МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ТОЛЬЯТТИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ТЕОРЕТИКО–МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В СОВРЕМЕННЫХ УСЛОВИЯХ

Сборник материалов

IV Международной научно–практической конференции

(4-5 мая 2021 г., г. Луганск)

Луганск
2021

УДК 37.016:51(06)
ББК 22.1р3+74.262.21я5
Т 33

Рецензенты:

Малый В.В. – заведующий кафедрой прикладной математики Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный университет имени Владимира Даля», кандидат технических наук, доцент

Твердохлеб Л.В. – директор Государственного образовательного учреждения Луганской Народной Республики «Луганский экономико-правовой лицей-интернат» имени героев «Молодой гвардии», кандидат педагогических наук, доцент

Швыров В.В. – доцент кафедры информационных образовательных технологий и систем Государственного образовательного учреждения высшего образования Луганской Народной Республики «Луганский государственный педагогический университет», кандидат физико-математических наук, доцент

Т 33 **Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях :** сборник материалов IV Международной научно–практической конференции, 4-5 мая 2021 г., г. Луганск / Под общ. ред. С.В. Темниковой, О.В. Давыскибы; ГОУ ВО ЛНР «Луганский государственный педагогический университет». – Луганск : Книта, 2021. – 236 с.

В сборнике представлены статьи работников высших учебных заведений, академических и отраслевых научных организаций, сотрудников государственных и региональных организаций, ученых, педагогов, методистов, магистрантов и студентов, посвященные актуальным научным проблемам в сфере математического и педагогического образования в современных условиях.

Сборник трудов коллектива авторов предназначен для научного педагогического сообщества.

УДК 37.016:51(06)
ББК 22.1р3+74.262.21я5

Печатается по решению Научной комиссии
Луганского государственного педагогического университета
(протокол № 10 от 15.06.2021 г.)

СЕКЦИЯ 4
АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ МАТЕМАТИКИ В ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УЧРЕЖДЕНИЯХ I–III УРОВНЕЙ АККРЕДИТАЦИИ

СЕКЦИЯ 5
НЕСТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ РЕШЕНИЯ МАТЕМАТИЧЕСКИХ ЗАДАЧ

Список литературы

1. *Козловский О.В.* Как правильно выбрать профессию: методики, тесты, рекомендации / О.В. Козловский. – Донецк: БАО, 2006. – 800 с.
2. *Набиева Е.В.* Мониторинг формирования научно-исследовательской компетентности учителя / Е.В. Набиева // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2008. – № 5. – С. 13–17.
3. *Тумашева О.В.* Обучение математике с позиции системно-деятельностного подхода: монография / О.В. Тумашева, О.В. Берсенева. – Красноярск: Изд-во Крас-нояр. гос. пед. ун-та им. В.П. Астафьева, 2016. – 288 с.

УДК 373.016:22.1

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРИ РЕШЕНИИ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ В НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЕ

Божко Вера Геннадиевна
кандидат педагогических наук, доцент,
доцент кафедры начального образования
ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ»
e-mail: verco1@yandex.ru

Аннотация. В статье говорится о преимуществах использования моделирования как метода при решении текстовых задач в начальной школе. Подчеркивается, что математика помогает изучать действительность в рамках механического перемещения предметов в пространстве и времени. Поэтому необходимо научить младших школьников переводить предметные ситуации на знаково-математический уровень.

Ключевые слова: обучение математике, метод математического моделирования, модель, текстовая задача, начальная школа.

Актуальность и постановка проблемы. Проблемы применения моделей и методов моделирования в разных науках рассматривались в исследованиях Б.С. Дынник, Б.С. Грязнова и др. В теории учения П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, Д. Пойа, Н.Ф. Талызиной, Л.М. Фридмана раскрывается психологический аспект этих проблем. Особое значение уделено освоению знаковых систем в психическом развитии ребенка в исследованиях Л.С. Выготского. В системе Д.Б. Эльконина-В.В. Давыдова моделирование выделено в качестве учебного действия, входящего в состав учебной деятельности, которое должно быть сформировано к концу начальной школы.

В педагогике и психологии проблема моделирования в обучении младших школьников умению решать задачи всегда вызывала интерес. Как самостоятельный метод решения задач моделирование появился сравнительно недавно, поэтому научное обоснование понятий модели и моделирования ещё недостаточно представлено в методике преподавания математики в начальной школе. Пока не уяснены некоторые методологические положения, имеются расхождения в трактовке и понимании ряда вопросов.

Изложение основного материала. Во всех науках модели выступают как мощное орудие познания и развития логического мышления. Реальные объекты и процессы бывают столь многогранны и сложны, что лучшим способом их изучения часто является построение и исследование модели, отображающей лишь какую-то грань реальности и потому более простой, чем эта реальность.

Вообще, математическая модель – это описание какого-либо реального процесса на математическом языке. Математической моделью текстовой задачи является выражение (либо запись по действиям), если задача решается арифметическим методом, и уравнение (либо система уравнений), если задача решается алгебраическим методом.

Наибольшую сложность в процессе решения текстовой задачи в начальной школе представляет перевод текста с естественного языка на математический. Чтобы облегчить эту процедуру, строят вспомогательные модели – схемы, таблицы и др. Такой подход разделяют и психологи. По их мнению решение задачи – сложный процесс поиска системы моделей и определенной последовательности перехода от одного уровня моделирования к другому, более обобщенному, решение задачи человеком – процесс ее переформулирования. При этом используется такая операция мышления, как анализ через синтез, когда объект в процессе мышления включается во все новые связи и в силу этого выступает во все новых качествах. Именно моделирование и является главным средством переформулирования.

Модели можно разделить на схематизированные и знаковые согласно видам средств, используемых для их построения,

Схематизированные модели, в свою очередь, делятся на *вещественные и графические* в зависимости от того, какое действие они обеспечивают. Вещественные (или предметные) модели текстовых задач обеспечивают физическое действие с предметами. Они могут строиться из каких-либо предметов, а также могут быть представлены разного рода инсценировками сюжета задач. К этому виду моделей причисляют и мысленное воссоздание реальной ситуации, описанной в задаче, в виде представлений.

Графические модели используются, как правило, для обобщенного, схематического воссоздания ситуации задачи. К графическим следует отнести следующие виды моделей: рисунок; условный рисунок; чертеж; схематичный чертеж (или просто схема).

Знаковыми моделями текстовых задач, выполненными на математическом языке, являются: выражение, уравнение, система уравнений, запись решения задачи по действиям. Поскольку на этих моделях происходит решение задачи, их называют решающими моделями. Остальные модели – это вспомогательные модели, которые обеспечивают переход от текста задачи к математической модели.

Для большинства текстовых задач приходится строить различные вспомогательные модели. С одной стороны, эти модели представляют собой результат анализа задачи, но с другой – построение таких моделей организует и направляет детальный и глубокий анализ задачи [2].

Весь процесс решения текстовых задач целесообразно условно поделить на две составляющие: прикладную и математическую. Эти части взаимосвязаны, но имеют разные цели и средства осуществления.

Целью прикладного процесса решения задачи является формулирование математической характеристики предметной ситуации. Средством для достижения этой цели является моделирование с переводом ситуации сначала на идеализированный уровень, а затем на математический. Это возможно при условии знания моделей такого перевода, умения их строить, в частности, умение работать с текстом и наличие развитого пространственного и логического мышления.

Опыт показывает, что часто учителя начальных классов боятся готовить учащихся к математическим олимпиадам, так как решение многих математических олимпиадных задач вызывают у них у самих трудности. Можно отметить недостаток методической литературы по работе со способными учащимися 3-4 классов. Учителя вынуждены опираться на свой собственный опыт, взгляды, то есть работать на интуитивном уровне без достаточной теоретической основы. Именно вопрос о том, как научить младших школьников решать нестандартные текстовые задачи является одним из актуальных на данный момент. Необходимо отметить, что олимпиады являются одним из ключевых факторов, влияющих на формирование у младших школьников математических способностей и познавательной активности. Поэтому пренебрегать такой формой внеклассной работы нельзя в современных условиях, а для этого необходимо совершенствование методики подготовки младших школьников к решению олимпиадных текстовых задач.

Рассмотрим некоторые типы текстовых задач, предлагаемые в сборнике [1], при рассмотрении которых целесообразно учить младших школьников использовать математическое моделирование как общий метод решения. К таким задачам можно отнести: комбинаторные задачи, задачи на части, задачи на разностное сравнение, задачи на нахождение доли от числа и числа по его доле.

Пример 1 (вариант 1, №7). Сколько открыток понадобится для того, чтобы Маша, Катя, Света и Полина поздравили друг друга с Новым годом?

Решение (комбинаторная задача).

1 способ. Непосредственный перебор.

Учим младших школьников проводить перебор в определенной системе.

Маша может написать Кате, Светлане, Полине, получаем три варианта. Для удобства создания всех вариантов будем записывать только первые буквы имен.

МК, МС, МП

Далее составляем все комбинации с Катей.

КС, КП, КМ

Аналогично со Светой и Полиной.

СП, СК, СМ

ПС, ПК, ПМ

Получаем 12 вариантов, то есть понадобится 12 открыток.

2 способ. С помощью графа (дерево логических возможностей).

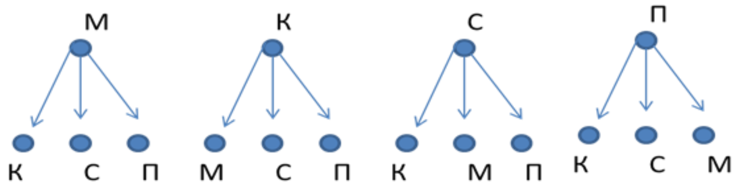

Рисунок 1 – Графическая модель

Ответ: понадобится 12 открыток.

Рассмотрим теперь *задачи на части*. Само название вида задач говорит о том, что рассматриваемые величины состоят из частей. В некоторых из них части представлены явно, в других эти части надо суметь выделить, приняв подходящую величину за 1 часть и определив, из скольких таких частей состоят другие величины, о которых идет речь в задаче.

Именно такие задачи вызывают наибольшие затруднения как у учителей, так и у учащихся. Задачи на части легко решаются с помощью введения переменной и составления уравнения. Но уравнение получается, как правило, такого вида, которое ученики начальной школы еще не могут решить. Поэтому алгебраический способ решения не рассматривается с младшими школьниками. Чтобы решить такие задачи арифметическим методом, чаще всего используют вспомогательные модели, выполненные с помощью отрезков или прямоугольников. Это облегчает понимание сути задачи и поиск плана решения.

Пример 2 (вариант 6, № 8). Три брата поймали 29 карасей. Когда один брат отложил для ухи 6 штук, второй – 2, а третий – 3, то у братьев осталось по равному количеству рыб. Сколько карасей поймал каждый брат?

Решение.

Начинать решать эту задачу целесообразней с «конца»: у братьев осталось рыб поровну. Изображаем это с помощью трех одинаковых отрезков. Затем показываем на схеме числа, которые соответствуют количеству отложенных каждым братом рыб.

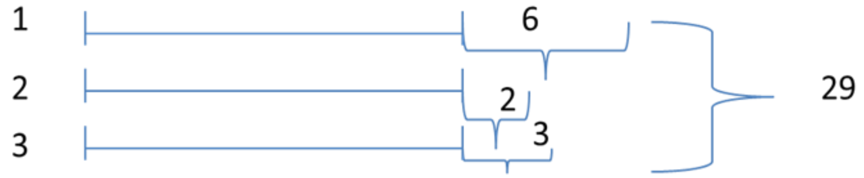

Рисунок 2 – Схематическая модель задачи

По модели видно:
1) 6+2+3 = 11 (р.) – отложили братья;
2) 29-11 = 18 (р.) – осталось у троих братьев;
3) 18:3 = 6 (р.) – осталось у каждого;
4) 6+6 = 12 (р.) – поймал первый брат;
5) 6+2 = 8 (р.) – поймал второй брат;
6) 6+3 = 9 (р.) – поймал третий брат
Ответ: первый брат поймал 12 рыб, второй – 8, третий – 9.

Пример 3 (вариант 7, № 7). В столовую привезли рыбу четырех сортов: карпа, сазана, судака, леща. Карпа было 46 кг, сазана – 30 кг, а судака в 3 раза больше, чем леща. Когда половину всей рыбы израсходовали, осталось еще 90 кг. Сколько килограммов судака привезли в столовую?

Решение.

Эту задачу, как и предыдущую, тоже начинаем решать с конца. Изображаем отрезком массу лещей, а судака – отрезком в три раза большим. Массу карпа и сазана тоже для наглядности удобно изобразить отрезками.

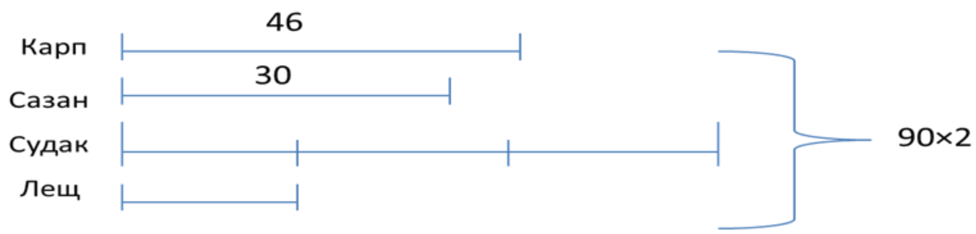

Рисунок 3 – Схематическая модель задачи

1) $90 \cdot 2$ = 180 (кг) – всего было рыбы;
2) 46+30 = 76 (кг) – карпа и сазана;
3) 180-76 = 104 (кг) – судака и леща;
4) 104:4 = 21 (кг) – леща (4 одинаковые части приходится на леща и судака);
5) $21 \cdot 3$ = 63 (кг) – судака.
Ответ: в столовую привезли 63 килограмма судака.

Пример 4 (вариант 34, № 2). Заяц накопал моркови и понес домой. По дороге ему пришлось поделиться с медведем и лисицей. Домой заяц принес всего-навсего 1 морковку. Сколько морковок заяц отдал медведю и сколько лисице, если косолапый запросил половину всей моркови и еще полморковки в придачу, а лиса потребовала тоже половину оставшейся моркови и полморковки в придачу. Сколько морковок накопал заяц?

Решение.

Данную задачу удобно решать с помощью графической модели. Рассуждения надо начинать с «конца», постепенно интерпретируя все действия, описанные в задаче.

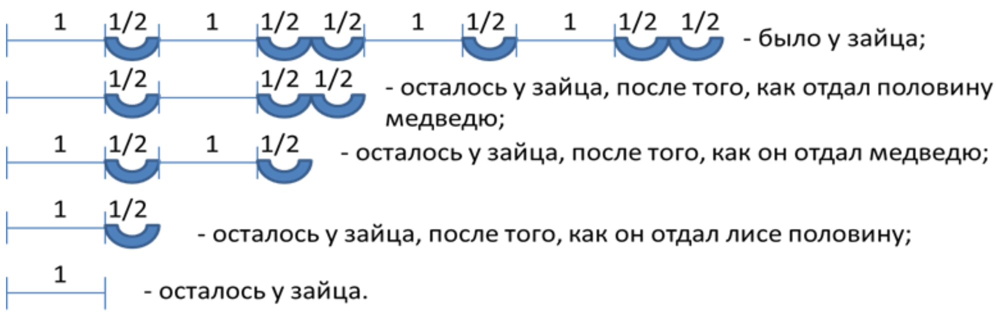

Рисунок 4 – Схематическая модель задачи

1) 1+1/2+1+1/2 = 3 (шт.) – осталось у зайца, после того, как он отдал медведю половину всего и половину морковки;
2) 3+1/2+3+1/2 = 7 (шт.).
Ответ: заяц собрал 7 морковок.

При решении в 3 и 4 классах задач на *нахождение доли числа и числа по его доле* составление вспомогательных моделей облегчит понимание и нахождение решения.

Пример 5 (вариант 13, №1). На одну чашу весов положили кусок сыра, а на другую – три четвертых части такого же куска и еще три четвертых части килограмма. Установилось равновесие. Какова масса куска сыра?

Решение.

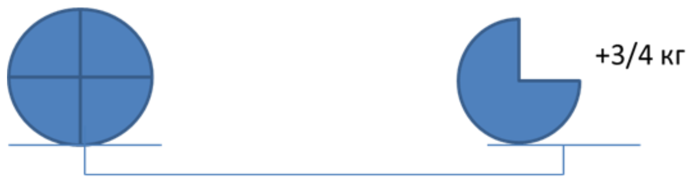

Рисунок 5 – Схематическая модель задачи

1) 1000:4 = 250 (г) – четвертая часть килограмма;
2) $250 \cdot 3$ = 750 (г) – три четвертых килограмма (одна четвертая куска сыра);
3) $750 \cdot 4$ = 3000 (г) = 3 кг.
Ответ: масса куска сыра 3 килограмма.

В четвертом классе рассматриваются задачи на *разностное сравнение.* Условие принято записывать таблицей. При многократном повторении такого типа задач показывается алгоритм их решения. Впоследствии оформление условия и поиск решения не вызывает у учащихся трудностей. Однако, если задачу на разностное сравнение дать в нетрадиционной формулировке через некоторое время, то поиск решения вызовет затруднения у большинства учащихся. Не всегда ребенок может сопоставить данную задачу с той, которую он умеет решать. Поэтому целесообразно вооружить младших школьников и методом моделирования для решения такого вида задач.

Пример 6 (вариант 1, № 4). В первый раз купили 3 бокала и 4 чашки и заплатили 11 рублей, а во второй раз – по тем же ценам – 3 бокала и 6 чашек и заплатили на 40 рублей больше. Сколько стоит бокал и сколько стоит чашка?

Решение.

Рисунок 6 – Схематическая модель задачи

1) 6-4 = 2 (ч.) – разница чашек;
2) 40:2 = 20 (р.) – стоит 1 чашка;
3) $20 \cdot 4 = 80$ (р.) – заплатили за чашки в первый раз;
4) 110 – 80 = 30 (р.) – заплатили за все бокалы в первый раз;
5) 30:3 = 10 (р.)
Ответ: 1 бокал стоит 10 рублей.

Выводы и перспективы дальнейших исследований. Делая выводы, можно сказать, что при обучении младших школьников умению решать текстовые задачи необходимо научить их переводить предметные ситуации на знаково-математический уровень. Ведь именно в начальной школе математика помогает изучать действительность в рамках механического перемещения предметов в пространстве и времени.

Список литературы

1. *Орг А.О.* Олимпиады по математике. 4 класс. ФГОС / А.О. Орг, Н.Г. Белицкая. – 9-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство «Экзамен», 2018. – 94 с.

2. *Стойлова Л.П.* Математика: учебник для студ. высш. пед. учеб. заведений / Л.П. Стойлова. – М.: Издательский центр «Академия», 2002. – 424 с.

Научное издание

Теоретико-методологические аспекты преподавания математики в современных условиях

Сборник материалов IV Международной научно–практической конференции

(4-5 мая 2021 г., г. Луганск)

Редакционная коллегия оставляет за собой право технического и стилистического редактирования статей. Авторы статей несут полную ответственность за содержание статьи.

Под общей редакцией – ***С.В. Темникова, О.В. Давыскиба***
Дизайн обложки – ***Н.А. Полищук***
Корректор – ***М.А. Юрищева***
Верстка – ***А.В. Скринникова***

Подписано в печать 17.06.2021. Бумага офсетная.
Гарнитура Times New Roman.
Печать ризографическая. Формат 60×84/16. Усл. печ. л. 13,72.
Тираж 50 экз. Заказ № 71.

Издатель
ГОУ ВО ЛНР «ЛГПУ»
«Книта»
ул. Оборонная, 2, г. Луганск, ЛНР, 91011. Т/ф: (0642)58-03-20
e-mail: knitaizd@mail.ru