

Развитие математического мышления учащихся посредством решения эвристических задач*

И.И. Целищева,
С.А. Зайцева



На первых занятиях для самостоятельного решения всем детям предлагалась одна и та же задача. После того как дети познакомились с особенностями решения задач каждого вида, методика работы была изменена. На последующих занятиях раздавались индивидуальные карточки, например:

Карточка-задание № 1

1. В доме живут Коля и Наташа. Около дома гуляет только Наташа. Где Коля?

2. На сколько минут ты опоздаешь в школу, если твои часы будут отставать на 10 минут, а ты думаешь, что они спешат на 10 минут, и вышел из дома так, чтобы прийти точно?

3. У Толи на 8 яблок больше, чем у Оли. Сколько яблок должен Толя отдать Оле, чтобы яблок у них стало поровну?

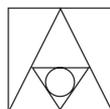
4. Как отмерить 1 л воды, если есть кружки емкостью 5 л и 2 л?

5. Какое слово лишнее и почему:

а) лошадь, корова, волк, кошка, собака;

б) молоко, масло, сало, сливки, простокваша.

6. Нарисуй отдельно простые фигуры, из которых состоит эта фигура:



7. Найди закономерность и более легкий способ вычисления: $1 + 2 + 3 + 4 + 5 + 6 + 7 + 8 + 9$.

Карточка-задание № 2

1. Пианино – музыкальный инструмент. У Ивановых есть музыкальный инструмент. Какой?

2. Лена подарила несколько открыток подруге, и у нее осталось столько же. Потом она подарила брату половину оставшихся. Брат получил 5. Сколько открыток было у Лены?

3. На двух полках одинаковое число книг. С первой полки переставили на вторую 3 книги. На какой полке стало книг больше и на сколько?

4. Школьники решили посадить 12 лип за несколько дней – каждый день поровну. Сколько потребуются дней на посадку?

5. Часть ребят вашего класса пошла в лес, а другая – на реку. Оля не пошла ни в лес, ни на реку. Учится ли Оля в вашем классе?

6. На чертеже изображены 9 кружочков. Перечеркни все кружочки четырьмя прямыми, не отрывая карандаша от бумаги.



7. Напиши хотя бы одно следующее число:

а) 15, 20, 25, 30, ...

б) 3, 6, 12, 24, 48, ...

в) 1, 2, 1, 1, 3, 1, ...

Карточки составлялись с таким расчетом, чтобы в каждой из них было хотя бы 2–3 задания, посильных для всех учащихся. Каждый ученик мог найти в полученной карточке задания, с которыми он справлялся самостоятельно, испытывая радость успеха.

Ответы надо было, записав на отдельных листках, сдать на проверку. После проверки допущенные ошибки

* Окончание публикации. Начало см. в № 12 2007 г.

и различные способы решения задач подробно анализировались.

Наиболее успешно дети справлялись с решением задач логического типа, в которых им был хорошо знаком или материал (числа, геометрические фигуры, конкретные предметы), или операции (анализ признаков геометрических фигур, продолжение последовательности чисел с определенной закономерностью чередования и др.). Задачи, требующие исключительно внутреннего плана действий, установления сложных отношений, перестановки и комбинирования простых элементов, перебора вариантов, решались на первых порах с большим трудом. Однако следует отметить, что именно эти действия особенно заметно прогрессировали в процессе работы.

За время занятий отношение детей к эвристическим задачам, а также к другим заданиям по математике существенно изменилось. Значительно повысился интерес к обучению. Подход к решению любых задач стал более гибким и самостоятельным. Рассуждения стали более последовательными и доказательными. Особенно заметно развился навык учащихся по решению задач, имеющих несколько вариантов правильных ответов, и задач с использованием активного поиска решения методом перебора вариантов отношений.

На наш взгляд, для детей младшего школьного возраста одним из эффективных дидактических средств, способствующих формированию гибкости мышления, являются также дидактические игры, логические и занимательные задачи, головоломки, которые составлены на основе знания законов мышления и в которых догадка как способ решения предшествует тщательный анализ существенных признаков.

Покажем, как мы осуществляем обучение младших школьников приемам умственной деятельности на примере решения задач-головоломок с палочками.

В ходе обучения мы выделили пять последовательных этапов в развитии поисковых действий.

На первом этапе у детей формировалось умение воспринимать задачу (что надо сделать) и в результате практических поисков приходиться к решению (составить, видоизменить фигуру), видеть и называть получившиеся геометрические фигуры (квадрат, треугольник, четырехугольник, многоугольник и т.д.), понимать значение слова «общая» по отношению к стороне, «смежная» – для двух фигур, а также значение слова «присоединил», говоря о способе составления.

Для этого можно использовать задачи на составление фигур из палочек. Составить:

- 1) флажок, лопатку из 5 палочек;
- 2) домик из 6 палочек;
- 3) 2 равных треугольника из 5 палочек;
- 4) 2 равных квадрата из 7 палочек;
- 5) 3 равных треугольника из 7 палочек;
- 6) 3 равных квадрата из 10 палочек;
- 7) 4 равных треугольника из 9 палочек;
- 8) из 5 палочек квадрат и 2 равных треугольника.

Решение состоит в пристраивании к одной фигуре другой (из меньшего количества палочек) или в делении одной фигуры для получения новой.

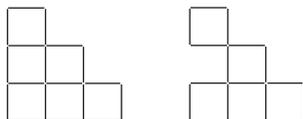
Педагог предварительно предлагает детям наметить возможные построения, обучая детей частичному планированию поиска в уме. У ребенка должна возникнуть идея и способ решения (какие палочки и куда положить). На этом этапе обучения можно научить детей осуществлять осознанные практические действия, отбрасывать способы, не приводящие к правильному решению, не бояться необычных подходов. В результате у детей воспитывается гибкость, подвижность мышления.

На втором этапе обучения ставятся новые цели: учить детей рациональному способу решения задач (преобразованию). Постепенно способ решения задач путем проб и ошибок должен быть заменен более эффективным, основанным на предварительном обдумывании, выдвижении предположе-

ний. На этом этапе педагог иначе руководит процессом решения задачи. Если на первом этапе обучения он поощрял пробные ориентировочные действия ребенка, то теперь он предлагает проанализировать задачу, высказать предположения, прежде чем действовать практически. Анализ состоит в пересчитывании фигур, из которых составлена задача, самостоятельном выделении необходимых преобразований. Затем педагог предлагает подумать, как нужно решать задачу, высказать свое предположение, а затем проверить его практически. Необходимо так организовать руководство процессом поиска решения, чтобы при анализе практических проб ребенок пришел к идее решения и высказал ее. Если решение ошибочно, он должен убедиться в этом и искать новый путь.

На этом этапе содержание задач усложняется. Используются такие задания, для которых надо убрать заданное количество палочек.

Задача 1. В фигуре, состоящей из 6 квадратов, убрать 2 палочки, чтобы осталось 4 квадрата. (Слева изображена начальная конфигурация, справа – ответ.)



Задача 2. В фигуре из 5 квадратов убрать 3 палочки, чтобы осталось 3 квадрата. (Слева изображена начальная конфигурация, справа – ответ.)

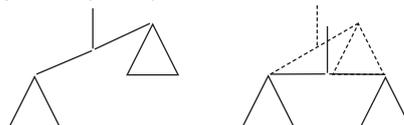


Третий этап обучения направлен на то, чтобы постепенно подводить детей к решению задач в уме. Детям предлагают: «Рассмотрите составленную фигуру. Подумайте, что надо сделать и как. Сначала скажите, как вы собираетесь решать задачу. Проверьте правильность этого способа решения и только потом переключайтесь палочки». Для развития творческой мыслительной деятельности надо учить детей догадываться о решении. Это возможно

при глубоком понимании постановки задачи. Педагог предлагает: «Подумай и догадайся, как решить эту задачу».

На третьем этапе даются задачи на более сложные преобразования.

Задача 3. Из 9 спичек сложите весы (как на рисунке слева). Переложив 5 спичек, сделайте так, чтобы весы оказались в состоянии равновесия. (Ответ дан на рисунке справа.)



На четвертом этапе даются задания на добавление необходимого числа палочек к исходной фигуре для получения нужного результата. Подобные задачи часто имеют несколько решений.

Задача 4. Изгородь квадратного сада составлена из 16 спичек. В саду расположен дом, представленный квадратом из 4 палочек, как на рисунке слева. Взяв еще 10 спичек, попробуйте разделить сад (без дома) на 5 равных одинаковых участков. (Ответ дан на рисунке справа.)



На пятом этапе детям предлагается самостоятельно сконструировать подобные задачи, представить свой проект и организовать решение составленной задачи.

Проведенная работа и ее результаты позволяют сделать вывод о том, что систематическое решение эвристических задач на внеклассных занятиях является эффективным средством повышения интереса детей к обучению математике, развития их умственной инициативы и творческой активности.

Ира Ивановна Целищева – доцент, зам. заведующего кафедрой начального математического образования Шуйского государственного педагогического университета;

Светлана Анатольевна Зайцева – доцент кафедры начального математического образования Шуйского государственного педагогического университета.