

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал Сибирского федерального университета**

Педагогика
кафедра

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

44.03.01 Педагогическое образование
код и наименование направления

**Методика организации и проведения дидактических игр и игровых
упражнений в процессе изучения уравнений в начальной школе**

тема

Руководитель


подпись

С.В. Митросенко
инициалы, фамилия

Выпускник


подпись

Е.Е. Тимофеева
инициалы, фамилия

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал Сибирского федерального университета

Педагогики
кафедра

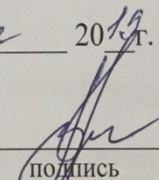
ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

44.03.01 Педагогическое образование
код и наименование направления

**Методика организации и проведения дидактических игр и игровых
упражнений в процессе изучения уравнений в начальной школе**

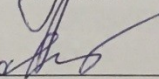
Работа защищена «27» июни 2019 г. с оценкой «хорошо»

Председатель ГЭК

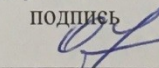


Н.Ф. Вычегжанина
инициалы, фамилия

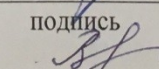
Члены ГЭК



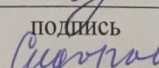
С.В. Митросенко
инициалы, фамилия



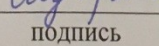
О.Б. Лобанова
инициалы, фамилия



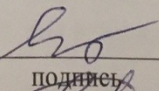
Л.Ю. Власова
инициалы, фамилия



Е.Н. Сидорова
инициалы, фамилия

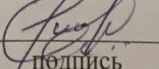


Руководитель



С.В. Митросенко
инициалы, фамилия

Выпускник



Е.Е. Тимофеева
инициалы, фамилия

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме «Методика организации и проведения дидактических игр и игровых упражнений в процессе изучения уравнений в начальной школе» содержит 56 страниц текстового документа, 39 использованных источников, 4 таблицы, 2 рисунка.

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ИГРЫ, ИГРОВЫЕ УПРАЖНЕНИЯ,
АЛГЕБРАИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ, УРАВНЕНИЕ, МЛАДШИЕ
ШКОЛЬНИКИ

Цель исследования: охарактеризовать методику организации и проведения дидактических игр и игровых упражнений в процессе изучения уравнений в начальной школе.

Объект исследования: процесс изучения уравнений младшими школьниками.

Предмет исследования: дидактические игры и игровые упражнения в процессе изучения уравнений при обучении младших школьников.

В результате проведенного исследования были подобраны и апробированы разнообразные дидактические игры и игровые упражнения, которые в процессе изучения алгебраического материала способствуют повышению качества математических знаний, расширяют смысл математических понятий, что в свою очередь оказывает благоприятное влияние на развитие у младших школьников интереса к математике. Предлагаемая в исследовании система заданий активизирует познавательную деятельность у младших школьников и может быть рекомендована к использованию при изучении уравнений в курсе начальной школы.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	5
....	
1 Теоретические основы изучения уравнений в начальной школе.....	9
1.1 Сущность уравнений, их значимость для математического развития учащихся.....	9
1.2 Использование дидактических игр и игровых упражнений при изучении уравнений в начальной школе.....	16
1.3 Анализ методических рекомендаций по использованию дидактических игр и игровых упражнений при изучении содержания математического материала в начальной школе.....	22
2 Опытнo – экспериментальная работа по апробации дидактических игр и игровых упражнений в процессе изучения уравнений младшими школьниками.....	28
2.1 Апробация дидактических игр и игровых упражнений в ходе формирующего этапа опытнo–экспериментальной работы при изучении уравнений младшими школьниками.....	28
2.2 Сравнительный анализ результатов опытнo–экспериментальной работы.....	42
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	48
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	51
ПРИЛОЖЕНИЕ А.....	56
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	60

ПРИЛОЖЕНИЕ В.....	61
ПРИЛОЖЕНИЕ Г.....	65

ВВЕДЕНИЕ

Согласно ФГОС НОО, основной результат изучения уравнений младшими школьниками, и способов решений является достижение учащимися метапредметных результатов, таких, как: «освоение способов решения проблем творческого и поискового характера; использование знаковосимволических средств представления информации для создания моделей изучаемых объектов и процессов, схем решения учебных и практических задач» [36].

Наряду с этим требования ФГОС НОО ориентируют современную российскую начальную школу на овладение общими способами действий, которые должны быть представлены соответствующими средствами [36].

В число таких средств входят дидактические игры и игровые упражнения, которые позволяют в доступной для детей младшего школьного возраста форме усваивать необходимую информацию, формировать обобщенное знание и обобщенные способы действий.

Изучение простейших уравнений и способов их решений прочно вошло в систему начальной математической подготовки. В методике преподавания математики в начальной школе немаловажное значение имеет как формирование понятия уравнения у учащихся начальных классов, представлений об уравнении, так и обучение различным способам решения уравнений.

Исходя из вышесказанного, можно обозначить **актуальность** темы нашей работы, которая состоит в том, что изучение младшими школьниками уравнений в начальной школе готовит их к более успешному изучению алгебраического материала в основной школе. При этом, следует отметить, что уравнения являются одним из средств моделирования изучаемых фрагментов реальности, и знакомство с ними представляет существенную часть математического образования.

Несмотря на очевидную значимость изучения уравнений в курсе начальной школы, еще до конца нерешенными остаются вопросы методики обучения решению данного вида математических заданий. В частности не всегда учителями используются различные дидактические игры и игровые упражнения в процессе изучения уравнений. Не в полной мере выясненными остаются вопросы и в методике использования данных приемов при работе с обучающимися. В настоящее время нет четкой методики использования дидактических игр и игровых упражнений в практике изучения уравнений в курсе начальной школы, что и составило **проблему** нашего исследования.

Цель исследования: охарактеризовать методику организации и проведения дидактических игр и игровых упражнений в процессе изучения уравнений в начальной школе.

Объект исследования: процесс изучения уравнений младшими школьниками.

Предмет исследования: дидактические игры и игровые упражнения в процессе изучения уравнений при обучении младших школьников.

Задачи исследования:

1. Изучить сущность уравнений, их значимость для математического развития младших школьников.
2. Рассмотреть особенности использования дидактических игр и игровых упражнений при изучении уравнений в начальной школе.
3. Выделить методические рекомендации по использованию дидактических игр и игровых упражнений при изучении содержания математического материала в начальной школе.
4. Подобрать диагностический инструментарий, адекватный цели исследования и провести опытно – экспериментальную работу по изучению уровня алгебраических знаний младших школьников, проанализировать полученные результаты.
5. Разработать, апробировать и оценить эффективность дидактических игр и игровых упражнений для выборки исследования.

Для решения поставленных задач использовались следующие методы исследования: изучение психолого-педагогической, методической литературы по проблеме исследования, программ, учебников, методических пособий по математике для начальной школы, наблюдение, педагогический эксперимент, качественная и количественная обработка полученных данных.

Гипотеза исследования заключается в том, что если в процессе изучения уравнений с младшими школьниками учителем будут использованы дидактические игры и игровые упражнения, направленные на формирование интереса к данным математическим заданиям, поиск различных способов выполнения, осуществления проверочных действий и обобщение, то уровень математического развития обучающихся будет более высоким.

Методологическую основу работы составили исследования проблемы изучения уравнений в начальной школе В.В. Десницкой, И.Г. Золотой, Н.М. Толековой и др.; исследования особенности использования дидактических игр и игровых упражнений в процессе изучения уравнений в начальной школе Р.Р. Ахмедбековой, Н.Г. Магомедова, С.Л. Налесной и др.

Экспериментальное исследование было проведено на базе муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «СОШ №8» им. К.М. Филиппова п. Стрелка, выборка исследования представлена учащимися 2 класса в количестве 25 человек.

Исследование проводилось в несколько этапов.

Первый этап (ноябрь – февраль 2018 – 2019) – анализ литературы по теме выпускной квалификационной работы, определение цели, объекта, предмета и гипотезы исследования.

Второй этап (март – апрель 2019) – проведение экспериментальной работы в школе.

Третий этап (май 2019) – анализ результатов эксперимента, оформление выпускной квалификационной работы.

Практическая значимость исследования заключается в том, что представленные в нем материалы, которые включают в себя перечень предложенных дидактических игры и игровых упражнений, методические рекомендации по организации их проведения на занятиях, а также некоторые выводы, полученные в ходе проведенного исследования, могут быть использованы учителями начальных классов на уроках математики.

Структура выпускной квалификационной работы состоит из введения, двух глав основного текста, заключения, списка использованных источников (39 наименований), приложения. Общий объем работы составляет 56 страниц.

1 Теоретические основы изучения уравнений в начальной школе

1.1 Сущность уравнений, их значимость для математического развития учащихся

Новая парадигма образования в РФ характеризуется личностно ориентированным подходом, идеей развивающего обучения, созданием условий для самоорганизации и саморазвития личности, субъектностью образования, направленностью на конструирование содержания, форм и методов обучения и воспитания, обеспечивающих развитие каждого ученика, его познавательных способностей и личностных качеств [1].

В настоящее время сложно представить школьный курс математики без понятия уравнение. Большинство задач сводятся к решению и применению различных видов уравнений. В данном контексте Е.С. Савинов обозначает уравнения, как средство моделирования явлений из окружающего нас мира и знакомство с ними, отмечая, что они являются существенной частью математического образования [31].

Л.П. Стойлова отмечает: «Уравнение – это самая простая и распространенная форма математической задачи» [34, с. 97].

В «Педагогическом словаре» понятие уравнение трактуется, как «Два выражения, которые соединены знаком равенства и в них входят одна или несколько переменных, называемых неизвестными» [28, с. 398].

Исследователи математического образования школьников с тождественной позицией [11] обращают внимание на то, что на практике, где какую-то величину нельзя непосредственно измерить или вычислить по готовой формуле, удастся составить соотношения, которым оно удовлетворяет, то есть уравнение служит для определения неизвестной величины.

И.И. Аргинская с соавторами, уточняя понятие переменной, дают следующее определение уравнению: Это «Математическое равенство,

содержащее буквенное выражение с одной или несколькими переменными, верное только при определенных значениях этих переменных. Переменные, входящие в уравнение, называются неизвестными» [1, с. 77].

М.В. Васильева и И.В. Клещева также утверждают, что равенство, которое содержит в себе неизвестное число, следовательно, которое надо найти – называется уравнением [6, 15].

И.М. Осмоловская, указывает, что «Понятие уравнение, является равенством, которое выполняется только при некоторых значениях входящих в него букв. Буквы, которые входят в состав уравнения, могут быть неравноправными: одни могут принимать все свои допустимые значения, а другие, значения которых требуется отыскать, называют неизвестными данного уравнения (как правило, их обозначают последними буквами латинского алфавита x, y, z, u, v, w)» [27, с. 69].

Рассмотрев определения понятия «уравнение», мы можем выделить основные признаки уравнения:

- уравнение является равенством;
- уравнение содержит букву, значение которой неизвестно и его надо найти.

Обобщая все вышесказанное, мы можем отметить, что уравнение представляет собой вид равенства, содержащего неизвестную величину, которая чаще всего обозначается латинской буквой.

Е.В. Мальцева, С.Л. Налесная считают, что уравнения имеют важное теоретическое значение, а также служат в практических целях. Большинство задач о пространственных формах и количественных отношениях реального мира сводится к решению различных видов уравнений [20, 25].

Для нашего исследования интересно понимание того, как представлять понятие уравнения и способы его решения в начальной школе.

По мнению В.В. Десницкой, знакомить учащихся в начальной школе с понятием уравнения надо как можно раньше и в процессе их решения

осуществлять работу по усвоению детьми правил о взаимосвязи компонентов и результатов действий [9].

В.Н. Рудницкая, соглашаясь с В.В. Десницкой, говорит о том, что рассматривая понятие уравнения с младшими школьниками необходимо использовать термины «корень уравнения», «что значит решить уравнение», включая по мере развертывания материала и другие компоненты понятия уравнения [30].

Таким образом, в младшем школьном возрасте понятие уравнение предстает с позиции формы записи, когда равенство содержит букву, значение которой нужно найти, при этом числовое значение данной буквы, позволяющее получить верное равенство, называется корнем уравнения. То есть решить уравнение означает найти его корень.

На основе рассмотренного нами содержания учебников математики для начальных классов различных авторов (учебники математики системы обучения Л.В. Занкова [1], программ обучения «Школа 2000...» [29], «Начальная школа XXI века» [30], «Школа России» М.И. Моро [22], начиная с первого класса, школьникам предлагаются задания, направленные на изучение алгебраического материала.

Включение в программу изучения уравнений в первом классе продиктовано необходимостью глубокого осознания связи, которая существует между действиями сложения и вычитания, а в дальнейшем между умножением и делением. Эту основную задачу выполняют уравнения и их решение на основе взаимосвязи между компонентами действий. В силу такой подчиненности изучения уравнений вопросам связи между действиями на протяжении первого и второго годов обучения дети сталкиваются с простейшими уравнениями ($a+x=b$; $a-x=b$; $x-a=b$; $a \times x=b$; $a : x=b$; $x : a=b$) [9].

При решении уравнений у учащихся постепенно должно формироваться понимание уравнения как равенства, содержащего неизвестное число, которое обозначено буквой [2].

Начиная с третьего класса, в учебниках появляются задания, где на материале уравнений прослеживаются вопросы, связанные с зависимостью результата действия от изменения одного из компонентов. Примером таких заданий могут быть задания, где рассматриваются группы уравнений, в которых часть членов остается неизменной, а часть меняется. Например: $x + 34 = 52$ значение неизвестного при решении этого уравнения находится на основании знания связи между компонентами и результатом сложения. Основной вопрос таких заданий требует, не решая уравнений, установить, остаются ли при этом корни одинаковыми или определенным образом меняются. Найти корни уравнений в этих заданиях для проверки сделанных выводов дети могут по-разному: и способом подбора, и опираясь на законы сложения и свойства вычитания, и на основе установления закономерности между компонентами и результатом действий. Сюда же относятся задания, начинающие линию знакомства с тождественными преобразованиями уравнений, которые становятся основой в четвертом классе [4].

При решении уравнений учащиеся должны понимать, что нужно найти значение неизвестного числа, при подстановке которого в уравнение вместо буквы, полученное числовое равенство будет верным [2].

В четвертом классе основной целью работы с уравнениями остается формирование представлений об общем алгоритме выполнения задания, поэтапное упрощение исходного задания, вплоть до получения простейшего вида, который и дает ответ на стоящую перед детьми проблему. Выявить этот алгоритм в перечисленных случаях затруднительно, так как это потребует существенной затраты дополнительного времени. Решение же уравнений требует записи каждого шага, связанного с тем или иным тождественным преобразованием [12].

Таким образом, обобщая все вышесказанное, мы можем выделить этапы изучения уравнений в начальной школе, на основе предлагаемых школьникам заданий в учебниках разных авторов (И.И. Аргинская, М.И. Моро, Л.Г. Петерсон, В.Н. Рудницкая):

1) Подготовительный

Подготовительные упражнения:

1. Какие записи верны?

$$3 + 5 = 8$$

$$7 + 2 = 10$$

$$10 - 4 = 5$$

Как изменить результат, чтобы записи стали верными??

2. Почитай выражение: $15 - v$. Найди значение выражения, если $v = 3, 4, 10, 11, 16$.

3. Среди чисел, записанных справа, подчеркните то число, при подстановке которого в окошко, получится верное равенство.

$$3 + \square = 9$$

4, 5, 6, 7

$$\square - 2 = 4$$

1, 2, 3, 4, 5, 6

2) Введение понятия «уравнение»

Учащимся сообщается, что в математике вместо \square используется латинские буквы (x, y, a, v, c) и такие записи называются уравнением: $3+x=6$, $10 : x = 5$ и т.п.

Важно на этом этапе закрепить у учащихся умение узнавать уравнение среди математических выражений: «Найди уравнение среди предложенных записей: $x+5=6$, $x-2$, $9=x+2$, $3+2=5$ ».

3) Формирование умения решать уравнения

Способы решения уравнений:

В курсе математики УМК «Школа России» [22]:

– подбор (его применение на первых этапах является необходимым для того, чтобы учащиеся усвоили суть решения уравнения);

– на основе знания зависимости между компонентами и результатом арифметического действия.

По программе И.И. Аргинской (система обучения Л.В. Занкова) [1]:

– подбор;

– с использованием числового ряда, например: $x+3=8$

– по таблице сложения;

– с опорой на десятичный состав, например: $20+x=25$. Число 20 содержит 2 десятка, 25 – это 2 десятка и 5 единиц, значит $x=5$ единиц;

– на основе зависимости между компонентами и результатом действий;

– с опорой на основные свойства равенств: $15 \cdot (x+2) = 6 \cdot (2x+7)$

а) воспользуемся правилом умножения числа на сумму: $15x+30=12x+42$ (распределительный закон);

б) вычтем из обеих частей равенства 30: $15x=12x+12$;

в) вычтем из обеих частей равенства $12x$: $3x=12$;

г) найдем неизвестный множитель: $x=12:3$; $x=4$.

В курсе математики Л.Г. Петерсон («Школа 2000...») [29] учащиеся знакомятся со следующими способами решения уравнений:

– подбор;

– на основе зависимости между компонентами и результатом действий (между частью и целым);

– исходя из понятий «часть–целое», с использованием схемы в виде отрезка:

– с помощью модели числа;

– $X =$

– с помощью числового луча;

– на основе взаимосвязи между площадью прямоугольника и его сторонами.

В курсе математики В.Н. Рудницкой («Начальная школа XXI века») [30] в процессе решения уравнений широко используются графы. Например: $x+3=6$, $x:3=18$

При проверке уравнения следует показать учащимся, что результат, полученный в левой части уравнения, нужно сравнить со значением в правой части. Необходимо добиться осознанного выполнения проверки.

4) Формирование умения решать задачи с помощью уравнений.

Процесс решения текстовой задачи с помощью уравнений состоит из следующих этапов:

1. Восприятие текста задачи и первичный анализ ее содержания.
2. Поиск решения:
 - выделение неизвестных чисел;
 - выбор неизвестного, которое целесообразно обозначить буквой;
 - переформулировка текста задачи с принятыми обозначениями;
 - запись полученного текста.
3. Составление уравнения, его решение, проверка, перевод найденного значения переменной на язык текста задачи.
4. Проверка решения задачи любым известным способом.
5. Формулирование ответа на вопрос задачи.

Задача: На двух заводах выплавляли за сутки 8430т стали. На первом заводе выплавляли в два раза больше стали, чем на втором. Сколько стали выплавляли на первом заводе и сколько на втором?

$$8430\text{т}$$

$$\underline{\hspace{2cm} 2x \text{ т} \hspace{2cm}} + \underline{\hspace{2cm} x \text{ т} \hspace{2cm}} = 8430\text{т}$$

x т стали выплавил второй завод, $2x$ т стали выплавил первый завод, $(x+2x)$ т стали – два завода вместе. По условию известно, что это равно 8430т.

$$x+2x=8430$$

$$3x=8430$$

$$x=8430 : 3$$

$$x=2810$$

$$\text{Проверка: } 2810+2\cdot 2810 = 8430$$

$$8430=8430$$

2810 т стали выплавил второй завод, тогда $2810\cdot 2=5620\text{т}$ стали выплавил первый завод.

Ответ: 2810 т стали выплавил второй завод, 5620т стали выплавил первый завод.

Для нашего исследования представляет интерес особенности изучения уравнений с младшими школьниками в учебниках математики УМК «Школа России», так как экспериментальная часть работы будет проводиться в классе, занимающегося по данной программе. С этой целью мы рассмотрели виды упражнений, направленные на обучение младших школьников решению уравнений в учебниках математики УМК «Школа России», представленные в таблице А.1 (Приложение А).

Таким образом, изучив сущность уравнений, мы пришли к выводу, что под уравнением понимается вид равенства, содержащий неизвестную букву, значение которой нужно найти. Мы выяснили, что этапы изучения уравнений в начальной школе, такие как: подготовительный этап; введение понятия «уравнение»; формирование умения решать уравнение; формирование умения решать текстовые задачи с помощью уравнений, имеют теоретическое и практическое значение для младших школьников, так как в процессе работы над уравнением закрепляются правила о взаимосвязи части и целого, совершенствуются вычислительные навыки и понимание связи между компонентами и результатами действий, закрепляется порядок действий и формируется умения решать текстовые задачи, идет работа над развитием корректной, доказательной математической речи, умения самоконтроля (проверка уравнений).

1.2 Использование дидактических игр и игровых упражнений при изучении уравнений в начальной школе

Уравнения являются важнейшей неотъемлемой частью учебного предмета математики. В начальном курсе математики учитель знакомит младших школьников с данным понятием наглядно, путём созерцания конкретных примеров или практического оперирования ими. Одним из эффективных средств обучения при этом является дидактическая игра и игровые упражнения [1].

Дидактическая игра и игровое упражнение – это современный метод обучения и воспитания учащихся, обладающий образовательной, развивающей воспитывающей функциями. Данный вид деятельности может быть как индивидуальным, так и коллективным. Он является важным средством воспитания активности детей, вызывает у них большой интерес к познавательному процессу. Игра помогает сделать любой учебный процесс живым и увлекательным, вызывает у учеников глубокое удовлетворение, создаёт радостное настроение, облегчает процесс усвоения знаний [11].

Исследователи игровых технологий Р.Р. Ахмедбекова [4], И.Г. Золотая [11], Н.М. Толекова [35] утверждают, что дидактическая игра и игровое упражнение могут быть использованы как на этапах повторения и закрепления, так и на этапах изучения нового материала. Например, игра может использоваться при объяснении нового материала, при этом сопровождаясь необходимыми действиями учащихся с группой рисунков и предметов. На уроках закрепления материала игры применяют на воспроизведение вычислительных действий, приёмов. Играя, дети непроизвольно совершенствуют свой уровень математических знаний, закрепляют его. Они должны в полной мере решать как образовательные задачи урока, так и задачи активизации познавательной деятельности, и быть основной ступенью в развитии познавательных интересов учащихся.

Н.В. Фомина обращает внимание на то, что дидактические игры сочетаются с учебным материалом, соответствующим дидактическим целям урока, при этом каждая игра помогает решить определённые задачи:

- развить умственные способности младшего школьника;
- вызвать интерес к уроку;
- воспитать черты личности, сформировать какие-либо умения;
- научить самостоятельно, приобретать знания [37].

Как мы уже выяснили, в начальной школе в процессе изучения уравнений закрепляются правила о взаимосвязи части и целого, сторон прямоугольника с его площадью, формируются вычислительные навыки и

понимание связи между компонентами действий, закрепляется порядок действий и формируется умения решать текстовые задачи, идет работа над развитием правильной математической речи.

Согласно проведенному нами исследованию сущности уравнений особенности использования дидактические игр и игровых упражнений на уроках математики в начальных классах должны быть направлены на то, чтобы:

- сформировать у учащихся представление об уравнении на уровне узнавания;
- сформировать умение понимать смысл задания «решить уравнение»;
- научить читать, записывать, решать уравнения той сложности, которая определена программой;
- научить решать задачи с помощью уравнений (алгебраический способ решения).

На этапе изучения нового материала, а именно, знакомства учащихся младших классов с уравнениями, с целью формирования представлений об уравнении, включение игрового упражнения, по нашему мнению, поможет осознанному осмыслению младшими школьниками новой учебной информации. При этом построение игрового упражнения или дидактической игры на основе результатов выполнения младшими школьниками предшествующего задания разминки, позволит не только проверить правильность выполнения задания, но и вызовет интерес к новой теме [4].

Примером тому может служить, например, предшествующая сообщению новой темы разминка, включающая работу с кассой цифр и содержащая следующие задания:

Уменьши 5 на 3.

Увеличь 2 на столько же.

Уменьшаемое 9, вычитаемое 3, найдите значение разности.

Первое слагаемое 5, второе – 3, найдите значение суммы.

В результате получен числовой ряд: 2 4 6 8 10

На основе полученного числового ряда можно при помощи игрового упражнения предложить школьникам узнать тему урока, зашифровав ее в таблице:

не	6
у	2
ра в	4
е	1 0
ни	8

Рисунок 1 – Таблица для выполнения игрового упражнения

Умение выделять уравнение из ряда предложенных выражений должно быть выработано у младших школьников до автоматизма, что является показателем дальнейшего успешного изучения алгебраического материала и работы с ним. Использование в этом случае дидактических игр и игровых упражнений поможет разнообразить урок, активизировать учебную деятельность учащихся, и не превратить изучение учебного материала в скучный процесс. Например, с этой целью можно предложить младшим школьникам дидактическую игру «Третий лишний», где из трех выражений, нужно выбрать лишнее, которое является или не является уравнением. Еще одним примером может служить игровое упражнение в форме красочной презентации «Что спрятано в мешке?», где на основе «подсказок»: «это равенство», «оно имеет одно неизвестное», «равенство с неизвестной латинской буквой» и т.п., школьники указывают на уравнение, тем самым активизируется не только мыслительная деятельность учащихся, но и закрепляются знания о признаках уравнений, которые отличают их от других алгебраических записей [37].

Сформированность у младших школьников представлений об уравнении, понятии «решить уравнение», «корень уравнения» и т.п.,

позволяет на следующем этапе изучения новой темы научиться читать, записывать, решать уравнения той сложности, которая определена программой. С этой целью, например, используется игровое упражнение «Соревнование», когда учащиеся делятся на две команды, соревнуясь в правильности прочтения и написания уравнений. Такое упражнение задает соревновательный характер выполнению задания, и помогает в игровой форме на практике закрепить полученные знания. Здесь же можно предложить учащимся хоровое чтение латинских букв, что позволит сформировать образное представление о неизвестном компоненте уравнения и дальнейшее безошибочное их записывание, например под диктовку [35].

Решение уравнений младшими школьниками начинается с нахождения неизвестных компонентов при сложении и вычитании, на основе введения понятий «целое» и «часть», когда учащиеся усваивают разбиение на части множеств и величин, взаимосвязь между целым и частью. В этом случае, также эффективно использование дидактических игр и игровых упражнений, которые наглядно позволят учащимся осознать взаимосвязь между операциями сложения и вычитания, между компонентами и результатом действия, что станет основой обучения решению не только уравнений, но и текстовых задач. Для наглядности можно предложить школьникам выполнить следующие игровые упражнения, с целью закрепления понятий «часть» и «целое»:

$$\text{ПОЛ} + X = \text{ПОЛКА}$$

$$X + \text{РОГ} = \text{НОСОРОГ}$$

Следующий этап изучения уравнений в начальной школе связан с введением арифметических действий умножения и деления. Уравнения этого вида могут быть решены на основе взаимосвязи между площадью прямоугольника и его сторонами. Использование дидактических игр и игровых упражнений на данном этапе изучения уравнений позволит упростить понимание детьми данной темы, например, если предложить учащимся дидактическую игру «Домик», где на основе картинке с

изображением домика с шестью окошками, нужно составить варианты уравнений, школьники прочнее усвоят понимание того, что в уравнениях неизвестным может быть один из множителей, делимое или делитель, смогут наглядно представить взаимосвязь компонентов уравнения [11].

Для закрепления умения решать уравнения на основе взаимосвязи между компонентами и результатом действия, можно также обратиться к игровому упражнению, например, предложить младшим школьникам решить уравнения, и в таблице поставить букву под получившимся ответом, чтобы узнать, какое озеро называют «жемчужиной планеты».

$$Ж : 8 = 3$$

$$Й - 6 = 5$$

$$В + 13 = 52 - 11$$

$$Б + 15 = 17$$

$$(А + 3) : 2 = 2$$

$$К - (6 : 3) = 10$$

$$38 - Л = 25$$

Таблица 1 – Наглядный материал для игрового упражнения

2	1	11	12	1	13

Умение записывать и решать уравнения является основой обучения младших школьников решению текстовых задач. Использование дидактических игр и игровых упражнений разнообразит урок математики, и будет эффективным дополнением традиционным формам изучения уравнений. С этой целью можно включить дидактические игры с использованием цветных карандашей, фруктов, конфет и т.д. Например, при решении следующей задачи: у Кати было 5 цветных карандашей. Папа принёс ей ещё несколько карандашей. Тогда у Кати стало 9 карандашей [4].

Обобщая все вышесказанное, мы можем отметить, что на уроках математики в начальной школе, можно подобрать различные дидактические

игры и игровые упражнения, которые помогут сделать занятие интереснее и эффективнее достичь желаемых учебных результатов.

Таким образом, дидактическая игра и игровое упражнение представляют собой метод обучения, содержащий определенную структуру и имитационное моделирование изучаемой темы. К особенностям использования дидактических игр и игровых упражнений при изучении уравнений в начальной школе, и можем сделать вывод, что дидактические игры и игровые упражнения являются дополнением традиционных форм обучения младших школьников и используются на всех этапах изучения уравнений (изучение нового материала, повторение, закрепление), с целью привлечения интереса детей к изучаемой теме, повышения качества усвоения алгебраического материала.

1.3 Анализ методических рекомендаций по использованию дидактических игр и игровых упражнений при изучении содержания математического материала в начальной школе

При изучении содержания математического материала в начальной школе, по мнению Т.С. Ячменниковой, необходимо использовать дидактические игры на разных этапах урока [39].

Н.В. Фомина отмечает, что дидактическая игра может занимать фрагмент урока либо целый урок. При этом исследователь считает, что в идеале игре должна отводиться треть урока, так как недооценка или переоценка игры отрицательно сказываются на учебно-воспитательном процессе [37].

Таким образом, используя дидактические игры и игровые упражнения при изучении содержания математического материала в начальной школе важно помнить, что недостаточное использование игры снижает активность учащихся на уроке, ослабляет их интерес к обучению, тогда как при ее

переоценке младшие школьники будут с трудом переключаться на обучение в неигровых условиях.

Р.Р. Ахмедбекова рекомендует при подборе дидактических игр и игровых упражнений учитывать наглядно-действенный характер мышления младшего школьника. Исследователь заостряет внимание на необходимости содействия всестороннему развитию психики детей младшего школьного возраста, их речи, познавательных способностей, опыта общения со сверстниками и взрослыми посредством правильно подобранных дидактических игр и игровых упражнений [4].

Н.Н. Горнобатова считает, что при использовании дидактических игр и игровых упражнений на уроках математики в начальной школе интеллектуальная деятельность учащихся должна быть связана с их действиями по отношению к окружающим предметам [7]. То есть результативность дидактических игр и игровых упражнений зависит от методики их применения. Исходя из этого, исследователь утверждает, что положительных результатов в обучении младших школьников с использованием дидактических игр и игровых упражнений можно достичь лишь при условии нацеленности каждой игры на решение программных задач. При этом условием повышения результативности дидактических игр и игровых упражнений является планомерность их проведения [].

Обобщая все вышесказанное, мы можем отметить, что использование дидактических игр и игровых упражнений при изучении математического материала в начальной школе должно быть направлено на привитие интереса младших школьников к уроку математики, формирование умений и навыков учебной деятельности, что поможет им овладеть умением анализировать, сравнивать, абстрагировать, обобщать.

При этом важно учитывать структурные составляющие дидактической игры и игровых упражнений, такие как дидактическая задача, игровой замысел, игровое начало, игровые действия, правила игры, подведение итогов [38].

В рамках нашего исследования, дидактическая задача игры определяется, исходя из программных задач учебного предмета. Например, задачи изучения содержания математического материала в начальной школе должны способствовать:

- формированию представления об уравнении как об истинном равенстве, содержащем неизвестное число;
- формированию умения использовать терминологию (уравнение, решение уравнения: 1) как «корень» уравнения, число при подстановке которого уравнение обращается в истинное равенство; 2) процесс отыскания корня – способ решения);
- формирование умения решать уравнения, используя: 1) метод подбора, 2) правило взаимосвязи между компонентами и результатами действий.

Т.С. Ячменникова считает, что «Все перечисленные задачи находят свое отражение, например, в таких дидактических играх и игровых упражнениях, как «Пустое окошко», «Домик зайки», где при изучении математического материала младшие школьники знакомятся с понятием «уравнение», учатся решать уравнение методом подбора, на основе взаимосвязи между частью и целым, площадью прямоугольника с его сторонами» [39, с. 44].

Обязательным структурным элементом дидактической игры и игрового упражнения, который необходимо учитывать при изучении математического материала в начальной школе является игровой замысел. Младших школьников привлекает проверка своих возможностей соревнованием, ролевым перевоплощением, общая двигательная активность, исходя из чего, игровое начало можно завязать на своеобразных способах деления на команды, способах выбора ведущего и определения права первого хода. Равные по количеству участников команды образуются при различных игровых расчетах, например, когда дети называют себя именами героев известных мультфильмов или сказок, распределяются на команды путем

игровых зачинов. Игровым путем можно выбрать ведущего и капитанов команд с помощью жеребьевки («Найди уравнение», «Реши уравнение» и т.п.) [7].

Следующий структурный элемент дидактической игры и игрового упражнения – игровые действия, которые взаимосвязаны с игровым замыслом. Н.В.Фомина считает, что «Используя дидактическую игру и игровое упражнение при изучении математического материала в начальной школе, важно помнить, что игровые действия, направлены на выполнение поставленной педагогом дидактической задачи» [37, с. 67].

Например, Т.С. Ячменникова отмечает, что «В дидактической игре «Где приземлится самолету?» младшие школьники действуют согласно воображаемой ситуацией – перемещают изображение самолета и рассказывают о своих действиях одноклассникам. С одной стороны, учащиеся воспринимают в своем воображении осуществляемое действие, как реальный полет самолета (игровое действие, реализующее игровой замысел). С другой стороны, определяя местоположение самолета, учащиеся учатся решать уравнения, закрепляя в речи соответствующую терминологию. Таким образом, выполняя игровые действия, младшие школьники легче справляются с заложенным в игре учебным содержанием» [39, с. 43].

При использовании дидактических игр и игровых упражнений на уроках математики в начальной школе важно разнообразие содержания игровых действий, позволяющее поддерживать постоянный интерес учащихся к урокам математики. Здесь можно предложить отгадывание загадок, например «Что в мешке?»; ролевые действия по воображаемой ситуации «Овощная лавка»; рисование по воображению «Вообразия»; действия, которые включают сравнение предметов «Что больше», «На сколько больше/меньше»; преобразования (головоломки, которые связаны с математическими понятиями) и т.д.

При использовании дидактических игр и игровых упражнений на уроках математики в начальной школе правила дидактической игры должны

восприниматься учащимися, как условия, поддерживающие игровой замысел, пониманием того, что соблюдение правил помогает быстрее достигнуть результата. Е.В. Мальцева отмечает, что «Правила дисциплинируют учащихся, формируя выдержку и терпение. При этом правила дидактической игры оказывают влияние на решение дидактической задачи: ограничивают действия младших школьников, направляют их внимание на выполнение конкретной программной задачи учебного предмета» [20, с. 51].

Например, в дидактической игре «Математические ручейки» каждый учащийся следит за вычислениями, которые производят одноклассники, придумывает свой пример уравнения, делая это в соответствии с заложенным в содержании игры правилом: получил мяч – составляй новое уравнение. У учащихся складывается понимание того, что если это правило не соблюдать, значит, не получится решить предыдущее уравнение или придумать свое, поэтому команда не решит игровую задачу – ручейку не достигнуть озера.

Один из самых важных элементов использования дидактической игры и игрового упражнения является этап подведения итогов, который проводится после окончания игры. Подведение итогов игры заключается в подсчете очков и определении победителей, а именно тех, кто наиболее верно выполнил игровое задание. При этом рекомендуется отмечать достижения каждого учащегося, подчеркнуть успехи отстающих детей, проявить оптимистическое отношение к их возможностям, деликатность при формулировке оценочных суждений [35].

Таким образом, мы выделили методические рекомендации по использованию дидактических игр и игровых упражнений при изучении содержания математического материала в начальной школе, которые заключаются в обязательном соблюдении структурных элементов дидактической игры и игровых упражнений, таких как дидактическая задача, игровой замысел, игровое начало, игровые действия, правила игры, подведение итогов, и методике их применения, позволяющей повысить

результативность в достижении дидактической задачи урока и уровень математических знаний младших школьников.

2 Опытнo – экспериментальная работа по апробации дидактических игр и игровых упражнений в процессе изучения уравнений младшими школьниками

2.1 Апробация дидактических игр и игровых упражнений в ходе формирующего этапа опытнo-экспериментальной работы при изучении уравнений младшими школьниками

С целью изучения уровня сформированности алгебраических знаний младших школьников, нами была организована и проведена опытнo-экспериментальная работа с детьми. Исследование проводилось в МБОУ «СОШ № 8» им. К.М. Филиппова п. Стрелка, выборка исследования представлена учащимися 2 «А» класса в количестве 25 человек. В данном классе реализуется программа «Школа России» под редакцией М.И. Моро.

Цель опытнo – экспериментальной работы заключается в выявлении эффективности использования дидактических игр и игровых упражнений при изучении уравнений в начальной школе.

Опытнo-экспериментальная работа состояла из трех этапов. Первым этапом опытнo-экспериментальной работы явилась первоначальная диагностика уровня знаний алгебраического материала младших школьников, которой предшествовала беседа с учителем с целью выявления содержания этапа, на котором находится изучение уравнений в данном классе. В ходе беседы мы выяснили, что на период проведения эксперимента учащиеся знакомы с понятиями «уравнение» и «корень уравнения», умеют решать уравнения с неизвестным слагаемым, уменьшаемым, вычитаемым на основе взаимосвязи между частью и целым, решают уравнения на умножение и деление на основе взаимосвязи между площадью прямоугольника и его сторонами. Согласно этому, нами были предложены следующие задания:

1. Среди данных выражений найди уравнения и реши их:

$$4 + k = 8$$

$$6 + x$$

$$15 : 5 = 10$$

$$P \cdot 7 = 21$$

2. Прочитай и реши уравнения, подчеркни части чертой, целое обведи кружочком:

$$4 + x = 12$$

$$16 - x = 4$$

3. Прочитай и реши уравнения, подчеркни стороны чертой, площадь обведи прямоугольником:

$$x \cdot 2 = 6$$

$$12 : x = 4$$

4. Выполни проверку и найди ошибку:

$$x : 2 = 4$$

$$x = 4 : 2$$

$$\underline{x = 2}$$

Оценку деятельности учащихся проводили по разработанным критериям:

1. Умение выделять уравнение из ряда предложенных заданий (выражений) и называть каким компонентом в нем является неизвестное;

2. Умение самостоятельно определять ход работы по нахождению неизвестного, используя при этом различные способы.

3. Умение обосновывать способ нахождения неизвестного на основе математических законов и последовательности арифметических действий.

4. Умение осуществлять проверку правильности решенного уравнения.

Согласно разработанным критериям, мы выделили уровни знаний алгебраического материала младшими школьниками:

Высокий уровень – полное проявление выделенного критерия;

Средний уровень – частичное проявление выделенного критерия;

Низкий уровень – отсутствие проявления выделенного критерия.

Полученные нами результаты первичной диагностики уровня алгебраических знаний младших школьников, были занесены в таблицу 2.

Таблица 2 – Результаты первичной диагностики уровня знаний алгебраического материала младшими школьниками

№ п/п	Имя Ф.	Критерии / показатели				Уровень
		Умение выделять уравнение из ряда предложенных выражений	Умение самостоятельно определять ход работы по нахождению неизвестного, используя при этом различные способы	Умение обосновывать способ нахождения неизвестного на основе математических законов и последовательность и арифметических действий	Умение осуществлять проверку правильности решенного уравнения	
1	Лев Б.	- +	- +	- +	+	С
2	Аня Б.	+	+	- +	+	В
3	Юра Д.	+	+	- +	+	В
4	Ром а З.	+	- +	- +	-	С
5	Катя И.	- +	- +	-	-	Н
6	Лиза К.	+	+	+	+	В
7	Катя К.	+	+	+	+	В
8	Ира Л.	+	+	+	+	В
9	Оля Л.	+	+	+	+	В
10	Оле г М.	- +	- +	-	-	Н
11	Сон я М.	- +	- +	-	-	Н
12	Юра М.	-	-	-	-	Н
13	Вера О.	+	+	+	+	В
14	Иль я О.	+	+	- +	-	С
15	Люд а О.	- +	- +	- +	-	С

Продолжение таблицы 2

16	Арина П.	+	+	- +	-	С
17	Саша П.	+	+	+	+	В
18	Костя П.	-	-	-	-	Н
19	Федор П.	+	+	+	+	В
20	Костя Р.	-	-	-	-	Н
21	Света Р.	- +	- +	- +	-	С
22	Инна С.	+	- +	- +	-	С
23	Маша С.	+	+	+	+	В
24	Вика Т.	- +	- +	- +	-	С
25	Яна Х.	+	+	+	+	В
Итого: чел. (%)	В – 15 (60%); С – 7 (28%); Н – 3 (12%).	В – 13 (52%); С – 9 (36%); Н – 3 (12%).	В – 9 (36%); С – 10 (40%); Н – 6 (24%).	В – 12 (48%); С – 0%; Н – 13 (52%).	В – 11(44%); С–8(32%); Н–6(24%).	

Условные обозначения:

- (+) полное проявление выделенного критерия;
- (- +) частичное проявление выделенного критерия;
- (-) отсутствие проявления выделенного критерия;
- В – высокий уровень;
- С – средний уровень;
- Н – низкий уровень.

Анализ полученных результатов, показал, что 11 младших школьников (44%) в целом имеют высокий уровень знаний алгебраического материала, при этом Аня Б. и Юра Д. проявили частичное умение решать уравнения на умножение и деление.

8 учащихся (32%), согласно полученным результатам диагностики, имеют средний уровень знаний алгебраического материала. Данные младшие школьники продемонстрировали частичное проявление диагностируемых

критериев, при этом у большинства из них – Рома З., Илья О., Люда О., Арина П., Света Р., Инна С., Вика Т., не сформировано умение осуществлять проверку правильности решенного уравнения.

Анализируя результаты диагностики, мы выявили, что 6 испытуемых (24%) имеют низкий уровень знаний алгебраического материала, у данных учащиеся не сформированы представления об уравнении, как равенстве с одной неизвестной, они не умеют решать уравнения и делать проверку правильности решенного уравнения.

Данные, представленные в таблице 2, мы наглядно изобразили в виде диаграммы (рисунок 2).

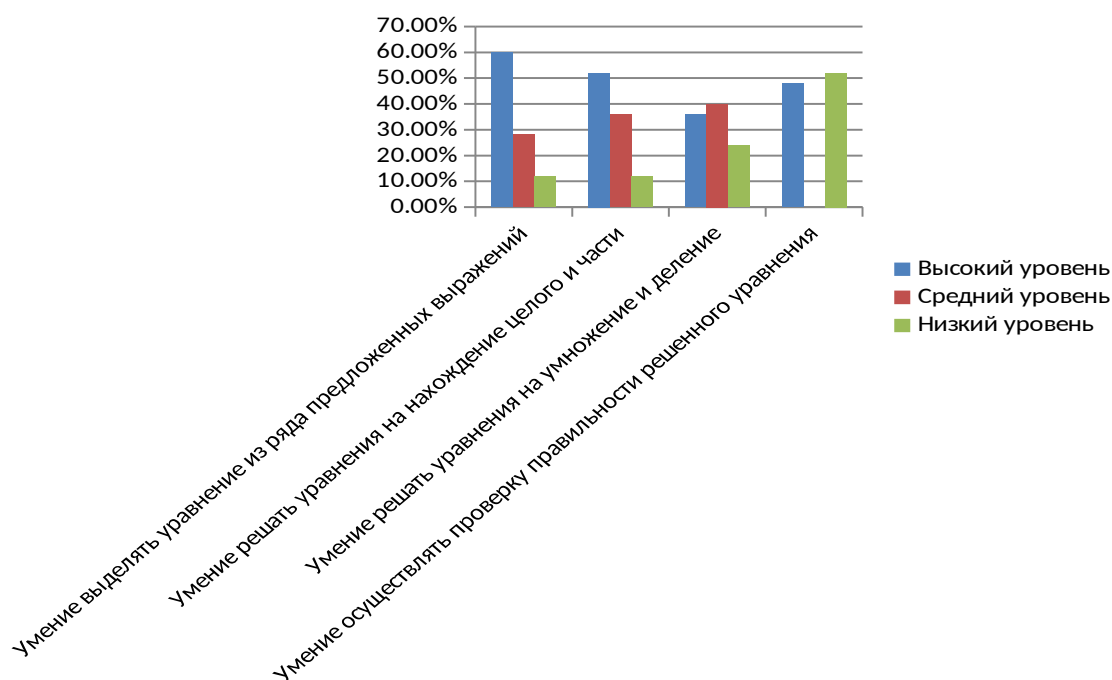


Рисунок 2 – Уровень знаний алгебраического материала младшими школьниками

Анализируя результаты учащихся, полученные при выполнении ими первого задания на нахождение уравнения из предложенных выражений, мы выяснили, что 15 учащихся (60%) имеют высокий уровень знаний алгебраического материала по данному критерию, они безошибочно и уверенно выделили уравнения, при этом Арина П. и Федор П. подчеркнули неизвестный компонент, тем самым обосновав свой выбор.

7 учащихся (28%) при выполнении первого задания показали средний уровень знаний алгебраического материала. Соня М., Света Р. выделили только одно уравнение, хотя в задании содержалось два уравнения, что говорит либо о невнимательности данных учащихся, либо о неполном усвоении понятия «уравнение». Лев Б., Катя И., Олег М., Люда О., Вика Т. помимо уравнений из предложенного ряда выделили выражение $-6 + x$, согласно чему мы пришли к выводу, что у данных младших школьников не полностью сформировано представление об уравнении с позиции формы записи.

Юра М., Костя П., Костя Р. (12%) показали низкий уровень знаний алгебраического материала при выполнении первого задания, данные учащиеся пытались выделить уравнения из ряда предложенных выражений наугад, не пытаясь даже проникнуть в суть задания. Данные учащиеся в целом являются неуспевающими учениками, из чего мы пришли к выводу, что ими не усвоены представления об уравнении, они не знают ключевого признака уравнения – равенство с одной неизвестной, обозначенной латинской буквой.

Анализ результатов, полученных при выполнении учащимися второго задания диагностики, мы выявили, что 13 учащихся (52%) имеют высокий уровень знаний алгебраического материала по диагностируемому критерию. Данные испытуемые полностью выполнили задание, правильно подчеркнув части и выделив целое, что говорит о сформированном умении решать простейшие уравнения, на основе взаимосвязи между целым и частью, и осознанном представлении о связи, существующей между действиями сложения и вычитания.

9 учащихся (36%) при выполнении второго задания показали средний уровень знаний алгебраического материала. Рома З., Инна С., решив первое уравнение, выделили части и целое, тогда как, решив второе уравнение, они не обозначили данные компоненты, возможно, школьники невнимательно отнеслись к заданию, тем не менее, задание было выполнено ими не полностью, что дало нам основание указать на средний уровень по данному

критерию у школьников. Некоторые младшие школьники, показавшие средний уровень знаний алгебраического материала при выполнении второго задания диагностики, Лев Б., Катя И., Люда О., правильно решили оба уравнения, но ни в одном из них не выделили часть и целое, возможно, это также говорит либо о невнимательности учащихся, либо о неполном усвоении знаний о взаимосвязи компонентов уравнения.

3 учащихся (12%) Юра М, Костя П., Костя Р. продемонстрировали полное неумение решать уравнения на нахождение целого и части, отсутствие знаний о связи между компонентами и результатом сложения и вычитания. Исходя из этого, мы можем сделать вывод, что у данных школьников в целом не сформированы представления о законах сложения и свойств вычитания, они не умеют устанавливать закономерности между компонентами и результатом действий, что создает определенные трудности при решении уравнений на нахождение целого и части.

При выполнении третьего задания диагностики лишь 9 учащихся (36%) безошибочно справились с упражнением, правильно решив уравнения на умножение и деление. Школьники подчеркнули стороны чертой, площадь обвели прямоугольником, это говорит о том, что данные школьники, Лиза К., Катя К., Ира Л., Оля Л., Вера О., Саша П., Федор П., Маша С., Яна Х., в полной мере усвоили арифметические действия умножения и деления, закономерность между множителем, делимым, делителем и результатом действий, что позволяет им успешно решать уравнения на основе взаимосвязи между площадью прямоугольника с его сторонами.

10 учащихся (40%) при решении уравнений на умножение и деление показали средний уровень знаний. Аня Б., Илья О., Арина П. при решении второго уравнения – $12 : x = 4$, площадью прямоугольника обозначили частное 4, вместо делимого 12, мы можем предположить, что данные школьники ошиблись по невнимательности, но также это может говорить и о неполном осознании детьми связи между компонентами уравнения на деление, ошибочном сопоставлении с уравнением на умножение, где

площадью является результат умножения – произведение. Остальные испытуемые со средним уровнем знаний алгебраического материала по данному критерию, решив оба уравнения, не обозначили стороны и площадь прямоугольника, что позволили нам определить частичное умение решать уравнения на умножение и деление данными детьми.

У 6 учащихся (24%) при выполнении третьего задания диагностики был выявлен низкий уровень знаний алгебраического материала. Катя И., Олег М., Соня М. решили уравнение на умножение, но не выделили стороны и площадь прямоугольника, второе уравнение осталось школьниками не решенным, согласно чему мы предположили, что уравнения на умножение и деление вызывают затруднения у данных испытуемых из-за непонимания взаимосвязи между компонентами и результатом действий, и, как следствие, проявление неумения решать уравнения на основе взаимосвязи площади прямоугольника и его сторон. Юра М., Костя П., Костя Р. в очередной раз при выполнении заданий подтвердили низкий уровень алгебраических знаний, данные школьники не выполнили задание, показав полное отсутствие знаний о связи между действиями умножения и деления, отсутствие умения решать уравнения на основе взаимосвязи между компонентами действий.

Четвертое задание диагностики, направленное на выявление умения осуществлять проверку правильности решенного уравнения, вызвало наибольшее затруднение у испытуемых. 12 школьников (48%) правильно выполнили проверку предложенного уравнения и нашли ошибку, это говорит о том, что данными младшими школьниками при осуществлении проверки существует понимание того, что результат, полученный в левой части уравнения, нужно сравнить со значением в правой части. 13 испытуемых (52%) не смогли найти ошибку в предложенном задании, то есть у школьников не сформировано умение самоконтроля, необходимое для успешного решения уравнений, либо подобным заданиям в данном классе уделяется еще недостаточно внимания.

Таким образом, проведенная нами диагностика уровня знаний алгебраического материала младшими школьниками, показала, что в данной группе испытуемых 11 учащихся (44%) имеют высокий уровень знаний алгебраического материала; 8 школьников (32%) показали средний уровень знаний; у 6 младших школьников (24%) выявлен низкий уровень знаний алгебраического материала.

Мы пришли к выводу, что у испытуемых в разной степени наблюдаются пробелы в диагностируемых критериях: полная или частичная несформированность представлений об уравнении, как равенстве с неизвестной буквой; школьники не умеют самостоятельно определять ход работы по нахождению неизвестного, используя при этом различные способы; при решении уравнений у школьников возникает непонимание связи между компонентами действий, взаимосвязи между целым и частью, площадью прямоугольника и его сторон. При этом особое затруднение вызывает задание на осуществление проверки решения уравнения, что говорит о низком самоконтроле большинства учащихся.

Анализ результатов диагностики дает нам возможность говорить о необходимости апробация дидактических игр и игровых упражнений в процессе изучения уравнений младшими школьниками.

Вторым этапом опытно-экспериментальной работы явился подбор и практическая апробация дидактических игр и игровых упражнений, которые, по нашему мнению, могли бы повысить уровень знаний и умений младших школьников при изучении алгебраического материала. Разработанная и апробированная нами система включала следующие виды дидактических игр и игровых упражнений:

Дидактическая игра «Найди уравнение».

Дидактическая игра «Солнышко и лучики».

Дидактическая игра «Кто быстрее соберет ракету».

Игровое упражнение «Преобразуй квадрат».

Рассмотрим эти игры более подробно.

Одной из используемых нами дидактических игр явилась игра «Найди уравнение», предложенная школьникам в форме красочной презентации. Суть данной игры сводилась к тому, что учащимся предлагалось найти уравнение из ряда предложенных равенств, при этом, если школьники давали верный ответ, уравнение загоралось зеленым цветом; при неверном ответе – красным цветом. Данная игра способствовала не только формированию умения выделять уравнение из ряда предложенных выражений, но и позволяла наглядно проанализировать допущенные учащимися ошибки и закрепить понятие «уравнение».

С целью закрепления знаний о законах сложения, вычитания, умножения и деления в игре «Найди уравнение» школьникам также предлагалось найти уравнения с неизвестным слагаемым, вычитаемым, уменьшаемым, множителем, делимым и делителем, при этом учащиеся поясняли, каким компонентом в предложенных уравнениях является неизвестное, что в целом способствовало формированию умения устанавливать закономерности между компонентами и результатом действий. Параллельно с игрой задавали школьникам вопросы, способствующие комплексному усвоению математического материала, например:

1. Результат действия сложения? (Сумма.)
2. Название компонента действия умножения? (Множитель.)
4. Результат действия деления? (Частное.)
5. Число, полученное при умножении? (Произведение.)
7. Действие, обратное сложению? (Вычитание.)

Дидактическая игра «Солнышко и лучики» представляла собой в некотором случае продолжение предыдущей игры, так как, способствовала дальнейшему формированию умения решать уравнения на основе взаимосвязи между компонентами действий, через нахождение целого и части, площади прямоугольника. Для проведения данной игры нами был организован сюрпризный момент в виде гостей с математической планеты

(рисунок «солнышко» и «лучики»). При этом «солнышко» сравнивалось с целым, его лучики – с частями. В ходе игры школьникам предлагалось внимательно посмотреть на «гостей» и составить равенства, используя их математические знаки (сложение, вычитание, умножение и деление). Далее «солнышко» задавало вопросы:

1. Как найти неизвестное слагаемое?
2. Как найти неизвестное вычитаемое?
3. Как найти неизвестное уменьшаемое?
4. Как найти неизвестный множитель?
5. Как найти неизвестное делимое?
6. Как найти неизвестный делитель?

Обучающее воздействие данной игры заключалось в том, что она способствовала формированию умения младших школьников самостоятельно определять ход работы по нахождению неизвестного, используя при этом различные способы.

При этом вызвав интерес школьников к изучению математического материала, мы еще раз закрепили полученные знания, подводя итог по окончанию дидактической игры «Солнышко и лучики»:

1. Какими компонентами может быть целое? (Суммой и уменьшаемым);
2. Какими компонентами могут быть части? (Слагаемыми, вычитаемым и разностью);
3. Какими компонентами может быть площадь? (Произведением и делимым);
4. Какими компонентами могут быть стороны? (Множителями, делителем и частным).

В ходе формирующего этапа исследования старались поддерживать постоянный интерес учащихся к изучению алгебраического материала через организацию дидактических игр и игровых упражнений соревновательного характера, что, по нашему мнению, весьма эффективно для решения дидактической задачи. Для того, чтобы подробнее закрепить с младшим

школьниками умение обосновывать способ нахождения неизвестного на основе математических законов и последовательности арифметических действий, нами была предложена дидактическая игра «Кто быстрее сядет в ракету» и игровое упражнение «Преобразуй квадрат».

Дидактическая игра «Кто быстрее соберет в ракету» позволяла сформировать у учащихся знания о связи между действиями умножения и деления, согласно чему школьники делились на две команды, каждой из которых предлагалось решить уравнения на основе взаимосвязи площади прямоугольника и его сторон. С одной стороны учащиеся учились решать уравнения, закрепляя в речи соответствующую терминологию, с другой стороны, действовали согласно воображаемой ситуации, что позволяло им при выполнении игровых действий легче справляться с заложенным в игру учебным содержанием. Решив первое уравнение, школьники обеих команд получали одну деталь от ракеты, потом их сменяли другие участники команды. В итоге побеждала та команда, которая быстрее соберет ракету, то есть правильно и быстро решит все уравнения.

Интерес у младших школьников вызвало игровое упражнение «Преобразуй квадрат», представляющее собой несколько заданий, соединенных таким образом, что ответ одного задания служит номером другого. Выполнив одно задание и осуществив его проверку, следует перейти к другому, и так до тех пор, пока ответ задания не совпадет с его номером. Основная цель упражнения – проверить умения и навыки учащихся в решении уравнений и осуществлении проверки правильности решенного уравнения. В результате решения получается цепочка чисел, по которой, как по ориентиру, младший школьник выходит из лабиринта. Данное упражнение способствовало формированию умения обосновывать способ нахождения неизвестного на основе математических законов и последовательности арифметических действий и осуществлять проверку правильности решенного уравнения.

Помимо перечисленных дидактических игр и игровых упражнений в ходе формирующего этапа опытно–экспериментальной работы уделяли внимание младшим школьникам, показавшим в ходе диагностики высокий и средний уровень знаний алгебраического материала, предлагая игровые упражнения, требующие частично–поискового и творческого подхода к их выполнению. Например, учащимся предлагалось найти в словах числа, составить с числами уравнения и решить их:

$$1) X - \text{подвал} = 34$$

$$\text{семья} \cdot X = \text{семья}$$

$$\text{стриж} + X = \text{сорока}$$

$$X : \text{опять} = 45$$

2) Запишите слово ЛЕС с помощью чисел: $E+8=16$; $C-4=10$;
 $14-L=53$.

Данные игровые упражнения способствовали повышению интереса школьников к изучаемой теме и проявлению познавательной активности.

Для учащихся с низким уровнем усвоения алгебраического материала предлагались игровые упражнения на отработку математического материала. Например, в ходе упражнения «Подсказки» школьникам предлагалось соединить «подсказки» с уравнениями и, пользуясь найденными подсказками, решить уравнения: Чтобы найти неизвестное вычитаемое, нужно к значению разности прибавить уменьшаемое. $C \cdot 9 = 36$; Чтобы найти множитель, нужно значение произведения разделить на известный множитель $72 - B = 31$; Чтобы найти второе слагаемое, нужно из значения суммы вычесть первое слагаемое $64 + X = 82$; Чтобы найти делимое, нужно значение частного умножить на делитель $P : 9 = 93$.

Другой вариант упражнения «Подсказки»: составь и реши уравнения, если известно, что сумма получается при сложении, разность – при вычитании, произведение – при умножении, а частное – при делении. Если из неизвестного числа вычесть 20, то получится произведение чисел 9 и 6. Если к 15 прибавить неизвестное число, то получится частное 80 и 4. Если

неизвестное число умножить на 6, то получится сумма чисел 35 и 74. Пользуясь алгоритмом, реши уравнения.

Данный вид игровых упражнений представляет собой методическую помощь ученикам с низким уровнем знаний алгебраического материала, благодаря которой данные учащиеся правильно решали уравнения, закрепляли полученные знания, что со временем, по нашему мнению, позволит им догнать более «сильных» учеников.

Мы можем выделить некоторые методические советы по проведению дидактических игр и игровых упражнений в процессе изучения уравнений младшими школьниками:

1. Процесс организации дидактических игр и игровых упражнений должен включать занимательный наглядный материал (красочные презентации, картинки), так как это способствует формированию интереса к данным математическим заданиям;

2. При организации дидактических игр и игровых упражнений необходимо использование соревновательного характера игр, при этом важно ориентировать учащихся на решение уравнений с различными математическими действиями. Подобная организация дидактических игр и игровых упражнений направлена на поиск различных способов выполнения заданий и способствует формированию умения обосновывать способ нахождения неизвестного на основе математических законов и последовательности арифметических действий;

3. Для того, чтобы в ходе проведения дидактических игр и игровых упражнений сформировать у учащихся умение осуществлять проверочные действия, необходимо со стороны педагога учитывать поэтапный характер выполнения заданий, где проверка правильности решенного уравнения и обобщение выступают конечным результатом дидактической игры и игрового упражнения.

Таким образом, подобранные нами дидактические игры и игровые упражнения при изучении математического материала способствуют повышению уровня математических знаний и интереса к математике.

2.3 Сравнительный анализ результатов опытно-экспериментальной работы

С целью проверки результативности разработанной нами системы заданий, нами был организован и проведен третий этап опытно-экспериментальной работы, в ходе которого осуществлялась повторная диагностика учащихся. Для этого нами были подобраны задания для учащихся, с помощью которых проверялось, повысился ли благодаря применению дидактических игр и игровых упражнений уровень знаний алгебраического материала у младших школьников. Для этого нами были предложены учащимся задания аналогичные заданиям первичной диагностики.

1. Среди данных выражений найди уравнения и реши их:

$$10 \cdot 2 = 20$$

$$X - 4 = 6$$

$$K + 2$$

$$12 : b = 3$$

2. Прочитай и реши уравнения, подчеркни части чертой, целое обведи кружочком:

$$8 + x = 10$$

$$10 - x = 6$$

3. Прочитай и реши уравнения, подчеркни стороны чертой, площадь обведи прямоугольником:

$$x \cdot 3 = 6$$

$$10 : x = 5$$

4. Выполни проверку и найди ошибку:

$$x : 4 = 8$$

$$x = 8 : 4$$

$$\underline{x = 2}$$

Полученные результаты представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Результаты повторной диагностики уровня знаний алгебраического материала младшими школьниками

№ п/п	Имя Ф.	Критерии / показатели				Уровень
		Умение выделять уравнение из ряда предложенных выражений	Умение самостоятельно определять ход работы по нахождению неизвестного, используя при этом различные способы	Умение обосновывать способ нахождения неизвестного на основе математических законов и последовательности арифметических действий	Умение осуществлять проверку правильности решенного уравнения	
1	Лев Б.	+	+	+	+	В
2	Аня Б.	+	+	+	+	В
3	Юра Д.	+	+	+	+	В
4	Рома З.	+	+	+	+	В
5	Катя И.	+	+	+	+	В
6	Лиза К.	+	+	+	+	В
7	Катя К.	+	+	+	+	В
8	Ира Л.	+	+	+	+	В
9	Оля Л.	+	+	+	+	В
10	Олег М.	+	+	+	+	В
11	Соня М.	+	+	+	+	В
12	Юра М.	+	-+	-+	+	С
13	Вера О.	+	+	+	+	В
14	Илья О.	+	+	+	+	В
15	Люда О.	+	+	+	+	В
16	Арина П.	+	+	+	+	В
17	Саша П.	+	+	+	+	В
18	Костя П.	+	-	-	-	Н
19	Федор П.	+	+	+	+	В

20	Костя Р.	+	-	-	-	Н
21	Света Р.	+	+	+	+	В
22	Инна С.	+	+	+	+	В
23	Маша С.	+	+	+	+	В
24	Вика Т.	+	+	+	+	В
25	Яна Х.	+	+	+	+	В
Итого: чел. (%)	В – 25(100%); С – (0%); Н – (0%).	-	В – 22 (88%); С – 1(4%); Н – 2 (8%).	В – 22(88%); С – 1(4%); Н – 2 (8%).	В – 23(92%); С – (0%); Н – 2 (8%).	В – 22(88%); С – 1(4%); Н – 2(8%).

Условные обозначения:

- (+) полное проявление выделенного критерия;
- (- +) частичное проявление выделенного критерия;
- (-) отсутствие проявления выделенного критерия;
- В – высокий уровень;
- С – средний уровень;
- Н – низкий уровень.

Анализируя результаты повторной диагностики уровня знаний алгебраического материала младшими школьниками, мы видим, что все учащиеся (100%) показали высокий результат при выполнении первого задания диагностики, что говорит о сформированности у них умения выделять уравнение из ряда предложенных выражений. При выполнении задания все школьники правильно выделили оба уравнения, при этом Олег М. отметил, что, если к выражению $K+2$ добавить знак равно и сумму, тогда данное выражение являлось бы уравнением, это говорит о том, что школьниками усвоено понимание того, что уравнение является равенством с одной неизвестной.

Результаты, полученные при выполнении школьниками второго задания диагностики, показали, что большинство учащихся (88%) успешно справились с решением уравнений на основе взаимосвязи между целым и частью, это говорит о том, что у данных школьников сформировано умение

самостоятельно определять ход работы по нахождению неизвестного, используя при этом различные способы. 1 школьник (4%) Юра М. при выполнении второго задания решил оба уравнения, но при этом не подчеркнул части и не обвел целое, что говорит либо о невнимательности данного школьника, либо о несформированности представлений о взаимосвязи между целым и частью. 2 учащихся (8%) показали низкий результат при выполнении второго задания. Костя П. и Костя Р. решили только по одному уравнению, не выделив части и целое, это говорит о том, что данные школьники слабая познавательная активность, низкий уровень усвоения программного материала.

Анализ результатов, полученные при выполнении школьниками третьего задания диагностики, показал, что 22 учащихся (88%) имеют высокий уровень знаний алгебраического материала при решении уравнений на основе взаимосвязи площади прямоугольника и его сторон, что говорит о сформированности у данных младших школьников умения обосновывать способ нахождения неизвестного на основе математических законов и последовательности арифметических действий. 1 учащийся (4%) показал средний уровень знаний алгебраического материала при выполнении третьего задания диагностики. Юра М. также как и при решении уравнений на основе взаимосвязи целого и части, решив правильно оба уравнения на умножение и деление, не выделил стороны и площадь прямоугольника, тем самым не до конца выполнив задание, возможно данный школьник невнимательно и не полностью прочитывает задание, на что стоит обратить внимание педагогу. 2 школьника (8%) Костя П. и Костя Р. выполняя третье задание диагностики, решили первое уравнение, подчеркнув только стороны прямоугольника, второе уравнение осталось не решенным, данным школьникам в целом требуется дополнительная работа по формированию знаний математического материала.

При выполнении четвертого задания диагностики практически все испытуемые (92%) правильно сделали проверку и нашли допущенную

ошибку, что говорит не только об усвоении закона деления, но и о высоком самоконтроле младших школьников. Костя П. и Костя Р. (8%) не выполнили четвертое задание диагностики, показав низкий уровень знаний алгебраического материала и подтвердив наше предположение о необходимости индивидуальной работы с данными учащимися.

Таблица 4 – Сопоставительный анализ первичной и повторной диагностики уровня знаний алгебраического материала младшими школьниками

Уровень	Констатирующий этап	Контрольный этап
Высокий	11 человек (44%)	22 человека (88%)
Средний	8 человек (32%)	1 человек (4%)
Низкий	6 человек (24%)	2 человека (8%)

Таким образом, сопоставляя результаты, полученные в ходе первичной и повторной диагностики, мы видим, что на контрольном этапе эксперимента уровень знаний алгебраического материала младшими школьниками существенно повысился. Высокий уровень вырос в два раза, при повторной диагностике 22 человека (88%) показали высокий уровень знаний алгебраического материала, тогда как на констатирующем этапе эксперимента этот показатель составлял 11 человек (44%). Средний уровень знаний алгебраического материала на контрольном этапе снизился – 1 человек (4%), при первичной диагностике данному уровню соответствовало 8 человек (32%). Низкий уровень также уменьшился по сравнению с первичной диагностикой – 2 человека (8%) вместо 6 человек (24%), что говорит об эффективности проделанной нами работы.

Анализируя полученные результаты, мы пришли к выводу, что постоянное использование на уроках математики в начальной школе дидактических игр и игровых упражнений будет способствовать усвоению и повышению уровню знаний учащихся при изучении алгебраического материала, что подтверждается результатами повторной диагностики.

Предложенные нами в ходе формирующего этапа эксперимента дидактические игры и игровые упражнения способствовали усвоению представлений об уравнении, как равенстве с одной неизвестной даже у «слабых» учеников, формированию умения выделять уравнения из ряда предложенных выражений.

Благодаря реализованным нами дидактическим играм и игровым упражнениям младшие школьники, испытывающие затруднения при решении уравнений на основе взаимосвязи целого и части, площади прямоугольника и его сторон, правильно выполняли повторные задания, что говорит об умении самостоятельно определять ход работы по нахождению неизвестного, используя при этом различные способы. Школьники научились обосновывать способ нахождения неизвестного на основе математических законов и последовательности арифметических действий, что позволило им безошибочно выполнить проверку решенного уравнения, осуществив самоконтроль.

Таким образом, задачи исследования нами решены, цель достигнута.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучив сущность уравнений, в контексте их изучения в курсе начальной школе, мы пришли к выводу, что под уравнением понимается вид равенства, содержащий неизвестную букву, значение которой нужно найти. Этапы изучения уравнений в начальной школе, такие как: подготовительный этап; введение понятия «уравнение»; формирование умения решать уравнение; формирование умения решать текстовые задачи с помощью уравнений, имеют теоретическое и практическое значение для младших школьников, так как в процессе работы над уравнением закрепляются правила о взаимосвязи части и целого, совершенствуются вычислительные навыки и понимание связи между компонентами и результатами действий, закрепляется порядок действий и формируется умения решать текстовые задачи, идет работа над развитием корректной, доказательной математической речи, умения самоконтроля (проверка уравнений).

Дидактическая игра и игровое упражнение представляют собой метод обучения, содержащий определенную структуру и имитационное моделирование изучаемой темы. Рассмотрев особенности использования дидактических игр и игровых упражнений при изучении уравнений в начальной школе, мы пришли к выводу, что дидактические игры и игровые упражнения являются дополнением традиционных форм обучения младших школьников и используются на всех этапах изучения уравнений (изучение нового материала, повторение, закрепление), с целью привлечения интереса детей к изучаемой теме, повышения качества усвоения алгебраического материала.

Нами выделены методические рекомендации по использованию дидактических игр и игровых упражнений при изучении содержания математического материала в начальной школе, которые заключаются в обязательном соблюдении структурных элементов дидактической игры и игровых упражнений, таких как дидактическая задача, игровой замысел,

игровое начало, игровые действия, правила игры, подведение итогов, и методике их применения, позволяющей повысить результативность в достижении дидактической задачи урока и уровень математических знаний младших школьников.

Мы провели опытно – экспериментальную работу по апробации дидактических игр и игровых упражнений в процессе изучения уравнений младшими школьниками во 2 классе МБОУ «СОШ № 8» им. К.М. Филиппова п. Стрелка. В исследовании принимали участие 25 детей младшего школьного возраста.

Первым этапом опытно–экспериментальной работы мы провели диагностику уровня знаний алгебраического материала младшими школьниками. Для этого мы предложили школьникам задания, с целью выявления у них умения выделять уравнение из ряда предложенных заданий (выражений) и называть каким компонентом в нем является неизвестное; умения самостоятельно определять ход работы по нахождению неизвестного, используя при этом различные способы; умения обосновывать способ нахождения неизвестного на основе математических законов и последовательности арифметических действий; умения осуществлять проверку правильности решенного уравнения.

В результате мы получили следующие данные: на констатирующем этапе опытно–экспериментальной работы высокий уровень знаний алгебраического материала показали 11 человек (44%); среднему уровню соответствовало 8 человек (32%); низкий уровень был выявлен у 6 учащихся (24%).

Дальнейшим этапом опытно–экспериментальной части работы явилась апробация дидактических игр и игровых упражнений в процессе изучения уравнений младшими школьниками. Для этого нами были подобраны и реализованы дидактические игры «Найди уравнение», «Солнышко и домик», «Кто быстрее сядет в ракету», «Цепочка», «Лабиринт», направленные на формирование интереса к данным математическим заданиям, поиск

различных способов выполнения, осуществления проверочных действий и обобщение.

По окончании формирующего этапа опытно–экспериментальной работы, мы провели повторную диагностику уровня знаний алгебраического материала младшими школьниками, используя задания, аналогичные заданиям констатирующего этапа эксперимента. Анализ показал, что произошла значительная динамика уровня знаний алгебраического материала младшими школьниками: 22 учащихся (88%) стали показывать высокий уровень знаний алгебраического материала, 1 школьник (4%) показал средний уровень, низкий уровень был выявлен у 2 школьников (8%).

Исходя из того, что произошла положительная динамика в формировании знаний алгебраического материала детей младшего школьного возраста, можно утверждать, что предложенные нами дидактические игры и игровые упражнения способствуют повышению уровня математических знаний младших школьников. Следовательно, при регулярном использовании учителем в процессе изучения уравнений с младшими школьниками дидактических игр и игровых упражнений уровень математического развития обучающихся будет более высоким.

Таким образом, задачи исследования нами решены, цель достигнута.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Александрова, Э. И. Учебно–методический комплект для четырехлетней школы / Э. И. Александрова. – Москва, 2001. – 122 с.
2. Аргинская, И. И. Математика 3 класс: учебник / И. И. Аргинская, Е. П. Бененсон, Л. С. Итина. – Самара: Учебная литература, 2008. – 210 с.
3. Аргинская, И. И. Учебно-методический комплект для четырехлетней школы / И. И. Аргинская, Е. П. Бененсон, Л. С. Итина. – Самара: Учебная литература, 2008. – 319 с.
4. Ахмедбекова, Р.Р. Дидактическая игра как средство развития познавательной активности младших школьников / Р.Р. Ахмедбекова // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. – 2008. – №7. – С. 71–74.
5. Бекоева, М.И. Развитие творческих способностей младших школьников на уроках математики / М.И. Бекоева // Ученые записки Орловского государственного университета. – 2017.– №3. – С. 13–17.
6. Васильева, М.В. Формирование универсальных учебных действий учащихся во внеклассной работе по математике / М.В. Васильева // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2013. – №7. – С. 54–55.
7. Горнобатова, Н.Н. Развитие познавательного интереса на уроках математики / Н.Н. Горнобатова // Эксперимент и инновации в школе. – 2014.– №3. – С. 30–39.
8. Далингер, В.А. Познавательный интерес учащихся и его развитие в процессе обучения математике / В.А. Далингер // Вестник Вятского государственного университета. – 2011. – №9. – С. 39–42.
9. Десницкая, В.В. Формирование исследовательской компетентности учащихся на уроках математики в общеобразовательной школе / В.В. Десницкая // Инновационные проекты и программы в образовании. – 2013. – №8. – С. 76–81.

10. Десятирикова, Л.А. Возможности подготовки будущих учителей начальных классов к использованию компьютерных средств при обучении математике / Л.А. Десятирикова // Преподаватель XXI век. – 2012. – №4. – С. 36–39.
11. Золотая, И.Г. Применение дидактических игр на уроках математики для развития внимания / И.Г. Золотая // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2011. – №2. – С. 11–14.
12. Игнатьева, Т.В. Программы по математике для общеобразовательных учебных заведений в Российской Федерации: Начальные классы (1–4) / Т.В. Игнатьева, О.Н. Трунова, Т.А. Федосова. – Москва, 2011. – 124 с.
13. Истомина, Н.Б. Математика: программа 1-4 классы. Поурочно-тематическое планирование: 1-4 классы / Н.Б. Истомина. – Смоленск: Ассоциация XXI век, 2013. – 160 с.
14. Истомина, Н. Б. Учебно-методический комплект для четырехлетней школы / Н. Б. Истомина, И.Б. Нефедова. – Смоленск, 2006. – 212 с.
15. Клещева, И.В. Методика формирования учебно-исследовательской деятельности учащихся при изучении математики / И.В. Клещева // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого. – 2014. – №3. – С. 22–26.
16. Колокольникова, З.У. Из опыта использования старинных задач на уроках математики в начальной школе / З.У. Колокольникова, О.Б. Лобанова // Научное образование. – 2018. – №2. – С. 11–19.
17. Колокольникова, З.У. Математическое образование в Сибири: учеб. пособие / З.У. Колокольникова, Т.В.Захарова, О.Б. Лобанова, Е.Н. Яковлева. – Красноярск, 2017. – 172 с.
18. Магомедов, Н.Г. Особенности обучения решению уравнений в начальных классах / Н.Г. Магомедов // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. – 2013. – №7. – С. 34–36.

19. Максимова, Н.А. Методические особенности применения развивающих компьютерных игр в учебном процессе / Н.А. Максимова, Т.И. Гаврилова // Концепт. – 2015. – № 8. – URL: <http://e-kon-sept.ru/2015/15269.htm>.(дата обращения: 08.10.2018).

20. Мальцева, Е.В. Использование дифференцированного подхода на уроках математики в начальной школе / Е.В. Мальцева // Вестник Марийского государственного университета. – 2013. – №6. – С. 51–53.

21. Меджидова, А.А. Технологии применения проблемного подхода в процессе обучения математике в начальных классах / А.А. Меджидова // Наука и школа. – 2016. – №4. – С. 19–21.

22. Моро, М.И. Математика. Рабочие программы 1-4классы: пособие для учителей общеобразовательных учреждений / М.И. Моро. – Москва: Просвещение, 2011. – 92 с.

23. Моро, М. И. Учебно-методический комплект для четырехлетней школы / М. И. Моро, С. И. Волкова, С. В. Степанова. – Москва, 2002. – 113 с.

24. Мурушкина, Т.И. Особенности работы по учебнику Л.Г. Петерсон в начальной школе / Т.И. Мурушкина // Эксперимент и инновации в школе. – 2011. – №4. – С. 22–29.

25. Налесная, С.Л. Формирование понятия уравнения в начальном курсе математики / С.Л. Налесная // Вестник Таганрогского института имени А.П. Чехова. – 2010. – №3. – С. 101–105.

26. Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н.Ю. Шведова. – Москва: Оникс, 2008. – 412 с.

27. Осмоловская, И.М. Учебники нового поколения: поиск дидактических решений / И.М. Осмоловская // Отечественная и зарубежная педагогика. – 2014. – №5. – С. 66–73.

28. Педагогика: Большая современная энциклопедия / под ред. Е.С. Рапацевич. – Минск: Современное слово, 2005. – 452 с.

29. Петерсон, Л. Г. Учебно-методический комплект для четырехлетней школы / Л. Г. Петерсон, А. В. Тихоненко, Л. Н. Любченко. – Москва, 2007. – 113 с.

30. Рудницкая, В.Н. Программа четырехлетней начальной школы по математике: проект «Начальная школа XXI века» / В.Н. Рудницкая. – Москва: Вентана – Граф, 2013. – 42 с.

31. Савинов, Е.С. Примерная основная образовательная программа образовательного учреждения. Начальная школа / Е.С. Савинов. – Москва: Просвещение, 2012. – 223 с.

32. Сиротина, И.К. Образовательная математическая игра Miniquali: дидактический аспект / И.К. Сиротина // Физико–математическое образование. – 2018. – №1. – С. 294–299.

33. Степаненко, Г.А. Использование средств наглядности на уроках математики в начальной школе / Г.А. Степаненко, В.В. Зацепина // Таврический научный обозреватель. – 2016. – №1. – С. 49–52.

34. Стойлова, Л.П. Математика: учебник / Л.П. Стойлова. – Москва: Издательский центр «Академия», 2012. – 122 с.

35. Толекова, Н.М. Применение дидактической игры на уроках математики в начальной школе, как средство повышения познавательной активности учащихся / Н.М. Толекова, Д.Р. Нагуманова // Молодежный научный форум: Гуманитарные науки: электр. сб. ст. по мат. XLIII междунар. студ. науч. практ. конф. – № 3. URL: [https://nauchforum.ru/archive/MNF_humanities/3\(42\).pdf](https://nauchforum.ru/archive/MNF_humanities/3(42).pdf) (дата обращения: 26.01.2019)

36. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования [Электронный ресурс] // Федеральные государственные образовательные стандарты. – Москва: Институт стратегических исследований в образовании РАО. URL: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=959> (дата обращения: 01.10.2018).

37. Фомина, Н.В. Преемственность обучения математике: игровые техники и ассоциации / Н.В. Фомина // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2014. – №2. – С. 67–69.

38. Шельгина, О. Б. Обучение младших школьников решению уравнений посредством дифференцированного подхода / О. Б. Шельгина, А. С. Каткова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2015. – № S27. – С. 41–45. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/75367.htm>. (дата обращения: 12.02.2019).

39. Ячменникова, Т.С. Деятельностный подход в формировании универсальных учебных действий на уроках математики в 1 классе / Т.С. Ячменникова // Муниципальное образование: инновации и эксперимент. – 2011. – №4. – С. 43–44.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Таблица А.1 – Виды упражнений, направленные на обучение младших школьников решению уравнений в учебниках математики УМК «Школа России»

№	Вид упражнения	Пример задания
1	Задания с «окошками» и пропусками чисел	<p>1) $1+2=3$ $4+2=6$</p> <p>$3=\square+2$ $6=\square+2$</p> <p>$3-2=\square$ $6-2=\square$</p> <p>2) Какие числа пропущены?</p> <p>3) Заполни пропуски так, чтобы равенства стали верными.</p> <p>$12+\square=20$ $8+7-\square=14$ $11-\square=5$ $\square-6=7$</p>
2	Нахождение уравнений среди других математических записей	<p>1) Найди среди следующих записей уравнения, выпиши их и реши.</p> <p>$30+x>40$ $45-5=40$ $60+x=90$ $80-x$ $38-8<50$ $x-8=10$</p> <p>2) Найди лишнюю запись:</p> <p>$x+3=15$ $9+v=12$ $c-3$ $15-d=7$</p>
3	Решение уравнения подбором	<p>1) Из чисел 7, 5, 1, 3 подбери для каждого уравнения такое значение x, при котором получится верное равенство.</p> <p>$9+x=14$ $7-x=2$ $x-1=0$ $x+5=6$</p> <p>$x+7=10$ $5-x=4$ $10-x=5$ $x+3=4$</p>

		<p>2) Прочитай уравнение и подбери такое значение неизвестного, при котором получится верное равенство.</p> $k+3 = 13 \quad 18=y+10 \quad 14=x+7$ <p>3) Подбирая значения x, реши уравнения:</p> $x \cdot 6=12 \quad 4 \cdot x=12 \quad 12:x=3$															
4	Нахождение неизвестного компонента арифметического действия	<p>1)</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <tr> <td style="width: 20%;">Слагаемое</td> <td style="width: 20%;">10</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;">8</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Слагаемое</td> <td></td> <td>4</td> <td></td> <td>20</td> </tr> <tr> <td>Сумма</td> <td>12</td> <td>70</td> <td>15</td> <td>26</td> </tr> </table> <p>2) реши уравнения с объяснением:</p> $43+x=90 \quad x-28=70 \quad 37-x=50$ <p>Закончи выводы:</p> <p>Чтобы найти неизвестное слагаемое, надо...</p> <p>Чтобы найти неизвестное уменьшаемое, надо...</p> <p>Чтобы найти неизвестное вычитаемое, надо...</p>	Слагаемое	10		8		Слагаемое		4		20	Сумма	12	70	15	26
Слагаемое	10		8														
Слагаемое		4		20													
Сумма	12	70	15	26													
5	Решение уравнений без указания на способ нахождения неизвестного	<p>1) реши уравнения:</p> $73-x=70 \quad 35+x=40 \quad k-6=24$ <p>2) реши уравнения и сделай проверку:</p> $28+x=39 \quad 94-x=60 \quad x-25=75$ <p>3) чему равен x в следующих уравнениях?</p> $x+x+x=30 \quad x-18=16-16 \quad 43 \cdot x=43:x \quad x+20=12+8$ <p>4) реши уравнения с объяснением:</p> $18 \cdot x=54 \quad x:16=3 \quad 57:x=3$ <p>5) запиши уравнения и реши их:</p>															

		<p>А) Неизвестное число разделили на 8 и получили 120.</p> <p>Б) На какое число нужно разделить 81, чтобы получить 3?</p>
6	Решение уравнений без указания на способ нахождения неизвестного, но с дополнительным условием	<p>1) Выпиши те уравнения, решением которых является число 10. $x+8=18$ $47-y=40$ $y-8=2$ $y-3=7$ $50-x=40$ $x+3=13$</p> <p>2) Подбери пропущенные числа и реши уравнения: $x+\square=36$ $x-15=\square$ $\square-x=20$</p> <p>3) Выпиши уравнения, которые решаются вычитанием, и реши их: $x-24=46$ $x+35=60$ $39+x=59$ $72-x=40$ $x-35=60$</p>
7	Объяснение уже решенных уравнений, поиск ошибок	<p>1) Объясни решение уравнений и проверку: $76:x=38$ $x\cdot 7=84$ $x=76:38$ $x=84:7$ <u>$x=2$</u> <u>$x=12$</u> $76:2=38$ $12\cdot 7=84$ $38=38$ $84=84$</p> <p>2) Найди уравнения, решенные неправильно и реши их: $768-x=700$ $x+10=190$ $x-380=100$ $x=768-700$ $x=190+10$ $x=380-100$ $x=68$ $x=200$ $x=280$</p>
8	Сравнение уравнений без вычисления и с вычислением значения неизвестного, сравнение решений уравнений	<p>1) Сравни уравнения каждой пары и скажи, не вычисляя, в котором из них значение x будет больше: $x+34=68$ $96-x=15$ $x+38=68$ $96-x=18$</p> <p>2) Сравни уравнения каждой пары и их решения: $x\cdot 3=120$ $x+90=160$ $75\cdot x=75$ $x:3=120$ $x-90=160$ $75+x=75$</p>

9	Решение задач алгебраическим способом	<p>1) Реши задачи, составив уравнение:</p> <p>А) Произведение задуманного числа и числа 8 равно разности чисел 11288 и 2920.</p> <p>Б) Частное чисел 2082 и 6 равно сумме задуманного числа и числа 48.</p> <p>2) Реши задачу: «В книге 48 страниц. Даша читала книгу в течение трех дней, по 9 страниц ежедневно. Сколько страниц ей осталось прочитать?»»</p>
---	---------------------------------------	---

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Первоначальная диагностика уровня знаний алгебраического материала младших школьников.

1. Среди данных выражений найди уравнения и реши их:

$$4 + k = 8$$

$$6 + x$$

$$15 : 5 = 10$$

$$p \cdot 7 = 21$$

2. Прочитай и реши уравнения, подчеркни части чертой, целое обведи кружочком:

$$4 + x = 12$$

$$16 - x = 4$$

3. Прочитай и реши уравнения, подчеркни стороны чертой, площадь обведи прямоугольником:

$$x \cdot 2 = 6$$

$$12 : x = 4$$

4. Выполни проверку и найди ошибку:

$$x : 2 = 4$$

$$x = 4 : 2$$

$$\underline{x = 2}$$

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Дидактические игры и игровые упражнения

Дидактическая игра «Найди уравнение», предложенная школьникам в форме красочной презентации. Суть данной игры сводилась к тому, что учащимся предлагалось найти уравнение из ряда предложенных равенств, при этом, если школьники давали верный ответ, уравнение загоралось зеленым цветом; при неверном ответе – красным цветом. Данная игра способствовала не только формированию умения выделять уравнение из ряда предложенных выражений, но и позволяла наглядно проанализировать допущенные учащимися ошибки и закрепить понятие «уравнение».

С целью закрепления знаний о законах сложения, вычитания, умножения и деления в игре «Найди уравнение» школьникам также предлагалось найти уравнения с неизвестным слагаемым, вычитаемым, уменьшаемым, множителем, делимым и делителем, при этом учащиеся поясняли, каким компонентом в предложенных уравнениях является неизвестное, что в целом способствовало формированию умения устанавливать закономерности между компонентами и результатом действий. Параллельно с игрой задавали школьникам вопросы, способствующие комплексному усвоению математического материала, например:

1. Результат действия сложения? (Сумма.)
2. Название компонента действия умножения? (Множитель.)
4. Результат действия деления? (Частное.)
5. Число, полученное при умножении? (Произведение.)
7. Действие, обратное сложению? (Вычитание.)

Дидактическая игра «Кто быстрее соберет ракету» позволяла сформировать у учащихся знания о связи между действиями умножения и деления, согласно чему школьники делились на две команды, каждой из которых предлагалось решить уравнения на основе взаимосвязи площади

прямоугольника и его сторон. С одной стороны учащиеся учились решать уравнения, закрепляя в речи соответствующую терминологию, с другой стороны, действовали согласно воображаемой ситуации, что позволяло им при выполнении игровых действий легче справляться с заложенным в игру учебным содержанием. Решив первое уравнение, школьники обеих команд записывали ответ на карточки и получали одну деталь ракеты, потом их сменяли другие участники команды. В итоге побеждала та команда, которая быстрее соберет ракету, то есть правильно и быстро решит все уравнения.

Дидактическая игра «Солнышко и лучики» представляла собой в некотором случае продолжение предыдущей игры, так как, способствовала дальнейшему формированию умения решать уравнения на основе взаимосвязи между компонентами действий, через нахождение целого и части, площади прямоугольника. Для проведения данной игры нами был организован сюрпризный момент в виде гостей с математической планеты (рисунок «солнышко» и «лучики»). При этом «солнышко» сравнивалось с целым, его лучики – с частями. В ходе игры школьникам предлагалось внимательно посмотреть на «гостей» и составить равенства, используя их математические знаки (сложение, вычитание, умножение и деление). Далее «солнышко» задавало вопросы:

1. Как найти неизвестное слагаемое?
2. Как найти неизвестное вычитаемое?
3. Как найти неизвестное уменьшаемое?
4. Как найти неизвестный множитель?
5. Как найти неизвестное делимое?
6. Как найти неизвестный делитель?

Обучающее воздействие данной игры заключалось в том, что она способствовала формированию умения младших школьников самостоятельно определять ход работы по нахождению неизвестного, используя при этом различные способы.

При этом вызвав интерес школьников к изучению математического материала, мы еще раз закрепили полученные знания, подведя итог по окончанию дидактической игры «Солнышко и лучики»:

1. Какими компонентами может быть целое? (Суммой и уменьшаемым);
2. Какими компонентами могут быть части? (Слагаемыми, вычитаемым и разностью);
3. Какими компонентами может быть площадь? (Произведением и делимым);
4. Какими компонентами могут быть стороны? (Множителями, делителем и частным).

Дидактическая игра «Кто быстрее соберет в ракету» позволяла сформировать у учащихся знания о связи между действиями умножения и деления, согласно чему школьники делились на две команды, каждой из которых предлагалось решить уравнения на основе взаимосвязи площади прямоугольника и его сторон. С одной стороны учащиеся учились решать уравнения, закрепляя в речи соответствующую терминологию, с другой стороны, действовали согласно воображаемой ситуации, что позволяло им при выполнении игровых действий легче справляться с заложенным в игру учебным содержанием. Решив первое уравнение, школьники обеих команд получали одну деталь от ракеты, потом их сменяли другие участники команды. В итоге побеждала та команда, которая быстрее соберет ракету, то есть правильно и быстро решит все уравнения.

«Преобразуй квадрат», представляет собой несколько заданий, соединенных таким образом, что ответ одного задания служит номером другого. Выполнив одно задание и осуществив его проверку, следует перейти к другому, и так до тех пор, пока ответ задания не совпадет с его номером. Основная цель упражнения – проверить умения и навыки учащихся в решении уравнений и осуществлении проверки правильности решенного уравнения. В результате решения получается цепочка чисел, по которой, как по ориентиру, младший школьник выходит из лабиринта. Данное

упражнение способствовало формированию умения обосновывать способ нахождения неизвестного на основе математических законов и последовательности арифметических действий и осуществлять проверку правильности решенного уравнения.

1) $11 - \square = 5$

2) $12 : \square = 3$

3) $x * \square = 15$

4) $4 * \square = 12$

5) $\square + 9 = 14$

6) $\square + 8 = 10$

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Повторная диагностика уровня знаний алгебраического материала младших школьников.

1. Среди данных выражений найди уравнения и реши их:

$$10 \cdot 2 = 20$$

$$X - 4 = 6$$

$$K + 2$$

$$12 : b = 3$$

2. Прочитай и реши уравнения, подчеркни части чертой, целое обведи кружочком:

$$8 + x = 10$$

$$10 - x = 6$$

3. Прочитай и реши уравнения, подчеркни стороны чертой, площадь обведи прямоугольником:

$$x \cdot 3 = 6$$

$$10 : x = 5$$

4. Выполни проверку и найди ошибку:

$$x : 4 = 8$$

$$x = 8 : 4$$

$$\underline{x = 2}$$