

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

«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

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

Педагогика и психологии

факультет

Педагогика

кафедра

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

44.03.02. Психолого-педагогическое образование

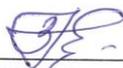
44.03.02.03 Психология и педагогика начального образования
код и наименование направления подготовки, специальности

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАРИННЫХ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

МАТЕМАТИКЕ

тема

Руководитель



подпись

З.У.Колокольникова
инициалы, фамилия

Выпускник



подпись

Н.С.Петухова
инициалы, фамилия

Лесосибирск 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации Федеральное
государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –
филиал Сибирского федерального университета

Педагогика и психологии
факультет
Педагогика
кафедра

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
44.03.02. Психолого-педагогическое образование

44.03.02.03 Психология и педагогика начального образования
код и наименование направления подготовки, специальности

МЕТОДИКА ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАРИННЫХ ЗАДАЧ В ПРОЦЕССЕ
ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ

тема

Работа защищена «22» июня 20 17 г. с оценкой «удовлетворительно»

Председатель ГЭК

подпись

Н.Ф. Вычегжанина
инициалы, фамилия

Члены ГЭК

подпись

Л.И. Автушко
инициалы, фамилия

подпись

А.И. Пеленков
инициалы, фамилия

подпись

И.К. Коржаева
инициалы, фамилия

подпись

Е.Н. Сидорова
инициалы, фамилия

Руководитель

подпись

З.У. Колокольникова
инициалы, фамилия

Выпускник

подпись

Н.С. Петухова
инициалы, фамилия

Лесосибирск 2017

РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме: «Методика использования старинных задач в процессе обучения математике» содержит 81 страница текстового документа, 8 приложений, 57 использованных источников.

ЗАДАЧА, ТЕКСТОВАЯ ЗАДАЧА, АРИФМЕТИЧЕСКАЯ ЗАДАЧА, СТАРИННАЯ ЗАДАЧА

Цель исследования: охарактеризовать методы и приемы обучения младших школьников решению старинных задач на уроках математики

Объект исследования: теоретические аспекты методики решения старинных задач на уроках математики в начальной школе.

Предмет исследования: практика использования старинных текстовых задач на уроках математики в начальной школе.

В первой главе нашего исследования раскрыли понятие, виды и структуру задач; рассмотрели текстовые задачи с историческим содержанием; рассмотрели общие вопросы методики обучения решению текстовых задач. Во второй главе исследования проанализировали методы использования старинных задач на уроках математике в начальной школе; изучили опыт использования старинных задач на уроках математики в начальной школе. В заключении нашего исследования сделаны выводы.

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение.....	5
1	Теоретические аспекты методики решения старинных задач на уроках математики в начальной школе.....	8
	1.1 Понятие, виды, структура задач по математике в начальной школе.....	8
	1.2 Общие вопросы методики обучения младших школьников решению текстовых задач.....	12
	1.3 Старинные задачи по математике как средство достижения образовательных результатов в начальной школе	16
2	Методика работы над старинными задачами на уроках математике в начальной школе	23
	2.1. Анализ учебника математики 4 класса (программа «Школа 2100)	23
	2.2 Методика использования старинных задач на уроках математики в начальной школе.....	31
	2.3 Из опыта использования старинных задач на уроках математики в начальной школе	37
	Заключение.....	46
	Список использованных источников.....	49
	Приложение 1 Методика «Выделение существенных признаков.....»	56
	Приложение 2 «Рисование по точкам» (регулятивные универсальные учебные действия).....	58
	Приложение 3 Методика «Совместная сортировка» (Г. В. Бурменская).....	60
	Приложение 4 Старинные задачи на дроби.....	63
	Приложение 5 Урок «Дробные числа».....	64
	Приложение 6 Урок «Старинные задачи».....	69
	Приложение 7 Исторические сведения о дробях.....	76
	Приложение 8 Старинные задачи на дроби.....	80

ВВЕДЕНИЕ

Особую актуальность в настоящее время имеет развивающая парадигма образования. На первый план выдвигаются личностные достижения ученика, а знания рассматриваются как средство развития. Процесс обучения должен способствовать формированию осознанных и прочных знаний учащихся, которые, в свою очередь, являются движущей силой развития потенциала личности и необходимым условием предметной и интеллектуальной компетентности как нового результата школьного образования.

В методике обучения математике осознанность знаний рассматривается преимущественно как «умение школьников обосновывать решение задач, а проверяется осознанность и прочность по умению решать задачи. Решение текстовых задач является одним из наиболее эффективных средств, реализующих цель образования, связанную с формированием инициативной, творческой личности, так как только при решении текстовых задач реализуются все три этапа применения математики: формализации знаний; решения задачи внутри математической модели; интерпретации полученного решения задачи» [54].

Федеральный государственный стандарт начального общего образования уделяет особое внимание освоению учащимися общих способов работы с учебным заданием. Одним из познавательных УУД в планируемых образовательных результатах выделено умение использовать знаково-символические модели и схемы для решения задач. Поэтому деятельность детей на занятиях курса направлена не на выполнение арифметических действий над числами, данными в задаче, а на совершение сложных умственных действий на всех этапах ее решения, начиная с восприятия и осмысления (включая выразительное чтение, изменение текста, замену данных, моделирование и т.д.) и заканчивая исследованием решения. Формирование у учащихся общеучебного умения построения предметной

или схематической модели является важнейшим фактором для самостоятельной работы над задачей, облегчающим ее.

Возникновение интереса к математике у значительного числа учащихся зависит в большей степени от методики ее преподавания, от того, насколько умело будет построена учебная работа. При изучении математики, как правило, полностью или частично пропускается исторический материал. Подключение к изложению конкретного математического материала сопутствующих сведений исторического характера, таких как биографии ученых, истории великих открытий, решение исторических задач и т. д., может показать учащимся сущность предмета математики, роль математиков не только в развитии математики, но и в общественной жизни.

Цель исследования: охарактеризовать методы и приемы обучения младших школьников решению старинных задач на уроках математики

Объект исследования: теоретические аспекты методики решения старинных задач на уроках математики в начальной школе.

Предмет исследования: практика использования старинных текстовых задач на уроках математики в начальной школе.

Цель исследования обусловила ряд задач:

1. Раскрыть понятие, виды, структуру задач по математике в начальной школе.
2. Рассмотреть общие вопросы методики обучения младших школьников решению задач.
3. Показать возможности старинных задач по математике как средства достижения образовательных результатов в начальной школе.
4. Проанализировать учебник математики 4 класса (программа «Школа 2100»).
5. Описать методику использования старинных текстовых задач на уроках математики в начальной школе
6. Изучить опыт работы по использованию старинных задач на уроках математики в начальной школе.

Методы исследования:

- анализ методической литературы;
- педагогический эксперимент (описательный);

Методологическую основу нашего исследования составляют работы Баймаруковой П.У., Бантовой М.А., Белошистой А.В., Демидовой Т.Е., Истоминой Н.Б., Макара О.В., Стойловой Н.Б. и др.

Теоретическая значимость работы сводится к тому, что в нашем исследовании мы попытались обобщить, уточнить и расширить существующие в педагогике знания по данной проблеме.

Практическая значимость заключается в том, что нами подобран и апробирован комплекс старинных задач по математике для начальной школы.

Представленные в ВКР материалы могут быть использованы студентами педвуза при изучении дисциплины «Методика преподавания математики в начальной школе», на уроках и факультативных занятиях по математике в начальной школе, а также при изучении технологий обучения математике в начальной школе.

Структура и объем работы: выпускная квалификационная работа состоит из введения, двух глав, заключения, таблиц (1), списка использованных источников (57 наименований), приложений (8). Общий объем работы 81 страница.

Глава 1 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ МЕТОДИКИ РЕШЕНИЯ СТАРИННЫХ ЗАДАЧ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКИ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

1.1 Понятие, виды, структура задач по математике в начальной школе

Кроме различных понятий, формул, доказательств в любом математическом курсе есть задачи. Под задачей в начальном курсе математике подразумевается «специальный текст, в котором обрисована некая житейская ситуация, охарактеризованная численными компонентами. Ситуация обязательно содержит определённую зависимость между этими численными компонентами. Таким образом, текст задачи можно рассматривать как словесную модель реальной действительности» [8, с.266]. К структуре задачи обычно относят ситуацию (условие задачи, которое чаще всего выражается количественными характеристиками) и требование (задание или вопрос задачи).

В обучении математике младших школьников преобладают такие задачи, которые называют арифметическими, текстовыми, сюжетными. Эти задачи сформулированы на естественном языке (поэтому их называют текстовыми); в них обычно описывается количественная сторона каких-то явлений, событий (поэтому их часто называют арифметическими или сюжетными); они представляют собой задачи на разыскание искомого и сводятся к вычислению неизвестного значения некоторой величины (поэтому их иногда называют вычислительными).

При обучении младших школьников математике решению этих задач, по мнению Н.Б. Истоминой, уделяется большое внимание. Это обусловлено следующим:

«1. В сюжетах находят отражение практические ситуации, имеющие место в жизни ребёнка. Это помогает ему осознать реальные количественные

отношения между различными объектами (величинами) и тем самым углубить и расширить свои представления о реальной действительности.

2. Решение этих задач позволяет ребёнку осознать практическую значимость тех математических понятий, которыми он овладевает в начальном курсе математики.

3. В процессе их решения у ребёнка можно формировать умения, необходимые для решения любой математической задачи (выделять данные и искомое, условие и вопрос, устанавливать зависимость между ними, строить умозаключения, моделировать, получать полученный результат)» [23, с. 198].

Текстовая задача – есть «описание некоторой ситуации на естественном языке с требованиями дать количественную характеристику какого-либо компонента этой ситуации, установить наличие и отсутствие некоторого отношения между его компонентами или определить вид этого описания» [5, с. 98].

По определению И.В. Шадринной, текстовая задача – это «прежде всего описание на естественном языке некоторого фрагмента объективной действительности. Но всякое естественное описание является не столько отражением действительности, как она есть сама по себе, сколько пониманием её с той или иной точки зрения и сообщением этого понимания другому сознанию, т.е. представляет собой некоторую интерпретацию рассматриваемого фрагмента действительности. Текст задачи отличается от других естественно языковых текстов тем, что это текст – размышление, который требует его преобразования для достижения цели, поставленной в нём» [55, с. 106].

Суть требуемого преобразования, как правило, сводится к систематическому и сокращённому переводу. Оригинал не только переводится на другой язык, но и сокращается. Что-то теряется при таком сокращении, но всё, что есть существенного в оригинале, представлено в переводе, сохраняющем все отношения в сжатом виде. Такого рода

преобразования принято называть гомоморфизмом. Для такого понимания «необходимо не только понимание языка оригинала, но и определённый уровень владения тем языком, перевод на который осуществляется при данном преобразовании. В данном случае это язык элементарной арифметики» [55, с. 107].

Т.Е. Демидова текстовой задачей называет «описание некоторой ситуации (явления, процесса) на естественном и (или) математическом языке с требованием какого-то компонента этой ситуации (определить числовое значение некоторой величины по известным числовым значениям других величин и зависимости между ними), либо установить наличие или отсутствие некоторого отношения, либо найти последовательность требуемых действий» [18, с. 7].

Основная особенность текстовых задач состоит в том, что в них не указывается прямо, какое именно действие (или действия) должно быть выполнено для получения ответа на требование задачи.

Решению текстовых задач при начальном обучении уделяется огромное внимание. Связано это с тем, что такие задачи часто являются не только средством формирования многих математических понятий, но и главное – средством формирования умений строить математические модели реальных явлений, а также средством развития мышления.

В зависимости от целей классификации выбирают основание для её проведения и на его основе получают те или иные группы текстовых задач, которые объединяет либо метод решения, либо количество действий, которые необходимо выполнить для решения задачи, либо схожий сюжет и т.п.

В зависимости от выбранного основания задачи, по определению Т.Е. Демидовой, можно классифицировать (т.е. разделить на группы по выбранному основанию):

«- по числу действий, которые необходимо выполнить для решения задачи;

- по соответствию числа данных и искомым;
- по фабуле задачи;
- по способам решения и т.д.» [18, с. 10].

Положив в основание классификации число действий, которые необходимо выполнить для решения задачи, выделяют простые и составные задачи.

«Задачу, для решения которой нужно выполнить одно арифметическое действие, называют простой. Задачу, для решения которой нужно выполнить два или больше число действий, называют составной» [18, с. 10].

Выбрав в качестве основания классификации соответствие числа данных и искомым задачи, выделяют задачи определённые, задачи с альтернативным условием, неопределённые и переопределённые задачи. Чаще всего в задачах число условий (зависимостей между величинами) соответствуют числу данных и искомым. Но встречаются задачи, в которых этого соответствия нет.

Определённые задачи это задачи, «в которых условий столько, сколько необходимо и достаточно для получения ответа» [18, с. 10].

Задачи с альтернативным условием Т.Е. Демидова определяет как задачи, «в ходе решения которых необходимо рассматривать несколько возможных вариантов условия, а ответ находится после того, как все эти возможности будут исследованы» [18, с. 10].

Неопределённые задачи – задачи, «имеющие условия, которые не используются при их решении выбранным способом. Такие условия называют лишними. Следует иметь в виду, что при решении задачи другим способом лишними могут оказаться уже другие условия. Если в переопределённой задаче лишние условия не противоречат остальным условиям, то она имеет решение» [18, с. 12].

Т.Е. Демидова отмечает, что такое разнообразие деления задач на группы, строго говоря, не является классификацией, так как в этих случаях, с одной стороны, появляются задачи, которые не могут быть отнесены ни к

одной из образовавшихся групп, с другой стороны, существуют задачи, которые могут быть отнесены к нескольким указанным группам.

С точки зрения учебных целей эти и подобные им «классификации» задач удобны. Они дают возможность выделить наиболее типичные виды задач и усвоить стандартные способы их решения.

Таким образом, под задачей понимают специальный текст, в котором обрисована некая житейская ситуация, охарактеризованная численными компонентами; придерживаясь современной терминологии, можно сказать, что текстовая задача представляет собой словесную модель ситуации, явления, события, процесса и т.п. Как в любой модели, в текстовой задаче описывается не все событие или явления, а лишь его количественные и функциональные характеристики. К структуре задачи обычно относят условие задачи (ситуация, которая чаще всего выражается количественными характеристиками) и требование (задание или вопрос задачи). Существует некоторое количество классификаций текстовых задач по различным основаниям (по числу действий, по соответствию числа данных и искомым; по фабуле задачи; по способам решения).

1.2 Общие вопросы методики обучения младших школьников решению текстовых задач

Любое математическое задание можно рассматривать как задачу, выделив в нём условие, т.е. ту часть, где содержатся сведения об известных и неизвестных значениях величин, об отношениях между ними, и требование (т.е. указание на то, что нужно найти) [23, с. 197].

В системе обучения математике процесс решения задач не только помогает развивать у младших школьников логическое мышление и речь, но и открывает широкие возможности для совершенствования доступных для детей этого возраста обобщений.

Главная цель работы над задачами – научить детей осознанно устанавливать определённые связи между данными и искомым в разных

жизненных ситуациях, предусматривая постепенное их усложнение. Чтобы добиться этого, учитель должен предусмотреть в методике обучения решению задач одного вида ступени, имеющие свои цели.

Бантова Г.В характеризует ступени решения задач следующим образом:

«На первой ступени учитель ведёт подготовку к решению задач рассматриваемого вида. На этой ступени учащиеся должны усвоить связи, на основе которых они будут выбирать действия при решении таких задач.

На второй ступени учитель знакомит учеников с решением задач рассматриваемого вида. Здесь дети учатся устанавливать связи между данными и искомым и на этой основе выбирать арифметические действия, т.е. они учатся переходить от конкретной ситуации, выраженной в задаче, к выбору соответствующего арифметического действия. В результате такой работы учащиеся знакомятся со способом решения задач рассматриваемого вида.

На третьей ступени учитель формирует умение решать задачи рассматриваемого вида. Учащиеся на этой ступени должны научиться решать любую задачу рассматриваемого вида независимо от её конкретного содержания, т.е. они должны обобщить способ решения задач этого вида» [6, с. 172 – 173].

Белошистая А.В. выделяет следующие этапы работы над задачей:

- 1) подготовительная работа;
- 2) работа по разъяснению теста задачи;
- 3) разбор задачи (анализ), поиск пути решения и составление плана;
- 4) запись решения и ответа;
- 5) проверка или работа над задачей после ее решения [8, с. 293].

Традиционно все методические школы разделяют процесс обучения решения задач на две ступени: «решение простых задач и решение составных задач. Различные учебники отводят каждой из этих ступеней различный временной промежуток. Большое значение придаётся решению простых

задач, так как она является основой для создания и развития умения решать задачи» [50, с. 57].

С технологической (методической) точки зрения простая задача является «одношаговым» описанием соответствующей ей предметной ситуации.

Цель работы над простой задачей можно определить как обучение ребёнка самостоятельной работе над текстовой формой простой задачи с применением на практике всех приобретённых ранее умений:

- 1) моделирование (в том или ином виде) заданной в задаче ситуации;
- 2) составление математического выражения соответственно смыслу ситуации (выбор действия);
- 3) оформление записи в равенство с наименованием;
- 4) запись ответа в краткой форме [8, с. 286].

Иными словами, суть и смысл работы над простой задачей заключается в том, что в процессе этой деятельности ребёнок упражняется в применении и совершенствует два своих учебных умения: умение перевести текстовое описание ситуации (словесную модель) любого вида в упрощённую схему (предметный или схематический рисунок), показывающую взаимоотношения между данным и искомым и умение оформить это отношение в виде равенства с наименованием, т.е. непосредственно записать решение, а затем ответ (можно сказать, что при этом выполняется второй перевод ситуации с языка графики – рисунка или схемы на язык математических символов – чисел и знаков).

Таким образом, этап работы над простыми задачами имеет смысл рассматривать как подготовительный этап к решению составных задач. С этой точки зрения термин «умение решать простые задачи» рассматривается именно как умение работать с текстовым описанием ситуации и оформлять его в соответствующих записях [8, с. 286 – 287].

В отличие от простой задачи составную нельзя решить сразу, т.е. одним действием: сначала из неё вычлняются соответствующие связи между данными и искомыми.

Для того, чтобы решить задачу, ученик должен «переходить от текста (словесной модели) к представлению ситуации (мысленной модели), а от неё – к записи решения с помощью математических символов (знаково-символической модели)» [50, с. 57].

При обучении решению задач в начальной школе необходимо организовать учебную деятельность учащихся с использованием специальных обучающих заданий, для выполнения которых требуется применить определённые методические приёмы.

Обучающие приёмы нацеливают учащихся на проведение различных видов деятельности, формируя тем самым умение действовать в соответствии с поставленной целью. При этом следует использовать методические приёмы, которые побуждают детей анализировать объекты с тем, чтобы:

- «- выделить их существенные и несущественные признаки;
- выявить их сходство и различие;
- провести сравнение и классификацию по заданным или самостоятельно выделенным признакам (основанием);
- установить причинно-следственные связи;
- построить рассуждения в форме простых и составных суждений об объекте, его структуре, свойствах;
- обобщить, т.е. осуществить генерализацию для целого ряда единичных объектов на основе выделения сущностной связи» [43].

К методическим приёмам, которые можно использовать в процессе обучения решению задач в начальной школе относятся:

- методический приём сравнения – используется для приобретения опыта математического анализа текстов учебных заданий;

- методический приём выбора – используется для формирования у учащихся умения обосновывать свои суждения, используя для этого математическое содержание задания;

- методический приём преобразования лежит в основе осознания причинно-следственных связей между изучаемыми понятиями и обобщёнными способами действий, способствует формированию умения выполнять различные видоизменения числового и буквенного материала;

- методический приём конструирования способствует формированию умения самостоятельно устанавливать соответствия между предметными, графическими и символическими моделями, преобразовывать их в математические; переносить усвоенные знания, умения и навыки на область новых знаний» [32, с. 43 – 44].

Таким образом, рассмотрев общие вопросы методики обучения младших школьников решению задач, мы видим, что целесообразно соблюдать определённую этапность: сначала ознакомить учащихся с содержанием задачи, затем приступить к поиску решения этой задачи, далее выполнить решение и, наконец, проверить решение. Работа на этой ступени проводится под руководством учителя. В процессе обучения решению задач в начальной школе необходимо использовать специальные задания, включающие сочетания различных методических приёмов.

1.3 Старинные задачи по математике как средство достижения образовательных результатов в начальной школе

Старинные задачи пришли к нам из глубины веков, от наших предков. Разные народы нашей планеты придумывали их, оттачивали условия и логику заданий. Они неизбежно остроумны и занимательны, в них собраны замечательные находки многих поколений.

Под старинной задачей по математике мы будем понимать текстовые задачи с историческим содержанием, т.е. содержащие исторические факты или сами обладающие исторической ценностью, текстовые задачи по математике актуальные для образовательной практики 100 и более лет назад.

Среди задач, издавна решаемых людьми, много было однотипных: деление доходов, расчёт заработка в день, вычисление стоимости товара, измерение массы товаров в разных единицах, вычисление в разных единицах, вычисление площади участков, нахождение периметра участков, нахождение объёмов фигур и т.д.

Русский поэт Николай Степанович Гумилев писал о математике прошлого так: «А для низкой жизни были числа, Как домашний, подъяремный скот, Потому что все оттенки смысла Умногое число передает» [14].

Математические правила, нужные для земледелия, астрономии и строительных работ, древние египтяне записывали на стенах храмов. Еще 4 тыс. лет назад они решали практические задачи по арифметике, алгебре и геометрии, причем в арифметике пользовались не только целыми числами, но и дробями. Высшим достижением египетской математики является точное вычисление объема усеченной пирамиды с квадратным основанием.

Для группы однотипных задач в разное время и в разных странах пытались найти общие способы решения.

Старинная китайская задача. В клетке находится неизвестное число фазанов и кроликов. Известно, что вся клетка содержит 35 голов и 94 ноги. Узнать число фазанов и число кроликов.

В настоящее время методисты, занимающиеся проблемами начальной школы, среди которых Ю.А. Дробышев, В.Ф. Ефимов, И.В. Мусихина, А.В. Тихоненко и др., обращаются к проблеме использования исторических сведений на уроках математики. Некоторые из них поднимают вопрос о роли воспитательного воздействия на учащихся текстовых задач с историческим содержанием.

Математические задачи, содержащие исторические факты или сами обладающие исторической ценностью, имеют большой потенциал для развития ключевых компетенций в рамках федерального образовательного стандарта.

Текстовые задачи с историческими фактами играют важную роль в формировании общекультурной компетенции. Решая их, ученики знакомятся с историческим наследием, что оказывает положительное влияние на воспитание духовно-нравственных ценностей и идеалов, формирование уважительного отношения к культуре своей страны и своим предкам, представления о себе как о будущих гражданах России, достойных продолжателях и хранителях ее культурных традиций, развитие инициативности, потребности в самосовершенствовании.

Содержание многих задач с исторической составляющей, как отмечает Макара О.Н. «часто носит нравственный смысл, ориентирует учащихся на осмысление опыта предыдущих поколений, воспитание патриотических чувств, мужества, правдивости, а также выявляет ценностно-смысловой аспект изучаемого математического материала, что относится к ценностно-смысловой компетенции. В развитии учебно-познавательной компетенции такие задачи являются ярким познавательным материалом, вызывая интерес у младших школьников» [29, с. 36].

Такие задачи дополняют программный материал по математике, создавая межпредметные связи. Информационная компетенция подразумевает изучение новых терминов и расширение словарного запаса. Многие задачи с историческим материалом содержат сведения о жизни известных деятелей культуры, сообщают о знаменательных фактах прошлого, тем самым обогащая знания школьников.

В ходе работы с различными старинными мерами длины, массы у младших школьников «развиваются навыки перевода одних единиц измерения в другие, совершенствуются навыки устного счета, что является

основой для дальнейшей трудовой деятельности учащегося и формирования социально-трудовой компетенции» [29 с. 36].

Задача с элементами истории может быть предложена ученикам как на уроках математики, так и во внеурочной деятельности.

Основная работа над ее содержанием, как правило, происходит после прочтения текста, а также в конце решения, когда необходимо оценить его правильность и сопоставить исторические данные с количественным результатом. Приведем примерный план работы над задачей с историческим содержанием.

«1. Анализ сюжетной линии задачи. На этом этапе выявляются интересные исторические факты, учащиеся делятся имеющимися у них знаниями по описываемой исторической теме. Возможна постановка проблемной ситуации.

2. Исторический экскурс, связанный с введением учеников в содержание задачи. На этом этапе происходит краткое описание исторической эпохи, фактов, о которых идет речь в задаче, учитель (или ученики) сообщают об упоминающихся в задаче знаменитых личностях.

3. Лексическая работа предусматривает выявление и объяснение незнакомых, устаревших слов (историзмов и архаизмов).

4. Прогнозирование результатов. Учащиеся высказывают предположение, прикидывают результат будущих вычислительных действий в соответствии с содержанием задачи.

5. Поиск решения задачи, т.е. с анализом, построением модели и решением согласно традиционной схеме.

6. Учебно-познавательный анализ задачи и ее решения связан со сравнением различных способов решения задачи. Здесь рассматривается ее познавательный аспект, отмечаются воспитательные моменты, приводятся примеры, важные для нравственного совершенствования младших школьников» [29 с. 36 – 37].

Задачи с историческим содержанием включены в методические пособия для олимпиад, старинные учебники, авторские сборники. Некоторые из задач имеют историческую ценность (например, задачи П.С.Гурьева, С.А.Рачинского, Л.Н.Толстого).

О.Н. Макара предлагает несколько оснований для классификаций задач с историческим материалом, выделив среди них задачи, отличающиеся по:

«- содержанию (именные, старинные, летописные, историко-краеведческого характера);

- времени и месту возникновения (вавилонские, египетские, греческие, китайские, западноевропейские, русские старинные и современные и др.);

- форме представления текста задачи (прозаические, в стихотворной форме, в форме потешки);

- типу задач (согласно традиционной методике)» [29, с. 37].

Приведем примеры задач с краткими комментариями.

Задача 1. «В Париже выдумана машина для делания серных спиц, посредством которой готовят 60000 спиц в день. Сколько готовится таких спиц в 14 рабочих дней?» [3].

Исторический комментарий. Спицами в этой задаче называются спички. Само слово спичка происходит от формы множественного числа слова спица(заостренная деревянная палочка). Вначале производство спичек было полностью ручным. Но с 1830 г. начались попытки повысить производительность путем изобретения специальных машин. Об этом и говорится в задаче П.С.Гурьева, придуманной в это время.

В Россию первые фосфорные спички были привезены в 1836 г. Стоили они дорого – рубль серебром за сотню. Первая отечественная фабрика по производству спичек построена в Петербурге в 1837 г. Спички являются источником огня, и игра с ними опасна.

Задача 2. «Столичный город Санкт-Петербург основан государем Петром Великим в 1709 г. Сколько лет прошло с тех пор, как основан Петербург?» [3].

Исторический комментарий. Петр Великий мечтал о большой северной столице, чтобы защитить Россию от шведов. В устье реки Невы был заложен первый камень в основании крепости Санкт-Петербург, названной так Петром I в честь святого апостола Петра, покровителя государя.

Задача 3. «В Древнем Египте знаками для письма служили не буквы, а иероглифы, и насчитывалось их 800. На сколько иероглифов было больше, чем букв современного русского языка?» [57].

Исторический комментарий. В Древнем Египте система письменности сложилась на рубеже четвертого и третьего тысячелетия до нашей эры. Иероглиф – название письменного знака в виде рисунка.

Учитель сам может составлять такие задачи, действуя по следующим этапам.

«1. Ознакомление. На первом этапе учитель решает задачи с историческими сведениями, вспоминает типы задач (по традиционной классификации), изучает устаревшую лексику, старинные величины.

1. Сбор информации. Педагог выбирает, на какую историческую тему ему хотелось бы составить задачу, знакомится с исторической и справочной литературой, собирает правдоподобные историко-математические сведения.

2. В ходе творческого составления задач учитель выбирает класс, в котором будет решаться данная задача, и определяет ее тип. Далее он составляет задачу, удачно сопоставляя цифровые данные и исторические сведения, которые должны оказывать воспитывающее воздействие на учащихся» [29, с. 37].

Важным методическим приемом может стать совместное составление задач учителем и учениками и составление задач учениками как вид творческих заданий.

Работая по данному плану, студенты педагогического факультета Московского государственного областного гуманитарного института составили ряд историко-краеведческих задач для учащихся начальной школы. Приведем примеры.

Задача 1. Святослав Игоревич начал править на Руси с 962 г. В 972 г. он был убит при возвращении из неудачного похода на Византию. Сколько лет правил Святослав?

Задача 2. Рюрик княжил на Руси 17 лет, Святослав на 2 года меньше, чем Рюрик, а Олег на 18 лет больше Святослава. Сколько лет на Руси княжил Святослав и Олег?

Задача 3. Нашествие монголо-татар на Русь было с 1237 по 1242 г. Сколько лет длилось нашествие?

Задача 4. Савва Тимофеевич Морозов родился в 1862 г., а умер в 1905 г. Сколько лет он прожил?

Задача 5. Сколько было лет Ивану Грозному, когда он присоединил Казань к государству Российскому, если он родился в 1530 г., а присоединение Казани было в 1552 г.?

Задача 6. Первое упоминание о Москве датируется 1147 г. Сейчас 2017 г. Сколько лет существует этот город?

Задача 7. Брестская крепость является символом непоколебимой стойкости нашего народа. В годы Великой Отечественной войны солдаты ценой собственной жизни защищали ее от захватчиков. Сооружение крепости началось в 1833 г. по проекту К.И. Оппермана. Закончилось строительство в 1914 г. Сколько лет строилась крепость?

Таким образом, под старинной задачей по математике мы будем понимать текстовые задачи с историческим содержанием, т.е. содержащие исторические факты или сами обладающие исторической ценностью, текстовые задачи по математике актуальные для образовательной практики 100 и более лет назад. Методика решения старинных задач по математике в начальной школе: анализ сюжетной линии задачи; исторический экскурс; лексическая работа; прогнозирование результатов; поиск решения задачи (анализ, построение модели и решение согласно традиционной схеме); учебно-познавательный анализ задачи. Составление текстовых задач с

историческим содержанием является важным методическим приемом для достижения образовательных результатов.

Глава 2 МЕТОДИКА РАБОТЫ НАД СТАРИННЫМИ ЗАДАЧАМИ НА УРОКАХ МАТЕМАТИКЕ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

2.1. Анализ учебника математики 4 класса (программа «Школа 2100»)

На современном этапе развития образования традиционный подход к вопросу преемственности между начальным и основным этапами обучения по-прежнему остаётся в центре внимания педагогического сообщества. В русле этой проблемы актуализируются аспекты, связанные с системой развивающего образования. Именно поэтому модернизация образования остро поставила вопрос о преодолении данного разрыва, о создании механизма преемственности между ступенями общеобразовательной школы, об осмыслении необходимости формирования собственной системы педагогической деятельности у каждого учителя и педагогического коллектива в целом.

Один из вариантов создания механизма преемственности между ступенями общеобразовательной школы предлагает Образовательная система «Школа 2100». Этот вариант был апробирован в общеобразовательных учреждениях Ростовской области в 2008 – 2011 гг. под руководством Российской академии образования, Учебно-методического центра Образовательной системы «Школа 2100», Министерства образования Ростовской области, Ростовского областного института повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования [35, с.13].

На начальной ступени образования успешно реализуются вариативные системы развивающего обучения Д.Б. Эльконина – В.В. Давыдова, Л.В. Занкова, образовательная система «Школа 2100».

Основная образовательная программа начального общего образования «Школа 2100» опирается на развивающую парадигму, представленную в виде системы психолого-педагогических принципов:

- личностно-ориентированные принципы (принцип адаптивности, развития, психологической комфортности);
- культурно-ориентированные принципы (принцип образа мира, целостности содержания образования, систематичности, смыслового отношения к миру, ориентировочной функции знаний, овладения культурой);
- деятельностно-ориентированные принципы (принцип обучения деятельности, управляемого перехода от деятельности в учебной ситуации к деятельности в жизненной ситуации, управляемого перехода от совместной учебно-познавательной деятельности к самостоятельной деятельности ученика, опоры на предшествующее (спонтанное) развитие, креативный подход) [42: 69].

К числу планируемых результатов освоения основной образовательной программы относятся:

- личностные результаты – готовность и способность обучающихся к саморазвитию, сформированность мотивации к учению и познанию, ценностно-смысловые установки выпускников начальной школы, отражающие их индивидуально-личностные позиции, социальные компетентности, личностные качества; сформированность основ российской и гражданской идентичности;
- метапредметные результаты – освоенные ими универсальные учебные действия (познавательные, регулятивные и коммуникативные), составляющие основу умения учиться (функциональной грамотности);
- предметные результаты – система основополагающих элементов научного знания по каждому предмету как основа современной научной картины мира и опыт деятельности по получению нового знания, его преобразованию и применению, специфический для каждой предметной области [с. 69].

В основе реализации основной образовательной программы лежит системно-деятельностный подход, который предполагает:

- ориентацию на достижение цели и основного результата образования – развитие личности обучающегося на основе освоения универсальных учебных действий, познания и освоения мира;

- опору на современные образовательные технологии деятельностного типа: технологию формирования типа правильной читательской деятельности (технологию продуктивного чтения), проблемно-диалогическую технологию, технологию оценивания образовательных достижений (учебных успехов) [53, с. 69].

Учебно-методический комплект «Школа 2100» базируется на теории деятельности А.Н. Леонтьева, Д.Б. Эльконина, В.В. Давыдова.

Главное преимущество УМК «Школа 2100» заключается в преемственности и непрерывности образования. По этой программе дети могут учиться, начиная с трёх лет и до окончания полной средней общеобразовательной школы. Характерной особенностью этой образовательной программы является следующий принцип: учебный материал предлагается учащемуся по максимуму, а он должен усвоить материал по минимуму стандарта. Таким образом, у каждого ребёнка есть возможность взять столько, сколько он может.

Авторы учебников УМК «Школа 2100» отмечают, что все учебники этой образовательной программы построены с учётом психологических особенностей соответствующего возраста [53, с. 70].

Общая цель начального образования по программе «Школа 2100» - формирование ведущей для этого возраста учебной деятельности. Цель учителя начальной школы состоит в том, чтобы научить ученика учить самого себя, т.е. учебной деятельности. Цель ученика при этом состоит в том, чтобы овладеть умениями учиться. Учебные предметы и их содержание выступают как средство достижения этой цели.

Формы, средства и методы обучения направлены на формирование у младшего школьника в 1 классе предпосылок учебной деятельности, а впоследствии умений её осуществлять.

В ходе начального образования у младшего школьника формируются умения учебной деятельности, позволяющие ему успешно адаптироваться в основной школе и продолжить предметное обучение по любому УМК.

Позиция авторов программы «Школа 2100» относительно домашних заданий такова: они должны быть предназначены для достижения одной из трёх целей:

- 1) выравнивания (если учащийся отстал от класса и т.д.);
- 2) дифференциации (например, задания особой сложности нужны для ученика с ярко выраженными математическими способностями);
- 3) самостоятельной организации своей деятельности.

Технология оценивания образовательных достижений учащихся по программе «Школа 2100» напрямую связана с комфортностью обучения: дети учатся самостоятельно оценивать результаты своей учебной деятельности, учитель и учащиеся дифференцируют оценку и отметку, задания в начальной школе предлагаются на трёх уровнях: необходимом, программном и максимальном.

Ведущими характеристиками ученика начальной школы, освоившего образовательную программу «Школа 2100», являются:

- способность самостоятельно мыслить, анализировать любой вопрос;
- умение строить высказывания, выдвигать гипотезы, отстаивать выбранную точку зрения;
- наличие представлений о собственном знании или незнании по обсуждаемому вопросу [42, с. 70].

В новых вариантах учебников для начальной школы образовательной системы «Школа 2100» нашли отражение технологии проблемно-диалогического обучения, формирования типа правильной читательской деятельности, особо обозначены задания, формирующие у обучающихся все виды универсальных учебных действий. В помощь учителю и его воспитанникам выпущены тетради – пособия по основным для данной системы образовательным технологиям.

Из всего вышесказанного мы сделали вывод, что целью реализации данной образовательной программы является обеспечение планируемых результатов по достижению выпускником начальной общеобразовательной школы целевых установок, знаний, умений, навыков и компетенций, определяемых личностными, семейными, общественными, государственными потребностями и возможностями ребёнка младшего школьного возраста, индивидуальными особенностями его развития и состояния здоровья.

Комплект учебников по математике авторами которого являются Т.Е. Демидова, С.А. Козлова, А.П. Тонких для 4 класса состоит из трёх частей. Предназначен для 4-го класса общеобразовательной четырёхлетней начальной школы. Соответствует Федеральному государственному образовательному стандарту начального общего образования. Является комплектом учебников развивающей образовательной системы «Школа 2100». В нём впервые в начальной школе рассматриваются элементы схоластики и способы решения некоторых занимательных и нестандартных задач [16].

Учебник ориентирован на развитие мышления, творческих способностей ребёнка, его интереса к математике, функциональной грамотности, вычислительных навыков. Он является основой курса «Математика» и составной частью курса «Математика и информатика», созданного в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования.

В программе «Школа 2100» представлена и реализована в содержании учебных предметов модель формирования функционально грамотной личности, способной использовать приобретаемые в течение жизни знания, умения и навыки в различных сферах человеческой деятельности, общения и социальных отношений. Для этого разработаны так называемые содержательно целевые линии развития личности средствами предметов. В курсе математики Т.Е. Демидовой, С.А. Козловой, А.П. Тонких таковые

(освоение понятийного аппарата, математическое моделирование окружающей действительности, развитие логического мышления) представлены в виде конкретных предметных умений: производить вычисления для принятия решений; читать и записывать сведения об окружающем мире на языке математики; узнавать в объектах окружающего мира известные геометрические формы и работать с ними; строить цепочки логических рассуждений, используя математические сведения.

Перечисленные предметные умения формируются при помощи заданий, включенных в УМК «Моя математика». Заметим, что в компетентностном обучении учебным заданиям отводится важная роль, так как каждое из них должно развивать одно или несколько ключевых умений, без которых невозможно получить результат.

В контексте данного исследования нам были интересны классификации, которые раскрывают компетентностный характер учебных заданий, поэтому для анализа учебников мы выбрали следующие классификации:

I. По способу выполнения задания.

Классификация представлена элементарными (для выполнения достаточно одной операции) и комплексными (многооперациональными, многофункциональными) заданиями.

II. По способности ученика к творческой деятельности. Это задания закрытого типа с единственно правильным ответом и задания открытого типа, предполагающие полную самостоятельность в выборе способа решения и более чем один вариант решения.

III. По характеру познавательной деятельности учащихся, согласно которой задания подразделяются на репродуктивные (воспроизведение учебного материала, его применение в знакомой ситуации, действия по образцу и т.п.) и продуктивные (применение знаний в незнакомой ситуации, задания элементами поисковой и исследовательской деятельности и т.п.).

При помощи выделенных классификаций был осуществлен как внешний, так и внутренний анализ заданий с точки зрения заложенных в них компетенций всех трех уровней: ключевых, общепредметных, предметных.

При определении ключевых компетенций мы использовали классификацию авторов Образовательной системы «Школа 2100» (организационная, интеллектуальная, оценочная, коммуникативная).

Анализируемые учебники 4-го класса дополняются технологией проектной деятельности, которая представлена в трех направлениях: решение жизненных (компетентностных) задач, информационные проекты, игровые ситуации. Так, например, почти все задания урока по теме «Единицы площади» носят практический характер: Чтобы засеять один квадратный метр поля, фермеру нужно 300 г семян. Сколько килограммов семян ему нужно, чтобы засеять участок площадью 10 а? 20 а? 1 га? Сколько это центнеров? [16, с. 18].

Второе направление реализовано в виде пяти информационных проектов (учебник для 4-го класса), объединенных одной сюжетной линией «Машина времени».

Информационные проекты в обязательном порядке предполагают групповую форму работы, как правило, долговременную и внеклассную.

Третье направление сформулировано в виде игровой жизненной ситуации, с использованием исторического материала и старинных задач.

Задача. В школе юнг проходят морские учения по маршруту Витуса Беринга. Юнге Тимофею дано задание определить по карте расстояние, которое должен пройти его парусный бот от Охотска до Нижнекамчатска (представлен фрагмент географической карты). Этот маршрут надо перенести на карту с масштабом 1: 10 000 000. Какая будет длина ломаной на этой карте? Она увеличится или уменьшится? Во сколько раз? и т.д. [17, с. 76].

Даются изображение картинки, под ними следует текст.

Например: 1.22 Путешествие первое. Начало XVIII город Москва, Навигацкая школа. [16, с. 49 – 57].

2.10 Путешествие второе [16, с. 78 – 83].

После текста с историческим содержанием задания с задачами, в которых содержатся незнакомые детям старинные слова. После задач идёт объяснение данных слов.

• Для работы с географическими картами новой школе нужны чертёжные инструменты. В России пока таких инструментов не делают в лондонской лавке за покупку наборов одинаковых чертёжных инструментов заплатили в первый раз 45 шиллингов, во второй раз 90 шиллингов. В первый раз купили на 15 наборов меньше, чем во второй. Сколько наборов чертёжных инструментов покупали каждый раз?

• В два больших ларца сложено 305 географических навигационных карт. В одном из ларцов на 25 карт больше. Сколько карт в каждом ларце?

• В Навигационной школе, кроме других предметов, собирались преподавать для всех желающих «рапирную науку»: учить будущих офицеров сражаться на рапирах. Гвин, Грейс и Фархварсон захватили с собой в Россию 15 рапир. Каждый из помощников Фархварсона взял в дорогу в два раза больше рапир, чем профессор. Сколько рапир взял с собой каждый из путешественников? [16, с.52].

К каждому заданию даются схемы, картинки, иллюстрации.

При подготовке к этой работе понадобится дополнительная информация о том, что такое изображение на плане, масштаб, как находить расстояние на плане с помощью масштаба.

Старинные задачи в учебнике математике 4 класса ч.1 Т.Е. Демидовой, С.А. Козловой, А.П. Тонких переложены на язык, близкий к современному русскому языку.

Данные задачи были предложены учащимся в качестве дополнительного материала по соответствующей теме урока. Как отмечает О.В. Макара

данные задачи «вызывают заинтересованность, способствуют формированию вычислительных навыков, позволяют расширить представления школьников об истории нашей страны, повышают интерес к изучению математики за счет необычного содержания» [29, с. 38].

Таким образом, анализ содержания учебников математики Образовательной системы «Школа 2100» показал, что учебный материал с историческим содержанием и старинные задачи включены в содержание учебника и по мнению авторов, создает широкие возможности для формирования ключевых компетентностей младших школьников.

Старинные задачи позволяют не только развить смекалку и сообразительность, но и почувствовать прикосновение других эпох, порадоваться пришедшему решению точно так же, как когда-то, быть может, радовались наши предки.

2.2 Методика использования старинных задач на уроках математики в начальной школе

Многokратное увеличение информационного потока и возникновение дополнительных источников информации, таких как телевидение и Интернет, стимулируют современных учителей задуматься над тем, как поддержать у учащихся интерес к изучаемому материалу. В связи с этим ведутся поиски новых эффективных методов обучения и таких методических приемов, которые активизировали бы школьников, стимулировали бы их к самостоятельному приобретению знаний, к постоянному стремлению углубляться в область познания, формировать стойкие познавательные мотивы учения, основным из которых является познавательный интерес.

Через показ культурно-исторических ситуаций развивается интерес к предмету, позитивное психологическое отношение к его изучению. Формирование познавательных интересов учащихся в обучении может происходить по двум основным направлениям: с одной стороны, само

содержание учебных предметов содержит в себе эту возможность, а с другой – путем определенной организации познавательной деятельности учащихся.

Использование старинных задач на уроках математики и внеклассных занятиях является одним из средств формирования познавательных интересов на уроках математики. Это вызывает интерес к предмету, побуждая детей к проявлению инициативы и смекалки, дает естественный повод для небольших исторических экскурсов о составителях задач, которые, как правило, были крупнейшими математиками своей эпохи, и о состоянии математических дисциплин далекого прошлого. При решении таких задач они не только усваивают текущий материал, но и расширяют свой кругозор.

Учитель, как указывает, Н.Г. Гашаров, «должен применять при работе с детьми задания историко-математического содержания, а для этого он должен владеть умениями включать исторический материал в тему урока и методическими приёмами подачи этого материала на уроках. Порою для этого возникает необходимость в организации для них специальных занятий. Такие занятия призваны помочь учителю углубить свои знания по истории математики и научить его работать с историческим материалом в начальной школе» [13, с. 84].

Говоря о решении задач, в том числе старинных, Абрахманова И.В. называет их функции:

- «- постановка проблемы (Что нужно найти в данной задаче?)
- введение новых понятий
- повторение и закрепление изученного материала,
- контроль за уровнем усвоения,
- применение изучаемых знаний на практике и т.д.» [1].

Наряду с этим назовем развивающие функции решения старинных задач:

- развитие умственных способностей учащихся,
- формирование у них научно-теоретического и математического мышления.

Существуют задачи, условия которых даны в совокупности разрозненных элементов, при их решении человек должен формировать возможные варианты, проверяя и оценивая эффективность которых, он выбирает наиболее оптимальный.

Выделяют следующие последовательные этапы процесса принятия планового решения:

- «1) получение информации;
- 2) анализ информации;
- 3) выявление проблемной ситуации;
- 4) формирование целей;
- 5) построение моделей системы;
- 6) разработка перечня альтернатив и их последствий;
- 7) прогноз альтернатив и их последствий;
- 8) формирование критерия и (или) профиля предпочтения;
- 9) постановка задачи;
- 10) поиск процедур решения задачи;
- 11) выбор;
- 12) корректировка решения;
- 13) реализация решения» [1].

Для использования старинных задач на уроках математики, Гашаров Н.Г. предлагает примерный план по подготовке к урокам, на которых следует:

«- запланировать использование исторического материала для активизации познавательной деятельности младших школьников: определить место фрагмента этого материала в ходе изучения рассматриваемой темы;

- выяснить, с какими элементами этой темы целесообразно связать использование соответствующего исторического материала;

- определить место сведений из истории математики в уроке, возможность его использования в ходе всего урока или же фрагментарно;

- выбрать из доступных средств подачи материала те, которые дают на ваш взгляд наиболее эффективные результаты на данном уроке;

- спланировать внеклассные мероприятия, на которых данные вопросы могут быть обсуждены более полно» [13, с. 84].

Важнейшим средством для формирования у учащихся глубокого интереса к предмету математики, к историческим сведениям является постановка перед ними каких-то проблемных задач, а именно, старинных задач. Эти задачи как раз и выполняют вводно-мотивационную функцию. На данном этапе старинная задача не решается, а лишь ставится, и тогда процесс изучения темы организуется и проводится как процесс разрешения поставленных проблемных задач.

Иллюстративная и конкретизирующая функция. Учащиеся знакомятся с различными математическими понятиями, историческими сведениями, событиями. Эти понятия представляют собой обобщенное и абстрактное отражение реальных явления и процессов, их особых свойств. Для того, чтобы учащиеся проникли и глубже осознали сущность понятий, их смысл, рекомендуется иллюстрировать и конкретизировать эти понятия достаточным количеством примеров старинных задач.

Формирование математических умений и навыков (письменные и устные, измерения простейших величин, сравнения их между собой, процентные вычисления и т.д.) формируются не только в решении специальных примеров, но и главным образом, в процессе решения нестандартных задач, в данном случае старинных.

Формирование общеучебных умений (читать, писать, рационально пользоваться учебной и справочной исторической литературой, правильно и аккуратно оформлять свои записи, осуществлять самоконтроль и самооценку своей учебной работы и т.д. Решение специально подобранных старинных задач способствует формированию всех этих умений.

Моделирование является основным методом познания окружающей действительности. Математическое моделирование – общий метод

математического исследования реальных явлений, математического решения задач, возникающих при их исследовании. Некоторые из имеющихся старинных задач «позволяют формировать у учащихся взгляд на них как на математические модели и одновременно формировать у них отношение к задаче как к объекту глубокого изучения и исследования» [1].

И.В. Абрахманова разработала методические рекомендации учителю по методике использования старинных задач на уроках математике:

«1. Усвоение содержания старинной задачи. Нельзя приступать к решению старинной задачи, не уяснив четко, в чем заключается задание, т.е. не установив, каковы данные и искомые или посылки и заключения. Не спешить решать задачу, но это не означает, что задачу надо решать как можно медленнее. Это означает, что решению старинной задачи должна предшествовать подготовка, заключающаяся в следующем:

- сначала следует ознакомиться с задачей, внимательно прочитав ее содержание. При этом схватывается общая ситуация, описанная в задаче.

- ознакомившись с задачей необходимо вникнуть в ее содержание, выделить искомые и данные.

- если старинная задача связана с фигурами, то полезно сделать чертеж к задаче и обозначить на чертеже данные и искомые.

- если данные или искомые в старинной задаче не обозначены (типичный случай старинных задач), надо ввести подходящие обозначения.

2. Составление плана решения. Составление плана решения старинной задачи является главным шагом на пути ее решения. Поэтому крайне необходимо предлагать ученику ненавязчивые вопросы, советы, помогающие ему лучше и быстрее составить план решения старинной задачи.

- известна ли учащемуся какая-либо родственная задача? Аналогичная задача?

- подумайте, известна ли вам задача, к которой можно свести решаемую. Если нет, то попытайтесь переформулировать задачу иначе. Надо отметить, что способность учащегося переформулировать старинную задачу является

показателем понимания математического содержания задачи. К такому приему приходится часто прибегать при решении старинных задач.

- составляя план решения старинной задачи, всегда следует задавать вопрос: «Все ли данные задачи использованы?». Выявление неучтенных данных задачи облегчает составление плана ее решения.

3. Реализация плана решения старинной задачи. План указывает лишь общий контур решения задачи и при решении учащемуся следует придерживаться некоторым советам: - проверяй каждый свой шаг, убеждайтесь, что он совершен правильно. Нужно доказывать правильность каждого шага ссылками на соответствующие, известные ранее математические факты, предложения. - при реализации плана замените термины и символы их определениями.

4. Анализ и проверка правильности решения старинной задачи. Анализ решения задачи, проверка решения и достоверности результата должны быть этапом решения задачи. Проверка результата может производиться различными способами. Проверая правильность хода решения, тем самым убеждаемся и в правильности результата. Второй способ проверки результата заключается в получении того же результата применением другого метода решения задачи. Здесь уместны вопросы: «Нельзя ли тот же результат получить иначе?», «Решите задачу другим способом» [1].

Эти рекомендации для решения старинных задач позволяют решать многие другие задачи, но не могут служить рецептом для решения любой задачи. Эти рекомендации, основанные на советах Д.Пойа, правильно ориентируют учащегося на поиск решения старинной задачи, сокращают время решения многих задач.

Таким образом, из всего вышесказанного, мы видим, что при использовании старинных задач на уроках математики в начальной школе необходима: постановка проблемы; введение новых понятий; повторение и закрепление изученного материала; контроль за уровнем усвоения, применение изучаемых знаний на практике.

Педагогу для этого необходимо владеть умениями включать исторический материал в тему урока и методическими приёмами подачи этого материала на уроках с учётом целесообразности использования соответствующего материала; доступности подачи материала для наиболее эффективных результатов на данном уроке.

2.3 Из опыта использования старинных задач на уроках математики в начальной школе

Методический аппарат современных учебников математики для начальной школы располагает значительным арсеналом приёмов работы, направленных на формирование общих умений по решению текстовых задач. Это сравнение задач и их решений; решение задач с буквенными данными; элементарное исследование решений задач, т.е. установление условий, при которых задача не имеет решений, имеет одно или несколько решений; решение задач разными способами; составление задач учащимися.

В методической литературе при решении текстовых задач по математике рекомендуется использовать различные методические приёмы:

- 1) сравнение текстов задач (выявление их сходства и различия);
- 2) анализ текстов задач с недостающими и лишними данными;
- 3) выбор вопросов, на которые можно ответить, пользуясь данным условием;
- 4) постановка различных вопросов к данному условию;
- 5) выбор условия к данному вопросу так, чтобы на него можно было ответить;
- 6) составление условий к данному вопросу;
- 7) выбор решения задачи по её тексту;
- 8) выбор текста задачи по данному её решению;

- 9) комментирование выражений, составленных по условию задачи;
- 10) переформулировка вопроса задачи и сравнение решений;
- 11) построение схемы, соответствующей условию задачи;
- 12) выбор схемы, которая соответствует задаче;
- 13) дополнение условия задачи в соответствии с её вопросом;
- 14) составление задачи по данной схеме;
- 15) составление задачи по данному решению и др.

Учитель начальных классов Н.А. Медникова на уроках математики в начальных классах использует рассказы, содержащие сведения из истории математики, которые учителя начальных классов смогут использовать в своей практике. Вот некоторые из них.

Рассказ 1. Первобытный «компьютер», который всегда с нами. Первобытные люди жили в пещерах. Они охотились, добывая себе еду. Представьте себе, что мы с вами находимся в пещере, где горит костер. Пламя качнулось, тени заплясали по сводам пещеры. Рисунки на стенах будто ожили: вот бегут звери, вот охотники подняли копья и гонят зверя. Сегодня была большая охота. Три оленя попались в яму, а два – в ловушку. Сколько же всего? Три пальца да еще два пальца – целая рука. Много животных поймали. Еды хватит надолго: одного оленя хватит на четыре дня. На сколько дней хватит четырех оленей? Загнем четыре пальца да четыре, еще четыре... Трудно сосчитать.

Не так уж и много приходилось считать первобытному человеку, но был у него свой первобытный «компьютер» – десять пальцев на руках. Загибал человек пальцы – складывал. На пальцах считать удобно, только результат счета хранить нельзя: не станешь же ты целый день ходить с загнутыми пальцами. И человек догадался, что для счета можно использовать камешки, палочки, косточки... потом люди стали завязывать узелки на веревке, делать зарубки на палках. Так человек стремился облегчить счет.

Рассказ 2. Цифра 0. Открытие нуля.

Сегодня мы познакомимся с цифрой 0. Это самая загадочная и необычная цифра, которой обозначают отсутствие чего-либо. Казалось бы, что о нем говорить: 0, он и есть 0. Недаром никчемного человека называют ноль без палочки. Но если разобраться, то выйдет, что 0 очень даже важная цифра. Как, например, написать число 10, если нет 0? Долгие века люди не находили ответа на вопрос: «Как сделать так, чтобы запись цифр была простой и понятной?» Решение этой проблемы привело к тому, что в Индии примерно две тысячи лет назад появился 0. Его обозначали так же, как и сейчас. Но ведь мы уже привыкли к нему, а тогда это было великим открытием. Назывался он в то время просто кружком, а в Древней Индии кружок – сунья. Арабы перевели это слово как цифр. Не правда ли, напоминает что-то? Так уж получилось, что арабским именем нуля стали называть все остальные цифры, а само слово «ноль» возникло позже от латинского *nullum* – ничто.

Рассказ 3. История возникновения знаков «+» и «-».

Вы задумывались когда-нибудь над тем, откуда в наших тетрадях и учебниках появились такие необходимые и в то же время простые знаки «+» и «-»? Оказывается, их история уходит в глубокую древность, когда виноторговец черточками отмечал, сколько мер вина он уже продал. Так уменьшение количества стало обозначаться знаком «-», который позже назвали минусом. Приливая в бочку новые запасы, торговец перечеркивал столько расходных черточек, сколько мер он восстановил. Так, возможно, появился знак «+», обозначающий прибавление, увеличение. Иногда исторические факты со временем искажаются и не всегда бывают достоверными, поэтому многие ученые считают, что происхождение этих знаков имеет совсем другие корни. Давайте познакомимся и с другим мнением: раньше, когда знаки плюс и минус не были известны древним математикам, сумму чисел записывали так: 1 и 2 или на латинском 1 et 2. Для краткости стали писать: 1 t 2, а потом 1 + 2.

Рассказ 4. История линейки.

Знаете ли вы, что в 2009 г. линейке исполнится 220 лет? Однако линейки использовались и в более ранние времена. В Средневековье, например, немецкие монахи для разметки линий на листках пергамента (так называлась бумага) пользовались тонкими свинцовыми пластинками, а в ряде стран Европы, в том числе и в Древней Руси, для этих целей применялись железные прутья, которые называли шильцами. В разных странах люди измеряли одно и то же расстояние по-разному. Это было очень неудобно. Наконец, во Франции в 1789г. решено было ввести единую систему мер. В Париже изготовили платиновые линейки с делениями, которые стали образцами мерок для всего мира. В Россию линейка попала после войны 1812г. в качестве военного трофея.

Рассказ 5. Миллион.

Слово миллион, обозначающее тысячу тысяч, придумал знаменитый итальянский путешественник Марко Поло. Испанское слово милле обозначает тысяча. Часть слова оне – увеличительная, соответствует русскому ищ(е). Например, домище, ручища. Таким образом, слово миллион соответствует несуществующему в русском языке числительному тысячище. Марко Поло придумал это слово для описания необычайных богатств Востока.

Беседы по истории математики отмечает Н.А. Медникова, можно проводить в сочетании с инсценировками, практическими упражнениями. Например, при ознакомлении детей со старинными мерами длины беседу можно начать с вопросов: «Какие меры длины вы знаете?»

Всегда ли человек пользовался этими единицами измерения? Какие старинные меры длины вы знаете?» Нельзя представить себе жизнь человека, не производящего измерений. Даже первобытный человек прибегал к измерениям в ходе строительства жилища. Первыми измерительными приборами были части тела: пальцы рук, ладонь, ступня, шаг. Большие расстояния измеряли переходами, привалами, днями. Например, говорили, что от одного города до другого три дня пути. В Японии, например,

существовала мера, называемая лошадиным башмаком. Это был путь, в течение которого изнашивалась соломенная подошва, привязанная к ногам лошади. У многих народов расстояние определялось по дальности полета стрелы или ядра из пушки. До сегодняшнего дня сохранилось выражение: «Не допустить на пушечный выстрел». Этими мерами можно измерить большие расстояния, но они неприменимы при определении длины, скажем, ткани, веревки и т.п. Для измерения малых отрезков часто использовался локоть – расстояние от конца пальцев до согнутого локтя. Учитель демонстрирует, как измеряют локтем длину шнура, ленты.

Представь себе, что мы на машине времени перенеслись в прошлое, чтобы купить ткань. Перед нами лавки торговцев материей. Учитель вызывает к доске несколько учеников разного роста, которые изображают продавцов.

К какому продавцу вы пойдете покупать ткань? Почему? Продемонстрируйте, как они будут измерять длину ткани. Почему получилось разное количество локтей?

В некоторых странах, например Египте, приготовили палочки длиной в один локоть. Этими образцами пользовались при строительстве сооружений и проведении других работ. Главный образец – священный локоть хранился в храме.

В приложении А приведены примеры конспектов уроков с историческим содержанием и по теме старинные задачи.

Изучив опыт по использованию старинных задач на уроках математики в начальных классах, можно сделать вывод, что планомерное, целенаправленное использование старинных задач и исторических сведений в обучении математике и их тесное сплетение с учебным материалом позволяет разнообразить процесс обучения, сделать его более интересным, содержательным.

Исторические сведения должны предъявляться в занимательной форме, в виде органически связанных с программным материалом небольших

исторических экскурсов, кратких бесед, лаконичных справок, коротких сообщений учеников на заданную тему, а также в виде использования старинных математических игр, демонстрации решения старинных математических задач, сопровождаемых показом диафильмов, таблиц или рисунков. Это можно делать, привлекая доступный энциклопедический материал, раскрывая значение новых слов и понятий, предлагая интересную дополнительную информацию и, конечно, выстраивая систему определенных заданий и упражнений.

Опытно-экспериментальная работа в нашем исследовании предполагала несколько этапов:

1. Изучение опыта использования старинных задач на уроках математики в начальной школе, составление «копилки» методических приемов работы со старинной задачей. Результаты этой работы отражены выше в п. 2.3).

2. Диагностика уровня сформированности метапредметных образовательных результатов у младших школьников, обучающихся в 4 классе по программе «Школа 2100» (первичная диагностика). Выбор метапредметных образовательных результатов для диагностики обусловлен тем, что решение задач по математике ориентировано в первую очередь на достижение метапредметных образовательных результатов, ресурс старинных задач по математике хорош для формирования УУД (познавательных, коммуникативных, регулятивных, личностных). В программу изучения метапредметных образовательных результатов мы предлагаем внести следующие методики:

Познавательные УУД – методика «Выделение существенных признаков»;

Коммуникативные УУД - методика «Совместная сортировка»;

Регулятивные УУД – методика «Рисование по точкам»;

Личностные УУД – Методика «Лесенка».

Методики представлены в Приложениях 1, 2, 3, 4.

3. Разработка и реализация программы формирующего эксперимента, включающего формы урочной и внеурочной деятельности учащихся 4 класса, обучающихся по программе «Школа 2100». Программа занятий посвящена теме «Дроби» и включает урок повторения в 4 классе по теме «Дроби», с включением старинных задач и занятия внеурочной деятельности по теме «Дроби», включающие старинные задачи и рассказы, содержащие сведения из истории математики.

К концу обучения в начальной школе учащиеся должны уметь:

1. Показывать и называть доли прямоугольника, круга и отрезка.
2. Читать и записывать доли в виде дроби со знаменателем, не превышающим число 10.
3. Решать задачи на нахождение доли числа и числа по его доле.
4. Показывать и называть часть прямоугольника, круга, отрезка.
5. Читать и записывать обыкновенные дроби со знаменателем, не превышающим числа 10; пользуясь записью дроби, сказать, на сколько равных частей, долей разделена величина и сколько таких частей взято.
6. Уметь сравнивать дроби, опираясь во всех случаях на рисунок.
7. Решать задачи на нахождение дроби числа.

Основная задача при ознакомлении с долями - научить детей практически образовывать доли по математической записи и обратно: записывать доли, исходя из практических действий. Мы предлагаем рекомендуем при изучении темы «Дроби» создавать «исторический фон» обучения, включая «старинные» задачи. Использование таких задач имеет целью расширение представлений учащихся о практике решения задач в старые времена и развитие у них интереса к предмету через знакомство с его историей. Тем самым преследуется еще одна важная цель: более активное и непосредственное изучение и освоение учащимися опыта предыдущих поколений в сфере деятельности, которой они занимаются.

На начальном этапе можно на уроках сделать сообщения на тему «Исторические сведения о дробях», «Старинные задачи на дроби» и

др. Необходимо максимально задействовать все возможности использования старинных задач, которые могут быть выражены в следующих способах использования старинных задач:

- использование задач в содержании которых отражены интересы ученика, лежащие не только в русле учения;
- представление задач в различной форме (например, «Страницы русской истории на уроках математики»);
- составление новых задач;
- постановка задач от лица литературного героя;
- использование дидактических игр (математический вечер «Путешествие в Индию»).

Таблица 1 - Программа занятий по теме «Дроби» для 4 класса

№	Цель – образовательный результат	Тема занятия
1.	1. Читать и записывать доли в виде дроби со знаменателем, не превышающим число 10. 2. Читать и записывать обыкновенные дроби со знаменателем, не превышающим числа 10; пользуясь записью дроби, сказать, на сколько равных частей, долей разделена величина и сколько таких частей взято.	Урок повторения по теме «Дроби» (2ч) Тема урока: Дробные числа (приложение 5)
2	1. Показывать и называть доли прямоугольника, круга и отрезка. 2. Показывать и называть часть прямоугольника, круга, отрезка.	Внеурочное занятие (4 часа) Тема : «Исторические сведения о дробях» (приложение 7)
3	1. Решать задачи на нахождение доли числа и числа по его доле. 2. Решать задачи на нахождение дроби числа.	Внеурочное занятие (4 часа) Тема: «Старинные задачи на дроби» (приложение 8)

4. Повторная диагностика уровня сформированности метапредметных образовательных результатов у младших школьников, обучающихся в 4 классе по программе «Школа 2100» после формирующего этапа опытно-экспериментальной работы. Программа диагностики остается

без изменения, используются те же методики, что и на втором этапе опытно-экспериментальной работы.

Таким, образом, первый и второй этапы опытно-экспериментальной работы нами выполнены в ходе выполнения выпускного исследования. Третий этап опытно-экспериментальной работы представлен в виде проекта программы с разработанными и подобранными методическими материалами к работе. Но эта программа осталась только проектом и не была реализована на практике. Также не была проведена диагностика сформированности предметных и метапредметных образовательных результатов, не проведен сравнительно-сопоставительных анализ полученных результатов. Мы считаем, что проект опытно-экспериментальной работы, составленный нами может быть реализован на практике и надеемся, что кто-то из студентов заинтересуется проведенной нами работой и реализует на практике разработанную нами программу диагностики и формирования образовательных результатов посредством использования старинных задач.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Можно долго спорить, нужны ли старинные задачи на уроках математики в современной школе или их место только в сборниках занимательных задач и на различных турах математических олимпиад. Но школьникам нравятся уроки, где разбираются такие задачи: математика становится ближе и интереснее, а не это ли является главной целью в преподавании математики.

Изучение и анализ методической литературы позволил нам сделать следующие выводы.

Под задачей понимают специальный текст, в котором обрисована некая житейская ситуация, охарактеризованная численными компонентами; придерживаясь современной терминологии, можно сказать, что текстовая задача по математике представляет собой словесную модель ситуации, явления, события, процесса и т.п. Как в любой модели, в текстовой задаче описывается не все событие или явления, а лишь его количественные и функциональные характеристики. К структуре задачи обычно относят ситуацию (условие задачи, которое чаще всего выражается количественными характеристиками) и требование (задание или вопрос задачи). Существует некоторое количество классификаций текстовых задач по математике по различным основаниям (по числу действий, по соответствию числа данных и искомым; по фабуле задачи; по способам решения).

Рассмотрев общие вопросы методики обучения младших школьников решению задач, мы видим, что целесообразно соблюдать определённую этапность: сначала ознакомить учащихся с содержанием задачи, затем приступить к поиску решения этой задачи, далее выполнить решение и, наконец, проверить решение. Работа на этой ступени проводится под руководством учителя.

Под старинной задачей по математике мы будем понимать текстовые задачи с историческим содержанием, т.е. содержащие исторические факты или сами обладающие исторической ценностью, текстовые задачи по математике актуальные для образовательной практики 100 и более лет назад.

Методика решения старинных задач по математике в начальной школе: анализ сюжетной линии задачи; исторический экскурс; лексическая работа; прогнозирование результатов; поиск решения задачи (анализ, построение модели и решение согласно традиционной схеме); учебно-познавательный анализ задачи. Составление текстовых задач с историческим содержанием является важным методическим приемом для достижения образовательных результатов.

Анализ содержания учебников математики Образовательной системы «Школа 2100» показал, что учебный материал с историческим содержанием и старинные задачи включены в содержание учебника и по мнению авторов, создает широкие возможности для формирования ключевых компетентностей младших школьников.

Методика использования старинных задач на уроках математики включает в себя этапы: усвоение содержания старинной задачи; составление плана решения; реализация плана решения старинной задачи; анализ и проверка правильности решения старинной задачи.

Изучив опыт по использованию старинных задач на уроках математики в начальных классах, можно сделать вывод, что планомерное, целенаправленное использование старинных задач и исторических сведений в обучении математике и их тесное сплетение с учебным материалом позволяет разнообразить процесс обучения, сделать его более интересным, содержательным и тем самым значительно повысить его познавательную и развивающую функцию. Исторические сведения должны предъявляться в занимательной форме, в виде органически связанных с программным материалом небольших исторических экскурсов, кратких бесед, лаконичных

справок, коротких сообщений учеников на заданную тему, а также в виде использования старинных математических игр, демонстрации решения старинных математических задач, сопровождаемых показом диафильмов, таблиц или рисунков.

Опытно-экспериментальная работа в нашем исследовании предполагала несколько этапов: Изучение опыта использования старинных задач на уроках математики в начальной школе; первичная диагностика уровня сформированности метапредметных образовательных результатов у младших школьников; разработка и реализация программы формирующего этапа; повторная диагностика уровня сформированности метапредметных образовательных результатов у младших школьников.

Первый и второй этапы опытно-экспериментальной работы нами выполнены в ходе выполнения выпускного исследования. Третий этап опытно-экспериментальной работы представлен в виде проекта программы с разработанными и подобранными методическими материалами к работе. Но эта программа осталась только проектом и не была реализована на практике. Также не была проведена диагностика сформированности предметных и метапредметных образовательных результатов, не проведен сравнительно-сопоставительных анализ полученных результатов. Мы считаем, что проект опытно-экспериментальной работы, составленный нами может быть реализован на практике и надеемся, что кто-то из студентов заинтересуется проведенной нами работой и реализует на практике разработанную нами программу диагностики и формирования образовательных результатов посредством использования старинных задач.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абдрахманова, И. В. Методика использования учебно-познавательных задач для формирования логических операций у в процессе обучения математике /И. В. Абдрахманова [Электронный ресурс]:<http://www.dslib.net/teoria-vospitania/metodika-ispolzovanija-uchebno-poznavatelnyh-zadach-dlja-formirovanija-logicheskikh.html>

1. Александрова, Т.С. Методика развития математической деятельности младших школьников // Интернетжурнал «Мир науки» 2016, Том 4, номер 4 <http://mir-nauki.com/PDF/09PDMN416.pdf> (доступ свободный).

2. Александрова, Т.С. Моделирование методической системы развития обучающихся по образовательной программе начального общего образования / Т.С. Александрова, Т.И. Уткина // Вестник Университета (Государственный университет управления). – 2013. - №16. – С. 277 –28.

3. Арифметические листки, постепенно расположенные от легчайшего к труднейшему, содержащие в себе 2523 задачи с решениями оных и с кратким руководством к исчислению, сост. П. Гурьевым. СПб.: Печ. при Императорской Академии наук, 1832 [Электронный ресурс]: <http://www.biografia.ru/arhiv/metmat02.html>

4. Асмолов, А.Г. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / А.Г. Асмолов, Г.В. Бурменская, И.А. Володарская. – Москва: Просвещение, 2008. – 151 с.

5. Байрамукова, П.У. Методика обучения математике в начальных классах: курс лекций / П.У. Байрамукова, А.У. Уртеннова. – Ростов н/Д: Феникс, 2009. – 299 с.

6. Бантова, Г.В. Методика преподавания математики в начальных классах / Г.В. Бантова, А.М. Бельтюкова. – Москва: Просвещение, 1978. – 304 с.

7. Белкин, А.С. Основы возрастной педагогики / А.С. Белкин. –

Москва: Академия, 2000. – 192 с.

8. Белошистая, А.В. Методика обучения математике в начальной школе: курс лекций / А.В. Белошистая. – Москва: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2005. – 455с.

9. Белошистая, А.В. Методика работы с текстовыми логическими заданиями / А.В. Белошистая // Начальная школа. – 2007. – № 8. – С. 42 – 45.

10. Болотова, А.И. Развитие познавательной самостоятельности младших школьников средствами математики / А.И. Болотова // Начальная школа плюс. – 2009. – № 6. – С. 71 – 74.

11. Бормотова, М.М. Электронная модель содержания образования и подготовка к урокам математики в ОС «Школа 2100» / М.М. Бормотова, Е.А. Леонова // Начальная школа плюс. – 2013. – № 10. – С. 31 – 37.

12. Васильева, А.В. Формирование самоконтроля и самооценки младших школьников на уроках математики / А.В. Васильева // Начальная школа: Проблемы и перспективы, ценности и инновации. – 2015. – №8. – С. 45 – 48.

13. Гашаров, Н.Г. Использование сведений из истории математики в начальной школе / Н.Г. Гашаров, А.А. Омарова, Н.Г. Магомедов // Мир науки, культуры, образования. – 2017. – № 2 (63). – С. 84 – 86.

14. Гумилёв, Н.С. <http://www.sinergia-lib.ru>
<http://twidler.ru/biography/gumilev-nikolay-stepanovich?var=5>

15. Деменева, Н.Н. Формирование универсального действия прогнозирования на уроках математики / Н.Н. Деменева // Начальная школа. – 2013. – № 9. – С. 52 – 55.

16. Демидова, Т.Е. Математика. Учебник для 4-го класса в 3-х частях. Часть 1 / Т.Е. Демидова, С.А. Козлова, А.П. Тонких. – М.: Баланс; Школьный дом, 2011. – 96с.: ил (Образовательная система «Школа 2100»)

17. Демидова, Т.Е. Математика. Учебник для 4-го класса в 3-х частях. Часть 1 / Т.Е. Демидова, С.А. Козлова, А.П. Тонких. – М.: Баланс; Школьный дом, 2013. – 96с.: ил (Образовательная система «Школа 2100»).

18. Демидова, Т.Е. Теория и практика решения текстовых задач / Т.Е. Демидова, А.П. Тонких. – Москва: Издательский центр «Академия», 2002. – 288 с.
19. Демидова, Т.Е. Формирование умений самоконтроля у младших школьников на уроках математики / Т.Е. Демидова, И.Н. Чижевская // Начальная школа плюс. – 2013. – № 10. – С. 10 – 15.
20. Дубова, М.В. Компетентносные задачи в начальном курсе математики Образовательной системы «Школа 2100» / М.В. Дубова, С.В. Маслова // Начальная школа плюс. – 2011. – № 1. – С. 75 – 80.
21. Егорина, В.С. Формирование универсальных логических действий младших школьников и повышение эффективности образования / В.С. Егорина // Начальная школа плюс. – 2013. – № 10. – С. 38 – 42.
22. Зимняя, И.А. Педагогическая психология: Учебник для вузов. – Москва: Логос, 2002. – 384 с.
23. Истомина, Н.Б. Методика обучения математике в начальных классах / Н.Б. Истомина. – Москва: Издательский центр «Академия», 2001. – 288 с.
24. Кириллова, Н.С. Старинные и занимательные задачи как средство формирования познавательного интереса на уроках математики / Н.С. Кириллова [Электронный ресурс]: <file:///C:/Users/компютер/Downloads/43 Кириллова. pdf>
25. Кожевникова, Е.Н. Оригинальная форма проведения внеурочных занятий по математике / Е.Н. Кожевникова // Начальная школа. – 2015. – №9. – С. 73–75.
26. Козлова, С.А. Универсальные учебные действия как основа для формирования предметных математических умений и производная от них / С.А. Козлова // Начальная школа плюс. – 2013. – № 10. – С. 3 – 9.
27. Куценкова, Т.С. Развитие математической деятельности младших школьников в условиях введения новых федеральных государственных образовательных стандартов / Т.С. Куценкова // Вестник Оренбургского

государственного университета. – 2011. – №16 (135). – С. 479 – 482.

28. Лернер, И.Я. Развитие мышления учащихся в процессе обучения [Электронный ресурс]: [http // lerner_i_ja_evelopment.pdf](http://lerner_i_ja_evelopment.pdf)

29. Макара, О.Н. Задачи с историческим содержанием в обучении математике /О.Н. Макара //Начальная школа. – 2013. – №7. – С. 36 – 38.

30. Медведева, Н.В.Формирование и развитие универсальных учебных действий в начальном общем образовании / Н.В. Медведева // Начальная школа: плюс До и После. – 2011. - №7. – С.39-41.

31. [Медникова, Н.А. Использование исторических сведений на уроках математики /Н.А. Медникова //Начальная школа. – 2009. – №5. – С. 50 – 54.](#)

32. Мендыгалиева, А.К. Методические приёмы при обучении решению задач в начальной школе / А.К. Мендыгалиева // Начальная школа плюс До и После. – 2013. – № 10. – С. 43 – 47.

33. Методика преподавания математики в начальных классах: Вопросы частной методики / Н.Б. Истомина, Е.И. Мишарева, Р.Н. Шикова, Г.Г. Шмырева. – Москва.: Просвещение, 1986. – 127 с.

34. Методические рекомендации [Электронный ресурс]: http://knowledge.allbest.ru/pedagogics/2c0a65625a2bc78b5c53b88421306c27_0.html

35. Надолинская, И.В. Образовательная система «Школа 2100» как среда профессионального саморазвития учителя / И.В. Надолинская, Т.И. Павлова // Начальная школа плюс До и После. – 2012. – № 4. – С. 13 – 17.

36. Николау, Л.Л. Осуществление преемственности между дошкольным и начальным образованием при обучении математики / Л.Л. Николау // Начальная школа. – 2009. – № 2. – С. 33 – 37.

37. [Носырова, С.В. Методика использования старинных задач в процессе обучения /С.В. Носырова: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата педагогических наук /Московский](#)

[государственный открытый педагогический университет им. М.А. Шолохова. Москва, 2005](http://nauka-pedagogika.com) [Электронный ресурс]: <http://nauka-pedagogika.com>

38. Овчинникова, Р.Ю. Вычисления в пределах миллиона. Закрепление / Р.Ю. Овчинникова // Начальная школа. – 2008. – № 1. – С. 114 – 116.

39. Пиликина, Н.В. Освоение первоклассниками приёмов организации своей деятельности на уроках математики / Н.В. Пиликина // Начальная школа плюс До и После. – 2012. – № 11. – С. 36 – 39.

40. Пичугин, С.С. Графическое моделирование в работе над текстовой задачей / С.С. Пичугин // Начальная школа. – 2009. – №5. – С. 41 – 45.

41. Примерная программа проектирования универсальных учебных действий в начальной школе: пос. для учителя «Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: От действия к мысли» [Электронный ресурс]: <http://standart/edu/ru/catalog.aspx?CatalogId=533>

42. Программа развития универсальных учебных действий для дошкольного и начального образования [Электронный ресурс]: <http://standart/edu/ru/catalog.aspx?CatalogId=452>

43. Самойлова, Е.А. Технология продуктивного чтения на уроках математики в начальной школе / Е.А. Самойлова // Начальная школа плюс До и После. – 2012. – № 8. – С. 23 – 28 .

44. Сарычев, С.В. Педагогическая психология. Краткий курс / С.В. Сарычев, И.Н. Логинов. – Санкт-Петербург.: Питер, 2006. – 224 с.

45. Селькина, Л.В. Методические подходы к формированию представлений о задаче, решаемой в несколько действий / Л.В. Селькина. – Начальная школа. – 2013. – № 6. – С. 63 – 70.

46. Селькина, Л.В. Механизмы достижения личностных результатов в процессе обучения математике / Л.В. Селькина // Начальная школа. – 2014. – №4. – С. 40 – 46.

47. Система развивающих заданий по теме «Умножение многозначного числа на однозначное» [Электронный ресурс]: <http://metodic/yprazneniya/edu=421>
48. Скаткин, М.Н. Дидактика общего образования [Электронный ресурс]: <http://itiprao.ru/index.php?id...ltemid...option=com...article>
49. Смирнова, А.А. Метод варьирования текстовых задач по математике как средство повышения осознанности знаний учащихся начальных классов / А.А. Смирнова, Н.С. Чернышова, Е.В. Милейко // Начальная школа. – 2009. – № 4. – С. 54 – 59.
50. Смирнова, В.В. Некоторые приёмы обучения задач в начальной школе / В.В. Смирнова // Начальная школа плюс До и После. – 2012. – № 4. – С. 57 – 58.
51. Стойлова, Л.П. Математика / Л.П. Стойлова. – Москва: Издательский центр «Академия», 2005. – 424 с.
52. Столяренко, Л.Д. Педагогика / Л.Д. Столяренко. – Ростов н/Д: «Феникс», 2003. – 448 с.
53. Фатеева, Н.И. Образовательные программы начальной школы / Н.И. Фатеева. – Москва: Издательский центр «Академия», 2013. – 176 с.
54. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования (утверждён приказом Министерства образования и науки РФ от 06.12.2009 №373); в ред. приказов от 26.11. 2010 № 1241, от 22.09.2011 № 2357 [Электронный ресурс]: http://www.ug.ru/new_dtandarts/3
55. Шадрина, И.В. Обучение математике в начальных классах / И.В.Шадрина. – Москва.: Школьная Пресса, 2003. – 144 с.
56. Шохина, И.Л. Формирование научных понятий у обучающихся начальной школы на основе анализа дидактической системы К.Д. Ушинского /И.Л. Шохина [Электронный ресурс]: <http://nsportal.ru>
57. Я иду на урок в начальную школу: внеклассная работа. Олимпиады и интеллектуальные игры: Кн. для учителя. Москва: Академия. –

20011. – 278 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 Методика «Выделение существенных признаков»

Цель: выявление уровня развития операции логического мышления – выделение существенных признаков.

Оцениваемое универсальное учебное действие: логические универсальные учебные действия.

Форма проведения: письменный опрос.

Возраст: младшие школьники.

Критерии оценивания:

- высокий уровень – 6-7 (правильных ответов).
- средний уровень - 3-5
- низкий уровень - 1-2

Один балл дается за два правильно выбранных слова, а 0,5 балла – за одно правильно выбранное слово.

Методика выявляет способность испытуемого отделять существенные признаки предметов или явлений от второстепенных. Кроме того, наличие ряда заданий, одинаковых по характеру выполнения, позволяет судить о последовательности рассуждений испытуемого.

Для исследования пользуются либо специальным бланком, либо экспериментатор предлагает испытуемому задачи. Предварительно даются инструкции.

Инструкция: «В каждой строчке вы найдете одно слово, стоящее перед скобками, и далее 5 слов в скобках. Все слова, находящиеся в скобках, имеют какое-то отношение к слову стоящему перед скобками. Выберите только два и подчеркните их».

Слова в задачах подобраны таким образом, что обследуемый должен продемонстрировать свою способность уловить абстрактное значение тех или иных понятий и отказаться от более легкого, бросающегося в глаза, но неверного способа решения, при которых вместо существенных выделяются частные, конкретно-ситуационные признаки.

Стимульный материал:

1. Сад (растение, садовник, собака, забор, земля).
2. Река (берег, рыба, рыболов, тина, вода).
3. Города (автомобиль, здание, толпа, улица, велосипед).
4. Сарай (сеновал, лошади, крыша, скот, стены).
5. Чтение (глаза, книга, картинка, печать, слово).
6. Газета (правда, приложение, бумага, редактор).
7. Игра (карты, игроки, штрафы, наказания, правила).

Ключ

1. Растение, земля.
2. Берег, вода.
3. Здание, улица.
4. Крыша, стены.
5. Глаза, печать.
6. Бумага, редактор.
7. Игроки, правила.

Результаты стоит обсудить с испытуемым, выяснить, упорствует ли испытуемый в своих неправильных ответах, и чем объясняет свой выбор.

«Рисование по точкам» (регулятивные универсальные учебные действия) результаты которой представлены в таблице:

Цель: проверить уровень ориентировки на заданную систему требований и осознанность контроля своих действий.

Оцениваемое универсальное учебное действие: регулятивные универсальные учебные действия, умение контролировать свою деятельность.

Возраст: 7 – 8 лет

Форма (ситуация оценивания): фронтальная письменная работа. Методика включает 6 задач, каждая из которых помещается на отдельном листе специальной книжечки, выдаваемой испытуемому. Образцами в задачах № 1 и № 5? служат неправильные треугольники, в задаче № 2 – неправильная трапеция, в задаче № 3 – ромб, в задаче № 4 – квадрат и в задаче № 5? – четырехлучевая звезда.

Обследование можно проводить как фронтально, так и индивидуально.

Детей рассаживают за столы по одному. Перед каждым ребенком кладут книжечку с заданием. Экспериментатор, стоя так, чтобы его было хорошо видно всем детям, раскрывает такую же книжечку и показывает лист с заданием № 1. Затем он говорит: «Откройте свои книжечки на первой странице. Посмотрите: у вас нарисовано так же, как и у меня». (Если кто-либо из детей открыл не ту страницу, экспериментатор поправляет его.)

Указывая на вершины треугольника-образца, экспериментатор продолжает: «Видите, здесь были точки, которые соединили так, что получился этот рисунок (следует указание на стороны треугольника; слова вершина, стороны, «треугольник» экспериментатором не произносятся). Рядом нарисованы другие точки (следует указание на точки, изображенные справа от образца). Вы сами соедините эти точки линиями так, чтобы получился точно такой рисунок. Здесь есть лишние точки. Вы их оставите, не будете соединять. Теперь посмотрите в своих книжечках: эти точки

одинаковые или нет?» Получив ответ «нет», экспериментатор говорит: «Правильно, они разные. Тут есть красные, синие и зеленые. Вы должны запомнить правило: одинаковые точки соединять нельзя. Нельзя проводить линию от красной точки к красной, от синей к синей или от зеленой к зеленой. Линию можно проводить только между разными точками. Все запомнили, что надо делать? Надо соединить точки, чтобы получился точно такой же рисунок, как тут (следует указание на образец-треугольник). Одинаковые точки соединять нельзя. Если вы проведете линию неправильно, скажите, я сотру ее резинкой, она не будет считаться. Когда сделаете этот рисунок, переверните страницу. Там будут другие точки и другой рисунок, вы будете рисовать его».

По окончании инструктирования детям раздаются простые карандаши. Экспериментатор по ходу выполнения задания стирает по просьбе детей неверно проведенные линии, следит за тем, чтобы не была пропущена какая-либо задача, ободряет детей, если это требуется.

Оценка выполнения задания. Основным показателем выполнения задания служит суммарный балл. Он выводится следующим образом. В каждой задаче прежде всего устанавливается точность воспроизведения образца. В задачах № 1 и № 5 воспроизводящим образец (хотя бы приблизительно) считается любой треугольник, в задачах № № 2, 3 и 4 - любой четырехугольник, в задаче № 6 - любая звезда. Незавершенные фигуры, которые могут быть дополнены до вышеперечисленных, также считаются воспроизводящими образец. Если ребенок воспроизвел образец хотя бы приблизительно, он получает по одному баллу за каждый правильно воспроизведенный элемент фигуры (в задачах № 1-5 в качестве элемента выступает отдельная линия, в задаче № 6 - луч). Правильно воспроизведенным считается элемент, не включающий нарушений правила (т.е. не содержащий соединения одинаковых точек). Кроме того, начисляется по одному баллу за: 1. соблюдение правила, т.е. если оно не было нарушено в данной задаче ни разу; 2. полностью правильное воспроизведение образца (в

отличие от приблизительного); 3. одновременное соблюдение обоих требований (что возможно только в случае полностью правильного решения).

Суммарный балл представляет собой сумму баллов, полученных ребенком за все 6 задач. Балл, получаемый за каждую из задач, может колебаться: в задачах № 1 и 5 - от 0 до 6, в задачах № 2, 3, 4 и 6 - от 0 до 7.

Таким образом, суммарный балл может колебаться от 0 (если нет ни одного верно воспроизведенного элемента и ни в одной из задач не выдержано правило) до 40 (если все задачи решены безошибочно). Стертые, т.е. оцененные самим ребенком как неправильные, линии при выведении оценки не учитываются.

В ряде случаев достаточной оказывается более грубая и простая оценка - число правильно решенных задач. Число правильно решенных задач может колебаться от 0 (не решена ни одна задача) до 6 (решены все 6 задач).

Интерпретация результатов: 33-40 баллов (5-6 задач) - высокий уровень ориентировки на заданную систему требований, может сознательно контролировать свои действия. 19-32 балла (3-4 задачи) - ориентировка на систему требований развита недостаточно, что обусловлено невысоким уровнем развития произвольности. Менее 19 баллов (2 и менее задачи) - чрезвычайно низкий уровень регуляции действий, постоянно нарушает заданную систему требований, предложенную взрослым

ПРИЛОЖЕНИЕ 3 Методика «Совместная сортировка» (Г. В. Бурменская)

Цель: оценивание уровня развития коммуникативных действий по согласованию усилий в процессе организации и осуществления сотрудничества. Оцениваемые УУД: коммуникативные действия по согласованию усилий в процессе организации и осуществления сотрудничества (кооперация). Возраст: 7–11 лет (1–4 классы). Описание задания: ученикам, сидящим парами, дается набор фишек для их сортировки (распределения между собой) согласно заданным условиям. **И н с т р у к ц и я** : «Перед вами лежит набор разных фишек. Пусть одному(-ой) из вас будут принадлежать красные и желтые фишки, а другому(-ой) – круглые и треугольные. Действуя вместе, нужно разделить фишки по принадлежности, то есть разделить их между собой, разложив на отдельные кучки. Сначала нужно договориться, как это делать. В конце надо написать на листочке бумаги, как вы разделили фишки и почему». Материал: каждая пара учеников получает набор из 25 картонных фишек (по 5 желтых, красных, зеленых, синих и белых фигур разной формы: круглых, квадратных, треугольных, овальных, ромбовидных) и лист бумаги. Показатели уровня выполнения задания: 1-й уровень – низкий уровень (1 балл) – задание не выполнено или фишки разделены произвольно, с нарушением правила; дети не пытаются договориться, не могут прийти к согласию, конфликтуют или игнорируют друг друга; 2-й уровень – средний уровень (2 балла) – задание выполнено частично: правильно выделены фишки, принадлежащие каждому ученику в отдельности, но договориться относительно четырех общих элементов и 9 «лишних» (ничьих) не удается; 3-й уровень – высокий уровень (3 балла) – фишки разделены на четыре кучки: 1) общая (4 фишки), где объединены элементы, принадлежащие одновременно обоим ученикам, – красные и желтые круги и треугольники; 2) кучка с красными и желтыми овалами, ромбами и квадратами одного ученика (6 фишек); 3) кучка с

синими, белыми и зелеными кругами и треугольниками (6 фишек) и, наконец, 4) кучка с «лишними» элементами, которые не принадлежат никому (9 фишек – белые, синие и зеленые квадраты, овалы и ромбы). Решение достигается путем активного обсуждения и сравнения различных возможных вариантов распределения фишек, дети контролируют действия друг друга. В сводную таблицу внесим следующие уровни: Н (низкий уровень) – 1 балл; С (средний уровень) – 2 балла; В (высокий уровень) – 3 балла

ПРИЛОЖЕНИЕ 4 Методика «Лесенка».

Всем испытуемым раздаются листочки с напечатанным изображением лестницы. Им предлагается следующая инструкция: «Ребята, перед вами изображение ступенек. На самой нижней ступеньке стоят самые плохие ученики, на второй ступеньке чуть- чуть получше, на третьей – еще чуть- чуть получше и т.д., а вот на верхней ступеньке стоят самые лучшие ученики. Оцените сами себя, на какую ступеньку вы сами себя поставите?».

В зависимости от того, на какую ступеньку ребенок определяет сам себя, можно сделать вывод о его самооценке:

Критерии оценивания:

1-3 ступени – низкая самооценка;

4-7 ступени – адекватная самооценка;

8-10 ступени – завышенная самооценка.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5 Урок «Дробные числа»

Тема урока: Дробные числа

Класс 4 класс

Программа «Школа 2100»

Цель урока:

1. Повышение интереса учащихся к изучению математики и углубление понимания темы действия с дробями.
2. Расширение умственного кругозора учащихся и повышение их общей культуры.

Ход урока

Учитель. Ребята, вы уже знаете натуральные и дробные числа, умеете складывать, вычитать, умножать и делить дробные числа. А что вы знаете об истории возникновения дробных чисел.

Историческая справка о возникновении дробных чисел. (Сообщение делает ученик.)

Решение старинных задач.

Задача 1

Староиндийская задача с цветами и пчелами.

Индийцы широко употребляли «обыкновенные» дроби. Наше обозначение обыкновенных дробей при помощи числителя и знаменателя было принято в Индии в VIII в. до н.э., однако без дробной черты. Дробная черта стала применяться лишь в XIII в.

Широко известны математики Древней Индии Ариабхатта (V в.), Брахмагупта (VII в.), изложивший правила действий с дробями, мало отличавшиеся от наших, и Бхаскара (XII в.). Последний написал книгу под названием «Лилавати», т. е. «Прекрасная» (наука арифметика).

Индийские ученые нередко излагали арифметические задачи в стихах. Решим одну древнеиндийскую задачу (математика Сриддхары XI в.)

«Есть «кадамба» цветок,
 На один лепесток
 Пчелок пятая часть опустилась.
 Рядом тут же росла
 Вся в цвету сименгда
 И на ней третья часть поместилась.
 Разность их ты найди,
 Ее трижды сложи
 И тех пчел на Кутай посади.
 Лишь одна не нашла
 Себе места нигде
 Все летала то взад, то вперед и везде
 Ароматом цветов
 наслаждаясь. Назовите теперь мне, подсчитавши в уме,
 Сколько пчелок всего
 здесь собралось».

Решение.

$$1) \frac{1}{15} = 15 \quad 2) 1 - \frac{1}{5} - \frac{1}{3} - 3\left(\frac{1}{3} - \frac{1}{5}\right) = 15$$

Ответ: 15.

Задача 2.

Л.Ф Магницкий из учебника “Арифметика”, книга была создана в 1703 г.

Воз сена.

Лошадь съедает воз сена за месяц, коза за два месяца, овца за три месяца.

За какое время лошадь, коза и овца вместе съедят такой же воз сена.

Решение.

Поскольку лошадь съедает воз сена за месяц, то за год (12 месяцев) она съедает 12 возов сена. Так как коза съедает воз сена за 2 месяца, то за год она съедает 6 возов сена. И, наконец, поскольку овца съедает воз сена за 3 месяца, то за год она съедает 4 воза сена. Вместе же они за год съедят $12+6+4=22$ воза сена. Тогда один воз сена они вместе съедят за $12:22=6/11$ (шесть одиннадцатых) месяца.

Задача 3.

Великий русский писатель Лев Николаевич Толстой (1828-1910) проявлял особый интерес к математике и ее преподаванию, много лет преподавал начала математики в основанной им же знаменитой Яснополянской школе, написал оригинальную “Арифметику” и “Руководства для учителя”. Своим гостям Л.Н. Толстой нередко предлагал многие интересные задачи, среди которых находится и следующая.

Задача Л.Н. Толстого. “Косцы должны выкосить два луга. Начав с утра косить большой луг, они после полудня разделились: одна половина осталась на первом лугу и к вечеру его докосила, а другая перешла косить на второй луг площадью вдвое меньше первого. Сколько было косцов, если известно, что в течение следующего дня оставшуюся часть работы выполнил один косец?”

Решение.

На первом лугу косцы проработали $\frac{1}{2}$ дня — вся бригада и $\frac{1}{2}$ дня — половина бригады, что $\frac{3}{4}$ составляет рабочего дня. На втором лугу в первый день работала $\frac{1}{2}$ бригады в течение $\frac{1}{2}$ дня, т. е. затрачено $\frac{1}{4}$ рабочего дня целой бригады. Так как по площади второй луг в 2 раза меньше первого, то, для того чтобы выкосить его, вся бригада должна была бы работать $\frac{3}{8}$ дня. Следовательно, на второй день на меньшем лугу останется $\frac{3}{8} - \frac{1}{4} = \frac{1}{8}$ часть работы всей бригады за день. А так как эту работу выполнил один косец, значит вся бригада состояла из 8 косцов.

Задача 4.

Эпитафия Диофанта.

На памятнике Диофанта находится следующая надпись: “Прохожий ! Под сим камнем покоится прах Диофанта, умершего в старости. Шестую часть его жизни заняло детство, двенадцатую — отрочество, седьмую — юность. Затем протекла половина его жизни, после чего он женился. Через 5 лет у

него родился сын, а когда сыну минуло 4 года, Диофант скончался. Скажи, скольких лет он умер”.

Решение.

Часть жизни Диофанта ,протекшая от его рождения до женитьбы, выразится

суммой дробей: $\frac{1}{6} + \frac{1}{12} + \frac{1}{7} + \frac{1}{2} = \frac{75}{84} = \frac{25}{28}$ часть его жизни от женитьбы до смерти

выразится разностью $1 - \frac{25}{28} = \frac{3}{28}$

Эта часть,очевидно, равна $5+4=9$ годам. Значит, Диофант умер,когда ему

было $9 : \frac{3}{28} = 84$ года.

Задача 5.

Древнеримская задача.

Один господин завещал капитал в 14 000 рублей своей жене при условии, что если у неё родится мальчик, то сын должен получить вдвое больше матери, а если родится дочь, то мать должна получить вдвое больше дочери. Родились близнецы: сын и дочь. Как было исполнено завещание?

Решение.

Из наследства должна быть выделена одна часть матери, две такие же части сыну, а половина такой же части дочери. Все наследство должно быть

разделено на $1+2+\frac{1}{2} = 3\frac{1}{2}$ части. Одна часть

составляет $14000 : 3\frac{1}{2} = 4000$ рублей.

Следовательно, мать должна получить 4000 рублей, сын 8000 рублей, дочь 2000 рублей.

Задачи Древнего Востока.

Задача 6.

Некий математик насчитал на выгоне 70 коров. “Какую долю от всего стада составляют эти коровы?” - спросил математик у пастуха. “Я выгнал пастись две трети от трети всего стада”, - отвечал пастух. Сколько голов скота насчитывается во всем стаде?

Решение.

Пусть X — число голов скота во всем стаде. Тогда:

Ответ: во всем стаде было 312 голов скота.

$$\frac{2}{3} \cdot \frac{1}{3} X = 70,$$

$$\frac{2}{9} X = 70,$$

$$X = 315.$$

Задача 7.

Араб, чувствуя близкую кончину, призвал трех сыновей своих и сказал им: «Когда я умру, разделите между собой мое стадо верблюдов. Пусть каждый из вас возьмет $1/2$ всего стада, средний — $1/4$, а младший — $1/5$ ». Когда араб умер, сыновья хотели разделить стадо, как завещал отец, но у них ничего не вышло, так как в отцовском стаде оказалось 19 верблюдов. На их счастье мимо проходил мулла, слывший за умного человека. Узнав в чем дело, он предложил сыновьям занять у соседа одного верблюда, когда этот верблюд был приведен, его присоединили к отцовскому стаду, затем мулла приказал старшему взять половину стада, т. е. 10 верблюдов, среднему - $1/4$ часть, т. е. 5 верблюдов, а младшему $1/5$ часть, т. е. 4 верблюда.

«Сколько верблюдов вы разобрали?» - спросил мула. Братья сосчитали и ответили: «19». «Но оставшегося верблюда верните соседу», - сказал мулла. Все ли участники дележа рассуждали правильно, и не заблуждался ли кто-нибудь из них?

Решение.

Заблуждался сам завещатель: отказывая в своем завещании сыновьям $1/2, 1/4$ и $1/5$ всего стада, он упустил из виду, что эти доли всего стада не составляют в сумме единицу, т. е. Всего стада.

$$\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{5} = \frac{10}{20} + \frac{5}{20} + \frac{4}{20} = \frac{19}{20}$$

Не хватает $1/20$. Это и понял мулла и приказал добавить к стаду одного верблюда, т. е. недостающую часть стада.

4. Итог урока.

Ребята, что нового вы открыли для себя на уроке?

Какая задача вам больше всего понравилась? Почему?

5. Домашнее задание.

Древнегреческая задача о статуе Минервы (богини мудрости, покровительнице , наук, искусств и ремесел).

Я изваяние из золота, поэты то золото в дар принесли.

Хоризий принес половину сей жертвы.

Фестия часть восьмую дала, десятую — Солон.

Часть двадцатая — жертва певца Фемисона.

А девять — все завершивших талантов —

Обет, Аристонику данный.

Сколько же золота поэты все вместе в дар принесли?

ПРИЛОЖЕНИЕ 6 Урок «Старинные часы»

Тема: Старинные задачи.

Урок математики. 4 класс.

Программа «Школа 2100»

Цель: развитие самостоятельности и мыслительных операций, творческих способностей учащихся.

Задачи:

- формировать умения решать старинные задачи;
- находить нетрадиционные пути решения задач;
- провести небольшой экскурс в историю развития математики;
- ознакомить с жизнью и деятельностью составителей этих задач;
- развивать самостоятельность и мыслительные операции, творческие способности учащихся;
- расширять и углублять знания учащихся, развивать интерес к предмету;
- воспитывать взаимоуважение;

Ход занятия.

1. Организация учащихся.

-Прочитать тему занятия: Старинные задачи.

-Как понимаете? Ваши мысли?

-Какова наша задача? (Найти пути решения задач.)

Задача записывается на доске.

-Наше занятие пройдет в необычной форме. Прочитать название соревнований:

Математические тяжеловесы.

-Как вы понимаете смысл слова - тяжеловесы?

-Кого из тяжеловесов вы знаете?

Любителям штанги известно имя мастера спорта, ныне проживающего в Краснодаре. Свой путь в большой спорт Владимир начинал в городе на Бире, где его тренировал Р. Литвак. Выступая за сборную края, В. Кузнецов завоевал звание чемпиона спартакиады народов СССР, Международного турнира «Дружба», входил в состав сборной страны. Его вес 300 килограммов.

Нынешние мастера спорта России: Владимир Марковский (360 кг), Иван Стоцкий, Евгений Маскалюк и др.

-Но у нас математические тяжеловесы. Каждое задание имеет свой вес.

-Выберем команду, которая наберет больше килограммов и лучшего тяжеловеса.

-Что всегда проходит перед соревнованиями?

2. Разминка.

Задачи-шутки.

Мельник пришел на мельницу. В каждом углу он увидел по 3 мешка, на каждом мешке сидели по 3 кошки, у каждой кошки было по 3 котенка. Сколько ног было на мельнице?

- Одного человека спросили: «Сколько у вас детей?» Он ответил: «Шесть сыновей, и у каждого есть родная сестра». Сколько же всего детей?

- Сколько концов у пяти палок? У пяти с половиной? А у шести с четвертью?

- Летела стая гусей, а навстречу им гусак.

- Здравствуйте, 20 гусей!

- Нет, нас не 20. Если бы нас было в 2 раза больше, да ещё 3 гуся, да ещё ты с нами, тогда нас было бы 20. Сколько было гусей?

- Два отца и два сына съели за завтраком 3 яйца, причем каждому досталось по целому яйцу. Как такое могло быть?

- Как сделать из двух палочек – 10, не ломая их?

- Тройка лошадей пробежала за день 100 верст. Сколько пробежала каждая лошадь?

- Известны ли Вам имена русских математиков, составителей старинных задач?

-Мы обратимся к задачам одного русского самородка – математика и педагога - Леонтия Филипповича Магницкого, взятых из старинных русских рукописей и «Арифметики» Л. Магницкого.

Родился Л.Ф. Магницкий 9 июня 1669 г. в Осташковской слободе Тверской губернии в семье крестьянина. Один из священников того времени писал, что мальчик с малых лет прославился в своей слободе тем, что сам научился писать и читать, «разбирать мудреное и трудное». Настойчивым и упорным трудом он приобрел глубокие познания в точных науках. Знатные богомольцы перевезли мальчика в Москву.

В знак глубокого уважения к математическому таланту царь Петр I предложил изменить фамилию мальчика Телятин на Магницкого, объясняя свое решение тем, что «как магнит привлекает к себе железо, так и он своими природными и самообразованными способностями обратил внимание на себя». Поэтому именно ему было предложено написать учебник по изучению математики для школы навигации, которая была открыта впервые в Москве в 1701 г. по указу Петра I.

Л.Ф.Магницкий успешно справился с предложением Петра I, и в 1703 г. в Москве была издана книга «Арифметика, сиречь наука числительная» на славянском языке. Эта книга названа еще энциклопедией математических знаний того времени. Кроме основ арифметики, учебник содержал элементы алгебры, геометрии, тригонометрии, астрономии и навигации, которые нужны были для учащихся школы навигации. Учебник был интересен, являясь, по словам М. Ломоносова, «вратами своей учености».

Л.Ф. Магницкий работал не только преподавателем в навигационной школе, но в разное время исполнял и другие правительственные поручения. Скончался Л.Ф. Магницкий 19 октября 1739 г.

3. Основная часть соревнования.

-Готовы ли вы взять вес, ребята? За каждое правильно выполненное задание ребята получают жетоны, по которым определяют лучшую команду и лучшего тяжеловеса.

-Работать будем в группах. Каковы правила работы в группах?

-У вас на столах карточки с заданием.

-Прочитайте задание в группах.

Детям предлагаются следующие задания.

Решить задачу (одну по выбору учителя).

Групповая работа.

-Как вы мыслили? Кто думает иначе?

Задача 1.

Спросил некто учителя: «Скажи, сколько у тебя в классе учеников, так как хочу отдать к тебе в учение своего сына». Учитель ответил: «Если придет еще учеников столько же, сколько я имею, и полстолька, и четверть столько и твой сын, то будет у меня учеников 100». Сколько учеников в классе?

Решение:

Обозначая количество учеников в классе при помощи отрезка, и моделируя связи и отношения между данными, получим схему (рис. 1).

рис. 1.

Из схемы легко найти решение

1) $(100 - 1) : 11 = 9$ (уч.) - самая малая $\frac{1}{4}$ часть

2) $9 - 4 = 36$ (уч.)

Ответ: 36 учеников было в классе.

Алгебраический путь.

Возьмем за неизвестное число – x – самую малую $\frac{1}{4}$ часть и составим и решим следующее уравнение:

$$4x + 4x + 2x + 1x + 1 = 100$$

$$11x = 100 - 1$$

$$x = 99 : 11$$

$$x = 9$$

9 учеников - самая малая $\frac{1}{4}$ часть, значит, $9 * 4 = 36$ учеников в классе.

Задача 2.

В жаркий день 6 косцов выпили бочонок кваса за 8 часов. Нужно узнать, сколько косцов за 4 часа выпьют такой же бочонок кваса.

Эту задачу можно решить двумя способами: методом приведения к единице или на основании взаимно-обратной пропорциональности между величинами.

Способ 1

$8 \cdot 6 = 48$ (часов) — выпьет бочонок кваса один косец.

$48 : 4 = 12$ (косцов) — выпьют бочонок кваса за 4 часа

Способ 2.

Если количество часов сократилось в $8:4 = 2$ (раза), то количество косцов, которые выпьют такой же бочонок кваса, возрастет в 2 раза,

т.е. $6 \cdot 2 = 12$ (косцов).

Музыкальная пауза в коридоре.

Игра со спичками.

Ребятам несколько секунд показывается на держателе рисунок с изображением фигуры из спичек.

-Сложите из спичек фигуру, изображенную на рисунке 1.

-Кто выложил как в образце?

-Сколько треугольников увидели?

-Отнимите 5 спичек так, чтобы осталось 5 треугольников.

Групповая работа.

-Как вы мыслили? Кто думает иначе?

Задачу можно решить двумя способами:

Зарядка для глаз. (Подойти к окну, посмотреть в дальнюю точку под музыкальное сопровождение.)

Волшебные квадраты.

-В старину любили поупражняться в счете. Математические или волшебные квадраты были известны ещё арабам и индусам. В Европе они появились в 15в. благодаря византийскому писателю Мосхопуло.

Средневековые звездочеты верили в магическую силу этих квадратов, которые по их убеждению могли служить талисманом.

- Числа 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 и 9 требуется разместить в 9 клетках нарисованного квадрата и притом так, чтобы суммы чисел по любой его горизонтали, вертикали и диагонали были одинаковы и составляли каждый раз число 15.

В 36 клетках поставьте по нулю, а затем зачеркните 6 нулей так, чтобы в каждой из четырех сторон осталось по 4 нуля.

-Как вы мыслили? Кто думает иначе?

4. Подведение итогов соревнования.

-Какова была задача занятия?

-Какой вывод можно сделать?

Выявление лучшей команды и лучшего тяжеловеса, награждение.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7 Исторические сведения о дробях

1) Когда появились дроби?

Первой дробью, с которой познакомились люди, была половина. В русском языке слово «дробь» появилось в VIII веке, оно происходит от глагола «дробить» - разбивать, ломать на части. В первых учебниках математики (в XVII веке) дроби так и назывались – «ломаные числа» .

У других народов название дроби также связано с глаголами «ломать», «разбивать», «раздроблять».

С Древних времен людям приходилось не только считать предметы (для чего требовались натуральные числа), но и измерить длину, время, площадь, вести расчеты за купленные или проданные товары.

Не всегда результат измерения или стоимость товара удавалось выразить в натуральным числом. Приходилось учитывать и части, доли меры. Так появились дроби.

Современное обозначение дробей берет свое начало в Древней Индии; его стали использовать и арабы, а от них в XII – XIV веках оно было заимствовано европейцами. Вначале в записи дробей не использовалась дробная черта; например:

числа $1/5$; $2\ 1/3$

2

1 1

записывались так: 5 ; 3. Черта дроби стала постоянно использоваться лишь около 300 лет назад.

2) Древняя Греция и Индия

Обыкновенные дроби широко употреблялись древними греками и индийцами. Современную систему записи дробей с числителем и знаменателем создал индийский ученый Брамагупта в Индии. Только там

писали знаменатель сверху, а числитель – снизу и не писали дробные черты. Правила действий с дробями, изложенные, в IX веке распространились в мусульманских странах благодаря Мухаммеду Хорезмскому. В Западную Европу их привез итальянский купец и ученый Леонардо Фибоначчи из Пизы в XIII веке.

Леонардо Пизанский (около 1170 — 1250 г.)

В греческих сочинениях по математике дробей не встречалось. Греческие ученые считали, что математика должна заниматься только целыми числами.

Творчество индийских математиков оказало огромное влияние на развитие арифметики (индийская десятичная позиционная нумерация), алгебры (метод рассеивания для неопределенных уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными) и тригонометрии (бесконечные ряды для синуса, косинуса и арктангенса).

«Подобно тому как солнце затмевает своим блеском звезды, так мудрец затмевает славу других людей, предлагая и особенно решая на народных собраниях математические задачи» Брахмагупта.

Древний Египет

Позднее древние египтяне ввели в обращение дроби $1/2$, $1/3$, $1/28$ – их называли основными или единичными, было специальное обозначение для дроби $2/3$, не совпадающее с обозначениями для других дробей.

Все остальные дроби египтяне старались записать как суммы долей, т.е. дробей вида $1/n$.

Например, вместо $8/15$ они писали $1/3+1/5$. Иногда это бывало удобно.

Древнеегипетский папирус около 2000 лет до н.э.

Методы подсчетов при помощи единичных дробей перешли от египтян в Грецию, от греков к арабам, а от них уже в Западную Европу.

Древний Рим

В Древнем Риме существовала двенадцатеричная система дробей (единица делилась на двенадцать долей). Это было связано с тем, что денежная единица древних римлян (она же единица веса) асс делилась на

двенадцать унций. Унцией называли не только мелкую монету, но и вообще дробь, которую мы называем «одна двенадцатая», даже если она употреблялась для измерения длины. Ещё в первом веке до нашей эры выдающийся римский оратор и писатель Цицерон говорил: «Без знания дробей никто не может признаваться знающим арифметику!».

Древняя Русь

Дроби в Древней Руси называли долями, позднее ломаными числами. Так у дробей с числителем 1 были свои названия.

$1/2$ - половина, полтина.

$1/3$ - треть.

$1/4$ четырь

$1/6$ - полтреть.

$1/8$ - полчетырь.

$1/12$ - полполтреть.

$1/10$ – десятина (1,09 га)

Славянская нумерация употреблялась в России до XVI века. И только при Петре I стала вводиться десятиричная система счисления, которая и сохранилась до наших дней. В 1903 г вышла в свет «Арифметика» Л. Ф. Магницкого, в которой в первой части изложены действия с целыми числами, во второй - с ломаными, т.е. дробями.

Словарь единиц измерения

Верста (поприще) – мера длины, равная 1,06 км

Аршин – мера длины, равная 0,71 м

Алтын – денежная единица, равная 3 копейкам

Полушка – денежная единица, равная 0,25 рублей

Гривна – денежная единица, равная 10 копейкам

Фунт – мера веса, равная 453,6 г

Сажень – мера длины, равная 2,13 м

Четверть – мера, равная четвертой части какой-либо единицы измерения

Пядь – расстояние между вытянутыми большим и указательным пальцами руки при их наибольшем удалении. (19 – 23 см)

Локоть – расстояние от конца вытянутого среднего пальца руки до локтевого сгиба. (38 – 46 см)

Вершок – мера длины, равная 4,5 с

Дробь – это не изобретение математиков, это понятие, которое люди разных стран и в разные исторические периоды сами придумали и использовали в своей жизни. Каждый народ придумывал свои названия и запись дробей, а математики только систематизировали это и придумали удобную форму записи.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8 Старинные задачи на дроби

1. Брахмагупта, Индия, около 600г.

Слон, слониха и слонёнок пришли напиться к озеру, чтобы напиться воды.

Слон может выпить озеро за 3ч, слониха - за 5ч, а слонёнок - за 6ч. За сколько времени они все вместе выпьют озеро?

Решение:

Слон -	1 озеро	3ч.	Слониха-	1 озеро	5ч.
	10 озер	30ч.		6 озер	30ч.
Слонёнок-	1 озеро	6ч			
	5озер	30ч.			

$$\text{НОК}(3,5,6)=30$$

1) $10+6+5=21$ (озеро) выпьют слон, слониха и слонёнок за 30часов,

2) $30:21=1 \frac{3}{7}$ (ч) они вместе выпьют озеро.

Ответ: $1 \frac{3}{7}$ часа

2. Староиндийская задача математика Сриддхары (XI век н. э.).

Есть кадамба цветок.

На один лепесток

Пчелок пятая часть опустилась.

Рядом тут же росла

Вся в цвету сименгда,

И на ней третья часть поместилась.

Разность их ты найди,

Ее трижды сложи

И тех пчел на кутай посади.

Только две не нашли

Себе место нигде.

Все летали то взад, то вперед и везде

Ароматом цветов наслаждались.

Назови теперь мне.

Подсчитавши в уме,

Сколько пчелок всего здесь собралось?

3. Задача из "Папируса Ахмеса" (Египет, 1850 г. до н. э.),

"Приходит пастух с 70 быками. Его спрашивают:

- Сколько приводишь ты своего многочисленного стада?

Пастух отвечает:

-Я привожу две трети от трети скота. Сочти!"

Используя схему, найди, сколько быков было во всем стаде?

Древнеримская задача (Пв.)

Некто, умирая, завещал: « Если у моей жены родится сын, то пусть ему будет $\frac{2}{3}$ имения, а жене – остальная часть. Если же родится дочь, то ей $\frac{1}{3}$, а жене $\frac{2}{3}$ ». Родилась двойня – сын и дочь. Как же разделить имение?

Задача Л. Ф. Магницкого (из «Арифметики»).

Послан человек из Москвы на Вологду, и велено ему в хождении своем совершати на всякий день по 40 верст; потом другой человек в другой [на следующий] день послан в след его, и велено ему идти на день 45 верст, и ведательно есть, в коликий день постигнет [догонит]второй первого.

Двенадцать человек:

Двенадцать человек несут 12 хлебов: каждый мужчина несет по 2 хлеба, женщина – по половине хлеба, а ребенок по четверти хлеба.

Сколько было мужчин, женщин и детей?