

Г. П. Калинина **G. P. Kalinina**
В. П. Ручкина **V. P. Ruchkina**
Екатеринбург, Россия Ekaterinburg, Russia

**ФОРМИРОВАНИЕ
ЛОГИЧЕСКОГО
КОМПОНЕНТА
ПОЗНАВАТЕЛЬНЫХ УУД
ПРИ ОБУЧЕНИИ МЛАДШИХ
ШКОЛЬНИКОВ РЕШЕНИЮ
ПРОСТЫХ ЗАДАЧ**

**FORMATION OF THE LOGICAL
COMPONENT OF COGNITIVE
UNIVERSAL LEARNING ACTIONS
IN THE PROCESS OF TEACHING
JUNIOR SCHOOLCHILDREN THE
SOLUTION OF SIMPLE
PROBLEMS**

Аннотация. Согласно введенному Федеральному образовательному государственному стандарту второго поколения, универсальные учебные действия осваиваются обучающимися на базе всех учебных предметов. Можно формировать логические универсальные учебные действия на уроках математики при обучении решению задач. Анализ методической литературы показал, что практически ни в одной образовательной системе понятие «задача» не рассматривается с понятийной точки зрения. С понятийной точки зрения задача — математический рассказ о количественном изменении первоначального числа. Данный рассказ содержит вопрос, для ответа на который необходимо выполнить арифметическое действие. В статье рассматривается один из подходов к формированию логических учебных действий с помощью работы над простой задачей. В современной методической литературе дискуссионными являются две проблемы. Первая — о роли задач в курсе математики начальной школы, вторая — о подходах к обучению решению задач. С одной стороны, обучение решению задач рассматривается

Abstract. According to the adopted second-generation FSES, universal learning actions are to be acquired by students on the basis of all academic subjects. It is possible to form logical universal learning actions at the lessons of mathematics while teaching problem solving. The analysis of the literature in methods has shown that practically no educational system has considered the concept “problem” from the conceptual point of view. From the conceptual point of view, the problem is a mathematical story about a quantitative change of the initial number. This story contains a question, to answer which one is to perform an arithmetic operation. The article addresses one of the approaches to the formation of logical learning actions via work on a simple problem. There are two debatable issues in the modern methodological literature. The first issue is about the role of problems in the course of primary school mathematics, the second is about the approaches to teaching problem solving. On the one hand, teaching problem solving is considered as the goal of education (the child must learn to solve problems), and on the other hand, the process of teach-

как цель обучения (ребенок должен научиться решать задачи), а с другой — процесс обучения решению задач рассматривается как одно из средств математического, в том числе логического, а в целом интеллектуального развития ребенка. Данную проблему следует решать с учетом тезиса Л. С. Выготского о том, что обучение и развитие находятся в единстве. Решающую роль в этом вопросе, на наш взгляд, играет методика обучения решению задач, которая обеспечивает либо не обеспечивает развитие математического, в том числе логического мышления.

Ключевые слова: универсальные учебные действия; логический компонент; простые задачи; математические задачи; решение задач; познавательная деятельность; начальная школа; младшие школьники; методика математики в школе; начальное обучение математике.

Сведения об авторе: Калинина Галина Павловна, кандидат педагогических наук.

Место работы: доцент кафедры теории и методики обучения естественному, математике и информатике в период детства, Институт педагогики и психологии детства, Уральский государственный педагогический университет.

Контактная информация: 620017, Россия, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, д. 26.

E-mail: kalininagp@yandex.ru

Сведения об авторе: Ручкина Валентина Павловна, кандидат педагогических наук.

Место работы: доцент кафедры теории и методики обучения естественному, математике и информатике в период детства, Институт педагогики и психологии детства, Уральский

ing problem solving is regarded as one of the means of mathematical, and specifically logical, and, in general, intellectual development of the child. This problem should be solved in the context of the thesis of L.S. Vygotskiy, from which it follows that teaching and development form a unity. In our opinion, the decisive role in this question is played by the methods of teaching problem solving, which either ensure or do not ensure the development of mathematical, and specifically logical, thinking.

Keywords: universal learning actions; logical component; simple problems; math problems; problem solution; cognitive activity; primary school; junior schoolchildren; methods of teaching mathematics at school; primary education in mathematics.

About the author: Kalinina Galina Pavlovna, Candidate of Pedagogy.

Place of employment: Associate Professor of Department of Theory and Methods of Teaching Natural Sciences, Mathematics and Informatics in Childhood, Institute of Pedagogy and Psychology of Childhood, Ural State Pedagogical University.

Russia, g. Ekaterinburg, pr-t Kosmonavtov, d. 26.

About the author: Ruchkina Valentina Pavlovna, Candidate of Pedagogy.

Place of employment: Associate Professor of Department of Theory and Methods of Teaching Natural Sciences, Mathematics and Informatics in Childhood, Institute of Pedagogy and Psy-

государственный педагогический университет.

Контактная информация: 620017, Россия, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, д. 26.

E-mail: vpruchkina@mail.ru.

Термин «универсальные учебные действия» (далее УУД) указывает на способность субъекта к саморазвитию и самосовершенствованию путем сознательного и активного присвоения нового социального опыта. В психологическом аспекте этот термин можно определить как совокупность способов действия учащегося, обеспечивающих его способность к самостоятельному усвоению новых знаний и умений, включая организацию этого процесса.

Выделены следующие виды универсальных учебных действий: личностные, регулятивные, познавательные, коммуникативные.

В данной статье остановимся на формировании познавательных УУД и конкретно одном из их компонентов — логическом.

Согласно ФГОС [12], познавательные УУД включают следующие действия.

- Умеет формулировать проблемы и решать их.
- Может строить логическую цепь размышлений.
- Может создавать устные и письменные высказывания.
- Может структурировать найденную информацию в нужной форме.

chology of Childhood, Ural State Pedagogical University.

Россия, г. Екатеринбург, пр-т Космонавтов, д. 26.

E-mail: vpruchkina@mail.ru.

● Умеет выбрать наиболее подходящий способ решения проблемы, исходя из ситуации.

● Владеет операциями сериации, классификации, умеет устанавливать причинно-следственные связи.

● Может проанализировать ход и способ действий.

● Умеет осмысленно читать, извлекая нужную и отбрасывая второстепенную информацию.

● У ребенка сформированы умения анализа и синтеза.

● Умеет вести поиск и выделять необходимую информацию.

В свою очередь, универсальные логические действия включают следующие позиции:

– анализ объектов с целью выделения признаков (существенных, несущественных);

– синтез как составление целого из частей, в том числе в ходе самостоятельного достраивания, восполнения недостающих компонентов;

– выбор оснований и критериев для сравнения, сериации, классификации объектов;

– подведение под понятие, распознавание объектов;

– установление причинно-следственных связей, построение ло-

гической цепи рассуждений, доказательств;

– выявление родо-видовых и ситуативно существенных признаков.

Освоенные обучающимися УУД обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу умения учиться, и межпредметными понятиями.

Согласно введенному ФГОС второго поколения [12], УУД осваиваются обучающимися на базе всех учебных предметов. Покажем, как можно формировать логические универсальные учебные действия на уроках математики при обучении решению задач.

Анализ методической литературы показал, что практически ни в одной принятой к использованию образовательной системе понятие «задача» не рассматривается с понятийной точки зрения.

С понятийной точки зрения задача — математический рассказ о количественном изменении первоначального числа. Данный рассказ содержит вопрос, для ответа на который необходимо выполнить арифметическое действие.

Учитывая вышесказанное, можно сформулировать содержание понятия «задача»:

– наличие хотя бы одного известного числа;

– наличие хотя бы одного неизвестного числа;

– связь между известными и неизвестными числами, позволяющая найти неизвестные числа с помощью арифметических действий.

В свете этих требований все задачи, предлагаемые учащимся в начальных классах для решения, можно разделить на три группы: элементарные, простые и составные.

Элементарная задача имеет следующие существенные признаки:

– 1 известное число;

– 1 неизвестное число;

– связь между известным и неизвестным числами, позволяющая найти неизвестное число с помощью рассуждений;

– решается логически.

Простая задача имеет следующие существенные признаки:

– 2 известных числа;

– 1 неизвестное число;

– связь между известными и неизвестным числами, позволяющая найти неизвестное число с помощью арифметического действия;

– решается одним арифметическим действием.

Составная задача имеет следующие существенные признаки:

– 2 и более известных чисел;

– более чем 1 неизвестное число;

– связь между известными и неизвестными числами, позволяющая найти неизвестные числа с помощью арифметических действий;

– решается более чем одним арифметическим действием.

Наибольший интерес вызывает группа простых задач, так как умение решать такие задачи позволяет понять решение и логических, и составных задач.

В современной методической литературе дискуссионными являются две проблемы. Первая касается роли задач в курсе математики начальной школы, вторая — подходов к обучению решению задач.

Первая проблема вызвала дискуссию в связи с тем, что во второй половине XX столетия произошла смена парадигм во взглядах на взаимоотношения между обучением и развитием. Возникло две точки зрения и на роль задач в курсе математики начальной школы. С одной стороны, обучение решению задач рассматривается как цель обучения (ребенок должен научиться решать задачи), а с другой — процесс обучения решению задач рассматривается как одно из средств математического, в том числе логического, и в целом интеллектуального развития ребенка.

Данную проблему следует решать в контексте тезиса Л. С. Выготского, из которого следует, что обучение и развитие находятся в единстве. Решающую роль в этом вопросе, на наш взгляд, играет методика обучения решению задач, которая обеспе-

чивает либо не обеспечивает развитие математического, в том числе логического мышления.

В настоящее время можно выделить несколько подходов к обучению решению задач [1; 2; 4; 10; 13; 15].

В 60-е г. прошлого столетия Е. М. Семеновым был предложен и апробирован понятийный подход к введению понятия «задача» [9]. Особенности его методики заключаются в том, что она опирается на корректно выполненную классификацию простых задач. Раскроем ее.

Даны задачи.

– На тарелке лежало 3 яблока. Положили еще 2 яблока. Сколько всего яблок стало лежать на тарелке?

– На тарелке лежало 3 яблока. Мама дала 1 яблоко дочери. Сколько яблок осталось лежать на тарелке?

– 3 кроликам дали по 2 морковки каждому. Сколько всего морковок дали кроликам?

– На первой полке стояло 2 книги, а на второй — 5 книг. На сколько книг на второй полке было больше, чем на первой?

– На первой полке стояло 6 книг, а на второй 2 книги. Во сколько раз на первой полке книг было больше, чем на второй?

Сравнивая задачи между собой, замечаем, что, несмотря на разный сюжетный смысл, можно выделить общие признаки:

- 2 известных числа;
- 1 неизвестное число;
- числа имеют наименования, одинаковые или различные;
- есть слова, объясняющие связь между известными и неизвестными числами задачи.

Слова в задаче называют опорными, если они помогают:

- определить группу задач,
- установить вид задачи.

Следовательно, опорные слова служат основанием для классификации всех простых задач по группам, а их отношение к известным или неизвестным числам задачи — основанием для классификации задач в группе по конкретным видам.

Учитывая вышесказанное, все простые задачи делятся на 5 групп.

1 группа — задачи, в которых есть опорное слово «всего» или его синонимы.

2 группа — задачи, в которых есть опорные слова «всего», «осталось» и их синонимы.

3 группа — задачи, в которых есть опорные слова «по», «всего».

4 группа — задачи, в которых есть опорные слова «на... больше (меньше), чем».

5 группа — задачи, в которых есть опорные слова «в... больше (меньше), чем».

Данная классификация подробно отражена на рисунке.

Условимся обозначать известные числа в задаче буквами А или В, а неизвестные — буквой

Х, тогда формулу «ОС ... → А» читаем как «опорное слово ... относится к известному числу», а «ОС ... → Х» читаем как «опорное слово ... относится к неизвестному числу».

На примере задания «задача на нахождение значения суммы» продемонстрируем использование таких логических действий, как анализ, сравнение, подведение под понятие.

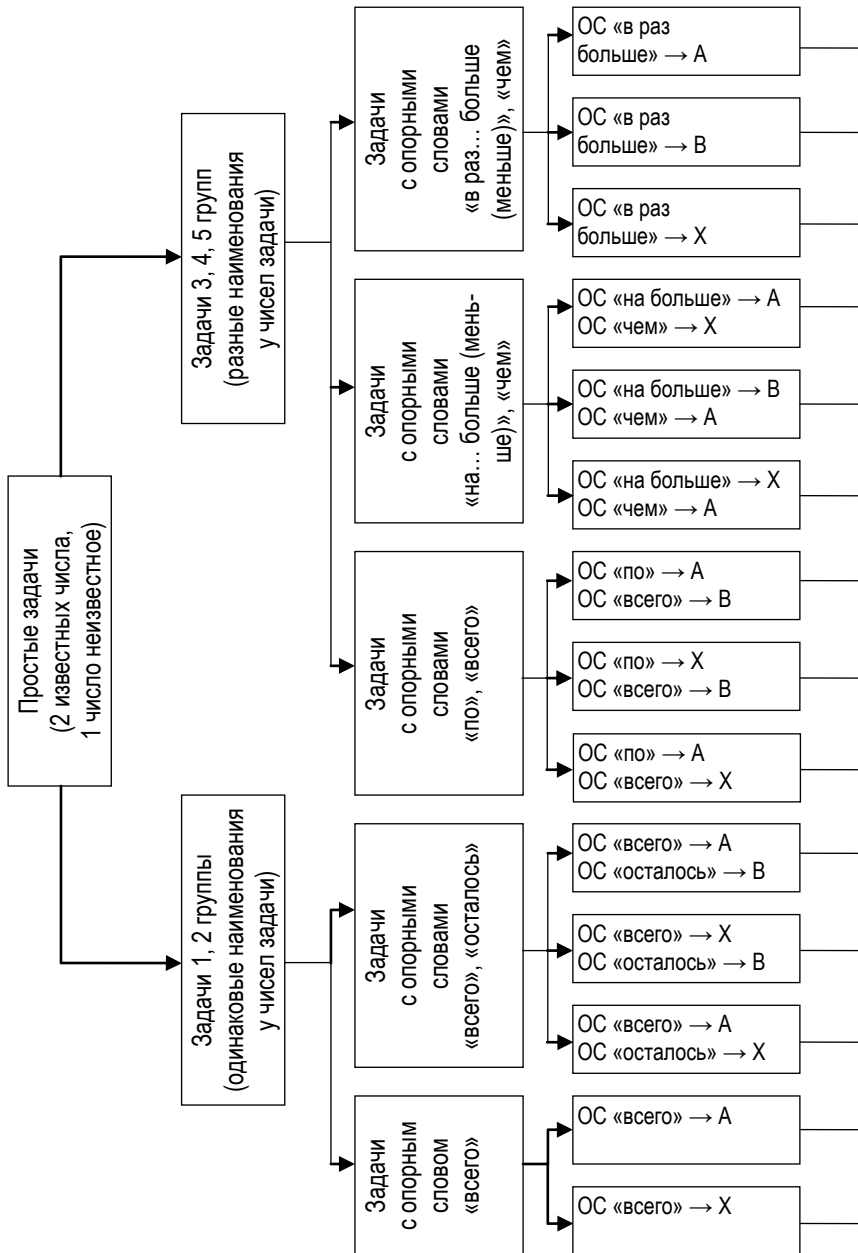
В ходе работы необходимо выполнить несколько этапов.

1. Ввести представление о математическом смысле опорных слов «всего», «стало», так как часто эти слова дети применяют в бытовом, не терминологическом смысле.

Этому способствует выполнение следующих упражнений.

– Возьмите в правую руку 2 палочки, в левую — 3 палочки. Положите их перед собой на парту. Сколько всего палочек на парте у каждого из вас?

Следует выполнить 2—3 подобных упражнения с конкретными предметами (тетради, карандаши, книги), при этом заостряя внимание на словах «всего», «вместе», «стало», «в двух». В этом случае ученик производит действия с подвижными предметами практически, учитель голосом выделяет опорное слово. Сравнивая ситуации, ребенок приходит к выводу, что для нахождения результата необходимо выполнить объединение множеств предметов.



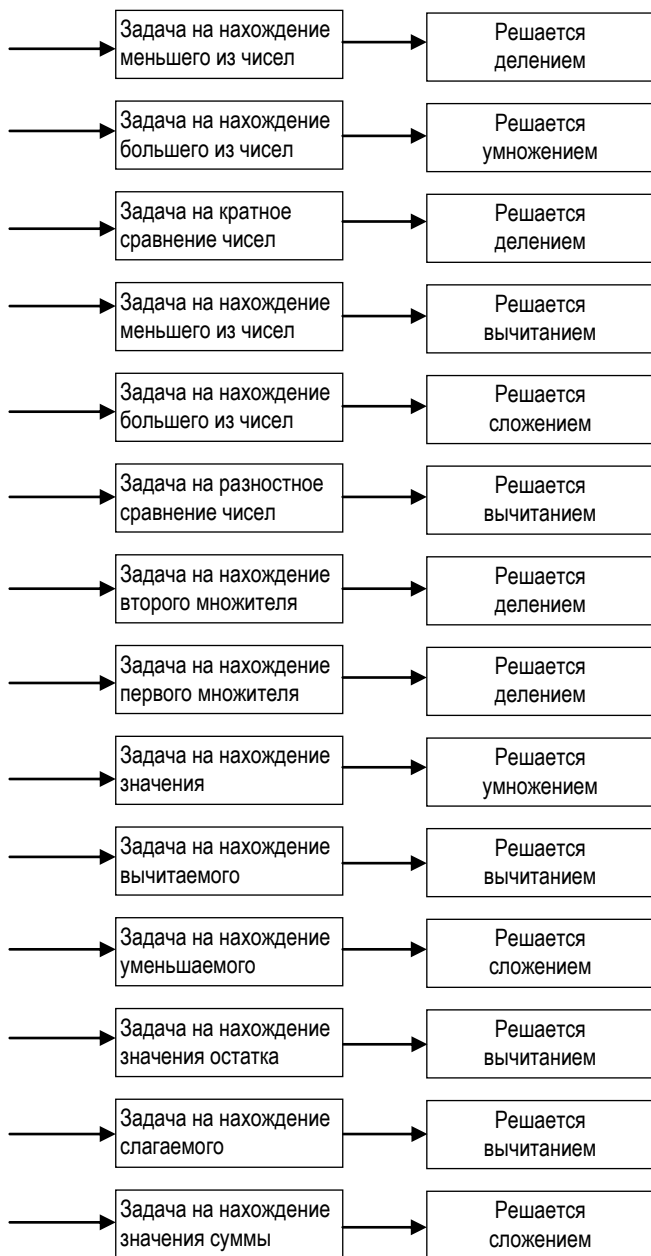


Рисунок.
Классификация простых задач по Е. М. Семенову

После этого можно перейти к задачам, где практически выполнить объединение множеств нельзя, это осуществляется только мысленно, но тоже есть слова «всего», «стало».

Задача: «На одной полке 5 телевизоров, а на другой — 1 телевизор. Сколько телевизоров на двух полках?»

Получаем вывод: если надо узнать, «сколько всего», то нужно сложить числа в задаче.

Так вводится опорное слово, помогающее выбрать действие.

2. Установить отношения опорного слова к неизвестному числу задачи. Для этого составляем для данной задачи обратную. Помня, что понятие вводится во втором классе, даем учащимся подробные указания.

Работу начинаем с задачи, в которой надо ответить на вопрос «Сколько всего?».

У Коли было 5 карандашей. Антон дал ему еще 1 карандаш. Сколько карандашей стало у Коли?

— Кто догадался, каким действием решается задача?

— Задача решается действием сложения.

— Почему?

— В задаче спрашивается: «Сколько карандашей стало у Коли?»

— Пусть теперь число карандашей, которое было у Коли — неизвестно, а число карандашей,

которое у него стало — известно, получим задачу: «После того, как Антон дал Коле 1 карандаш, у Коли стало 6 карандашей. Сколько карандашей было у Коли?»

— В этой задаче слово «стало» относится к известному числу 6.

— Изменилось ли действие, которым решают задачу?

— Да! Задачу будем решать вычитанием.

— Значит, если слово «стало», «всего» относится к неизвестному числу, то задачу всегда будем решать сложением.

На этом этапе, решив 2—3 задачи на нахождение значения суммы, сравниваем их и делаем вывод, что задачи, в которых опорное слово «всего» относится к неизвестному числу, называют задачами на нахождение значения суммы.

3. Выделить известное и неизвестное числа в задаче.

На уроках математики необходимы специальные упражнения на выявление известных и неизвестных чисел в задаче. Приведем пример.

Задача: «Саша сорвал сначала 2 яблока, затем еще 1 яблоко. Сколько всего яблок сорвал Саша?»

— Поставьте на наборном полотне цифру, соответствующую числу яблок, сорванных сначала.

— Поставьте на наборном полотне цифру, соответствующую числу яблок, сорванных потом.

— Значит, эти числа известные: 2, 1.

— Поставьте на наборном полотне цифру, соответствующую числу всех яблок, сорванных Сашей. Можно ли это сделать?

— Если не вычислим, то нет.

— Почему?

— Мы не знаем, сколько яблок было.

— Значит, это число неизвестно. В задаче два известных числа и одно неизвестное. Чтобы его найти, нужно решить задачу.

Полезно давать упражнения с недостающими данными.

Задача: «Петя вырезал сначала несколько звездочек, потом еще две. Сколько всего звездочек вырезал Петя?»

— Можно ли решить задачу?

— Нет, так как только одно известно.

— Измените задачу так, чтобы ее можно было решить действием сложения.

Полезно давать упражнения с лишними данными.

Задача: «На столе лежало 2 тетради. Положили еще 1 тетрадь. Стало лежать 3 тетради. Сколько тетрадей стало лежать на столе?»

— Что интересного вы заметили в задаче?

— Здесь все числа известны.

— Измените задачу так, чтобы ее можно было решить действием сложения.

4. Определить роль наименования.

Чтобы показать детям, что в задачах на нахождение значения суммы наименование тоже играет важную роль, полезно давать задачи такого вида.

Задача: «На одной полке 2 книги, на другой — 5 тетрадей. Сколько книг на двух полках?»

— Можно ли решить задачу действием сложения?

— Нет, так как разные наименования — книги и тетради.

— Измените задачу так, чтобы ее можно было решить действием сложения.

Изменить задачу можно и так, чтобы было обобщающее слово, но в этом случае будем считать наименования одинаковыми.

Получаем вывод. Если в задаче 2 числа известных и одно неизвестное, у чисел одинаковые наименования, есть опорное слово «всего», которое относится к неизвестному числу, то это задача на нахождение значения суммы. Задачи такого вида решаются действием сложения.

Отсюда анализ простой задачи на I этапе обучения будет следующим.

1. Назвать одно известное число
2. Что оно означает?
3. Назвать второе известное число.
4. Что оно означает?
5. Какое главное слово в задаче?
6. Какого вида задача?
7. Каким действием решают задачи этого вида?

На следующем этапе вводятся задачи на нахождение слагаемого, где учащиеся более четко уясняют роль отношения опорного слова к известным и неизвестным числам задачи. Методически этот вид задач следует начинать с этапа 2.

Подобная работа осуществляется и при введении других видов задач. На завершающем этапе анализ задачи осуществляется по следующему плану.

1. Какая задача по составу?
2. Почему так думаете?
3. Какого вида задача?
4. Почему так думаете?
5. Каким действием решают эти задачи?

При таком подходе к введению понятия «простая задача» ребенок автоматически знакомится с правилом подведения под понятие: если объект обладает всеми существенными признаками данного понятия, то он относится к этому понятию; если хотя бы один признак данного понятия отсутствует, то это будет другое понятие.

Работа над видами задач продолжается и закрепляется при решении составных задач.

Литература

1. Бантова, М. А. Методика преподавания математики в начальных классах / М. А. Бантова, Г. В. Бельтюкова. — М., 1984.
2. Бородулько, М. А. Обучение решению задач и моделирование / М. А. Бородулько, Л. П. Стойлова // Начальная школа. — 1996. — № 8.
3. Давыдов, В. В. Теория развивающего обучения / В. В. Давыдов. — М.: ИНТОР, 1996.
4. Истомина, Н. Б. Методика обучения математике в начальных классах : учеб. пособие для студентов фак. подготовки учителей нач. кл. пед. ин-тов, колледжей и училищ / Н. Б. Истомина. — М.: ЛИНКА-ПРЕСС, 1997.
5. Как проектировать универсальные учебные действия в начальной школе: от действия к мысли : пособие для учителя / А. Г. Асмолов, Г. В. Бурменская, И. А. Володарская [и др.] ; под ред. А. Г. Асмолова. — М.: Просвещение, 2008.
6. Калинина, Г. П. Формирование общего приема решения задач / Г. П. Калинина, В. П. Ручкина // Специальное образование. — 2015. — № 3 (39). — С. 35—45.
7. Ручкина, В. П. Курс лекций по теории и технологии обучения в математике в начальных классах : учеб. пособие / В. П. Ручкина, ФГБОУ ВО «Урал. гос. пед. ун-т». — Екатеринбург, 2016.
8. Ручкина, В. П. Методика математики в начальных классах : учеб. пособие / В. П. Ручкина, Л. В. Воронина. — Екатеринбург : Изд. Калинина Г. П., 2008.
9. Семенов, Е. М. Логические упражнения на математическом материале. Ч. 2 / Е. М. Семенов. — Свердловск : СГПИ, 1975. — 193 с.
10. Скаткин, Л. Н. Обучение решению простых и составных арифметических задач / Л. Н. Скаткин. — М.: Учпедгиз, 1963.
11. ФГОС основного общего образования [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2589>.
12. Федеральный государственный образовательный стандарт начального общего образования / рук. Л. И. Лыняная. — М.: Просвещение, 2011.
13. Фридман, Л. М. Психолого-педагогические основы обучения математике в школе / Л. М. Фридман. — М.: Просвещение, 1983. — 160 с.
14. Фундаментальное ядро содержания общего образования / под ред. В. В. Коз-

лова, А. М. Кондакова. — М. : Просвещение, 2009.

15. Царева, С. Е. Методика обучения решению задач / С. Е. Царева // Начальная школа. — 1998. — № 1.

References

1. Bantova, M. A. Metodika prepodavaniya matematiki v nachal'nykh klassakh / M. A. Bantova, G. V. Bel'tyukova. — М., 1984.

2. Borodul'ko, M. A. Obuchenie resheniyu zadach i modelirovanie / M. A. Borodul'ko, L. P. Stoylova // Nachal'naya shkola. — 1996. — № 8.

3. Davydov, V. V. Teoriya razvivayushchego obucheniya / V. V. Davydov. — М. : INTOR, 1996.

4. Istomina, N. B. Metodika obucheniya matematike v nachal'nykh klassakh : ucheb. posobie dlya studentov fak. podgotovki uchiteley nach. kl. ped. in-tov, kolledzhey i uchilishch / N. B. Istomina. — М. : LINKA-PRESS, 1997.

5. Kak proektirovat' universal'nye uchebnye deystviya v nachal'noy shkole: ot deystviya k mysli : posobie dlya uchitelya / A. G. Asmolov, G. V. Burmenskaya, I. A. Volodarskaya [i dr.] ; pod red. A. G. Asmolova. — М. : Prosveshchenie, 2008.

6. Kalinina, G. P. Formirovanie obshchego priema resheniya zadach / G. P. Kalinina, V. P. Ruchkina // Spetsial'noe obrazovanie. — 2015. — № 3 (39). — S. 35—45.

7. Ruchkina, V. P. Kurs lektsiy po teorii i tekhnologii obucheniya v matematike v na-

chal'nykh klassakh : ucheb. posobie / V. P. Ruchkina ; FGOU VO «Ural. gos. ped. un-*o*». — Ekaterinburg, 2016.

8. Ruchkina, V. P. Metodika matematiki v nachal'nykh klassakh : ucheb. posobie / V. P. Ruchkina, L. V. Voronina. — Ekaterinburg : Izd. Kalinina G. P., 2008.

9. Semenov, E. M. Logicheskie upravleniya na matematicheskom materiale. Ch. 2 / E. M. Semenov. — Sverdlovsk : SGPI, 1975. — 193 s.

10. Skatkin, L. N. Obuchenie resheniyu prostykh i sostavnykh arifmeticheskikh zadach / L. N. Skatkin. — М. : Uchpedgiz, 1963.

11. FGOS osnovnogo obshchego obrazovaniya [Elektronnyy resurs]. — Rezhim dostupa: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=2589>.

12. Federal'nyy gosudarstvennyy obrazovatel'nyy standart nachal'nogo obshchego obrazovaniya / ruk. L. I. L'nyanaya. — М. : Prosveshchenie, 2011.

13. Fridman, L. M. Psikhologo-pedagogicheskie osnovy obucheniya matematike v shkole / L. M. Fridman. — М. : Prosveshchenie, 1983. — 160 s.

14. Fundamental'noe yadro sodержaniya obshchego obrazovaniya / pod red. V. V. Kozlova, A. M. Kondakova. — М. : Prosveshchenie, 2009.

15. Tsareva, S. E. Metodika obucheniya resheniyu zadach / S. E. Tsareva // Nachal'naya shkola. — 1998. — № 1.