

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования

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

Факультет начальных классов

Кафедра естествознания, математики и частных методик

РАМАЗАНОВА НАЙРА АЙДЫН КЫЗЫ
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПРИЕМОВ МОДЕЛИРОВАНИЯ В
ПРОЦЕССЕ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО НАВЫКА У
МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Направление подготовки 44.03.01. Педагогическое образование

Направленность (профиль) образовательной программы

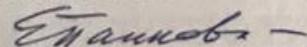
Начальное образование

ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

канд. пед. наук, доцент кафедры ЕМиЧМ

Панкова Е.С.

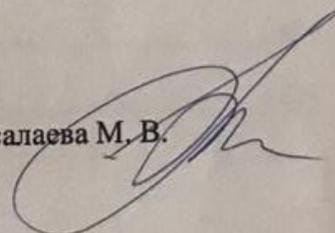


(дата, подпись)

Дата защиты 18.06.2019г.

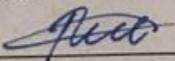
Руководитель

канд. пед. наук Басалаева М. В.



Обучающийся

Рамазанова Н.А.

13.06.2019 

(дата, подпись)

Оценка отлично

(прописью)

Красноярск, 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО НАВЫКА У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ.....	5
1.1 Сущность понятия вычислительный навык.....	5
1.2 Психовозрастные особенности развития вычислительного навыка у младших школьников.....	15
1.3 Методические особенности организации деятельности учащихся в процессе совершенствования вычислительного навыка у младших школьников.....	19
ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЯ АКТУАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО НАВЫКА У УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ.....	36
2.1 Методика проведения констатирующего исследования уровня сформированности вычислительного навыка младших школьников.....	36
2.2 Результаты исследования уровня сформированности вычислительного навыка младших школьников.....	41
2.3. Особенности использования моделирования числа в процессе формирования вычислительного навыка.....	46
Выводы по II главе.....	54
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	56
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	60
Приложение А.....	63
Приложение Б.....	65

ВВЕДЕНИЕ

В России введены требования Федерального Государственного Образовательного Стандарта в практику работы учителей образовательных школ, в частности начальной.

Приоритетной задачей школьного обучения становится проектирование путей реализации поставленных целей, контроль и оценка своих достижений, иначе говоря – формирование умения учиться. Достичь вышеуказанную цель возможно благодаря формированию системы универсальных учебных действий.

Актуальность работы заключается в том, что формирование вычислительного навыка у младших школьников признается одной из важнейших задач в процессе обучения математике. При этом основой навыков вычисления является прочное и осознанное усвоение приемов устных и письменных вычислений.

Проблема формирования у учащихся вычислительных умений и навыков всегда привлекала особое внимание психологов, дидактов, методистов, учителей. В методике математики известны исследования качеств вычислительного навыка (М.А. Бантова), рационализации вычислительных приемов (М.И. Моро, С.В. Степанова), применения средств ТСО (В.И. Кузнецов), дифференциации и индивидуализации процесса формирования вычислительных умений (Т.И. Фаддейчева).

В начальном курсе математики предусмотрен такой порядок введения вычислительных приемов, при котором постепенно вводятся приемы, включающие большее число операций, а приемы, усвоенные ранее, включаются в новые в качестве основных операций.

Переориентация методической системы на приоритет развивающей функции по отношению к образовательной, характеризующейся изменением характера деятельности учащихся, личностно-ориентированным подходом к обучению, несколько ослабила внимание к развитию и закреплению вычислительного навыка у учащихся, но это не означает, что проблема

потеряла актуальность. Прочный, осознанный навык счета позволяет обучающимся решать многие учебно-познавательные задачи, обеспечивает успешность в учебной деятельности.

Цель исследования: выявить особенности совершенствования вычислительного навыка у учащихся начальной школы и разработать комплекс упражнений, способствующий осознанному совершенствованию вычислительного навыка с помощью приема моделирования вычислений.

Объект исследования: процесс совершенствования вычислительного навыка учащихся младшей школы.

Предмет исследования: актуальное состояние сформированности вычислительного навыка у учащихся начальной школы и способы его изменения.

Гипотеза исследования: у обучающихся 3 класса вычислительный навык сформирован преимущественно на среднем уровне и характеризуется следующими критериями: правильность; осознанность; автоматизм.

В соответствии с целью были определены следующие задачи исследования:

- провести анализ психолого-педагогической и методической литературы по проблеме исследования;
- разработать программу и на основе программы выявить актуальное состояние сформированности вычислительного навыка у учащихся 3 класса;
- провести статистическую обработку результатов исследования и представить результаты в виде таблиц и диаграмм;
- провести содержательный анализ полученных результатов и убедиться, что гипотеза верна;
- разработать комплекс заданий, позволяющих использовать прием моделирования вычислений в процессе совершенствования вычислительного навыка у младших школьников.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО НАВЫКА У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

1.1 Сущность понятия вычислительный навык

Вычислительный навык – это способность выбирать и выполнять для каждого случая вычислений систему операций, составляющую вычислительный прием.

Формирование вычислительного навыка - одна из главных задач, которая должна быть решена в ходе обучения детей в начальной школе. Этот навык должен формироваться осознанно и прочно, так как на его базе строится весь начальный курс обучения математике, который предусматривает формирование вычислительного навыка на основе сознательного использования приемов вычислений. Последнее становится возможным благодаря тому, что в программу включено знакомство с некоторыми важнейшими свойствами арифметических действий и вытекающими из них следствиями [3 с.107].

Также одним из требований к результатам освоения основной образовательной программы начального общего образования является «умение выполнять устно и письменно арифметические действия с числами и числовыми выражениями» [38 с.5]. Умение быстро, правильно считать помогает учащемуся быть успешным не только в учебной деятельности, но и в обычной жизни.

Согласно позиции Баматовой Д.К., формирование вычислительного навыка у учащихся осуществляется, руководствуясь следующими требованиями:

1. Обязательная подготовительная работа к выполнению вычислений на каждом уроке.
2. Создание определенного настроения учащихся на предстоящие вычисления при помощи форм и приемов работы, которые активизируют внимание учащихся, повышают их ответственность и желание получить

правильный результат.

3. Соблюдение постепенного нарастания сложности в вычислениях.

4. Проверка полученного результата. (В данном случае проверка выступает как прием самоконтроля, который воспитывает у учащихся ответственность и вызывает интерес к выполненной работе).

5. Систематический контроль деятельности учащихся и анализ допущенных ими ошибок. (Контроль позволяет организовать целенаправленную индивидуальную работу, вовремя обратить внимание ученика, на пробелы в его знаниях, умениях и навыках, целенаправленно использовать тренировочные упражнения) [4 с.67].

Бантова М.А. 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» [5 с.40].

Вычислительный навык рассматривается как один из видов учебных навыков, функционирующих и формирующихся в процессе обучения. Они входят в структуру учебно-познавательной деятельности и существуют в учебных действиях, которые выполняются посредством определенной системы операций. Полноценный вычислительный навык обучающихся характеризуется следующими показателями: правильностью, осознанностью, рациональностью, обобщенностью, автоматизмом и прочностью.

Приобрести вычислительный навык - значит, для каждого случая знать какие операции и в каком порядке следует выполнять, чтобы найти результат арифметического действия, и выполнять эти операции достаточно быстро.

В качестве сформированности полноценного вычислительного навыка можно выделить следующие критерии: правильность, осознанность, рациональность, обобщённость, автоматизм и прочность [48 с.18].

Вместе с тем, учитывая, что ученик при выполнении вычислительного приёма должен отдавать отчёт в правильности и целесообразности каждого

выполненного действия, то есть постоянно контролировать себя, соотнося выполняемые операции с образцом - системой операций, мы относим к основным критериям и степень овладения умением контролировать себя при выполнении вычислительного приёма.

Чтобы овладеть методикой формирования вычислительных навыков, учителю надо знать, какими качествами в современных условиях обучения должен обладать вычислительный навык или показатели его сформированности. Охарактеризуем эти качества [8 с.42].

Правильность – ученик правильно выбирает и выполняет операции, составляющие прием, т. е. правильно находит результат арифметического действия.

Осознанность – ученик актуально осознает теоретическую основу вычислительного приема и в соответствии с этим может обосновать выбор системы операций, составляющей вычислительный прием, т. е. в определенном смысле «доказать» правильность выбора системы операций.

Осознанность проявляется в том, что ученик в любой момент может дать обоснование выбора системы операций, применяя соответствующие знания. Например, выполняя сложение чисел 30 и 26, ученик рассуждает: число 26 заменю суммой разрядных слагаемых 20 и 6, получился пример: к 30 прибавить сумму чисел 20 и 6, прибавлю к 30 первое слагаемое 20, получится 50, и к результату, к 50, прибавлю второе слагаемое 6, получится 56. Как видим, ученик сразу «запланировал» прием, основанный на свойстве прибавления суммы к числу, а затем в своем объяснении показал, что использовал это свойство «получился пример: к числу ... прибавить сумму» и выстроил все операции в соответствии с одним из способов прибавления к числу суммы. В этом и проявилась осознанность выполнения операций, что характеризует осознанность вычислительного навыка.

Рациональность – ученик, сообразуясь с конкретными условиями, выбирает для данного случая более рациональный прием: выбирает те из возможных систем операций, выполнение которых легче других и быстрее

приводит к нахождению результата арифметического действия. Разумеется, это качество навыка может проявляться тогда, когда для данного случая ученику известны различные вычислительные приемы, и он выбирает более рациональный. Надо иметь в виду, что на выбор учеником рационального приема могут влиять и субъективные факторы: наиболее легким может оказаться для него тот вычислительный прием, который он лучше усвоил, хотя этот прием и не будет рациональным, или же ученик может использовать тот прием, который первым воспроизвел, хотя ему известны и другие, более рациональные приемы.

Обобщенность – ученик может применить вычислительный прием к большому числу аналогичных случаев и использовать его в новых условиях, причем новыми условиями, как правило, является новая область чисел, определяемая новым центром. Например, навык сложения двузначных чисел будет обобщенным, если ученик может сложить любые двузначные числа, а перейдя к новой области чисел, например, к числам в пределах 1000, он может самостоятельно сконструировать прием для случаев аналогичных рассмотренным ранее (так, при сложении чисел 300 и 260 он использует известный ему прием для случаев вида $30 + 26$). Это качество навыка образуется благодаря овладению учащимися теоретической основой вычислительного приема, следовательно, обобщенность непосредственно связана с осознанностью вычислительного навыка и определяется ею.

Автоматизм (свернутость) – ученик выбирает и выполняет операции свернуто и предельно быстро. Это качество формируется благодаря специальным упражнениям (об этом речь пойдет дальше). Заметим, что свернутость выполнения операций не исключает осознанности вычислительного навыка, они выступают в единстве: при свернутом выполнении операций осознанность сохраняется, но обоснование выбора системы операции происходит свернуто в плане внутренней речи. Благодаря этому ученик может в любой момент дать развернутое обоснование выбора системы операций. По отношению к различным случаям вычислений

целесообразно и нужно формировать вычислительные навыки разного уровня свернутости (автоматизации). Самый высокий уровень автоматизации должен быть достигнут по отношению к табличным случаям арифметических действий, а именно - ученик должен сразу же соотносить с двумя данными числами третье число, являющееся результатом: $9 * 6 = 54$.

Такой уровень необходим потому, что табличные случаи чаще других встречаются в жизни, но главное – все другие случаи вычислений включают в качестве освоенных операций преимущественно табличные случаи, следовательно, если по отношению к табличным случаям не будет достигнут высокий уровень автоматизма, то возникнут непреодолимые трудности при нахождении результатов для случаев отличных от табличных вследствие обилия операций. По отношению к другим случаям, не являющимися табличными, достигается частичная автоматизация, т. е. автоматизируется выполнение отдельных операций. В этих случаях ученик предельно быстро выбирает и выполняет систему операций, фиксируя внимание на том, почему выбрал эти операции и как выполнял каждую из них.

Прочность – ученик сохраняет сформированные навыки на длительное время. Это качество также тесно связано с другими: благодаря осознанности, обобщенности и свернутости знания систем операций надолго запоминается и быстро восстанавливается в случае забывания.

О сформированности любого умственного действия можно говорить лишь тогда, когда ученик сам, без вмешательства со стороны, выполняет все операции, приводящие к решению [2 с.87].

В таблице 1 представлены уровни и критерии сформированности вычислительного навыка.

Таблица 1. Показатели уровня сформированности вычислительного навыка

а

Критерии	Высокий	Средний	Низкий
1. Правильность	Ученик правильно находит результат арифметического действия над данными числами.	Ребёнок иногда допускает ошибки в промежуточных операциях.	Ученик часто неверно находит результат арифметического действия, т.е. не правильно выбирает и выполняет операции
2. Осознанность	Ученик осознаёт, на основе каких знаний выбраны операции. Может объяснить решение примера.	Ученик осознаёт на основе каких знаний выбраны операции, но не может самостоятельно объяснить, почему решал так, а не иначе	Ребёнок не осознаёт порядка выполнения операций.
3. Рациональность	Ученик, сообразуясь с конкретными условиями, выбирает для данного случая более рациональный приём. Может сконструировать несколько приёмов и выбрать более рациональный.	Ученик, сообразуясь с конкретными условиями, выбирает для данного случая более рациональный приём, но в нестандартных условиях применить знания не может.	Ребёнок не может выбрать операции, выполнение которых быстрее приводит к результату арифметического действия.
4. Обобщённость	Ученик может применить приём вычисления к большему числу случаев, то есть он способен перенести приём вычисления на новые	Ученик может применить приём вычисления к большему числу случаев только в стандартных условиях.	Ученик не может применить приём в вычислениях к большему числу случаев.

	случаи.		
5. Автоматизм	Ученик выполняет и выполняет операции быстро и в обратном порядке.	Ученик не всегда выполняет операции быстро и в обратном порядке.	Ученик медленно выполняет систему операций, объясняя каждый шаг своих действий
6. Прочность	Ученик сохраняет сформированные вычислительные навыки и на длительное время.	Ученик сохраняет сформированные вычислительные навыки и на короткий срок	Ребенок не сохраняет сформированные вычислительные навыки

Случаи вычислений приняты также делить на устные и письменные.

К устным относятся случаи выполнения арифметических действий над числами в пределах ста и аналогичные случаи вычислений над числами большими ста, которые легко сводятся к случаям вычислений над числами в пределах 100, например, для случая $8 + 6$ аналогичным и будут: $80 + 60$, $800 + 600$ и т. д.

К письменным вычислениям относятся случаи выполнения арифметических действий над числами большими ста, приемом для которых непосредственно не сводятся к приемам вычислений над числами в пределах ста ($587 \pm 36 \div 2478 \cdot 27 \cdot 736 \cdot 95$ и т. п.). Вычислительные приемы для соответствующих случаев принято называть устными и письменными.

Заметим, что случаи устных вычислений в ряде случаев допускают использование различных вычислительных приемов, тогда как письменные вычисления выполняются только одним способом, например, прием письменного сложения – это всегда поразрядное сложение, начиная с единиц первого разряда. При выполнении письменных вычислений для удобства используется особая запись «в столбик». При устных вычислениях тоже используются записи, но они выполняются «в строчку». При этом выделяют развернутую запись устного приема вычислений, когда записываются все операции, например: $84 - 3 = (60 + 24) : 3 = 60 : 3 +$

$24 : 3 = 28$, и краткую запись, когда записывается арифметическое действие и результат, например: $84 : 3 = 28$.

Деление вычислительных приемов на устные и письменные позволяет раскрыть в методике особенности их изучения [14 с.221].

Выделяются «внутри» многие приемы в случаях вычислений без перехода и с переходом через разряд, что обусловлено особенностями чисел, над которыми выполняются действия. Например, $452 + 237$ будет с лучшем письменного сложения трехзначных чисел без перехода через разряд, а $45239 + 2$ и $45289 + 2$ будут случаями сложения с переходом через один и два разряда, легко установить, что число операций здесь увеличивается от случая к случаю, что указывает на возрастание их сложности. Следовательно, такое выделение случаев в вычислениях помогает расположить их от простого к сложному.

Вычислительные приемы группируются также по признаку их включения в тот или иной центр.

Так, выделяются приемы сложения и вычитания в пределах 10, в пределах 100, приемы умножения и деления в пределах 100 и т. п.

Из всего разнообразия случаев вычислений выделяются табличные случаи арифметических действий. К ним относятся [16 с.81]:

- случаи сложения и вычитания однозначных натуральных чисел и обратные по отношению к ним случаи вычитания;

- случаи умножения однозначных чисел не менее 2-х и обратные по отношению к ним случаи деления.

Выделение табличных случаев связано с их исключительно ролью в формировании вычислительных навыков, так как почти все вычислительные приемы включают в качестве основных операций табличные случаи вычислений.

В качестве одного из показателей полноценного вычислительного навыка мы выделяем контроль. При этом мы отдаем себе отчет в том, что контроль - качественно иной показатель, чем перечисленные выше, а поэто

му, его не следует рас полагать с ними. Умение осознанно контролировать выполняемые операции, позволяет формировать вычислительный навык более высокого уровня, чем без наличия этого умения. Это значит, что все ранее раскрытые нами качественные характеристики, проявляются при формировании вычислительного навыка на более высоком уровне. Как видим, умение контролировать себя в процессе формирования вычислительного навыка требует от учащегося полного ценного, осознанного, обобщенного и самостоятельного владения всеми операциями, определяющими процесс выполнения вычислительного приема [7 с.101].

В целях формирования осознанных, обобщенных и рациональных навыков начальный курс математики строится так, что изучение вычислительного приема происходит после того, как учащиеся усвоят материал, являющийся теоретической основой этого вычислительного приема.

Например, с начала учащиеся усваивают свойство умножения суммы на число, а затем это свойство становится теоретической основой приема внетабличного умножения [17 с.38].

Так, при умножении 15 на 6 выполняется следующая система операций, составляющая вычислительный прием:

- 1) число 15 заменяем суммой разрядных слагаемых 10 и 5;
- 2) умножаем на 6 слагаемое 10, получается 60;
- 3) умножаем на 6 слагаемое 5, получается 30;
- 4) складываем полученные произведения 60 и 30, получается 90.

Здесь применение свойства умножения суммы на число (термин «распределительный закон» в начальном курсе не вводится) определило выбор всех операций, поэтому мы и говорим, что прием внетабличного умножения основан на свойстве умножения суммы на число или что свойство умножения суммы на число — теоретическая основа приема внетабличного умножения.

Кроме свойства умножения суммы на число здесь используются и другие знания, а также ранее сформированные вычислительные навыки: з

вание десятичного состава чисел (замена числа суммой разрядных слагаемых), навыки табличного умножения и умножения числа 10 на однозначные числа, навыки сложения двузначных чисел. Однако выбор именно этих знаний и навыков диктуется применением свойства умножения суммы на число.

1.2 Психовозрастные особенности развития вычислительного навыка у младших школьников

Для успешного обучения в начальной школе должны быть сформированы следующие познавательные универсальные учебные действия: общеучебные, логические, действия постановки и решения проблем [55 с.55].

Общеучебные универсальные действия:

- самостоятельное выделение и формулирование познавательной цели;
- поиск и выделение необходимой информации; применение методов информационного поиска, в том числе с помощью компьютерных средств;
- знаково-символическое моделирование — преобразование объекта из чувственной формы в модель, где выделены существенные характеристики объекта (пространственно-графическую или знаково-символическую), и преобразование модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;
- умение структурировать знания;
- умение осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме;
- выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;
- рефлексия способов и условий действия, контроль и оценка процесса и результатов деятельности;
- смысловое чтение как осмысление цели чтения и выбор вида чтения в зависимости от цели; извлечение необходимой информации из прослушанных текстов различных жанров; определение основной и второстепенной информации; свободная ориентация и восприятие текстов художественного, научного, публицистического и официально-делового стилей; понимание и адекватная оценка языка средств массовой информации;

- постановка и формулирование проблемы, самостоятельное создание алгоритмов деятельности при решении проблем творческого и поискового характера.

Универсальные логические действия:

- анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);
- синтез как составление целого из частей, в том числе самостоятельным достраиванием, восполнением недостающих компонентов;
- выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов;
- подведение под понятия, выведение следствий;
- установление причинно-следственных связей;
- построение логической цепи рассуждений;
- доказательство;
- выдвижение гипотез и их обоснование.

Постановка и решение проблемы:

- формулирование проблемы;
- самостоятельное создание способов решения проблем творческого и поискового характера.

Одно из важнейших познавательных универсальных действий - умение решать проблемы или задачи. Усвоение общего приема решения задач в начальной школе базируется на сформированности логических операций - умения анализировать объект, осуществлять сравнение, выделять общее и различное, осуществлять классификацию, сериацию, логическую мультипликацию (логическое умножение), устанавливать аналогии.

Формирование вычислительного навыка - одна из главных задач, которая должна быть решена в ходе обучения детей в начальной школе.

Вычислительная культура является тем запасом знаний и умений, который находит повсеместное применение, является фундаментом изучения математики и других учебных дисциплин. В век компьютерной грамот

ности значимость навыков письменных вычислений, несомненно, уменьшилась.

Научиться быстро и правильно выполнять письменные вычисления важно для младших школьников как в плане продолжающейся работы с числами, так и в плане практической значимости для дальнейшего обучения.

Формирование у младших школьников вычислительного навыка остается одной из главных задач начального обучения математике, поскольку вычислительные навыки необходимы как в практической жизни человека, так и в учебе.

Особую роль в организации продуктивной деятельности младших школьников в процессе обучения математике играет приём сравнения [19 с.117].

Формировать умение пользоваться этим приёмом следует поэтапно:

- выделение признаков и свойств одного объекта;
- установление сходства и различия между признаками двух объектов;
- выявление сходства между признаками трёх, четырёх и более объектов.

Умение выделять признаки предметов и устанавливать между ними сходство и различие – основа классификации.

При разбиении множества на классы необходимо выполнять следующие условия:

- не одно из подмножеств не пусто;
- подмножества попарно не пересекаются;
- объединение всех подмножеств составляет данное множество [47 с.61].

На современном этапе развития начального образования необходимо выбирать такие пособия организации вычислительной деятельности младших школьников, которые способствуют не только формированию проч

ных осознанных вычислительных умений и навыков, но и всестороннему развитию личности и ребенка.

При выборе пособий организации вычислительной деятельности необходимо ориентироваться на развивающий характер работы, отдавать предпочтение обучающим заданиям, в которых познавательная мотивация выступает на первый план [21 с.207].

Используемые вычислительные задания должны характеризоваться вариативностью формулировок, неоднозначностью решений, выявлением разнообразных закономерностей и зависимостей, использованием различных моделей (предметных, графических, символических), что позволяет учитывать индивидуальные особенности ребенка, его жизненный опыт, предметно-действенное и наглядно-образное мышление и постепенно вводить ребенка в мир математических понятий, терминов и символов.

1.3 Методические особенности организации деятельности учащихся в процессе совершенствования вычислительного навыка у младших школьников

Формирование у младших школьников вычислительного навыка остается одной из главных задач начального обучения математике, поскольку вычислительные навыки необходимы как в практической жизни человека, так и в учебе.

Этот навык должен формироваться осознанно и прочно, так как на его основе строится весь начальный курс обучения математике, а это, в свою очередь, предусматривает, что формирование вычислительного навыка должно происходить на основе сознательного использования приемов вычислений. После этого становится возможным благодаря тому, что в программу включено знакомство с некоторыми важнейшими свойствами арифметических действий и вытекающими из них следствиями.

Вычислительные навыки успешно формируются у учащихся при создании в учебном процессе определенных условий.

Процесс овладения вычислительными навыками и довольно сложен: сначала ученик и должны усвоить тот или иной вычислительный прием, а затем в результате тренировки научиться достаточно быстро выполнять вычисления, а в оттошении табличных случаев - запомнить результаты наизусть.

Прием вычислений складывается из ряда последовательных операций, а число операций определяется прежде выбором теоретической основы вычислительного приема [42 с.14].

1. Подготовка к введению нового приема. На этом этапе создается готовность к усвоению вычислительного приема, а именно, учащиеся должны усвоить теоретические положения, на которых основывается прием вычислений, а также овладеть каждой операцией, составляющей прием.

Например, можно считать, что ученики подготовлены к восприятию

вычислительного приёма ± 2 , если они озвучены с конкретным смыслом действий сложения и вычитания, знают состав числа 2 и овладели вычислительными навыками сложения и вычитания в пределах ± 1 ; готовы вносить в ведение приёма табличного умножения (13 х 6) будет знание учащимся правила умножения суммы на число, знание десятичного состава чисел в пределах 100 и овладение навыками табличного умножения, навыками умножения числа 10 на однозначные числа, навыками сложения двузначных чисел.

Центральное звено при подготовке к введению нового приёма – овладение учеником основными операциями.

На первом этапе закрепляется знание приёма. Учащиеся самостоятельно выполняют все операции, составляющие приём, комментируя выполнение каждой из них вслух и одновременно проговаривая развёрнутую запись:

$$34 * 5 = (4 + 30) * 10 * 15 = 20 + 10 * 5 * 3 = 20 + 5 * 10 * 3 = 5 * 4 + 5 * 30 = 5 * 170 = 70 + 100 = (20 + 50) + 100 = 20 + (50 + 100) = 20 + 150 = 20 +$$

2. Создание проблемной ситуации. В ходе наблюдения учащиеся выделяют выражения, результаты которых они уже могут найти, используя изученные вычислительные приёмы. Затем выдвигают свои способы нахождения значения оставшихся выражений.

На втором этапе происходит частичное свёртывание выполнения операций. Учащиеся самостоятельно выделяют операции и обосновывают выбор порядка выполнения, вслух же они проговаривают выполнение основных операций, т.е. промежуточных вычислений.

Надо учить детей выделять основные операции в каждой вычислительной задаче. Развёрнутая запись не выполняется. Сначала проговаривание ведётся под руководством учителя, а затем самостоятельно.

Проговаривание вслух помогает выделить основные операции, а выполнение самостоятельно вспомогательных операций способствует их свёртыванию.

$$34 * 5 = (4 + 30) * 5 = 20 + 150 = 5 * 4 + 5 * 30 = 5$$

3. 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.

При введении большинства вычислительных приёмов важно использовать наглядность. В некоторых случаях это оперирование множествами. Например, прибавляя к 6 число 3, передвигаем 6 квадратам 3 квадрата по одному.

В других случаях в качестве наглядности используется развёрнутая запись. Например, при введении приёма внетабличного умножения выполняется запись:

$$13 * 6 = (10 + 3) * 6 = 10 * 6 + 36 = 60 + 18 = 78$$

Выполнение каждой операции важно сопровождать пояснениями вслух.

Сначала эти пояснения выполняются под руководством учителя, а потом самостоятельно учащиеся.

На третьем этапе происходит полное освоение выполнения операций: учащиеся самостоятельно выделяют и выполняют все операции, т.е. здесь происходит свёртывание и освоенных операций. Учитель предлагает детям выполнять самостоятельно и промежуточные вычисления, а называть или записывать только окончательный результат $34 * 5 = 170$

4. Формулировка вычислительного приёма.

- Что мы с вами делали сначала?

- А потом? Используя правило, наш ли результат.

- Это – последовательность действий, мы назвали её алгоритмом.

На четвертом этапе наступает предельное освоение выполнения операций. Учащиеся выполняют все операции в свернутом плане, предельно быстро, т.е. они овладевают вычислительными навыками.

Это достигается в результате выполнения достаточного числа тренировочных упражнений.

5. Закрепление знаний приёмов и выработка вычислительного навыка.

На этом этапе ученики должны твердо усвоить систему операций, составляющих приём, и быстро выполнять эти операции; то есть овладеть вычислительным навыком.

В процессе работы здесь важно предусмотреть этапы в становлении учащихся вычислительного навыка.

На всех этапах формирования вычислительного навыка решающую роль играют задания на применение вычислительных приёмов, причём содержание заданий должно подчиняться целям, которые ставятся на соответствующем этапе. Важно, чтобы было достаточное число заданий, чтобы они были разнообразными как по форме, так и по числовым данным.

Надо иметь в виду, что свёртывание выполнения операций не у всех учащихся происходит одновременно, поэтому важно время от времени возвращаться к полному объяснению и развёрнутой записи приёма.

Продолжительность каждого этапа определяется сложностью приёма, подготовленностью учащихся и целями, которые ставятся на каждом этапе.

Правильное выделение этапов позволяет учителю управлять процессом усвоения учащимися вычислительного приёма, постепенного свёртывания выполнения операций, формирования вычислительного навыка [34 с.38].

Главная задача учителя – построить работу так, чтобы дети хотели выполнять необходимые вычисления и получали от этого удовольствие.

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

На современном этапе развития образования необходимо выбирать такие способы организации вычислительной деятельности школьников,

которые способствуют не только формированию прочных вычислительных умений и навыков, но и всестороннему развитию личности ребенка.

При выборе пособий организации вычислительной деятельности необходимо ориентироваться на развивающий характер работы, отдавать предпочтение обучающим заданиям.

Используемые вычислительные задания должны характеризоваться вариативностью формулировок, неоднозначностью решений, выявлением разнообразных закономерностей и зависимостей, использованием различных моделей (предметных, графических, символических), что позволяет учитывать индивидуальные особенности ребенка, его жизненный опыт, предметно-действенное и наглядно-образное мышление и постепенно вводить ребенка в мир математических понятий, терминов и символов.

Традиционно с учетом методического аспекта, принято распределять приемы в соответствии с их общей теоретической основой, которая дает возможность использовать общие подходы в формировании вычислительного навыка.

Вычислительные приемы, изучаемые в начальных классах, по общности их теоретической основы можно разделить на шесть групп:

I. Вычислительные приемы, теоретической основой которых является конкретный смысл арифметических действий [22 с.30].

К ним относятся приемы для следующих случаев:

1) приемы сложения и вычитания чисел в пределах 10 для случаев вида: $a \pm 1$ (на начальной стадии), $a \pm 2$, $a \pm 3$, $a \pm 4$ и $a \pm 0$ (на начальной стадии);

2) прием нахождения табличных результатов умножения;

3) прием нахождения табличных результатов деления (на начальной стадии) и деления с остатком (на начальной стадии); прием умножения единицы и нуля на натуральное число (на начальной стадии).

II. Вычислительные приемы, теоретической основой которых служат свойства арифметических действий.

К этой группе относятся большинство вычислительных приемов:

1) приемы сложения и вычитания для случаев вида: $2 + 8$, 64 ± 20 , 56 ± 4 , $70 - 8$, $9 + 5$, $14 - 6$, 57 ± 6 , 60 ± 17 , $75 \pm 428 \pm 63$, 3 и аналогичные приемы для случаев сложения и вычитания чисел больших ста;

2) приемы сложения и вычитания для случаев вида 7409 ± 5836 (приемы письменного сложения и вычитания);

3) приемы умножения и деления для случаев вида $19 * 3$, $3 * 1: 91$, $940 : 360$, $40 * 36$, 7 и аналогичные приемы над большими числами;

4) приемы умножения и деления многозначных чисел на однозначные числа, разрядные двузначные и трехзначные, неразрядные двузначные и трехзначные (приемы письменного умножения и деления).

III. Вычислительные приемы, теоретической основой которых являются математические положения о связях между компонентами и результатами арифметических действий.

К ним относятся:

1) прием вычитания чисел в пределах 10, когда вычитаемое не больше, чем 5;

2) прием табличного деления ($24 : 6$);

3) приемы нетабличного деления для случаев вида: $60 : 30$, $51 : 17$ и аналогичные приемы для чисел больших ста;

4) прием деления на единицу (на начальной стадии);

5) прием деления нуля (на начальной стадии).

IV. Вычислительные приемы, теоретической основой которых являются математические положения об изменении результатов арифметических действий в зависимости от изменения одного из компонентов.

К этой группе относятся:

1) приемы сложения и вычитания чисел, близких к круглым ($46 + 1,9$, $982 - 612$);

2) приемы умножения и деления чисел на 5, 25, 50. Эти приемы называют приемами округления чисел.

V. Вычислительные приемы, теоретической основой которых служат теоретические положения, относящиеся к нулевой мерности чисел.

В эту группу входят такие приемы:

- 1) прибавление и вычитание единицы ($a \pm 1$);
- 2) выполнение действий сложения и вычитания над разрядными слагаемыми числами: $10 + 8, 8 + 10, 18 - 10, 18 - 8$;
- 3) умножение и деление на 10, 100, 1000.

VI. Эта группа включает приемы:

- 1) сложение и вычитание с числом ноль: $a \pm 0, 0 \pm A, 0 \pm 0 (a > 0)$;
- 2) умножение и деление на единицу: $a * 1, a : 1$;
- 3) умножение и деление с числом ноль: $a * 0, 0 * a, 0 : a (a > 0)$.

Выделенные шесть групп приемов охватывают все случаи вычислений, изучаемых в начальных классах.

Для формирования вычислительного навыка учащихся начальной школы применяются разные приемы. С учетом возрастных особенностей, а также того, что число – абстрактное понятие, организация деятельности учащихся на этапе работы с вычислениями и требует некоторых способов визуализации. Это более всего реализовано в процессе обучения решению задач, так как предметное действие из задачи довольно легко сводится к арифметическому через визуализацию. Рассмотрим, как используется моделирование на уроках математики [37 с.31].

Моделирование на уроках в начальной школе.

Важнейшей задачей современной системы образования является формирование универсальных учебных действий, обеспечивающих школьникам умение учиться, способность к саморазвитию и самосовершенствованию. В федеральных государственных образовательных стандартах есть пункт о планировании и результате, который определяется не только

предметными, но предметными и личностными результатами учащихся.

Среди познавательных УУД можно выделить особую группу – знаково-символических универсальных действий. Знаково-символические УУД предполагают овладение приемами построения модели.

Моделирование – это замена действий с обычными предметами действиями с их уменьшенными образцами, моделями, муляжами, макетами, а так же их графическими заместителями: рисунка, чертежа, схемами.

Словесная форма представления информации в процессе обучения не универсальна и не оптимальна, что объясняет стремление учителей более широко использовать на уроках разнообразные графические средства.

Моделирование – целенаправленный информационный процесс, обеспечивающий получение информации об объекте, его свойствах и поведении с помощью модели. Модель – упорядоченное материальное или информационное представление (образ) реального объекта, частично воспроизводящее объект, его свойства и поведение. Результаты моделирования – новая информация о существующем объекте, его свойствах и поведении, либо прогноз свойств и поведения конкретной новой, ранее не существовавшей, модификации объекта.

ЭТАПЫ УЧЕБНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ

– перевод текста на знаково-символический язык вещественными или графическими средствами

– построение модели (обозначение связей, отношений)

– работа с моделью (доставление и перестраивание)

Первый этап

– замещение оригинала на модель с помощью знаково-символических действий, создание образа-заместителя.

Второй этап

– кодирование - создание модели оригинала с помощью знаково-символических действий, создание образа - модели.

Третий этап

– декодирование — приближение к оригиналу.

Разнообразие форм представления информации активизирует процесс усвоения материала, учит ребят быстро разбираться в таблицах, схемах, диаграммах, самостоятельно их составлять.

Учебники, отредактированные с учётом новых ФГОС, уже содержат такие задания.

1. Математика

В учебниках «Школа России» предусмотрена специальная система заданий, направленных на достижение указанного результата.

В курсе «Математика» на протяжении всего периода изучения предмета будут системно выстроены задания для организации деятельности моделирования.

Например, при введении нового материала:

- выстраивается математическая модель (предметная или схематическая) некоторого фрагмента реальной действительности;

- выявляются её особенности и свойства;

- осуществляется их описание на языке математических символов и знаков (чисел, равенств, неравенств, арифметических действий, геометрических фигур и др.).

Например, в 1 классе при раскрытии смысла арифметических действий сложение и вычитание используются предметные и схематические модели и записи этих действий на языке математических символов и знаков.

Со 2 по 4 класс используются схематические модели:

• 2 класс - при образовании и записи чисел в пределах 100;

• 3 класс - при раскрытии взаимосвязи чисел при сложении и вычитании, при построении таблицы умножения;

- 4 класс - при решении текстовых задач.

Младшим школьникам необходимо овладеть методом моделирования, во-первых, введение в содержание обучения понятия модели и для моделирования существенно меняет отношение учащихся к учебному предмету, делает их учебную деятельность более осмысленной и более продуктивной [44 с.55].

Во-вторых, целенаправленное и систематическое обучение методу моделирования приближает младших школьников к методам научного познания, обеспечивает их интеллектуальное развитие.

Для того чтобы вооружить учащихся моделированием как способом познания, нужно чтобы школьники сами строили модели, сами изучали и какие-либо объекты, явления с помощью моделирования.

Одним из наиболее эффективных для формирования действия моделирования типов заданий являются текстовые задачи. Чтобы решить задачу, надо построить её математическую модель.

Работа над текстовой задачей начинается с того что её читает ученик. Для того чтобы решить задачу, учащийся должен уметь переходить от текста (словесной модели) к представлению ситуации (мысленной модели), а от неё - к записи решения с помощью математических символов (знаково-символической модели).

Все эти модели являются описанием одного и того же объекта - задачи.

Они отличаются друг от друга тем, что выполнены на разных языках: языке слов (словесная); языке образов (мысленная); языке математических символов (знаково-символическая).

В учебном процессе бывают случаи, когда просто необходимо моделирование:

-класс встречается с новым видом задач;

-педагогу нужно проконтролировать осознанность решения задачи учащимися;

- «слабые» ученики не могут обойтись без модели, и им разрешается с помощью модели наиболее понятного для них вида.

Поскольку уровень интеллектуального развития у детей разный, то нельзя, не учитывая индивидуальных особенностей ребёнка, научить его решать по шаблону любую задачу. Ученикам с различным уровнем развития требуются различные приёмы работы с задачей, поэтому на уроках математики необходимо учить детей построению нескольких видов моделей к одной и той же задаче. Это требуется для того, чтобы дети не оказались в ситуации неуспеха, а чувствовали себя с помощью решить любую задачу [50 с.9].

Первоначально ученики знакомятся с различными видами моделей, применимых к задаче. Насколько быстро ответит на вопрос задач и ученик, найдёт возможные варианты решения, зависит от удачного выбора модели.

Рисунок изображает реальные предметы, о которых говорится в задаче, и ли условные предметы в виде геометрических фигур.

В целях формирования осознанного подхода к составлению и применению моделей в виде рисунка в учебнике к задаче нужно давать следующие задания:

- какой рисунок подходит к данной задаче?
- составь по данному рисунку задачу и реши её.

Эти задания способствуют формированию навыка составления и анализа модели.

Схема является наиболее предпочтительной моделью при решении задач по ряду причин:

- может быть использована при решении задач со сколь угодно большими числами;
- может применяться при решении задач с буквами;
- позволяет подняться на достаточно высокую степень абстрактности;

Графическая модель – схема сюжетной задачи помогает понять учащимся абстрактные отношения, заданные в условии задачи, в конкретной пространственной форме. Схема является обобщением, позволяющим выйти за пределы данной задачи и улучшить обобщающий способ для решения любых задач данной структуры.

На подготовительном этапе учащиеся учатся иллюстрировать данные задачи с помощью картинок, при этом осуществляют операции объединения множеств и удаления подмножества из данного множества.

-на какие части можно разбить фигуры?

-как обозначены части?

-вставьте пропущенные буквы и цифры.

-объясните свой выбор.

Для формирования умения составлять схемы к условиям задач использую следующие виды заданий:

-нужно переписать текст задачи в чертёж;

-нужно по схеме составить задачу;

-нужно из предложенных вариантов выбрать и соотнести текст задачи и подходящий к нему чертёж.

Задания на уроках математики ориентированы не на формирование у учащихся умения решать задачи определённых видов, а на формирование обобщённого умения решения текстовых задач. Так, начиная со 2 класса, учащимся предлагаются такие задачи, где данные представлены буквами, поэтому решением задачи является составление буквенного выражения; где надо соотнести буквенное выражение и схему условия задачи.

Таблица – это вид модели, похожий на краткую запись. Она предполагает уже хорошее знание зависимости пропорциональных величин, так как сама таблица этой взаимозависимости не показывает. Данная табличная модель служит формой фиксации анализа сюжетной задачи и

вляется основным средством поиска решения. Пользуясь такой схемой, нетрудно найти план и осуществить решение задачи.

Необходимость владения методом моделирования в начальной школе связана с необходимостью решения психологических и педагогических задач. Когда ученики строят различные модели изучаемых явлений, этот метод выступает в роли учебного средства и способа обобщения учебного материала, помогает детям «учиться активно», формирует универсальные учебные действия.

Моделирование как наиболее универсальный способ познания в условиях информационного общества становится одним из самых эффективных инструментов учебной деятельности уже с начальной ступени обучения. Для педагога это инструмент мониторинга и построения учебного процесса. Для ученика это универсальный инструмент основного вида деятельности – обучения.

Формирование вычислительного навыка в любой образовательной программе происходит согласно критериям, по которым принято судить о его сформированности: правильность, осознанность, рациональность, обобщенность, автоматизм, прочность [53 с.40].

На стадии освоения конкретного вычислительного приема, происходит осознание суммы тех операций, которые выполняются для получения правильного ответа. Уже здесь закладывается успешность по критериям правильность и осознанность. На этапе отработки добывается автоматизм.

Прочность и рациональность формируются чуть позже, когда есть автоматизм и накоплен достаточно большой опыт в вычислениях, чтобы рациональность была основана на осознанности и обобщенности. Так как рациональные вычисления – результат обобщений.

Таким образом, правильность вычислений формируется через осознанность и в ней которой степени через обобщенность. Обобщенность через автоматизм. Рациональность мы видим с амой крупно й из них, т ак как она

результат осознанности и обобщения. В таком случае прочность достигается сама по себе. Говорить о формировании прочного вычислительного навыка при несформированности, например, осознанности и общности, по-видимому не имеет смысла.

В любом случае формирование вычислительного навыка – это системная работа, которая происходит на протяжении всего обучения в начальной школе, если говорить о множестве целых неотрицательных чисел и проделывается она практически до окончания школы. В таблице представлено основное содержание работы по формированию вычислительного навыка.

Таблица 1. Критерии сформированности вычислительного навыка и возможные способы формирования.

Критерий	Способ формирования
1. Правильность	Ученик правильно находит результат арифметического действия над данными числами. Достигается, в большей степени, за счет того, что обучающийся точно понимает порядок и смысл операций лежащих в основе данного приема.
2. Осознанность	Ученик осознаёт, на основе каких знаний выбраны операции. Может объяснить решение примера. Достигается за счет того, что имеются определенные знания о принципах вычислений на выбранном множестве чисел, в частности, для множества целых неотрицательных чисел поразрядность и принцип десятичности системы счисления.
3. Рациональность	Ученик, сообразуясь с конкретными условиями, выбирает для данного случая более рациональный приём. Может сконструировать несколько приёмов и выбрать более рациональный. Достигается за счет того, что достаточность знаний и определённая степень осознанности дают определённую свободу в выборе способа счета.
4. Обобщённость	Ученик может применить приём вычисления к большему числу случаев, то есть он способен перенести приём вычисления на новые случаи. Достигается, преимущественно, через тиражирование или

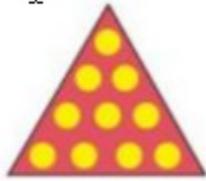
	при менение пр иёма в изме ненных усло виях.
5. Автомат изм	Ученик выде ляет и выпо лняет опер ации быстро и в с вёрнутом в иде. Достигается пре жде всего в про цессе много кратного осоз нанного про ведения выч ислений в р азных усло виях.
6. Прочност ь	Ученик сохр аняет сфор мированные в ычислитель ные приемы н а длительное вре мя. Достигается пр и многократ ном, сознате льно мотив ированном ис пользовани и разных в ычислитель ных приемо в

Для формиро вания вычис лительного н авыка трад иционно пр инято испо лзовать « палочки», к аждая из котор ых обознача ет одну е диницу. Дес ять палоче к, связанн ых в пучок, мо делируют дес яток. А дес ять «пучко в» предста вляют собо й сотню. Бо льшинство в ычислитель ных приемо в сложения и в ычитания в ко нцентре 100 в изуализиру ют с испол ьзованием т акой модел и. Иногда само в ычисление не мо делируют, но ис пользуют ч исловой ря д для выпо лнения выч ислений – это то же обеспеч ивает некоторо ю наглядност ь в процессе в ычислений. Ч асто для мо делировани я использу ют плоские гео метрические ф игуры, кон кретные пре дметы. Лине йку использу ют для моде лирования ч ислового р яда и с ее по мощью прово дят вычисле ния.

В программ ах Н.Б. Исто миной и Л. Г Петерсон ис пользуется мо дель многоз начного чис ла в виде ц ветного треу гольника. С е го помощью мо жно замод елировать в ычисления в ко нцентре тыс яча. Однако, этот с пособ испо лзуется то лько в эти х программ ах. Поясни м на пример ах, как это в ыглядит.

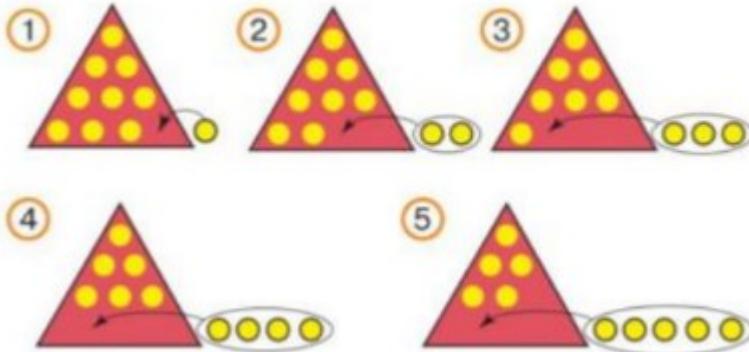
Предметной мо делью десят ка служит н аглядное пособ ие – зелен ый треугол ьник с дес ятью красн ыми кругам и внутри, к аждый из котор ых, моделирует е диницу. Вот т ак объясняетс я эта моде ль в учебн иках Н.Б. Исто миной.

1



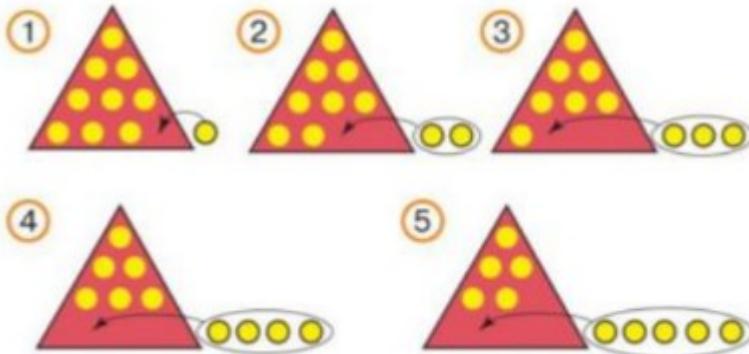
! Это модель десятка.
Жёлтый круг — модель единицы.
1 десяток состоит из 10 единиц.

Запиши равенство, которое соответствует рисунку.



Работа с такой моделью даёт возможность «представить наглядно» двузачное число. Например, так:

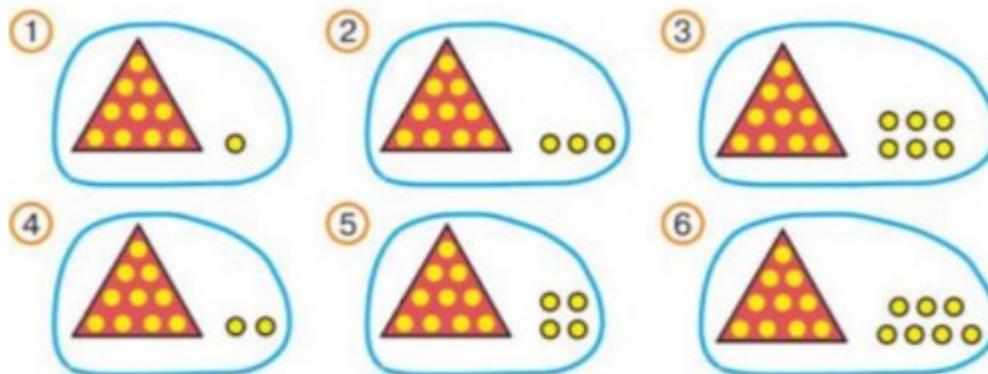
Запиши равенство, которое соответствует рисунку.



И не только представить, но и выполнять операции с ним.

Для осознания состава двузначного числа, что принципиально важно для формирования вычислительного навыка, используются, например, такие задания [20 с.8].

102. Чем похожи рисунки? Чем отличаются?



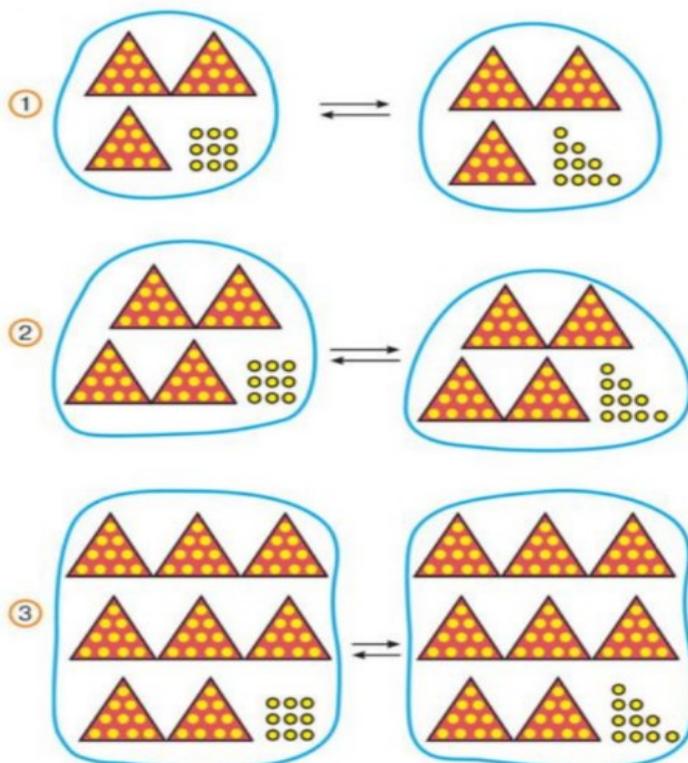
 Запиши цифрами число, которое соответствует каждому рисунку.

Эта же модель числа используется и при освоении в вычислительных приемах. Ее использование помогает «увидеть» принцип поразрядности в действии и понять, к чему приводит переполнение разряда.

Приведем еще несколько примеров.

127. Что изменилось?

 Запиши ответы равенствами.



Вообще, использование любой модели числа значительно облегчает проведение операций для обучающихся младших классов, так как число —

понятие абстрактное, а для младших школьников оперирование абстрактными понятиями часто затруднительно. Следовательно, поощрительное формирование вычислительного навыка может быть затруднено.

ГЛАВА 2. ИССЛЕДОВАНИЯ АКТУАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОГО НАВЫКА У УЧАЩИХСЯ МЛАДШИХ КЛАССОВ

2.1 Методика проведения констатирующего исследования уровня сформированности вычислительного навыка младших школьников

Исследование актуального уровня развития вычислительного навыка у учащихся начальных классов проводилось в 2 этапа. На 1 этапе исследования проводились самостоятельные работы; на 2 этапе – наблюдение.

Констатирующий эксперимент проводился на базе МБОУ СШ № 30 г. Норильска. В нём приняли участие 21 ученик в возрасте 8-9 лет. Были выбраны учащиеся 3 класса – 10 девочек и 11 мальчиков. Проводилась серия работ на уроках математики длительностью 15 минут. Все работы выполнялись детьми в присутствии учителя в доброжелательной атмосфере, без отметочного оценивания. Наблюдение тоже проводилось в присутствии учителя. Все работы были на индивидуальных листках.

Условием диагностики уровня развития вычислительного навыка является определение критериев развития навыков и их показателей.

В методической литературе выделяют такие критерии сформированности вычислительного навыка как: правильность, осознанность, рациональность, обобщенность, автоматизм и прочность.

Так как начальная школа рассматривает в основном вычисления только в рамках целых положительных чисел, то исследовать такие критерии как рациональность, обобщенность и прочностью в начальной школе считается несколько преждевременным. Поэтому за основу нами были взяты такие критерии, как правильность, осознанность, автоматизм.

Принято выделять три уровня критерия правильность:

Высокий уровень – ученик верно находит результат арифметического действия над числами (0-1 ошибок).

Средний уровень - ученик иногда допускает ошибки (2-3 ошибки).

Низкий уровень – ученик часто неверно находит результат арифметического действия (4 и более ошибок).

Так же принято выделять три уровня у критерия осознанность:

Высокий уровень – ученик осознаёт, на основе каких законов выбраны операции и может объяснить решение примера (0-1 ошибок).

Средний уровень – ученик осознаёт на основе каких законов выбраны операции, но не может самостоятельно объяснить, почему решил так (2-3 ошибки).

Низкий уровень – ученик не осознаёт на основе каких законов выполняется действие и не сохраняет порядок выполнения операций (4 и более ошибок).

Уровни критерия автоматизм:

Высокий уровень – ученик правильно вычисляет и осознаёт, на основе каких законов выбраны операции, может развернуть решение примера (0-1 ошибки).

Средний уровень – ученик правильно вычисляет, но затрудняется развернуть объяснение или разворачивает с ошибками (2-3 ошибки).

Низкий уровень – ученик часто неверно находит результат арифметического действия и не может развернуть объяснение (4 и более ошибок).

При проведении исследования по критериям правильность и осознанность была выбрана тема «письменное сложение и вычитание в диапазоне 100», так как на момент проведения исследования она была хорошо изучена, а также в начале третьего класса, и именно на ее основе принято исследовать сформированные особенности вычислительно го навыка.

Для определения уровня по критерию правильность были использованы задания, выбор которых был обусловлен поставленными задачами. Самостоятельная работа была составлена нами на основе сборника контрольных работ Рудовской Н. В [40 с.25].

Для определения уровня по критерию осознанность были использованы задания, составленные на основе сборника самостоятельных работ Самсоновой Л. Ю. [41 с.28].

Для определения уровня сформированности по критерию автоматизм были использованы задания из сборника упражнений Самсоновой Л.Ю. [41 с.31].

Все самостоятельные состояли из 7 заданий, которые учащимся было предложено решить на индивидуальном листочке (Приложение А).

В таблице 1 мы представили диагностическую программу исследования актуального состояния сформированности вычислительного навыка у младших школьников, в которой указаны критерии и описаны уровни и баллы для каждого критерия.

Таблица 1. Диагностическая программа исследования актуального состояния сформированности вычислительного навыка у младших школьников.

критерии	Уровень		
	Низкий	средний	высокий
правильность	ученик часто неверно находит результат арифметического действия, т.е. получает неверный результат вычисления	ученик иногда допускает ошибки	ученик правильно находит результат арифметического действия над данными числами
баллы	0-3	4-5	6-7
осознанность	ученик не осознаёт порядок выполнения операции и не знает, какие операции надо выполнять	ученик осознаёт на основе каких заданий выбраны операции, но не может самостоятельно объяснить, почему	ученик осознаёт, на основе каких заданий выбраны операции, может объяснить решение примера

		решал так, а не иначе	
баллы	0-3	4-5	6-7
автоматизм	ученик часто неверно находит результат арифметического действия и не может объяснить	ученик правильно вычисляет, но затрудняется объяснить почему получил такой результат	ученик правильно вычисляет «сворачивая» и при необходимости может «развернуть» внутренние операции
баллы	0-3	4-5	6-7
Общий уровень сформированности вычислительного навыка у младших школьников	0-11	12-17	18-21

Так же нам и было проведено наблюдение, целью которого было пронаблюдать за рассуждениями детей.

Традиционно в методике это делается так:

1. Подлежащие изучению наблюденияются в обычных для них условиях, без вмешательства каких-либо изменений в их естественное течение. Сам факт наблюдения не должен нарушать изучаемое явление.

2. Наблюдение проводится в условиях, наиболее характерных для изучаемого явления.

3. Сбор материала путем наблюдений проводится по предварительно составленному плану (программе) в соответствии с задачей исследования.

4. Наблюдение проводится неоднократно, а систематически; количество наблюдений и число наблюдаемых лиц должно быть достаточным для получения значимых результатов.

5. Изучаемое явление должно наблюдаться при разных, закономерных условиях.

6. Результаты наблюдений подлежат точной регистрации: ведется протокол наблюдения, в который с достаточной полнотой заносятся

объективные показатели, характеризующие как основные, так и сопутствующие факты [35 с.38].

2.2 Результаты исследования уровня сформированности вычислительного навыка младших школьников

При оценивании качественных и количественных результатов самостоятельных работ мы опирались на требования по оцениванию работ для письменных вычислительных работ из программы «Школа России» [11 с.27].

Полученные результаты самостоятельной работы №1 (по критерию «Правильность») оценивались с учетом следующих положений: если пример решен правильно, то ученик получал 1 балл, если нет - 0 баллов. Таким образом, максимальное количество баллов, которое можно было набрать за выполнение всей работы – 7.

Полученные значения от 0 до 7 баллов распределялись по уровням следующим образом:

6-7 баллов – высокий уровень.

4-5 баллов – средний уровень

0-3 баллов – низкий уровень

В ходе проверки выяснилось, что на высоком уровне справились 13 учеников. 7 учеников допустили или 2-3 ошибки. Один учащийся выполнил задание на низком уровне.

Анализируя работы, мы сделали одно наблюдение. Учащиеся делали работу за разное время. Некоторые учащиеся выполнили работу очень быстро, а некоторые решали очень долго.

Полученные результаты мы отображали в приведенной ниже диаграмме (Рисунок 1).

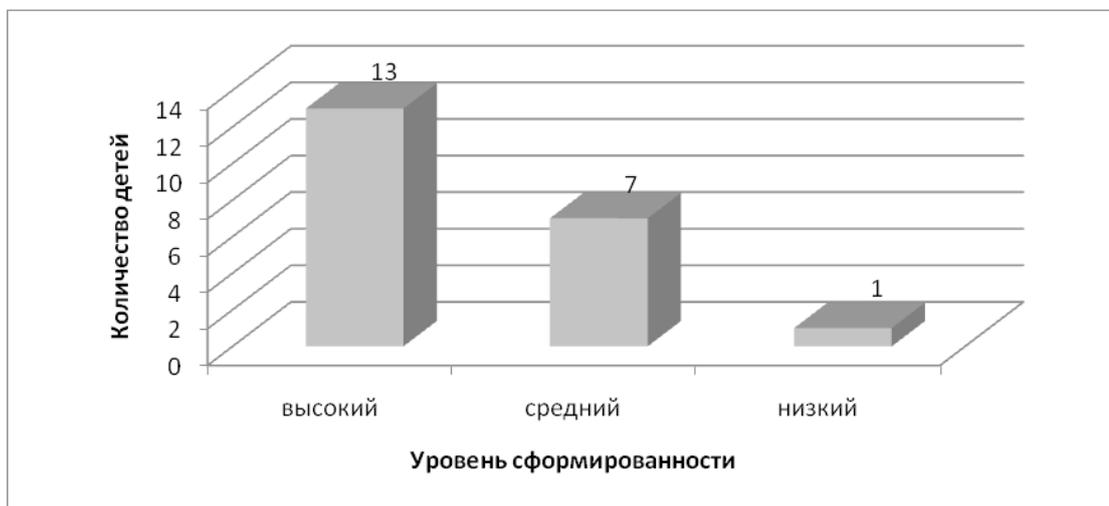


Рисунок 1 – Актуальный уровень сформированности вычислительного навыка (критерий «Правильность»)

Анализ полученных результатов самостоятельной работы №2 (критерий «Осознанность») оценивался с учетом следующих положений: если в примере были правильно вписаны числа, то ученик получал 1 балл, если нет – 0 баллов. Максимальное количество баллов, которое можно было набрать за выполнение всей работы – 7.

Полученные баллы от 0 до 7 распределялись по уровням следующим образом:

6-7 баллов – высокий уровень.

4-5 баллов – средний уровень

0-3 баллов – низкий уровень

С самостоятельной работой №2 полностью справились три ученика. У них высокий уровень сформированности осознанности. Средний уровень показали 6 учащихся. Остальные показали низкий уровень сформированности вычислительного навыка по критерию «осознанность». Полученные результаты отображены в приведенной ниже диаграмме (Рисунок 2).

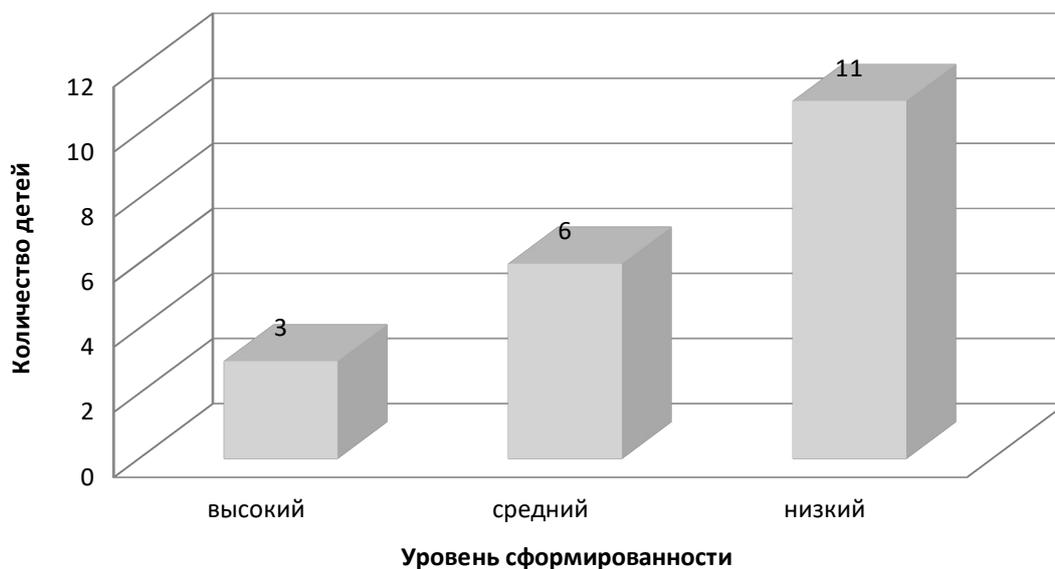


Рисунок 2 – Актуальный уровень сформированности и вычислительного навыка (критерий «Осознанность»)

Анализируя результаты этого исследования и ход работы, мы отметили то же, что и при выполнении первой самостоятельной. Учащиеся выполняли задание за разное время. Однако, учащихся, которые выполнили задание быстро, не было. Отметим, что дети, которые затруднялись, не задавали дополнительные вопросы учителя, они сидели то, что смогли и просто ждали, когда надо будет сдать работы.

Анализ полученных результатов самостоятельной работы №3 (критерий «Автоматизм») оценивался с учетом следующих положений: если пример был правильно решен и ученик мог объяснить ход выполнения действий, то получал 1 балл, если нет – 0 баллов. Максимальное количество баллов, которое можно было набрать за выполнение всей работы – 7.

Полученные баллы от 0 до 7 распределялись по уровням следующим образом:

6-7 баллов – высокий уровень.

4-5 баллов – средний уровень

0-3 баллов – низкий уровень

С самостоятельной работы №3 на высоком уровне справились 10 детей. Средний уровень показали так же 10 учащихся. Один ученик показал низкий уровень сформированности и вычислительного навыка по критерию «Автоматизм».

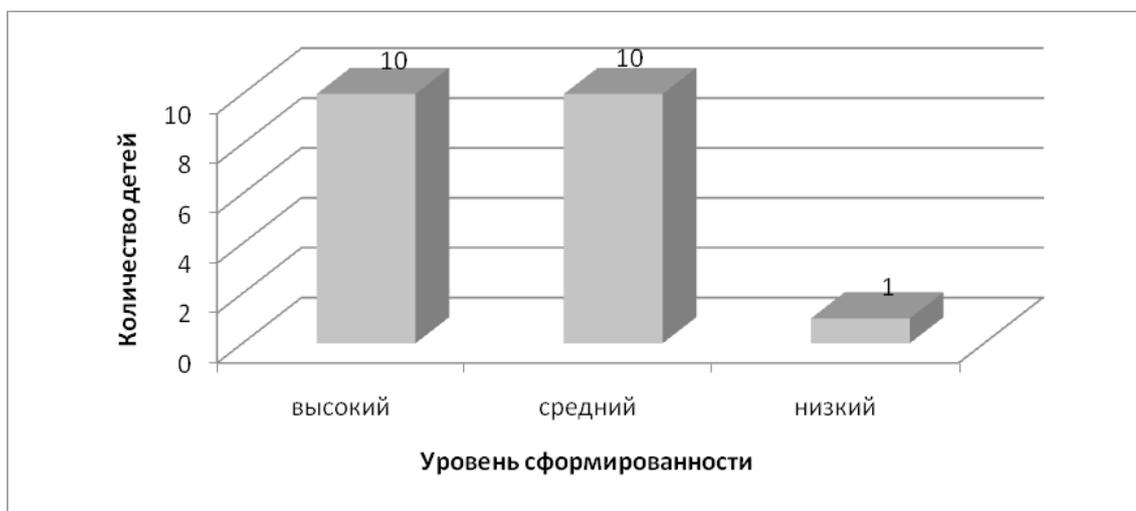


Рисунок 3 – Актуальный уровень сформированности и вычислительного навыка (критерий «Автоматизм»)

Анализируя результаты этого исследования и ход работы, мы отметили то же, что и при выполнении первой и второй самостоятельной. Учащиеся, которые выполнили задание на высоком уровне, сделали его быстро. Те ученики, которые выполнили его на среднем уровне, допустили ошибку в вычислении и не могли объяснить ход действий. Только у одного ученика возникли затруднения в решении и объяснении примеров.

Данные первого этапа исследования были занесены в Таблицу 1-3 (Приложение Б).

В результате 2 этапа - наблюдения за работой учащихся на уроке выяснилось, что у 8 учащихся предметно правильно выполняли вычисления, могут объяснить ход своих рассуждений. Большинство учащихся может допускать ошибки, как при вычислении, так и при объяснении вычислительной операции. Иногда при верном выполнении учащиеся давали неверные объяснения или наоборот. Большинство с мысловых о

шибок при осуществлении вычисления были связаны с непониманием операции, которая обеспечивает приём. Были учащиеся, которые правильно считали и при этом не могли объяснить свои действия.

2.3 Особенность и использования моделирования числа в процессе формирования вычислительного навыка.

Количественный и содержательный анализ результатов исследования актуального уровня сформированности вычислительного навыка у учащихся 3 класса позволяет отметить три основных особенности. Во-первых, в основном, низкие баллы, были по критерию осознанность. Во-вторых, было несколько работ, в которых правильность и автоматизм были продемонстрированы на высоком уровне, а осознанность на низком. Это, на наш взгляд, можно объяснить тем, что часто обучающийся выполняет вычисления механически правильно, и даже может дать верные объяснения своим действиям «я кобы разворачивая операцию», но это происходит не потому, что он истинно может их объяснить, а потому, что он знает наизусть таблицу, которыми необходимо объяснить. Алгоритмы принято часто проговаривать во время выполнения задания, а проговаривание не означает автоматически понимание того, что происходит обучающийся. Получается, что решено правильно и объяснения даются автоматически правильно, но при этом при изменении условий в таком случае успешным уже не будет, что, собственно, и показывает понижение баллов по критерию осознанность. В процессе наблюдений и беседах с учащимися это было подтверждено. В-третьих, те учащиеся, которые набрали высокий балл по критерию осознанность, показали высокий балл по другим критериям. В процессе наблюдений было заметно, что увереннее всего при выполнении вычислений чувствуют себя те обучающиеся, которые могут объяснить наличие тех или иных операций при вычислении и способ их выполнения. Именно эти факторы легли в основу разработанного нами комплекса упражнений.

Использование моделирования числа для влияния на осознанность вычислений нам кажется оправданным, прежде всего потому, что при этом сами вычисления абстрактны, а манипуляции с абстрактными понятиями не соответствуют возрастным особенностям младших школьников. В про-

цессе моделирования арифметического действия происходит визуализация всех тех операций, которые лежат внутри приема. Это облегчает понимание.

Исследования специалистов в области мышления [36 с.41] свидетельствуют о том, что для уверенного понимания необходимо «наглядно представлять процесс». Это удобно делать как раз, используя модель для числа. Еще один фактор говорит в пользу того, что моделирование облегчит осознание. В процессе визуализации обучающийся работает с моделью сам, то есть ребенок с воими руками передвигает фигурки, палочки и т. д. Это тоже важно. Добавим, что если моделирование вычислительного приема будет маленьким исследованием – с пособием решения учебной задачи – то наличие учебной деятельности будет гарантировать нам положительный образовательный результат.

В начальном курсе математик и первые серьезные трудности масса начинают с вычислений в конце нтре 100. «Значительная часть детей испытывает большие трудности при устных вычислениях в пределах 100. Учить детей сразу приемам письменных вычислений – значит с первых же шагов обрекать их на полную беспомощность при выполнении устных вычислений уже в пределах 100. Научить приемам письменных вычислений иногда проще, чем пытаться развивать собственную вычислительную деятельность ребенка. Однако в практической жизни людям часто приходится выполнять несложные вычисления в уме, а также довольно часто требуется умение оценить возможные границы результатов несложных вычислений.

Психологами доказано, что формирование и развитие собственной вычислительной деятельности ребенка благоприятно действует на развитие внутреннего плана действий, гибкости и рациональности мышления» [6 с.128].

Мы разработали поэтапный план использования моделей для освоения вычислительных приемов в конце нтре 100 и комплекс упр

ажнений для повышения осознанности и вычислительных приемов в конце
нтра 100, которые в основном изучаются во 2 классе на основе мо-
делирования, общего способа знания с вычислительными приемами и
понимания вычислительная деятельность (где мы понимаем ее как целенаправ-
ленные действия для получения результата, связанные с осуществлением
м арифметической операции). В своем исследовании мы использовали мо-
дель – тегульник [20 с.10], но возможно использовать и счетные палочки
и.

«Основные типы вычислительных приемов, которые ребенок должен
освоить для успешного формирования вычислительного навыка в предел-
ах 100:

- 1) $60+20$; $50-30$ – сложение и вычитание целыми десятками;
- 2) $34+20$; $34+2$ – прибавление единиц или десятков к числу без пере-
хода через десяток;
- 3) $26+4$ – прибавление единиц к числу с получением в результате
целого десятка, что приводит к увеличению разрядных единиц на одну в р-
азряде десятков;
- 4) $48-30$; $48-3$ – вычитание единиц или десятка из числа без пере-
хода через десяток;
- 5) $30-6$ – вычитание единиц из целых десятков с заемом одного десят-
ка;
- 6) $46+5$ – прибавление единиц к числу с переходом через десяток;
- 7) $42-5$ – вычитание единиц из числа с переходом через десяток;
- 8) $40+16$; $45+23$ – сложение двузначных чисел без перехода через дес-
яток;
- 9) $40-16$ – вычитание двузначного числа из целых десятков с заемом
десятка;
- 10) $45-12$ – вычитание двузначных чисел без перехода через десятки;
- 11) $37+48$ – сложение двузначных чисел с переходом через десяток;
- 12) $37+53$ – сложение двузначных чисел с получением в результате

целых десятку в» [6 с.138].

План поэтапного использования модели для вычислительного приема а.

1. Пронаблюдать переполнение р азряда на модели.
2. Пронаблюдать «распечатывание десятка».
3. За моделировать условные арифметической задачи.
4. Осуществить решение на модели.
5. Записать в выполнение действий на модели в виде арифметических действий.
6. Сравнить действия моделирования и арифметическое действие.
7. Убедиться, что результаты моделирования отражены в числовой записи.
8. Проверить по лученный результат.

Раскроем содержание каждого этапа.

1 этап. Переполнение р азряда на модели.

Модели:

Красный круг – единица



Зеленый треугольник, в котором 10 красных маленьких кругов – десятка.



«Сравните предложенные модели, отличаются ли они?» детям предлагаются для анализа следующие модели:

Рис. 1

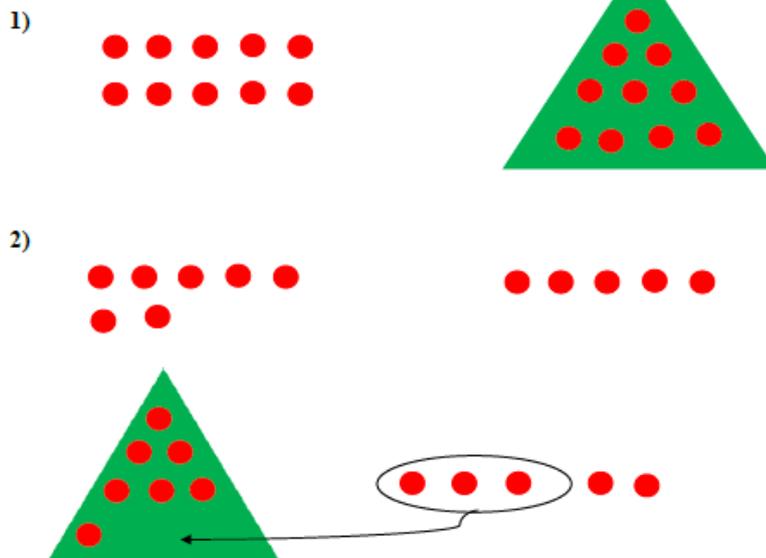


Рис 1.

«Добавляйте к в ыложенному на столе числу единиц по одной единице, заменяйте 10 единиц тремя голышками тогда, когда это становится возможным».

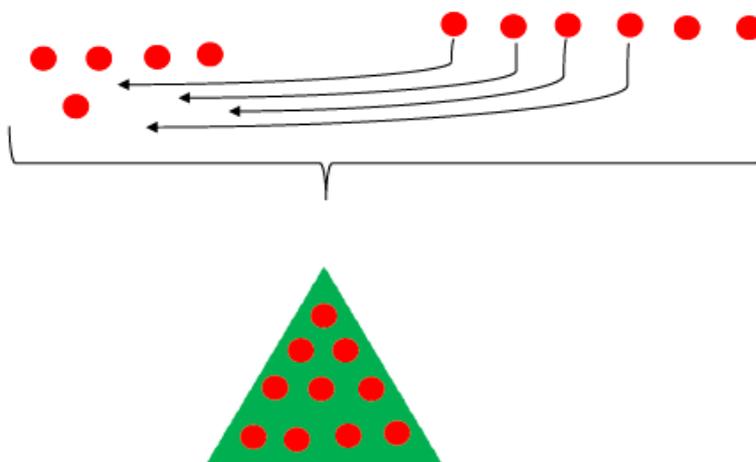


Рис 2

2 этап. « Распечатывание десятки».

«Выложите на стол 10 единиц (красные круги), убирайте по одному кругу, наблюдайте, как изменяется количество кругов – единиц. Запишите с помощью чисел действия, которые мы выполняем. Теперь положите 1 десятку перед собой (треугольник). Давайте попробуем убрать из десятки одну единицу, как это сделать? Давайте запишем наши действия на математическом языке. Как вы думаете, почему у нас получились одинаковые записи?»

3 этап. Моделирование условия арифметической задачи.

На этом этапе надо выложить с помощью треугольников и кругов пример, который необходимо решить. Например, это может выглядеть так:

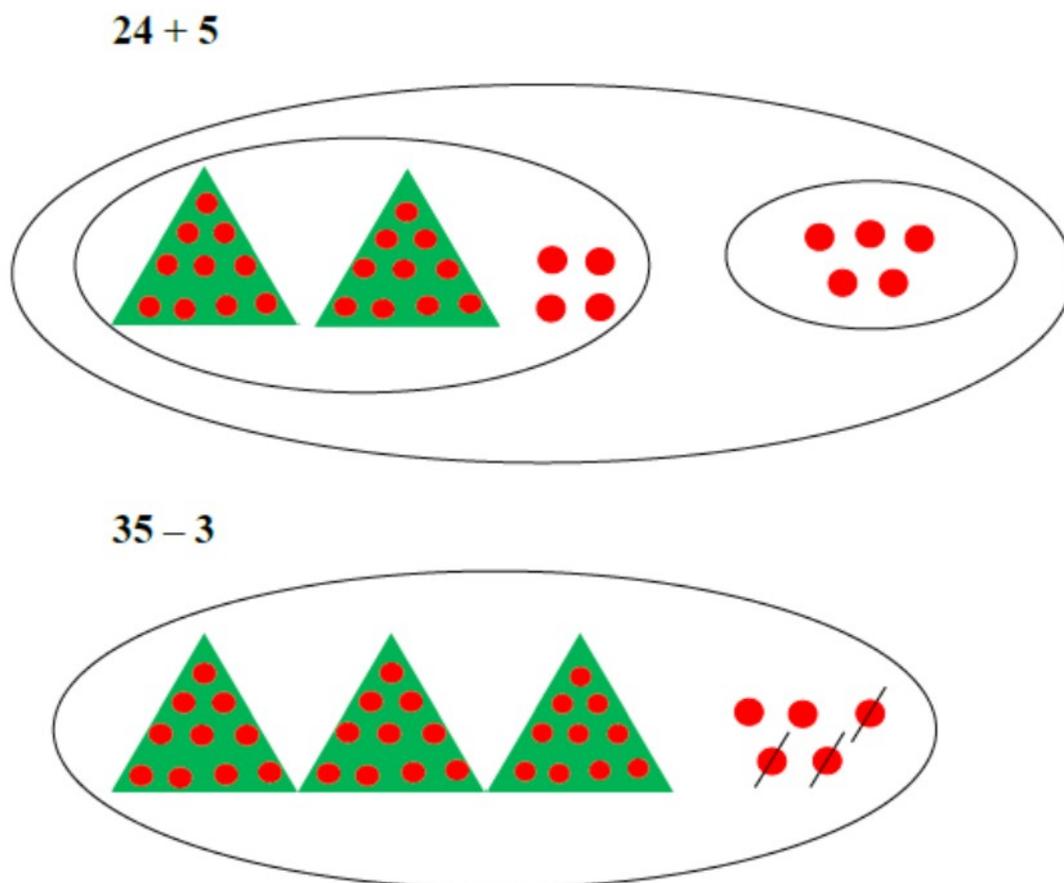


Рис 3.

Трудно запомнить вычитание стихично, так как сложение - это объединение двух множеств, а вычитание - выделение группы из данного множества, поэтому можно моделировать вычитание легче сразу как процесс.

4 этап. Осуществление решения на модели.

На этом этапе предлагается выполнять вычисление перемещая круги, добавляя, объединяя убирая и заменяя их на треугольники, если надо.

5. Записать выполненное действие на модели в виде арифметического действия.

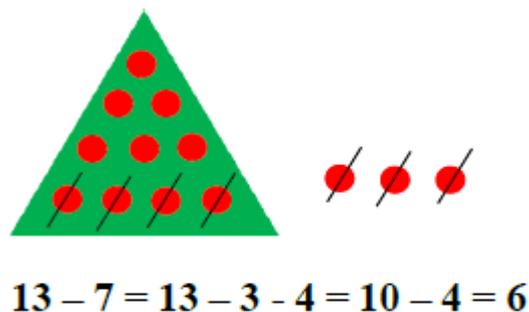


Рис 4.

6 этап. Сравнение выполнения действия на модели и записи арифметического действия.

На этом этапе важно увидеть запись всех выполненных действий.

7 этап. Сравнение модельного и числового результатов.

Здесь важно увидеть, что числовой результат и модельный совпадают и объяснить почему.

9 этап. Проверка полученного результата.

Этот этап можно проводить разными способами. Во-первых, в классе почти всегда есть учащиеся, которые уверенно считают в столбик, во-вторых все вычисления можно проверить на калькуляторе. Важно убедиться, что полученный результат.

В данном случае, очевидно, что моделирование позволит «увидеть» и выполнить все операции для получения результата в рамках арифметического действия. Добавим, важно, чтобы задания выполнялись и индивидуально или в паре. Выкладывать числа с помощью модели должен не учитель на доске, а дети на парте. Это обеспечивает «включенность» каждого ребенка в поиск решения примера. Изобретение на доске может являться и для проверки, или для визуализации для всех. Отметим, что такой способ открытия нового приема возможно использовать для любого из приемов до 100. Добавим, что использовать упражнения к каждому этапу можно и отдельно. Это остается на усмотрение учителя. Изучать же новый прием целесообразно, по нашему мнению,

последовательно по плану. Данные упражнения подходят для любого вычислительного приема в центре 100.

Приведем примеры еще нескольких возможных заданий:

1) Используя модели, выясните, правильно ли решены примеры

$$54 + 20 = 74$$

$$60 + 18 = 70$$

$$78 + 2 = 80$$

$$64 + 3 = 94$$

$$97 + 3 = 100$$

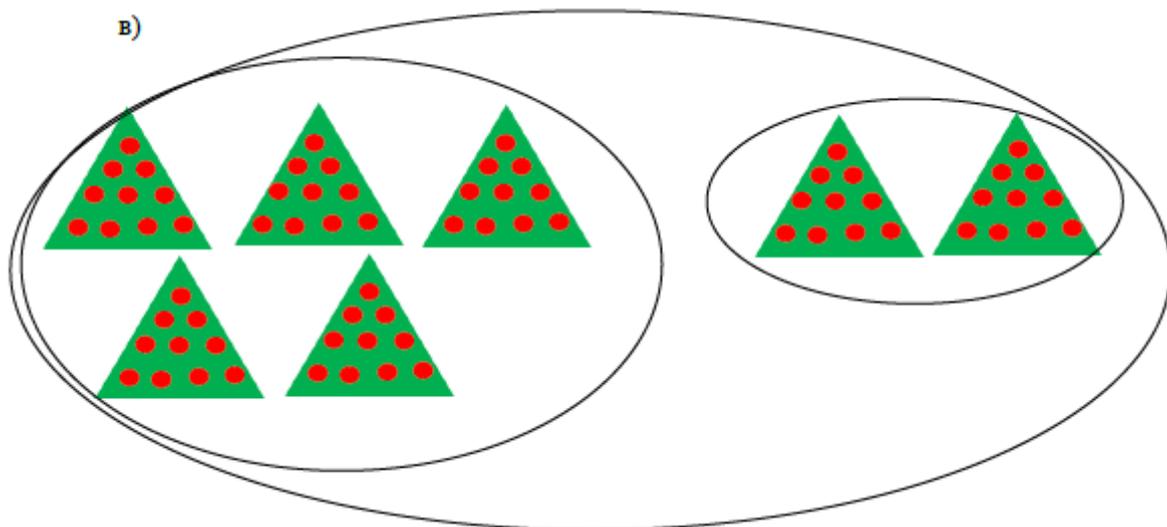
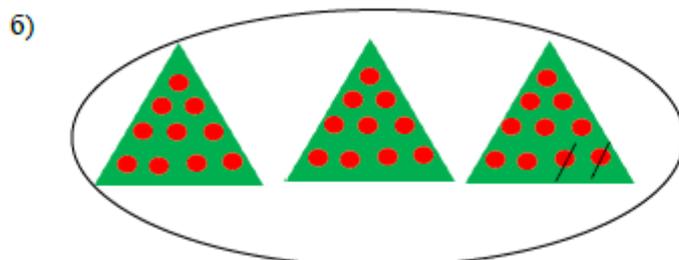
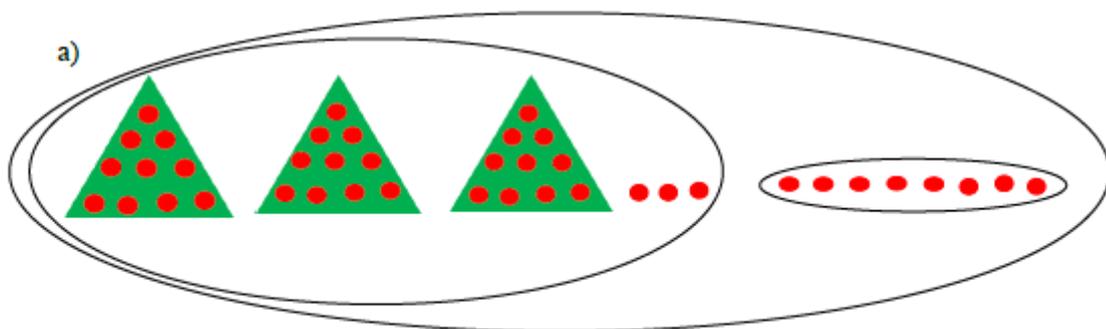
$$6 + 31 = 91$$

$$46 + 30 = 96$$

$$20 + 14 = 24$$

Можете ли вы объяснить, почему появились ошибки в вычислениях?

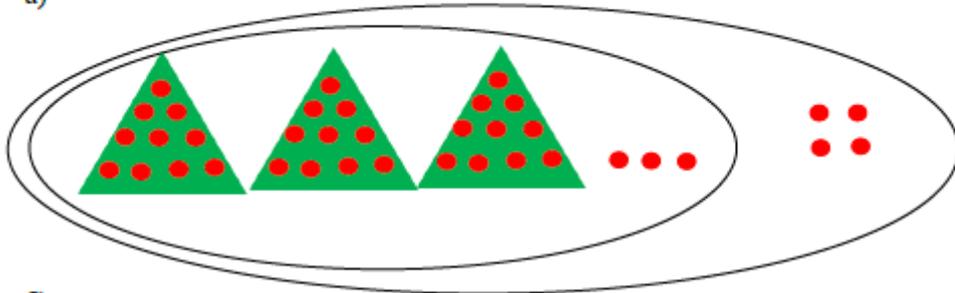
2) Запишите арифметические действия, которые выполнены на моделях



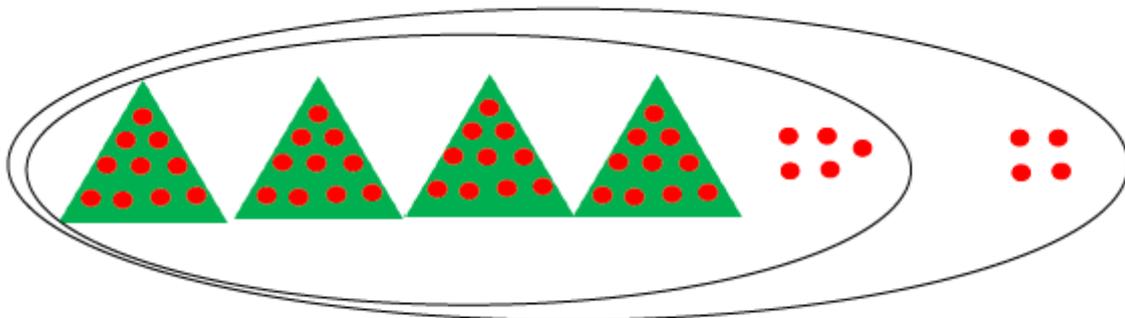
3) Сравни действия, выполненные на моделях и действия, записанные числами.
Соедини модели и числовые записи арифметических действий.

$49 - 4$	$29 - 2$	$33 + 4$
$27 + 2$	$37 - 4$	$45 + 5$
$29 - 24$	$49 - 45$	$37 - 33$

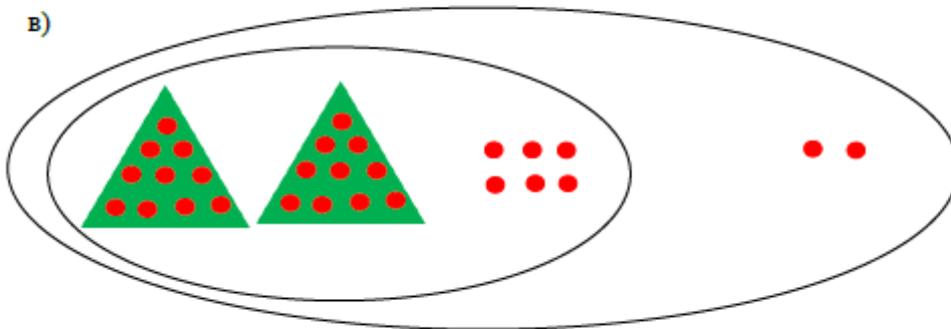
а)



б)



в)



Выводы по II главе.

Во второй главе описано как проходило исследование актуального уровня сформированности вычислительного навыка. Для этого были определены критерии. Традиционно сформированность вычислительного навыка определяется по шести критериям, из которых мы, вслед за большинством ученых, которые изучают этот вопрос, выбрали три:

правильность, осознанность, а автоматизм.

Мы провели исследование на базе МБОУ СШ № 30 г. Норильска, в нём приняли участие обучающиеся 3 «В» класса в возрасте 8-9 лет – 11 девочек и 10 мальчиков. Полученные результаты по трем критериям позволили сделать вывод о том, что вычислительный навык сформирован у учащихся 3 класса преимущественно на среднем уровне, как мы и предполагали.

Результаты показали, что 33 % обучающихся имеют высокий уровень сформированности вычислительного навыка. Остальные имеют средний (43 %) и низкий (24 %) уровень. Основным выводом, который мы сделали после оценки количественных и качественных результатов заключается в том, что самым плохо проявленным является критерий «Осознанность». А именно он влияет на другие критерии.

Изучив методическую литературу, посвященную способам и приемам формирования вычислительного навыка у младших школьников, мы выбрали прием моделирования натурального числа для облегчения визуализации арифметического действия. Этот прием не является новым для методики начальной школы. Модели числа, которое само по себе абстрактно, и именно в этом его сложность, могут являться и пальцы рук и палочки, и любые другие предметы. Однако моделирование двузначного числа осуществить сложнее – здесь необходимы специальные способы. У авторов программы «Гармония» и «Школа 2100» мы нашли модель многозначного числа в виде геометрической фигуры, которая позволяет использовать ее для визуализации всей арифметической операции.

Мы разработали план поэтапного использования модели для знакомства с вычислительными приемами в конце 100 и описали условия его использования и содержание каждого этапа.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе анализа научно-методической литературы было охарактеризовано понятие «вычислительный навык» и выделены этапы его формирования (подготовка к введению нового приема, ознакомление с вычислительным приемом, закрепление знаний приема и выработка вычислительного навыка).

Вычислительная культура является необходимым элементом общобразовательной подготовки учащихся, прежде всего в силу своей практической значимости.

Также вычислительная культура является фундаментом изучения математики и других учебных дисциплин. Кроме того, вычисления активизируют память учащихся, их внимание, стремление к рациональной организации деятельности и прочие качества, оказывающие существенное влияние на развитие учащихся.

Бурное развитие вычислительной техники требует еще более обширного развития вычислительной культуры школьников. Так как основой множества процессов, представленных на компьютере, служит математическая модель, в которой умение быстро и рационально проводить вычисления будет основным.

Также анализ научно-методической литературы показал, что существуют различные подходы к формированию умелых школьников вычислительного навыка: первый подход ориентирован на рассмотрение конкретных вычислительных приемов, второй – на формирование общего способа действий.

Для определения уровня сформированности вычислительного навыка были выбраны следующие критерии: правильность, осознанность, автоматизм.

Мы провели статистическую обработку результатов исследования актуального уровня сформированности вычислительного навыка у учащихся 3 «В» класса и установили, что у 7 учащихся класса (33 %) высокий уро

вень сформированности и навыка, у 6 учащихся (29 %) – средний уровень, а у 8 (38 %) вычислительный навык сформирован на низком уровне. У большинства школьников уровень сформированности и вычислительного навыка средний, это подтвердило нашу гипотезу.

Изучив основные формы и способы совершенствования вычислительных навыков у младших школьников, мы выбрали один из приемов – моделирование, который будет способствовать совершенствованию вычислительного навыка, т.к. важным элементом вычислительной деятельности является осознанность выполнения операций.

«Умение осознанно получать результаты 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» [6 с.143].

Определили и описали организацию деятельности учащихся при использовании приема моделирования в процессе освоения нового вычислительного приема. Проанализировав специальную литературу методистов М.А. Бантовой, Н.Б. Истоминой, Л.Г. Петерсон и других на предмет отбора способов работы с моделями числа, способствующими осознанности и совершенствованию вычислительного навыка, выбрали типы заданий с использованием данного приема.

В связи с этим мы разработали поэтапный план использования приема моделирования и охарактеризовали отдельно каждый этап плана. Это позволит в дальнейшем не только самостоятельно решать, но и применять навыки в жизненных ситуациях.

Результаты формирующего эксперимента показали, что 33 % обучающихся имеют высокий уровень сформированности вычислительного навыка. Средний уровень имеют 43 % учащихся и низкий уровень – 24 %. Основным выводом, который мы сделали после оценки количественных и качественных результатов заключается в том, что самым плохо проявленным

является критерий «осознанность». А именно он влияет на другие критерии.

Таким образом, задачи, поставленные в данной дипломной работе, были выполнены, а цель исследования – выявить особенности развития процесса формирования вычислительного навыка и разработать комплекс упражнений, способствующий осознанному формированию вычислительного навыка с помощью приема моделирования достигнута.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. (ФГОС) Федеральный государственный образовательный стандарт– М. Просвещение, 2013
2. Акимова, М.К. Упражнения по развитию вычислительных навыков младших школьников [Текст] / М.К. Акимова, В.Т. Козлова. – Обнинск: Печать, 2013. – 242 с.
3. Актуальные проблемы методики обучения математике в начальных классах / под ред. М.И.Моро. — М.: Педагогика, 1977. — 248 с.
4. Баматова Д.К. Проблема формирования вычислительных навыков младших школьников в современных условиях// Современные наукоемкие технологии. 2011. № 1. С.66-68.
5. Бантова М.А. Система формирования вычислительных навыков / М.А. Бантова // Начальная школа, 1995, №11, с.38 - 43
6. Белошистая А.В., Методика обучения математике в начальной школе: курс лекций: учебное пособие для студентов, обучающихся по спец. «Педагогика и методика начального образования». – М, Владос, 2016. – 455 с.
7. Васянькина Е.М. Формирование вычислительных навыков на уроках математики. – М. ЛОГОС, 2014– 221 с
8. Волкова С. И. Развитие познавательных способностей детей на уроках математики / С. И. Волкова, Н. Н. Столярова // Начальная школа. - 1990. - №7. - 42 с.
9. Волкова С.И. Математика. 1-ый класс. УМК «Школа России». Рабочая тетрадь в 2-х частях. – Просвещение, 2018, с. 128
10. Волкова С.И. Математика. 2-ой класс. УМК «Школа России». Рабочая тетрадь в 2-х частях. – Просвещение, 2018, с. 132
11. Волкова С.И. Математика. 3-ий класс. УМК «Школа России». Рабочая тетрадь в 2-х частях. – Просвещение, 2018, с. 142
12. Волкова С.И. Математика. 4-ый класс. УМК «Школа России». Рабочая тетрадь в 2-х частях. – Просвещение, 2018, с. 140

13. Горская Е. А. Игра-соревнование «Математический поезд» / Е.А. Горская // Начальное образование. - 2007. - №3. - С. 34-36
14. Гусев, В.А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы / В.А. Гусев. - М.: Бином, 2013. - 456 с.
15. Денищева, Л.О. Теория и методика обучения математике в школе: Учебное пособие / Л.О. Денищева, А.Е. Захарова, И. Зубарева. - М.: Бином, 2014. - 247 с.
16. Епишева О.Б. Учить школьников учиться математике: формирование приемов учебной деятельности: книга для учителя. [Текст]./ О.Б.Епишева. М.: Просвещение, 2010. - 152 с.
17. Ефимов В. Ф. Изучение внетабличного умножения коллективными способами обучения математики. / В. Ф. Ефимов, Л. В. Епишина // Начальная школа. - 2008. - №11 - С. 42
18. Зайцева О. П. Роль устного счёта в формировании вычислительных навыков и в развитии личности ребёнка / О. П. Зайцева // Начальная школа. - 2001. - №1 - С. 30
19. Ильина Л.П. Совершенствование устных вычислительных навыков на уроках математики у младших школьников в рамках реализации ФГОС. – М. Дело, 2014, с. 124
20. Истомина Н. Б. Активизация учащихся на уроках математики в начальных классах / Н. Б. Истомина. М: Просвещение. - 1985. - 12 с.
21. Козловский, С.Н. Методика обучения математике: Учебное пособие / С.Н. Козловский. - СПб.: Лань, 2015. - 512 с.
22. Комарова О. Н. Работа по формированию у младших школьников приемов умственной деятельности на уроках математики. // Начальное образование / О.Н. Комарова - 2005. - №5 - 39 с.
23. Круглова, А. Математика для начальной школы / А. Круглова. - М.: АСТ, 2015. - 726 с.
24. Круглова, А. Математика для начальной школы. Пособие / А. Круглова, Н. Анашина. - М.: АСТ, 2015. - 422 с.

25. Курганов, С. Ю. Математика для начальной школы в таблицах и схемах / С.Ю. Курганов. - М.: Феникс, 2014. - 717 с.
26. Курганов, С. Ю. Математика для начальной школы в таблицах и схемах. Правила и формулы, определения и примеры, задачи с решениями / С.Ю. Курганов. - М.: Феникс, 2012. - 224 с.
27. Матекина, Э. И. Все правила математики для начальной школы / Э.И. Матекина. - М.: Феникс, 2014. - 722 с.
28. Матекина, Э. И. Все правила математики для начальной школы / Э.И. Матекина. - М.: Феникс, 2015. - 235 с.
29. Матекина, Э. И. Математика в начальной школе. Тестовые проверочные задания / Э.И. Матекина. - М.: Феникс, 2014. - 144 с.
30. Математика в начальной школе. Тестовые проверочные задания. - М.: Феникс, 2015. - 144 с.
31. Купчик Л. С. Элементы занимательности при отработке навыков табличных случаев умножения и деления / Л. С. Купчик // Начальная школа. - 1991. - № 10. - 43 с.
32. Мартынов И. И. Устный счет для школьника, что гаммы для музыканта / И. И. Мартынов // Начальная школа. - 2007. - №12 - С. 36.
33. Медведева, О.С. Психолого-педагогические основы обучения математике. Теория, методика, практика / О.С. Медведева. - М.: Бинوم, 2014. - 204 с.
34. Михайлова И. И., Мендыгалиева А. К. Формирование вычислительных навыков младших школьников на уроках математике в начальной школе // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2016. – Т. 17. – С. 701–705.
35. Михайлова С.С. Формирование вычислительных навыков умножения и деления. //Начальная школа, 2016, №2, с. 35-41
36. Мищенко Н.Ю. Приемы рациональных вычислений на уроках математики в начальной школе.//Начальная школа, 2015, №4, с. 41-45
37. Морозова И.В. Формирование вычислительных умений и навыков в курсе математики начальной школы.//Начальная школа, 2014, №7, с. 25-32

38. Приказ Минобрнауки России «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования»
39. Никулина А. Д. Формирование прочных навыков устных вычислений / А.Д.Никулина // Начальная школа. - 2011. - №1. - С.38
40. Рудовская В.Н. Овладение вычислительными приемами /В.Н. Рудовская // Начальная школа. - 1992. - № 1. - С. 24
41. Самсонова Л. Ю. Устный счет. Сборник упражнений / Л. Ю. Самсонова - Москва - 2009 - 48 с.
42. Селезнева Н.А. Исследовательская деятельность учащихся при формировании вычислительных навыков.//Начальная школа, 2016, №2, с. 12-15
43. Труднев, В. П. Считаю, смекаю, отгадываю! Пособие для учащихся начальной школы / В. П. Труднев. – 3-е изд. – Москва : Просвещение, 2017, с. 118
44. Царева С.Е. Формирование вычислительных умений в новых условиях.// Начальная школа. 2012. № 11. С.51 – 60.
45. Цыварева М.А. Формирование у младших школьников вычислительных навыков в условиях сотрудничества.// Начальная школа плюс До и После. 2014. № 3, с. 38 - 42
46. Чебакова, Н.В. Устный счёт на уроках математики в начальной школе.// Начальная школа. 2014. № 11. С.51 – 60.
47. Черкасова А.М. Пошаговые алгоритмы при обучении математике // Начальная школа. 2014. №11. С. 60 – 63.
48. Чернова, Л.И. Проблемы формирования вычислительных умений и навыков у школьников. // Начальная школа плюс До и После. 2007. № 12, с. 14-20
49. Шаравина Е.Г. Математическая переключка / Е.Г.Шаравина // Начальная школа. - 2016.- №9. - С.103

50. Шаталова Е. В. Проблемы обучения математике детей 5 - 7 лет: учебное пособие / Е. В. Шаталова, А. П. Тарасова. - Белгород: КОНСТАН-ТА, 2007. - 6-10 с.
51. Эльконин Д.Б. Психология обучения младшего школьника. - Москва, 1974
52. Эрдниев П. М. Теория и методика обучения математики в начальной школе / П. М. Эрдниев, Б. П. Эрдниев. - М.: Педагогика, 1988.
53. Шилова, Е. С. Эффективные методы и приемы усвоения зависимости между компонентами арифметических действий сложения и вычитания / Е. С. Шилова // Пачатковае навучанне: сям'я, дзіцячы сад, школа. – 2015. – № 10. – С. 31–34, 39–41.
54. Шилова, Е. С. Интерактивный метод «Рецепты успеха»: учим таблицу умножения / Е. С. Шилова // Пачатковае навучанне: сям'я, дзіцячы сад, школа. – 2016. – № 2. – С. 3–6.
55. Шубина, В.П. Формирование вычислительных навыков у младших школьников. // Начальная школа. 2014. №8. С. 52 - 56.

Задания констатирующего среза.

Самостоятельная работа №1.

Вычисли значения выражений, запиши только ответ:

$$23 + 57 \quad 91 + 9 \quad 37 + 48 \quad 32 - 16 \quad 80 - 46 \quad 78 - 25 \quad 55 - 7$$

Самостоятельная работа №2.

Догадайся, как были проведены вычисления и вставь числа вместо точек:

$$46 + 24 = 40 + \dots + \dots + 4 = 40 + \dots + 6 + \dots = 60 + \dots =$$

$$72 + \dots = \dots + 10 = \dots$$

$$39 + 27 = 39 + \dots + 20 + 6 = 40 + \dots + \dots 6 = \dots$$

$$71 - 28 = 71 - (20 + \dots) = \dots - 20 - \dots = 51 - \dots = 51 - \dots - 7 = \dots$$

$$90 - 57 = 90 - (\dots + \dots) = (90 - \dots) - 7 = \dots - 7 =$$

$$48 - 25 = 48 - \dots - \dots - 5 = 28 - \dots = \dots$$

$$72 - 7 = \dots - 5 =$$

Самостоятельная работа №3.

Вычисли:

$$+\frac{18}{62} \quad +\frac{61}{9} \quad +\frac{25}{39} \quad -\frac{71}{18} \quad -\frac{80}{37} \quad -\frac{85}{24} \quad -\frac{81}{9}$$

Приложение Б

Таблица 1 - Протокол программы исследования.

№ п/п	Ф.И. ученика	Правильность (макс. 7)	Осознанность (макс. 7)	Автоматизм (макс. 7)	Общий балл (макс. 21)
1	Никита Б.	5	1	5	11
2	Василий Д.	7	7	7	21
3	Маша З.	7	5	7	19
4	Роман И.	7	5	7	19
5	Дима К.	7	3	6	16
6	Людмила М.	7	4	6	17
7	Вероника М.	6	3	5	14
8	Павел П.	6	7	7	20
9	Евгений П.	5	4	5	14
10	Соня П.	7	2	7	16
11	Михаил П.	4	2	4	10
12	Катя Р.	5	3	5	13
13	Захар Р.	3	0	3	6
14	Влад С.	4	3	4	11
15	Алена Т.	6	2	4	12
16	Дима Т.	7	5	7	19
17	Марина Т.	5	3	4	12
18	Лола Ч.	7	5	7	19
19	Виктория Ч.	4	2	4	10
20	Максим Ш.	6	2	5	13
21	Виктория Ш.	7	7	7	21

Таблица 2 - Протокол наблюдения.

№ п/ п	Ф.И. детей	Параметры наблюдения					
		Правильно выполняет вычисления	Объясняет решение примера	Допускает ошибки в вычислениях	Не всегда может объяснить выбор операции	Вычисления выполняет неправильно	Не может объяснить выбор операции
1	Никита Б.	-	-	1	1	-	-
2	Василий Д.	2	2	-	-	-	-
3	Маша З.	2	2	-	-	-	-
4	Роман И.	2	2	-	-	-	-
5	Дима К.	-	2	1	-	-	-
6	Людмила М.	2	2	-	-	-	-
7	Вероника М.	-	-	1	1	-	-
8	Павел П.	2	2	-	-	-	-
9	Евгений П.	-	-	1	1	-	-
10	Соня П.	-	2	1	-	-	-
11	Михаил П.	-	2	1	-	-	-
12	Катя Р.	-	-	1	1	-	-
13	Захар Р.	-	-	1	-	-	-
14	Влад С.	-	-	1	1	-	-
15	Алена Т.	-	-	1	1	-	-
16	Дима Т.	2	2	-	-	-	-
17	Марина Т.	-	-	1	1	-	-
18	Лола Ч.	2	2	-	-	-	-
19	Виктория Ч.	-	-	1	1	-	-
20	Максим Ш.	-	2	1	-	-	-
21	Виктория Ш.	2	2	-	-	-	-

Таблица 3 — Общий уровень сформированности вычислительного навыка.

№ п/п	Ф.И.	Общее количество баллов	Уровень
1	Никита Б.	13	низкий
2	Василий Д.	25	высокий
3	Маша З.	23	высокий
4	Роман И.	23	высокий
5	Дима К.	19	средний
6	Людмила М.	21	средний
7	Вероника М.	16	средний
8	Павел П.	24	высокий
9	Евгений П.	16	средний
10	Соня П.	19	средний
11	Михаил П.	13	низкий
12	Катя Р.	15	низкий
13	Захар Р.	7	низкий
14	Влад С.	13	низкий
15	Алена Т.	14	низкий
16	Дима Т.	23	высокий
17	Марина Т.	14	низкий
18	Лола Ч.	23	высокий
19	Виктория Ч.	12	низкий
20	Максим Ш.	16	средний
21	Виктория Ш.	25	высокий