

## РАБОЧАЯ ТЕТРАДЬ ПО МАТЕМАТИКЕ КАК СРЕДСТВО ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ НАЧАЛЬНОЙ ШКОЛЫ

Черкасова А.М., Аммосова Н.В.

*ФГБОУ ВО Астраханский государственный университет, Астрахань, e-mail: amcherk@mail.ru, n\_amosova@mail.ru*

В статье описана методика организации работы по формированию практических навыков решения текстовых задач из курса математики начальной школы у будущих учителей начальных классов посредством использования рабочей тетради. Рассмотрен исторический аспект создания рабочей тетради. Представлены требования к созданию рабочей тетради для студентов. Приведены дидактические возможности рабочей тетради. Описана структура рабочей тетради по каждой теме, которая состоит из двух блоков: «Повторяем теорию», «Решаем задачи». В конце каждого раздела представлен блок «Систематизация и обобщение знаний». Рассмотрены способы использования рабочей тетради. Приведен пример оформления одного из разделов «Комбинаторные задачи. Правило суммы» рабочей тетради «Решение текстовых задач в курсе математики начальной школы». Представлен разбор типовых задач и задач для самостоятельной работы студентов с подсказками разных уровней, выполнение которых формирует практические навыки решения типовых задач по изучаемой теме. Приведена система задач, направленных на обобщение знаний. Описаны результаты педагогического эксперимента по выявлению уровня влияния использования рабочей тетради в учебном процессе на успеваемость студентов по разделу «Комбинаторные задачи. Правило суммы» рабочей тетради «Решение текстовых задач в курсе математики начальной школы».

Ключевые слова: студент, рабочая тетрадь, методика, текстовые задачи, начальная школа.

## WORKBOOK AS A MEANS OF TRAINING FUTURE PRIMARY SCHOOL TEACHERS

Cherkasova A.M., Ammosova N.V.

*FSBEI HE «Astrakhan State University», Astrakhan, e-mail: amcherk@mail.ru. n\_amosova@mail.ru*

The article describes the methodology of organizing work on the formation of practical skills for solving text problems from the elementary school mathematics course for future elementary school teachers through the use of a workbook. The historical aspect of creating a workbook is considered. The requirements for creating a workbook for students are presented. The didactic possibilities of the workbook are given. The structure of the workbook on each topic is described, which consists of two blocks: «We repeat the theory», «We solve problems». At the end of each section, the block «Systematization and generalization of knowledge» is presented. The author considers the ways of using the workbook. An example of the design of one of the sections «Combinatorial problems. The rule of the sum» workbook «Solving text problems in the course of elementary school mathematics». The analysis of typical tasks and tasks for independent work of students with hints of different levels, the implementation of which forms practical skills for solving typical tasks on the topic under study, is presented. A system of tasks aimed at generalizing knowledge is given. The results of a pedagogical experiment to identify the level of influence of the use of a workbook in the educational process on students' academic in the sections «Combinatorial problems. The rule of the sum» of the workbook «Solving text problems in the course of elementary school mathematics» are described.

Keywords: student, workbook, methodology, text tasks, elementary school.

Текстовые задачи очень важны в школьном математическом образовании, и не только в начальном. Это подчеркивали многие российские математики-методисты, в частности Л.Д. Кудрявцев, который отмечал положительное влияние решения текстовых задач на развитие логического мышления учащихся, на построение ими цепочек правильных рассуждений и получение верных выводов [1]. Решение текстовых задач в курсе математики начальной школы – один из важных разделов дисциплины «Математика» у студентов, обучающихся по направлению 44.03.01 Педагогическое образование, профиль Начальное образование, и

студентам следует овладеть умением решать задачи базового цикла и повышенной трудности, чтобы развивать детей, имеющих склонность к математике, интересующихся математикой, с желанием проводящих свободное время за решением математических задач. Однако многие студенты испытывают значительные трудности при самостоятельном овладении теоретическими знаниями и практическими навыками решения текстовых задач даже из курса математики начальной школы, в частности по комбинаторике, на движение и на части. Возможно, это связано с недостаточно высокой подготовкой учащихся в стенах средней общеобразовательной школы.

Решению данной проблемы способствует организация работы студентов по решению задач с помощью рабочей тетради, которая благоприятствует более эффективному усвоению студентами теоретических знаний и формированию практических навыков по решению текстовых задач, поскольку, по словам В.В. Давыдова [2], рабочая тетрадь является одним из средств управления мыслительной деятельностью.

Поэтому (и по другим, указанным ниже) причинам в настоящее время имеется очень много рабочих тетрадей по математике как для начальной (Н.Б. Истоминой, Л.Г. Петерсон и др.), так и для основной и средней школы (М.К. Потапова, А.В. Шевкина; А.Г. Мерзляка, В.Б. Полонского, М.С. Якира; Ю.Н. Макарычева, Н.Г. Миндюка, К.И. Нешкова и др.). В последние годы стали создаваться рабочие тетради по математике для студентов разных направлений подготовки (Г.В. Заниной – для направления 38.02.04 Коммерция, Т.Г. Кузиной – 38.00.00 Экономика и управление, Л.В. Ланиной – для студентов-иностранцев медицинских вузов и др.).

Кроме того что рабочая тетрадь является одним из средств управления мыслительной деятельностью студентов, она выполняет еще несколько функций. Рабочая тетрадь является: учебным пособием, способствующим самостоятельной работе студента при изучении конкретной учебной дисциплины [3]; средством обучения; средством преподавания и средством учения [4]. Использование рабочей тетради в учебном процессе улучшает качество образования, повышает эффективность учебного процесса на основе его индивидуализации [5].

Выделим преимущественные дидактические возможности рабочей тетради: оперативное предъявление студентам заданий для выполнения упражнений, самостоятельных и контрольных работ; наличие необходимых сведений, рекомендаций и указаний для выполнения заданий, в некоторых случаях – ответов на задачи; индивидуализация учебного процесса [6].

Рабочая тетрадь «Решение текстовых задач в курсе математики начальной школы» подготовлена нами в соответствии с Федеральным государственным образовательным

стандартом высшего образования по педагогическому направлению подготовки, профиль Начальное образование.

В рабочей тетради рассмотрены основные методы решения текстовых задач, изучаемых в курсе «Математика». При изложении каждой темы приводится разбор типовых задач и задач для самостоятельного решения студентами с подсказками разных уровней. Уровень подсказок определяется уровнем подготовки студентов. Кроме задач с подсказками разных уровней, приведены и задачи без подсказок для самостоятельного решения студентами, целью которых является закрепление усвоенных методов решения. Каждый раздел заканчивается темой «Систематизация и обобщение знаний», в которой приведены задачи на обобщение знаний и умений по решению задач данного раздела.

Рабочая тетрадь может быть использована как во время самостоятельной подготовки студентов, так и во время контроля усвоения знаний студентами. Самостоятельная работа студентов направления 44.03.01 Педагогическое образование, профиль Начальное образование по дисциплине «Математика» предусмотрена Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, учебным планом и рабочей программой дисциплины. В рабочую тетрадь «Решение текстовых задач в курсе математики начальной школы» включены темы по следующим разделам: «Комбинаторные задачи», «Задачи на части», «Задачи на движение». Учебный материал по каждой теме разделен на два блока: «Повторяем теорию», «Решаем задачи». Блок «Повторяем теорию» содержит задания на актуализацию теоретического материала темы, являющегося ориентировочной основой для выполнения заданий блока «Решаем задачи». Блок «Решаем задачи» представлен разбором типовых задач и задач для самостоятельной работы студентов с подсказками разных уровней, выполнение которых формирует практические навыки решения типовых задач по изучаемой теме. Задания представлены таким образом, что при их последовательном выполнении доля самостоятельной работы студентов увеличивается. В конце каждого раздела имеется тема «Систематизация и обобщение знаний», в которой представлены задачи по всем темам раздела для самостоятельной работы, позволяющие осуществить оперативную обратную связь, способствующие формированию самоконтроля усвоения знаний, рефлексии студентов. Использование рабочей тетради может осуществляться разными способами: на семинарских занятиях при изучении новой темы, при выполнении студентами домашнего задания по изучаемой теме; при самостоятельной подготовке к контрольным работам, зачетам, экзаменам [7].

Цель исследования: показать, что использование рабочей тетради «Решение текстовых задач в курсе математики начальной школы» способствует формированию у студентов практических умений решать текстовые задачи по различным разделам математического

курса факультета начального образования.

**Материалы и методы исследования.** Достижение поставленных целей осуществлялось на основе анализа и обобщения научно-педагогической литературы, соответствующей проблеме проводимого исследования, собственного педагогического опыта работы в вузе с использованием современных педагогических технологий. Проведен эксперимент по выявлению влияния использования в учебном процессе рабочей тетради по математике на усвоение теоретических знаний и практических навыков студентов педагогического факультета по профилю Начальное образование.

**Результаты исследования и их обсуждение.** В качестве примера рассмотрим один из разделов рабочей тетради «Решение текстовых задач в курсе математики начальной школы» – «Комбинаторика», а именно тему «Правило суммы». Согласно программе, студентам по этой теме необходимо изучить вопросы: правило суммы, формула включений и исключений, задача Эратосфена. В соответствии с дидактическими принципами задачи в приведенной совокупности усложняются по мере удаления от ее начала, а число подсказок сокращается, изменяется и их вид. Кроме того, задачи носят практико-ориентированный характер, имеют разнообразную сюжетную основу, опираются на субъективный опыт студентов и описывают реальные ситуации.

Приведем представление этой темы в рабочей тетради.

### **Тема 1. Задачи на правило суммы**

Повторяем теорию:  $A$  – множество,  $n(A)$  – его численность.

Закончи утверждения: Правило нахождения числа элементов объединения двух непересекающихся конечных множеств называют \_\_\_\_\_. Если объект  $a$  можно выбрать  $m$  способами, а объект  $b$  способами (не такими, как  $a$ , т.е. выборы несовместны), то выбор «либо  $a$ , либо  $b$ » можно осуществить \_\_\_\_\_. Если  $k$  совпадений способов выбора объектов, то выбор «либо  $a$ , либо  $b$ » можно осуществить \_\_\_\_\_. Продолжи формулу включений и исключений для двух множеств:  $n(A \cup B) = n(A) + n(B)$  \_\_\_\_\_. Продолжи формулу включений и исключений для трех множеств:  $n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B)$  \_\_\_\_\_.

Решаем представленные ниже задачи.

Задача 1. В книжном шкафу стоят 15 книг по комбинаторике, 9 – по теории вероятностей, 11 сборников занимательных задач. Каким числом способов можно выбрать одну книгу?

Решение

Ответ: 35.

Это задача – утешительная, на непосредственное применение правила суммы в случае, когда отсутствуют совпадения способов выбора книги (выборы несовместны). Студенты решают ее самостоятельно и получают приведенный ответ.

Задача 2. Из 100 учащихся, изучающих английский и немецкий языки, 85 изучают английский, 45 – немецкий. Сколько учащихся изучают оба языка?

Решение

A – множество учащихся, изучающих английский.

B – множество учащихся, изучающих немецкий.

$A \cap B$  – множество учащихся, изучающих английский и немецкий.

$A \cup B$  – множество учащихся, изучающих английский или немецкий.

$$n(A) = 85$$

$$n(B) = 45$$

$$n(A \cup B) = 100$$

$$n(A \cap B) = ?$$

$$n(A \cap B) = n(A) + n(B) - \dots$$

Ответ:

В данной задаче студентам предлагается следующая подсказка: выделены все данные и искомые, представлена незаконченная формула, при подстановке в которую числовых данных студенты находят ответ на вопрос задачи.

Задача 3. Из 40 учащихся класса 32 занимаются в математическом кружке, 21 – в литературном, а 15 – в обоих кружках. Сколько учащихся не занимаются ни в том ни в другом кружке?

Решение

M – множество учащихся, занимающихся математикой.

L – множество учащихся, занимающихся литературой.

K – множество детей в классе.

$M \cap L$  – множество учащихся, занимающихся в обоих кружках.

$K \setminus (M \cup L)$  – множество учащихся, не занимающихся ни в одном кружке.

Ответ:

В задаче 3 в качестве подсказки предлагается только краткая запись условия задачи, не указывается формула для решения задачи.

Задача 4. Из 80 школьников 40 играют в футбол, 50 – в волейбол, а 27 – в обе игры. Сколько школьников играют хотя бы в одну игру? Сколько школьников не играют ни в одну игру?

Решение

A – множество всех школьников.

B – множество школьников, играющих в футбол.

M – множество школьников, играющих в волейбол.

$M \cup B$  – множество .....

$M \cap B$  – множество .....

Ответ:

Задача 5. Из 100 студентов второго курса 80 сдали математику, 60 сдали математику и педагогику. 5 студентов не сдали ни математику, ни педагогику. Сколько студентов сдали педагогику? Сколько студентов не сдали математику?

Решение.

A – множество студентов второго курса.

M – множество студентов, сдавших математику.

P – множество студентов, сдавших педагогику.

K – множество студентов, не сдавших ни математику, ни педагогику.

$M \cap P$  – множество .....

$M \cup P$  – множество .....

Ответ:

В задачах 4 и 5 в качестве подсказки выделены данные задачи, но не все. Доля самостоятельности студентов возрастает с каждой последующей задачей.

Задача 6. Сколько чисел содержится в множестве P, если известно, что среди них: 100 чисел, кратных 2; 115 чисел, кратных 3; 120 чисел, кратных 5; 45 чисел, кратных 6; 38 чисел, кратных 10; 50 чисел, кратных 15; 20 чисел, кратных 30?

Решение.

D – множество чисел, кратных 2.

C – множество чисел, кратных 3.

E – множество чисел, кратных 5.

$D \cap C$  – множество чисел, кратных 6 (т.е. кратных 2 и 3 одновременно).

$D \cap E$  – множество чисел, кратных 10 (кратных 2 и 5 одновременно).

$C \cap E$  – множество чисел, кратных 15 (кратных 3 и 5 одновременно).

$P = D \cup C \cup E$

$n(D \cup C \cup E) = n(D) + n(E) + n(C) - n(D \cap E) - n(D \cap C) - n(C \cap E) + n(C \cap E \cap D)$

Ответ:

В задаче 6 в качестве подсказки студентам предлагается формула включений и исключений для трех множеств, а также выделены все данные задачи.

Задача 7. Сколько чисел от 1 до 100 не делится ни на 2, ни на 3, ни на 5? Тот же вопрос для чисел от 1 до 1000.

Решение

Ответ:

Эта задача может быть решена двумя способами: с помощью решета Эратосфена или по правилу включений и исключений. Студенты видят, что решение вторым способом быстрее приводит к результату. К этой задаче дается подсказка: чтобы найти среди чисел от 1 до  $N$  количество чисел, делящихся на  $n$ , надо взять целую часть частного от деления  $N$  на  $n$ .

Задача 8. Из 70 пятиклассников в математическом кружке занимаются 51 человек, в литературном – 40 человек, в историческом – 22 человека, в трех кружках занимаются 6 человек. 32 человека занимаются в математическом и литературном, 11 – в математическом и историческом, 8 – в литературном и историческом кружках. Сколько школьников не занимаются ни в одном кружке?

Решение

Ответ:

В задаче 8 подсказки студентам не предлагаются. Эту задачу студенты решают самостоятельно, без подсказки.

В конце темы следует раздел «Систематизация и обобщение знаний», где студентам предлагаются задачи для самостоятельного решения. Приведем примеры таких задач (некоторые из них взяты из [8]).

1. Из 40 студентов группы 35 успешно сдали экзамен по математике, а 37 – по русскому языку. 2 студента не сдали экзамен по обоим предметам. Сколько студентов имеют академическую задолженность?
2. Из 100 студентов 28 изучают французский язык, 30 изучают немецкий язык, 42 изучают английский язык, 8 человек изучают французский и немецкий языки, 10 изучают английский и французский языки, 5 изучают немецкий и английский языки. Все три языка изучают 3 студента. Сколько студентов не изучают ни одного языка? Сколько студентов изучают только один язык?
3. В классе 30 школьников, в том числе 17 мальчиков. 20 учатся на «хорошо» и «отлично», в том числе 10 мальчиков. Спортом занимаются 19 учеников, в том числе 12 мальчиков, и 11 учатся на «хорошо» и «отлично». 9 мальчиков учатся на «хорошо» и «отлично» и занимаются спортом. Такие сведения дал староста класса. Учитель сказал, что он ошибся. Как учитель это узнал?
4. В магазине имеются 6 сортов шоколадных конфет и 4 сорта карамели. Сколько различных покупок конфет одного сорта можно сделать в этом магазине?

5. Имеется 5 билетов денежно-вещевой лотереи, 6 билетов спортлото и 10 билетов автомотолотереи. Сколькими способами можно выбрать один билет спортлото или автомотолотереи?

6. В отряде 5 разведчиков, 4 связиста и 2 санитаря. Сколькими способами можно выбрать одного солдата так, чтобы он был разведчиком или санитаром?

7. По итогам экзаменационной сессии из 35 студентов отличную отметку по педагогике получили 14 студентов, по психологии – 15, по культурологии – 18, по педагогике и психологии – 7, по педагогике и культурологии – 9, по психологии и культурологии – 6, по всем трем предметам – 4. Сколько студентов получили хотя бы по одной отличной отметке?

8. В течение 30 дней сентября было 12 дождливых дней, 8 ветреных, 4 холодных, 5 дождливых и ветреных, 3 дождливых и холодных, 2 ветреных и холодных, а 1 день был и ветреным, и дождливым, и холодным. В течение скольких дней в сентябре стояла хорошая погода?

В эксперименте по выявлению уровня влияния использования рабочей тетради в учебном процессе на усвоение теоретических знаний и практических навыков студентов принимали участие студенты двух групп направления 44.03.01 Педагогическое образование, профиль Начальное образование, в течение 2016–2021 учебных годов. В контрольной группе (130 человек) обучение по разделу «Решение текстовых задач в курсе математики начальной школы» проводилось без применения рабочей тетради, а в экспериментальной группе (150 человек) – с использованием рабочей тетради. Студентами контрольной группы решались те же самые текстовые задачи, что и студентами экспериментальной группы, только без использования рабочей тетради. Раздел «Решение текстовых задач в курсе математики начальной школы» изучается студентами в 1-м семестре, на него отводится 16 часов как аудиторной, так и самостоятельной работы. Для оценки эффективности использования рабочей тетради были выделены основные умения, определяющие уровень сформированности знаний и практических навыков студентов: 1) умение анализировать текстовую задачу; 2) умение перевести текст задачи на знаково-символический язык; 3) умение строить вспомогательные модели к тестовой задаче; 4) умение отобрать теоретический материал, необходимый для решения задачи; 5) умение составить план решения; 6) умение выполнить решение; 7) умение перевести информацию со знаково-символического языка модели на язык текстовой задачи. Приведем результаты эксперимента в таблице.

Результаты эксперимента

Группа	Число студентов	Всего умений	Воспроизведено умений	Не воспроизведено умений
Контрольная	130	910	834	76
Экспериментальная	150	1050	1017	33

Из таблицы видно, что наблюдается тенденция к повышению качества знаний и практических навыков студентов в экспериментальной группе по сравнению с контрольной группой. Достоверность полученного вывода составила около 95%.

**Заключение.** Применение разработанной нами рабочей тетради способствует формированию умений студентов – будущих учителей начальных классов решать текстовые задачи разного типа и из разных разделов математики, что подтвердил проведенный нами эксперимент.

Таким образом, организация работы на аудиторных занятиях и самостоятельной работы студентов с помощью рассмотренной рабочей тетради способствует более прочному усвоению знаний, выработке умений и навыков по решению текстовых задач, осуществлению самоконтроля усвоения знаний студентами.

### Список литературы

1. Кудрявцев Л.Д. Современная математика и ее преподавание. М.: Наука, 1985. 144 с.
2. Давыдов В.В. Оптимизация процесса обучения в высшей и средней школе: учебное пособие. Душанбе, 1970. 340 с.
3. Щеткин Б.Н. Рабочая тетрадь как одно из эффективных средств организации самостоятельной работы студентов // Международный журнал экспериментального образования. 2015. № 1. С. 89-90.
4. Малышев Б.В., Воронцов А.А. Рабочая тетрадь как дидактическое средство обучения. // Международный студенческий научный вестник. 2016. № 3 (1). С. 83-84.
5. Рябова К.А. Рабочая тетрадь как средство повышения качества работы студентов: учебное пособие / авт.-сост.: К.А. Рябова. Челябинск: ГБОУ СПО ЧПК. 2017. № 2. 162 с.
6. Ханипова Е.Х. Рабочая тетрадь как дидактическое средство обучения // Инновации в науке. 2015. № 10 (47). С. 76-79.
7. Черкасова А.М. Решение текстовых задач в курсе математики начальной школы: Рабочая тетрадь: учебное пособие. Издатель: Сорокин Роман Васильевич, 2020. 66 с.
8. Виленкин Н.Я., Виленкин А.Н., Виленкин П.А. Комбинаторика. М.: МЦНМО, 2019. 400 с.