

УДК 373.3

И.И. ГАПОЧЕНКО, О.В. НАУМЕНКО

(*gapochenko.inna@yandex.ru, naumenkoov@bk.ru*)

Волгоградский государственный социально-педагогический университет

ОСОБЕННОСТИ ОБУЧЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ РЕШЕНИЮ ТЕКСТОВЫХ ЗАДАЧ «НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ»

Рассматривается методическая проблема формирования умений младших школьников в решении простых и составных задач с тройкой пропорциональных величин: производительность, время работы и работа. Предлагается авторская модель поэтапного обучения решению текстовых задач «на производительность» в начальной школе и проект знакомства младших школьников с основными понятиями темы.

Ключевые слова: учитель, работа, производительность, текстовая задача, младший школьник, этап обучения.

Одной из важных задач начального курса математики является выработка у младших школьников навыков и умений в решении текстовых математических задач. Это умение помогает детям освоить систематический подход к решению проблем, а также развивает их логическое мышление, что полезно не только в математике, но и в решении задач повседневной жизни, т. е. для формирования математической грамотности учащихся.

Согласно требованиям Федерального государственного стандарта начального общего образования (ФГОС НОО), младшие школьники должны уметь решать текстовые задачи разных видов как простые, так и составные [6], поэтому в Федеральной рабочей программе начального общего образования по математике для начальной школы выделяется отдельный раздел «Текстовые задачи», в ходе изучения которого у учащихся должны быть сформированы общие умения в решении текстовых задач, в том числе и с пропорциональными величинами [8, п. 3.1].

По определению Л.П. Стойловой и А.П. Пышкало, «текстовая задача есть описание некоторой ситуации (ситуаций) на естественном языке с требованием дать количественную характеристику какого-либо компонента этой ситуации, установить наличие или отсутствие некоторого отношения между его компонентами или определить вид этого отношения» [7, с. 234].

А.В. Белошистая так же текст задачи рассматривает как словесную модель реальной действительности и уточняет, что «под задачей в начальном курсе математики подразумевается специальный текст, в котором обрисована некая житейская ситуация, охарактеризованная численными компонентами», при этом ситуация обязательно содержит определённую зависимость между этими численными компонентами [1, с. 5].

Л.М. Фридман призывает особое внимание уделять сюжетным задачам, понимая под ними «задачи, в которых описан некоторый жизненный сюжет (явление, событие, процесс), с целью нахождения определённых количественных характеристик или значений». Он отмечает, что сюжетные задачи – «это наиболее древний вид школьных задач, который всегда широко использовался и будет использоваться в обучении математике» [9, с. 3].

Н.Б. Истомина подчёркивает, что «при обучении младших школьников математике решению сюжетных задач следует уделять большое внимание, что обусловлено следующим:

1. В сюжетах находят отражение практические ситуации, имеющие место в жизни ребёнка и это помогает ему осознать реальные количественные отношения между различными объектами (величинами) и тем самым углубить и расширить свои представления о реальной действительности.
2. Решение сюжетных задач позволяет ребёнку осознать практическую значимость тех математических понятий, которыми он овладевает в начальном курсе математики» [3, с. 198].

Задачи «на производительность» относятся к числу сюжетных практикоориентированных задач, которые люди решают в своей жизни на протяжении многих веков, поэтому включение их в содержание программы начального математического образования закономерно [8].

Чаще задачи «на производительность» определяют как задачи с тройкой взаимосвязанных пропорциональных величин «производительность-время-работа». Задачи «на производительность» характеризуются наличием в них вопросов, связанных с оценкой эффективности или результативности определенного процесса, системы или компонента. В них требуется дать количественную характеристику и оценить успешность реализации задачи на основе измеряемых показателей результативности. Как отмечено выше, эти задачи имеют большую практическую направленность и связаны с реальными ситуациями, в которых необходимо быстро просчитать результаты или принять решение на основе математических данных.

Различают простые и составные задачи «на производительность», стандартные и нестандартные, с достаточным, избыточным или недостаточным числом данных и др. Младшим школьникам доступны к решению все простые задачи (на нахождение производительности, на нахождение работы, на нахождение времени работы) и ряд составных задач, в том числе: на совместную работу, на четвертое пропорциональное, на нахождение неизвестного по двум разностям, на пропорциональное деление и др.). Введение в содержание обучения младших школьников текстовых задач «на производительность», является важным шагом в развитии математического образования учащихся, а именно формирования математической грамотности и практикоориентированности математики.

Однако педагоги начальной школы отмечают, что многие школьники плохо справляются с решением задач «на производительность». По нашему мнению, причины сложности освоения младшими школьниками приёмов решения этих задач заключаются в отсутствии системности их изучения, частой формализации. Кроме того, основное понятие «производительность» является производной величиной, измеряемой не основными мерками, а чаще вычисляемой по заданным основным величинам – времени и работе, где величина «работа» не имеет единых единиц измерения, и, следовательно, у производительности они отсутствуют.

При этом методическая система изучения производительности в начальной школе и обучения решению сюжетных задач с тройкой пропорциональных величин «производительность-время-работа» в научно-методической литературе практически не описана. Производительность в своих учебниках рассматривают такие авторы, как Б.П. Гейдманн, Т.Е. Демидова, Н.Б. Истомина, Л.Г. Петерсон, А.Л. Чекин [3]. Однако в УМК «Школа России» (авт. М.И. Моро и др.) [4, 5], наиболее распространённом в настоящее время, отсутствует чёткая система формирования представлений учащихся о задачах «на производительность» и методах их решения. Так, каждому учителю, обучающему младших школьников по учебникам этого УМК, приходится самостоятельно искать путь и средства достижения планируемых ФГОС НОО результатов в части обучения решению задач «на производительность».

Опираясь на анализ имеющихся теоретических исследований, опыт учителей и личный практический опыт, мы предлагаем следующую систему уроков обучения младших школьников решению задач «на производительность»:

1-й урок – введение понятий «производительность» как скорость выполнения работы и «работа» как результат за некоторое время. Решение простых задач на нахождение производительности, времени работы и работы, например:

- 1) Мама за 1 минуту лепит 5 пельменей. Сколько пельменей она слепила за 10 минут?
- 2) Паша вырезал за 5 дней 40 снежинок. С какой скоростью (производительностью) он работал?
- 3) Токарь изготавливает за час 3 детали. Сколько времени ему потребуется на изготовление 27 таких деталей?

Знакомство с формулами задач, связывающих эти три величины.

2-й урок – знакомство с составными задачами общего вида «на производительность», например: «Паша решил потренироваться. Сначала решил 20 примеров со скоростью 2 примера в минуту, а потом 3 задачи со скоростью 1 задача за 5 минут. Сколько времени потратил Паша на математичес-

кую тренировку?» или «Паша за час успевает прополоть 2 грядки, а Света – 3. Сколько всего грядок прополот дети, если Света работала 2 часа, а Паша – 4?».

3-й урок – на нахождение четвёртого пропорционального, например: «За 5 дней рабочие собрали 100 кг овощей. Сколько кг овощей они собрали за 3 дня, если каждый день собирали овощей поровну?».

4-й урок – на нахождение неизвестного по двум разностям, например: «За время работы мастер изготовил на 20 деталей больше, чем его ученик. Сколько деталей сделал каждый, если они работали одинаковое время и мастер успевал за час делать на 15 деталей, а его ученик – 10?».

5-й урок – на пропорциональное деление, например: «Мастерица и её ученица на вязальной машине за одинаковое время связали 48 шапочек. Сколько связала каждая, если мастер за час может связать 4 шапочки, а её ученица – только 2?»

6-й урок – на совместную работу, например: «Маша вырезает за час 12 снежинок, а Паша – 15. Сколько снежинок вырежут Маша и Паша вместе за 2 часа?».

7-й урок – на наполнение сосудов, например: «В бочку по одной трубе поступает вода со скоростью 10 л в минуту, а из другой трубы вода выливается на полив со скоростью 6 л в минуту. Наполнится ли бочка за 15 минут, если её вместимость 80 литров?»

П.В. Бондаренко в своём исследовании подчёркивает как важно с самого первого урока формировать представление о производительности как скорости выполнения работы. При этом, по её мнению, «задачи “на работу” должны изучаться до изучения задач «на движение», но близко к ним, т. к., с одной стороны, они более понятны – производительность осязаема и видима (выполненную работу за единицу времени можно видеть), с другой стороны – производительность=скорость выполнения работы и все типы задач начального курса математики с величинами скорость-время-расстояние решаются теми же приёмами, что и задачи “на работу”». Кроме того она предлагает включать в содержание обучения и занимательные задачи с величинами производительность-время-работа [2, с. 26].

Соглашаясь с П.В. Бондаренко [2], добавим, что с первого урока знакомства с производительностью необходимо у младших школьников формировать представление о том, что нет единой единицы измерения производительности и единой системы мер для неё (ввиду того, что эта величина производная); нет единых приборов для измерения производительности; величины «производительность», «время» и «работа» связаны пропорциональными зависимостями.

При этом педагогу не стоит увлекаться формулами работы и требовать от учащихся запоминания формул, связывающих производительность, работу и время её выполнения. Гораздо важнее, чтобы учащиеся поняли сущность процесса работы и зависимость результата от производительности и времени работы.

Предлагаем эти уроки в 3-м классе организовать с помощью коллективно-распределительной деятельности, с учётом дифференцированного подхода и проблемно-поискового метода. Задача учителя: доказать ученикам, что задачи на производительность сможет решить каждый ученик.

Рассмотрим такую организацию на примере урока открытия новых знаний. Учащиеся заблаговременно разделяются на 3 условных группы:

1) теоретики (углубленный или продвинутый уровень в решении текстовых задач) будут выдвигать гипотезы;

2) конструкторы (средний уровень в решении текстовых задач) будут моделировать ход решения проблемы (задачи);

3) практики (базовый уровень и низкий уровень в решении текстовых задач) будут вычислять и проверять, согласно предложенному плану.

Затем образуются 4–6 команд (по 6 чел.), в каждой из которых есть представители от каждой группы в равной степени. Далее работа строится по общепринятым этапам изучения величины:

1 этап. Выяснение и уточнение представлений школьников о данной величине (обращение к опыту ребенка). Учитель предлагает каждой команде с равным числом участников за 1 минуту

в программе тестирования на ноутбуке решить как можно больше примеров на устные вычисления или в специальном бланке, записывая только ответы. По истечении времени команды озвучивают число решённых верно примеров.

- Какая команда решила больше? А почему? (Они решали = работали быстрее).
- Ребята, о тех, кто работает быстрее, говорят, что у них больше или выше производительность.
- Слышали ли вы это слово раньше?
- В каком случае можно говорить о производительности (когда речь о работе)
- Определите тему сегодняшнего урока (производительность, работа).

2 этап. Сравнение однородных величин (визуально, с помощью ощущений, наложением, приложением, путем использования различных мерок).

Учитель каждой команде даёт пакет из трёх заданий на 3 минуты:

1. Какая полоска длиннее и на сколько см?
2. Что тяжелее: ручка или тетрадь? Как проверить?
3. Маша и Дима вырезают снежинки. Кто больше вырежет за 15 минут?

По истечении времени представители каждой команды поясняют свой ответ на один из вопросов:

1) полоски визуально отличаются и наложением можно определить более длинную, а линейкой замерить разницу;

2) на глаз тяжело судить о массе, да и навскидку тоже. Вывод: можно сравнить на весах;

3) проблема: не знаем скорости работы.

Учитель подводит детей к важности новой величины и одновременно невозможности её сравнить и измерить известными способами.

3 этап. Знакомство с единицами измерения данной величины проводим на простых задачах, предложив их командам к рассуждению:

1) Представь, Маша и Дима для украшения ёлки сделали по 18 бумажных фонариков. Маша сделала эти фонарики за 2 часа, а Дима за 3 часа. Кто работал быстрее – Маша или Дима? Кто делал за час большее число фонариков? Ответ: Быстрее работала Маша, потому что Маши $18:2=9$ (ф/ч), а у Димы $18:3=6$ (ф/ч).

2) Мама и бабушка лепили пельмени. Мама сделала 80 пельменей за 20 минут, а бабушка 45 пельменей за 15 минут. Как узнать, кто работал быстрее – мама или бабушка? У кого из них производительность больше или другими словами, чья скорость выполнения работы быстрее? Ответ: производительность мамы или, другими словами, скорость выполнения её работы: $80:20=4$ (шт./мин), бабушки: $45:15=3$ (шт./мин), $4 > 3$, значит, бабушка работала быстрее мамы.

3) Какая будет твоя производительность (скорость выполнения работы), если за 2 часа ты можешь решить 8 сложных задач? Ответ: Всю выполненную работу надо разделить на время, получаем: $8:2=4$ (задач/ч).

Напомним, что роли в команде распределены, но все ученики взаимодействуют. Обобщающий вопрос учителя: «Как думаешь, в чём же у нас измеряется производительность (скорость выполнения работы)?». Младшие школьники приходят к пониманию, что единой системы мер производительности нет. Ответ учащихся: производительность (скорость выполнения работы) измеряется количеством единиц выпускаемой продукции за определённую единицу времени.

4 этап. Формирование измерительных умений и навыков, где уже производительность не измеряют какой-то единой меркой, а вычисляют. Учитель отмечает: «Ребята, сегодня цель этого урока – установить, какие величины описывают процесс выполнения работы, и установить взаимосвязь между ними». Педагог предлагает учащимся сформулировать сначала правило вычисления производительности, а затем записать его с помощью формулы. Школьники справляются с первой частью задания, но испытывают затруднения с формулой, т. к. не знают обозначений работы и производительности.

Далее учитель знакомит учащихся с буквенными обозначениями работы, времени и производительности, и школьники выдвигают гипотезы по формуле. Проверить гипотезы можно по справочному материалу, данному учителем на экране.

Команды получают новое задание на соответствие: подобрать к 6 простым задачам формулы для их решения. Во время обсуждения ученики проговаривают правила, основанные на взаимосвязи величин: «чтобы найти..., нужно...». После обсуждения каждая команда решает задачи, распределив их между членами команды. Команды называют решение и ответ. Полученные ответы сверяют.

При подведении итогов урока учитель обязательно проговаривает с учащимися:

- Как найти работу, если известны скорость и время?
- Как найти время при известных работе и скорости?
- Как найти скорость при известных работе и времени?

После подведения итогов урока, педагог даёт задание: на заготовках закладок для учебника записать эти формулы, а дома объяснить родителям значение этих формул и придумать задачи на их применение.

На последующих уроках школьники закрепляют изученное и учатся переводить единицы измерения производительности из одних наименований в другие, что связано с единицами измерения времени, например:

$120 \text{ деталей} / \text{в час} = 2 \text{ детали} / \text{в минуту}$.

На дальнейших занятиях рассматриваются составные задачи разных видов, но предшествовать данной работе всегда будет актуализация опорных знаний учащихся по решению простых задач «на производительность» и работу, согласно предложенной выше системе уроков. Именно при таком подходе мы полагаем получить более высокий результат в качестве освоения школьниками приёмов работы с текстовыми задачами «на производительность».

Таким образом, изучение задач на производительность в младших классах является важным инструментом формирования математической грамотности и развития универсальных учебных действий у школьников. Эти задачи позволяют детям не только развивать математический аппарат, но и применять его в конкретных жизненных ситуациях. Они стимулируют развитие логического мышления, аналитических навыков и практического мышления у детей, что является важным вкладом в их общее развитие и подготовку к будущему. Кроме того, в задачах рассматриваемого вида заложен большой воспитательный потенциал и начала профориентации.

Литература

1. Белошистая А.В. Обучение решению задач в начальной школе. М.: ТИД Русское слово – РС, 2003. [Электронный ресурс]. URL: https://vk.com/wall-68130961_545 (дата обращения: 20.12.2024).
2. Бондаренко П.В. Обучение младших школьников решению задач «на работу» как методическая проблема // Студен. электрон. журнал «СтРИЖ». 2024. № 1(54). С. 24–27. [Электронный ресурс]. URL: <http://strizh.vspu.ru/files/publics/1712656722.pdf> (дата обращения: 23.11.2024).
3. Истомина Н.Б. Методика обучения математике в начальных классах. М.: Академия, 2002. [Электронный ресурс]. URL: https://vk.com/wall-117251240_347 (дата обращения: 03.12.2024).
4. Моро М.И., Бантова М.А., Бельтюкова Г.В. [и др.]. Математика: 3-й класс: учебник: в 2-х ч. 14-е изд., перераб. М.: Просвещение, 2023.
5. Моро М.И., Бантова М.А., Бельтюкова Г.В. [и др.]. Математика: 4-й класс: учебник: в 2-х ч. 14-е изд., перераб. М.: Просвещение, 2023.
6. Приказ Министерства просвещения РФ от 31 мая 2021 г. № 286 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта начального общего образования». [Электронный ресурс]. URL: <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/400807193/> (дата обращения: 02.10.2024).
7. Стойлова Л.П., Пышкало А.М. Основы начального курса математики. М.: Просвещение, 1988.
8. Федеральная рабочая программа начального общего образования (для 1–4 классов образовательных организаций). Математика. М., 2023. [Электронный ресурс]. URL: https://edsoo.ru/wp-content/uploads/2023/08/08_1_%D0%A4%D0%A0%D0%9F_%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D0%BC%D0%B0%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0-1-4_%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%D1%8B.pdf (дата обращения: 10.10.2024).
9. Фридман Л.М., Турецкий Е.И. Как научиться решать задачи? М.: Просвещение, 1989. [Электронный ресурс]. URL: https://vk.com/wall-185919148_5461 (дата обращения: 13.11.2024).

INNA GAPOCHENKO, OLGA NAUMENKO
Volgograd State Socio-Pedagogical University

**SPECIFIC FEATURES OF TEACHING YOUNGER SCHOOLCHILDREN
TO SOLVE TEXT PRODUCTIVITY TASKS**

The methodological problem of developing the skills of younger schoolchildren to solve the simple and composite tasks with three proportional quantities: productivity, working hours and work is considered. The author's model of gradual teaching to solve text productivity tasks at primary school and the project of introducing the basic concepts of the theme to younger schoolchildren are suggested.

Key words: *teacher, work, productivity, text tasks, younger schoolchild, stage of teaching.*