



Интегрированные комбинаторные задания для младших школьников

И.Б. РУМЯНЦЕВА, И.И. ЦЕЛИЩЕВА,

доценты кафедры математики, физики и методики обучения, Шуйский филиал Ивановского государственного университета

В статье раскрыто значение интеграции в познании окружающего мира и развитии гибкости мышления учеников, описана методика выполнения комбинаторных заданий междисциплинарного характера. Комплекс составленных заданий демонстрирует, что комбинаторные действия могут служить одним из средств формирования целостных представлений младших школьников об окружающем мире, средством активизации и применения природоведческих и математических представлений и знаний.

Ключевые слова: интегрированный подход, комбинаторные задания, комбинаторные действия, гибкость мышления, целостные представления.

I.B. Rumiantseva, I.I. Tselishcheva, assistant professors, chair of mathematics, physics and methodology of education, Ivanovo State University, branch in Shuya

Integrated combinatorial tasks for younger students

The article discloses the value of integration in the cognition of the surrounding world, in the development of flexibility of thinking of children. A procedure of implementating combinatorial tasks of an interdisciplinary nature is described. Complex of composed jobs demonstrates that the combinatorial actions can serve as one of the means of formating integral representations about the world and the means of activation and use of natural history and mathematical ideas and knowledge.

Key words: integrated approach, combinatorial tasks, combinatorial action, flexibility of thinking, integral representation.

Контакт с авторами: Kmatematiki@mail.ru; irina.rum2011@yandex.ru.

По мнению академика Л.В. Занкова, «...основным направлением математической подготовки должно стать развитие таких средств мыслительной деятельности, как гибкость и быстрота реакций» [4, 76]¹. Л.В. Занков особое внимание уделял развитию гибкости мышления младших школьников: «...когда речь идет о мышлении, на первый план обычно выдвигается вопрос об усвоении знаний и понятий. Говорится также о процессах сравнения и обобщения. Но особое значение приобретает одна особенность мышления, которая до настоящего времени оставалась в тени. Мы имеем в виду рассмотрение одного и того же предмета с разных точек зрения» [4, 139].

В данной статье речь пойдет о комбинаторных заданиях, направленных на развитие гибкости мышления учеников 6–8 лет. В них рассматриваются различные комбинации из объектов, удовлетворяющие определенным условиям. При их решении младшими школьниками используется метод перебора, поскольку он не требует знания комбинаторных формул и правил, а опирается на рассуждения о возможности различных вариантов выбора с учетом заданных условий. В основе таких рассуждений лежит выявление всех возможных сторон рассматриваемых объектов, их анализ с различных позиций, что является эффективным средством развития гибкости мыш-

¹ В квадратных скобках указан номер работы и страницы в ней из списка «Использованная литература». — *Ред.*



ления, внимания, памяти и речи школьников и одновременно подготовкой к введению основных понятий комбинаторики и выводу комбинаторных формул.

Кроме того, представленные комбинаторные задания имеют интегрированный характер, так как опираются на содержание двух школьных учебных предметов — «окружающий мир» и «математика». На интегрированный характер предлагаемых комбинаторных заданий указывает и то, что в процессе их решения учащиеся применяют не только математические знания, но и природоведческие. Например, при выполнении заданий по теме «Домашние животные» используются знания особенностей кормления домашних животных (кроликов и кошек), названий частей суток, дней недели. При работе с заданиями по теме «Рыбы» учащиеся опираются на знание определенных признаков рыб, а также особенностей кормления аквариумных рыб и др. Это способствует формированию целостных знаний школьников об окружающем мире.

Н.Я. Виленкин выделяет несколько уровней решения комбинаторных задач [2]. Начальным уровнем является поиск хотя бы одного расположения объектов, обладающих заданными свойствами. Поэтому при выполнении, например, заданий 1 и 2 из темы «Домашние животные» и заданий 1, 4 и 5 из темы «Рыбы», представленных в данной статье, мы сначала предлагаем учащимся найти хотя бы один вариант решения поставленной задачи. Затем они сравнивают решения и делают вывод, что возможно не одно, а несколько верных решений. Нахождение разных способов выполнения комбинаторного задания способствует развитию гибкости мышления школьников. В предлагаемых заданиях учитывается и то, что ученикам не обязательно находить все возможные способы решения задачи. Наш опыт показывает, что младшие школьники способны составить все возможные комбинации (согласно заданным условиям), если их не много и все можно перечислить.

Комбинаторные задачи, имеющие практическую направленность, связанные с реальными объектами и процессами окружа-

ющего мира, вызывают большой познавательный интерес у школьников. Рассмотрим методику организации выполнения таких заданий.

Тема «Домашние животные»

Задание 1. Меню для крольчихи.

Учитель предлагает решить задачу: «Даша приехала в деревню к бабушке и дедушке. У них жила большая крольчиха. Бабушка с дедушкой приготовили ей на неделю четыре морковки (разного размера) и три кочана капусты (тоже разного размера). Бабушка сказала Даше, что эти овощи нужно давать крольчихе в течение недели. Для этого она попросила Дашу составить овощное меню на одну неделю».

После знакомства с задачей учитель проводит беседу.

— Сколько дней в одной неделе? Как они называются по порядку?

Учащиеся вспоминают названия дней недели. Педагог на доске, а учащиеся в тетради записывают названия дней недели в столбик, указывая первую букву каждого дня недели.

Понедельник
Вторник
Среда
Четверг
Пятница
Суббота
Воскресенье

— Какими геометрическими фигурами удобно изобразить морковь? (Треугольниками.) Нарисуйте нужное количество треугольников. Подумайте, какого они должны быть размера, если размер морковок был разным.

Школьники изображают четыре треугольника разных размеров.

— Какими геометрическими фигурами удобно изобразить капусту? (Кругами.) Нарисуйте нужное число кругов. Учитывайте, что кочаны были разного размера.

Школьники изображают три круга разного размера.



Тема «Рыбы»

— Сколько овощей нужно давать крольчихе каждый день, чтобы их хватило на неделю, т.е. на 7 дней? (Овощей семь и дней семь. Значит, ежедневно надо давать по одному овощу.) Составьте меню для крольчихи.

Ученики зарисовывают около записанных в тетради букв круги и треугольники. Педагог проверяет их.

— Посмотрите на меню соседа по парте. Сравните ваши меню. Чем отличается его меню от вашего? Какой вывод можно сделать?

Учащиеся делают выводы, что меню получились разные, можно составить много овощных наборов, и убеждаются, что каждый из них является правильным решением задания.

Задание 2. Меню для кошки.

Учитель предлагает ученикам составить меню для кошки на три дня, учитывая, что сутки можно разделить на утро, день, вечер и ночь, а меню на каждый день должно быть разным.

Педагог демонстрирует учащимся карточки, на которых изображены продукты для кормления кошки (например: хлеб, молоко, рыба, готовый сухой корм, сметана, каша, яйцо, мясо, вода). Каждый ученик вписывает в таблицу свой вариант меню для кошки на три дня.

Номер суток	Часть суток			
	Утро	День	Вечер	Ночь
1				
2				
3				

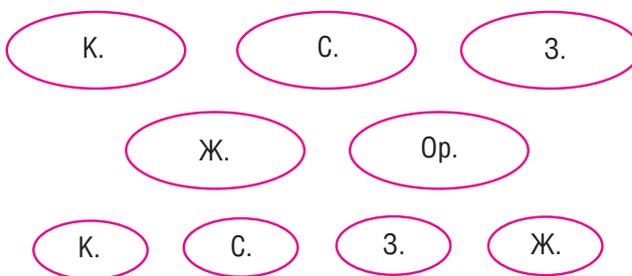
Учащиеся сравнивают получившиеся меню, обсуждают, почему у них осталась незаполненной последняя колонка. Они убеждаются, что существует много разных способов составления меню, причем каждый из них является правильным. Перед учащимися не ставится задача составления всех возможных меню.

Задание 1. Поможем выбрать рыбок.

Учитель предлагает ученикам решить задачу: «В магазине продавали 5 больших рыбок и 4 маленькие. Слава хочет купить для своего аквариума 2 большие рыбки и 1 маленькую. Каких рыбок может купить Слава?»

— Какими геометрическими фигурами удобно изобразить рыбок? (Овалами.) Как показать, что рыбки разные? (Закрасить овалы разными цветами.)

Ученики рисуют 5 больших овалов и 4 маленьких, затем они закрашивают их разными цветами¹.



Далее учащиеся зарисовывают несколько наборов, состоящих из трех рыбок: двух больших и одной маленькой.

Примечание: всего может быть составлено 40 разных наборов. Задание считается выполненным правильно, если рисунок ученика удовлетворяет условию: в наборе должны быть две большие рыбки и одна маленькая.

— Каких рыбок мог купить Слава в магазине? Какой набор сделал ты? Почему?

Отвечая на поставленные вопросы, школьники убеждаются, что наборы (по цвету рыбок) могут быть разными, но важно, чтобы в каждом были две большие рыбки и одна маленькая.

Задание 2. Раскрасим рыбок.

Учитель дает каждому ученику лист, на котором нарисованы 5 рыбок, причем в изображении каждой рыбки четко видны тело, хвост и верхний плавник. Учащиеся берут три карандаша разных цветов, с помощью которых им надо раскрасить рыбок

¹ На рисунке записаны первые буквы названий цветов: К. — красный, С. — синий, З. — зеленый, Ж. — желтый, Оп. — оранжевый.

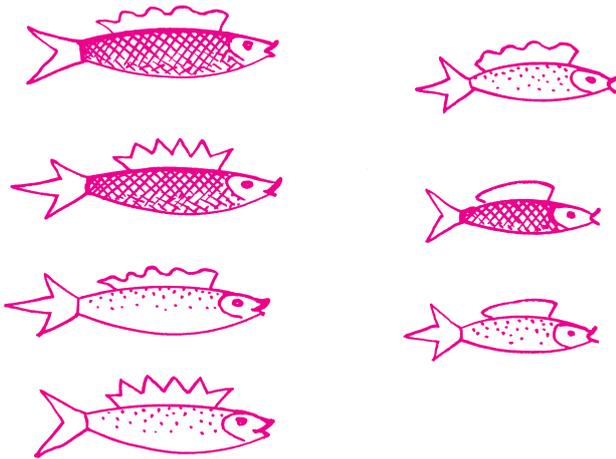


разными способами, и выполняют задание, сочетая цвета по-разному.

Задание 3. Разделим рыбок на группы.

— Сегодня мы отправимся в зоомагазин, где продаются рыбки.

Учитель заранее раздал учащимся изображения 7 рыбок.



— Сколько рыбок вы видите? (Семь.)

Разделите их на группы так, чтобы в одну группу попали рыбки, чем-то похожие друг на друга.

Школьники выполняют задание, ориентируясь на какой-либо признак: они могут распределить рыбок на группы по цвету (светлые и темные), размеру (большие и маленькие), форме хвоста  или плавника



Все варианты внимательно выслушиваются и анализируются.

Задание 4. Сделаем наборы.

Ученики отвечают на вопросы по рисунку из предыдущего задания.

1. Сколько больших рыбок? Сколько маленьких рыбок? Сколькими способами из этих рыбок можно выбрать трех больших и одну маленькую рыбку? (Двенадцатью способами.)

2. Сколько темных рыбок? Сколько светлых рыбок? Сколькими способами из этих рыбок можно выбрать двух темных и трех светлых рыбок? (Двенадцатью способами.)

3. Сколько рыбок с хвостом ? Сколько рыбок с хвостом ?

Сколькими способами из этих рыбок можно выбрать одну с хвостом  и двух с хвостом ? (Двенадцатью способами.)

4. Сколько рыбок с плавником ? Сколько рыбок с плавником ? Сколькими способами из этих рыбок можно выбрать трех с плавником  и одну с плавником ? (Способов нет.)

В ходе выполнения задания каждый ученик выкладывает на парте свой набор. Учитель фиксирует на доске различные наборы, учащиеся подсчитывают их число. Важно обратить внимание учеников на то, что порядок следования рыбок в наборе не важен. Ученики замечают, что из двух рыбок с плавником  нельзя выбрать трех рыбок. Педагог предлагает школьникам изменить числовые данные в условии задачи так, чтобы способов выбора рыбок по плавникам было несколько.

Задание 5. Покормим рыбок.

В начале игры учащиеся вспоминают, чем кормят разных аквариумных рыб. Педагог выписывает на доске названия кормов: *мотыль, хлеб, каша, сухой корм, яичный желток*. Затем он предлагает учащимся составить меню для рыбок на неделю, если каждый день можно давать только два вида корма и сочетания кормов в течение недели не должны повторяться. Школьники вспоминают названия дней недели и договариваются записывать меню в табл. 1.

У каждого учащегося получается свое меню. Педагог (с помощью интерактивной доски) демонстрирует все возможные десять вариантов наборов кормов. Учащиеся подсчитывают число вариантов.

Задание 6. Сколько мама купила рыб?

— Решите задачу: «Мама купила 12 рыб для угощения гостей на празднике. Среди них были караси, ерши и лещи. Оказалось, что карасей на 2 больше, чем лещей. Сколько рыб каждого сорта могла купить мама?»

Для решения этой задачи педагог предлагает учащимся воспользоваться табл. 2, в которой напротив каждого вида рыб указывается их количество согласно условию.



Таблица 1

День недели	Номер корма	
	Первый	Второй
Понедельник		
Вторник		
Среда		
Четверг		
Пятница		
Суббота		
Воскресенье		

Таблица 2

Караси	3	4	5	6
Лещи	1	2	3	4
Ерши	8	6	4	2
Всего	12	12	12	12

— Что известно о карасях и лещах? Каких из них больше, а каких меньше? (Лещей меньше, чем карасей.) Какое самое маленькое число лещей могла купить мама? (Одного леща.) Известно, что карасей на 2 больше, чем лещей. Какое тогда наименьшее количество карасей могла купить мама? (Один да два, это три. Мама могла купить трех карасей.) Если мама купила всего 12 рыб, из которых три карася, один лещ, то сколько она купила ершей? (Восемь.)

Увеличивая количество лещей на единицу и рассуждая аналогично, учащиеся заполняют столбики таблицы.

Анализируя ее, ученики приходят к выводу, что задача имеет четыре решения. После того как таблица заполнена, учитель сообщает еще об одном условии задачи: ершей было больше, чем лещей. Учитывая его, учащиеся оставляют три варианта решения задачи: 1) карасей — 3, лещей — 1, ершей — 8; 2) карасей — 4, лещей — 2, ершей — 6; 3) карасей — 5, лещей — 3, ершей — 4.

Задание 7. Поможем Славе купить рыбок.

— Мама разрешила Славе купить 8 рыбок для аквариума. Он сказал, что хочет купить рыбок разного цвета: красных, желтых и серебристых. Найдите несколько таких вариантов.

Учащиеся могут составить табл. 3, при работе с которой они как бы заполняют «окошки» в равенстве $\square + \square + \square = 8$. Это способствует формированию умения применять метод перебора в новых условиях.

— Когда Слава купил рыбок, то оказалось, что красных рыбок на 2 больше, чем серебристых. Найдите варианты наборов, удовлетворяющие этому условию. По сколько рыбок каждого цвета купил Слава?

После анализа дополнительного условия школьники оставляют ответы: 1) красных — 4, желтых — 2, серебристых — 2; 2) красных — 3, желтых — 4, серебристых — 1.

Рассмотренные задания демонстрируют, что комбинаторные действия могут служить одним из средств познания окружающего мира, способствовать активизации и применению природоведческих представлений и знаний. В этом проявляется метапредметная сторона интеграции, когда средства одного раздела программы позволяют выделять теоретические положения или способы действий, соответствующие другому разделу программы, и наоборот. Нами экспериментально проверено, что представленные в статье интегрированные комбинаторные задания доступны для вы-

Таблица 3

К.	6	5	5	4	4	4	3	3	3	3	2	2	2	2	2	1	1	1	1	1	1
Ж.	1	2	1	1	2	3	1	4	2	3	5	1	4	2	3	6	1	5	2	4	3
С.	1	1	2	3	2	1	4	1	3	2	1	5	2	4	3	1	6	2	5	3	4



полнения младшим школьникам 6–8 лет, способствуют познанию окружающего мира, развитию математического мышления, внимания, памяти и речи учащихся.

ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. *Большакова М.Д., Целищева И.И., Румянцева И.Б.* Интеграция в математической подготовке ребенка к школе // Начальная школа. 2011. № 12.
2. *Виленкин Н.Я.* Индукция. Комбинаторика. М., 1976.
3. *Ермакова Е.С., Румянцева И.Б., Целищева И.И.* Развитие гибкости мышления детей.

Дошкольный и младший школьный возраст: Учеб.-метод. пос. СПб., 2007.

4. *Занков Л.В.* Избранные педагогические труды. М., 1996.
5. *Румянцева И.Б., Целищева И.И.* Развитие гибкости мышления у учащихся начальных классов с использованием комбинаторных заданий // Начальная школа плюс До и После. 2012. № 11.
6. *Целищева И.И., Большакова М.Д.* Методика обучения дошкольников математике при ознакомлении с окружающим миром: Интегрированные занятия. М., 2009.

Формирование познавательной активности на внеурочных занятиях по математике

И.В. НАЛИМОВА,

кандидат педагогических наук, доцент

С.С. ЕЛИФАНТЬЕВА,

кандидат педагогических наук, старший преподаватель, Ярославский государственный педагогический университет им. К.Д. Ушинского

В статье рассматривается одна из актуальных проблем современного математического образования — формирование познавательной активности младших школьников на внеурочных занятиях. В ней раскрыты приемы развития познавательной активности учеников I–IV классов, которые в меньшей степени отражены в методической литературе (на примере геометрического материала), а также приведены рекомендации для учителей начальной школы.

Ключевые слова: внеурочные занятия по математике, понятие познавательной активности, приемы развития познавательной активности младших школьников.

I.V. Nalimova, candidate of pedagogical sciences, assistant professor

S.S. Elifantjeva, candidate of pedagogical sciences, senior lecturer, Yaroslavl State Pedagogical University named after K.D. Ushinsky

Formation of cognitive activity at extracurricular lessons on mathematics

This article considers one of the actual problems of modern mathematical education — formation of cognitive activity of younger schoolstudents at extracurricular lessons. It discloses techniques at cognitive activity of pupils of I–IV classes who are less reflected in the methodological literature (on example of a geometrical material), and also provides recommendations for primary school teachers.

Key word: extracurricular lessons on mathematics, concept of cognitive activity, techniques of development of cognitive activity of younger schoolstudents.

Контакты с авторами: inalimova@yandex.ru, s.elifanteva@yandex.ru.