

Глава I

ОБЩИЕ ВОПРОСЫ ОРГАНИЗАЦИИ И МЕТОДИКИ ПРОВЕДЕНИЯ ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ С МЛАДШИМИ ШКОЛЬНИКАМИ

* Можно ли вызвать удивление и жгучее любопытство на лицах младших школьников во время занятий по математике? Можно ли наблюдать вспышку неподдельной радости в глазах, в выражениях лиц детей, когда у последних вдруг зародится догадка, забьется живая, рвущаяся наружу мысль и они с нетерпением начинают тянуть вверх руки, подпрыгивать на месте, желая поскорее ответить на «коварный» вопрос учителя? Можно ли у младших школьников вызвать к занятиям математикой настолько большой интерес, что они, встречая учителя, неоднократно обращаются к нему с одним и тем же вопросом: «Когда же у нас будет еще такое занятие?» И ждут его, предвкушая это занятие как своеобразный праздник.

Такие моменты, когда учитель сумел вызвать окрыленность и неподдельный интерес учащихся к предмету, являются поистине для него счастливыми. Из них и складывается радость педагогического труда. Благодаря такому общему подъему дети начинают смотреть на учителя открыто и влюбленно, ожидая, не подарит ли он им еще мгновения занимательности и увлеченности.

Удивление и острый интерес учащихся, радость на их лицах от возникшей догадки можно наблюдать на уроках отдельных учителей в процессе обучения математике. Наряду с этим широкие возможности создания атмосферы творческого вдохновения, самостоятельной индивидуальной и коллективной практической деятельности учащихся таят различные виды внеклассной работы по математике.

Внеклассная работа по математике составляет неразрывную часть учебно-воспитательного процесса обучения математике, сложного процесса воздействия на сознание и поведение младших школьников, углубление и расширение их знаний и навыков таких факторов, как содержание самого учебного предмета —

математики, всей деятельности учителя в сочетании с разносторонней деятельностью учащихся.

Значение внеклассной работы по математике с младшими школьниками состоит в следующем:

1. Различные виды этой работы в их совокупности содействуют развитию познавательной деятельности учащихся: восприятия, представлений, внимания, памяти, мышления, речи, воображения «...Ни один наставник не должен забывать,— говорил К. Д. Ушинский,— что его главнейшая обязанность состоит в приучении воспитанников к умственному труду и что эта обязанность более важна, нежели передача самого предмета»¹.

2. Она помогает формированию творческих способностей учащихся, элементы которых проявляются в процессе выбора наиболее рациональных способов решения задач, в математической или логической смекалке, при проведении на внеклассных занятиях соответствующих игр, в конструировании различных геометрических фигур, в организации коллектива своих товарищей, чтобы с наибольшей эффективностью выполнить какую-либо работу или провести познавательную игру и т. д.

3. Некоторые виды внеклассной работы позволяют детям глубже понять роль математики в жизни: при отборе числовых данных во время экскурсии на производство, в поле при сборе урожая, на животноводческую ферму и т. д., при составлении задач на основе собранного числового материала, при непосредственном измерении площадей участков под сельскохозяйственными культурами, при наблюдении за взвешиванием собранного урожая, при учете надоя молока.

4. Внеклассная работа по математике содействует воспитанию коллективизма и товарищества (в связи с совместной работой по выпуску стенгазет, при организации командных соревнований на занятиях, в процессе клубной работы и т. д.), накоплению наблюдений за трудом и отношением к нему взрослых и в связи с этим воспитанию любви к труду.

5. Различные виды внеклассной работы способствуют воспитанию у детей культуры чувств, ибо дети в своих поступках обычно руководствуются прежде всего не логическими рассуждениями, а чувствами. При этом речь идет главным образом о воспитании таких чувств, многие из которых связаны с умственной деятельностью,— так называемых интеллектуальных чувств (чувства справедливости, чести, долга, ответственности и вытекающими из них чувств удовольствия или неудовольствия, радости или скорби, гордости и огорчения и др.).

6. Главное же значение различных видов внеклассной работы состоит в том, что она помогает усилить интерес учащихся к математике, содействует развитию математических способностей младших школьников. При этом надо учитывать, что понимается

¹ Ушинский К-Д- Собр. соч., в И т. Т. 2. М., 1948, с. 360.

под математической способностью. На основании исследования

В. А. Крутецкий по этому поводу сделал следующие выводы *:

«1) способность к формализации математического материала, к отделению формы от содержания, абстрагированию от конкретных количественных отношений и пространственных форм и оперированию формальными структурами, структурами отношений и связей;

2) способность обобщать математический материал, вычленивать главное, отвлекаясь от несущественного, видеть общее во внешне различном;

3) способность к оперированию числовой и знаковой символикой;

4) способность к «последовательному, правильно расчлененному логическому рассуждению», связанному с потребностью в доказательствах, обосновании, выводах;

5) способность сокращать процесс рассуждения, мыслить свернутыми структурами;

6) способность к обратимости мыслительного процесса (к переходу с прямого на обратный ход мысли);

7) гибкость мышления, способность к переключению от одной умственной операции к другой, свободу от сковывающего влияния шаблонов и трафаретов. Эта особенность мышления важна в творческой работе математика;

8) математическая память... это память на обобщения, формализованные структуры, логические схемы;

9) способность к пространственным представлениям».

§ 1. ОСОБЕННОСТИ ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ

По сравнению с классно-урочной формой внеклассная работа по математике имеет ряд особенностей:

1. По своему содержанию она строго не регламентирована государственной программой. Однако на внеклассных занятиях математический материал предлагается в соответствии со знаниями и умениями учащихся. Это означает, что при подборе заданий по математике для внеклассных занятий непосредственная связь с текущим программным материалом желательна, но не обязательна. Надо исходить только из общего уровня знаний и умений учащихся по математике. Это означает также, что сами задания по математике по форме не обязательно должны быть точно такими, какие встречаются на уроках (решение примеров, задач и пр.).

2. Если уроки во всех отношениях планируются на 45 минут, то внеклассные занятия в зависимости от содержания и формы

* Крутецкий В. А. Психология математических способностей школьников. М., 1968, с. 104.

проведения могут быть рассчитаны и на 2—3 минуты, и на целый час.

3. Если классно-урочная форма требует постоянного состава учащихся, объединенных в коллектив по возрастному признаку, с учетом микрорайона жительства, то для внеклассной работы по математике дети из данной школы могут объединяться в группы, обучаясь либо в одном и том же классе, либо в разных классах; при этом группы создаются на добровольных началах. Состав учащихся, даже при наличии одной и той же формы внеклассной работы, может меняться (например, состав редколлегии математической газеты).

4. Внеклассная работа характеризуется многообразием форм и видов: групповые занятия, кружки, математические уголки, викторины и олимпиады, клубы, экскурсии и т. д.

5. Особенностью внеклассной работы по математике является занимательность предлагаемого материала либо по содержанию, либо по форме, более свободное выражение своих чувств младшими школьниками во время работы, более широкое использование игровых форм проведения занятий и элементов соревнования на них.

Однако внеклассная работа с классно-урочной имеет общие черты.

1. Методологической основой обучения в том и другом случае является марксистско-ленинская теория познания, которая В. И. Лениным кратко выражена формулой: «От живого созерцания к абстрактному мышлению и от него к практике — таков диалектический путь познания *истины*, познания объективной реальности»¹.

2. В обоих видах работы в процессе обучения младших школьников соблюдаются одни и те же дидактические принципы: научность, сознательность и активность учащихся, наглядность, индивидуальный подход.

3. Оба вида работы как две части единого учебно-воспитательного процесса не только содействуют формированию знаний, умений, навыков и любви к математике, но и воспитанию моральных качеств будущего строителя коммунистического общества.

§ 2. ФОРМИРОВАНИЕ И РАЗВИТИЕ ИНТЕРЕСА К МАТЕМАТИКЕ

Что может заставить младшего школьника задуматься, начать размышлять над тем или иным математическим заданием, вопросом, задачей, когда эти задания не обязательны для него? Во всяком случае не принуждение. Принуждение извне может лишь угнетать, а не возбуждать мыслительную деятельность ребенка. Не всегда могут активизировать мысль ученика и словесные просьбы и убеждения.

¹ Ленин В. И. Поли. собр. соч. Изд. 5-е, т. 29, с. 152—153.

Основным источником побуждения младшего школьника к умственному труду на внеклассных занятиях может послужить интерес. Поэтому учитель должен искать и находить средства и способы возбуждения интереса детей к тем математическим, логическим заданиям, которые он предлагает в процессе внеклассной работы. Вызванный у детей интерес к отдельным заданиям, к математике вообще послужит стимулом для их участия в выпуске математической газеты, создания математического уголка, активного участия в математических викторинах, экскурсиях и т. п. Происходит и обратное влияние: участие в интересных математических экскурсиях, викторинах, в выпуске газет, в занятиях, на которых предлагаются занимательные упражнения, могут возбудить интерес и к самой математике.

Чтобы возбудить интерес к внеклассной работе, прежде всего к внеклассным занятиям по математике, надо постараться не только привлечь внимание детей к каким-то ее элементам, но и вызвать у ребят удивление. У детей удивление возникает тогда, когда они видят, что сложившаяся ситуация не совпадает с ожидаемой. Если при этом удивление связано с возникновением некоторого удовольствия, то оно и превращается в приятное удивление. При непродуманной ситуации может быть и наоборот: возникнуть неприятное удивление. Поэтому важно на начальной стадии организации внеклассной работы по математике создавать ситуации для приятного удивления. Надо учитывать, что удивление вызывает у детей более острое, сосредоточенное внимание. Удивление должно соседствовать с любопытством ребят, со стремлением их увидеть на математическом фоне что-то новое, узнать что-то до сих пор им неизвестное. Удивление в сочетании с любопытством поможет возбудить активную мыслительную деятельность учащихся.

Привлечь первоначальное внимание детей к внеклассному занятию по математике, например, можно разными средствами: особым, красочным оформлением классного помещения, в котором отражалось бы удивительное сочетание знакомого детям мира сказок с таинственным миром математики, необычными вступительными словами учителя, создавшего этим ситуацию, в которую включены любимые детьми герои современных сказок и рассказов. Математика и сказки! Математика и любимые герои! Разве это не привлечет внимание ребят и не вызовет у них радостного удивления? Удивление и интерес вызывают у детей занимательно сформулированные вопросы, задачи, загадки, шарады, ребусы, несложные логические упражнения.

Интерес, как и другой вид эмоционального состояния, имеет явное внешнее выражение на лицах детей, в их поведении, в словесных откликах. По этим внешним признакам учитель всегда может судить о том, вызван ли у детей интерес к данному внеклассному виду работы или нет. Однако приходится иногда сожалеть, что некоторые учителя на внеклассных занятиях в моменты

повышенного интереса детей, во время вдохновенной мыслительной их работы, сопровождаемой внешним их возбуждением, бывают слишком строги к поведению ребят, стараясь заглушить в зародыше естественное внешнее проявление детьми своих чувств. В результате у детей нечетко сохраняются следы того удовольствия, тех чувств, которые возникли у них на внеклассных занятиях. С полной уверенностью мы утверждаем, что при соблюдении определенной меры на внеклассных занятиях можно допускать более свободное, чем на уроках, переживание детьми удовольствий, с более свободным внешним их проявлением. Тогда у детей будет дольше сохраняться тот заряд интереса, который возник во время внеклассной работы, и служить стимулом к участию в последующих видах этой работы. Значительно лучше, скорее и прочнее запоминаются те мысли, которые были эмоциональны, вызвали живые, яркие чувства, чем те, которые оставили человека равнодушным.

Привлечь внимание детей и вызвать их удивление — это лишь начало возникновения интереса, и добиться этого сравнительно легко; труднее удержать интерес к внеклассной работе по математике и сделать его достаточно стойким.

Выше мы отметили, что для сохранения дальнейшего интереса к внеклассной работе по математике нужно, чтобы дети не растеряли те чувства удовольствия, которые возникли у них на занятиях. Но это лишь один из приемов.

Поддерживая интерес различными приемами, надо его постепенно воспитывать: вначале как интерес к своей непосредственной деятельности во время внеклассных занятий, затем чтобы он перерастал в интерес к математике как науке, в интерес к процессу самой мыслительной деятельности, к новым знаниям в области математики. Этот процесс сложный, длительный, и его результаты зависят главным образом от педагогического мастерства учителя. В этом процессе нет готовых рецептов. Однако есть некоторые общие положения, которые не новы, но которых следует придерживаться в процессе воспитания интереса к математике. При организации внеклассной работы по математике надо добиваться максимальной деятельности каждого ученика — организаторской, трудовой, особенно мыслительной для выполнения всевозможных заданий. Надо, чтобы каждый представлял себя или был действительно активным участником той ситуации, которую организовал учитель. (Это относится и к ситуации, описанной в задаче, к проводимой игре, к изготовлению наглядных пособий, к выпуску стенной газеты, плакатов, к созданию математического уголка и т. п.)

Материал, преподносимый учителем или предлагаемый отдельными учениками, должен быть понятен каждому ученику, иначе он не вызовет интереса, так как будет лишен для них смысла. Для поддержания интереса во всяком новом должны быть определенные элементы старого, известного детям. Только

при условии установления связи нового со старым возможны проявления сообразительности и догадки. По отношению к большинству участников внеклассной работы необходимо для выполнения математических заданий предусматривать оптимальное соотношение между новыми и старыми знаниями и умениями. Перегрузка заданий применением только старых знаний и умений или только новыми снижает интерес к этим заданиям. Оптимальное соотношение между указанными знаниями и умениями создает условия для достаточно длительного сохранения интереса детей к математическим заданиям.

Для облегчения перехода от известного к неизвестному в процессе внеклассных занятий по математике полезно использовать различные виды наглядности: полную предметную наглядность, неполную предметную наглядность, символическую и представления по памяти,— исходя из того уровня развития в сознании учащихся, на котором находятся соответствующие математические понятия. Особенно умело и вовремя надо использовать детское воображение. Оно у них яркое, значительно сильнее интеллекта. Поэтому не удивительно, что волшебные сказки и для младших школьников еще незаметно вплетаются в действительность и служат прекрасным средством не только развлечения, но и воспитания и развития.

Устойчивый интерес к внеклассной работе по математике и к самой математике поддерживается тем, что эта работа проводится систематически, а не от случая к случаю. На самих занятиях постоянно должны возникать маленькие и доступные для понимания детей вопросы, загадки, создаваться атмосфера, возбуждающая активную мысль учащихся. Учитель всегда может вызвать силу возникшего интереса к математике. Она выражается в той настойчивости, которую проявляют ученики в процессе решения математических задач, выполнения различных заданий, связанных с разрешением математических проблем.

§ 3. РОЛЬ ЗАНИМАТЕЛЬНОСТИ ВО ВНЕКЛАССНОЙ РАБОТЕ ПО МАТЕМАТИКЕ

Интерес к математике в младших классах поддерживается занимательностью самих задач, вопросов, заданий. Говоря о занимательности, мы имеем в виду не развлечение детей пустыми забавами, а занимательность содержания математических заданий либо формы, в которые они облекаются. Педагогически оправданная занимательность имеет целью привлечь внимание детей, усилить его, активизировать их мыслительную деятельность. Занимательность в этом смысле на внеклассных занятиях всегда несет элементы, остроумия, игрового настроения, праздничности. Занимательность служит основой для проникновения в сознание ребят чувства прекрасного в самой математике. Благо-

даря занимательности многие древнейшие задачи (о «магических» квадратах, переправах через водный рубеж, переливаниях жидкостей и др.), подобно истинным творениям искусства, с любовью передаются в народе из поколения в поколение. Так, например, задача-сказка о переправе волка, козы и капусты с одного берега реки на другой уже тысячу лет служит одной из внеучебных головоломок для формирования полезных мыслительных навыков.

Стремление к занимательности в подаче задач, к тому, чтобы задачи стали более привлекательными для народа, привело еще в глубокой древности к их поэтическому оформлению. Но древние задачи в стихах из-за своеобразия языка и отдельных элементов их содержания еще непосильны для младших школьников. В начальных классах задачи в стихах на внеклассных занятиях предлагаются весьма простые, с доступным пониманию детей содержанием, на темы, близкие им, связанные с жизнью и деятельностью ребят.

Разумная занимательность во внеклассной работе с детьми имеет большую педагогическую ценность. Говорят, что французский математик XVII века Блез Паскаль высказал следующую мысль: «Предмет математики настолько серьезен, что полезно не упускать случаев делать его немного занимательным»¹. Однако надо избегать ложной занимательности, если она приводит к неряшливости в математических выражениях, к вульгаризации отдельных математических положений, к некорректности в изложении, к нелепым решениям и рассуждениям.

Занимательность внеклассной работы характеризуется наличием легкого и умного юмора в содержании математических заданий, в их оформлении, в неожиданной развязке при выполнении этих заданий. Юмор должен быть доступен пониманию детей. Поэтому надо настойчиво добиваться от самих детей доходчивого разъяснения сущности легких задач-шуток, веселых положений, в которых иногда оказываются ученики во время игр, и т. д., то есть добиваться понимания сущности самого юмора и его безобидности. Чувство юмора обычно проявляется тогда, когда находят отдельные веселые черточки в различных ситуациях. Чувство юмора, если им обладает человек, смягчает, облегчает восприятие отдельных неудач в сложившейся обстановке. Однако многие дети, особенно подростки, очень чувствительны к смеху. Они боятся выглядеть смешными. Поэтому легкий юмор должен быть добрым, создавать бодрое, приподнятое настроение. Это состояние приподнятости сохраняется в памяти детей и создает еще один из стимулов для участия их в последующих видах внеурочной работы по математике.

¹ Кордемский Б. А. Очерки о математических задачах на смекалку. М., 1958, с. 80.

Атмосфера легкого юмора создается путем включения в ситуацию задач, задач-рассказов, заданий героев веселых детских сказов, включения задач-шуток, путем создания игровых ситуаций и веселых соревнований.

§ 4. ИГРЫ НА ЗАНЯТИЯХ ПО МАТЕМАТИКЕ

Во внеурочной работе по математике с младшими школьниками большое место занимают игры. Это главным образом дидактические игры, то есть игры, содержание которых способствует либо развитию отдельных мыслительных операций, либо освоению вычислительных приемов, навыков в беглости счета и др. Целенаправленное включение игры в тот или иной вид внеклассной работы повышает интерес детей к этой работе, усиливает эффект самого обучения. Создание игровой ситуации приводит к тому, что дети, увлеченные игрой, незаметно для себя и без особого труда и напряжения приобретают определенные знания, умения и навыки. Не зря Н. К. Крупская говорила, что «игре в начальной школе вообще надо уделять больше внимания, чем это часто делается. Надо не забывать, что игра для ребят — это самая настоящая учеба»¹.

Так как в младшем школьном возрасте у детей еще сильна потребность в игре, то пренебрежительное отношение к игровым приемам в учебно-воспитательной работе означает нарушение одного из важнейших принципов советской педагогики — учета возрастных особенностей детей. Игра делает отдельные элементы внеклассной работы по математике эмоционально насыщенными, вносит бодрый настрой в детский коллектив, помогает эстетически воспринимать ситуацию, связанную с математикой: праздничное оформление класса, красочную оригинальность газеты, красоту древней легенды, включающей задачу, драматизацию математического задания, наконец стройность мыслей при решении логической задачи.

Среди математических игр для детей имеются и ролевые. Наиболее притягательную силу для младших школьников имеют те роли, которые дают им возможность проявлять высокие моральные качества личности: честность, смелость, товарищество, находчивость, остроумие, смекалку и т. д. (роль капитана команды в клубе юных математиков или члена этой команды, роль разведчика, покупателя или продавца, «хитреца» или «молодца» и др.). Поэтому такие игры содействуют не только выработке отдельных математических навыков, но и остроты и логичности мысли, а также воспитанию моральных качеств строителя коммунизма. В частности, игра содействует воспитанию дисциплинированности, так как любая игра проводится по соответствующим правилам. Включаясь в игру, ученик выполняет

¹ Крупская Н. К. Пед. соч. Т. 3. М., 1959, с. 680.

определенные правила; при этом он подчиняется самим правилам не по принуждению, а совершенно добровольно, иначе не будет игры. А выполнение правил бывает связано с преодолением трудностей, с проявлением настойчивости.

Учитель сам в определенной степени должен включаться в игру, иначе руководство и влияние его будет недостаточно естественным. Умение включиться в детскую игру — тоже один из показателей педагогического мастерства.

Однако, несмотря на всю важность и значение игры в процессе внеклассной работы по математике, она не самоцель, а средство для развития интереса к математике. Математическая сторона содержания игры всегда должна отчетливо выдвигаться на передний план. Только тогда она будет выполнять свою роль в математическом развитии детей и воспитании интереса их к математике.

При организации математических и логических игр необходимо придерживаться следующих положений:

1. Правила игры должны быть простыми, точно сформулированными, доступными для понимания младших школьников.

Если материал посилен только отдельным ученикам, а остальные либо не понимают правила, либо слабо разбираются в содержании математической или логической стороны игры, то она не вызовет интереса детей и будет проводиться только формально.

2. Игра не будет содействовать выполнению педагогических целей, если она вызывает слишком бурную реакцию у ребят, но не дает достаточной пищи для непосредственной мыслительной деятельности, не развивает математическую зоркость их и внимание.

3. Игра не даст должного эффекта, если дидактический материал к ней для детей изготовлять сложно или использовать его во время игры не совсем удобно.

4. При проведении игры, связанной с соревнованием команд, должен быть обеспечен контроль за его результатами со стороны всего коллектива присутствующих учеников или авторитетных лиц. Учет результатов соревнования должен быть открытым, ясным и справедливым. Ошибки в учете, неясности в самой организации учета приводят к несправедливым выводам о победителях, а следовательно, и к недовольству участников игры. Особенно это заметно бывает, когда игра проводится с учениками третьих классов. Они уже хорошо разбираются, где организаторы игр объективны, а где нет, и остро реагируют на несправедливость. И если обнаруживается такая несправедливость, то у детей вместо приятных впечатлений остаются и сохраняются неприятные.

5. Для детей игры будут интересными тогда, когда каждый из них станет активным их участником. Длительное ожидание

своей очередью для включения в игру снижает интерес детей к этой игре.

6. Если на внеклассных занятиях проводится несколько игр, то легкие и более трудные по математическому содержанию должны чередоваться; при этом наиболее легкую и более живую следует предлагать в самом конце занятий.

7. Если на нескольких занятиях проводятся игры, связанные со сходными мыслительными действиями, то по содержанию математического материала должны соблюдаться принципы — от простого к сложному, от конкретного к абстрактному.

Это положение особенно последовательно и строго надо соблюдать при проведении логических игр.

8. Подвижные игры должны чередоваться со спокойными.

9. Игровой характер проведения внеклассной работы по математике должен иметь определенную меру. Превышение этой меры может привести к тому, что дети будут во всем видеть только игру.

10. На внеклассных занятиях по математике игры имеют познавательное значение, поэтому в них на первый план выдвигается умственная задача, для решения которой в мыслительной деятельности должны использовать сравнения, анализ и синтез, суждения и умозаключения. В этих играх дети должны высказывать суждения и умозаключения. Тогда они будут содействовать не только формированию логического мышления младших школьников, но и правильной, четкой, краткой речи. В дидактических играх дети должны словесно, с учетом правильной терминологии указывать в необходимых случаях признаки, понятия, взаимосвязи и отношения между понятиями.

11. В процессе игры-должно быть выполнено определенное законченное действие, решено конкретное задание. Игру не следует обрывать незавершенной. Только при этих условиях она оставит след в сознании ребят.

В процесс внеклассной работы полезно включать не только обычные математические игры, но и логические. Справедливо утверждает Б. А. Кордемский, что «любая игра является математической, если ее исход может быть предопределен предварительным теоретическим анализом» Логические игры являются именно такими, в которых путем «цепочки» несложных умозаключений можно предвидеть, предугадать необходимый результат, ответ. В этом их притягательная сила.

Математические игры часто бывают связаны с определенными сюжетами. Правда, сюжеты их весьма простые, рассчитанные на детское воображение. Иногда эти сюжеты подсказываются названием игры: «Поймай рыбку», «Борьба за цифру», «Таблицу знаю» и др. В ряде игр сюжет связан с путешествиями: «Полет

¹ Кордемский Б. А. Очерки о математических задачах на смекалку. М., 1958, с. 12.

в космос», «Узнай, какая дорога ведет на Ореховку» и др. Сюжеты героического поиска, романтика путешествий в этих играх питают воображение младших школьников. Военизированные сюжеты также популярны среди детей («Преодолей посты» и т. п.).

Во многих играх взят принцип соревнования между группами ребят. Соревнования усиливают эмоциональный характер игр. При этом следует иметь в виду, что лучше, когда соревнование проводится не на личное первенство, а на первенство октябрятской звездочки, команды учащихся, сидящих в одном ряду парт, класса, чтобы дети не только сами стремились хорошо выполнить задание, но и побуждали к этому своих товарищей, помогали им. Мотив соревнования может быть выражен по-разному, в частности, в названии игр: «Кто скорее, кто вернее», «Хоккей», «Телефон» и др. Однако есть математические игры, которые не связаны с соревнованием, а игровая форма их выражается просто в названии: «День и ночь», «Купите шары», «Закрой форточку» и др.

При организации дидактических игр с математическим содержанием необходимо продумывать следующие вопросы методики:

1. Цель игры. Какие умения и навыки в области математики дети осваивают в процессе игры. Какому моменту игры надо уделить особое внимание. Какие другие воспитательные цели преследуются при проведении игры (заинтересовать математикой, подготовить детей к организации кружка и т. д.).

2. Количество играющих. Каждая игра требует определенного или максимального количества играющих. Это приходится учитывать при организации игр.

3. Какие материалы и пособия понадобятся для игры.

4. Как с наименьшей затратой времени познакомить ребят с правилами игры.

5. На какое время должна быть рассчитана игра, учитывая, чтобы дети пожелали еще раз вернуться к этой игре.

6. Как обеспечить более полное участие детей в игре.

7. Как организовать наблюдение за детьми, чтобы выяснить, заинтересовала ли их игра.

8. Какие изменения можно внести в игру, чтобы повысить интерес и активность детей.

9. Как можно использовать основу игры, чтобы применить в ней другой математический материал.

10. Какие выводы следует сообщить детям в заключение, после игры (лучшие моменты игры, наиболее активные участники, недочеты в игре и т. п.).

Многими играми интересуются не только дети, но и взрослые, интересуются ученые-математики. А в 40-х годах текущего века появилась даже самостоятельная отрасль математики под названием теории игр. Эта сложная теория зародилась вначале в связи с изучением с математической точки зрения таких игр, как шахматы, шашки и т. д., а теперь уже охватывает весьма

различные ситуации, рассматривает важные практические задачи экономического, стратегического, военного характера, задачи, в которых сталкиваются противоречивые интересы противников, каждый из которых независимо от другого выбирает определенный способ действий — стратегию. Так постепенно развивается и само понятие игры. Следует отметить, что в некоторых занимательных детских играх встречаются простейшие элементы тех сложных игр, которые изучает математическая теория игр.

В работе над повышением интереса детей к математике необходимо, чтобы этот интерес к ней видели школьники и со стороны своего учителя. Труднее вызвать интерес детей к учебному предмету, если они не видят примеров увлеченности данной наукой, примеров, которые убеждали бы их в том, что вообще существуют люди, которые со страстью отдаются такой сложной и «сухой» науке, как математика, и что ими могут быть не только взрослые, но и дети. Поэтому на внеклассных занятиях, через стенную печать, на занятиях кружка, в процессе работы клуба юных математиков полезно знакомить младших школьников с фактами, показывающими увлеченность математикой современных школьников, у которых все еще впереди и дальнейшая судьба которых заманчива, но неизвестна. Но сами факты убедительно доказывают детям, что и среди их сверстников есть ребята, которые проявляют страстный интерес к математике, и что трудолюбие, настойчивость содействуют развитию математических способностей начиная с детства. Делать это нужно, конечно, в доступной форме.

§ 5. О ЛОГИЧЕСКИХ УПРАЖНЕНИЯХ ДЛЯ МЛАДШИХ ШКОЛЬНИКОВ

Мысль о том, что в школе необходимо вести работу по формированию и развитию логического мышления начиная с младших классов, в психолого-педагогических науках общепризнанна. Логические упражнения представляют собой одно из средств, с помощью которого происходит формирование у детей правильного мышления. Когда мы говорим о логическом мышлении, то имеем в виду мышление, по содержанию находящееся в полном соответствии с объективной реальностью.

Логические упражнения позволяют на доступном детям математическом материале, в опоре на жизненный опыт строить правильные суждения без предварительного теоретического освоения самих законов и правил логики. Правильность суждения детей обеспечивается тем, что на страже ее находится учитель — организатор и руководитель внеклассных занятий. Под его руководством, путем упражнений школьники практически знакомятся с применением законов и правил логики, с применением логических приемов.

На внеклассных занятиях в процессе логических упражнений дети практически учатся сравнивать математические объек-

ты, выполнять простейшие виды анализа и синтеза, устанавливать связи между родовыми и видовыми понятиями.

Анализ—это логический прием, состоящий в мысленном расчленении математического объекта на составные элементы, каждый из которых затем может исследоваться в отдельности как часть расчлененного целого, чтобы выделенные в ходе анализа элементы соединить с помощью другого логического приема — с и н т е з а — в целое, обогащенное новыми знаниями.

Проводя анализ, ученики в математических объектах выделяют существенные признаки. Л. Н. Ланда ¹ отмечает, что эти признаки должны удовлетворять определенным психологическим и дидактическим требованиям:

Во-первых, «возможность их операционного выявления, то есть выявления посредством некоторых — причем достаточно элементарных — операций», например операции вида: «посмотри на предмет» — для выявления его цвета, «посчитай углы и стороны фигуры» — для выявления ее вида и др.

Во-вторых, их «известность» для обучающихся, которая зависит от опыта учащихся, уровня их развития и предварительной подготовки.

В-третьих, «их однозначность». При этом однозначными признаками он считает те, которые легко различимы, точно выделяются и в основном одинаково оцениваются всеми людьми.

В-четвертых, «требование предельно возможной легкости их выявления, удобства оперирования ими».

С р а в н е н и е — это такой логический прием, с помощью которого устанавливается сходство и различие предметов, явлений объективного мира.

Сравнению в процессе познания объектов придавал большое значение К. Д. Ушинский. Он говорил: ...«в дидактике сравнение должно быть основным приемом. Если вы хотите, чтобы какой-нибудь предмет внешней природы был понят ясно, то отличайте его от самых сходных с ним предметов и находите в нем сходство с самыми отдаленными от него предметами: тогда только вы уясните себе все существенные признаки предмета, а это значит понять предмет»².

При обучении прием сравнения всегда используется для какой-то познавательной цели. Исходя из целей сравнения, могут выделяться соответствующие сходные и отличительные признаки, которые делятся на следующие виды:

1) принадлежащие самим предметам: форма, величина, строение, цвет, материал, масса, вкус, запах;

¹ См.: Ланда Л. Н. Алгоритмизация в обучении. М., 1966.

² Ушинский К. Д. Собр. соч., в 11 т. Т. 7. М., 1948, с. 332.

2) функциональные признаки объектов, среди которых выделяются:

а) назначение, положение в пространстве (дальше, ближе, впереди, позади, слева, справа и т. д.);

б) состояние объекта (стоит, лежит, летит и т. д.);

в) временные признаки (вчерашний, сегодняшний, вечерний, утренний, ранний, поздний, весенний, осенний и др.);

г) количественные признаки (один, два, три, больше, меньше, равно, столько же и пр.).

Каждый объект, даже самый простой, имеет бесчисленное множество признаков. Запомнить и выделить все эти признаки невозможно. Да при целевой логической операции в этом нет необходимости. Для практических и познавательных целей достаточно из всего огромного множества признаков объекта мысленно выделить только некоторые, существенные. Это такие признаки, каждый из которых, отдельно взятый, является совершенно необходимым, а все выделенные вместе окажутся достаточными для того, чтобы по ним можно было отличить данный объект от всех остальных, познать его с какой-то точки зрения.

Взаимосвязь между видовыми и родовыми понятиями отображает в сознании объективно существующую взаимосвязь рода и вида в природе и обществе. Родовое понятие — это понятие, которое выражает существенные признаки целого класса объектов, являющегося родом каких-либо видов. Родовое понятие включает определенные видовые понятия. Одно и то же понятие (за исключением единичных и категорий — предельно широких понятий) может быть как видовым, так и родовым одновременно в зависимости от того, по отношению к какому понятию оно рассматривается. Так, например, понятие «четыреугольник» является родовым по отношению ко всем «прямоугольникам» и в то же время — видовым понятием по отношению к понятию «многоугольник».

Математика как наука представляет собой систему понятий, находящихся друг с другом в определенных связях и отношениях. Каждое понятие — это знание наиболее общих и в то же время существенных признаков объекта, а также связей и отношений между ними.

В математике, как известно, большое значение придается усвоению школьниками отношений равенства и неравенства, отношений порядка и их свойств. Логические упражнения, связанные с простейшими умозаключениями из суждений с этими отношениями, позволяют детям глубже освоить сами отношения и их свойства.

Чаще всего предлагаемые нами логические упражнения не требуют вычислений, а лишь заставляют детей выполнять правительные суждения и приводить несложные доказательства. Сами же упражнения носят занимательный характер, поэтому они содействуют возникновению интереса у детей к процессу мысли-

тельной деятельности. А это одна из кардинальных задач учебно-воспитательного процесса в школе.

Вследствие того что логические упражнения представляют собой упражнения в мыслительной деятельности, а мышление младших школьников в основном конкретное, образное, то на внеклассных занятиях в связи с этими упражнениями необходимо применять наглядность.

В зависимости от особенностей упражнений в качестве наглядности применяются рисунки, чертежи, краткие условия задач, записи терминов-понятий и др. Наши наблюдения показали, что при выполнении детьми логических упражнений отсутствие необходимой наглядности служит основным тормозом к осознанному мыслительным действиям.

В нашем опыте почти на каждом групповом внеклассном занятии, на занятии кружка предлагались логические упражнения. Внеклассные занятия в качестве основного материала могут содержать только логические упражнения. В качестве основного материала логические упражнения могут служить в отдельных случаях и при работе математического кружка. И, как показал опыт, они для детей являются не менее интересными, чем комбинированные занятия на другом математическом материале. В приложении к пособию дано содержание занятий математического кружка в III классе, основным материалом которых были логические упражнения. В течение нескольких лет этот материал опробован студентами и учителями в практической работе кружков.

Народные загадки всегда служили и служат увлекательным материалом для размышления. В загадках обычно указываются определенные признаки предмета, по которым отгадывают и сам предмет. Загадки — это своеобразные логические задачи на выявление предмета по некоторым его признакам. Признаки могут быть разными. Они характеризуют как качественную, так и количественную сторону предмета. Для внеклассных занятий по математике мы подбираем также загадки, в которых главным образом по количественным признакам наряду с другими находится сам предмет. Выделение количественной стороны предмета (абстрагирование), а также нахождение предмета по количественным признакам — полезные и интересные логико-математические упражнения.