

Научно-исследовательская работа

Математика

СЛОЖЕНИЕ. ЗАКОНЫ СЛОЖЕНИЯ.

Выполнил:

Юматов Максим Иванович

Учащийся 5 класса

МАОУ гимназия № 16 Россия,

Тюменская область,

г. Тюмень

Научный руководитель:

Мухаметьярова Алена Ринатовна

МАОУ гимназия № 16 Россия,

Тюменская область,

г. Тюмень

СОДЕРЖАНИЕ.

Введение.....	2
Глава 1. Теоретическая часть.....	4
1.1. История возникновения сложения.....	4
1.2. Сложение. Законы сложения.....	5
1.3. Научная значимость и новизна проекта.....	7
Глава 2. Практическая часть.....	8
Заключение.....	13
Приложение.....	14
Список используемой литературы.....	16

ВВЕДЕНИЕ.

На протяжении многих веков человечество сталкивалось с необходимостью выполнять различного рода арифметические действия с числами. Конечно, некоторые действия ранее вызывали массу затруднений. Многие математики искали различные пути облегчения, упрощения существующих вариантов счета. Так, постепенно, шаг за шагом люди подходили к великим математическим открытиям, создавались теоремы, различные законы, слагались гипотезы и так далее. Одним из таких больших открытий стало создание законов сложения.

В связи с этим в данной работе изучалась история возникновения законов сложения, их расшифровка и понимание в современной науке.

Пересчитывая предметы, мы даем этому множеству количественную характеристику, даже не задумываясь о том, что и в далекие времена наши предки могли считать или, во всяком случае, могли определить количество предметов. Само возникновение понятия числа – одно из гениальных проявлений человеческого разума. При помощи чисел производятся измерения, сравнения, вычисления, рисование, проектирование, даже можно делать умозаключения, выводы.

Цифры, знаки обозначения арифметических действий и другие математические символы вырабатывались людьми постепенно на протяжении веков. Большинство их образовалось из рисунков, чертежей, букв и сокращённых слов.

При помощи буквенной символики можно гораздо легче и проще выразить различные законы арифметики. К примеру, переместительный закон сложения, на словах звучащий так: «От перемены мест слагаемых сумма не изменяется», в алгебре можно записать гораздо проще: $a + b = b + a$, где a и b – любые числа.

ЦЕЛЬ РАБОТЫ: показать важность и необходимость использования законов сложения многозначных чисел, повторить компоненты сложения.

ГИПОТЕЗА: если применять существующие законы сложения в математике, то можно значительно упростить варианты счета и сэкономить много времени.

ЗАДАЧИ:

- Повторить законы сложения, их применение в современной науке.
- Уметь находить слагаемые, которые удобно складывать.

- Исследовать, как знание законов сложения может быстро помочь ученикам.

ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ: сложение математических чисел, переместительный и сочетательный законы сложения, а также закон поглощения нуля.

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ:

Изучение, математический и статистический анализ, анкетирование.

НОВИЗНА ПРОЕКТА: данный проект призван привлечь внимание к законам сложения, убедить учащихся в необходимости и простоте их использования, создание определенного алгоритма вычислений.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ:

- Законы сложения помогают упростить выражение.
- Использование этих законов существенно экономит время.

ГЛАВА 1. ТЕОРЕТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

1.1. ИСТОРИЯ ВОЗНИКНОВЕНИЯ СЛОЖЕНИЯ.

Числа были придуманы людьми, чтобы обозначать количество предметов: стрел в колчане, мешков зерна в амбаре, овец в стаде. Но эти величины непостоянны – количество предметов то увеличивалось, то уменьшалось, поэтому важно было складывать и вычитать.

Когда числа были небольшими, это делалось просто: рисовали черточки на дереве, завязывали узелки на веревке. Пасет пастух стадо овец, на поясе у него веревка, а на веревке столько узелков, сколько овец в стаде. Родился ягнёнок – пастух завязал ещё один узелок. Утащили волки ещё двух овец - развязал два узелка. Вместо верёвки часто использовали живой «вычислительный прибор» - пальцы. Обычно так считают малыши.

Торговцы вином отмечали черточками, сколько мер вина они продали, а когда доливали в бочку новые запасы, то их перечеркивали. Так появились знаки сложения и вычитания.

Считают, что сложение появилось в 15 веке. До этого слагаемые записывали без знака друг за другом. В начале 15 века для обозначения действия сложения использовали начальную букву латинского слова «PLUS» - сложить.

С развитием цивилизации появились различные приёмы счёта. Они были необходимы и купцам, и ремесленникам, и тогдашним «банкирам» - ростовщикам. Однако искусством счёта владели не многие. Для расчётов привлекали специально обученных людей – счетчиков.

Потребность в счете, измерениях, и желании проследить за изменением количественной характеристики, послужило толчком в зарождении математики и основными математическими действиями над числами. История показывает, как тяжел был путь выбора наиболее удобного варианта действий над числами. И не в последнюю очередь от этого зависит дальнейшее распространение и развитие математики как науки. Изучая исторические процессы развития общества и математики, видно, что понятие числа прошло длинный исторический путь развития и наука о числах и действиях над ними необходима для прогрессивного развития человеческого общества.

1.2. СЛОЖЕНИЕ. ЗАКОНЫ СЛОЖЕНИЯ.

Сложение – это арифметическое действие, с помощью которого к одному натуральному числу можно прибавить другое натуральное число.

Сумма – это результат сложения, ее находят путем сложения натуральных чисел.

$$a+b=c, \text{ где}$$

а- первое слагаемое

б – второе слагаемое

с – сумма или значение суммы.

Например: $4+2=6$, первое слагаемое + второе слагаемое = сумма

1. Сложение натуральных чисел с нулем: если к любому натуральному числу прибавить ноль, то суммой будет само это число

$$a+0=a$$

например: $7+0=7$; $45+0=45$

2. Если к нулю прибавить любое натуральное число, то суммой будет само это число.

$$0+a=a$$

Например: $0+2=2$; $0+167=167$

3. Переместительный закон: *от перестановки мест слагаемых сумма не меняется*

$$a+b=b+a$$

пример: $30+60=60+30$ или $2+7=7+2$

4. Сочетательный закон: чтобы прибавить к числу сумму двух слагаемых, можно прибавить к нему одно из слагаемых и к результату прибавить оставшееся слагаемое.

$$(a+b)+c=a+(b+c) \text{ или}$$

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

например: $(3+4)+6=7+6+13$

$$3+(4+6)=3+10=13$$

$$14+(16+18)=(14+16)+18=30+18=48$$

Использование сочетательного закона в вычислениях называют приемом группировки.

Например,

$$26+37+13=26+(37+13)=26+50=76$$

Здесь сгруппированы слагаемые 37 и 13 (рядом стоящие слагаемые заменены их суммой).

Если одно из слагаемых увеличить (уменьшить) на несколько единиц, а остальные слагаемые оставить без изменений, то и сумма увеличится (уменьшится) на столько же единиц.

Пример:

$$148+252=400$$

$$148+292=440$$

Второе слагаемое увеличено на 40 единиц, а первое осталось без изменений. Сумма увеличилась на 40 единиц.

$$148+252=400$$

$$139+252=391$$

Первое слагаемое уменьшено на 9 единиц, а второе осталось без изменений. Сумма уменьшилась на 9 единиц.

Часто в примерах для вычислений используются сразу оба *закона сложения*.

Например:

$$1\ 300 + 400 + 700 + 600 = (1\ 300 + 700) + (400 + 600) = 2\ 000 + 1\ 000 = 3\ 000.$$

Внимание! Обращаю ваше внимание на то, что буквенная запись данного закона возможна и без скобок. На основе переместительного и сочетательного законов можно сформулировать следующее общее свойство: В сумме двух или нескольких слагаемых можно произвольно менять порядок слагаемых и порядок действий. Закон поглощения нуля. От прибавления нуля число не изменяется.

Примеры применения законов для упрощения вычислений.

1. $123 + 444 + 77 = (123 + 77) + 444 = 200 + 444 = 644$

2. $29 + 56 + 31 + 44 = (29 + 31) + (56 + 44) = 60 + 100 = 160$

3. В этом примере мы находим сумму всех нечетных чисел от 1 до 19.

$$1 + 3 + 5 + 7 + 9 + 11 + 13 + 15 + 17 + 19 = (1+19) + (3 + 17) + (5 + 15) + (7 + 13) + (9 + 11) = 20 + 20 + 20 + 20 + 20 = 100$$

1.3. НАУЧНАЯ ЗНАЧИМОСТЬ И НОВИЗНА ПРОЕКТА.

Научная значимость любого математического проекта заключается в понимании основных математических определений, методах их использования для упрощения вычислений.

Во все времена человечество шло по пути усовершенствования данной науки, создавались законы, теоремы, определения, формулы и так далее. Это в существенной степени облегчало различные варианты счета.

В математике очень важен процесс выработки навыков, важно так же и то, что переход от одной темы к другой должен осуществляться при постоянном закреплении изученного материала.

Сложение – это одно из основных математических вычислений. Законы сложения хоть и применяются в практике, но делается это не осознанно, автоматически. Навыки устного счета, письменные вычисления, измерения, решение арифметических задач и так далее, все это позволяет успешно решать различные практические задачи.

В связи с этим, очень важным является создание определенного алгоритма вычислений, что позволит вычислять устно, что особенно актуально в тех условиях, когда вычисление в столбик невозможно (например, в магазине). Этот алгоритм поможет: усовершенствовать навыки устного счета, сэкономить время.

Работая над проектом, мне было интересно изучить работы других учащихся по данному вопросу. Так, ученики Приморского края, провели интересное исследование. Они разбили класс на две группы, первая команда выполняла задания без применения законов сложения, а вторая команда, наоборот, применяла эти законы при решении.

Первым заданием была игра «Не опоздай в кино», здесь за одну минуту нужно было посчитать хватит ли тебе денег на автобус, попкорн, билет в кино. Вторым заданием была игра «Не дай себя обмануть» где стоя в очереди нужно было посчитать стоимость покупки и сдачу.

Выводом данной работы стало то, что ученики применявшие законы сложения при вычислениях справились с заданием в отведенное время, в то время как вторая команда с заданием не справилась.

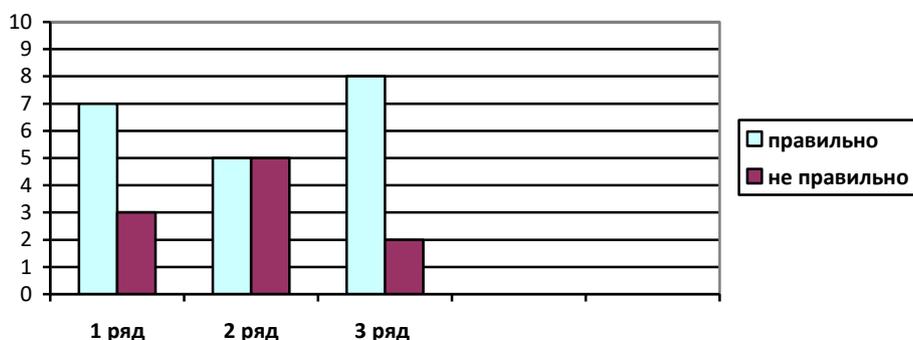
ГЛАВА 2. ПРАКТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ.

Я провел исследовательскую работу среди своих одноклассников. Первый этап исследования заключался в том, что весь класс был разделен на 3 ряда, каждому из которых было предложено решение уравнений различными способами. Первый ряд должен был решать примеры, используя законы сложения, второй – решали по действиям, третий – так как считали нужным. В этот день в исследовании приняло участие 29 учеников моего класса. Задания выполнялись на время (максимум 5 минут).

Ребятам был предложен следующий пример: $546+323+(454+957)+450=$

Все результаты первого этапа представлены на диаграмме 1.

Диаграмма №1. Решение примеров различными способами.



Как показало исследование, те учащиеся, которые использовали при решении законы сложения (1 ряд) в большинстве справились с заданием (7 человек). Трое учащихся допустили ошибку в вычислениях. Весь первый ряд уложился в отведенное время.

Те ребята, которые решали по действиям (10 чел) разделились поровну: 5 учеников уложились по времени и справились с решением, а другим либо не хватило времени, либо были допущены ошибки в вычислениях.

И, наконец, третий ряд имел возможность выбора способа решения. Здесь 8 учеников решили правильно, а двое ошиблись. Этот ряд, решая примеры, не превысил время, отведенное на этот этап.

Таким образом, можно прийти к заключению, что решая примеры с использованием законов сложения удастся значительно сэкономить время.

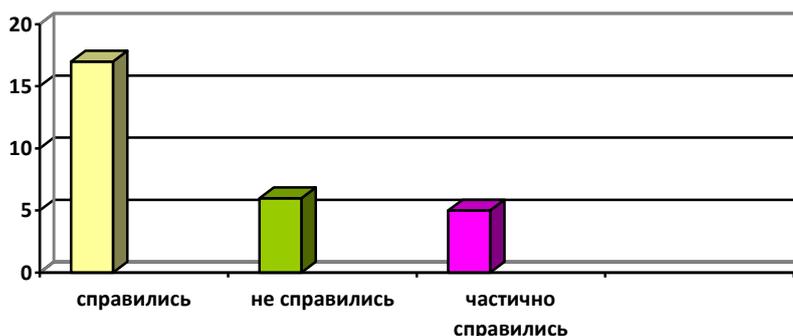
На втором этапе учащимся были выданы карточки с бланком заданий в двух вариантах. Образец заданий приведен в приложении 1. На выполнение задания ученикам

было дано 10 минут. В исследовании принимало участие 28 учеников. Кроме того, после каждого задания учащимся было предложено провести самооценку.

Как оказалось, большинство учащихся с первым заданием справились. Все результаты представлены в виде диаграммы 2.

Диаграмма № 2. Буквенное обозначение законов сложения.

Задание: Умение соотносить буквенную запись и название закона сложения.



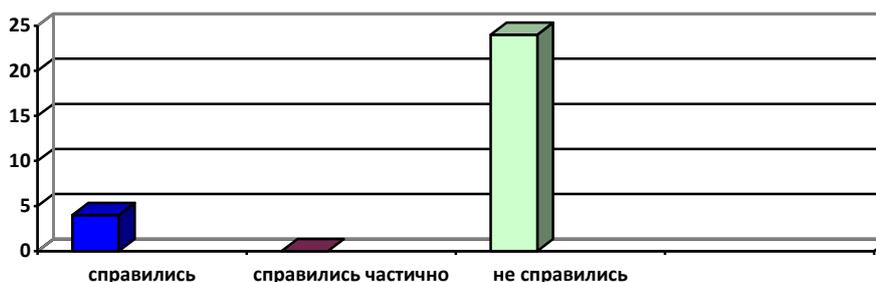
Из данных диаграммы следует, что 17 опрошенных не испытывают никаких затруднений при соотнесении буквенной записи с законами сложения. Шесть человек не смогли выполнить данное задание, а пять учащихся смогли лишь частично справиться с заданием.

Таким образом, следует вывод, что большинство учеников (60 %) моего класса знает буквенное обозначение закона, а также умеет соотнести ее с его названием.

Вторым заданием нужно было дать формулировку закона: для первого варианта – переместительного, для второго – сочетательного. Все результаты представлены в диаграмме 3.

Диаграмма № 3. Формулировка законов сложения.

Задание: Дать письменную формулировку закону.



Как показало исследование, с данным заданием справилось лишь четыре ученика, большинство же испытывает затруднения с формулировкой закона.

Из данных диаграммы, следует вывод, что знание формулировки закона находится на очень низком уровне, таким образом, моя работа призвана привлечь внимание учащихся к данной теме.

В задании № 3 и №4 нужно было применить практические навыки счета. Все результаты представлены в таблице № 1.

Таблица № 1. Практические навыки применения законов сложения.

Задание: № 3 - вычислить, применяя законы сложения, № 4 - соединить стрелкой выражение и наиболее удобный способ его решения.

Количество учеников	Задание № 3			Задание № 4		
	«+»	«-»	«±»	«+»	«-»	«±»
	10	5	13	28	0	0

Условные обозначения: «+» справились полностью, «-» не справились, «±» справились частично.

Как видно из данных таблицы большинство учащихся смогли справиться с заданием № 3 полностью, применяя законы сложения. 13 человек лишь наполовину решили примеры или решали, используя законы сложения, но ответ оказался не верным. 5 человек из класса не справились с заданием (либо не выполнили вообще, либо не применяли законы сложения).

При выполнении задания № 4 все учащиеся моего класса показали хорошие результаты и на 100 % справились с заданием.

Результаты этих заданий говорят о том, что, несмотря на то, что ребята хоть и не знают формулировку закона, все же применяют его на практике.

Задания № 5 и № 6 касались математических понятий. Здесь необходимо было дать определение сумме и сложению. Все результаты представлены в таблице №2.

Таблица № 2. Математические определения.

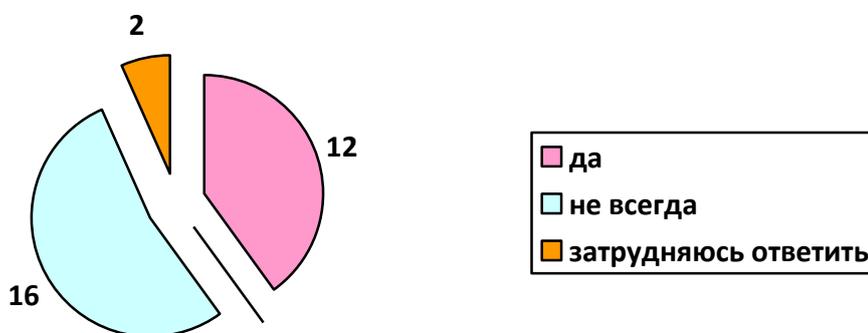
Количество учеников	Задание № 5			Задание № 6		
	«+»	«-»	«±»	«+»	«-»	«±»
	27	1	0	23	5	0

Условные обозначения: «+» справились полностью, «-» не справились, «±» справились частично.

Таким образом, большинство учащихся знают математические понятия: что такое сложение?, каким знаком обозначается сложение?, что такое сумма? Лишь небольшая часть одноклассников не справилась с заданием.

И, наконец, на последнем этапе я провела небольшой опрос. Ребятам нужно было ответить на простой вопрос: умеют ли они, а также применяют ли законы сложения при решении уравнений. Среди ответов были: да, нет, не всегда, затрудняюсь ответить. Результаты данного опроса представлены в диаграмме № 4.

Диаграмма № 4. Опрос учащихся.

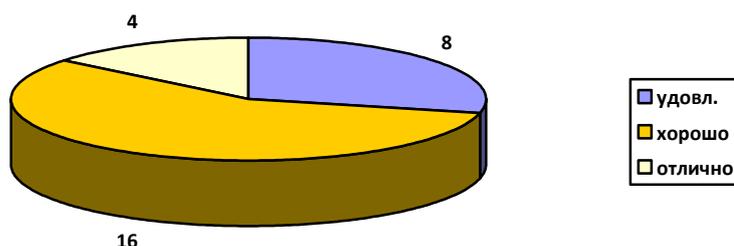


Видно, что большинство учеников объективно признают, что не всегда применяют законы сложения при решении уравнений. Количество одноклассников, которые используют законы сложения, составило 12 человек.

Одной из моих задач как раз и явилось привлечение внимания к данному вопросу. Конечно, использование законов сложения при решении уравнений существенно облегчает жизнь и экономит время. Но, как показывает результат исследования, не все ребята это понимают.

Все учащиеся могли так же самостоятельно оценить свою работу поставив себе оценку. Как оказалось, что большинство учеников объективно оценивают свою работу и ставят себе оценки правильно, но были и учащиеся которые оценивали себя достаточно высоко при этом, не выполнив задание или выполнив его наполовину. Все работы были так же оценены учителем математики. Результаты представлены в диаграмме № 5.

Диаграмма № 5. Результаты самостоятельной работы.



Как видно из данных диаграммы, большинство ребят справились хорошо, 4 ученика выполнили задание на отлично, 8 человек получили оценку удовлетворительно. Ребят, которые не выполнили задание совсем не оказалось.

Исходя из всего вышесказанного, я пришел к заключению, что чтобы быстро и удобно считать в уме нужно использовать законы сложения. Для этого мы разработали алгоритм быстрого счета с использованием данных законов.

Алгоритм сложения многозначных чисел.

1. Каждый из слагаемых разбиваем на разряды, которые удобно будет суммировать.
Например: $543+735$
 $543=500+40+3$
 $735=700+30+5$
2. Суммируем в удобной последовательности
Например: $(500+700)+(40+30)+(5+3)$
3. Находим результат.
Например: $1200+70+8=1278$

ЗАКЛЮЧЕНИЕ.

В математике все числа складывают, вычитают, умножают и делят. Искусство быстро и безошибочно производить эти действия над любыми числами долгое время считалось важнейшей задачей арифметики. Арифметические действия над числами имеют самые различные свойства. Эти свойства можно описать словами, например: «От перемены мест слагаемых сумма не меняется», можно записать буквами: $a + b = b + a$, можно выразить специальными терминами. Например, указанное свойство сложения называют переместительным или коммутативным законом. Мы применяем законы арифметики часто по привычке, не осознавая этого. На уроках математики мы изучили законы сложения, решали много примеров. Эти знания в значительной степени пригодились нам, поэтому мой класс при выполнении заданий показал хорошие результаты.

Проведенная мною самостоятельная работа выявила необходимость применения законов сложения для упрощения вариантов счета, так как это помогает существенно сэкономить много времени. Это подтверждает тот факт, что те ребята, которые использовали их при решении - с заданием справились, а те, которые их не использовали - показали плохие результаты.

Неожиданным оказался тот факт, что большинство учеников, которые умеют и применяют при решении законы сложения, не знают самой формулировки закона.

Учащиеся чаще решают примеры, не применяя изученных законов.

Решая примеры с использованием математических законов, ученики сокращают время выполнения задания и упрощают вычисления.

Практически половина класса понимает необходимость применения законов сложения для решения уравнений, остальные признают, что не всегда этим пользуются. И, наконец, многие ребята смогли реально оценить собственные знания.

В ходе работы, нам удалось создать алгоритм, который облегчает устный счет.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1.

Самостоятельная работа. Тема: Сложение. Законы сложения

5 «Д» класс

1 вариант Дата проведения _____

ФИ _____

№	Содержание задания	Самооценка	Результат
№ 1	<p>Я знаю буквенную запись переместительного и сочетательного закона сложения.</p> <p>Задание: с помощью стрелок соединить буквенную запись и название закона сложения.</p> <p style="text-align: center;">$A * b = b * a$</p> <p>сочетательный закон сложения $a + 0 = a$</p> <p>переместительный закон сложения $a + b = b + a$</p> <p style="text-align: center;">$(a + b) + c = a + (b + c)$</p> <p style="text-align: center;">$a - (b + c) = a - b - c$</p> <p>закон поглощения нуля</p>	<input type="checkbox"/>	
№ 2	<p>Я знаю и могу записать формулировку переместительного закона сложения _____</p>	<input type="checkbox"/>	
№ 3	<p>Я умею применять переместительный и сочетательный закон сложения для более рационального способа вычисления.</p> <p>Задание: вычислить, используя законы сложения.</p> <p>А) $123+56+777+54+244+546 =$ _____</p> <p>б) $(609+242)+(201+138)+(191+258)+62 =$ _____</p>	<input type="checkbox"/>	
№ 4	<p>Я умею решать выражения удобным способом</p> <p>Задание: соединить стрелкой выражение и наиболее удобный способ его решения.</p> <p>А) $378+22+143+157$ $(378+143)+(22+157)$ $(34+36)+(164+11)$ $(378+22)+(143+157)$ $(164+36)+(34+11)$</p> <p>Б) $34+164+36+11$</p>	<input type="checkbox"/>	
№ 5	<p>Я знаю, что результатом сложения является _____</p>	<input type="checkbox"/>	
№ 6	<p>Сложение – это _____</p>	<input type="checkbox"/>	
№ 7	<p>Я умею и применяю законы сложения при решении уравнений</p> <p>Задание: обведите нужный ответ</p> <p>А) да б) нет в) не всегда г) затрудняюсь ответить</p>	<input type="checkbox"/>	

Самостоятельная работа. Тема: Сложение. Законы сложения.

5 класс

2 вариант Дата проведения _____

1. Математика. Учебник для 2 класса начальной школы. В 2-х частях Моро. М.И., Бантова М.А., Бельтюкова Г.В. и др. – М.: Просвещение, 2013 г.
2. Артемов А. К. Теоретико-методические особенности поиска способов решения математических задач. // Начальная школа. 1998 № 12 с.48-53.
3. Истомина Н. Б., Нефедова И. Б. Первые шаги в формировании умения решать задачи. // Начальная школа, 1998, №11, с. 42-48.
4. Лопатников Л. И. Экономико-математический словарь: Словарь современной экономической науки. - 5-е изд. - М.: Дело, 2003
5. Моро М. И., Пышкало А.М. Методика обучения математике 1-3 классах. - М.: Просвещение, 1978, 336 с.
6. Уткина Н. Г., Улитина Н. В. Сборник упражнений и работ по математике для начальной школы. – М. Аркти - ларгос, 1997 г.