

Буркова Л.Л., Багова Л.Л.

**ПРИЁМЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАВЫКОВ РЕШЕНИЯ ЗАДАЧ
НА «ТРОЙНОЕ ПРАВИЛО»**

Буркова Любовь Леонидовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры естественно-математических дисциплин и методики их преподавания в системе дошкольного и начального образования

ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», Майкоп, Россия

E-mail: Lubasha-AGU@yandex.ru

тел.: 8(906) 438 30 70

Багова Ляна Левовна, кандидат педагогических наук, доцент кафедры естественно-математических дисциплин и методики их преподавания в системе дошкольного и начального образования

ФГБОУ ВО «Адыгейский государственный университет», Майкоп, Россия

E-mail: bagova57@mail.ru

тел.: 8(918) 420 93 51

Статья посвящена актуальной проблеме совершенствования методики работы над текстовыми задачами "на равномерные процессы" (на нахождение четвёртого пропорционального), которые формируют у младших школьников понятие прямой и обратно пропорциональной зависимости между величинами. Задачи данного вида вызывают наибольшие затруднения у младших школьников. Одним из путей повышения эффективности обучения решению задач являются творческие задания на составление и преобразование задач. Цель настоящего исследования состоит в выделении и систематизации приёмов организации деятельности учащихся в процессе формирования умения решать задачи на нахождение 4-го пропорционального (на "тройное правило"). В ходе исследования уточняются структурно-содержательные компоненты алгоритма работы над текстовой задачей на этапе закрепления.

Научная новизна исследования состоит в разработке и реализации авторского варианта системы творческих заданий, позволяющих конструировать контрольно-диагностические материалы в соответствии с решением конкретных дидактических целей на различных этапах формирования навыков решения задач на «тройное правило». Экспериментальная апробация материалов проведена на базе МБОУ «Средняя школа №1» ст. Гуагинской Республики Адыгея. Повышению достоверности полученных выводов способствует применение статистической методики для зависимой выборки – статистики "Знаковый критерий".

В результате подтвердилась альтернативная гипотеза: качество обучения решению задач на нахождение четвертого пропорционального повысится, если на всех этапах работы над задачами предлагаются упражнения творческого характера по составлению и преобразованию задач.

Методы исследования: педагогический эксперимент, методы математической статистики ("Знаковый критерий").

Ключевые слова: текстовые задачи, методические приёмы, задачи «на тройное правило», задания творческого характера, начальная школа.

Для цитирования: Буркова Л.Л., Багова Л.Л. Приёмы формирования навыков решения задач на «тройное правило». // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2019. Вып. 3(42). С. 74-83. DOI: 10.24411/2078-1024-2019-13006.

Burkova L.L., Bagova L.L.

METHODS FOR FORMING SKILLS OF SOLVING “RULE OF THREE” PROBLEMS

Burkova Lyubov Leonidovna, Candidate of Pedagogics, an associate professor of the Department of Natural Mathematical disciplines and Methods of teaching them in the system of preschool and primary education

FSBEI HE “Adygh State University”, Maikop, Russia

E-mail: Lubasha-AGU@yandex.ru

tel.: 8 (906) 438 30 70

Bagova Lyana Levovna, candidate of pedagogical sciences, associate professor of the Department of Natural Mathematical disciplines and Methods of teaching them in the system of preschool and primary education

FSBEI HE “Adygh State University”, Maikop, Russia

E-mail: bagova57@mail.ru

tel.: 8 (918) 420 93 51

The article is devoted to the topical issue of improving the methodology of working with text problems on “uniform processes” (finding the fourth proportional), which form the concept of a direct and inversely proportional relationship between values in younger students. Problems of this type cause the greatest difficulties for younger students.

One of the ways to increase the effectiveness of training solving problems is to use creative problems for compiling and transforming tasks. The purpose of the research is to identify and systematize techniques for organizing students' activities in the process of forming the ability to solve problems of finding the 4th proportional (“rule of three” problems). In the course of the research structurally meaningful components of the algorithm for working on a text problem at the fixing stage are specified.

The scientific novelty of the research consists in the development and implementation of the author’s version of the system of creative tasks, which allow designing test and diagnostic materials in accordance with the solution of specific didactic goals at various stages of formation of skills for solving “rule of three” problems.

Experimental testing of materials has been carried out on the basis of MBEI “Secondary School No. 1” of Giaginsky settlement of the Republic of Adygea. The increase in the reliability of the findings is facilitated by the use of a statistical technique for the dependent sample – the “Sign Criterion” statistics. As a result, an alternative hypothesis has been confirmed: the quality of training in solving problems of finding the fourth proportional one will increase if creative exercises on compiling and transforming tasks are offered at all stages of work on tasks.

Research methods: pedagogical experiment, methods of mathematical statistics (“Sign Criterion”).

Key words: *textual tasks, teaching methods, “rule of three” problems, tasks of a creative nature, elementary school.*

For citation: Burkova L.L., Bagoва L.L. Methods for forming skills of solving “rule of three” problems // Vestnik of Maikop State Technological University. 2019. Issue 3(42). С. 74-83. DOI: 10.24411 / 2078-1024-2019-13006.

Многие вопросы, относящиеся к программе по математике для средней школы, должны быть усвоены уже в начальных классах в такой форме и так прочно, чтобы они стали достоянием учащихся на всю жизнь. Одним из таких вопросов, с которыми дети встречаются в начальной школе, является работа над задачей.

Проблеме совершенствования методики решения задач посвящены исследования и труды многих педагогов, методистов, психологов: М.А. Бантовой, Н.Б. Истоминой, Гото Батлера, А. Лундберг, Л.Н. Скаткина, В.В. Статкевича, Л.П. Стойловой, П.М. Эрдниева, М.И. Моро, Г.Т. Зайцева, З.И. Слепкань, А.С. Пчелко. Целевая направленность содержания задач может быть различной. Одни задачи связаны с вычислениями, другие с измерениями, третьи с изучением элементов математической теории и т.д. [6]. В каждом из случаев работа над задачей, так или иначе, влияет на воспитание учащихся. Так решение задач, связанных с пропорциональной зависимостью, способствует раскрытию идеи функциональной зависимости, что выражает причинно-следственные связи между явлениями действительности [7].

Задачи на «тройное правило» вводятся в третьем классе. Согласно определению М.А. Бантовой, в задачу на «тройное правило» (на нахождение четвертого пропорционального) входят три пропорциональные величины, связанные прямо или обратно пропорциональной зависимостью, одна из них постоянная и две переменные. Причём, известны два значения одной переменной величины и одно из соответствующих значений другой переменной, а второе значение переменной величины является искомым [4].

Мы проанализировали учебники математики третьего класса по программе «Школа России» (М.И. Моро и др.) с точки зрения содержания задач рассматриваемого типа и последовательности их введения. В результате выполнения анализа мы пришли к следующим положениям:

1. В начальном курсе математики рассматривается 6 видов задач на «тройное правило». Первое знакомство с задачами на прямое приведение к единице происходит в начале второй четверти. Вводятся они на примере группы величин «расход овощей в первый день – количество дней – общий расход овощей».

2. Всего в учебнике для третьего класса 42 задачи на «тройное правило» и из них только семь заданий творческого характера, что составляет 17 % из общего количества задач данного типа.

3. Предлагаются задания следующего характера:

- На составление задачи по выражению – 2;
- На составление задачи по таблице – 4;

- Задачи с недостающими данными – 1.

Все вышесказанное занесено в таблицу 1:

Выполненный анализ позволяет наметить конкретные шаги в методике формирования умений решать задачи рассматриваемого типа:

Во-первых, целесообразно дополнить содержание задачами четвертого и шестого видов.

Во-вторых, заданиям творческого характера при работе над задачами на нахождение четвертого пропорционального уделяется незначительное внимание (16,7 % заданий).

Таблица 1 - Анализ учебников "Математика, 3 класс" по программе «Школа России» (М.И. Моро и др.)

Вид задачи			Группа величин	Кол-во задач	Примечание
1.			Расход овощей в первый день – количество дней – общий расход овощей	1	Текст задачи и ниже к ней таблица
Цена	Количество	Стоимость	Цена – количество – стоимость	6	
Одинаковая	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Объем в одном сосуде – количество сосудов – общий объем	3	
	<input type="checkbox"/>	?			
			Масса продуктов в один день – количество дней – общая масса	1	
			Расход материала на одно изделие – количество изделий – общий расход	3	
			Расход на один свитер – количество свитеров – общий расход мотков	1	
			Число чашек в одном наборе – количество наборов – общее число чашек	1	
			Количество страниц в 1 ч – количество ч – общее количество страниц	1	
			Масса шерсти с одной овцы – количество овец – общая масса шерсти	1	
			Расход кожи на один ботинок – количество ботинок – общий расход кожи	1	
			Масса одного пакета – количество пакетов – общая масса	1	

		1	Составление задачи по выражению
Всего	11	21	2 творческого характера

Продолжение таблицы 1

2.	Цена – количество – стоимость			2	С 83 – первый вопрос задачи
	Расход на один свитер – количество свитеров – общий расход мотков			2	С 76 – второй вопрос задачи
	Масса одной банки – количество банок – общая масса			2	
	Число чашек в одном наборе – количество наборов – общее число чашек			1	Второй вопрос задачи
	Объем страниц одной тетради – количество тетрадей – общий объем страниц			1	
	Расход муки в один день – количество дней – общий расход			1	
	Производительность в один день – количество дней – общая выработка			1	
				1	Составление задачи по выражению
	Расход в один день – количество дней – общий расход			1	Составление задачи по таблице
	Всего:	8	12	2 творческого характера	
3.	Цена – количество – стоимость			1	
	<input type="checkbox"/>	Одинаковая	<input type="checkbox"/>	1	
	<input type="checkbox"/>		?	1	
	Масса одного ящика – количество ящиков – общая масса			2	С 8 (II) составление задачи по таблице
	Масса одного бидона – количество бидонов – общая масса			1	
Производительность в один час – время работы –			1	Составление задачи по	

	общая выработка		таблице
Всего:	5	6	2 творческого характера

Продолжение таблицы 1

4.											
<table border="1"> <tr> <th>Цена</th> <th>Количество</th> <th>Стоимость</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td rowspan="2">Одинаковая</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>?</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Цена	Количество	Стоимость	<input type="checkbox"/>	Одинаковая	<input type="checkbox"/>	?	<input type="checkbox"/>	—	—	—
Цена	Количество	Стоимость									
<input type="checkbox"/>	Одинаковая	<input type="checkbox"/>									
?		<input type="checkbox"/>									
5.	Расход на одно изделие – количество изделий – общий расход	2									
<table border="1"> <tr> <th>Цена</th> <th>Количество</th> <th>Стоимость</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td rowspan="2">Одинаковая</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td>?</td> </tr> </table>	Цена	Количество	Стоимость	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Одинаковая	<input type="checkbox"/>	?	Цена – количество – стоимость	1	С недостающими данными
Цена	Количество	Стоимость									
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Одинаковая									
<input type="checkbox"/>	?										
Всего:	2	3	1 творческого характера								
6.											
<table border="1"> <tr> <th>Цена</th> <th>Количество</th> <th>Стоимость</th> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td><input type="checkbox"/></td> <td rowspan="2">Одинаковая</td> </tr> <tr> <td>?</td> <td><input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Цена	Количество	Стоимость	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Одинаковая	?	<input type="checkbox"/>	—	—	—
Цена	Количество	Стоимость									
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Одинаковая									
?	<input type="checkbox"/>										
Итого		42	7 творческого характера								

Для актуализации опорных знаний и взаимосвязей между пропорциональными величинами эффективно использовать задания из «Банка тестовых заданий» (модуль 3 «Текстовые задачи») [2].

Изучив учебно-методическую литературу, мы отобрали так называемые упражнения творческого характера по следующим направлениям:

1. Упражнения по составлению задачи
2. Упражнения по преобразованию задач.
3. Задачи с лишними и недостающими данными.
4. Решение задач несколькими способами.
5. Разъяснение готового плана решения задачи.
6. Объяснение готового способа решения задачи.
7. Нахождение «ложного» варианта решения из числа предложенных.
8. Продолжение начатого способа решения.
9. Сравнение задач. [1; 8]

При работе над задачами с пропорциональными величинами можно использовать памятку, предложенную Е.С. Казько. Для определения величин ученикам рекомендуется:

- найти числовые данные с наименованиями; выделить величины, характеризующие каждое числовое значение;
- найти в тексте слова, указывающие на какую-либо величину;

- определить значение данной величины;
- выделить тройку величин;
- сформулировать зависимости между этими величинами;
- подумать, какую форму краткой записи удобно применить (табличную, словесную, схематическую – рисунок, схему);
 - для краткой записи определить, значения каких величин даны в тексте и найти слова, характеризующие значения величин;
 - составить краткую запись полностью;
 - выполнить решение задачи [5].

Экспериментальная апробация предлагаемой системы творческих заданий проведена на базе МБОУ «СШ №1» ст. Гиагинской.

С целью проверки эффективности системы заданий творческого характера сравним результаты, полученные экспериментальным классом в ходе начального и заключительного этапов эксперимента, используя статистику «Знаковый критерий» [3]. Результаты двух экспериментов представлены в таблице по шкале порядка в таблице 2.

Таблица 2 - Балловые оценки контрольных срезов педагогического эксперимента

Учащиеся	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1 этап эксперимента	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	2	4	3	2	3	3	4	4
3 этап эксперимента	4	4	5	5	4	4	4	4	5	5	4	3	5	4	3	4	5	4	5
Знак разности отметок	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	0	+

В случае, когда значения третьего этапа эксперимента больше значений первого этапа, соответствующим парам придается значение «+». В противном случае значение – «-». В случае, когда значения равны – «0».

Выдвигаем гипотезу **H0**: состояние знаний учащихся не повысилось после использования системы заданий творческого характера. Альтернативная гипотеза **H1**: состояние знаний учащихся повысилось после использования системы заданий творческого характера. Количество положительных пар равно «18», следовательно, $T_{набл.} = 18$.

Количество положительных и отрицательных пар равно «18», тогда, используя статистику «Знакового критерия», определим $T_{крит.}$ при $\alpha = 0,025$ [3, 127]. $T_{крит.} = 14$. Очевидно, что, сравнив полученные значения, имеем: $T_{набл.} > T_{крит.}$ (так как $18 > 14$).

Таким образом, гипотеза **H0** отвергается и принимается **H1**, что позволяет сделать вывод о статистически значимом улучшении знаний учащихся после использования системы заданий творческого характера.

Систематическое выполнение заданий творческого характера при работе над задачами «на тройное правило» играет очень важную роль, приучая младших школьников выполнять анализ, синтез и абстрагирование, т.е. именно те процессы, которые

способствуют развитию ключевых компетенций и необходимы при овладении любым разделом математики.

Литература:

1. Буркова Л.Л., Купцова А.К. Банк тестовых заданий по математике для учащихся 4 класса: учебно-методическое пособие. Майкоп: Магарин О.Г., 2018. 40 с.

2. Буркова Л.Л., Багова Л.Л. Использование банка тестовых заданий на уроках математики в компетентностной модели начальной школы // Вестник Майкопского государственного технологического университета. 2018. Вып. 3. С. 34-41.

3. Грабарь М.И., Краснянская К.А. Применение математической статистики в педагогических исследованиях. Непараметрические методы. М.: Педагогика, 1977. 136 с.

4. Истомина Н.Б. Методика обучения математике в начальной школе. М.: Линка-Пресс, 2002. 360 с.

5. Казько Е.С. Работа с текстом задачи с пропорциональными величинами // Начальная школа. 1998. №5. С. 70-74.

6. Tasks' appearing in primary school textbooks / Goto Butler [etc] // Yuko ELT Journal. 2018. Vol. 72, Iss. 3. P. 285-295.

7. Lundberg A., Kilhamn C. Transposition of knowledge: a collision with the proportionality problem in algebra // International journal of science and mathematics. 2018. Vol. 16, Iss. 3. P. 559-579.

8. Cognition, emotion and arithmetic in elementary school: an intercultural study / Maya Rodik [etc] // British journal of developmental psychology. 2018. Iss. 36. P. 255-276.

Literature:

1. Burkova L.L., Kuptsova A.K. Bank of mathematical test for students in grade 4: teaching guide. Maikop: Magarin O.G., 2018. 40 p.

2. Burkova L.L., Bagova L.L. Using the bank of tests in Maths classes in a competence model of an elementary school // Bulletin of Maikop State Technological University. 2018. Issue. 3, p. 34-41.

3. Grabar M.I., Krasnyanskaya K.A. The use of mathematical statistics in pedagogical research. Nonparametric methods. M.: Pedagogy, 1977. 136 p.

4. Istomina NB Methods of teaching mathematics in elementary school. M.: Linka-Press, 2002. 360 p.

5. Kazko E.S. Work with the text of a problem with proportional values // Elementary School. 1998. No. 5. P. 70-74.

6. Tasks 'appearing in primary school textbooks / Goto Butler [etc] // Yuko ELT Journal. 2018. Vol. 72, Iss. 3. P. 285-295.

7. Lundberg A., Kilhamn C. Transposition of knowledge: a collision with the proportionality problem in algebra // International journal of science and mathematics. 2018. Vol. 16, Iss. 3. P. 559-579.

8. Cognition, emotion and arithmetic in elementary school: an intercultural study / Maya Rodik [etc] // British journal of developmental psychology. 2018. Iss. 36. P. 255-276.