыки учащихся на основе осознания и усвоения ими

рациональных способов и приемов быстрого счета.

3.2 Обобщение опыта работы на уроках и во внеурочных занятиях по теме «Развитие вычислительных умений и навыков учащихся»

Два основных направления, которые оказывают решающее значение в развитии вычислительной культуры учащихся:

- способы и приемы быстрого счета, которые позволяют увеличить скорость вычислений;
- прикидка и прогноз, которые позволяют убедиться в правильности правильного ответа.

Поэтому необходимо при каждом возможном случае показывать учащимся роль этих направлений при выполнении упражнений с числами.

Рассмотрим фрагменты конспектов уроков и занятий математического кружка, в которых показаны методы и приемы обучения учащихся приемам быстрого обучения.

С целью развития интереса к данной проблеме необходимо было устроить соревнование на скорость вычислений между учащимися вначале на простых примерах, например, вычитание из 100 двузначных чисел.

В конце урока ребятам была предложена карточка-тренажер, приведенная в таблице 7. Основным условием выполнения заданий было ограничение во времени: 1 минута.

Таблица 7

Тренажер на вычитание натуральных чисел из 100

100-34	100-36	100-49	100-55	100-48
100-56	100-78	100-53	100-49	100-38
100-78	100-39	100-77	100-52	100-49
100-19	100-93	100-92	100-16	100-95

По команде дети переворачивали карточки и начинали решать. По

истечение 1 минуты учащиеся переворачивали карточку и подводили итоги. Затем учащимся было предложено задавать аналогичные задания учителю. Большинство детей удивились, что учитель не напрягая память и мышление, свободно давал правильные ответы.

Еще больше удивились дети, когда учитель предложил им придумать пример на умножение двух равных двузначных чисел, которые оканчиваются на 5 и, например: $45 \cdot 45$. Учитель свободно давал правильные ответы. На каждой парте лежала таблица с ответами, и дети легко проверяли правильность решения задания учителем.

Ребятам было предложено вычислить: $36\frac{5}{6} - 58\frac{2}{3}$.

Наблюдая за детьми, учитель подвел итог, что дети шли двумя путями:

- переводили смешанные числа в неправильные дроби;
- приводили дробные части к общему знаменателю, занимали единицу.

На доске были приведены образцы выполнения данного задания обоими способами. Из двух приведенных способов после сравнения учащиеся признали, что способ перевода в неправильную дробь очень трудоемок, более рациональным оказался следующий способ:

$$58\frac{2}{3} - 36\frac{5}{6} = 58\frac{4}{6} - 36\frac{5}{6} = 57\frac{10}{6} - 36\frac{5}{6} = 11\frac{5}{6}.$$

Однако, таким способом выполнили задание только два человека из 18. У остальных записей в тетради было намного больше и решали они пример длительное время. Дети удивились, когда учитель быстро нашел ответ в задании: $36\frac{5}{6} - 58\frac{2}{3}$, сделав непонятные для детей записи на доске:

$$58\frac{2}{3} - 36\frac{5}{6} = 11 + \frac{1}{6} + \frac{4}{6} = 11\frac{5}{6}.$$

Подводя итог такому необычному окончанию урока, учитель смог показать учащимся роль приемов быстрого счета при выполнении

конкретных заданий. Поэтому из 18 человек 14 с удовольствием записались в кружок «Приемы быстрого счета».

После каждого занятия учащимся предлагалось найти, обобщить в виде алгоритма, разработать презентацию, создать карточку тренажер по следующей теме или уже изученной. Перед первым занятием учащимся было предложено найти способы быстрого счета при сложении и вычитании натуральных двузначных и трехзначных чисел.

Изучение нового материала на занятиях кружка строилось по единой схеме. Дети заранее знали тему занятия, они готовили теоретический и практический материал, обобщали правила в виде алгоритмов, создавали презентации. Часть учащихся поражали одноклассников тем, что приходили на занятия с уже выученным теоретическим материалом и умением применять его на практике. Сергей В. признался, что теперь в компьютере не в игры играет, а изучает способы быстрого счета – «это важнее».

Занятия начинались с выступления детей, затем учитель обобщал найденные детьми и существующие в практике быстрого счета приемы.

После этого учащиеся в группе или индивидуально применяли теорию на практике. В случае быстрого усвоения материала учащиеся решали нестандартные задачи, что способствовало их интеллектуальному развитию

Приведем пример одного занятия кружка. Тема вычитание трехзначных чисел.

Цель: научить учащихся без «столбика» вычислять разность двух трехзначных чисел.

Вводная беседа. Ребята, чем меньше пишем в тетради, тем быстрее выполним задание и тем меньше затратим время на выполнение самостоятельной работы и домашнего задания.

Попробуйте вычислить без столбика $385 - 298 = 87$.

Два ученика изучили данный способ до занятия в кружке. Поэтому

они поразили остальных учащихся скоростью вычислений. Витя К. объяснил всем алгоритм применения способа «округление вычитаемого до «круглого» числа:

- представьте вычитаемое в виде разности «круглого» числа, большего данного и остатка от их разности;
- найдите разность уменьшаемого и «круглого числа», а затем прибавьте остаток из предыдущего пункта.

Приведенный пример он записал так $385-298 = 385 - 300 + 2 = 87$.

Учащиеся на основе данного примера выяснили, почему остаток от разности «круглого» числа и вычитаемого необходимо прибавить: мы вычитаем большее число, чем дано в примере, следовательно, ответ получится меньше ровно на результат от вычитания круглого числа и числа, данного в условии задания. Поэтому для получения правильного ответа в примере необходимо прибавить найденный остаток.

На вопрос: «Какой закон сложения чисел позволяет обосновать данный алгоритм», - учащиеся обосновали алгоритм на основе записи: $a - (b - c) = (a - b) + c$ с пояснением «чтобы вычесть из числа разность необходимо вычесть из числа уменьшаемое, а к полученному результату прибавить вычитаемое».

В процессе беседы выяснили, какие знания необходимо применить для выполнения данного задания: замена числа разностью, где уменьшаемое - «круглое» число; находить разность 100 и двузначного числа; алгоритм сложения двузначных чисел.

Сравнили два примера и выяснили, почему ниже приведенное задание проще выполнить по следующему алгоритму:

$$385-268 = 385 - (200 + 70 - 2) = 385 - 200 - 70 + 2 = 117.$$

После разбора данных заданий учащиеся совместно с учителем составили алгоритм, представленный на рисунке 3.

Найти разность двух натуральных
трехзначных чисел



Рисунок 3. Алгоритм вычитания натуральных трехзначных чисел

После этого ребята самостоятельно выполняли задания из карточки-тренажера, приведенной в таблице 8.

Таблица 8

Тренажер на вычитание натуральных трехзначных чисел

563-346	551-348	543-346	511-343	557-384
568-392	589-496	786-579	767-583	764-568
761-548	635-386	698-399	643-394	647-359
647-394	892-549	331-578	354-598	361-586
862-539	341-248	363-277	343-278	338-292
365-278	521-376	561-387	587-386	564-385

Вначале ребята выполняли задание, подробно все расписывая.

Однако, уже на 4-5 примере они поняли, что часть записей можно не делать. В результате в тетрадах можно было встретить такую запись:

$$563-346 = 263 - 50 + 4 = 217$$

Учащиеся были в восторге от своих способностей находить быстро ответ.

Однако, у части учащихся при выполнении таких заданий возникали затруднения. Совместно с учителем они выясняли, какой алгоритм они пока не научились применять для быстрого счета, после этого решали задания по карточкам-тренажерам по неусвоенной теме.

Необходимо отметить, что в субботу в школе день самообразования: учащиеся могут прийти в кабинет к любому учителю с разными целями: уяснить ранее не понятый материал, выполнить задания повышенного уровня сложности и т.д.

Учащимся настолько понравилось учить способы и приемы быстрого счета, что многие из них приходили в субботу и в группах (некоторые – самостоятельно) повторяли ранее изученные приемы.

Небольшая часть учащихся хотели заниматься исследовательской работой. В связи с тем, что действия со смешанными числами для детей кажутся не простыми, они исследовали под руководством учителя выполнение примеров по данной теме.

Например, на основе выполнения заданий: $37\frac{1}{8} - 26\frac{5}{12}$; $37\frac{5}{8} - 26\frac{11}{12}$; $37\frac{13}{18} - 26\frac{11}{12}$ - учащиеся пришли к выводу: пример легче решить, если вычитаемое заменить разностью целого числа и его дробной части, особенно если значение дробной части близко к 1. Для этого учащиеся выполняли один и тот же пример разными способами, при этом дружно отказались переводить смешанное число в неправильную дробь .

$$37\frac{5}{8} - 26\frac{11}{12} = 37\frac{15}{24} - 26\frac{22}{24} = 36\frac{39}{24} - 26\frac{22}{24} = 10\frac{17}{24}$$

$$37\frac{5}{8} - 26\frac{11}{12} = 37\frac{15}{24} - 27 + \frac{2}{24} = 10\frac{17}{24}$$

Часть учащихся увлеклись приемами быстрого счета на столько, что даже на переменах старались обсудить с учителем решение того или иного задания более рациональным способом.

Двое учащихся составили алгоритм умножения смешанных чисел через замену одного из чисел разностью целого числа и остатка от вычитания из целого числа данного смешанного числа.

Задание: найти наиболее простой способ решения примера.

$$12\frac{3}{4} \cdot 11\frac{4}{5}$$

Предложено 3 способа, два из которых приведены ниже:

$$12\frac{3}{4} \cdot 11\frac{4}{5} = \frac{51 \cdot 59}{4 \cdot 5} = \frac{3009}{20} = 150,45$$

$$(13 \cdot 11\frac{4}{5} - \frac{1}{4} \cdot 11\frac{4}{5}) = 143\frac{52}{5} - \frac{11}{4} - \frac{1}{5} = 153\frac{1}{5} - 2\frac{3}{4} = 151\frac{4}{20} - \frac{15}{20} = 150\frac{9}{20} = 150,45.$$

Несмотря на то, что первый способ требует меньших записей, однако произведение чисел 51 и 59 учащихся не устраивало, поэтому второй способ им нравился больше.

На уроках математики с учащимися была договоренность: там, где возможно сделать прикидку, они должны обязательно ее делать с целью проверки полученного результата.

При этом на доске всегда были образцы прикидки. Например, при изучение сложения десятичных дробей на доске для наглядности в течение трех уроков находились записи:

$$- 23,4 + (-48,3) = - 71,7$$

$$\text{Прикидка: } - 20 + (-50) = -70$$

$$- 569,7 + 237,87 = -331,83$$

$$\text{Прикидка: } - 600 + 200 = - 400$$

Особенно детям понравился самоконтроль при умножении десятичных дробей, так как многие из них делали ошибку на количество цифр после запятой. В результате у большинства учащихся в тетради можно было увидеть прикидку:

$$0,045 \cdot 234,4 = 10,548$$

$$\text{Прикидка: } 0,04 \cdot 250 = 10$$

Учащиеся старались, как можно чаще контролировать полученный ответ.

Каждый урок начинался с пятиминутной полу-письменной работы на основе таблиц-тренажеров или презентации. В ходе выполнения заданий учащиеся старались применить знания, как по прикидке ответа, так и по умению выполнять задания на основе приемов и способов быстрого счета. При этом каждый из учащихся имел полное право пользоваться конспектами, слайдами презентаций (Презентация №1). Некоторые учащиеся завели папку, в которой были систематизированы теоретические знания в виде алгоритмов (рис. 6).

Например, слайд с алгоритмом умножения двузначных чисел от 10 до 20 нравился многим детям своей простотой вычислений. Однако, в связи с тем, что алгоритмов быстрого и рационального счета учащимися изучено много, обращение к каждому алгоритму в течение некоторого времени до полного его осознания и применения на практике было просто необходимо.

Необходимо отметить, учащиеся быстрее усваивали алгоритм, если осознавали, на основе каких теоретических знаний он построен.

Умножение чисел от 10 до 20

- Можно очень просто умножать такие числа.
- К одному из чисел надо прибавить количество единиц другого, умножить на 10 и прибавить произведение единиц чисел.
- Пример 1. $16 \cdot 18 = (16+8) \cdot 10 + 6 \cdot 8 = 288$, или
- Пример 2. $17 \cdot 17 = (17+7) \cdot 10 + 7 \cdot 7 = 289$.

Задание: Умножьте быстро $19 \cdot 13$

Проверь себя!

$$19 \cdot 13 = (19+3) \cdot 10 + 9 \cdot 3 = 247$$

Рисунок 6. Алгоритм умножения чисел от 10 до 20

При выполнении домашней работы учащиеся часто пользовались презентациями, выполненными как учащимися класса, так и теми, которые размещены в интернете. Наглядность способствовала более качественному и более быстрому осознанию, усвоению и применению алгоритмов.

С течением времени учащиеся начинали применять алгоритмы уже без использования наглядности, что свидетельствовало о том, что уровень их вычислительных навыков, а, следовательно, и вычислительной культуры стали более высокими.

Таким образом, у учащихся 6 классов благодаря проведению занятий кружка и договоренности о применении прикидки в процессе вычисления числовых выражений постепенно развивались вычислительные навыки. Учащиеся на практике старались применять способы и приемы быстрого счета, контролировать получение правильного ответа на основе прикидки. Все выше перечисленное оказало положительное влияние на развитие их вычислительной культуры.

3.3 Сравнительный анализ результативности развития вычислительной культуры учащихся 6 класса

Вычислительный навык – это высокая степень овладения вычислительными приёмами. Приобрести вычислительные навыки – значит, для каждого случая знать, какие операции и в каком порядке следует выполнять, чтобы найти результат арифметического действия.

Цель опытной работы в 6 классе: проверить на практике эффективность системы предложенных методических рекомендаций по внедрению способов и приемов быстрого счета и оценки полученного результата.

В процессе проведения занятий кружка и самостоятельных полу-

письменных работ на каждом уроке учащиеся учились:

- различным способам быстрых вычислений;
- самоконтролю на основе применения способа прикидки.

В опытной работе приняло участие 12 учащихся.

Результативность освоения учащимися способов и приемов быстрого счета и способа прикидки осуществлялась на основе сравнительного анализа качества умений и навыков до применения методических рекомендаций и после. При этом было организовано два способа сравнительного анализа качества умений и навыков учащихся:

- вычислительные навыки учащихся по конкретной теме;
- общий уровень вычислительных навыков при выполнении устных упражнений.

Проверка вычислительных навыков по конкретной теме была организована следующим образом:

- в начале изучения конкретного способа быстрого счета учащимся предлагалась работа, содержащая задания по данной теме на основе карточки – тренажера;

- после изучения темы учащиеся выполняли аналогичные задания: задания были перегруппированы на основе заданий из двух вариантов.

Сравним результативность выполнения заданий по теме «Вычитание смешанных чисел», так как эта тема для учащихся является наиболее сложной в плане усвоения рациональных подходов к решению заданий.

В таблице 9 приведена карточка-тренажер по теме «Вычитание смешанных чисел», которая была предложена учащимся.

Таблица 9

Карточка-тренажер по теме «Вычитание смешанных чисел»

$5 - \frac{5}{6}$	$8\frac{1}{3} - 3\frac{1}{5}$	$258\frac{5}{6} - 137\frac{7}{9}$
$8\frac{2}{3} - 7$	$7\frac{3}{4} - 6\frac{5}{6}$	$351\frac{5}{6} - 36\frac{4}{9}$

$7\frac{2}{3} - 7$	$18\frac{2}{3} - 5\frac{5}{9}$	$554\frac{2}{3} - 338\frac{5}{6}$
$6\frac{2}{3} - 6\frac{1}{3}$	$58\frac{2}{3} - 36\frac{1}{6}$	$568\frac{11}{12} - 423\frac{13}{14}$
$5\frac{2}{3} - 3\frac{1}{6}$	$157\frac{3}{4} - 136\frac{2}{5}$	$158\frac{14}{15} - 139\frac{15}{16}$

На выполнение всей работы было выделено 10 минут. Результаты выполнения заданий учащимися до эксперимента представлены в таблице 10.

Таблица 10

Результаты выполнения учащимися заданий по теме «Вычитание смешанных чисел» до эксперимента

Параметры	Номер учащегося по списку в журнале											
	1	2	3	4	5	6	8	9	11	12	14	16
Всего выполнено заданий	7	3	10	8	5	11	9	3	11	8	12	9
Верно	5	3	9	7	5	8	6	0	11	7	12	8
Рационально	2	0	6	4	3	7	4	0	7	4	9	5
Запись очень подробная	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	+
Количество вычислительных ошибок	2	0	1	0	0	4	2	0	0	1	0	2

Результаты выполнения заданий учащимися после эксперимента представлены в таблице 11.

Таблица 11

Результаты выполнения учащимися заданий по теме «Вычитание смешанных чисел» после эксперимента

Параметры	Номер учащегося по списку в журнале											
	1	2	3	4	5	6	8	9	11	12	14	16
Всего выполнено заданий	9	6	12	10	7	13	11	6	11	9	14	10
Верно	8	5	11	10	6	12	11	6	10	8	13	10
Рационально	6	5	8	7	4	8	11	4	8	8	13	9
Запись очень	-	+	-	-	+	-	-	+	-	+	-	-

подробная												
Количество вычислительных ошибок	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0

На основе результатов, приведенных в таблице 10 и 11, можно сделать вывод, что вычислительные навыки учащихся, рациональность выполнения заданий у каждого участвовавшего в эксперименте ученика повысилась.

Оценим результативность на основе вычисления среднего, значение которых до эксперимента и после приведены в таблице 12.

Таблица 12

Сравнение результатов выполнения учащимися заданий по теме «Вычитание смешанных чисел» до и после эксперимента на основе средней

Параметры	До эксперимента	После эксперимента	Абсолютное отклонение (+; -)	Относительное отклонение, %
Всего выполнено заданий	7,25	9,8	2,55	35,17
Верно	6,75	9,17	2,95	35,85
Рационально	4,25	7,67	3,42	80,47
Запись очень подробная	0,67	0,33	-0,34	- 50,0
Количество вычислительных ошибок	1	0,5	-0,50	- 50,0

Расчеты, приведенные в таблице 12, свидетельствуют о том, что уровень вычислительной культуры учащихся по теме «Вычитание смешанных чисел» повысился:

- количество заданий, выполненных в среднем одним учеником, увеличилось на 35,17 % (рис. 7);

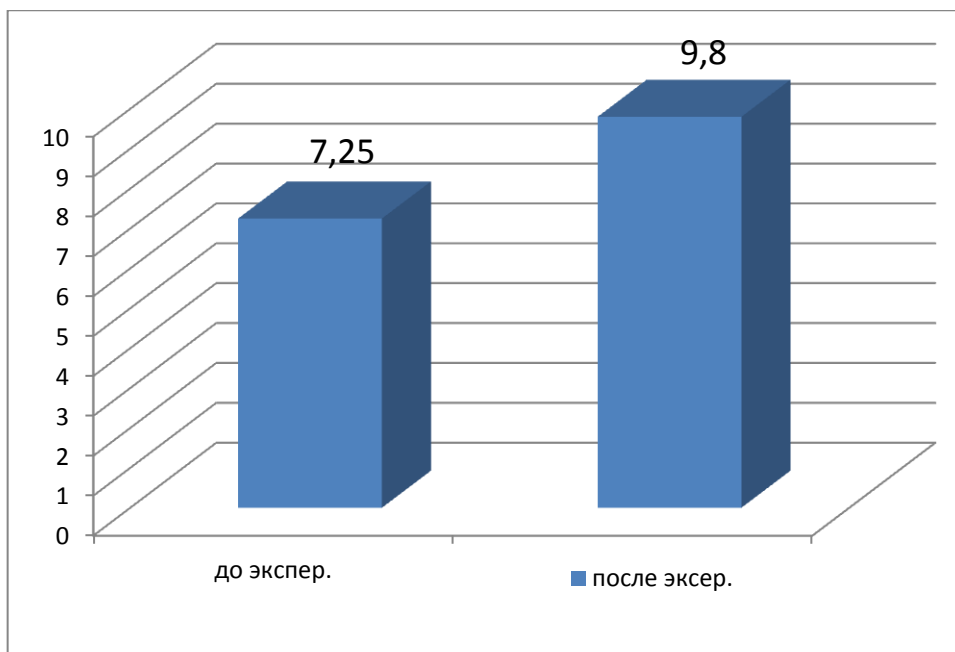


Рисунок 7. Количество заданий, выполненных в среднем одним учеником
 - количество заданий, верно выполненных в среднем одним учеником, увеличилось на 35,85% (рис. 8).

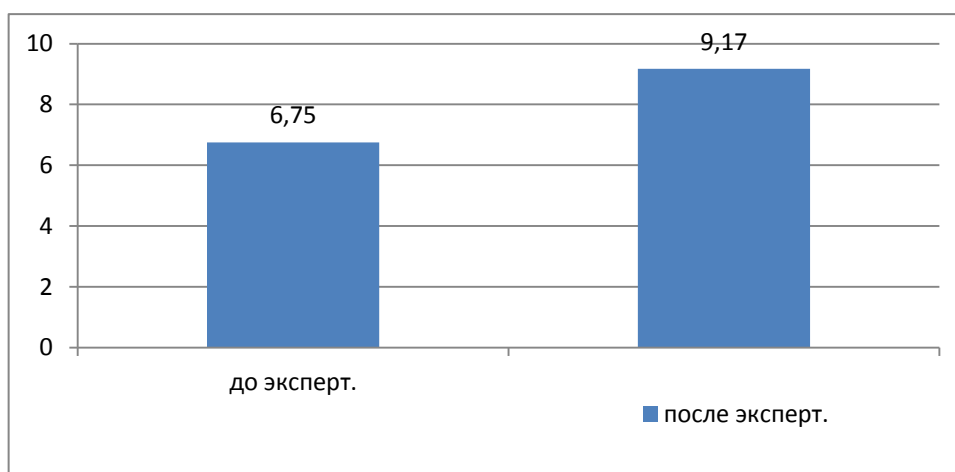


Рисунок 8. Количество заданий, верно выполненных в среднем
 одним учеником,
 - количество заданий, рационально выполненных в среднем одним учеником, увеличилось на 80,47% (рис. 9)

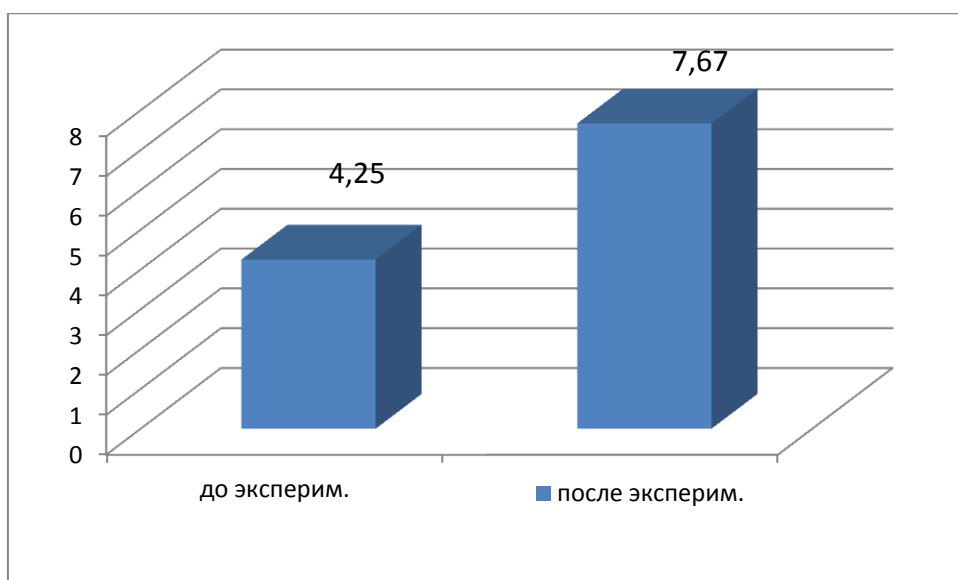


Рисунок 9. Количество заданий, рационально выполненных в среднем одним учеником,

- количество учащихся, которые продолжают делать подробные записи, уменьшилось на 50 % - это свидетельствует о том, что учащиеся часть вычислительных операций стали делать устно;

- уменьшилось количество вычислительных ошибок на 50 %.

Результаты эксперимента, приведенные в таблице 12, свидетельствуют о развитии вычислительной культуры учащихся на основе конкретной темы: учащиеся стали больше использовать метод полу-письменных работ; меньше допускать вычислительных ошибок, выполнять задания с использованием рациональных приемов.

Приступая к эксперименту, на первом уроке была учащимся предложена самостоятельная работа в виде устного счета, цель которой – проверить умения выполнять учащимися устные упражнения (Презентация № 2). Однако, учащимся разрешалось делать вычисления на листке для самостоятельной работы – на партах учащихся никаких посторонних учебных принадлежностей не было.

Такая же самостоятельная работа предложена учащимся в конце эксперимента. Условия выполнения работы оставались прежними.

Анализ результатов приведен в таблице 13.

Таблица 13

Сравнение результатов выполнения учащимися устных заданий
на основе средней

Параметр	До эксперимента	После эксперимента	Абсолютное отклонение (+; -)	Относительное отклонение, %
Выполнено верно	6	8	2	33.3
Выполнено устно	4,5	6	1,5	33,3
Рациональные письменные вычисления	2,8	4	1,2	42,9

Результаты, приведенные в таблице 13, свидетельствуют о том, что уровень вычислительной культуры учащихся улучшился: дети стали находить больше правильных ответов; больше примеров выполнять устно; делать полу-письменные вычисления рациональным способом.

Таким образом, в ходе эксперимента доказана гипотеза исследования: использование приемов быстрого счета и прикидки ответа на уроках и внеклассных занятиях по математике позволит повысить вычислительную культуру учащихся 5-6 классов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Сущность вычислительной культуры учащихся 5-6-х классов состоит в том, что у них должны быть хорошо развиты навыки точных вычислений и освоены приемы простейших приближенных вычислений.

Основными требованиями к уровню вычислительных умений и навыков учащихся являются:

- высокий уровень знаний правил и алгоритмов вычислений;
- правильность, осознанность, рациональность, обобщенность, автоматизм и прочность практических навыков вычислений;
- умение давать предварительную оценку результата, т.е. выполнять «прикидку», прогнозировать, предвидеть результаты вычислений.

В целом вычислительные умения и навыки можно считать сформированными только в том случае, если учащиеся умеют с достаточной беглостью выполнять математические действия с натуральными числами, десятичными и обыкновенными дробями, рациональными числами, а также производить тождественные преобразования различных числовых выражений и приближенные вычисления.

В зависимости от вида задания (письменное, устное и письменное с промежуточными устными вычислениями) к вычислительным умениям и навыкам добавляются дополнительные требования. Например, все вычисления и выкладки, которые ученики могут выполнять устно, должны быть устно и выполнены на любом этапе урока.

Вычислительные навыки можно разбить на этапы в зависимости от класса, в котором они изучаются. Например, учащиеся 5-го класса должны уметь выполнять все арифметические действия с натуральными числами и десятичными дробями, применять законы сложения и умножения к упрощению выражений, использовать признаки делимости чисел и т.д.

Особое внимание необходимо уделить этапам изучения конкретного

приема в развитии вычислительных навыков, среди которых можно выделить этапы осознания основных положений, ознакомления с вычислительным приёмом, закрепление знаний приёма и выработка вычислительного навыка; этап предельного свёртывания выполнения операций.

Применение методов и приемов формирования вычислительных умений и навыков должно быть направлено на применение рациональных алгоритмов при выполнении арифметических действий. Поэтому очень важно:

- формировать у учащихся навыки анализа и оценки заданий с целью выполнения задания разными способами;
- применять метод решения одного задания разными способами, особенно во время знакомства с новой темой;
- осуществлять постепенный переход от овладения умением к его автоматизации путем исключения некоторых промежуточных операций.

Велика роль в развитии вычислительных навыков учащихся математических тренажеров, которые являются набором примеров, выражений, объединенных одной достаточно узкой, но наиболее важной, темой. Такие тренажеры надо давать детям в течение всего года, причем один и тот же тренажер – несколько раз по мере забывания детьми материала.

Пока не сформированы какие-либо умения учащихся, необходимо на каждом уроке часть времени отводить на решение упражнений по данной теме. Использование личностно-ориентированного подхода будет более эффективным, если учащиеся, у которых вычислительные навыки не сформированы в начальной школе, будут получать домой индивидуальные задания.

Важным элементом вычислительной культуры является умение выполнять прикидку и оценку результата вычислений. Прикидка не только помогает лучше усвоить текущий материал, но и способствует

формированию прочных вычислительных навыков

Научить этому можно, если требовать от учащихся, чтобы прикидкой сопровождалась практически все вычисления на каждом уроке и при выполнении домашнего задания. При этом она должна выполняться не на черновике, а в тетради и служить обязательным условием получения хорошей отметки.

Приучая учащихся к прикидке и прогнозу ответа в заданиях, учитель решает одну из основных задач обучения математике: формирование вычислительной культуры учащихся на основе заданий практического характера.

Успех учителя в работе определяется не только высоким уровнем учебной деятельности учащихся на уроке, но и их кропотливой «черновой» работой в различных видах внеурочных занятий. Внеклассная работа - одна из эффективных форм математического развития учащихся.

На базе МКОУ «ООШ №24 им. Г.И. Папышева» проведена опытная работа, цель которой: на основе изучения основных приемов и способов быстрого счета прикидки ответа привить учащимся интерес к математике, развить их творческие способности.

Для достижения поставленной цели:

- проведено 14 занятий кружка «Приемы быстрого счета» для учащихся 6 классов, желающих повысить уровень своих математических способностей, развить скорость вычислительных навыков;
- проведение устных и полу-письменных работ с заданиями вычислительного характера;
- использование приемов прикидки и прогноза ответов в заданиях в течение каждого урока, которые позволяют убедиться в правильности ответа.

Наглядность способствовала более качественному и более быстрому осознанию, усвоению и применению алгоритмов. В течение всего эксперимента нашли широкое применение презентации, папки с

алгоритмами, карточки-тренажеры.

В процессе проведения занятий кружка и самостоятельных полу-письменных работ на каждом уроке учащиеся учились:

- различным способам быстрых вычислений;
- самоконтролю на основе применения способа прикидки.

Результативность освоения учащимися способов и приемов быстрого счета и способа прикидки осуществлялась на основе сравнительного анализа качества умений и навыков до применения методических рекомендаций и после. При этом было организовано два способа сравнительного анализа качества умений и навыков учащихся:

- вычислительные навыки учащихся по конкретной теме;
- общий уровень вычислительных навыков при выполнении устных упражнений.

Сравнительный анализ результатов по конкретной теме и по выполнению устных упражнений показал, что целенаправленная работа учителя по формированию вычислительной культуры учащихся позволяет достичь следующих результатов:

- количество заданий, верно выполненных в среднем одним учеником, увеличилось на 35,85%;
- количество заданий, рационально выполненных в среднем одним учеником, увеличилось на 80,47%;
- количество учащихся, которые продолжают делать подробные записи, уменьшилось на 50 %;
- уменьшилось количество вычислительных ошибок на 50 %.

Сравнение результатов свидетельствует о том, что учащиеся: часть вычислительных операций стали делать устно; больше использовать метод полу-письменных работ, а не подробных решений; меньше допускать вычислительных ошибок, выполнять задания с использованием рациональных приемов.

Таким образом, в ходе эксперимента доказана гипотеза

исследования: использование приемов быстрого счета и прикидки ответа на уроках и внеклассных занятиях по математике позволит повысить вычислительную культуру учащихся 5-6 классов.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»
2. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31 марта 2014 г. №253 «Об утверждении федерального перечня учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего и среднего общего образования»
4. Письмо Департамента государственной политики в образовании Министерства образования и науки Российской Федерации от 07.06.2005 г. №03-1263 «Примерные программы основного общего и среднего (полного) общего образования по математике
5. Письмо МОиН РТ от 02.03.2009 г. №1293/9 «Об особенностях изучения математики в условиях перехода на федеральный компонент государственного стандарта основного общего и среднего и среднего (полного) общего образования».
6. Концепция духовно-нравственного развития и воспитания личности гражданина России: учебное издание / А. Я. Данилюк, А. М. Кондаков, В. А. Тишков. – М. : Просвещение, 2013.
7. Приказ Министерства образования и науки Челябинской области № 01-1786 от 09.06.2012 г. «О введении ФГОС основного общего образования в общеобразовательных учреждениях Челябинской области с 01 сентября 2012 г.»
8. Приказ Министерства образования и науки Челябинской области от 30.05.2014 № 01/1839 «О внесении изменений в областной базисный учебный план для общеобразовательных организаций Челябинской

области, реализующих программы основного общего и среднего общего образования» Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 г. №1897 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»

9. Письмо Министерства образования и науки Челябинской области от 31.07.2013 г. №103/3404 «О разработке рабочих программ учебных курсов, предметов, дисциплин (модулей) в общеобразовательных учреждениях Челябинской области»

10. Азылбеков, Ш.Ж. Компьютер и наглядность /Ш.Ж.Азылбеков // Математика в школе. - 2004. - № 5. –С. 32-39.

11. Баранова, И.В. Приближенные вычисления в курсе математики восьмилетней школы / И.В. Баранова, М. : Просвещение, 1999. - 94 с.

12. Белошистая, А.В. Прием формирования устных вычислительных умений / А.В. Белошистая //Начальная школа.- 2014.- №7.- С. 44-49.

13. Блох, А.Я. О современных тенденциях в методике преподавания математики / А.Я. Блох // Математика в школе. - 1989. - № 5.- С. 32-42.

14. Болтянский, В. Г. Математическая культура и эстетика / В.Г. Болтянский // Математика в школе. - 1982. - № 2. –С. 40-43.

15. Борткевич, Л.К. Повышение вычислительной культуры учащихся» / Л.К. Боркевич// Математика в школе. - №5. - 2011 г. – С. 34-41.

16. Брадис, В.М. Теория и практика вычислений / В.М. Брадис. - М.: Учпедгиз, 1953. – 82 с.

17. Гайбуллаев, Н.Р. Повышение эффективности практической деятельности учащихся при изучении математики / Н.Р. Гайбуллаев // Математика в школе. - 1982. - № 6. - с. 22-23.

18. Гладкий, А.В. Об уровне математической культуры выпускников средней школы / А.В. Гладкий // Математика в школе. -1990. - № 4, - С. 7-9.

19. Дубова М.В. Содержание математической компетентности выпускника

- начальной школы / М.В.Дубова // Начальная школа плюс до и после. – 2013. – №9. – с. 34-39.
20. Епишева, О.Б. Учить школьников учиться математике / О.Б. Епишева. - М.:Просвещение, 2014. – 124 с.
21. Ермилова, Т.В. Устная работа в 5 классе / Т.В. Ермилова // Математика в школе. – 2005. - №7. – С. 25-32.
22. Ерохова, Е.В. Игровые уроки математики / Е.В. Ерохина. – М.: Грамотей, 2010. – 74 с.
23. Ефимов В.Ф. Формирование вычислительной культуры младших школьников / В.Ф.Ефимов // Начальная школа. – 2014. – №1. – с. 61-66.
24. Жохов, В.И. Математический тренажер. 5 и 6 класс.: Пособие для учителей и учащихся./ В.И. Жохов / М.: Мнемозина, 2014. – 48 с.
25. Жохов, В.И. Преподавание математики в 5-6 классах. Методические рекомендации для учителя к учебникам / В.И. Жохов. – М. : Русское слово, 2014 г. – 103 с.
26. Захарова, А.В. Развитие контроля и оценки в процессе формирования учебной деятельности / А.В. Захарова. – М. : Просвещение, 2006. – 138 с.
27. Зимняя И.А. Ключевые компетенции – новая парадигма результата современного образования // Интернет-журнал «Эйдос» – <http://www.eidos.ru/journal/2006/0505.htm>
28. Икрамов, Д.Ж. Математическая культура школьника / Д.Ж.Икрамов. - Ташкент:Укитувчи, 1981. - 93 с.
29. Истомина, Н.Б. Методика обучения математике / Н.Б. Истомина. - М.: Линка-пресс, 2013. – 288 с.
30. Иченская, М. А. Внеклассная работа в школе. Отдыхаем с математикой. 5-11 классы / М.А.Иченская.- Волгоград: Учитель, 2014 год. – 83 с.
31. Камаев, П.М. Формирование вычислительной культуры /П.М. Камаев. – М.: Чистые пруды, 2013. – 112 с.
32. Канин, Е.С. К формированию умений и навыков в вычислениях и

- тождественных преобразованиях / Е.С. Канин // Математика в школе. - 1994. - № 5. – С. 32-41. 23.
33. Кострова, Ю.С. Генезис понятий «компетенция» и «компетентность» / Ю.С.Кострова // Молодой ученый. – 2011. – №12.– С.102-104.
34. Ларина, Л.Н. Роль учителя в формировании вычислительной культуры учащихся: [Электронный документ]. URL :http://www.gym5cheb.ru/lessons/index.php-numb_artic=412071.htm.
(Датаобращения13.03.2017)
35. Мельников, Н. Развитие вычислительной культуры учащихся / Н. Мельников // Первое сентября. Математика. – 2001.- №18. – С. 34-42.
36. Минаева, С. Формирование вычислительной культуры в основной школе / С. Минаева // Первое сентября. Математика. – 2006.- №2. – С. 45-51.
37. Нагорнова, А. Устный счет при изучении десятичных дробей / А. Нагорнова // Математика в школе. - 2013.- №24.- С.26- 33.
38. Подашев, А.П. Вопросы внеклассной работы по математике в школе в 5-11 классах/ А.П. Подашев.-М.: Просвещение, 1979г. – 93 с.
39. Поляков, С. Зачем нужна математика тем, кому она не нужна? / С. Поляков // Школьное обозрение. – 2012. – №4. – С. 41 – 43.
40. Почухаев, В.Г. Приближенные вычисления в школе. Учебное пособие. / В.Г. Почухаев. -М. : Просвещение, 2007. – 84 с.
41. Ройтман, П.Б. Повышение вычислительной культуры учащихся [Текст]: пособие для учителей / П.Б. Ройтман, С.С. Минаев, Н.С. Прокофьева [и др.]. – М. :Просвещение, 2009. – 48 с.
42. Степанов, В.Д. Активизация внеурочной работы по математике в средней школе. Книга для учителя / В.Д.Степанов. -М. : Просвещение, 2008г. – 183 с.
43. Струнникова, Э.П. Устный счет / Э.П. Струнникова // Математика в школе . –2011 г. - № 3. – С. 34-41.
44. Татарченко, Т.Д. Способы быстрого счета на занятиях кружка / Т.Д.

- Татарченко // «Математика в школе», 2012. - №7. – С. 68-75.
45. Фарков, А.В. Математические кружки в школе.5-8 классы/А.В. Фарков.-М.:Айрис-пресс,2015. – 132 с.
46. Фаттахова, З.Х. Устный счёт с интересом/ З.Х.Фаттахова. – М.: ООО «Баласс», 2015. – 62 с.
47. Федотова, Л. Повышение вычислительной культуры учащихся 5-9 классов / Л. Федотова // Математика в школе . – 2012 год. - № 4. – С. 43-49.
48. Филиппов, Г. Устный счет – гимнастика ума / Г. Филиппов // Математика. - 2011. - №3. - С. 25-27.
49. Хуторской, А.В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет-журнал «Эйдос» – <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>
50. Чернова, Л.И. Проблемы формирования вычислительных умений и навыков у школьников/ Л.И.Чернова. - Москва: ООО «Баласс», 2014. – 35 с.