

УДК 159.922.7

doi: 10.20310/1810-231X-2018-17-2(36)-79-83

## РАЗВИТИЕ ГИБКОСТИ МЫШЛЕНИЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ В ПРОЦЕССЕ РЕШЕНИЯ КОМБИНАТОРНЫХ ЗАДАЧ

Якунина Наталья Алексеевна

Тамбовский государственный университет имени Г. Р. Державина,

Россия, г. Тамбов,

e-mail: natayak1236@gmail.com

В статье раскрыто значение интегрирования в познании окружающего мира и развитии гибкости мышления младших школьников в процессе их обучения решению комбинаторных задач. Описана методика выполнения комбинаторных заданий в виде задач-игр и задач практической направленности. Комплекс заданий, направленных на повседневную деятельность учащихся, демонстрирует, что комбинаторные действия – это средство формирования целостных представлений младших школьников об окружающем мире.

**Ключевые слова:** гибкость мышления, комбинаторный стиль мышления, комбинаторные задачи, интегрированный характер, комбинаторные действия, задачи-игры

*Основным направлением  
математической подготовки  
должно стать  
развитие таких средств  
мыслительной деятельности,  
как гибкость и быстрота реакций*  
Л. В. Занков

В процессе обучения младшие школьники должны овладеть умениями использовать свои знания в нестандартных ситуациях, перестраивать привычные способы действия, учитывать другие точки зрения, т. е. обладали *гибкостью мышления*. Стоит отметить, что развивать это качество необходимо у детей с раннего возраста, так как по мере взросления у человека формируется конвергентное мышление, которое отличается тем, что затрудняет восприятие идей многовариантности, системности и избирательности. Большие возможности для развития гибкости мышления учащихся, а также подготовки учащихся к решению проблем, встречающихся им в повседневной жизни, предоставляет программный материал начального курса математики за счет включения в него *комбинаторных задач*, требующих осуществления перебора всех возможных вариантов решения или подсчета их числа [1].

В данной статье речь пойдет о комбинаторных заданиях, направленных на развитие гибкости мышления учащихся младшего школьного возраста. В них рассматриваются различные комбинации из объектов, удовле-

творяющие данным в задании условиям. При их решении используется метод перебора, поскольку он не требует конкретных знаний (комбинаторных формул, правил), а опирается на нахождение всех возможных различных вариантов выбора с учетом заданных условий. В основе рассуждений лежат процессы сравнения и обобщения всех сторон рассматриваемых объектов, их анализ с различных позиций, что является эффективным средством развития гибкости мышления, внимания, памяти и речи школьников.

Проблеме развития мышления младших школьников в процессе обучения посвящены исследования Ю. В. Громыко, Л. А. Венгера, В. В. Давыдова, А. В. Запорожца, П. Я. Гальперина, Н. Н. Поддякова, И. С. Якиманской и др. Умение самостоятельно решать мыслительные задачи, причем рациональным способом характеризует гибкость, самостоятельность, глубину, широту, последовательность мышления. Все эти стороны мышления развиваются в процессе целенаправленного обучения, а также путем настойчивой работы над собой.

В психологической литературе *гибкость* рассматривается как важнейшее свойство продуктивного, творческого мышления. Гибкость мышления проявляется в перестройке имеющихся способов решения задачи, в целесообразном варьировании способов, в изменении способа, перестающего быть эффективным, на оптимальный способ. Мысли-

тельные действия включают анализ признаков объекта, ориентировку на существенные в данной ситуации признаки, выявление различия и сходства, причинно-следственных связей и зависимостей, установление закономерностей. Все эти качества формируются у младших школьников в процессе решения *комбинаторных задач*, для составления которых используют разнообразные виды соединений, которые связаны размещениями, расстановками и сочетаниями.

Зарубежные психологи выделяют *гибкость мышления* как составляющую творческого мышления, а в качестве основного критерия гибкости мышления выдвигают такой показатель, как целесообразное варьирование способов действий. Так, Д. Гилфорд описывает *гибкость как способность к переосмыслению функций объекта*, использованию его в новом качестве. Результаты зарубежных исследований свидетельствуют, что гибкость мышления является таким психологическим феноменом, который, проявляясь в условиях проблемной ситуации, заставляет субъекта выявлять ранее не анализированные признаки объекта и, переосмысливая их, решать проблему [2].

Рассматривая работы Н. А. Менчинской, мы можем отметить, что *гибкость мышления* проявляется в целесообразном варьировании способов действия, в легкости перестройки уже имеющихся знаний и перехода от одного действия к другому. И. С. Якиманская понимает *гибкость мышления* как способность индивида сохранять высокую скорость переключения мыслительных процессов между задачами или явлениями без потери эффективности синтеза между ними.

*Под гибкостью мышления младшего школьника*, вслед за И. С. Якиманской, будем понимать способность ребенка к высокой скорости переключения мыслительных процессов между задачами без потери эффективности синтеза между ними. Характеристиками гибкости мышления младшего школьника являются: умение применять различные способы решения одной и той же задачи в соответствии с поставленной целью; умение «подстраивать» систему знаний, умений и навыков к новым условиям; умение быстро и качественно переключаться с одного усвоенного способа действия на другой [3].

Можно выделить следующие *характеристики гибкости мышления*:

1. Варьирование способов действий как целесообразное действие. Формирование умение использовать разные способы решения одной и той же задачи.

2. Легкость перестройки знаний, навыков и их систем в соответствии с измененными условиями. В частности, переход с прямого хода решения на обратный.

3. Способность к скоростному и точному переключению с одного используемого способа действия на другой.

Формирование перечисленных выше составляющих гибкости мышления младших школьников в процессе традиционного обучения математике, без включения определенного вида задач, не представляется возможным. Развитию гибкости мышления способствуют такие задания, как комбинаторные, логические, нестандартные арифметические задачи. Такие виды заданий для младших школьников являются средством развития логического мышления, общего умения решать задачи, исследовательских умений, математических способностей, интереса к математике в целом. На уроке математики учитель стремится выработать у учащихся определенные правила и алгоритмы решения стандартных задач, что формирует стереотипность мышления младшего школьника, в то время, как учащимся необходимо демонстрировать на учебном материале, что не всегда при решении задачи нужно придерживаться известного алгоритма, общего правила, а часто приходится использовать неочевидные свойства объектов, а также особенности конкретной задачной ситуации для выбора действия.

Педагогический и методический опыт включения комбинаторных задач в процесс обучения описан в работах Л. С. Выготского, О. С. Медведевой, В. В. Давыдова, Б. Г. Гейдмана, Т. Е. Темерзяева, А. Г. Рубиной, А. П. Тонких и др. Однако анализ учебно-методической литературы по данной проблеме показал, что комбинаторные задачи включаются в учебники математики для начальной школы эпизодически и, как правило, не согласуются с логикой построения содержания начального курса математики, не затрагивают его основных программных аспектов. Включаются как дополнительные задания, которые выполняют младшие школьники по желанию. Можем встретить и такие случаи, когда зада-

чи комбинаторного характера вовсе не включаются в программы учебного курса.

Опыт учителей начальной школы подтверждает, что комбинаторные задачи по-прежнему относят к задачам повышенной сложности, решаемым только «сильными» учениками. Все это, на наш взгляд, существенно снижает развивающее и дидактическое значение комбинаторных задач. Поэтому решение комбинаторных задач должно иметь целенаправленный характер. Мы должны познакомить учащихся со способами решения таких заданий. Поэтому, с целью развития гибкости мышления у младших школьников, считаем необходимым систематично вводить комбинаторные задачи, соответствующие программному содержанию начального курса математики, как на уроках математики, так и внеурочное время, а также обучать младших школьников различным способам их решения [5].

Комбинаторные задания имеют интегрированный характер, так как опираются на содержание двух и более школьных учебных предметов. Например, выполняя комбинаторное задание «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 таблицу. У каждого учащегося получается свое меню. Педагог (с помощью интерактивной доски) демонстрирует все возможные десять вариантов наборов кормов. Учащиеся подсчитывают число вариантов. В данном комбинаторной задаче мы отмечаем связь таких учебных предметов, как «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 [4].

Описанные выше характеристики гибкости мышления младших школьников нашли отражение в методике обучения младших школьников решению комбинаторных задач. Так, на *первом этапе* дети знакомятся с видом нестандартной задачи (комбинаторной задачи), учатся выделению основного объекта рассматриваемой задачи, последовательному анализу и вычленению его очевидных и скрытых свойств и одновременно синтезу его многопланового образа. На *втором этапе* требуется учёт признаков в системе связей объекта, их переориентировка, обобщение по различным основаниям, в зависимости от условий задачи [6].

Младших школьников необходимо обучать следующим *методам решения комбинаторных задач*:

- метод перебора;
- табличный метод;
- построение дерева возможных вариантов решений;
- построение граф – схемы.

Знакомить учащихся с методами решения комбинаторных задач необходимо по нарастающей траектории от простого к сложному. В 1-2 классе учащихся целесообразно знакомить с задачами, решаемыми с помощью перебора всех возможных вариантов и таблиц, а в 3-4 классах – с помощью построения дерева вариантов и графов, тем самым осуществлять принцип преемственности преподавания, который выделял В. В. Давыдов, характеризующийся сохранением во всяком преподавании связи качественно различных стадий обучения. Тем самым мы создаем возможность в основной и средней школе при изучении некоторых аспектов теории вероятности использовать знакомые понятия и способы решения.

Первые комбинаторные задачи должны предоставлять учащимся возможность выполнения практических действий, которые позже будут перенесены в план умственных действий. Комбинаторные задачи, предлагаемые в начальных классах, как правило, носят практическую направленность и основаны на реальном сюжете. Это вызвано в первую очередь психологическими особенностями младших школьников, их слабыми способностями к абстрактному мышлению. Решение таких задач дает возможность расширить знания учащихся о самой задаче, и способах их решения.

Здесь хорошо зарекомендовали себя *задачи-игры* и задачи, демонстрирующие некоторые доступные детям аспекты применения комбинаторики в повседневной деятельности человека, отражающие практическую направленность комбинаторных задач.

Приведем пример задачи-игры в парах, показывающей некоторые доступные детям аспекты применения комбинаторики в повседневной деятельности человека: «Три мальчика сделали кормушки и пошли в парк, чтобы их повесить. Сколькими способами они могут повесить 3 кормушки на 3 дерева?» У каждой пары играющих – 3 карточки с изображением моделей кормушек под номерами 1, 2, 3. Первый ученик расставляет модели фигур в ряд в любом порядке и обозначает их порядковые номера на листе бумаги. Второй меняет расположение и записывает свой вариант. И, таким образом, по очереди каждый представляет модели фигур, но так, чтобы не было одинаковых расположений. Игра заканчивается, если все варианты составлены.

Решая подобные задачи в практической предметной деятельности, младшие школьники приобретают опыт хаотичного перебора всех возможных вариантов решения, на основе которого в дальнейшем организуется их обучение систематическому перебору. Накопив достаточный практический опыт решения простейших комбинаторных задач методом перебора, следует переходить к более рациональным средствам организации перебора: *таблицам и графам*. Это позволяет учащимся более четко строить ход своих рассуждений, дифференцировать все данные в нужную ячейку таблицы или графа, учитывать все возможные ситуации перебора. Таблицы и графы позволяют расчленив ход рассуждений, четко провести перебор, не упустив каких-либо имеющихся возможностей. Учащимся может быть предложена известная задача «О встрече друзей и рукопожатиях»:

«Встретились пятеро друзей. Приветствуя друг друга, они пожали руки. Сколько всего рукопожатий было сделано?» Рассматривая данную задачу, сначала необходимо выяснить, какой способ решения будет рациональнее – таблица или граф. Рассуждаем, что, сделав таблицу, мы будем иметь пересечение каждого товарища с самим собой, и повторные пересечения, что затруднит подсчет всех возможных вариантов. Поэтому выбираем удобный способ решения – использовать граф. Ставим вопрос перед уча-

щимися: «Как можно обозначить каждого человека?» Рассмотрев разные предложения детей, приходим к выводу, что удобнее изображать людей точками. Учитель советует расположить точки по кругу. Дети придумывают, как показать, что два человека пожали друг другу руки (линиями). Используя символы в записи условия задачи и этапов решения, происходит переход к символическому изображению рукопожатия. Сначала составляются все рукопожатия одного человека (точка соединяется со всеми остальными). Потом переходят к другому человеку. И так действуют до тех пор, пока все не «поздороваются» друг с другом. По получившемуся графу подсчитывается число рукопожатий (их всего 10).

Знакомство с граф-деревом можно организовать на примере следующей задачи: «Сколько трёхзначных чисел можно записать, используя цифры 2, 7, 4? Запишите все такие числа». Учитель предлагает учащимся решить эту задачу известным способом. Осуществляя хаотичный перебор возможных вариантов, учащиеся не могут найти все возможные варианты решения задачи. Тогда учитель предлагает новый вид систематического перебора – с помощью графа – дерева.

Обучая младших школьников рациональным приемам решения комбинаторных задач, соответствующих содержанию начального курса математики и отвечающих требованиям программного материала, через овладение методами их решения, мы не только подводим учащихся к самостоятельному открытию новых способов действия, но и учим анализировать признаки объектов, выделять неочевидные их свойства, устанавливать связи между объектами, синтезировать многоплановый образ объекта, обобщать признаки объектов по различным основаниям, в зависимости от условия задачи. При этом у учащихся формируется умение выбирать нужный способ решения задачи в соответствии с поставленной целью; «подстраиваться» к новым условиям и требованиям; оперативно переключаться с одного способа действия на другой.

Главным методом решения комбинаторных задач в начальных классах может явиться неформальный, так как он учитывает особенности мышления младших школьников и не требует введения в программу дополнительной информации. В качестве способов решения комбинаторных задач младшим школьникам вполне доступны способ перебора, составление таблиц и построение графов. Про-

цесс решения комбинаторных задач требует адаптивного использования таких приемов умственных действий, как анализ, синтез и сравнение. Поэтому при систематическом использовании комбинаторных задач на уроках математики несомненно будут развиваться указанные мыслительные операции. Эти умения, характеризующие уровень гибкости мышления младшего школьника, позволят ему лучше ориентироваться в окружающем мире, рассматривать все имеющиеся возможности и делать оптимальный выбор.

#### Литература

1. Позднякова Н. В. Формирование комбинаторного стиля мышления младших школьников на уроках математики // Дошкольное и начальное образование. Тамбов, 2015. С. 81-87.
2. Гилфорд Д. П. Природа человеческого интеллекта. М., 1971.
3. Якиманская И. С. Развитие пространственного мышления школьников. М., 1980.
4. Румянцева И. Б., Муравьева Е. Б., Целищева С. С. Интегрированные комбинаторные задания для младших школьников // Начальная школа. 2014. № 7. С. 97-98.
5. Ермакова Е. С., Румянцева И. Б., Целищева И. И. Развитие гибкости мышления детей. Дошкольный и младший школьный возраст. СПб., 2007.

6. Белокурова Е. Е. Характеристика комбинированных задач // Начальная школа. 1994. № 1. С. 34-38.

#### References

1. Pozdnyakova N. V. Formirovaniye kombinatornogo stilya myshleniya mladshikh shkol'nikov na urokakh matematiki [Formation of combinatory style of thinking of younger school students at maths lessons] // Doshkol'noye i nachal'noye obrazovaniye. Tambov, 2015. S. 81-87.
2. Gilford D. P. Priroda chelovecheskogo intellekta [Nature of human intelligence]. M., 1971.
3. Yakimanskaya I. S. Razvitiye prostranstvennogo myshleniya shkol'nikov [Development of spatial thinking of school students]. M., 1980.
4. Rumyantseva I. B., Murav'eva E. B., Tselishcheva S. S. Integrirovannyye kombinatornyie zadaniya dlya mladshikh shkol'nikov [The integrated combinatory tasks for younger school students] // Nachal'naya shkola. 2014. № 7. S. 97-98.
5. Ermakova E. S., Rumyantseva I. B., Tselishcheva I. I. Razvitiye gibkosti myshleniya detej. Doshkol'nyj i mladshij shkol'nyj vozrast [Development of flexibility of thinking of children. Preschool and younger school age]. SPb., 2007.
6. Belokurova E. E. Kharakteristika kombinirovannykh zadach [The characteristic of the combined tasks] // Nachal'naya shkola. 1994. № 1. S. 34-38.

\* \* \*

## DEVELOPMENT OF FLEXIBILITY OF THINKING OF YOUNGER SCHOOL STUDENTS IN THE COURSE OF THE SOLUTION OF COMBINATORY TASKS

Yakunina Natalya Alekseevna

Tambov State University named after G.R. Derzhavin,  
Russia, Tambov,  
e-mail: natayak1236@gmail.com

In article the author disclosed value of integration in knowledge of the world around and development of flexibility of thinking of younger school students in the course of their training in the solution of combinatory tasks and described the technique of performance of combinatory tasks in the form of tasks games and problems of practical orientation. The complex of the tasks directed to daily activity of pupils shows that combinatory actions are means of formation of complete ideas of younger school students of the world around.

*Key words:* flexibility of thinking, combinatory style of thinking, combinatory tasks, integrated character, combinatory actions, tasks games

#### Об авторе:

**Якунина Наталья Алексеевна**, студентка Тамбовского государственного университета имени Г. Р. Державина, направление подготовки «Педагогическое образование» (профиль – Начальное образование), г. Тамбов

#### About the author:

**Yakunina Natalya Alekseevna**, Student of the Education Program «Pedagogical Education» (Profile – Primary Education), Tambov State University named after G. R. Derzhavin, Tambov