ГЛАВА 2

СОДЕРЖАНИЕ И АНАЛИЗ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ФОРМИРОВАНИЮ У МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ НАВЫКОВ

2.1. Уровни, критерии и показатели формирования у младших школьников вычислительных навыков в учебной деятельности

Изучив и проанализировав многообразие критериев сформированности вычислительных навыков, выделяемое различными авторами, за основу нами были взяты такие критерии, как: правильность, прочность, рациональность, обобщённость.

Таблица 1

Критерии и уровни сформированности вычислительного навыка

Критерии вычислительных навыков	Показатели вычислительных навыков	Уровни сформированности вычислительных навыков		
		Высокий	Средний	Низкий
	Правильность выбора операций	Ученик делает правильный выбор операций	Ученик делает правильный выбор операций	Ученик часто делает ошибки при выборе операций
Правильность	Правильность выполнения операций и нахождения результата арифметических действий	Верно находит результат арифметического действия над данными числами	Ребёнок иногда допускает ошибки в промежуточных операциях	Часто неверно находит результат арифметического действия, т.е. не правильно выполняет операции
Прочность	Сохранение в памяти алгоритма выполняемого действия	Сохраняет в памяти алгоритм выполняемого действия и	Испытывает затруднение в выборе алгоритма выполняемого действия	Не может найти верного алгоритма для выполнения вычислительного действия

		использует их при вычислениях		
Рациональность	Выбор рационального использования вычислительных приёмов	Ученик, сообразуясь с конкретными условиями, выбирает для данного случая более рациональный приём	Ученик, сообразуясь с конкретными условиями, выбирает для данного случая более рациональный приём	Ребёнок не может выбрать операции, выполнение которых быстрее приводит к результату арифметического действия
	Применение рациональных приёмов в других ситуациях	Может сконструировать несколько приёмов и выбрать более рациональный	В нестандартных условиях применить знания не может	Так же не может переносить рациональное использование вычислений на другие ситуации
	Скорость выполнения операций	Выполняет операции быстро и с лёгкостью	Выполняет операции достаточно быстро	Выполняет операции с трудом, очень медленно
Обобщённость	Применение приёмов вычисления в большом числе случаев	Ученик может применить приём вычисления к большему числу случаев	Ученик может применить приём вычисления к большему числу случаев	Ученик не может применить приём вычисления к большему числу случаев
	Перенос приёмов вычисления на новые случаи	Способен перенести приём вычисления на новые случаи	Способен применять вычислительный приём только в стандартных условиях.	Не может переносить приёмы вычисления на новые случаи

Сопоставление выявленных уровней сформированности вычислительных навыков по всем выделенным критериям позволит определить общий уровень сформированности вычислительных навыков каждого школьника, участвующего в эксперименте.

2.2. Диагностика сформированности у младших школьников вычислительных навыков в учебной деятельности

Для выявления уровня сформированности у учащихся вычислительных навыков, на основе анализа содержания программы по математике в данном классе, нами были составлены задания для самостоятельной работы. Содержание самостоятельной работы составили задания по разделу «Арифметические действия в концентре 10». Самостоятельная работа рассчитана на 15 минут. Данная работа включала в себя 4 блока заданий. Каждый блок заданий был составлен для диагностики каждого из 4-х критериев вычислительных навыков. Все учащиеся экспериментальной группы работали одновременно. Для большей достоверности результатов выполнения самостоятельной работы, учащиеся размещались по одному за партой. Задания самостоятельной работы выдавались на листочка. Сами задания переписывать было не надо.

Оценка правильности выполнения заданий каждого блока осуществлялась по следующей шкале: без ошибок - 5 баллов; -2 ошибки - 4 балла; -5ошибок - 3 балла; более 5 ошибок - 2 балла. Результаты сформированности правильности вычислительных навыков представлены в таблице 2.

Проанализировав результаты таблицы, мы пришли к выводу, что большинство детей допускает ошибки в выборе операций, что, как правило, приводит к нахождению неверного результата.

К высокому уровню правильности вычислений мы отнесли тех учащихся, которые получили за выполнение заданий Блока № 1 - 5 баллов, абсолютно правильно выбирали и выполняли все операции и при этом верно находили

результат всех выполняемых арифметических действий.

К среднему уровню правильности вычислений мы отнесли детей, которые получили за выполнение заданий Блока №1 4 балла, не все операции выбирали правильно, иногда допускали ошибки в промежуточных действиях.

К низкому уровню правильности вычислений мы отнесли учеников, которые получили за выполнение заданий Блока №1 3 и 2 балла, часто делали ошибки в выборе операций и нахождении результатов арифметических действий.

Сопоставив полученные результаты по всем показателям данного компонента, мы определили уровень правильности производимых учащимися вычислений, который представлен в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Результаты правильности вычислений

Имя	**Показатели правильности вычислений**		
	Правильность выбора операций	Правильность выполнения операций и нахождения результата арифметических действий	Общее количество баллов за выполнение заданий Блока № 1
Катя	все операции выбрал верно	правильно, получил верный результат	- 5 баллов
Вера	Не все операции были выбраны верно	допустила 2 ошибки	4 балла
Асан	выбраны верно	допустил 1 ошибку	4 балла
Алиме	все операции выбрала верно	все операции выполнила правильно, получила верный результат	5 баллов
Усеин	Неверно выбирал операции в большинстве заданий	допустил 4 ошибки	3 балла
Зина	Неверно выбрала операции в 3 заданиях	допустила 3 ошибки	3 балла
Артем	Не все операции были выбраны верно	допустил 2 ошибки	4 балла

Таблица 2.3

Уровень правильности вычислений

Имя	Правильность выбора операций	Правильность выполнения операций и нахождения результата арифметических действий	Уровень правильности вычислений
Катя	высокий	высокий	высокий
Вера	низкий	средний	средний
Асан	средний	средний	средний
Алиме	высокий	высокий	высокий
Усеин	низкий	низкий	низкий
Зина	низкий	низкий	низкий
Артем	низкий	средний	средний

Из данной таблицы видно, что 2 ученика имеют низкий уровень правильности производимых вычислений, 3 ученика имеет средний уровень и 2 ученика имеют высокий уровень по данному критерию.

Таким образом, мы делаем вывод, что с большинством из этих учащихся необходимо проводить работу по повышению правильности производимых вычислений.

Таблица 2.4

Диагностика уровня сформированности прочности вычислительных навыков

Имя ученика	**Показатель прочности вычислительных навыков**	**Общее количество баллов за выполнение заданий Блока № 2**
Катя	Сохранение в памяти алгоритма выполняемого действия	5 баллов
Вера	Сохраняет в памяти алгоритм выполняемого действия и использует его при вычислениях	4 балла
Асан	Испытывала затруднение в использовании алгоритма выполняемого действия, допустила 2 ошибки.	4 балла
Алиме	Сохраняет в памяти алгоритм выполняемого действия и использует его при вычислениях	5 баллов
Усеин	Испытывала затруднение в использовании	4 балла

	алгоритма выполняемого действия, допустила 1 ошибку	
Зина	Не смог найти верного алгоритма выполняемого действия в трёх заданиях	3 балла
Артем	Не смог найти верного алгоритма выполняемого действия в четырёх заданиях	3 балла

Сопоставив полученные результаты данного компонента, мы определили уровень прочности вычислительных навыков у учащихся, который представлен в таблице 2.5.

Таблица 2.5

Уровень прочности вычислительных навыков

Имя	Правильность выполнения операций и нахождения результата арифметических действий	Уровень прочности вычислений
Катя	высокий	высокий
Вера	средний	средний
Асан	средний	средний
Алиме	высокий	высокий
Усеин	низкий	низкий
Зина	низкий	низкий
Артем	низкий	средний

Из данной таблицы видно, что 3 ученика имеют низкий уровень прочности вычислительных навыков, 2 ученика имеет средний уровень и 2 ученика имеют высокий уровень по данному критерию.

Таким образом, мы делаем вывод, что с большинством из этих учащихся необходимо проводить работу по повышению уровня прочности вычислительных навыков. Результаты сформированности рациональности вычислительных навыков представлены в таблице 2.6.

Таблица 2.6.

Диагностика уровня сформированности рациональности вычислительных навыков

Имя	**Показатели рациональности вычислительных навыков**	**Общее количество баллов за выполнение заданий Блока № 3**		
	Выбор рационального использования вычислительных приёмов	Применение рациональных приёмов в других ситуациях	Скорость выполнения операций	баллы
Катя	Умеет выбирать для данного случая более рациональный приём	В некоторых заданиях конструировал несколько приёмов и выбирал наиболее рациональный	Операции выполнял быстро, с лёгкостью	5 б
Вера	Выбирала рациональные приёмы	Но в задании 3 не смогла использовать рациональный приём2	Не все задания давались с лёгкостью, испытывала затруднения в заданиях №3 и №4	4 б
Асан	В большинстве заданий выбрал верные рациональные приём	Но в задании №2 допустил ошибку	Операции выполнял достаточно быстро	4 б
Алиме	В большинстве заданий выбирала верные рациональные приёмы	Допустила ошибку в выборе рационального приёма в задании №3	Операции выполняла достаточно быстро	4 б
Усеин	Не мог выбрать операции, выполнение которых быстрее приводит к результату	Не может переносить рациональное использование вычислений на другие ситуации	Выполняет операции с трудом, медленно	3 б
Зина	В большинстве заданий выбирала верные рациональные приёмы	Допустила ошибку в выборе рационального приёма в задании №3	Операции выполняла достаточно быстро	4 б
Артем	В большинстве заданий выбрал верные рациональные приёмы	Но в задании №3 допустил ошибку	Операции выполнял быстро, с лёгкостью	4 б

Проанализировав результаты таблицы, мы пришли к выводу, что большинство детей допускают ошибки в выборе рациональных приёмов, что,

как правило, приводит к снижению скорости получения результата.

К высокому уровню рациональности вычислительных навыков мы отнесли тех учащихся, которые получили за выполнение заданий Блока № 3 5 баллов, абсолютно правильно выбирали рациональный приём и выполняли все операции быстро, с лёгкостью и при этом верно находили результат всех выполняемых арифметических действий.

К среднему уровню рациональности вычислительных навыков мы отнесли детей, которые получили за выполнение заданий Блока №3 4 балла, не во всех заданиях смогли применить рациональный приём, иногда допускали ошибки в промежуточных действиях.

К низкому уровню рациональности вычислительных навыков мы отнесли учеников, которые получили за выполнение заданий Блока №3 3 и 2 балла, не могли выполнить операции, выполнение которых быстрее бы привело к результату арифметического действия, работали медленно, испытывая трудности.

Сопоставив полученные результаты по всем показателям данного компонента, мы определили уровень рациональности вычислительных навыков, который представлен в таблице 2.7.

Таблица 2.7

Уровень рациональности вычислительных навыков

Имя, ребенка	Показатели рациональности вычислительных навыков	Уровень рациональности вычислительных навыков		
	Выбор рационального использования вычислительных приёмов	Применение рациональных приёмов в других ситуациях	Скорость выполнения операций	
Катя	высокий	высокий	высокий	высокий
Вера	средний	средний	средний	средний
Асан.	средний	средний	средний	средний
Алиме	средний	средний	средний	средний
Усеин	низкий	низкий	низкий	низкий

Зина	средний	средний	средний	средний
Артем	средний	средний	высокий	средний

Из данной таблицы видно, что 1 ученик имеет низкий уровень рациональности вычислительных навыков, 5 учеников имеют средний уровень и 1 ученик имеет высокий уровень по данному критерию. Таким образом, мы делаем вывод, что с большинством из этих учащихся необходимо проводить работу по повышению уровня рациональности вычислительных навыков.

Таблица 2.8.

Диагностика уровня сформированности обобщённости вычислительных навыков

Имя ребенка	Показатели обобщённости вычислительных навыков	Общее количество баллов за выполнение заданий Блока №4	
	Применение приёмов вычисления в большом числе случаев	Перенос приёмов вычисления на новые случаи	Баллы
Катя	Применяла верные приёмы вычисления во всех заданиях	С лёгкостью переносила приёмы вычислений на новые случаи	5 б
Вера	Применяла приёмы вычисления к большему числу случаев	Допустила ошибку в задании №3	4 б
Асан	Применял приёмы вычисления к большему числу случаев	Допустил ошибку в задании № 3 и № 4	4 б
Алиме	Применяла приёмы вычисления к большему числу случаев	Допустила ошибку в задании №4	4б
Усеин	Не смог применить приёмы вычисления во многих заданиях	Допустил ошибки в трёх заданиях	3б
Зина	Не смогла применить приёмы вычисления во многих заданиях	Допустила ошибки в трёх заданиях	3б
Артем	Применял верные приёмы вычисления во всех заданиях	С лёгкостью переносил приёмы вычислений на новые случаи	5б

Проанализировав результаты таблицы, мы пришли к выводу, что большинство детей допускают ошибки в применении вычислительных приёмов, что привело к неверным результатам.

К высокому уровню обобщённости вычислительных навыков мы отнесли тех учащихся, которые получили за выполнение заданий Блока № 4 5 баллов, верно применяли приёмы вычисления во всех заданиях и смогли перенести их в новые случаи.

К среднему уровню обобщённости вычислительных навыков мы отнесли детей, которые получили за выполнение заданий Блока №4 4 балла, во многих заданиях смогли применить верный вычислительный приём, но не смогли перенести приём в новый случай.

К низкому уровню обобщённости вычислительных навыков мы отнесли учеников, которые получили за выполнение заданий Блока №4 3 и 2 балла, не смогли верно применить вычислительные приёмы и перенести их в новые случаи.

Сопоставив полученные результаты по всем показателям данного компонента, мы определили уровень обобщённости вычислительных навыков, который представлен в таблице 2.9.

Таблица 2.9.

Уровень обобщённости вычислительных навыков

Имя ребенка	Показатели обобщённости вычислительных навыков	Уровень обобщённости вычислительных навыков	
	Применение приёмов вычисления в большом числе случаев	Перенос приёмов вычисления на новые случаи	
Катя	высокий	высокий	высокий
Вера	средний	средний	средний
Асан	средний	средний	средний
Алиме	средний	средний	средний
Усеин	низкий	низкий	низкий
Зина	низкий	низкий	низкий
Артём	высокий	высокий	высокий

Данные таблицы свидетельствуют, что 2 ученика имеют низкий уровень обобщённости вычислительных навыков, 3 ученика имеют средний уровень и 2 ученика имеют высокий уровень по данному критерию.

Таким образом, мы делаем вывод, что с большинством из этих учащихся необходимо проводить работу по повышению уровня обобщённости

вычислительных навыков.

На основании полученных результатов по всем критериям вычислительных навыков можно сделать вывод об общем уровне сформированности вычислительных навыков у каждого ученика, что представлено в таблице 2.10.

Таблица 2.10

Общий уровень сформированности вычислительных навыков

Имя ребенка	Правильность	Прочность	Рациональность	Обобщенность	Уровень
Катя	высокий	высокий	высокий	высокий	высокий
Вера	средний	средний	средний	средний	средний
Асан	средний	низкий	средний	средний	средний
Алиме	высокий	средний	средний	средний	средний
Усеин	низкий	низкий	низкий	низкий	низкий
Зина	низкий	низкий	средний	низкий	низкий
Артём	средний	высокий	средний	высокий	высокий

По итогам диагностирования сформированности вычислительных навыков мы выяснили, что:

Высокий уровень сформированности вычислительных навыков наблюдается только у 2 учащихся. Они правильно производят выбор операций, используя наиболее рациональные приёмы вычислений; работают быстро; сохраняя в памяти алгоритм выполняемых действий, с лёгкостью переносят приёмы вычисления на новые случаи.

Средний уровень сформированности вычислительных навыков наблюдается у 3 учащихся. Они верно выбирают вычислительные операции, но, как правило, ошибаются в промежуточных действиях, испытывая некоторые затруднения в выборе алгоритма вычислительного действия; в большинстве заданий выбирают рациональные приёмы вычислений, но не могут применить их в нестандартных условиях; операции выполняют достаточно быстро.

Низкий уровень сформированности вычислительных навыков наблюдается у 2 учащихся. Они часто делают ошибки при выборе операций, что влечёт за собой неверное нахождение результата арифметических действий; не могут выбрать оптации, выполнение которых быстрее приводит к результату, из-за чего работают медленно; на новые случаи приёмы вычисления не переносят.

Проведенная нами диагностика свидетельствует о преобладании учащихся со средним и низким уровнем сформированности вычислительных навыков. Поэтому мы пришли к выводу о том, что необходимо проводить целенаправленную систематическую работу по формированию у учащихся вычислительных навыков.

2.3. Методические рекомендации по формированию у младших школьников вычислительных навыков посредством использования приемов активизации учебной деятельности

Психологические исследования о роли обучения в развитии ребенка позволили сделать выводы о том, что успешность обучения вычислениям младших школьников определяется активным включением в процесс усвоения мыслительных операций. Мыслительные операции в процессе усвоения содержания вычислительной деятельности выступают как способы организации этой деятельности, как способы познания понятий и общих способов вычислений, как способы включения в процесс познания различных психических функций, характеризующих личность в процессе деятельности.

Содержание вычислительной деятельности составляет знание об арифметических действиях, их свойствах и взаимосвязях, а также вычислительные умения и навыки, которые находятся в сложных взаимоотношениях и взаимосвязях. Поэтому при организации вычислительной деятельности младших школьников необходимо четко осознавать цели обучения вычислениям и учебные задачи, направленные на достижение

поставленных целей. В результате теоретического анализа психолого-педагогической и методической литературы сформулированы основные положения формирования вычислительных навыков младших школьников в учебной деятельности, основной целью которой является целенаправленное формирование вычислительных навыков и активное их включение в процесс обучения вычислениям.

Решение учебных задач осуществлять через виды вычислительных заданий продуктивного характера, в основе выполнения которых лежат методы и приемы сравнения, выбора, конструирования и преобразования. Вычислительные задания отличаются вариативностью формулировок, неоднозначностью решений, привлечением ранее усвоенных и общих способов вычислений, активным включением в процесс их выполнения приемов умственных действий. Сфера применения специфических действий зависит от степени овладения субъектом способами действий.

Таким образом, мера обобщенности, есть отношение субъективно возможных границ применения к объективно возможным. Идеальный случай, когда эти границы совпадают. Обобщение идет не просто по общим свойствам предметов - это необходимое условие, но и по тем свойствам, которые вошли в состав ориентировочной основы действий, направленных на анализ этих действий - необходимые условия.

Для получения заданной степени обобщенности знаний и действий необходимо применять их к заданиям, отражающим основные типовые случаи в пределах объективной возможности их применения, т.е. решающим условием, определяющим степень обобщенности формируемых знаний и действий, необходимо «с самого начала в ориентировочную основу действия включать общее, существенное, лежащее в основе всех частных явлений. При этих условиях каждое частное явление будет с самого начала выступать как проявление общего, существенного и служить усвоению его». Следствиями меры обобщенности являются вторичные свойства, характеризующие качество сформированности способов действий - рациональность, правильность,

обобщенность, автоматизм, прочность.

Обобщенность позволяет определить способность учащихся применять сформированные знания и действия в условиях отличающихся друг от друга в той или иной степени, и способность переносить знания и действия на новую область знаний.

Правильность предполагает получение какого либо результата действия в соответствии с поставленной целью.

Рациональность характеризует выбор такого способа выполнения действия, который быстрее приведет к цели.

Освоенность и сокращенностъ действия - следующая характеристика качества усвоения действий и знаний. Она предполагает выполнение действия развернуто, с пониманием каждой входящей операции, а затем постепенное его свертывание.

В начале любое новое действие должно выполняться в полном составе и с осознанием всех входящих в него операций; только в этом случае ребенок поймет содержание действия, его логику.

Практическая значимость исследования заключается в том, что разработанный подход к формированию вычислительных умений и навыков нашел отражение в конспектах уроков студентов педагогического колледжа на педагогической практике. Виды развивающих вычислительных упражнений могут быть использованы для совершенствования методической подготовки студентов педвузов, педколледжей, учителей школ.

Выводы по главе 2

На основании выявленных уровней и критерий с целью выявления уровня сформированности вычислительных навыков младших школьников был проведен констатирующий этап педагогического эксперимента.

Считая, что все приёмы и методы активизации вычислительных навыков отражены в системе учебных заданий, для выявления результативности данной

методики предлагались вычислительные упражнения, позволяющие определить степень усвоения понятий и способов действий, то есть качество сформированности вычислительных навыков. Эксперимент состоял из серий, которые составлялись с учетом выбранных критериев.

Анализ результатов. Цели: проверить умения учащихся ориентироваться на существенные связи и отношения, заданные в условии выполнения действия (критерий осознанности);

- выбирать более рациональные способы вычислений при выполнении заданий (критерий рациональности).

Для достижения поставленных целей использовались два четыре блока заданий. Правильность, осознанность, рациональность, обобщенность, всегда являются следствием одного или нескольких первичных свойств. Особенность этих свойств состоит в том, что их нельзя сформировать непосредственно: путь к ним лежит через первичные характеристики. Вторичные свойства задают качество сформированности способов действий (умений и навыков).