

## Развития самостоятельности

Одной из наиболее сложных проблем школьного обучения остается проблема развития самостоятельности мышления учащихся. Существующие программы и учебники по математике предоставляют учителю большие возможности для развития мышления учащихся. Однако если логические действия учащихся при современном обучении развиваются достаточно активно, то развитие их умственной инициативы, эвристических элементов мышления значительно отстает. Как показывают психологические исследования и наши наблюдения, учащиеся начальной школы, уверенно оперируя довольно сложными приемами и абстрактными понятиями, усвоенными с помощью учителя, нередко обнаруживают полную беспомощность в простейших ситуациях, где требуется проявить минимум умственной инициативы, сообразительности. Не случайно поэтому за последние годы в методической печати уделяется большое внимание решению так называемых нестандартных задач, развивающих эвристическое мышление. При этом большая часть предлагаемых материалов рекомендуется для использования не на уроке, а во внеклассной работе. И это вполне оправдано. Поисковая деятельность учащихся, направленная на решение эвристических задач и его графическое оформление, а также обсуждение различных вариантов решения и анализ типичных ошибок требуют значительного времени, выделять которое на уроке при его современной насыщенности учебным материалом не всегда возможно. В то же время развитие умственной инициативы, эвристических элементов мышления учащихся требует определенной системы. На наш взгляд, наиболее благоприятные условия для построения такой системы предоставляет на сегодня именно внеклассная работа, где имеется возможность посвящать решению нестандартных задач полностью каждое занятие и проводить эту работу в определенной последовательности. В своей статье мы хотим поделиться опытом применения системы решения эвристических задач во внеклассной работе с учащимися 1–2-х классов, которую регулярно проводят студенты факультета педагогики и психологии в период непрерывной педагогической практики в течение всего учебного года. Планирование работы потребовало от нас прежде всего отбора наиболее подходящих для работы с младшими школьниками видов эвристических задач в целях их всестороннего использования. Задачи на оперирование понятиями "все", "некоторые", "отдельные" Это задачи-вопросы вида: 1. Все ученики вашего класса пойдут завтра в кино. Пойдешь ли в кино ты? 2. В парке растут деревья и кустарники. Сирень – кустарник. Растет ли в парке сирень? 3. На дереве сидели 4 синицы и 6 воробьев. 5 птиц улетело. Был ли среди них хотя бы 1 воробей? Объясни. Задачи на установление временных, пространственных и функциональных отношений Примеры задач данного вида: 1. Сережа считал, что пришел на футбольный матч за 15 мин до начала, но его часы отстали на 10 мин, а проведение матча задержалось на 20 мин. Сколько времени ждал Сережа начала матча? 2. Деревянный окрашенный кубик распилили пополам. Сколько стало окрашенных и неокрашенных граней у каждой половины? 3. Бревно длиной 6 м распилили на 6 равных частей. Сколько раз пришлось распиливать бревно? 4. Как отмерить 3 л воды, если есть кружки 7 л и 2 л? 5. Коля живет на 6 этаже, а Петя на 3 этаже этого же подъезда. Сколько ступенек до Петинной квартиры, если до Колиной 60?

Задачи на придумывание способов обозначения схематизации и символизации различных отношений

1. Вырази схематически отношения, в которых находятся:
  - а) город, поселок, деревня;
  - б) море, озеро, лужа;
  - в) солдат, сержант, офицер;
  - г) лето, зима, весна, осень;
  - д) город, улица в нем и дом на этой улице.
2. Даны три отрезка. Обозначь их и запиши несколько равенств, связывающих длины этих отрезков:

Задачи на комбинаторные действия

1. Петя (П), Коля (К) и Вася (В) хотят сесть на скамейку. Как можно их рассадить? Сколько всевозможных вариантов посадки ты можешь указать? Запиши их.
2. Составь как можно больше примеров, используя цифры 2, 4, 8.
3. Во дворе гуляли куры и собаки. Мальчик посчитал их лапы, получилось 10 лап. Сколько могло быть кур и сколько собак?
4. Во дворе стояли мотоциклы, легковые машины и мотоциклы с колясками. Мальчик насчитал всего 13 колес. Сколько могло стоять во дворе машин, мотоциклов и мотоциклов с колясками?
5. Составь всевозможные фигуры из четырех одинаковых элементов:
6. Покажи, как из данной фигуры можно получить прямоугольник.

Задачи на установление сходства и соответствия

Это задачи на придумывание слова, соответствующего по значению данному; на определение предметов, содержащих данную геометрическую фигуру; на придумывание пар предметов, находящихся в таких же отношениях, как предметы данной пары; на выделение из группы предметов тех, которым присущ общий признак, и т.п. Вот примеры таких задач:

1. Придумай свои пары предметов, которые находятся в таких же отношениях, как предметы в следующих парах:
  - а) колесо – машина, машина – шофер;
  - б) топор – дерево, дерево – кровать;
2. Найди лишнее слово в ряду: сливки, сало, сметана, творог. Объясни, почему оно лишнее.
3. Допиши еще несколько слов в ряду:
  - а) лужа, пруд, озеро...
  - б) солдат, сержант, офицер...
4. Определи, какая фигура лишняя и почему.

Задачи на активный перебор вариантов отношений

1. Как разделить 6 яблок на 6 человек, чтобы каждый получил по одному яблоку и одно осталось в корзинке?
2. Из каких знакомых тебе фигур состоит эта фигура?
3. Заполни цифрами квадрат так, чтобы сумма чисел по всем направлениям была равна 15.
4. Нарисуй такую же фигуру без отрыва карандаша от бумаги и не проводя два раза одну и ту же линию.

При подборе задач каждого вида мы придерживались следующих принципов: задачи должны: соответствовать возможностям учащихся как по объему элементов, так и по сложности их отношений; быть близкими жизненному (но не обязательно учебному) опыту ребенка и в то же время содержать элемент новизны, необычности формулировки, нестандартности решения; стимулировать прежде всего самостоятельные умственные усилия каждого ученика, способствовать раскрытию его творческой индивидуальности.

Внеклассные занятия проводились один раз в неделю по 45 мин. На каждом занятии дети получали для решения по 6–7 задач разных видов. Степень трудности задач каждого вида как по объему, так и по сложности отношений возрастала по мере приобретения детьми умения анализировать и решать их. Решение каждой задачи, особенно на первых занятиях, мы подробно анализировали, давая возможность высказаться всем желающим, чтобы каждому было интересно и понятно, где и что он решил правильно, а где ошибался и почему.

Работа началась с решения задачи, не содержащей числовых данных: "Все ученики вашего класса идут завтра в кино. Пойдешь ли в кино ты?" Дети по распространенной в быту привычке восприняли слово "все" в условии задачи как "большинство" или "все", "кроме меня", и в ответе учитывали только свое желание или нежелание пойти в кино, то есть

исключали себя из множества учащихся своего класса. Потребовалось дополнительное разъяснение значения слова "все" по сравнению со словами "часть", "некоторые", "отдельные". Немалые затруднения вызвала у детей и другая задача, не требовавшая выполнения арифметических действий: "На дереве сидели 4 синицы и 6 воробьев. 5 птиц улетело. Улетел ли среди них хотя бы один воробей?" Большинство учащихся по опыту решения обычных задач решили и эту задачу двумя арифметическими действиями ( $4 + 6 = 10$ ;  $10 - 5 = 5$ ) и записали в ответе: "Один воробей улетел". Только трое учеников сразу дали правильное решение и записали, что 5 птиц больше, чем 4 синицы, значит, хотя бы один воробей улетел. Анализируя решение, мы предлагали рассказать, как дети рассуждали, как представляли себе то, что описано в задаче. Кроме того, детям предложили перечислить все возможные варианты состава улетевших птиц. При этом было выяснено, что наименьшее число улетевших воробьев может быть только 1 и что для этого достаточно сравнить числа 4 и 5 в условии задачи. Самыми трудными на первых занятиях оказались задачи на установление пространственных отношений, как, например: "Деревянный окрашенный кубик распилили пополам. Сколько окрашенных и неокрашенных сторон (граней) оказалось у каждой половины?" Мы считали, что, опираясь на образное представление хорошо знакомого предмета, дети быстро решат эту задачу. Поэтому, не показывая кубика, предложили представить окрашенный кубик, мысленно распилить его пополам и посчитать, сколько будет окрашенных и неокрашенных сторон у каждой половины. Однако только один ученик ответил, что у каждой половины будет 5 окрашенных и одна неокрашенная сторона, то есть имел одно из двух возможных решений. Остальные не смогли дать и этого решения. Активное манипулирование образом только во внутреннем плане оказалось непосильным для учащихся. Только наглядный показ распиливания кубика на объемной модели и практический подсчет окрашенных и неокрашенных граней после распиливания по диагональному сечению, и по сечению, параллельному одной из граней, помогли детям убедиться в возможности двух решений этой задачи. Вызвала затруднения и одна из первых задач на комбинаторные действия: "Во дворе стояли легковые машины, мотоциклы и мотоциклы с колясками. Мальчик насчитал всего 13 колес. Сколько могло быть машин, мотоциклов и мотоциклов с колясками?" Затруднение вызвало то, что в данной задаче три неизвестных, а явно обозначенных числовых данных только одно (13 колес). В результате беседы было выяснено, что в условии задачи не одно, а четыре числовых данных, так как кроме общего числа колес известно, что у мотоцикла 2 колеса, у мотоцикла с коляской – 3, а у машины – 4. Но и после этого оказалось, что решить задачу обычным путем с помощью арифметических действий трудно. Мы предложили детям использовать для обозначения условия задачи круги. Учащиеся легко догадались сделать такие обозначения: Опираясь на условные обозначения, многие пришли к правильному решению. Однако при его анализе выяснилось, что учащиеся решали задачу не рассуждая, путем простого перебора разных сочетаний машин с последующим подсчетом общего числа колес. В дальнейшей беседе мы показали два возможных пути рассуждения при решении данной задачи. 1. Сколько могло быть легковых машин? Выяснили, что число колес машины (4 колеса) укладывается в общем числе колес 3 раза, но тогда на все мотоциклы остается только 1 колесо, что невозможно. Значит, машин могло быть 2 или 1. Если машин было 2 (8 колес), то оставшиеся 5 колес могут

приходиться только на 1 мотоцикл и 1 мотоцикл с коляской. Если машина была 1, то освободившиеся 4 колеса могут приходиться только на 2 мотоцикла. 2. Сколько будет колес, если предположить, что во дворе было по одной машине каждого вида? Выяснили, что 1 машина, 1 мотоцикл и 1 мотоцикл с коляской будут иметь вместе 9 колес, что при этом до 13 колес не хватило бы 4 колеса. А отсюда легко установить, что эти 4 колеса могут приходиться или на 1 машину, или на 2 мотоцикла. Так дети познакомились с решением задачи с помощью схем и опорой на свой жизненный опыт, а также с помощью рассуждений и некоторых предположений. Учитывая важность схематизации и символизации для выражения различных отношений, на одном из первых занятий мы предложили для решения только с помощью схем такую задачу. "Изобрази условными знаками свой город, свою улицу и дом, в котором ты живешь". Учащиеся предложили изобразить данные отношения в виде отрезков разной длины: большой отрезок – город, поменьше – улица, еще меньше – дом. Это свидетельствовало о том, что дети имеют правильное представление о соразмерности элементов данного отношения. Но было необходимо, чтобы дети установили и выразили и другую особенность данного отношения – включение элементов одного множества в другое. Для этого в беседе было выяснено, что улица находится в городе и является его частью, а дом – частью улицы. После этого учащиеся сами предложили изобразить город и улицу в нем в виде включенных друг в друга геометрических фигур, например, в виде круга и расположенного внутри него квадрата, а дом – в виде треугольника внутри квадрата. В результате решение было выражено схемой. Решение этой задачи потребовало от учащихся анализа жизненной ситуации, сравнения элементов множеств, установление факта включения элементов одного множества в другое, придумывания своих средств схематизации, что развивает творческое воображение детей. Необычность формулировки условий задач, нестандартность решения, возможность творческого поиска вызвали у детей большой интерес. Они с нетерпением ждали каждого занятия и активно участвовали в работе. На первых занятиях для самостоятельного решения всем детям предлагалась одна и та же задача. После того как дети познакомились с особенностями условия и решения задач каждого вида, методика работы была изменена. На последующих занятиях раздавались индивидуальные карточки-задания, состоящие из 6–7 задач различных видов. Карточки-задания составлялись с таким расчетом, чтобы в каждой из них было хотя бы два-три задания, посильных для всех учащихся. Поэтому каждый ученик обязательно находил в полученной карточке задания, с которыми он справлялся самостоятельно, испытывая радость успеха. Ответы решенных задач учащиеся записывали на отдельных листках и сдавали на проверку. После проверки подробно анализировались допущенные ошибки и различные способы решения задач по вариантам карточек-заданий. Через несколько занятий дети освоились с новыми условиями работы и начали увереннее представлять свои действия. Наиболее успешно дети справлялись с решением задач логического типа, особенно тех, в которых им было 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 у детей в процессе внеклассной работы. За время занятий произошли заметные изменения в отношении детей к эвристическим задачам, а также к выполнению других заданий по математике. Об этом свидетельствуют не только наши наблюдения и анализ детских работ, но и сравнительная оценка деятельности учащихся учителями этих классов. Значительно повысился интерес детей к обучению. Они стали более самостоятельными в способах оформления работ, нахождения и использования вспомогательных приемов и средств. В целом подход к решению любых задач стал более гибким. Возросла самостоятельность и изобретательность учащихся в способах обозначения элементов задачи и их отношений. Рассуждения их стали более последовательными и доказательными. Особенно заметно развился навык учащихся по решению задач, имеющих несколько вариантов правильных ответов, и задач, решаемых методом перебора вариантов отношений. 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.

Карточка-задание 1

1. В доме живут Коля и Наташа. Около дома гуляет только Наташа. Где Коля?
2. Сережа считал, что пришел на футбольный матч за 15 мин до начала, но его часы отставали на 10 мин, а начало матча на 20 мин задержалось. Сколько времени ждал Сережа начала матча?
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 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 переложили на вторую 3 книги. На какой полке стало книг больше и на сколько?
4. Какое слово "лишнее" и почему?
  - а) лошадь, корова, волк, кошка, собака;
  - б) сон, нос, сом, кот, мак.
5. Одна 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 линиями, не отрывая карандаша от бумаги.
7. Напиши хотя бы одно следующее число в каждой последовательности чисел:
  - а) 15, 20, 25, 30, ...
  - б) 3, 6, 12, 24, 48, ...
  - в) 1, 2, 1, 1, 3, 1, ...