

355 + =

Н.Ф. ТАЛЫЗИНА

ФОРМИРОВАНИЕ  
ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ  
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ  
МЛАДШИХ  
ШКОЛЬНИКОВ

## Рецензенты:

кандидат психологических наук Г. Г. Михулова,  
учитель начальных классов школы № 237 Москва Т. И. Василева

559402



Талызина Н. Ф.

T16 Формирование познавательной деятельности младших школьников: Кн. для учителя.— М.: Просвещение, 1988.— 175 с.

ISBN-5-09-000494-3

В книге раскрываются психологические особенности детей младшего школьного возраста, показаны пути развития их познавательной активности.

4306010000—302 96—88  
103(03)—88

ISBN 5-09-000494-3

ББК 88.8

© Издательство «Просвещение», 1988

## ВВЕДЕНИЕ

Главная тенденция современного этапа научно-технической революции состоит в соединении науки с практикой. На январском (1987 г.) Пленуме ЦК КПСС, посвященном перестройке и кадровой политике партии, М. С. Горбачев сказал: «Перестройка — это решительный поворот к науке, деловое партнерство с ней практики в целях достижения высоких конечных результатов, умение поставить любое начинание на солидную научную основу...»

Это полностью относится и к сфере образования. Реализация реформы общеобразовательной школы не может быть успешной без использования достижений прежде всего таких наук, как психология и педагогика.

В настоящее время еще многие учителя-практики и некоторые представители педагогической науки полагают, что главный путь повышения эффективности учебно-воспитательного процесса — распространение опыта передовых учителей.

В свое время на всю страну пронесел опыт липецких учителей, возлагались большие надежды на проблемное обучение. Сегодня взоры педагогов обращены к опыту Ш. А. Амонашвили, В. Ф. Шаталова, С. Н. Лысенковой и др.

Каждая новая находка рождает сенсацию в практике обучения. Но проходит время — и все в основном остается по-старому. А ведь все нововведения имели доказательства эффективности. Почему же так происходит? Кто в этом виноват? Как педагогу-практику относиться к этому множеству педагогических нововведений?

Не умаляя значения творчества педагогов-практиков, их ценных находок, мы в то же время должны отметить, что без науки эти находки не могут быть ни оценены, ни обобщены, ни использованы. Дело в том, что в педагогическом опыте одновременно действует множество факторов, и не всегда легко выделить то новое и ценное, что приводит к повышению эффективности обучения. Хорошо известно, что в большинстве случаев педагогические находки практиков бесследно исчезают. Примером может служить опыт липецких учителей, опыт ростовчан и других.

Опыт липецких учителей объявлялся революцией в образовании. Вокруг него шума было не меньше, чем сейчас вокруг опыта

третьего этапов образования, учащиеся должны усвоить больший объем знаний, на более высоком научном уровне и при этом не иметь перегрузок.

Для того чтобы решить эти сложные, но необходимые, поставленные самой жизнью задачи, требуется качественно новый подход к построению всей системы обучения в средней школе, в том числе и на начальном ее этапе. Едва ли надо доказывать, что именно начальная школа должна заложить те основы, которые определяют успешное продвижение учащихся на всех последующих этапах обучения в средней школе.

Учитель начальной школы должен, прежде всего, научить детей учиться, сохранить и развить познавательную потребность учащихся, обеспечить познавательные средства, необходимые для усвоения основ наук.

Целенаправленное решение этих задач возможно только в том случае, когда учитель будет знать, каковы природа и происхождение познавательной деятельности, из чего она состоит, в каком порядке следует ее формировать у детей, какие условия необходимо учитывать, чтобы гарантировать формирование памятной познавательной деятельности у всех учащихся. Ответы на эти вопросы и составляют содержание данной книги.

В главе I показано, что познавательная деятельность формируется в процессе жизни человека. Ребенок не рождается с готовым умом, готовой способностью к познанию. Учебная деятельность требует от ученика вполне определенных познавательных средств. И учитель должен знать, располагает ли этими средствами ученик, сформировались ли они у него в дошкольный период детства.

В этой же главе показано, что познавательные действия необходимы не только для теоретической, но и для практической деятельности. Рассмотрен также вопрос о взаимосвязи знаний и познавательных действий. Показано, что знания вне действий не существуют.

Глава II посвящена раскрытию конкретного содержания различных видов познавательной деятельности. В этой главе мы стремились показать, чему и в какой последовательности надо учить учащихся, когда учитель ставит цель сформировать у них логические приемы мышления, вооружить их приемами математического мышления и т. д.

Особо рассмотрено умение учиться. Принцип активности хорошо известен учителю. Без деятельности учащегося учитель не сможет достичь поставленных целей.

В книге показано, что умение учиться включает как общие, так и специфические виды познавательной деятельности. Прежде чем стать средствами усвоения, эти виды познавательной деятельности должны быть сами усвоены учащимися.

В последующих главах раскрываются закономерности процесса усвоения и их использование при организации учебного процесса.

Если в первых главах мы стремились ответить на вопрос: чему учить? при формировании познавательной деятельности, то в этих главах идет речь о том, как учить, какие методы использовать и в какой последовательности. Специально выделяются условия, реализация которых позволяет учителю гарантировать достижение поставленной цели. Особое внимание при этом уделяется контролю, его функциям в учебном процессе.

В заключительной части книги показаны конкретные методические приемы по формированию познавательной деятельности.

Прежде всего описана методика формирования начальных логических приемов мышления, даются также методические рекомендации по формированию некоторых знаний и умений, связанных с изучением математики, родного языка. В частности, приводятся примеры дидактических игр, которые могут быть использованы при обучении шестилетних детей. В последней главе описана методика формирования ряда важных компонентов умения учиться: деятельности моделирования, внимания, умения работать с текстом. Вместе с тем, указанные методические приемы — не больше, чем отдельные иллюстрации, показ некоторых возможных способов решения задач, связанных с формированием познавательной деятельности учащихся.

## I. ОБЩЕЕ ПОНЯТИЕ О ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### 1. ПОЗНАВАТЕЛЬНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ — ПРОДУКТ УСВОЕНИЯ СОЦИАЛЬНОГО ОПЫТА

О силе человеческого разума сложено немало легенд, написано много книг. Каждый день приносит все новые и новые доказательства всемогущества человека.

А вот в первый период своей жизни человеческое дитя — самое беспомощное существо в мире.

Задумывались ли вы над тем, почему у человека такое длинное детство? Ворон живет двести-триста лет, а детство у него занимает всего несколько месяцев. Все птицы и звери обычно после всего нескольких месяцев детства становятся способными самостоятельно жить в своем зверином мире. А человеческое детство занимает годы, десятилетия. Нередко подготовка к полезной для общества деятельности составляет четверть жизни человека.

Объясняется это тем, что у животных опыт предыдущих поколений закрепляется с помощью нервных механизмов, наследуется. Животное рождается с готовой схемой поведения, ему приживленный опыт нужен лишь для приспособления этой схемы к конкретным условиям. Человек же, став социальным существом, перешел на новый, социальный способ закрепления своего опыта — в предметах материальной и духовной культуры, в языке. Человек не скован наследственным опытом, его прогресс зависит не от биологических, а от социальных законов. И человек формируется только при наличии общественных условий жизни, без них человека не получается. Об этом красноречиво говорят случаи, когда дети вырастали среди тех или иных животных. Об одном из них рассказывал еще французский философ Э. Кондильяк в своем «Трактате об ощущениях» (18 в.). Он писал о мальчике из Литвы, который жил среди медведей. Мальчик не умел говорить, не обнаруживал никакого человеческого разума, ходил на четвереньках, издавал звуки, совсем не похожие на человеческие.

В наше время аналогичный случай был описан в одном из журналов. Сообщалось, что в Индии, на одном из глухих полуостровов, вблизи которого проходила волчья тропа, был найден в товарном вагоне мальчик 8—9 лет, который всем своим поведе-

нием напоминал волчонка: издавал волчье рычание и вой, кусался, бегал на четвереньках, ел только сырое мясо.

Об этом же говорят и наблюдения над детьми, родившимися слепоглухонемыми. Если с таким ребенком не проводится специальная работа, то сам он не сможет научиться сидеть, ходить и тем более говорить, мыслить, участвовать в сложных формах человеческой деятельности. Когда такой слепоглухонемой попадает в специальную школу, то работа с ним начинается с обучения его простейшим человеческим действиям: сидеть, стоять, ходить и т. д.

Все эти факты говорят о том, что человек не приносит на свет никаких готовых форм поведения. Его развитие идет не путем развертывания изнутри готовых, заложенных наследственностю человеческих способностей, а путем усвоения («присвоения») опыта, накопленного предыдущими поколениями. Человек так может именно потому, что он стоит на плечах предыдущих поколений, использует их многовековой опыт. Человек не рождается с готовым логическим мышлением, с готовыми знаниями о мире. Но он и не открывает заново ни логических законов мышления, ни известных обществу законов природы. Все это он усваивает в процессе жизни. Человек не рождается с готовыми, сформированными математическими или музыкальными способностями: он их может развить только путем приобщения к миру математики, к миру музыки.

Конечно, индивид может внести потом и свой личный вклад в социальный опыт и стать, например, знаменитым математиком. Но происходит (или не происходит) это не потому, что он родился (или не родился) от математика.

Когда опыт человечества был невелик, он усваивался в процессе практического общения ребенка с миром при помощи родителей. Но постепенно в обществе появились специальные люди — учителя, общественная функция которых — передавать новому поколению опыт предыдущих.

Годы обучения в школе — это период человеческой жизни, специально отведенный для усвоения основ научного, этического, эстетического и других видов опыта человечества. Судьба ребенка во многом зависит от того, что он усвоит из социального опыта и как усвоит.

### 2. ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРАКТИЧЕСКОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА

Опыт, накопленный человечеством, можно классифицировать по-разному. Если в основу классификации положить содержание, то получим опыт интеллектуальный, этический, эстетический, физический, профессионально-практический и т. п. Можно поделить также весь опыт человечества на практический и теоретический. В каждом из них, в свою очередь, можно выделить опыт предмет-

ный и опыт операциональный — опыт знаний и опыт способов действий с этими предметами и знаниями.

Каждое новое поколение должно овладеть системой материальных общественных предметов, усвоить способы практической деятельности с ними. Оно должно овладеть также системой идеальных предметов — понятий, знаний и различными умственными действиями с этими знаниями: применять их к решению различных задач, планировать с их помощью свою практическую деятельность.

Другими словами, человек должен овладеть различными видами как практической, так и теоретической деятельности.

Что же собой представляет человеческий разум, человеческая теоретическая деятельность в целом? Ее своеобразие состоит в том, что она сама по себе не приводит к изменениям в предметах и явлениях внешнего мира, но позволяет предвидеть их, заранее предсказывать их последствия. Именно поэтому психическая деятельность называется теоретической, ориентировочной. Ее назначение в том, чтобы помочь человеку предвидеть результаты своих практических действий, выбирать наиболее целесообразные из них. Так, шахматист, проверив мысленно несколько вариантов, находит наилучший и только после этого делает ход — совершает внешнее действие, производит изменения на шахматной доске.

Теоретические действия пронизывают всю человеческую практику. Без них практика была бы слепна, человек не смог бы выполнить даже самых простых практических действий. Чтобы расколоть полено, надо решить, какой стороной его укрепить на земле, как лучше направить удар топора, какова должна быть сила удара и т. д. Если не производить этих ориентировочных действий, а начать колоть как попало, то вместо полена можно ударить себе по ноге или вместо дров получить одни щепы. Нет нужды доказывать, что при выполнении более сложных практических действий роль предварительной ориентировки неизмеримо возрастает. Так, для практического полета одного человека в космос потребовалась длительная мыслительная деятельность многих поколений людей.

Важность предварительных ориентировочных действий давно известна людям, и народная мудрость воплотила это в пословице: «Семь раз отмерь — один раз отрежь».

Человек в своей жизни выполняет тысячи различных внешних, практических и внутренних, умственных действий, и все они приобретаются им при жизни. Человек не рождается ни практиком, ни теоретиком, ни мыслителем. Всему этому он учится у старших. Взрослые учат ребенка не только держать различные предметы, ходить, говорить, но и слушать, видеть, думать. И очень многое в судьбе ребенка зависит от того, как всему этому его учат. Правильное обучение приводит к формированию различных способностей, неправильное — мешает их становлению.

Практическим действиям обычно учат так: один человек показывает, как выполняется действие, другой смотрит, а потом сам

начинает выполнять. Вначале ошибается, ему еще раз показывают, указывают на ошибку, он еще раз пробует и так постепенно усваивает правильное выполнение практического действия — на-учается пилить, работать на токарном станке, шить, кататься на велосипеде и т. д.

Правда, одни могут научиться быстро и выполняют действия хорошо, а другие учатся долго и далеко не всегда правильно выполняют эти действия.

Так, например, при работе в столярных школьных мастерских значительная часть учащихся в течение целого учебного года не может научиться продольному пилению досок. Встает вопрос, почему так получается? Ведь ученик видит, как выполняет пиление мастер, знает, что пилить надо по вертикали, и сил у него достаточно, а ничего не получается; пила идет вкривь и вкось.

Оказывается, причина затруднений в теоретических действиях. Внешнюю часть пиления мастер показал, а внутреннюю, ориентировочную осталась для учеников скрытой, она им не видна. Но она-то и решает успех дела. Это означает, что при обучении практическим действиям главное внимание надо обращать не на внешнюю часть действия, а на внутреннюю, умственную. Когда у человека не получается какое-то практическое действие, обычно говорят, что у него неумелые руки. Это неверно: неумелой является голова, так как руки всегда послушны, они исполнители ее приказов.

Начнем с самых простых вещей. В I классе многим детям с трудом дается красивое письмо. Одна часть букв наклоняется вправо, другая — влево, одна вылезает за верхнюю линейку, а вторая не дотянулась до нижней. Учителя и родители нередко сердятся на детей и требуют, чтобы они переписывали еще и еще раз. К сожалению, это не всегда помогает, а если и помогает, то очень медленно. Чего, собственно, ребенку недостает? Некоторые учителя считают, что ребенок плохо пишет потому, что у него неумелые руки. Чтобы помочь руке ребенка, учительница или мать берут детскую ручонку в свою и начинаят вместе с ним писать буквы. Хорошо это или плохо? Исследования показали, что это очень плохо. Почему? Да потому, что учить надо не руку, а голову. Конечно, буквы пишет рука, но управляет рукой голова ребенка, прокладывая с помощью зрения путь руке на бумаге. И начинать надо не с движений руки, а с анализа того пути, который должна пройти рука. Для этого надо научить учащихся выделять в контуре буквы единицы этого контура, т. е. такие отрезки линии, на которых она не меняет существенно своего направления. Для того чтобы эти отрезки были видны, разделите их точками. После объяснения и показа, как это делать, предложите учащимся все это проделать самостоятельно. Разумеется, их работу надо контролировать. После этого пусть дети перенесут эти точки на тетрадную сетку. Для того чтобы они делали это правильно, покажите им, где располагаются нужные точки. Ученик переносит точки и получает их систему.

У вас может возникнуть вопрос: а нельзя ли учащимся дать эти точки в готовом виде? Можно, конечно. Но в этом случае умственную работу — анализ буквы проделаете вы, а детям остается лишь механическая работа: обведение контура. Таким путем тоже можно правильно научить писать, но в этом случае букву каждого нового типа придется учить писать заново. Если же ребенка самого научить анализировать контуры типичных 4—5 букв и научить их воспроизводить, то после этого он с первого раза будет писать любую букву правильно. Так, например, красиво русские дети пишут с первого раза грузинские буквы. Больше того, дети, которые сами анализировали контур, стали и рисовать лучше. И это понятно: на бумагу переносится контур. Следовательно, в нем тоже надо выделить единицы контура.

Важна разница и во времени. Если учить так, как обычно учат до школы и в школе, то ребенку потребуется в 20 раз больше времени, чем при правильном методе обучения. И главное, при правильном обучении у детей формируется графическая способность, которую они затем используют и при письме цифр, и при рисовании. При неправильном обучении такой способности не формируется. Как видим, с одной стороны, выполнение практического действия невозможно без опоры на определенные познавательные умения. С другой стороны, можно формировать определенные умственные способности при обучении даже простым двигательным навыкам. Итак, теоретические, познавательные виды деятельности занимают не только ведущее место в интеллектуальных видах труда, но и определяют успех в труде практическом. Но как же формируются новые умственные действия, различные виды познавательной деятельности?

Как овладеть этими невидимыми действиями, которые человек совершает не руками, не внешним образом, а про себя, в голове?

Как показать их содержание, чтобы учащийся понял, что он должен делать в уме, как делать?

На помощь нам приходят действия внешние, материальные. Они дают возможность невидимые внутренние действия сделать видимыми, показать их содержание учащимся, сделать их понятными.

Необходимость введения материальных вещей, моделей в процесс обучения давно подмечена в педагогике и сформулирована в виде так называемого принципа наглядности. Однако для формирования умственных действий следует вводить в процесс обучения не только вещи, но и материальные действия учащихся, направленные на них. Как без внешних предметов нельзя сформировать понятие, так и без внешнего действия не может быть сформировано мыслительное. «...Идеальное,— пишет Маркс,— есть не что иное, как материальное, пересаженное в человеческую голову и преобразованное в ней!»<sup>1</sup>.

Ребенок приходит в школу с определенным запасом умственных действий, и учитель, используя их, не всегда задумывается о пути, который они прошли. Так, например, учащимся очень часто приходится производить умственный, теоретический анализ: выделять части цветка, не нарушая практической его целостности; выделять в задаче вопрос и условия и т. д.

Откуда появляется это умственное разделение целого на части? Оно, как и действие сложения в уме, образуется из практического внешнего действия.

Известно, что дети очень любят ломать игрушки. Делают они это не из-за озорства, а из желания узнать, из чего сделана игрушка, что у нее внутри. Это первые аналитические шаги. Кажется — что общего между действиями ребенка, разламывающего игрушечную лошадку на кусочки, и действиями ученого, анализирующего сложные общественные события, математические закономерности? Но без практики такого деления предметов на части человек не смог бы приобрести способность анализировать в уме, про себя.

Роль внешних действий в формировании умственных действий, связанных с изучением начальной арифметики, хорошо известна учителям. И ни один учитель не будет учить детей считать сразу устно или в уме. Но путь от внешнего к внутреннему проходят все новые умственные действия, и не только у детей младших классов, но и у учащихся старших классов и даже у взрослых. Правда, это могут быть не обязательно действия с предметами: их могут заменить действия с моделями, схемами, чертежами. Но это активные действия, которые учащиеся производят сами, руками, а не наблюдают лишь за действиями учителя.

### 3. ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

Когда речь идет об учебном процессе, каждый понимает, что центральным его звеном являются знания.

Трудно найти более знакомое слово для учителя, чем «знание». Оно так часто употребляется в педагогической практике, кажется таким понятным. Учитель уверенно говорит про одного ученика, что он хорошо знает, про другого — что он знает плохо. А так ли уж просто и ясно это понятие? Попробуйте попросить своих коллег-учителей ответить письменно на вопрос «что значит знать?», и вы будете удивлены неопределенностью ответов и их разнообразием.

Был проделан и такой эксперимент: группа опытных преподавателей слушала ответы одних и тех же учащихся. Каждый преподаватель выставлял свою оценку. В результате оказалось, что одни и те же ответы учащихся были оценены разными учителями весьма по-разному: у одних учеников оценки были от трех до пяти баллов, у других — от двух до четырех.

Наконец, убедительные доказательства нашего утверждения дают вступительные экзамены в высшие учебные заведения. Еже-

<sup>1</sup> Маркс К., Энгельс Ф. Соч.—2-е изд.—Т. 23.—С. 21.

годно тысячи юношей и девушек успешно заканчивают среднюю школу и получают аттестат с оценками «5» и «4». Учителя тщательно контролируют усвоение, все в полном порядке. Но вот ученик становится абитуриентом, сдает первый экзамен и нередко получает «2». В чем дело, кто виноват? Школа поставила оценку, которая свидетельствует о том, что ученик знает, а институт уверенно ставит «2» — это значит, что ученик не знает. И если абитуриент апеллирует, то ему, как правило, легко доказывают, что к его знаниям были предъявлены требования в объеме средней школы.

Неоднозначность в понимании вопроса «что значит знать?» из педагогической проблемы превратилась в очень серьезную социальную проблему. Если вдуматься в создавшееся положение вещей, то легко понять, что оно чревато серьезными последствиями не только для девушек и юношей, поступающих в вуз, но и для авторитета учителя, средней школы в целом. Итак, понятие «знает — не знает» не самоочевидное, требует раскрытия и уточнения.

Начнем с нескольких конкретных примеров, взятых из школьной практики.

Отвечает хорошо успевающая ученица VI класса одной из московских школ.

Учительница. Скажи, пожалуйста, какой треугольник называется равнобедренным?

Ученица. Равнобедренным называется такой треугольник, у которого две стороны равны.

Учительница. Правильно. Изобрази на доске равнобедренный треугольник.

Ученица чертит на доске равнобедренный треугольник, обозначает его буквами  $A$ ,  $B$ ,  $C$  и говорит: «Треугольник  $ABC$  равнобедренный, у него сторона  $AB$  равна стороне  $BC$ ».

Учительница. А какой треугольник называется равносторонним?

Ученица. Равносторонним треугольником называется такой треугольник, у которого все три стороны равны между собой.

Учительница. Правильно. Вот тебе несколько треугольников. Укажи, какой из них является равносторонним.

Ученица берет линейку, измеряет стороны треугольников, находит среди них равносторонний и отвечает: «Вот этот треугольник равносторонний: треугольник  $ADC$ ».

Учительница. Как ты узнала, что он равносторонний?

Ученица. Я измерила его стороны, они все по 30 см.

Учительница. Правильно, молодец.

Как видим, ученица на все вопросы ответила правильно. При этом она не только правильно сформулировала определения понятий, но и проиллюстрировала их конкретными примерами: изобразила равнобедренный треугольник, правильно опознала равносторонний. Многие учителя считают, что если ученик безошибочно воспроизводит текст учебника, приводит свои собственные приме-

ры, то это вполне достаточный показатель хорошего знания. Так это или не так? Не будем спешить с оценкой знаний ученицы. Попросим учительницу задать ей еще несколько вопросов.

Учительница. Можно ли равносторонний треугольник называть равнобедренным?

Ученица уверенно говорит, что равносторонний треугольник не является равнобедренным. Между учителем и ученицей происходит следующий диалог:

Учительница. Почему?

Ученица. У него все три стороны равны.

Учительница. У равнобедренного треугольника сколько равных сторон?

Ученица. Две.

Учительница. Ну, если у треугольника три стороны равны, то две-то равные есть?

Ученица. Есть.

Учительница. Так можно назвать его равнобедренным?

Ученица. Нет.

Учительница. Почему?

Ученица. А у него и третья равна.

Как видим, понятие о равнобедренном треугольнике у ученицы сформировалось неверное: фактически к равнобедренным треугольникам она относит такие и только такие, у которых при наличии двух равных сторон третья не равна им. В определении такого дополнительного условия не предусмотрено, и определение ученица воспроизвела правильно. Она правильно и начертала равнобедренный треугольник, но именно такой, который соответствовал сложившемуся у нее понятию: третья сторона не равна двум равным между собой.

Если бы учительница не задала последнего вопроса, то можно было бы считать, что ученица знает указанные геометрические понятия. А как быть теперь?

Приведем еще пример из школьной практики.

Ученик VI класса безошибочно доказывает теорему о равенстве углов с перпендикулярными сторонами. Учитель готов поставить ему «5». Но мы просим ученика повторить доказательство на новом чертеже, на котором расположение углов отлично от имеющегося в учебнике и обозначены они другими буквами латинского алфавита. Ученик не справляется с заданием, хотя по геометрии у него только четверки и пятерки.

Снова встает вопрос: знает ученик теорему или не знает?

Чем отличаются начальные и конечные ситуации в этих примерах? Предметные знания — понятия о равнобедренном и равностороннем треугольниках, теорема о равенстве углов с перпендикулярными сторонами — оставались один и те же, а вот действия (умения), которые мы требовали от учеников, были разными. И каждый раз ученики один из этих действий выполняли, а другие оказывались им не под силу. Понятие у ученицы успешно функционировало, когда его надо было использовать в деятельности.

ности по воспроизведению определения понятия. Но оно не работало при распознавании объектов.

Как видим, понятия «знает» — «не знает» весьма относительны. О знаниях мы всегда судим по выполнению учеником каких-то действий с этими знаниями, и это правильно, так как знания всегда существуют в нерушимой связи с теми или иными действиями (умениями).

Одни и те же знания могут функционировать в большом числе весьма разных действий. Именно этим и объясняется относительность знаний. (Любому специалисту можно доказать, что он «не знает», если подобрать такую деятельность, которой он не обучен и в которой самостоятельно не так просто использовать требуемые знания.)

Возьмем, например, научные понятия, с которыми учащиеся имеют дело при изучении любого предмета. Когда учащийся воспроизводит определение понятия, он, разумеется, обнаруживает знание. Но можно использовать понятия для распознавания объектов, относящихся к этим понятиям, или научить учащихся на основе определений данных понятий строить объекты, относящиеся к этим понятиям. В этих случаях знания будут существенно отличаться друг от друга: умея воспроизвести определение понятия, ученик далеко не всегда умеет распознать объекты, относящиеся к этому понятию, или построить множество объектов, составляющих объем данного понятия. Аналогично знание геометрической теоремы может выступать как умение воспроизвести ее формулировку. Знание теоремы может проявляться и в том, что ученик воспроизводит ранее заученное доказательство. Он может применить эту теорему при решении каких-то задач или, наконец, после изучения этой теоремы уметь самостоятельно доказывать любые теоремы данного класса.

Качество знаний зависит и от особенностей той познавательной деятельности, в которую оно включено, и от широты включения этих знаний в различные виды деятельности.

Но в связи с этим встает весьма серьезный вопрос: по какой же деятельности судить о знаниях учеников? Ведь в процессе учения от ученика требуется то один, то другой вид деятельности. Едва ли нужно доказывать, что учитель должен уметь адекватно оценивать достигнутый учеником уровень знаний.

Естественно, что это должны уметь делать и преподаватели высшей школы как на вступительных экзаменах, так и в процессе подготовки специалиста. Однако в настоящее время вопрос о критериях усвоенности знаний фактически не решен. Каждый учитель имеет программу тех предметных знаний, которые он должен сформировать у учащихся, но ни по одному предмету нет конкретной программы умений (видов деятельности), в которых ученик должен уметь использовать эти знания. В свете сказанного легко теперь понять, почему нередко существенно расходятся оценки знаний в школе и при поступлении выпускников школы в высшие учебные заведения.

Дело здесь, как правило, именно в том, что оценка знаний происходит путем включения их в разные виды деятельности. В школе ученика учили использовать знания в одних видах деятельности, а в институте потребовались совсем другие. Самостоятельно найти необходимую деятельность в ситуации экзамена — вещь слишком трудная, вот почему и выдерживают экзамены единицы. Конечно, можно экзаменовать и на самостоятельность нахождения новой деятельности, но в этом случае, во-первых, абитуриенты должны знать об этом заранее, во-вторых, выбор для экзамена видов деятельности должен быть обоснован. И школу тогда надо ориентировать на это. Самостоятельный поиск — это тоже деятельность, которой надо учить детей.

Конкретная программа видов познавательной деятельности (видов познавательных умений) определяется целями обучения. Иногда бывает важно, чтобы человек просто что-то запомнил, и ничего больше от него не требуется. В этом случае проверка усвоения должна происходить по умению воспроизвести знания. И мы можем спокойно оценить эти знания как отличные. Чаще все-таки знания требуется использовать при решении каких-то задач. И вот здесь надо заранее решить вопрос о том, в каких задачах учащиеся должны уметь использовать усваиваемые знания, другими словами, заранее определить, каким видам деятельности необходимо учить при усвоении знаний. Даже простое механическое заучивание — это тоже деятельность, но очень непродуктивная. Вот почему очень важно заранее продумать, ради какой деятельности организуется процесс усвоения новых знаний.

До тех пор пока не разработаны государственные программы таких видов деятельности, учитель при определении их должен прежде всего учитывать жизненное значение знаний: какие задачи (в широком смысле этого слова) должен уметь решать ученик с помощью этих знаний. Это и поможет выделить те умения, в которые следует включать знания в процессе их усвоения. Так, например, при изучении русского языка учащиеся заучивают огромное число различных орфографических правил. В какую деятельность их необходимо включить? Если ученик научится просто воспроизводить их, то это, как известно, грамотного письма не обеспечивает. Ученик может уметь воспроизводить все правила, но писать безграмотно (правила «знает», а применять их не умеет). Следовательно, в данном случае необходимо установить содержание деятельности по применению правил в процессе письма.

Когда ученик пишет диктант или сочинение, то первое, что ему необходимо уметь делать, это делить все слова на две группы: слова, которые пишутся по правилам, и слова, правописание которых не подчинено правилам. Допустим, ученик установил, что данное слово требует применения правила. В этом случае необходимо сделать следующий шаг: выбрать из огромного множества известных ученику правил то, которое определяет написание данного слова (распознать слово как относящееся к определенному классу предметов). Это логическое действие само по себе доста-

точно трудное, требующее специального формирования. Но это еще не все. Если ученик выполнил это действие успешно — он должен теперь воспроизвести нужное правило.

Наконец, необходимо выполнить еще одно действие: верно применить общее правило к данному конкретному случаю. Известно, что школьники, зная правило написания глаголов на -тъся и -тся, неверно ставят вопрос («что делать?», «что делает?») и в результате допускают ошибки. Как видим, воспроизведение правила — это всего лишь одно действие, и не самое сложное в содержании орфографических умений, поэтому оно само по себе и не обеспечивает грамотного письма. Поскольку правила усваиваются ради этой деятельности, они с самого начала должны включаться именно в эту деятельность.

Еще пример. Учащиеся в процессе школьного обучения изучают довольно большое число различных теорем. Каждый раз им дается готовое доказательство, которое они и заучивают. Разумеется, знакомство с доказательством дает возможность убедиться в правильности теоремы, но не больше. Для развития логического мышления учащихся куда важней научить их самих находить доказательства. Как показали исследования, это доступно (в пределах школьных теорем) уже в IV классе. Но как только мы поставили такую цель, возник вопрос: а чему конкретно надо учить?

Что же представляет собой умение доказывать?

Исследование Г. А. Буткина показало, что это умение слагается из следующих компонентов: 1) действие подведения под понятие (например: доказать, что отрезки равны, значит подвести под понятие «равные отрезки»; доказать, что прямые параллельны, — подвести под понятие параллельных прямых и т. д.); 2) действие выбора одной из известных ученику систем необходимых и достаточных признаков (подвести под понятие можно из основе разных признаков); 3) действие выведения следствий (признаки, необходимые для подведения фигуры под определенное понятие, даются в условии теорем и задач в неявной форме, их надо вывести); 4) определение «поисковых областей» (искомый признак выводится всегда из какой-то части условий, поэтому важно заранее определить, из каких данных имеет смысл получать следствия. Например, для признаков прямого угла «поисковую область» составляют квадрат, равные смежные углы и др.).

Как видим, умение доказывать (а не пересказывать готовые доказательства) включает в себя целый ряд самостоятельных действий (умений), каждое из которых вначале надо сформировать отдельно, а уж потом учить использовать сформированные действия как целостную систему, что и обеспечит овладение методом доказательства.

Не приводя других примеров, укажем, что учитель, планируя различные виды познавательной деятельности, должен при этом одновременно учитывать два их класса: общие и специфические. Общие виды познавательной деятельности (общие приемы) потому и называются общими, что они используются в разных обла-

стиах, при работе с разными знаниями. К их числу относится, например, умение планировать свою деятельность, умение контролировать выполнение любой деятельности и др. К общим видам познавательной деятельности относятся и все приемы логического мышления: они независимы от конкретного материала, хотя всегда выполняются с использованием каких-то предметных (специфических) знаний. К числу логических приемов относятся сравнение, подведение под понятие, выведение следствий, приемы доказательства, классификации и др. К числу специфических видов деятельности относятся такие, которые используются только в данной области, например деятельность по осуществлению геометрических преобразований, звуковой анализ слова и т. д. Естественно, что содержание как тех, так и других приемов познавательной деятельности должно выделяться и фиксироваться. Без этого учитель не может целенаправленно формировать намеченную познавательную деятельность, так как он попадает в ситуацию: «формируй то, не знаю что». Вместе с тем выделение содержания каждого вида (приема) познавательной деятельности — это особая задача, нередко — исследовательская. Учитывая это, мы специально остановимся на содержании начальных логических приемов мышления — покажем, какие умственные действия входят в их состав. Кроме того, опишем состав некоторых специфических приемов мышления, прежде всего — математических.

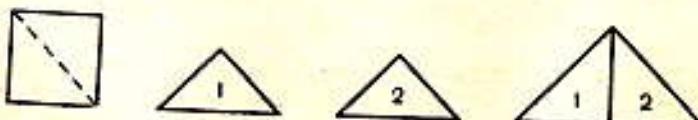
## II. ВИДЫ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

### I. НАЧАЛЬНЫЕ ЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ МЫШЛЕНИЯ

Никто не будет спорить с тем, что каждый учитель должен развивать логическое мышление учащихся. Об этом говорится в объяснительных записках к учебным программам, об этом пишут в методической литературе для учителей. Однако конкретной программы логических приемов мышления, которые должны быть сформированы при изучении данного предмета, пока нет. В результате работы над развитием логического мышления учащихся идет «вообще» — без знания системы необходимых приемов, без знания их содержания и последовательности формирования. Это приводит к тому, что развитие логического мышления в значительной мере идет стихийно, поэтому большинство учащихся не овладевает начальными приемами мышления даже в старших классах школы, а этим приемам необходимо учить младших школьников: без них полноценного усвоения материала не происходит.

Приведем данные по диагностике логических приемов мышления у учащихся I класса в конце учебного года. Проверялись три приема: подведение под понятие, выведение следствий, сравнение. Все эти приемы необходимы детям при изучении математики. Оказалось, что только небольшая часть учащихся владеет этими приемами хорошо, у остальных они не сформированы в полной мере. Больше того, у многих учащихся не сформированы и более элементарные логические операции.

Вот посмотрите, как выполняют задания некоторые учащиеся II класса одной из московских школ. Вначале были предъявлены два совершенно равных квадрата, а затем один из них был разрезан по диагонали на два треугольника, из которых, в свою очередь, был составлен один треугольник:



Вот как шла наша беседа с одним из учеников II класса — Андреем П.:

— Андрюша, ты хорошо учишься?

— Да.

— Молодец. Скажи, пожалуйста, вот эти фигуры как называются? (Показываю два квадрата.)

— Квадратики.

— Посмотри, они одинаковые или не одинаковые? Наложи один на другой и хорошо посмотри.

— Одинаковые.

— Одинаковые. Хорошо, значит, квадратики одинаковые, а теперь мы вот этот квадратик разделим на два треугольничка (разрезаю) и из них построим один треугольник. А вот теперь скажи: одинаковые по величине эти фигуры — треугольник и квадрат?

— Они не одинаковые.

— А какая больше?

— Вот эта (показывает на треугольник).

— Ты уверен, что эта больше?

— Да.

К сожалению, во II классе такие ответы не такое уж редкое явление. Причина ошибки состоит в неумении ученика дифференцировать отдельные стороны предметов, в результате чего изменение одного свойства (формы фигуры) он принимает за изменение другого (площади фигуры), которое в данном случае оставалось неизменным.

Такого рода ошибки учащиеся I—II классов делают при определении разных свойств предметов. Вот, например, как ведет себя один из учеников II класса в ситуации аналогичной задачи.

Ученику предъявляются две совершенно одинаковые бутылочки с длинными узкими горлышками, наполненные подкрашенной водой до одного и того же уровня.

Между учеником и экспериментатором происходит следующий диалог:

— Саша, скажи, пожалуйста, в бутылочках одинаковое количество жидкости или не одинаковое?

— Одинаковое.

— Посмотри внимательно, где тебе кажется меньше или больше?

— Нигде.

— Значит, одинаково?

— Да.

— Ну, хорошо. А теперь посмотри, что я сделаю: возьму вот эту бутылочку и переверну (экспериментатор ставит одну из бутылочек на горлышко). А теперь одинаковое количество жидкости в бутылочках или нет?

— Нет.

— А где меньше, где больше?

— Здесь больше (показывает на перевернутую бутылочку).

— Ты уверен в этом, Саша?

— Да.

— А если я опять поставлю бутылочку вот так (экспериментатор ставит бутылочку на донышко), то теперь как?

— Поровну.

— А если я теперь переверну первую бутылочку (первая бутылочка ставится на горлышко)?

— Здесь (показывает на первую бутылочку).

— Ты уверен?

— Да.

Кажется, так очевидно, что вода никуда не отливалась, и вдруг, по мнению ребенка, ее становится меньше по количеству то в одной бутылочке, то в другой. Как и в первом случае, ученик не дифференцирует два свойства: количество жидкости и ее уровень в бутылочке, который меняется при переворачивании последней.

Если эти опыты повторить в I или во II классе любой другой школы — обязательно найдется значительная группа учеников, которые будут совершать такие же ошибки.

В старших классах такого типа логические ошибки исчезают, но, к сожалению, сохраняются многие другие. Так, например, простейшие задачи на распознавание объектов, относящихся к понятиям с дизъюнктивной структурой признаков (или — или), вызывают затруднения у учащихся вплоть до окончания школы. Вот одна из таких задачек: «Женщина подходит к одному из членов вашего коллектива и говорит: «Я тебе мать, а ты мне не дочь». Может быть такая ситуация?» Как правило, учащиеся отвечают, что так быть не может. Иногда начинают придумывать особые ситуации: «Может, ребенка взяли из детдома» и т. д. Интересно, что ошибки допускают не только девочки, но и мальчики, для которых такая ситуация отражает их реальное положение: они не дочери своим матерям.

Особенно большие затруднения вызывает распознавание объектов в задачах с неопределенным составом условий, т. е. когда ответ и не положительный, и не отрицательный, а неопределенный: может, объект относится к данному классу, а может, и нет, так как в условии нет сведений о некоторых признаках из числа необходимых.

Это задачи такого типа: «Даны два угла с общей вершиной. Один из них равен  $100^\circ$ , другой —  $80^\circ$ . Будут ли эти углы смежными?»

Или: «Даны два равных друг другу угла с общей вершиной. Будут ли они вертикальными?»

В первой задаче ничего не сказано об общей стороне: есть она у данных углов или ее нет. В силу этого однозначного ответа дать нельзя: если углы имеют общую сторону, то они будут смежными, а если не имеют — то не будут.

Во второй задаче нет данных о сторонах углов: продолжают они друг друга или нет. Если стороны одного продолжают стороны другого, то углы будут вертикальными, а если не продолжают — будут два равных прилежащих угла.

В исследовании М. Б. Воловича, проведенном в ряде московских школ, в том числе в одной математической школе, такие задачи были даны 232 хорошо и отлично успевающим ученикам VIII—IX классов, обучающимся у 8 разных преподавателей. Около 90% учащихся дали неверные ответы. Они считали, что данные углы подходят под указанные в задачах понятия. На вопрос, почему они считают, что данные углы смежные, учащиеся отвечали: «Потому, что они в сумме составляют  $180^\circ$ ». На вопрос, почему они считают, что во второй задаче даны вертикальные углы, отвечали: «Потому что они равные».

Как видим, учащиеся опираются не на систему признаков, указанную в определении, а лишь на отдельные признаки. В то же время определения этих понятий они знают. Следовательно, учащиеся определение запомнили, но работать с ним не научились.

Аналогичные ошибки делают и на материале русского языка. Например, на вопрос: «Слово изменяется по падежам, числам. Будет ли оно существительным?» — многие учащиеся отвечают утвердительно, что неверно, так как этими признаками обладает не только существительное, но и прилагательное.

Причина всех этих ошибок — неумение выполнить логический прием подведения под понятие. Этот прием широко используется в жизненной практике людей, причем человек нередко встречается и с неопределенными ситуациями, когда главный вопрос состоит именно в том, может ли быть решена задача при данных условиях. Примером может служить диагноз врача: чаще всего ошибки объясняются тем, что в ситуации неопределенности, т. е. когда возможны несколько болезней, врач без получения сведений о недостающих признаках ставит диагноз.

Учащиеся допускают еще больше ошибок при выполнении классификаций, при выведении следствий из данных посылок.

В дополнение к ранее сказанному приведем данные еще одного из проведенных исследований.

Методист И. Л. Никольская предложила серию задач, требующих начальных логических приемов мышления, учащимся X класса (200 человек), студентам Московского горного института (61 человек), научным сотрудникам ВНИИАЧЕРМЕТ (52 человека). В число этих заданий входили следующие:

1. Можно ли классифицировать треугольники на прямоугольные, косоугольные и равнобедренные?
2. Какие из следующих утверждений верны:  $2 \times 2 = 4$ ;  $2 \times 2 \geqslant 4$ ;  $2 < 3$ ;  $2 \leqslant 3$ ?
3. Следует хотя бы одно из данных предложений из другого:
  - а) каждую задачу решил по меньшей мере один ученик;
  - б) по меньшей мере один ученик решил все задачи.
4. Подчеркните слова, в которых буква «а» встречается не более двух раз: дом, чай, самовар, сокол, барабан.
5. Докажите или опровергните утверждение: «Четырехугольник, диагонали которого взаимно перпендикулярны, — ромб».

Оказалось, что число верных ответов в первом задании не превысило 25% даже среди научных работников, а верные ответы учащихся десятых классов составили 18,5%. Второе задание было выполнено неверно всеми школьниками и всеми студентами, а верные ответы среди научных сотрудников составили 3,8%. Совершенно аналогичная картина по третьему заданию. По четвертому, пятому заданиям верные ответы в группе учащихся составили 2—2,5%, у студентов — 1,7%, у научных сотрудников — 5,4%.

Как показывают исследования, многие из этих приемов учащиеся могут успешно усвоить уже в начальной школе, если работу вести планомерно и целенаправленно. Но с чего начать? В каком порядке формировать?

Естественно, что с любого логического приема работу начинать нельзя, так как внутри системы логических приемов мышления существует строго определенная последовательность, один прием строится на другом.

Вернемся к примеру подведения под понятие и посмотрим, можно ли начинать формирование логических приемов мышления с него. Для того чтобы решить вопрос о принадлежности предмета к данному понятию, надо установить наличие у этого предмета системы необходимых и достаточных признаков. А это означает, что ученики к этому времени уже должны быть знакомы с понятиями *необходимый признак* и *признак достаточный*. Но эти понятия, в свою очередь, опираются на понятие *существенный признак*. Следовательно, учащиеся должны уметь дифференцировать признаки на существенные и несущественные. Последние, наконец, предполагают владение понятием *признак, свойство* и умением выделять в предметах различные свойства. Как видим, усвоение приема подведения под понятие предполагает усвоение целой системы других логических знаний и операций: понимание того, чем отличается необходимое свойство от достаточного, что такое вообще свойства, как их выделять в предмете, чем отличается свойство существенное от свойства несущественного и др.

Значит, нельзя начинать формирование логического мышления с приема подведения под понятие.

С чего же начинать?

Первое, чему необходимо научить учащегося, это *умение выделять в предметах свойства*. Дети I класса обычно выделяют в предмете всего два-три свойства, в то время как в каждом предмете бесконечное множество различных свойств. Так, если вы покажете детям карандаш и спросите: «Что о нем можно сказать, какой он?» — ученики ответят, что он красный (или назовут какой-то другой цвет), круглый (если он имеет цилиндрическую форму) — и все. Для того чтобы дети могли увидеть в предмете множество свойств, полезно показать им прием по выделению свойств в предметах — прием сопоставления данного предмета с другими предметами, обладающими другими свойствами. Заранее подбирая для сравнения различные предметы и последовательно сопоставляя с ними исходный, можно постепенно научить детей

видеть в предметах множество таких свойств, которые ранее были от них скрыты.

Как только дети научатся выделять в предметах множество различных свойств, можно переходить к следующему компоненту логического мышления: формированию понятия об общих и отличительных признаках предметов<sup>1</sup>.

После того как учащиеся научатся выделять в предметах общие и отличительные свойства, можно сделать следующий шаг: научить детей отличать в предметах существенные (важные) свойства (с точки зрения определенного понятия) от свойств несущественных (неважных), второстепенных. Так, если вы знакомите детей с понятием «цветок», то покажите им, что цветы могут отличаться друг от друга очень многими свойствами: цветом, формой, величиной, количеством лепестков и т. д. Но у всех у них остается неизменным одно свойство: давать плод, что и дает право называть их цветами. Если мы изменим это свойство — возьмем другую часть растения, то ее мы уже не сможем назвать цветком. Это будут листья, веточки и т. д. Таким образом, если мы изменим несущественные свойства, предмет будет относиться по-прежнему к тому же понятию, а если мы изменим существенное свойство, предмет становится другим.

Показав это на нескольких примерах, важно указать, что таким путем можно отличить в предметах свойства существенные (важные) от свойств несущественных (неважных). После этого учащимся обязательно надо дать упражнения на практическое использование этого приема. Разумеется, при этом надо выбирать такие понятия, которые доступны пониманию детей. Особенно важно при этом показать, что не все общие свойства в предметах являются свойствами существенными. Так, при работе с цветами легко видеть, что они, как правило, характеризуются яркостью, их цвет резко отличается от цвета других частей растения. Вместе с тем это общее для большинства цветов свойство не является существенным. На этом моменте следует особенно сосредоточить внимание детей, так как они легко принимают любое общее свойство предметов за свойство существенное. Причем эта ошибка сохраняется вплоть до старших классов школы. Следовательно, надо показать, что любое существенное свойство является общим для данного класса предметов, но далеко не всякое общее их свойство является существенным.

Мы рассмотрели два логических приема: прием сравнения предметов, который дает возможность выделять множество свойств в предметах, и прием изменения свойств, который позволяет дифференцировать свойства существенные от свойств несущественных. Как мы видели, эти приемы используются для ознакомления учащихся с рядом логических понятий (*знаний*): *свойства*, *свойст-*

<sup>1</sup> Методика работы в классе показана в главе V данной книги.

ва отличительные, общие и существенные. Другими словами, логические знания — продукт выполнения определенных действий. И наоборот, усвоение логических приемов мышления предполагает опору на определенные логические знания.

Так, понятия об общих и существенных признаках предметов оказываются необходимыми для усвоения целого ряда более сложных логических приемов, некоторые из которых и будут рассмотрены ниже.

Прежде всего вернемся к приему сравнения. Когда мы предлагали использовать этот прием для выделения учащимися различных свойств в предметах, то указывали, что при этом предметы для сравнения должны подбираться учителем, никаких специальных требований к сравнению не предъявляли. После же знакомства учащихся с различными видами свойств предметов прием сравнения можно формировать уже более корректно. Если этого не сделать, то у многих учащихся он останется на житейском уровне: без осознания содержания этого приема и без умения произвольно и обоснованно использовать его как полноценное познавательное средство.

Анализ учебников и программ показывает, что действие сравнения необходимо учащимся уже в I классе. Вместе с тем, если его не сделать предметом специального усвоения, то оно оказывается не усвоенным большинством учащихся до конца учебного года. Оказалось, что многие учащиеся не понимают, что значит сравнивать. Одни просто отказываются от ответа, а другие говорят, что сравнивать — это «сказать, что больше, а что меньше». Только небольшой процент учащихся понимает смысл этого действия правильно.

Наибольшие трудности дети испытывают при выделении основания для сравнения предметов. Учащиеся часто ориентируются не на общий для сравниваемых объектов признак (цвет, форма, длина и т. д.), а на конкретные количественные или качественные показатели этого признака. В силу этого одни ученики считают, что сравнивать, например, по цвету можно только предметы, имеющие один и тот же цвет, но с разной мерой его выраженности — «более красный», «менее красный». Другие, наоборот, считают, что сравнивать предметы по цвету можно только тогда, когда цвет у них разный. Это означает, что учащиеся еще не осознают цвет как общую характеристику предметов, а мыслят лишь на уровне конкретных разновидностей цвета. С этим надо считаться и постепенно учить детей видеть у разноокрашенных предметов, имеющих разную форму и т. д., общее свойство — наличие цвета, формы и др.

Начинать работу по формированию приема сравнения надо с выделения содержания этого приема, т. е. с выделения слагающих его действий. Сравнение будет корректным только тогда, когда оно используется, во-первых, при сопоставлении однородных предметов и явлений действительности; во-вторых, когда сравнение производится по существенным признакам. Сравне-

ние предполагает умение выполнять следующие действия: 1) выделение признаков у объектов; 2) установление общих признаков; 3) выделение основания для сравнения (одного из существенных признаков); 4) сопоставление объектов по данному основанию.

Если учитель уже научил детей выделять в предметах общие и существенные свойства, то новыми будут лишь два последних компонента: выбор признака, по которому предполагается сравнение, и проведение сравнения именно по этому признаку. Следует также подчеркнуть, что сравнение может идти как по качественным характеристикам того или иного свойства (например, цвету, форме), так и по количественным характеристикам: больше — меньше, длинее — короче, выше — ниже и т. д.

При количественном сравнении необходимо наличие единого образца (меры), с помощью которой и производится сравнение. Это очень важно подчеркнуть, так как учащиеся нередко в средних и даже старших классах это требование не учитывают: сравнивают, например, дроби без приведения к общему знаменателю, неверно используют метрическую систему мер.

Вначале в качестве меры может выступать один из сравниваемых предметов, в котором предварительно выделяется то свойство, по которому эти предметы будут сравниваться. Например, учитель может вызвать двух учеников и предложить классу сравнить их по росту. На вопрос учителя: «Как это сделать?» — ученики обычно отвечают: «Пусть померяются». В таких случаях один из сравниваемых предметов выступает в качестве меры. Такое сравнение называется непосредственным. На его основе формируется сравнение опосредованное. Особенность этого вида сравнения состоит именно в том, что сравнение предметов происходит не непосредственно, а с помощью меры — опосредованно. При обучении детей работе с мерой очень важно, чтобы они осознали адекватность (соответствие) меры тем свойствам, по которым происходит сравнение: предметы по длине сравниваются с помощью меры длины, по массе — с помощью меры массы, по объему — с помощью меры объема и т. д.

Следующий шаг в формировании логического мышления учащихся — знакомство их с признаками необходимыми и достаточными. Научить учащихся различать эти признаки не просто, так как объективно их отношения весьма сложны. Нередко даже взрослые думают, что всякий достаточный признак является одновременно признаком необходимым. Фактически же это не так. Вот один пример. Если у человека высокая температура, то все понимают, что человек болен. Это означает, что признак «высокая температура» является достаточным для признания человека больным. Однако этот признак вовсе не является необходимым, так как немало болезней протекает без температуры. Следовательно, отсутствие температуры не означает отсутствие болезни: человек может быть болен, а температуры у него нет.

Учащиеся даже в старших классах допускают множество ошибок, связанных с неумением дифференцировать эти два вида признаков. В исследовании Г. И. Харичевой учащимся седьмых классов были предложены специальные задания, выполнение которых предполагает понимание характера признаков — необходимые, достаточные, необходимые и одновременно достаточные. Вот одно из этих заданий: «Известна теорема: «Диагонали ромба взаимно перпендикулярны». Объясните, какая из двух формулировок этой теоремы справедлива: 1) если четырехугольник есть ромб, то его диагонали взаимно перпендикулярны; 2) если диагонали четырехугольника взаимно перпендикулярны, то данный четырехугольник есть ромб».

Результаты выполнения этих заданий показали, что только 24% учащихся смогли правильно выполнить их. Что касается приведенного задания, то с ним справились 50% учащихся (выбрали в качестве верного первое определение). 26% учащихся ответили, что оба предложенных определения являются правильными. Характерно, что эти учащиеся вообще не видели разницы в предложенных определениях. Они считали, что в обеих формулировках говорится об одном и том же, «только слова переставлены местами». Это означает, что они не понимают разницы между признаками необходимыми и признаками достаточными.

Во втором определении указанные признаки являются необходимыми для ромба, но они недостаточны для его определения, так как этим требованиям удовлетворяет не только ромб, но и делтоид.

Аналогичные ошибки допускают учащиеся VIII—IX классов, причем в работе не только с математическим, но и любым другим материалом. Так, например, учащимся VIII—IX классов было предложено следующее задание: «Докажите, какие из данных слов — краснота, камни, большой, гвоздь — являются прилагательными, а какие не являются». Один из учеников совершил правильно воспроизвел определение прилагательного, но применить его корректно не смог. Вот его ответ: «Надо проверить по вопросу «какой?». Если слово отвечает на вопрос «какой?», тогда оно прилагательное». Экспериментатор обращает внимание ученика на то, что в определении указано еще одно требование: прилагательные обозначают признаки предметов. «Как быть с этим требованием? Может быть, это лишнее требование и его можно исключить из определения?» — продолжает экспериментатор. Ученик растерялся и выполнить задание отказался: «Ну, тогда я не знаю».

В данном случае ситуация аналогична предыдущей: ученик путает необходимые и достаточные признаки. То, что прилагательное отвечает на вопрос «какой?» — это признак необходимый; все прилагательные отвечают на этот вопрос. Любое слово, которое не отвечает на этот вопрос (не имеет этого признака), прилагательным не является. Однако одного этого признака недостаточно, чтобы выделить слова, являющиеся прилагательными. В самом де-

ле, на вопрос «какой?» отвечают и слова, являющиеся причастиями: краснеющий, выходящий, бегущий и т. д. Вот почему для выделения прилагательных необходимо учитывать два необходимых свойства, которые в совокупности оказываются достаточными для выделения слов-прилагательных.

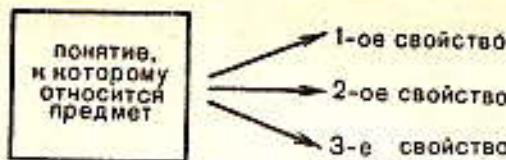
Не приводя других примеров, укажем, что непонимание разницы между необходимыми и достаточными, необходимыми и одновременно достаточными признаками является широко распространенным явлением среди учащихся старших классов. Происходит это потому, что ни в одном из классов, ни в одном из изучаемых предметов эти важные логические знания не были предметом специального усвоения. Вместе с тем указанные виды признаков могут быть усвоены уже в начальной школе. Естественно, ученики при этом должны не просто заучить определения этих признаков, а научиться работать с ними, т. е. выполнять определенные логические приемы мышления. Прежде всего необходимо научить детей выводить следствия из факта принадлежности предмета к данному понятию. Это действие связано с понятием необходимых свойств предмета, поэтому его выполнение дает возможность овладеть этой категорией свойств.

Познакомить с этим действием можно с помощью хорошо известных учащимся предметов. Например, учительница, обращаясь к классу, говорит: «Ребята, я принесла карандаш. Он у меня в портфеле. Вы его никогда не видели. Можете ли вы что-нибудь сказать о нем?» Дети дают разные ответы: одни называют грифель, другие форму, третьи — корпус, который держит грифель, четвертые — цвет и т. д. Ответы анализируются с точки зрения обязательности названных признаков. В результате проведенной работы выделяются два признака, без которых не может быть ни одного карандаша: наличие грифеля и какого-то корпуса, в котором этот грифель закреплен.

После этого учительница говорит, что признаки, которые в обязательном порядке есть у всех предметов данного класса, называются необходимыми. Они называются так потому, что их отсутствие приводит к тому, что предмет оказывается не относящимся к этому классу предметов. Так, если карандаш не будет иметь корпуса, то он из карандаша превратится в грифель.

После этого учащиеся выполняют еще ряд заданий на выведение необходимых свойств. При этом, естественно, используется и учебный материал. Так, в начальной школе учащиеся знакомятся с понятием отрезок. Учитель может предложить учащимся задание: «Известно, что линия является отрезком. Скажите, какими свойствами обладает эта линия в обязательном порядке?» Учащиеся должны указать следующие свойства: а) это часть прямой; б) она ограничена с двух сторон. Наличие этих свойств вытекает из факта принадлежности линии к понятию «отрезок прямой».

Графически действие выделения следствий может быть изображено так:



Количество свойств, которые могут быть при этом указаны у предмета, зависит от содержания самого понятия и от того, насколько продвинулись учащиеся в изучении его. Так, например, если учащиеся только еще приступили к изучению понятия «треугольник», то они смогут указать лишь те его свойства, которые содержатся в определении: а) замкнутая фигура; б) состоит из трех отрезков прямой. После изучения всех теорем, относящихся к треугольнику (уже в более старших классах), учащиеся смогут указать ряд дополнительных свойств: сумма внутренних углов равна  $180^\circ$ ; сумма двух сторон больше третьей и т. д.

Таким образом, прием выведения следствий должен быть введен в начальной школе, а формирование его должно продолжаться во всех последующих классах.

После знакомства с необходимыми признаками вводится понятие признаков *достаточных* и признаков *необходимых* и одновременно *достаточных*. Здесь важно показать, что не всякий необходимый признак является достаточным. Ошибки учащихся связаны именно с тем, что они с признаками необходимыми действуют как с достаточными. Например, четырехугольник, имеющий хотя бы два прямых угла, считают прямоугольником. Это неверно, так как этими свойствами обладает и прямоугольная трапеция. И для нее, и для прямоугольника — это свойства необходимые, но не достаточные.

И наоборот, не всякое достаточное свойство является необходимым, на что уже было указано раньше.

Вот теперь мы подошли к *действию подведения под понятие*. Отнесение любого объекта к тому или иному понятию предполагает установление наличия у этого объекта признаков данного понятия, достаточных или необходимых и одновременно достаточных.

Как видим, формированию этого приема предшествует усвоение целого ряда логических знаний и требующих их использования действий. Если же этого не сделать, то не произойдет полноценного усвоения и приема подведения под понятие.

Что же собой представляет этот прием, какую конкретную деятельность должен выполнить ученик, чтобы безошибочно подводить предметы под то или иное понятие? Во-первых, учащиеся должны научиться выделять понятие, под которое требуется подвести данный объект. В ранее рассмотренном случае с подведением равностороннего треугольника под понятие «равнобедренный треугольник» последнее и будет таким понятием. Во-вторых, надо установить, при каких условиях данный объект может относиться к данному понятию. В нашем случае — при каких условиях

треугольник может быть равнобедренным. Известно, что для этого он должен иметь две равные стороны. Этот шаг требует знания определения равнобедренного треугольника и умения выделять из этого определения систему необходимых и достаточных признаков. Как показывает опыт, ученики, хорошо зная определение, не всегда умеют анализировать его с этой точки зрения.

После этого ученику надо установить, обладает ли данный ему объект этими признаками. В нашем случае — обладает ли равносторонний треугольник признаками равнобедренного. Для этого необходимо воспроизвести определение равностороннего треугольника, сопоставить данные в нем признаки с требуемыми, что также требует специального обучения.

Важно показать учащимся обязательность учета именно всей системы *необходимых и достаточных признаков*. Из школьной практики известно, что одна из типичных ошибок учащихся состоит в том, что они при подведении заданных объектов под соответствующие понятия учитывают лишь некоторые признаки из числа необходимых и достаточных и поэтому относят к понятию и такие предметы, которые имеют с объектами данного класса лишь некоторые общие признаки.

Так, в одном из опытов, проведённом в московской школе, учащиеся VI класса безошибочно воспроизводили определение окружности, но когда им показали эллипс и замкнутую кривую неправильной формы и спросили, можно ли эти фигуры назвать окружностями, они ответили утвердительно. Беседа с этими учащимися показала, что при распознавании окружностей они опираются не на всю совокупность признаков, которые указаны в определении окружности и которые они заучили, а только на замкнутость кривой и наличие во внутренней области точки, которую они называют центром.

Аналогично учащиеся VI—VII классов нередко смежными углами соглашаются назвать любые два угла, составляющие в сумме  $180^\circ$ . Они хорошо знают, что любые смежные углы обладают этим свойством, т. е. они усвоили, что это свойство является необходимым для всех объектов, относящихся к данному классу предметов. Но они его используют и как достаточное: считают, что все объекты, обладающие этим свойством, относятся к данному классу предметов, что уже неверно, так как этим свойством обладают и объекты, не относящиеся к данному классу. Так, прямые вертикальные углы также в сумме составляют  $180^\circ$ , а смежными не являются.

В связи с этим особенно важно специально поработать над системой свойств, в совокупности являющихся достаточными для определения объектов данного класса. При этом обязательно надо показать, что учет лишь одного из свойств данной системы не позволяет определить объекты однозначно, так как это свойство может быть общим для предметов разных классов.

В начальной школе эта работа может быть проведена на таких, например, понятиях, как *луч* и *отрезок*. И *луч*, и *отрезок* —

часть прямой. Это их общее свойство. По этому свойству нельзя определить, с чем мы имеем дело — с лучом или с отрезком. Для точного опознания необходимо учесть другие необходимые свойства этих объектов: луч ограничен с одной стороны, а отрезок — с двух сторон. Только совокупность двух данных свойств позволяет однозначно опознать эти объекты.

Все указанные компоненты приема подведения под понятие связаны с определенными предметными знаниями и специфическими действиями, характерными для данного предмета, в нашем случае — геометрии. В самом деле, учащиеся, проверяя наличие искомых признаков у данного им объекта, могут использовать различные методы, характерные для математики, химии, русского языка и т. д. Но во всех случаях общие требования к подведению (проверка наличия определенной системы признаков) задает логика. Логика же задает требования и к оценке полученных результатов.

Эти требования можно сформулировать следующим образом.

Предмет относится к данному понятию в том и только в том случае, когда он обладает всей системой необходимых и достаточных признаков, что можно изобразить так:

признак 1 «+»	+
признак 2 «+»	
.....	
признак $n$ «+»	

Если предмет не обладает хоть одним из них, то он не относится к данному понятию, что можно изобразить так:

признак 1 + (?)	-
признак 2 + (?)	
признак 3 —	
.....	
признак $n$ +	

При этом следует отметить, что отрицательный ответ будет при отсутствии любого признака.

Если же хоть про один признак ничего не известно, то при наличии всех остальных признаков ответ остается неопределенным: не известно, принадлежит или не принадлежит предмет к данному понятию. Этот случай можно изобразить так:

признак 1 +	?
признак 2 +	
.....	
признак $m$ ?	
.....	
признак $n$ +	

Правило подведения под понятие и умение корректно пользоваться им при работе с любыми понятиями относится к логическому компоненту данного приема.

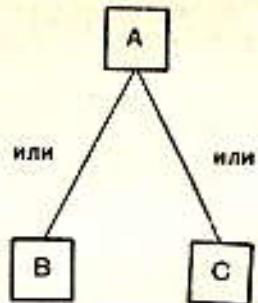
Учащиеся, получая задания на подведение объектов под различные понятия, постепенно усваивают этот важный прием.

При работе с этим приемом особое внимание надо уделять третьему случаю: ответ неопределенный. Как мы видели, если прием подведения под понятие не выступает в качестве специального объекта усвоения учащихся, выполнение этого приема вызывает затруднения вплоть до старших классов; при этом задачи с неопределенными условиями неизменно дают большой процент ошибок.

Этот случай最难ней усваивается, чем другие, даже при целенаправленной работе с этим приемом. Отсутствие указаний о том или ином признаком учащиеся обычно расценивают как отсутствие самого признака. Например, в задаче: «Даны две пересекающиеся прямые. Будут ли они перпендикулярными?» — учащиеся дают отрицательный ответ. Они мотивируют это тем, что в условии не сказано, что прямые пересекаются под прямым углом. Ответ неверный, так как в условии не сказано, что прямые пересекаются не под прямым углом. Следовательно, об этом признаком мы не получаем никакой информации, что и создает ситуацию неопределенности: может быть, угол прямой, а может быть, не прямой. В силу этого правильный ответ в таких задачах будет неопределенный.

Говоря о действии подведения под понятие, мы подчеркивали, что объект относится к тому или иному понятию тогда и только тогда, когда обладает всей системой необходимых и одновременно достаточных признаков. Но так бывает только при подведении под понятие, где признаки связаны союзом «и — и» (конъюнктивная структура понятия). Кроме них есть понятия с другой структурой признаков: связанных союзом «или — или» (дизъюнктивная структура признаков). В этом случае правило подведения под понятие другое: для отнесения предмета к данному классу предметов достаточно наличия лишь одного из указанных признаков. При работе с учащимися эти два случая подведения под понятие необходимо различать. Если же этого не делать, то у учащихся может не сформироваться правильных приемов подведения, и они будут ошибаться.

Как мы видели, задачи на подведение под понятие с дизъюнктивной структурой признаков вызывают у учащихся серьезные трудности. Больше того, они доставляют немало хлопот и взрослым, если они не владеют приемом подведения под понятие с дизъюнктивной структурой признаков. Характерно, что задачи «Я тебе мать, а ты мне не дочь», «У двух зрячих есть слепой брат, но у него нет братьев» и т. п. нередко относят к головоломкам. Какой же логический прием подведения под понятие требуется в подобных случаях? Схематически характер связей в данном случае следующий:



Если в ранее показанном случае отсутствие хотя одного признака означало непринадлежность предмета к данному понятию, то в данном случае это не так: если нет признака *B*, то мы не имеем права делать отрицательный вывод. Мы должны обратиться к признаку *C*. Так, в случае понятия «мать» отсутствие дочери не мешает быть матерью, для этого достаточно иметь сына.

Правило подведения под понятие с дизъюнктивной структурой признаков уже другое: «Предмет относится к данному понятию, если он обладает хотя бы одним признаком из числа указанных. Если же предмет не обладает ни одним из этих признаков, то он не относится к данному понятию. Если ни про один из признаков нет точных сведений (не известно, есть он или его нет), то мы не можем сказать, относится или не относится этот предмет к данному понятию».

Если про один из признаков известно, что он отсутствует, а про другие признаки нет точных сведений (не известно, есть они или их нет), то также нельзя установить, относится или не относится этот предмет к данному понятию.

Схематически это правило можно изобразить так:

I. при- знак 1 —	II. при- знак 1 —	III. при- знак 1 ?	IV. при- знак 1 —
при- знак 2 +	при- знак 2 —	при- знак 2 ?	при- знак 2 ?
... —	... —	... ?	...
при- знак <i>n</i> +	при- знак <i>n</i> —	при- знак <i>n</i> ?	признак ?

Знакомство с этим приемом можно начать с указанных простых житейских примеров, а потом уже перейти и к учебному материалу. Так, когда учащиеся изучают виды предложений, то ряд понятий имеет дизъюнктивную структуру признаков. Примером могут служить incomplete предложения. Для отнесения предложения к этому понятию достаточно одного из двух признаков: или нет подлежащего, или нет сказуемого. Таким образом, этот прием мышления необходим для успешного усвоения учебного материала, и его формирование следует начинать уже в начальной школе.

Если при усвоении нескольких понятий, один из которых имеют конъюнктивную структуру признаков, а другие — дизъюнктивную, учитель научит учеников логически строго выполнять действие подведения под понятие, то в дальнейшем это действие может успешно использоваться при работе с любыми понятиями (как с конъюнктивной, так и дизъюнктивной структурой признаков).

Уже в начальной школе может быть начата работа над определениями. Но этому должна предшествовать работа по усвоению отношений между родовыми и видовыми понятиями. При этом особое внимание следует обратить на то, что видовое понятие обязательно обладает всеми свойствами родового, а родовое показать как следующую ступень обобщения. Разумеется, следует при этом еще раз подчеркнуть и то, что в определение входят только необходимые и одновременно достаточные признаки.

Без понимания видо-родовых отношений учащиеся не смогут полноценно усвоить программный материал. Так, уже при обучении детей звуковому анализу слова учитель вводит целую систему видо-родовых отношений: вначале вводится понятие о звуке, затем — о гласных и согласных звуках, а согласные, в свою очередь, делятся на мягкие и твердые. Как показал наш опыт работы в одном из детских садов Москвы (детсад № 936), дети шести лет способны понять видо-родовые отношения. Характер этих отношений можно зафиксировать в виде трех цветных кружков, вписанных один в другой. Например, желтый круг означает все множество звуков, красный круг внутри желтого означает гласные звуки, зеленый круг на фоне желтого — согласные звуки, а мягкие и твердые согласные можно обозначить кругами разного цвета на фоне кругов, обозначающих согласные. В этом случае дети наглядно будут видеть, что мягкие (твердые) звуки являются и согласными, и звуками.

Могут быть показаны учащимся и отношения соподчинения. Так, в курсе природоведения можно показать, что к понятию лиственных деревьев относятся самые разные виды, а лиственные, в свою очередь, соподчинены с хвойными: их вместе объединяет понятие «дерево». Все это не представляет особого труда для учителя и заложит основу для формирования более сложных приемов логического мышления, в том числе — для понимания структуры определений, с которыми учащиеся работают на протяжении всего школьного обучения.

В настоящее время учащиеся ни в одном из изучаемых предметов не знакомятся с логической структурой определений: они просто заучивают огромное число различных конкретных определений. И если ученик что-то забывает в определении, он не может путем логического рассуждения восстановить забытое, так как не знает структуры определений, не владеет правилами их построения. В силу этого даже в старших классах школы учащиеся теряются, когда перед ними встает задача по оценке предложе-

ных определений. Так, в исследовании психолога Н. А. Подгорецкой учащимся десятых классов было предложено 20 определений простейших геометрических понятий: ромб, квадрат, прямоугольник, параллелограмм, четырехугольник. Среди предложенных определений были как правильные, так и ложные. Учащиеся должны были указать как те, так и другие. Ошибочные определения содержали такие дефекты, как пропуск ближайшего родового понятия (определение квадрата, например, как геометрической фигуры), наличие только лишь необходимых признаков, не точное указание видовых признаков и др.

Оказалось, что даже хорошо и отлично успевающие учащиеся в среднем дали 65% правильных ответов, остальные их ответы были ошибочными. Например, многие учащиеся указали как верное такое определение параллелограмма: «Параллелограмм называется четырехугольник, две противоположные стороны которого параллельны». Это определение ошибочное, так как указанные в нем признаки не позволяют отличить параллелограмм от трапеции. Аналогично определение квадрата как геометрической фигуры, все стороны и все углы которой равны между собой, многие учащиеся признали правильным, что неверно. Их не смущило то, что квадрат определяется не через ближайший род (прямоугольник), а через весьма отдаленное понятие — *геометрическая фигура*. Учащиеся делали ошибки как на расширение, так и на сужение объема определяемых понятий.

Таким образом, видо-родовые отношения понятий, логические правила определений должны войти в программу формирования логического мышления учащихся.

Следующий логический прием, который широко используется в процессе обучения и без которого невозможно полноценное мышление человека,— прием выведения следствий с соблюдением требований закона контрапозиции. Этот прием, как и предыдущие, также обычно не выступает в школе в качестве предмета специального усвоения. В силу этого далеко не все учащиеся, даже старших классов, понимают, что одно и то же следствие может быть связано с разными основаниями, и поэтому от наличия следствия нельзя переходить к утверждению наличия основания. Так, учащиеся правильно указывают, что если углы смежные, то их сумма равна  $180^\circ$ . Но нельзя утверждать, как это делают ученики, обратное: если сумма углов равна  $180^\circ$ , то они являются смежными. Одно и то же следствие (сумма углов  $180^\circ$ ) имеет разные основания.

Учащимся VIII класса были предложены пары посылок, из которых требовалось сделать выводы. Вот некоторые из них: «Если у человека повышенная температура, то он болен. У человека не повышенена температура»; «Если данный четырехугольник является ромбом, то его диагонали взаимно перпендикулярны. Данный четырехугольник не является ромбом».

Подавляющее большинство учащихся и в первом и во втором случае дали неверные ответы: они сделали вывод, что человек,

не имеющий повышенной температуры, не болен, и что у данного четырехугольника диагонали не взаимно перпендикулярны.

Суть их ошибки состоит в том, что они сделали вывод с нарушением закона контрапозиции. В чем состоит этот закон? Этот закон нам указывает, когда мы имеем право делать вывод, а когда не имеем.

Для удобства работы изобразим сущность закона контрапозиции схематически:

I. Если  $A$ , то  $B$

Дано  $A$

Вывод:  $B$

III. Если  $A$ , то  $B$

Дано не  $A$

Вывода сделать нельзя

II. Если  $A$ , то  $B$

Дано не  $B$

Вывод: не  $A$

IV. Если  $A$ , то  $B$

Дано  $B$

Вывода сделать нельзя

Первый случай простой: если имеет место  $A$ , то из этого следует  $B$ . Нам известно, что  $A$  налицо. Следовательно,  $B$  будет иметь место в обязательном порядке (необходимо следует). Во втором случае известно, что  $B$  отсутствует. Но если отсутствует  $B$ , которое есть необходимый признак  $A$ , то, естественно, мы имеем право сделать вывод о том, что нет и  $A$ .

В двух последних случаях вывода сделать нельзя по указанным данным. В самом деле, известно, что есть  $B$ . Это следствие. Известно, что  $A$  имеет обязательно следствие  $B$ , но это вовсе не означает, что только  $A$  имеет такое следствие. Поэтому мы не можем сделать вывод, что в этом случае есть  $A$ . Аналогично, в последнем случае известно, что нет  $A$ , но в силу только что сказанного нельзя утверждать, что нет и  $B$ , так как оно может быть следствием другого основания. Но именно эту ошибку и допустили ученики. В самом деле, было указано, что если налицо высокая температура, то из этого мы имеем право сделать вывод, что человек болен. Но это вовсе не означает, что только из этого может быть сделан вывод о заболевании: бывают и другие основания. В силу этого отсутствие высокой температуры вовсе не достаточно для заключения об отсутствии болезни: очень часто болезнь протекает без температуры. Аналогичное положение и во втором случае.

Умение правильно делать выводы надо формировать начиная с I класса, используя для этого доступные детям знания. Для этого учитель может использовать такие, например, задания: «Ребята, вы хорошо знаете, что зимой березки стоят без листвьев. Значит, если зима, то березки без листвьев. Скажите, если вы увидели березку без листвьев — можете вы сказать, что на улице зима?» Или: «Мы знаем, что если идет дождь, то тротуары сырье. Представьте себе, что вы утром вышли из дома и увидели на тротуаре лужицы. Можно ли утверждать, что был дождь?» Учащиеся обычно дают разные ответы. Все ответы необходимо проанализировать и объяснить, почему они верные или неверные.

Постепенно необходимо подвести учащихся к обобщенному выражению закона контрапозиции, дав его схематическую запись. При этом важно показать ученикам, что форма «если, то» не всегда есть связь «основание — следствие», она может быть условной связью. Например: «Если я закончу работу пораньше, то прочитаю эту книгу». Наличие времени не есть причина, по которой человек читает книгу; это лишь условие, при котором он совершил это действие, имеющее свою причину. В тех случаях, когда «если, то» отражает объективную связь явлений, следствие обязательно будет иметь место. В самом деле, если четырехугольник является ромбом, то его диагонали всегда перпендикулярны. В случае же условной связи такого обязательного следования нет. В приведенном примере человек может закончить работу тогда, когда намечал, и все-таки книгу не прочитать: может случиться что-то непредвиденное (плохо себя почувствовал, возникла необходимость выполнить какую-то другую работу и т. д.).

Очень важным приемом логического мышления, используемым в процессе всего школьного обучения, является также прием классификации. Часто этот логический прием оказывается не сформирован даже у людей с высшим образованием.

Специальное исследование Н. А. Подгорецкой умения проводить классификацию старшеклассниками, а также людьми, уже окончившими среднюю школу, показало, что этот прием усвоен ими плохо. Так, только 20% старшеклассников смогли правильно выбрать критерий для классификации, ни один учащийся не сумел соблюсти координацию объема и содержания классифицируемых классов объектов.

В задании на классификацию видов треугольников были допущены следующие типичные ошибки: 1) смешение критериев классификации на одном ее уровне (делали треугольники, например, на прямоугольные, равнобедренные и равносторонние); 2) сужение объема понятий классификации (многие ученики не указали вида разносторонних треугольников); 3) нарушение иерархии: большая часть старшеклассников не понимает, что равносторонний треугольник является частным случаем равнобедренного. Аналогичные ошибки были допущены при классификации видов предложений, видов поверхности суши.

Все это говорит о том, что без специальной работы прием классификации усваивается неудовлетворительно. В состав этого приема входят такие действия, как выбор критерия для классификации; деление по этому критерию всего множества объектов, входящих в объем данного понятия; построение иерархической классификационной системы.

Естественно, что формирование этого приема должно происходить постепенно, на материале разных учебных предметов.

Не останавливаясь на других приемах логического мышления, укажем, что все рассмотренные нами необходимы для полноценного усвоения изучаемых в школе предметов: действия, стоящие за этими приемами, и будут служить средством усвоения различ-

ных предметных знаний. Важно отметить и то, что на основе этих приемов можно формировать и более сложные методы логического мышления.

Для того чтобы показать важность формирования рассмотренных элементарных логических приемов, проанализируем один из труднейших методов доказательства, с которым ученики встречаются при изучении геометрии — доказательство методом от противного. Легко показать, что в его содержание входят, в основном, рассмотренные нами простейшие логические операции. В самом деле, прежде всего при доказательстве методом от противного строится предположение, что объект, данный в условии теоремы, не обладает теми свойствами, которые указаны в заключении теоремы. Так, например, в одной из теорем о параллельных прямых говорится, что если при пересечении двух прямых третьей накрест лежащие углы равны, то прямые параллельны. В основе этого доказательства лежит так называемая диахотомическая классификация: все прямые на плоскости мы можем поделить на два класса — пересекающиеся и непересекающиеся, т. е. параллельные. Это значит, что данные нам в условии теоремы прямые обязательно должны относиться к одному из этих классов. Если мы докажем, что они не относятся к параллельным, то они обязательно должны относиться к пересекающимся прямым.

После этого мы пользуемся вторым известным уже нам действием — действием выведения следствий: мы начинаем получать последовательно все те свойства, которые необходимо следуют из факта принадлежности прямых к классу пересекающихся. Постепенно мы доходим до такого свойства, которое противоречит данным условиям. Значит, с одной стороны, если прямые относятся к пересекающимся, то они обязаны обладать выведенным свойством, но нам известно, что они этим свойством не обладают. А раз они не обладают хоть одним свойством из системы необходимых, то они не могут относиться к данному классу объектов. Но если они не относятся к пересекающимся, то они могут относиться только к непересекающимся, т. е. быть параллельными.

Итак, этот прием, обычно плохо понимаемый учащимися даже старших классов, оказывается построен на нескольких простых действиях: диахотомической классификации, выведении следствий, на понятии необходимых свойств. Если все эти компоненты сформированы, то, как показали опыты, уже в IV классе учащиеся успешно усваивают и доказательство методом от противного, и доказательства другими методами, что сейчас у большинства учеников вызывает затруднения даже в старших классах.

Итак, мы рассмотрели первый компонент познавательной деятельности — логические приемы мышления. Важность их формирования у учащихся не требует доказательств, это очевидно. Именно поэтому задача формирования логического мышления ставится перед всеми учителями, при изучении всех предметов. Однако такая общая постановка задачи явно недостаточна. Как мы видели,

логическое мышление нельзя формировать с помощью любого приема: они связаны между собой внутренней логикой, поэтому могут быть сформированы в определенной последовательности.

Второе важное положение состоит в том, что приемы логического мышления оказываются не усвоенными значительным числом школьников не только начальных классов, но и старших. Объясняется это тем, что в процессе обучения учителя не делают их предметом специального усвоения, не раскрывают перед учащимися их структуру, не формируют тех логических понятий, которые необходимы для понимания и правильного выполнения логических приемов мышления.

Вывод, который вытекает из всего высказанного, заключается в том, что уже в начальной школе при построении содержания обучения необходимо предусмотреть всю систему логических приемов мышления, необходимых для работы с планируемыми предметными знаниями, для решения задач, предусмотренных целями обучения<sup>1</sup>. Важно отметить, что хотя логические приемы формируются и используются на каком-то конкретном предметном материале, в то же время они не зависят от этого материала, носят общий, универсальный характер. В силу этого логические приемы, будучи усвоены при изучении одного учебного материала, могут в дальнейшем широко применяться при усвоении других учебных предметов как готовые познавательные средства.

Следовательно, при отборе логических приемов, которые должны быть усвоены при изучении какого-то предмета, следует учитывать межпредметные связи. Если какие-то логические приемы мышления были сформированы ранее — при изучении предыдущих предметов, то при усвоении данного предмета их нет необходимости формировать заново. Эти приемы просто используются как средства усвоения данных знаний. Предметом специального усвоения должны быть только такие логические приемы, с которыми учащиеся встречаются впервые.

## 2. ОБЩЕДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЕ УМЕННИЯ

Как часто учитель, обращаясь к детям, предлагает им послушать, посмотреть, запомнить, быть внимательными. Если ученики овладели всеми этими умениями, то от учителя ничего больше и не требуется, кроме, как активно использовать эти возможности детей.

<sup>1</sup> Однако некоторые учителя делают из этого другой вывод. Они рассуждают так: «Если ученики, не усвоив элементарных логических приемов мышления, доходят до старших классов, заканчивают среднюю школу, а некоторые из них — и высшую, то так ли уж необходимо заботиться о логических приемах мышления в начальной школе?»

Что можно ответить таким учителям? Если не думать о повышении качества образования в средней школе, не стремиться к повышению профессионализма людей с высшим образованием, то можно и не заботиться об уровне мышления учащихся начальной школы.

Ну а если учащиеся не умеют этого делать? Ведь человек не рождается с этими умениями. Чтобы увидеть, писал И. М. Сеченов, надо уметь смотреть; чтобы услышать — надо уметь слушать. К сожалению, учителя, как правило, не заботятся о формировании этих необходимых умений. Не всегда школа формирует и рациональные приемы запоминания. Ведь не секрет, что подавляющее большинство школьников при подготовке домашних заданий использует чисто механическое запоминание: многократное чтение и почти дословное пересказывание. Хорошо известно, как непродуктивны эти приемы запоминания. Иногда через день-два ученик уже ничего не помнит из того, что так бойко рассказывал на уроке. И вина здесь не учителя, а учителя, который, не научив рациональным приемам запоминания, требует, чтобы ученик запомнил. Выход у ученика только один: пользоваться тем, чем располагает. Именно поэтому так распространена «зубрежка». Это малоэффективное средство обладает в то же время одним большим преимуществом: оно универсально, может быть использовано при запоминании любого материала. Как ни странно, по к механическому запоминанию прибегают не только ученики начальной школы, а и старшеклассники и даже студенты. Больше того, немало еще учителей, которые не только не борются с этим нерациональным способом запоминания, а, наоборот, считают, что его надо укреплять.

Приведем один поразивший нас пример. Известно, что в начальной школе дети выучивают наизусть немало стихотворений. И вот мы довольно большой группе учителей задали вопрос, кающихся роли стихотворений в познавательной деятельности учащихся. Среди ответов был и такой: «Стихотворения играют большую роль в развитии механической памяти детей».

Не будем обижаться за поэзию, которой уготован такой неблагодарный удел, но пожалеем школьников, которые вынуждены ежедневно заниматься изнуряющей, ненужной и неблагодарной работой по заучиванию самого разного учебного материала. Психологическая наука уже давно не только доказала неэффективность механического заучивания, но и разработала приемы осмысленного запоминания. Как дальше будет показано, прочное запоминание можно обеспечить вообще без заучивания.

Нет необходимости доказывать, что приемы осмысленного запоминания нужны не только в учебной деятельности, но и во многих других ее видах, выполняемых человеком на протяжении жизни.

Другим важным умением, необходимым для любой деятельности, является умение быть внимательным.

Психолог Н. В. Кузьмина изучила около 400 учителей разных классов и разных уровней мастерства. Оказалось, что среди трудностей, которые испытывают учителя, первое место занимает проблема воспитания внимания учащихся. Характерно, что даже учителя-мастера, которые успешно справляются со многими другими трудностями, указывают на задачу воспитания внимания как наи-

более сложную для них. Это говорит о том, что здесь существуют объективные трудности. И это действительно так. Внимание доставляет много хлопот не только учителям, но и исследователям-психологам. Главная трудность состояла в том, что никак не могли правильно установить роль внимания в познавательной деятельности человека. С одной стороны, совершенно очевидно, что роль внимания велика во всех видах деятельности, в том числе и учебной, но в чем конкретно эта роль состоит, до последнего времени оставалось неясным. В силу этого учитель получал множество общих рекомендаций, но все они касались не внимания, а каких-то других сторон деятельности учащихся.

Особенность большинства этих рекомендаций состоит в том, что в них предлагается воздействовать на внимание **косвенным** путем. Одни считают, что надо идти через воспитание личности: убежденность, сознательное отношение к знаниям, воспитание во-ли, твердости характера и т. д. Это означает, что воспитание внимания должно идти через организацию всей системы обучения и воспитания школьника. Для первоначальной организации внимания на уроке подчеркивается важность понятности изложения материала, наглядности и действенности учения.

Большое значение в этих рекомендациях придается внешней организации поведения ребенка: звонок, вставание, приведение в порядок рабочего места и т. п.

Другие исследователи главное внимание обращают на такие средства, которые помогают сосредоточиться на объекте. К ним относятся: способ постановки вопроса учителем (вопрос следует задавать нециальному ученику, а всему классу), проверка понимания учеником поставленного вопроса; сопоставление ответа с поставленным вопросом; требование логичности и доказательности ответов и т. д.

Некоторые авторы подчеркивают: для воспитания внимания очень важно, чтобы ученик осознавал значение своей учебной работы, ее необходимость для будущей деятельности. Можно назвать десятки общих рекомендаций, которые, однако, все направлены на формирование не внимания как такого, а различных сторон личности школьника, его психического развития в целом. Так, в книге Ф. Н. Гонобolina «Внимание и его воспитание» (М., 1972) такого рода рекомендации учителю занимают множество страниц. Учителю советуют воспитывать у учащихся подтянутость и дисциплинированность, правильную организацию жизни, учить сознательно относиться к работе; внушить ребенку желание хорошо работать и укрепить в нем веру в свои силы; вырабатывать привычку сосредоточивать внимание на работе, предъявлять строгие требования к внимательной, усидчивой работе в определенное время и т. п.

Читая эти рекомендации, учитель, естественно, встанет перед вопросом: как же научить сосредоточивать внимание на работе, если у ребенка внимания-то и нет? А в объемном перечне рекомендаций нет ни одной, которая касалась бы непосредственно

внимания, т. е. указывала бы прямой путь к воспитанию умения быть внимательным.

Только в 70-е гг. нашего столетия было установлено, что внимание выполняет **контрольную функцию** и его воспитание надо начинать с обучения учащихся контролю. Внешний контроль, превращенный в контроль внутренний, автоматизированный, и есть внимание. И теперь мы можем дать учителю конкретную методику, как работать с учащимися, у которых внимание не сформировалось в их прошлом опыте<sup>1</sup>. Понятно теперь, почему так велика роль внимания в учебной, как и во всякой другой деятельности.

Не останавливаясь на других умениях, относящихся к группе общедеятельностных, отметим лишь, что многие из них необходимо формировать у учащихся в начальной школе, чтобы обеспечить им успешное выполнение не только учебной, но и других видов деятельности: трудовой, спортивной и т. д. К числу таких умений относится умение планировать свою деятельность, а также времязадействованности в целом; умение сотрудничать с другими людьми и др.

### 3. СПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Полноценное усвоение знаний предполагает также формирование таких познавательных действий, которые составляют специфические приемы, характерные для той или иной области знаний. Своебразие этих приемов состоит в том, что их формирование возможно только на определенном предметном материале. Так, нельзя, например, сформировать приемы математического мышления, минуя математические знания; нельзя сформировать лингвистическое мышление без работы над языковым материалом. Без формирования специфических действий, характерных для данной области знаний, не могут быть сформированы и использованы и логические приемы. В частности, большинство рассмотренных нами приемов логического мышления связано с установлением наличия в предъявленных предметах и явлениях необходимых и достаточных свойств. Однако обнаружение этих свойств в разных предметных областях требует использования разных приемов, разных методов, т. е. требует применения уже специфических приемов работы: в математике они одни, в языке — другие и т. д.

Эти приемы познавательной деятельности, отражая специфические особенности данной научной области, менее универсальны, не могут быть перенесены на любой другой предмет. Так, например, человек, великолепно владеющий специфическими приемами мышления в области математики, может не уметь справиться с историческими задачами, и наоборот. Когда говорят про человека,

<sup>1</sup> См. главу V данной книги.

что у него, допустим, технический склад ума, это и означает, что он овладел основной системой специфических приемов мышления в данной области. Однако и специфические виды познавательной деятельности нередко могут быть использованы в целом ряде предметов.

Примером может служить обобщенный прием получения графических изображений. Анализ частных видов проекционных изображений, изучаемых в школьных курсах геометрии, черчения, географии, рисования и соответствующих им частных видов деятельности, позволил выделить следующее инвариантное содержание умения по получению проекционных изображений:

- а) установление способа проецирования;
- б) определение способа изображения базисной конфигурации по условию задачи;
- в) выбор базисной конфигурации;
- г) анализ формы оригинала;
- д) изображение элементов, выделенных в результате анализа формы оригинала и принадлежащих одной плоскости, с опорой на свойства проекций;
- е) сравнение оригинала с его изображением.

Каждый конкретный способ изображения проекций в указанных предметах представляет собой лишь вариант данного. В силу этого формирование приведенного вида деятельности на материале геометрии обеспечивает учащимся самостоятельное решение задач на получение проекционных изображений в черчении, географии, рисовании. Это означает, что межпредметные связи должны реализовываться по линии не только общих, но и специфических видов деятельности. Что касается планирования работы по каждому отдельному предмету, то учителю необходимо заранее определить последовательность введения в учебный процесс не только знаний, но и специфических приемов познавательной деятельности.

В школе открываются большие возможности для формирования различных приемов мышления. Уже в начальных классах надо заботиться не только о математических и языковых приемах мышления, но и таких, как биологические, исторические. В самом деле, ведь учащиеся сталкиваются в начальных классах и с природоведческим и обществоведческим материалом. И вот при анализе его очень важно научить учащихся методам анализа, характерным для данных областей знаний. Если ученик просто запоминает несколько десятков природоведческих названий и фактов, то это мало дает ему для понимания законов природы. Если же его научат приемам наблюдения за объектами природы, помогут овладеть методами их анализа, установления причинно-следственных связей между ними, это будет началом формирования собственно биологического склада ума. Совершенно аналогично положение и с обществоведческими знаниями: надо учить не пересказывать их, а использовать для анализа различных социальных явлений.

Таким образом, каждый раз, когда учитель знакомит детей с новой предметной областью, он должен задуматься над теми специфическими приемами мышления, которые характерны для данной области, и постараться сформировать их у обучаемых.

Учитывая, что наибольшие затруднения вызывает математика, более подробно остановимся на приемах математического мышления. Дело в том, что если эти приемы не формируются у учащихся, то они, изучив весь курс математики, так и не научаются думать математически. А это означает, что математика изучена формально, что учащиеся не поняли ее специфических особенностей.

Так, учащиеся III класса уверенно и быстро складывают многозначные числа столбиком, уверенно указывая, что писать под чертой, что «замечать» паверху. Но задайте вопрос: «А почему надо так делать? Может быть, лучше наоборот: замеченное записать под чертой, а записанное заметить?» Многие ученики теряются, не знают, что ответить. Это означает, что такие ученики выполняют арифметические действия успешно, но их математического смысла не понимают. Правильно производя сложение и вычитание, они не понимают принципов, лежащих в основе системы счисления и в основе выполняемых ими действий. Для того чтобы производить арифметические действия, надо прежде всего понять принципы построения системы счисления, в частности зависимость величины числа от его места в разрядной сетке.

Не менее важно научить учеников понимать, что число — это отношение, что числовая характеристика — результат сравнения интересующей величины с каким-то эталоном. Это означает, что одна и та же величина будет получать разную числовую характеристику при сравнении ее с разными эталонами: чем больше эталон, которым мы будем измерять, тем меньше будет число, и наоборот. Значит, не всегда 3 меньше 5. Это верно лишь в том случае, когда величины измерены одним и тем же эталоном (мерой). Для понимания этого необходимо научить школьников прежде всего выделять те стороны в объекте, которые в данном случае подлежат количественной оценке. Если на это не обратить внимания, то у детей сформируется неправильное представление о числе. Так, если показать учащимся 1 класса ручку и спросить: «Дети, скажите, это сколько?» — они обычно отвечают, что одна. Но ведь этот ответ верен только в том случае, когда за «эталон» берется отдельность. Если же за измеряемую величину взять длину ручки, то числовая характеристика может быть разной, она будет зависеть от выбранного для измерения эталона: см, мм, дм и т. д.

Следующее, что должны усвоить учащиеся: сравнивать, складывать, вычитать можно только измеренное одной и той же мерой. Если ученики это понимают, то они смогут и обосновать, почему при сложении столбиком одно записывается под чертой, а другое замечается над следующим разрядом: единицы остаются на своем месте, а образованный из них десяток должен суммироваться с десятками, поэтому его и «замечают» над десятками

и т. д. Понимание этого обеспечивает полноценные действия и с дробями.

Если учащиеся с I класса усвоили, что действия можно производить только над числами, полученными при измерении одной и той же мерой, то они поймут, почему необходимо приведение к общему знаменателю: это фактически приведение к общей мере. В самом деле, когда мы складываем, допустим,  $\frac{1}{3}$  и  $\frac{1}{2}$ , это означает, что в одном случае единицу разделили на 3 части и взяли одну из них, в другом — на две части и тоже взяли одну из них. Очевидно, что это разные «меры». Складывать их нельзя. Для сложения необходимо привести их к единой «мере» — к общему знаменателю.

Наконец, если учащиеся усвоют, что величины можно измерять различными мерами и поэтому их числовая характеристика может быть разной, то они не будут испытывать трудностей и при движении по разрядной сетке системы счисления: от единицы — к десяткам, от десятков — к сотням, тысячам и т. д. Для них это будет выступать всего лишь как переход к измерению все большими и большими мерами: измеряли единицами, а теперь меру увеличили в 10 раз, поэтому то, что обозначалось как 10, теперь стало обозначаться как 1. Собственно, только величиной меры и отличается один разряд системы счисления от другого. В самом деле, три плюс пять всегда будет восемь, но это может быть и восемь сотен, и восемь тысяч и т. д. То же самое и при десятичных дробях. Но в этом случае мы меру не увеличиваем в 10 раз, а уменьшаем, поэтому получаем три плюс пять тоже восемь, но уже десятых, сотых, тысячных и т. д.

Таким образом, если учащимся раскрыть все эти «секреты» математики, то они легко будут понимать и усваивать ее. Если же этого не сделать, то учащиеся будут брать памятью, будут механически производить различные арифметические действия, не понимая их сути и, следовательно, не развивая своего математического мышления. Таким образом, формирование уже самых начальных знаний должно быть организовано так, чтобы это было одновременно и формированием мышления, определенных умственных способностей учащихся. Если этого нет, то усвоение знаний и умений оказывается формальным: учащиеся выполняют действия, совсем не понимая их специфического математического смысла.

Аналогичное положение и с другими предметами. Так, успешное овладение русским языком также невозможно без овладения специфическими языковыми приемами мышления. Нередко учащиеся, изучая части речи, члены предложения, не понимают их языковой сущности, а ориентируются на их место в предложении, или учитывают лишь формальные признаки. В частности, учащиеся не всегда понимают суть главных членов предложений, не умеют их узнавать в несколько непривычных для них предложениях. Попробуйте дать ученикам средних и даже старших классов предложения типа «Ужин только что подали», «Басни

Крылова читали все», «Листовки разносит ветром по городу». Многие ученики назовут подлежащим прямое дополнение.

Почему ученики затрудняются в определении подлежащего в предложениях, где подлежащего нет, где оно лишь подразумевается? Да потому, что они до сих пор имели дело только с такими предложениями, где подлежащие были. И это привело к тому, что они фактически не научились ориентироваться на все существенные признаки подлежащего одновременно, а довольствуются лишь одним: или смысловым, или формальным. Собственно грамматические приемы работы с подлежащим у учащихся не сформированы.

Язык, как и математику, можно изучать по существу, т. е. с пониманием его специфических особенностей, с умением опираться на них, пользоваться ими. Но это будет только в том случае, когда учитель формирует необходимые приемы языкового мышления. Если же об этом должной заботы не проявляется, то язык изучается формально, без понимания сути, а поэтому и не вызывает интереса у учащихся.

Следует отметить, что иногда необходимо формировать такие специфические приемы познавательной деятельности, которые выходят за рамки изучаемого предмета и в то же время определяют успех в его овладении. Особо рельефно это выступает при решении арифметических задач.

Для того чтобы понять особенности работы с арифметическими задачами, прежде всего ответим на вопрос: в чем состоит отличие решения задачи от решения примеров? Известно, что ученики гораздо легче справляются с примерами, чем с задачами. Известно также, что главное затруднение состоит обычно в выборе действия, а не в его выполнении. Почему так происходит и что значит выбрать действие? Вот первые вопросы, на которые надо ответить.

Отличие решения задач от решения примеров состоит в том, что в примерах все действия указаны, и ученик должен лишь выполнить их в определенном порядке. При решении же задачи ученик прежде всего должен определить, какие действия необходимо совершить. В условии задачи всегда описана та или иная ситуация: заготовка корма, изготовление деталей, продажа товаров, движение поездов и т. д. За этой конкретной ситуацией ученик должен увидеть определенные арифметические отношения. Другими словами, он должен фактически математическим языком описать приведенную в задаче ситуацию.

Естественно, что для правильного описания ему надо не только знать саму арифметику, но и понимать сущность основных элементов ситуации, их отношения. Так, при решении задач на «куплю-продажу» ученик может правильно действовать только тогда, когда понимает, что такое цена, стоимость, какие отношения между ценой, стоимостью и количеством товара. Учитель часто полагается на житейский опыт учеников и не всегда уделяет достаточно внимание анализу описанных в задачах ситуаций. Вот

это и приводит к одному из главных затруднений при решении задач.

В самом деле, если при решении задач на «куплю-продажу» учащиеся имеют еще какой-то житейский опыт, то при решении задач, например, на «движение» этот опыт оказывается явно недостаточным, что вызывает особенно большие затруднения у учащихся. Эти трудности объясняются прежде всего тем, что учащиеся часто не понимают суть основных понятий, указанных в задаче, и существующих между ними отношений.

Анализ указанных видов задач, как и многих других, показывает, что основу сценируемого в них сюжета составляют величины, связанные с движением: скорость поездов, время протекания процесса, продукт (результат), к которому приводят этот процесс или который он уничтожает. Это может быть путь, проделанный поездом; это может быть израсходованный корм и т. д. Успешное решение этих задач предполагает правильное понимание не только этих величин, но и существующих между ними отношений. Так, например, ученики должны понимать, что величина пути или производимого продукта прямо пропорциональна скорости и времени, а время, необходимое для получения какого-либо продукта или для прохождения пути, прямо пропорционально величине заданного продукта (или пути), но обратно пропорционально скорости: чем больше скорость, тем меньше время, требуемое для получения этого продукта или прохождения пути. Если учащиеся усвоют отношения, существующие между этими величинами, то они легко поймут, что по двум величинам, относящимся к одному и тому же участнику процесса, всегда можно найти третью. Наконец, в процессе может участвовать не одна, а несколько сил. Для решения этих задач необходимо понимать отношения между участниками: помогают они друг другу или противодействуют, одновременно или разновременно включились в процессы и т. д.

Указанные величины и их отношения и составляют сущность всех задач на процессы. Если учащиеся понимают эту систему величин и их отношения, то они легко смогут и записать их с помощью арифметических действий. Если же они их не понимают, то действуют путем слепого перебора действий. По школьной программе учащиеся изучают эти понятия в курсе физики в VI классе, причем изучают эти величины в частном виде — применительно к движению. В арифметике же задачи на различные процессы решаются уже в начальной школе. Этим и объясняются затруднения учеников при решении задач, связанных с различными процессами.

Работа с отстающими учениками III класса показала, что ни одно из указанных понятий ими не усвоено. Ученики не понимают и отношений, существующих между этими понятиями.

На вопросы, касающиеся скорости, ученики давали ответы такого типа: «Скорость у машины имеется, когда она идет». На вопрос, как можно узнать скорость, учащиеся отвечали: «Не проходили», «Нас не учили». Некоторые предлагали путь умножить на

время. Задачу: «За 30 дней была построена дорога длиной 10 км. Как узнать, сколько километров строилось за 1 день?» — ни один из учащихся не смог решить.

Процесс решения шел хаотично: «Умножим 30 на 10... Или вначале прибавим». Не владели учащиеся понятием «время процесса»: они не дифференцировали таких понятий, как момент начала, допустим, движения и время движения. Если в задаче говорилось, что поезд вышел из какого-то пункта в 6 часов утра, то учащиеся принимали это за время движения поезда и при нахождении пути скорость умножали на 6 часов. Оказалось, что испытуемые не понимают и отношений между скоростью процесса, временем и продуктом (пройденным путем, например), к которому этот процесс приводит. Никто из учащихся не смог сказать, что ему надо знать, чтобы ответить на вопрос задачи. (Даже те ученики, которые справляются с решением задач, не всегда умеют ответить на этот вопрос.) Значит, для учащихся величины, содержащиеся в условии и в вопросе задачи, не выступают как система, где эти величины связаны определенными отношениями. А именно понимание этих отношений и дает возможность сделать правильный выбор арифметического действия.

Все сказанное приводит нас к выводу: трудности в решении арифметических задач часто лежат за пределами арифметики как таковой. Главным условием, обеспечивающим успешное решение арифметических задач, является понимание учениками той ситуации, которая описана в задаче. Отсюда следует, что при изучении арифметических задач необходимо формировать приемы анализа таких ситуаций, которые являются не арифметическими, а физическими, экономическими и т. д. В школе этого обычно не делают, поэтому многие ученики и затрудняются в решении арифметических задач.

Важно также отметить, что приемы решения задач должны формироваться по возможности в обобщенном виде.

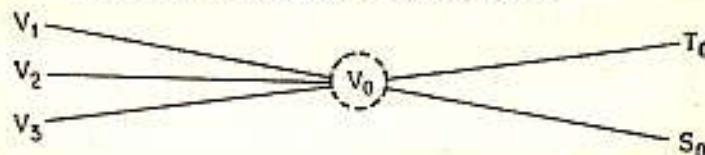
Так, в арифметике существует более 30 разновидностей задач, связанных с различными процессами. Большинство из них в школе усваивается как самостоятельные типы. Особенности ситуации, описанной в задаче, определяют способ ее решения.

Элементы ситуации можно выделить в том частном виде, в каком они описаны в той или иной задаче: корм, израсходованный за день; путь, пройденный пешеходом за час; вода, выпекающая в течение минуты, и т. д. Но эти же элементы могут быть сразу рассмотрены как частные проявления более общих величин и их отношений, характерных для любого процесса: каждая конкретная задача данного типа связана с протеканием какого-то частного процесса. Следовательно, учеников надо научить видеть в ней то, что характеризует любой процесс: действующие силы, скорость процесса ( $V$ ), время протекания его ( $T$ ) и результат, продукт, к которому приводят этот процесс или который он уничтожает ( $S$ ). В этом случае все названные задачи выступают перед учениками всего лишь как варианты задач на процессы. Умение

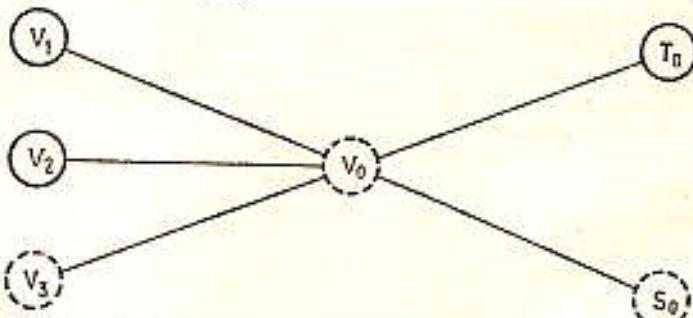
решать эти задачи предполагает усвоение определенной системы понятий — *скорость, время, продукт процесса*, а также отношений между ними.

После этого ученикам может быть дан общий метод анализа условий задачи на языке процессов, составления схемы ситуации и плана решения. В любой задаче на процессы ученик выделяет теперь действующие силы, характер их взаимодействия (помогают или противодействуют друг другу), скорость их действия и т. д. В результате учащиеся овладевают умением видеть за разнообразием сюжетов, описанных в задачах, одну и ту же сущность: величины, характеризующие процесс, и их отношения.

Следующий шаг — научить находить одни величины через другие в общей же форме. В частности, при одной действующей силе любая величина из трех основных ( $V$ ,  $T$ ,  $S$ ) может быть найдена при наличии двух остальных. Допустим, решается задача, где искомым является количество деталей, которые изготавливают три бригады за час. Учащиеся обозначают это как общую скорость процесса ( $V_0$ ). Затем они в общей же форме находят величины, с помощью которых это искомое можно получить. Ученики после усвоения основных элементов и их отношений знают, что  $V_0$  может быть получена только двумя путями: или через общее время ( $T_0$ ) и общий продукт ( $S_0$ ), или через скорости отдельных участников. И они изображают следующее:

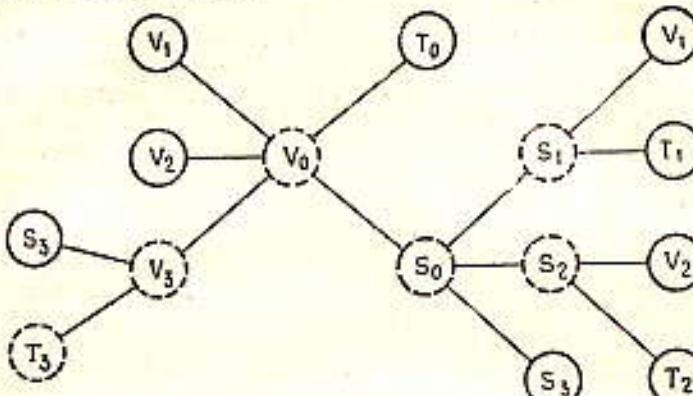


Затем они анализируют условие задачи дальше и устанавливают, допустим, что  $T_0$  есть, а  $S_0$  нет и т. д. Тогда схема приобретает такой вид (сплошная линия — знак известного, пунктирная — знак неизвестного):



Теперь учащийся должен установить, можно ли найти  $S_0$  или  $V_0$ . Он знает, что  $S_0$  можно найти двумя путями: через  $T_0$  и через  $V_0$  или через  $S$  частные. Поскольку первый путь в данном случае невозможен ( $V_0$  не известно), то остается один — через частные  $S$ .

Так, продолжая анализ на языке процессов, ученик получал в данном случае такую схему:



На схеме видно, что путь, намеченный справа, приводит к решению. Другой решения не дает ( $T_3$  узнать невозможно).

На основе схемы ситуации учащиеся составляют план решения задачи и реализуют его. Исполнительные операции никакого труда для них не составляют, так как они в предыдущем обучении уже усвоили математическое выражение тех отношений, которые существуют между основными элементами.

Опыт показал, что при таком обучении даже самые слабые ученики III класса усваивают общий прием решения задач на Процессы и успешно применяют его.

Замена частных приемов познавательной деятельности обобщенными существенно повышает развивающий эффект обучения, способствует формированию теоретического мышления учащихся. Вместе с тем это связано с заменой частных знаний новыми, раскрывающими сущность, стоящую за конкретными ее проявлениями. Так, например, в русском языке имеется около 250 пунктуационных правил. Анализ показал, что все они могут быть заменены тремя обобщенными. Но при этом учащихся необходимо учить новым знаниям, раскрывающим сущность тех функций, которые выполняют частные правила. Оказалось, что с этой точки зрения все множество этих правил можно разделить на три группы: обеспечивающие выделение, разделение и соединение слов или предложений. Эти три правила и отражают суть пунктуации, а многочисленные частные правила — это разные виды проявления этой сути. Так, например, правило обособления и правило выделения деепричастного оборота — это частные случаи выделения. Когда учащихся научили ориентироваться на эти новые знания, то они безошибочно расставляли знаки препинания, не заучивая ни одного правила из 250<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> См.: Макуланская М. Я. Формирование обобщенных пунктуационных навыков // Управление познавательной деятельностью учащихся. — М., 1972. — С. 134—163.

Это означает, что обобщенные виды познавательной деятельности могут быть сформированы только при соответствующем построении учебных предметов. Их содержанием должны быть не частные явления, следующие друг за другом и усваиваемые по отдельности, а стоящая за ними сущность. Частные же явления в этом случае будут выступать уже не как предметы специального усвоения, а всего лишь как средства усвоения данной сущности, которая познается через явление. Принципиальная разница состоит в том, что с самого начала ученик учится смотреть на каждое частное явление глазами сущности, понимает это явление как одно из ее проявлений.

Например, арифметические задачи на движение выступают перед учеником не как самостоятельный вид, а как разновидность, вариант задач, связанных с процессами.

Овладение общими методами познавательной деятельности позволяет учащимся не только самостоятельно анализировать новые частные явления, но часто и создавать их. Так, при изучении арифметических задач учащиеся свободно составляют все новые и новые их разновидности. При этом они вначале составляют абстрактную схему задачи, оперируя основными величинами, а потом легко придумывают сюжеты. Аналогичные данные получены при изучении современных металлорежущих станков. Когда учащиеся при работе с несколькими станками усвоили метод, ориентированный на то общее, фундаментальное, на чем основано все множество современных станков для холодной обработки металлов резанием, то они предложили варианты новых станков данного класса, которых нет, но которые могут быть сконструированы и успешно будут работать. В данном случае это открывает путь к подлинному политехническому обучению. Если учитель умеет строить обобщенные виды познавательной деятельности, то он сможет эффективно оказывать помощь и тем ученикам, которые в предыдущем обучении не овладели ими.

В качестве примера возьмем решение тех же арифметических задач на процессы. Когда ученик не может решить задачу, ему нередко или показывают, как это делать, или просто советуют по-лучше подумать. Совет дать легко, но выполнить его ученик не всегда может, так как часто задача не выходит именно потому, что ученик не умеет думать. Учитель, желая помочь ему, должен показать, что же надо сделать, чтобы «подумалось». Но для этого и надо знать, из каких умственных действий состоит процесс решения любой задачи данного класса, в каком порядке они должны выполняться.

Естественно, что овладение обобщенными приемами познавательной деятельности не только повышает уровень познавательных возможностей учащихся, качество усвоения знаний, но и сокращает время, необходимое для обучения.

Итак, нельзя заботиться о знаниях, не заботясь о деятельности, в которую эти знания входят. При изучении любого предмета надо заботиться не о количестве изученных фактов и не о ко-

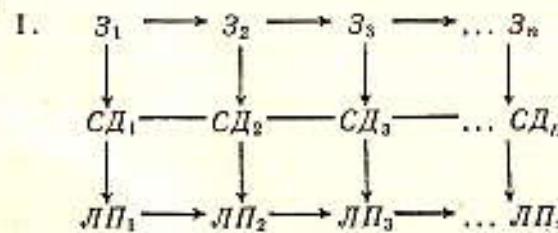
личестве выработанных навыков, а о формировании основных обобщенных видов познавательной деятельности — логических и специфических.

Если мы формируем частные познавательные приемы, то у обучаемых будет эмпирическое мышление. Если же мы даем приемы, ориентированные на сущность, характерную для целей системы частных случаев, то ученики получают возможность теоретически мыслить, овладевают умением видеть за частными проявлениями сущность, умением ориентироваться на нее и в силу этого самостоятельно продвигаться в данной области знаний<sup>1</sup>.

#### 4. ВЗАИМОСВЯЗЬ ОБЩИХ И СПЕЦИФИЧЕСКИХ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ

В учебном процессе рассмотренные нами виды познавательной деятельности (виды умений) функционируют не изолированно, а во взаимосвязи друг с другом. Как правило, полноценное усвоение новых знаний предполагает использование действий как специфических, так и логических. В силу этого при построении содержания обучения по предмету и определении последовательности его изучения необходимо учитывать связи и взаимоотношения по трем линиям: а) предметные, специфические знания; б) специфические виды деятельности; в) логические приемы мышления и входящие в них логические знания. И хотя выделение этих компонентов, составляющих содержание обучения, условно, так как они все взаимосвязаны, для удобства анализа их следует рассмотреть вначале по отдельности. Прежде всего необходимо установить логику предметных специфических знаний: построить модели логических связей между понятиями, связанными с ними закономерностями и т. д. Аналогичная работа должна быть проделана по отношению к специфическим видам деятельности и логическим приемам мышления. В результате получится три последовательности: знания (З), специфические виды деятельности (СД), логические приемы мышления (ЛП). Теперь они должны быть соотнесены между собой.

В принципе между знаниями (З), специфическими действиями (СД) и логическими приемами (ЛП) могут быть следующие отношения.

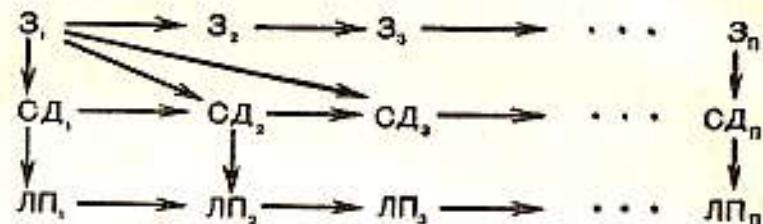


<sup>1</sup> Подробнее об этом см.: Даудов В. В. Виды обобщения в обучении.— М., 1972.

Это означает, что при усвоении каждого нового знания используется новый вид специфической деятельности, который облекается в новую логическую форму.

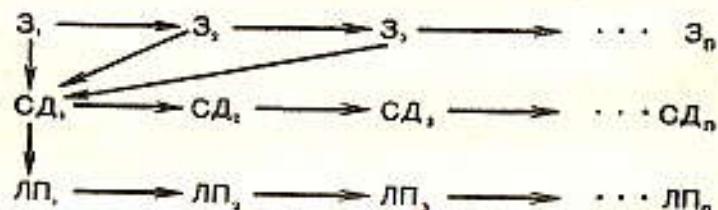
Например, при усвоении первого понятия ( $Z_1$ ), используется действие подведения ( $ЛП_1$ ), при усвоении второго понятия ( $Z_2$ ) — сравнение ( $ЛП_2$ ) и т. д. Одновременно вводятся новые виды специфической деятельности.

II.



В этом случае усваиваемое знание ( $Z_1$ ) включается сразу в две (или несколько) специфические ( $SD_1$  и  $SD_2$ ) деятельности, каждая из которых связана с новым логическим приемом мышления ( $LP_1$  и  $LP_2$ ). Это легко понять, если вернуться к предыдущему примеру, но вместо двух понятий взять одно: оно может усваиваться и с помощью подведения под понятие, и с помощью сравнения.

III.



В этом случае одна и та же специфическая деятельность, один и тот же логический прием используются для усвоения целого ряда предметных знаний. Так, например, действие подведения под понятие можно использовать при усвоении всех понятий, входящих в содержание обучения, если, разумеется, не требуется формирования других видов деятельности. Три указанных последовательности не равнозначны по эффективности. В первом случае ученик последовательно обогащается не только знаниями, но и общими и специфическими приемами их использования. Во втором случае ученик, приступая к изучению предмета, в самом начале получает максимально возможное число новых видов познавательной деятельности. Знаний он приобрел мало, но его познавательные возможности существенно увеличились, что, очевидно, положительно скажется на изучении последующих разделов предмета. Кроме того, усвоение введенных знаний характеризует-

ется многосторонностью, возможностью использования их при решении различного вида задач. В третьем случае знаний ученик получил уже много, но глубина усвоения их незначительна: все они могут быть использованы лишь в одном виде деятельности — для решения одного класса задач.

Итак, познавательная деятельность — это не что-то аморфное, а всегда система определенных действий и входящих в них знаний. Это означает, что познавательную деятельность надо формировать не вообще, а в строго определенном порядке, считаясь с содержанием слагающих ее действий. В идеале по каждому предмету должна быть программа познавательных действий, которые необходимо формировать при изучении этого предмета. Планируя изучение нового предметного материала, учитель прежде всего должен указать те логические и специфические виды познавательной деятельности, в которых должны функционировать эти знания. В одних случаях это будут познавательные действия, которые уже усвоены учащимися, но теперь они будут использоваться на новом материале, их границы применения будут расширены. В других случаях учитель будет планировать новые действия, которые учащиеся будут учиться использовать впервые.)

Как было уже указано, конкретная программа видов деятельности по каждому предмету определяется целями его изучения. Цели же изучения необходимо формулировать не в терминах «прочно знать», «творчески использовать» и других общих словах, а на языке задач, понимаемых в широком смысле этого слова. Разумеется, при изучении каждого предмета может быть такой материал, который надо просто запомнить, и задача здесь состоит только в том, чтобы уметь вовремя вспомнить, воспроизвести этот материал. Но такого материала немногого. Запоминание даже дает жизни писателей, поэтов должно быть не самоцелью, это должно помогать решать задачи, связанные с анализом творчества писателя, всегда отражающего ту эпоху, в которую жил и творил писатель.

Вывод из всего сказанного прост: прежде чем требовать от учеников пересказа того или иного параграфа учебника, спросите себя: а зачем? Не лучше ли научить детей как-то пользоваться этим материалом, решать с его помощью различные познавательные задачи. И начните с определения этих задач.

## 5. УМЕНИЕ УЧИТЬСЯ

Главное лицо в учебном процессе — ученик. Усилия учителя направлены на то, чтобы он учился. Для этого необходимо, чтобы ученик хотел учиться и мог это делать. Часто ребенок идет в школу с большим желанием учиться, но без умения это делать. Если не научить ребенка учиться, то с первых же шагов школьной жизни он встретится с трудностями, неудачами, которые постепенно утасят и его желание учиться.

Из чего же состоит это умение? Оно включает в себя дейст-

вия всех трех видов, которые были рассмотрены нами выше. Эти действия вначале входят в деятельность учения как предметы усвоения, их ученик должен усвоить. После усвоения их, когда они уже войдут в состав познавательной деятельности учащегося, эти действия могут использоваться как средства усвоения новых действий, войти в состав умения учиться.

Таким образом, в деятельности учения одно и то же действие может занимать разное место: вначале быть предметом усвоения, а потом — его средством. И каждый раз, когда ученик усваивает новые действия, он должен располагать средствами их усвоения — уметь усвоить. Другими словами, деятельность учения состоит из двух составляющих: ученик должен выполнять усваиваемое действие и действия, которые обеспечивают усвоение первого с заданными свойствами. Так, при освоении счета ребенок должен перейти от реальной палочки, лежащей перед ним, к слову «один». Между этими двумя объектами внешне нет никакого сходства, но они заменяют друг друга. И ребенок должен уметь перекодировать действие из одной формы в другую. Вся совокупность действий, необходимых для успешного усвоения новых, и составляет умение учиться этим новым действиям. Это и есть вторая составляющая деятельности учения. Графически это можно изобразить так:



Если мы не обеспечили умения учиться, то процесс усвоения новых действий не будет протекать успешно, как бы мы ни старались его организовать. Это означает, что прежде чем приступить к обучению новому действию, необходимо проверить, располагают ли учащиеся умением научиться этому действию.

Другими словами, для успешного протекания процесса усвоения ученик должен иметь соответствующий исходный уровень своей познавательной деятельности. Этот исходный уровень должен проверяться: а) со стороны наличия действий, на которые опирается новое, без которых оно не может быть выполнено; б) со стороны умения учиться, т. е. наличия действий, которые необходимы для понимания нового, для того, чтобы перейти от внешней, материальной формы его выполнения к выполнению во внутренней, умственной форме.

Как же приобретаются действия, составляющие умение учиться? Они «поставляются» из первой группы действий, входящих в

учение. Другими словами, умение учиться состоит из познавательных действий, которые ранее необходимо было усвоить, приобрести. После этого они используются как средства усвоения новых действий. Так, например, логические приемы мышления вначале должны быть усвоены как специальные предметы усвоения, т. е. войти в состав первой группы действий учения. В дальнейшем логические приемы мышления выступают как познавательные средства, необходимые для успешного усвоения любых учебных предметов, любых умений. Разумеется, усвоенные познавательные действия используются не только в качестве средств усвоения. Они могут быть в дальнейшем средствами трудовой деятельности, использоваться человеком при открытии новых явлений и т. д. Так, логические приемы мышления человек использует в течение всей жизни, при выполнении всех видов деятельности. Больше того, не все усвоенные действия становятся средствами усвоения, т. е. входят в состав деятельности учения. Некоторые из них усваиваются специально, например для труда.

Из сказанного вытекают следующие положения:

1. Действия, составляющие умение учиться, необходимо усвоить так же, как любые другие действия. Это означает, что все действия, входящие в умение учиться (вторая группа действий), ранее были предметами усвоения (входили в первую группу действий).

2. Действия, составляющие умение учиться, не являются уникальными, пригодными только для учения. Они могут входить в состав других видов человеческой деятельности.

Следовательно, умение учиться состоит из разного вида познавательных действий, направленных на получение новых знаний, новых операционных систем. Эти действия специфичны не по содержанию, а по выполняемой ими функции: познавательные средства.

В умение учиться входят действия из всех трех видов действий, которые мы ранее выделили в познавательной деятельности:

- 1) общеделительные;
- 2) составляющие приемы логического мышления;
- 3) специфические, характерные для какой-то конкретной предметной области (математика, язык и т. д.).

Первые две группы действий важны для усвоения любых знаний и умений, последняя группа — для усвоения только каких-то определенных<sup>1</sup>.

Учитель, приступая к изучению любого предмета, любой темы, должен быть уверен, что учащиеся владеют необходимыми познавательными средствами.

<sup>1</sup> Подробнее о структуре учения см.: Ильясов И. И. Структура процесса обучения.— М., 1986.— С. 199.

### III. ЗАКОНОМЕРНОСТИ ПРОЦЕССА УСВОЕНИЯ

Результатом обучения прежде всего является формирование различных видов познавательной деятельности или отдельных ее элементов: понятий, представлений, различных умственных действий. Это означает, что эффективное формирование познавательной деятельности обязательно приведет к повышению эффективности учебного процесса в целом.

В предыдущей главе мы раскрыли основные виды познавательной деятельности, которые необходимо сформировать у учащихся. Для того чтобы делать это целенаправленно и успешно, необходимо знать закономерности процесса усвоения.

Знание закономерностей процесса усвоения позволяет ответить на вопросы, которые возникают при организации любого процесса обучения.

Раскрытие целей обучения позволяет ответить на вопрос, для чего организуется обучение. Знание содержания обучения отвечает на вопрос о том, чему надо учить, чтобы достичь поставленных целей. Осознание закономерностей усвоения дает возможность ответить на вопрос, как учить: какие выбирать методы, в какой последовательности их использовать и т. д.

Современная психология еще не располагает исчерпывающим знанием законов усвоения. Наиболее полно и конструктивно закономерности усвоения представлены в деятельностной теории учения, известной под названием теории поэтапного формирования умственных действий, которая заложена трудами П. Я. Гальперина.

В свете данной теории мы и рассмотрим процесс усвоения.

#### 1. ПРИРОДА ПРОЦЕССА УСВОЕНИЯ

Главная особенность процесса усвоения состоит в его активности: знания можно передать только тогда, когда ученик их берет, то есть выполняет какую-то деятельность, какие-то действия с ними. Другими словами, процесс усвоения знаний — это всегда выполнение учащимся определенных познавательных действий. Вот почему при планировании усвоения любых знаний необходимо определить, в какой деятельности (в каких умениях) они должны использоваться учениками — с какой целью они усваиваются.

Кроме того, учитель должен быть уверен, что учащиеся владеют всей необходимой в данном случае системой действий, составляющих умение учиться.

Действие — это единица анализа деятельности учащихся. Учитель должен уметь не только выделять действия, входящие в различные виды познавательной деятельности учащихся, но и знать их структуру, функциональные части, основные свойства, этапы и закономерности их становления.

#### 2. СТРУКТУРА ДЕЙСТВИЯ И ЕГО ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ЧАСТИ

Любое человеческое действие всегда направлено на какой-то предмет. Это может быть предмет внешний, материальный: повар обрабатывает бревно, ребенок смотрит на цветок, ученик перекладывает палочки при счете. Но предметом действия могут быть и слова, и представления, и понятия. Так, например, ученик сравнивает слова «широкий» и «закраинка», чтобы ответить на вопрос: «Какое из них длиннее?». Студент анализирует понятия теории относительности и т. д. Действие всегда целенаправленно. Ученик складывает два числа, чтобы получить их сумму, разлагает слово на звуки, чтобы выделить гласные, определяет род, чтобы узнать, надо ли писать после шипящей на конце мягкий знак. В результате выполнения действия всегда получается какой-то продукт, результат. Он может совпадать с поставленной целью, но может и не совпадать. Вспомните мальчика из известного детского стихотворения, которыйставил цель выровнять ножки у стула, поочередно подпиливая их. Однако продукт был так далек от цели, что исполнитель должен был сказать: «Ах, ошибся я немножко», получив вместо стула одно сиденье.

Аналогично ребенок, стремясь написать заглавную букву «В», получает нечто совсем не похожее на букву.

С первых дней пребывания ребенка в школе необходимо учить его осознавать цель, которую он должен достичь. Специальную задачу для некоторых детей составляет удержание в памяти намеченной цели. В дошкольном возрасте ребенок нередко говорит примерно так: «Хотел нарисовать домик, а получилось солнышко».

Цель действия неразрывно связана с таким важным компонентом действия, как мотив. Мотив побуждает человека ставить и достигать различные цели, выполнять соответствующие действия. Мотив позволяет ответить на вопросы: почему мы выполняем те или иные действия, почему совершаем те или иные поступки?

Ученик ежедневно выполняет десятки, сотни учебных действий. Далеко не всегда он видит необходимость выполнения этих действий. Если это становится типичным для того или иного ученика, то учебная деятельность становится ему в тягость, он не видит в ней никакого смысла.

В состав любого действия входит та или иная система опера-

ций, с помощью которых действие и выполняется. Так, например, при выполнении действия *сравнения* необходимо выделить признак (основание для сравнения), по которому будут сравнивать предметы. После этого обратиться к сравниваемым предметам и оценить их с точки зрения данного признака. Наконец, сделать заключение, получить результат сравнения. Как видим, действие сравнения включает несколько операций, которые должны выполняться в определенной последовательности. В одних случаях последовательность операций неизменна, в других допускается перестановка. Так, в действии сравнения операция выбора основания для сравнения должна выполняться всегда раньше, чем оценка сравниваемых предметов по этому основанию. А вот порядок оценки предметов (какой первый, какой второй) можно варьировать.

Следующий необходимый компонент любого действия — *ориентировочная основа*. Дело в том, что каждое выполняемое нами действие будет протекать успешно только в том случае, если мы учтываем условия, определяющие успешность этого действия. Допустим, ребенку надо написать заглавную букву «В». Он сможет достичь этой цели только в том случае, если учит соотношение элементов этой буквы, их расположение на плоскости листа по отношению к разлиновке тетради. Если человек учитывает всю систему условий, которая объективно необходима, то действие достигнет своей цели; если же человек ориентируется лишь на часть этих условий или подменяет другими, то действие будет приводить к ошибкам.

Ориентировочная основа действия — это та система условий, на которую реально опирается человек при выполнении действия. В силу сказанного она может быть полной или неполной, правильной или неправильной. Так, например, при решении задачи: «Построить из шести спичек четыре равносторонних треугольника» — ученики допускают два вида ошибок. Одни ломают спички пополам и легко получают четыре равносторонних треугольника. Однако при решении задачи они не учили требование, указанное в условии: построить треугольники из спичек (а не половинок). Следовательно, ориентировочная основа их действий была неполной.

Другие ученики, наоборот, расширяют состав ориентировочной основы, включая в нее условие, которого нет в задаче, а именно: пытаются строить треугольники на плоскости. При включении этого условия задача нерешаема. Наоборот, как только ориентировочная основа будет полной и правильной, задача решается легко: три спички образуют один треугольник на плоскости, а оставшиеся три позволяют построить на базе этого треугольника трехгранный пирамиду и получить таким образом еще три треугольника. Как видим, в трехмерном пространстве задача решается правильно и легко.

Учитывая важность ориентировочной основы действия, необходимо с первых же заданий учить детей выделять и осознавать ту

систему условий, на которую необходимо ориентироваться при решении данной задачи.

Однако система условий, на которые должен ориентироваться ученик, может быть представлена по-разному. Эти условия могут отражать частные особенности конкретного случая, но могут фиксировать и общее, существенное для целого класса таких явлений. Так, например, при изучении десятичной системы счисления ученик может ориентироваться на то, что характерно именно для этой системы, т. е. на то, что в ее основе лежит 10. В этом случае ученик не сможет действовать в других системах счисления. Но можно с самого начала ориентировать ученика на разрядность системы счисления, на позиционный принцип записи числа. В этом случае десятичная система выступает для ученика как частный случай, и он легко переходит от одной системы счисления к другой. Аналогично при анализе задач ученик может ориентироваться, например, на особенности, характерные для задач «за работу», но может ориентироваться и на те особенности, которые характерны для различного рода процессов, как это было показано в главе II данной книги.

Разного типа ориентировочная основа действий может быть и при изучении языка. Так, усваивая части речи, можно ориентироваться на частные особенности каждой из них. Но можно ориентироваться и на ту систему сообщений, которые может нести слово. К числу таких сообщений относятся: род, число, время, залог и т. д. В этом случае ученик, анализируя слово, сам выделяет, какая конкретная система сообщений заключена в данном слове. Части речи выступают перед ним как носители различных вариантов этих сообщений. Ребенок видит, что существительные и прилагательные, например, несут почти одну и ту же систему сообщений. Они отличаются лишь тем, что существительное обо всем сообщает как о самостоятельном предмете (белизна, бег), а прилагательное — как о свойстве (белый, беговая). Как следствие этого прилагательное имеет степень сравнения (указывает меру выраженности сообщаемого свойства).

Как видим, от содержания ориентировочной основы познавательной деятельности (познавательных действий) зависит «семейство» формируемых приемов, широта их применения.

Наконец, действие не существует вне человека (субъекта), который его выполняет и, естественно, всегда проявляет в действии свою индивидуальность.

Действие, как видим, — целостная система взаимосвязанных между собой элементов. В ходе выполнения действия эти элементы обеспечивают три основные функции: *ориентировочную*, *исполнительную*, *контрольно-корректировочную*. Центральной является ориентировочная часть действия. Именно эта часть обеспечивает успех действия. Ее можно раскрыть как процесс использования ориентировочной основы действия. Ученики часто недооценивают ориентировочную часть, спешат к исполнительной, т. е. к преобразованию предмета действия, к получению результата. Так, при

решении задачи они, не проанализировав условия, не наметив плана работы, спешат выполнять действия.

Контрольная часть направлена на проверку правильности как результатов ориентировочной части, так и исполнительной, на сложение за ходом исполнения, на проверку соответствия его намеченному плану. В случае обнаружения ошибки, отклонения от правильного пути необходима коррекция, исправление.

В разных действиях и в разных условиях работы эти части действия представлены не в одинаковой степени и с неодинаковым порядком их выполнения. Например, когда мы копаем землю, то ориентировочная часть занимает сравнительно небольшое место. Она направлена на учет особенностей почвы, на определение ширины захвата края кашевки, на расчет силы, прилагаемой к лопате. А вот при шахматной игре, наоборот, исполнительная часть (перестановка фигуры с одного поля на другое) занимает ничтожно малое время по сравнению с ориентировочной. Но во всех действиях можно выделить и ориентировочную, и исполнительную, и контрольную части. Что касается корректировочной, то она может не потребоваться, если действие выполняется успешно, без отклонений.

В процессе учебной деятельности каждая из частей действия может стать самостоятельным действием. В этом случае цель состоит или только в ориентировке — в составлении, например, плана решения или в выделении условий, которые необходимо учитывать при решении задачи, или только в контроле: ученик не получает нового результата, а проверяет правильность выполненной работы — упражнения, решения задачи и т. п. Может быть дано специальное задание на коррекцию, когда контроль уже произведен, ошибки выделены и их необходимо исправить. Примером может служить работа учащихся над ошибками после диктанта. Исполнительная часть тоже может стать самостоятельным действием, если учитель выполнит за ученика ориентировочную часть. Например, даст ему готовую систему точек, по которым ученик получит контур буквы.

Если первым трем видам действий очень важно обучать учащихся постоянно, то чисто исполнительские функции должны быть по возможности исключены из учебного процесса, потому что они формируют механические навыки, не обеспечивают понимания<sup>1</sup>.

### 3. СВОЙСТВА ДЕЙСТВИЯ

Одно и то же по содержанию действие может быть усвоено по-разному. Возьмем такие простые действия, как счет, сложение. Как счет, так и сложение двух чисел ученик может произвести

<sup>1</sup> Если проанализировать все названные виды действий, то мы найдем в каждом из них слить-таки все три функциональные части, но действие будет направлено лишь на одну из частей.

на палочках, перекладывая их руками (*материальная форма действия*). Другой ученик может выполнить эти действия, только фиксируя предметы взором (*перцептивная форма*). Эти же действия можно выполнить, рассуждая вслух (*внешнеречевая форма действия*), а также в уме, когда все операции выполняются про себя (*умственная форма действия*).

Далее, действие сложения в одной и той же форме может выполняться развернуто, с представлением, допустим, в материальной форме всех входящих в него операций, но может выполняться очень сокращенно, по формуле  $3+2=5$ . В этом случае человек получает результат сложения, не «складывая» — не объединяя исходные слагаемые в единое множество.

Одно и то же действие может быть усвоено и с разной степенью обобщенности. Так, при усвоении приемов решения арифметических задач одни ученики решают любые задачи данного класса, а другие иногда говорят так: «На бассейны я умею решать задачи, а с пароходом и рекой не умею». Мы не можем сказать, что ученик не усвоил действий, необходимых для решения задач: он их успешно применяет к задачам «на бассейны». Но эти действия не обобщены — ученик не может перенести их на задачи того же типа, но с другим сюжетом. Из приведенных примеров видно, что может быть существенно разное качество усвоения одних и тех же действий.

Таким образом, при организации процесса усвоения необходимо планировать не только ту или иную систему действий, но и их качество, их свойства. Каждое человеческое действие характеризуется целой системой свойств, которые делятся на *первичные* и *вторичные*. Первичные свойства составляют группу основных свойств, это независимые характеристики действий, ни одна из них не является следствием других. К числу основных свойств относится форма действия, мера его обобщения, развернутости, основности и самостоятельности. Независимость характеристик не означает, что они не влияют одна на другую. Наоборот, как дальше будет показано, в процессе формирования свойств действия необходимо учитывать взаимовлияние характеристик. Они независимы в том смысле, что сформированность одной из характеристик не приведет к сформированности других. Это означает, что при организации процесса усвоения необходимо заботиться о каждой из этих характеристик отдельно.

Что касается вторичных свойств, то они всегда являются следствием одного или нескольких первичных. К числу вторичных свойств относятся такие важные характеристики действия, как прочность, осознанность, разумность и др.

Особенность этих свойств состоит в том, что их нельзя сформировать непосредственно: путь к ним лежит через первичные характеристики.

Деление свойств действия на первичные и вторичные (основные и выводные) производится не по важности этих свойств, а по их происхождению, природе.

Действие может быть усвоено человеком с существенно разными показателями по каждому как из первичных, так и из вторичных свойств, что очень важно учитывать уже при определении целей обучения.

### Основные свойства действия

Главное изменение действия связано с его формой.

Исходная форма действия может быть или *материальной*, или *материализованной*. Разница между этими формами не касается операционной стороны: операции и в том и в другом случае выполняются руками, носят материальную форму. Разница — в форме представления, главным образом, объекта действия. В случае материализованной формы объектом действия служит не сам предмет, а его заместитель, модель. Разумеется, последние только в том случае заменяют реальный предмет, когда содержат те его стороны, которые являются собственно объектом усвоения<sup>1</sup>.

Таким образом, когда мы говорим о наглядности, то имеем в виду не предмет в целом, а ту его сторону, те его свойства, которые подлежат изучению, т. е. объект усвоения. Выбор той или иной модели определяется целью обучения: что выделяется в предмете в качестве собственно объекта усвоения. Модели, используемые для материализации действия, должны быть изоморфны моделируемому объекту, т. е. между моделью и моделируемым предметом должно быть взаимно однозначное соответствие в отношении тех свойств, которые составляют объект усвоения.

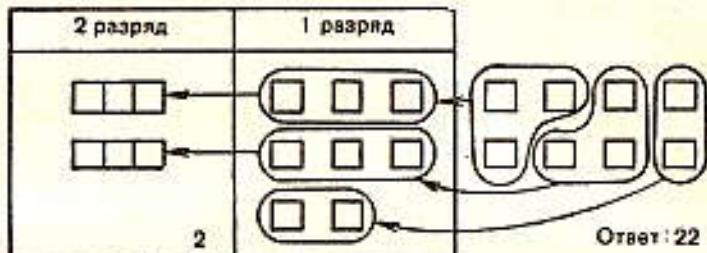
Покажем на примере разницу в материальной и материализованной форме действий. В исследовании Н. Г. Салминой и Л. С. Колмогоровой при усвоении учащимися позиционного принципа системы счисления в одной группе учащихся использовалась материальная форма как исходная для формирования умственных действий, а во второй группе — материализованная.

В первой группе учащиеся работали с кубиками, в которых был представлен состав единиц последующих разрядов через единицы предыдущих. Допустим, детям предъявлялось восемь кубиков единичного достоинства (считая в десятичной системе счисления) и три цифры: 0, 1, 2. Требовалось пересчитать и записать число кубиков в троичной системе<sup>2</sup>. Дети уже знали, что три единицы первого разряда образуют одну единицу второго и т. д. Они отсчитывали три единицы первого разряда и переносили их во второй, а потом заменяли их единицей второго разряда. Замененные три кубика выкладывались над первым разрядом. Точно так же ученики получали вторую единицу второго разряда и, на-

<sup>1</sup> Учебная модель по своим функциям не совпадает с моделью в научном познании, где она, замещая объект, позволяет получать новые знания об этом объекте. См.: Узоров А. И. Логические основы моделирования.—М., 1971.

<sup>2</sup> В десятичной системе с точки зрения материализации используются те же виды.

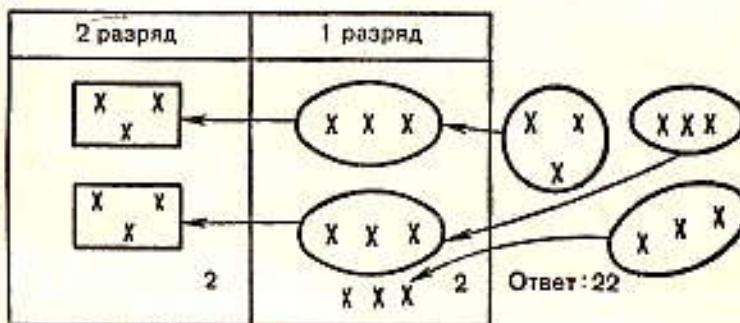
конец, оставшиеся два кубика оставляли в первом разряде. Дети видели, что во втором разряде — две единицы, в первом — тоже две. И они записывали: 22. Вот как выглядели этапы выполнения задания:



Ответ: 22

Как видим, в этом случае внешним, вещественным способом фиксируются и объекты действия, и результаты отдельных операций, и конечный итог. Ученик производит реальные преобразования с помощью руки.

А вот как выглядела материализованная форма того же действия:



Ответ: 22

В этом случае единицы каждого разряда имели свои обозначения: единицы первого разряда обозначались крестиком, второго — квадратиком, третьего — кружочком и т. д.

Дети, как и в первом случае, использовали руку: считали «кrestики», выделяли тройки, но вместо переноса их в соответствующий разряд они обводили их, рисовали стрелку в соответствующем направлении, давали обозначение разряда<sup>1</sup>.

При усвоении новых действий детьми первых классов начальной школы материализация действия должна быть по возможности полной, т. е. охватывающей не только объект, с которым ребенок действует, но и другие элементы действия. Недостаточность материализации часто приводит к снижению успешности работы учащихся, к трудностям усвоения. Так, в вышеизложенном исследовании Н. Г. Салминой и Л. С. Колмогоровой сравнивались успеш-

<sup>1</sup> Подробнее см.: Салмина Н. Г., Колмогорова Л. С. Усвоение начальных математических понятий при разных видах материализации объектов и орудий действия//Вопросы психологии.—1980.—№ 1.

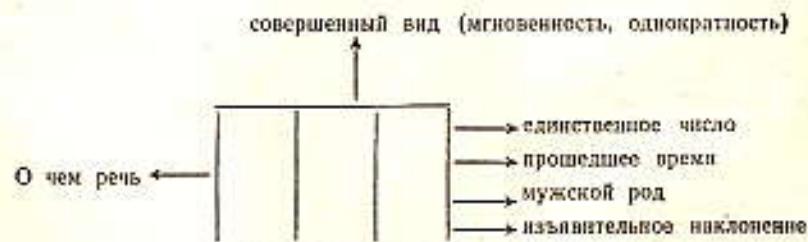
ность усвоения позиционного принципа системы счисления при разной полноте материализации. В одной группе, кроме приведенных видов материализации, учащиеся строили разрядную сетку и использовали ее при выполнении заданий. Во второй группе разрядной сетки не было. Разрядная сетка представлялась следующим образом:

Класс миллиардов			Класс миллиардов			Класс тысяч			Класс единиц		
сотни	десятки	единицы	сотни	десятки	единицы	сотни	десятки	единицы	сотни	десятки	единицы

Оказалось, что группа, работающая без разрядной сетки, хуже усвоила позиционный принцип системы счисления: учащиеся допускали ошибки, связанные с этим принципом, чего не было в первой группе.

Следует также отметить, что при усвоении материализованной формы действия модели могут заменять не только предмет действия, но и предметы, входящие в содержание образца — в содержание ориентировочной основы действия. В этом случае модель часто служит обобщенным образцом той стороны предмета, которая подлежит усвоению и которую надо выделить в предметах, предлагаемых для анализа. Так, в экспериментальном обучении родному языку в начальной школе, проводимому под руководством Л. И. Айдаровой<sup>1</sup>, при усвоении морфологического состава слова и функций, которые может выполнять каждая часть слова, в качестве образца дается пространственно-графическая модель, изоморфная морфологическому составу слова. Она состоит из вытянутого прямоугольника, разделенного на столько маленьких прямоугольников, сколько морфологических единиц в слове. Анализируя предложенные слова, учащиеся каждый раз «накладывают» эту модель-образец на слово и выделяют в нем наличные структурные элементы.

Так, например, при анализе конкретной глагольной формы учащиеся получают такую схему:



<sup>1</sup> См.: Айдарова Л. И. Психологические проблемы обучения младших школьников русскому языку.—М., 1978.

При выборе исходной формы действия важно знать сравнительную эффективность материальной и материализованной форм, а внутри последней — эффективность разных видов материализации. Кроме того, важно осознавать, какие структурные элементы действия необходимо материализовать в первую очередь.

В настоящее время психология еще не располагает исчерпывающими ответами на эти вопросы. Но некоторые данные получены.

Так, нами сравнивались две исходные формы действия: а) действие, материальное во всех основных звеньях; б) действие материализованное, вид и степень материализации были разными в группах испытуемых. Испытуемыми были 30 среднеуспевающих учащихся пятых классов, которые геометрию не изучали (по 10 человек в каждой из трех групп).

В первой группе в качестве объектов действия использовались реальные предметы (стол, книга и др.), образец признаков задавался также с помощью реального предмета (например, образцом прямой линии служил край книжного переплета). Во второй группе в качестве объектов и образца действия давались геометрические модели. Так, образцом прямой линии служит край линейки, образцом прямого угла — модель прямого угла и т. д. Соотнесение объекта с образцом испытуемые обеих групп производили путем наложения образца на объект. В третьей группе в качестве объектов действия и образца давались геометрические чертежи. Сравнение объекта с образцом действия могло производиться только глазом. При ознакомлении с действием экспериментатор называл испытуемым всех групп необходимые и достаточные признаки понятия, показывал их наличие в образце и способ их использования при подведении объектов под понятие.

При усвоении исходной формы действия задания во всех группах были аналогичного содержания и равной трудности. Отработка последующих форм действия у испытуемых всех групп была совершенно одинаковой: все испытуемые выполняли один и тот же задания и в одной и той же форме.

Работа велась со следующими понятиями: прямая линия, угол, перпендикуляр, смежные углы. После обучающей серии испытуемым всех групп давалась одна и та же серия контрольных заданий. В заданиях контрольной серии требовалось назвать предметы, содержащие знакомые фигуры, показать знакомые фигуры в предметах, предъявленных экспериментатором, изобразить фигуру в разных пространственных положениях, найти знакомые фигуры, когда они включены в состав других фигур. Кроме того, предлагалось самостоятельно решить несколько задач на применение сформированных понятий.

Резкой разницы между группами не обнаружилось. Испытуемые всех групп подавляющее большинство заданий выполнили верно.

Успешней всего обучение шло в группе, где испытуемые имели дело с реальными предметами (I группа). Больше всего за-

труднений встречалось у испытуемых, которые имели дело только с чертежами (III группа). При этом больше половины указанных ошибок сделано при усвоении исходной (материализованной) формы действия. Поскольку и объект действия, и образец были даны в виде чертежа, то испытуемые могли производить сравнение только «на глаз», реального наложения образца на объект не было. В ряде случаев испытуемые этой группы поворачивали карточку с образцом, чтобы придать образцу то же пространственное положение, которое занимал чертеж — объект действия; пытались выделить искомую фигуру пальцем. Это говорит о том, что ведущим звеном является операционная часть, она должна быть обязательно представлена в материальной форме (выполняться руками). Но это, в свою очередь, предъявляет определенные требования к образцу и объекту действия: по крайней мере один из них должен быть представлен в форме, пригодной для работы рукой. В первых двух группах это требование выполнено, в третьей нет, что и привело к затруднениям.

Задания контрольной серии, в которых испытуемый должен был указать предметы, подходящие под то или иное понятие, и отнести предложенные экспериментатором предметы и изображения к соответствующему понятию, были выполнены всеми испытуемыми. Однако и в данном случае испытуемые третьей группы («чертежной») справились с заданиями хуже, чем испытуемые других групп: они назвали меньший набор предметов, медленно обнаруживали знакомые фигуры в предметах.

По всем другим видам заданий испытуемые этой группы дали также более низкие показатели, чем испытуемые других групп. Характер ошибок испытуемых этой группы показывает, что у них нет полного осознания и точного дифференцирования существенных признаков понятий.

Это исследование показало, что материализация структурных элементов действия должна осуществляться таким образом, чтобы обеспечить условия для ручного выполнения операций. Что касается выбора вида материализации, то в данном случае это не имело существенного значения.

Об этом же говорят результаты и другого нашего исследования, в которомарьковались виды материализации (чертеж, модель) при задании ориентировочной основы действия. Ни на ходе формирования понятий, ни на конечных результатах это не сказалось.

Важная роль ручного (физического) действия в обучении детей дошкольного и младшего школьного возраста показана целым рядом исследователей. Так, Э. М. Сонстрем установила следующее: дети, которые сами меняли форму куска глины или пластилина, легче усваивали принцип сохранения количества вещества при изменении формы по сравнению с детьми, которые лишь наблюдали за действиями других.

В ряде других работ (Л. А. Венгер, Ю. В. Карпов) показано, что необходимость ручных операций зависит от сложности зада-

чи, решаемой ребенком, а также от уровня его интеллектуального развития. В тех случаях, когда ребенок достиг в своем умственном развитии стадии наглядно-образного мышления, несложные действия он может усвоить без материализации, т. е. начать движение с *перцептивной* формы. В этом случае операции выполняются не руками, а глазом. Это существенная разница: глаз — «теоретик», он не производит реальных преобразований в предмете, как это делает рука.

Не обнаружилось существенной разницы по результатам и между материальной и материализованной формами представления объектов. Однако при этом выступила одна особенность: группа, работавшая с реальными предметами, при выполнении контрольного задания, требовавшего от испытуемого изображения геометрических фигур в разных пространственных положениях, показала примерно на 20% худший результат, чем другие группы. И главное, дети выполняли не чертежи геометрических фигур, а рисунки предметов.

Объяснить это можно тем, что испытуемые, работая все время с реальными предметами и не имея образца, где объект изучения был бы представлен в абстрагированном виде, не сумели самостоятельно отделить его от других свойств предметов, он оказался слит с ними. Обучение требовало лишь установления наличия (или отсутствия) существенных признаков в предмете, но не абстрагирования их от других свойств предмета и изображения в «очищенном» виде. Это особая задача, которая при разных исходных формах действия решается не одинаково легко. Очевидно, наличие образца-модели, в котором уже произведено отделение объекта изучения от множества других свойств предметов, помогает учащимся выделять этот объект в конкретных предметах.

О том, что умение абстрагировать те или иные свойства предметов далеко не всегда складывается само собой, говорят также факты, установленные рядом других экспериментаторов и заключающиеся в том, что решение арифметических задач идет легче тогда, когда они задаются на абстрагированном объекте, а не на реальных предметах.

Так, в исследовании В. Л. Ярошук в свое время было установлено следующее: во-первых, затруднения детей в решении типовых задач объясняются тем, что в процессе обучения не выделяются типовые признаки задач и этими признаками не учат пользоваться при распознавании типа задачи; во-вторых, при выделении признаков и при организации работы с ними учащиеся научаются решать задачи как с конкретным сюжетом, так и с абстрактным содержанием, но последние осваивались быстрее и легче. Задачи с сюжетом и особенно практические требовали дополнительной работы, так как в них искомые признаки необходимо было абстрагировать от сюжетного описания, конкретных предметов.

Исследования Н. Г. Салминой и ее сотрудников показали, что усвоение знаний и включающих их действий идет успешней, когда

исходная форма является материализованной<sup>1</sup>. Такая форма позволяет лучше вскрыть основные связи и отношения в усвавляемых объектах. После этого могут вводиться реальные предметы, в которых учащиеся уже смогут выделить и абстрагировать требуемые стороны.

Заканчивая анализ исходной формы познавательных действий, остановимся на сравнении требования материализации и принципа наглядности.

Еще в 40-х гг. А. Н. Леонтьев показал, что средства наглядности могут выполнять разные функции в процессе обучения. Наглядность может служить расширению чувственного опыта учащихся. Но она может быть направлена и на раскрытие тех объектов, явлений, которые подлежат усвоению.

В этой функции предъявление конкретных предметов самих по себе может быть не только бесполезным, но и вредным. В самом деле, при реализации принципа наглядности, как правило, не учитываются два условия: а) отбор действий, которые должны совершить учащиеся с предъявлением предметом. Эти действия должны обеспечить выделение в предмете (явлении) тех свойств, тех связей и отношений, которые составляют объект усвоения; б) посильность и достаточность лишь перцептивной формы действия. Как было показано, может быть необходимо участие руки, позволяющей произвести реальные преобразования в предмете.

При материализации оба эти требования выполняются: учащийся выполняет адекватные действия, которые заранее отбираются и обязательно с участием руки. В тех случаях, когда физическое действие не нужно, можно использовать перцептивную форму. Но и в этом случае совершаемые действия должны быть специально отобраны.

Таким образом, как материализованная, так и перцептивная формы действия не совпадают с принципом наглядности в обычно понимаемом смысле.

Внешнеречевая форма действия — следующий шаг в превращении действия в умственное.

Речевое действие — это отражение материального или материализованного действия. Его предметное содержание остается тем же самым (сравните сложение на палочках и устный счет), а форма качественно меняется.

В процессе усвоения этой новой формы действия обучаемый должен ориентироваться и на его предметное содержание, и на словесное выражение этого содержания. Если единство этих двух сторон речевого действия нарушается, то действие оказывается дефектным. Ориентировка только лишь на речевую форму ведет к формализму усваиваемых знаний и умений. Если же обучаемый ориентируется только на предметное содержание, не отражая его в речи, то он оказывается в состоянии решать лишь

тот круг практических задач, где достаточно ориентировка в плане восприятия. В этом случае не формируется умение рассуждать, обосновывать практические полученные решения.

Формализм формируемых речевых действий обычно имеет место тогда, когда речевая форма вводится минуя материальную (или материализованную). Формализм возможен и в тех случаях, когда речевая форма не готовится при усвоении материальной (материализованной) формы, а сразу сменяет ее. Наконец, если материальная (материализованная) форма действия усваивается в отрыве от речевой и своевременно не заменяется последней, то происходит автоматизация фактически неполноценной материальной (материализованной) формы, которая становится привычной и приводит к ограничению действия обучаемого кругом практических задач.

Формирование полноценной речевой формы действия предполагает определенную меру обобщения его материальной формы. Только после этого возможно преобразование действия в речевую форму: выделенные свойства закрепляются за словами, превращаются в их значения. Теперь возможен отрыв этих свойств от предметов, использование их в виде абстракций, в виде полноценного речевого объекта.

Вот пример того, когда слово не является носителем того содержания, которое обозначает.

Саше Б. шесть лет. В семье его готовят к школе. Отец выкладывает пятикопеечную монетку и спрашивает:

— Саша, скажи, сколько здесь копеек?

— Пять, — отвечает Саша.

— А теперь я к этим пяти копеекам прибавлю еще одну. (Отец выкладывает однокопеечную монетку.) Скажи, сколько теперь у нас стало копеек?

Саша считает: «Одна». (Прикасается к пятачку.) «Две». (Прикасается к однокопеечной монете.)

— Ну, как же две? Посмотри, это сколько? (Отец показывает на пятачок.)

— Пять.

— Пять и еще одна.. Давай вместе считать: пять (указывает пальцем на пятачок), дальше?

Мальчик повторяет за отцом: «Пять». (Прикасается к пятачку.) «Две». (Прикасается к однокопеечной монете.)

Как видим, мальчик произносит слово «пять», но за этим словом у него нет понятия о пяти. Наличие пятикопеечной монетки не помогает Саше, так как в его представлении это один предмет. Он называет монетку «пять», но оперирует с ней как с отдельностью (один предмет). Под нажимом отца он называет монетку «пять», но она для него все равно выступает как «один», поэтому он, не смущаясь, и считает: «Пять, две».

Для подготовки речевой формы необходимо приучать детей к проговариванию всех операций, которые они выполняют в материальной (материализованной) форме. Детям постоянно напо-

<sup>1</sup> Салина Н. Г. Виды и функции материализации в обучении.—М., 1981.

минают, что надо называть то, что они делают: «Делай и называй». Материализация постепенно снимается. Так, например, в разрядной сетке убираются названия классов и разрядов. Таким образом действие не сразу, а постепенно преобразуется во внешнеречевое.

Когда учащиеся уже умеют читать и писать, можно использовать в качестве внешнеречевой формы действия письменную речь. В этом случае ученик прописывает весь процесс выполнения действия. Например, если это сравнение двух предметов, то он пишет: «1. Выберем признак, по которому будем сравнивать. (Указывает признак.) 2. Проверим этот признак у первого предмета» и т. д.

Наконец, важно подчеркнуть, что переписение действия в речевой план означает не умение рассказать о том, как надо действовать, а умение выполнять действие в речевой форме. Так, при обучении сложению ребенок должен не рассказывать, как надо складывать два числа, а устно выполнять сложение, т. е. решать соответствующую задачу, выполняя формируемое действие в речевой форме.

Умственная форма действия является заключительной на пути преобразования действия из внешнего во внутреннее.

Если раньше ученик выполнял действие как практическое, преобразуя внешние предметы, то теперь выполняет его в уме, оперируя образами этих предметов. Предметы при этом могут представляться в наглядной форме или в виде понятий. Переход в умственную форму происходит через использование вначале внешней речи про себя: ученик проговаривает все операции, но уже беззвучно, про себя. Постепенно проговаривание становитсяunnecessary, действие уже выполняется с помощью внутренней речи. В этом случае говорят, что действие перешло из внешней формы во внутреннюю. Порядок перехода такой, как мы описали: от материальной (материализованной) к перцептивной, от нее к внешнеречевой, затем через форму внешней речи про себя — к умственной.

Мера обобщенности действия — вторая основная линия его изменения в процессе усвоения. Меру обобщенности как психологическую характеристику действия следует отличать от его общности как объективной характеристики. В предыдущей главе мы вели речь о двух видах познавательной деятельности: общих и специфических. Общие виды характеризуются тем, что могут использоваться в разных областях, сфера применения их шире, чем специфических. Для того чтобы эта объективная возможность стала действительностью для ученика, он должен усвоить действие с той мерой обобщенности, которая объективно возможна. Часто так не происходит, и ученик не исчерпывает тех границ применения действия, которые заданы объективно. Так, например, действие подведения под понятие часто ограничивается заданиями с определенными условиями, а в ситуации небопределенных условий оно не применяется. Таким образом, мера обобщенности — это как бы отношение субъективно возможных границ применения

действия к объективно возможным. Идеальный случай — когда эти границы совпадают.

Как же получить заданные границы обобщения и, главное, обобщения именно по тем свойствам, которые существенны?

Экспериментально установлено, что обобщение идет по свойствам, включенным в ориентированную основу деятельности. Остальные характеристики, если они даже присущи всем предметам, которые преобразует обучаемый, не воспринимаются как существенные для действия. Это означает, что свойства, по которым намечено обобщение объектов, должны использоваться при решении задач, требующих применения этих свойств.

Разумеется, обобщение может идти лишь по тем свойствам, которые присущи всем предметам данного класса. Однако сам факт наличия общих свойств у объектов не приводит к обобщению по ним, т. е. процесс обобщения не находится в прямой зависимости от общих свойств предметов, с которыми оперирует человек. Так, при изучении процесса решения геометрических задач мы установили, что учащиеся VI—VII классов средней школы дают неполное определение таких понятий, как *смежные углы*, *вертикальные углы* и др. При этом они выпускают существенные признаки, которые у всех предметов, относящихся к этому понятию, постоянно имеют место. Например, в определении смежных углов оказался выпущенным признак «имеют общую сторону». Но ведь все смежные углы, с которыми имели дело учащиеся, обязательно имели общую сторону, и они ее воспринимали. Больше того, они ее обязательно изображают, когда их просят начертить смежные углы. И тем не менее она не отразилась, не вошла в содержание понятия, по ней не произошло обобщения предметов.

Точно такие же результаты были получены нами на материале начальных геометрических понятий: *прямая линия*, *угол*, *перпендикуляр*. Испытуемыми были 25 учащихся V класса, которые геометрию еще не изучали, а по другим предметам имели оценки «2» и «3».

Особенность обучения заключалась в том, что во всех заданиях, с которыми имели дело учащиеся, фигуры изображались на чертежах строго в одном и том же пространственном положении. Таким образом, несущественный признак — положение в пространстве — был постоянно сопутствующим существенным признакам фигур. Обучение было построено так, что учащиеся с самого начала в обязательном порядке ориентировались на выделенную систему существенных признаков.

В контрольной серии заданий учащимся были предъявлены, с одной стороны, объекты, относящиеся к данным понятиям, но имеющие самое различное пространственное положение. С другой стороны, были предъявлены объекты, находящиеся в том же пространственном положении, внешне похожие на объекты, с которыми они имели дело при обучении, но не относящиеся к данным понятиям (так, например, были даны наклонные, близкие к пер-

пендикулярным прямым). Кроме того, испытуемым предлагалось изобразить несколько разных объектов, относящихся к изученным понятиям.

Все испытуемые успешно справились с контрольной серией задач. Так, из 144 заданий, связанных с опознаванием прямой линии (участвовало 24 испытуемых, каждый выполнил по 6 заданий), 139 были выполнены правильно. При выполнении заданий на опознавание угла и перпендикулярных прямых не было допущено ни одной ошибки. Второй вид задач был выполнен также успешно: каждый испытуемый изобразил не менее трех фигур в различных пространственных положениях.

Таким образом, при обеспечении ориентировки на систему существенных признаков несущественные общие признаки предметов не вошли в содержание обобщения, хотя они присутствовали у всех объектов, с которыми работали учащиеся. Особенно рельефно это выступило в исследовании, проведенном нами совместно с кубинским психологом Х. У. Лопес. В качестве экспериментального материала были взяты геометрические фигуры, аналогичные использованным в исследованиях Л. С. Выготского — Л. С. Сахарова. Существенными характеристиками были величина основания и высота фигуры. В зависимости от их размеров все фигуры, как и в исследованиях Л. С. Выготского — Л. С. Сахарова, распределялись на четыре класса: «бат» (невысокие фигуры с маленьким основанием), «дек» (высокие фигуры с маленьким основанием), «роц» (невысокие фигуры с большим основанием), «муп» (высокие фигуры с большим основанием).

Несущественными свойствами, но общими и постоянными для всех объектов класса, мы сделали цвет и форму, так как исследования по детской психологии показали, что именно эти признаки являются наиболее значимыми для детей. В опытах участвовало 100 кубинских детей в возрасте от 6 лет до 6 лет 9 месяцев<sup>1</sup>. Было построено пять экспериментальных серий, в каждой из которых участвовало 20 детей.

В первой серии опытов предметы каждого из четырех классов имели постоянно один и тот же цвет: «бат» всегда были красными, «дек» — синими и т. д.; форма была варьирующим признаком. Во второй серии опытов, наоборот, каждый класс предметов имел свою постоянную форму, а цвет был варьирующим признаком. В третьей серии опытов фигуры каждого класса имели постоянно одну и ту же форму, один и тот же цвет. Таким образом, в этих сериях или цвет, или форма, или цвет и форма вместе объективно были опознавательными признаками. Опираясь на них, можно было безошибочно отнести фигуру к тому или иному классу. Но, как было указано, эти признаки в ориентировочную основу действия распознавания не включались. В четвертой серии каждый класс фигур имел свой цвет, но все фигуры всех четырех

классов были одной и той же формы (цилиндры). В пятой серии, наоборот, каждый класс предметов имел свою форму, но предметы всех классов были одного и того же цвета (красного). Таким образом, в последних двух сериях фигурки имели и такие общие несущественные признаки, которые объективно могли быть опознавательными (цвет в четвертой серии и форма — в пятой), и такие, которые опознавательными признаками служить не могли (форма — в четвертой серии и цвет — в пятой), так как были общими для фигур всех классов.

Существенные признаки с самого начала были введены в содержание ориентировочной основы действия распознавания. При выполнении действия в материальной форме испытуемые пользовались данными им эталонами (мерками), с помощью которых устанавливали размеры основания и высоты фигурок и, опираясь на логическую схему подведения под понятие, определяли, относится ли данная фигурка к соответствующему классу предметов. Они получали также все необходимые указания о содержании операций, которые следовало выполнить, и о порядке их выполнения.

После обучения всем испытуемым была дана одна и та же система контрольных заданий. Основными были задания на распознавание: а) новых фигур, у которых несущественные признаки, до сих пор общие и постоянные для предметов данного класса, менялись: вводились или цвета (формы), которые были характерны в процессе обучения для фигур других классов, или же такой цвет (форма), который вообще не встречался в обучающих экспериментах; б) фигур, обладающих тем же цветом (формой), что и фигуры данного класса, предъявляющиеся в обучающих экспериментах, но не имеющих существенных (одного или двух) признаков данного понятия. Задания давались в двух формах: непосредственное предъявление новых фигур и речевое описание их экспериментатором. Кроме того, испытуемым предлагались задачи на классификацию объектов и на составление описаний фигур данного класса.

Результаты исследований показали, что 42% испытуемых осознавали наличие постоянного цвета (или формы) в предлагаемых им предметах, причем большинство из них обнаружило это при формировании уже первого понятия. Однако распознавание предметов по этим признакам имело место лишь в 65 случаях из 7420, что составляет 0,9%. Но и в этих случаях дети использовали признаки не сами по себе, а как опознавательные, говорящие о наличии у предмета других признаков — определенной величины площади основания и высоты. Контрольные задания были выполнены всеми испытуемыми успешно. Единичные ошибки, составляющие при распознавании фигурок при непосредственном предъявлении 2,6%, а при распознавании по описанию 5%, были результатом неправильного опознавания существенных свойств (неточности при измерении, неполный анализ описания и т. д.).

<sup>1</sup> На Кубе это дети школьного возраста, так как там обучение в школе начинается с 6 лет.

Из 100 детей только у трех встречались ошибки, связанные с ориентировкой на цвет или форму. Эти ошибки составляют 5—10% от общего числа заданий, выполненных этими испытуемыми.

Следует отметить, что большинство детей выполняли предложенные задания быстро и без малейших колебаний.

Таким образом, исследования показали, что обобщение идет не просто на основе общего в предметах — это необходимо, но еще недостаточное условие: обобщение всегда идет лишь по тем свойствам предметов, которые вошли в состав ориентировочной основы действий, направленных на анализ этих предметов.

Это означает, что управление обобщением познавательных действий и входящих в них знаний должно идти через построение деятельности обучаемых, путем контроля за содержанием ориентировочной основы соответствующих действий, а не просто обеспечением общности свойств в предъявляемых объектах.

Указанная закономерность позволяет объяснить и те типичные дефекты в обобщении знаний, которые встречаются в практике обучения. Так, вернемся к случаям, когда учащиеся, постоянно воспринимая общую сторону у всех смежных углов в зрительном плане и получая указание на ее необходимость через определение понятия, тем не менее не включают ее в содержание обобщения. Эти факты объясняются тем, что признак «общая сторона» был заучен учащимися, но не ориентировал их при решении стоящих перед ними задач. Проведенный нами анализ школьных задач на применение понятия смежные углы показал, что в условии всех этих задач давались прилежащие углы, т. е. углы, имеющие общую сторону. Таким образом, учащимся для получения ответа постоянно приходилось проверять лишь наличие одного признака: составляют ли эти углы в сумме  $180^\circ$ . Он и исчерпывал содержание ориентировочной основы действий учащихся. Не войдя в содержание ориентировочной основы действий, общая сторона не вошла и в содержание обобщения.

Легко объясняются и те распространенные случаи, когда обобщение идет по общим, но несущественным признакам. Поскольку при школьном обучении ученику в лучшем случае задается состав признаков, которые следует иметь в виду (через определение), но не обеспечивается ориентировка на них в процессе деятельности, эти признаки далеко не всегда входят в состав ориентировочной основы действия. Работающую ориентировочную основу в этих случаях учащиеся конструируют сами, включая в нее прежде всего те характеристики предмета, которые лежат на поверхности. Вследствие этого обобщение идет не по признакам определения, которые являются существенными и постоянными в предметах данного класса, а по случайным, несущественным.

Наоборот, как только система необходимых и достаточных признаков вводится в состав ориентировочной основы действия и обеспечивается систематическая ориентировка на них и только на них при выполнении всех предлагаемых заданий, обобщение

идет по данной системе свойств. Другие общие свойства предметов, не вошедшие в состав ориентировочной основы действий испытуемых, никакого влияния на содержание обобщения не оказывают. Это, в частности, означает, что согласно полученным данным вариации несущественных свойств предметов вовсе не являются обязательными для получения обобщения по системе существенных; для этого достаточно лишь включения соответствующей системы существенных свойств в содержание ориентировочной основы действий человека. Итак, процесс обобщения не определяется непосредственно предметом действий, он определен деятельностью субъекта — содержанием ориентировочной основы его действий.

Эта закономерность дает также возможность понять, как происходит дифференцировка свойств существенных и свойств только общих: человек отражает как существенные не все общие свойства предметов, а только те, которые вошли в содержание ориентировочной основы его действий.

Проведенные исследования показали также, что существующее в детской психологии мнение о ведущей роли в обобщении у детей цвета и формы является верным лишь в стихийных условиях. В условиях же управляемого формирования обобщение с самого начала идет по заданной системе признаков, которые могут быть и не наглядными. При этом наличие в предметах общих наглядных свойств не оказывает сколько-нибудь существенного влияния на ход и содержание обобщения.

Для получения заданной степени обобщения деятельности необходимо применить ее к заданиям, отражающим основные типовые случаи в данных пределах обобщения. При этом последовательность их предъявления должна основываться на принципе контрастности: вначале предлагаются задания, содержащие наиболее отличающиеся друг от друга ситуации, а затем — более похожие.

**Сокращенность и освоенность действия.** Ребенок вначале действует развернуто, осознавая и выполняя каждую операцию, а на последних этапах усвоения нередко выполняет лишь начальную и конечную операции: воспринимая, допустим, два сомножителя ( $3 \times 2$ ), сразу называет ответ (6).

Эта закономерность иногда толкает учителей и методистов на такой путь рассуждения: зачем тратить время на развернутое выполнение действия, если в конце концов все ученики переходят на сокращенный способ? Не будет ли правильнее с самого начала формировать у обучаемых сокращенный способ выполнения действия? Если стать на этот путь, то он логично приводит к заучиванию таблиц сложения, таблиц умножения и т. д. К сожалению, еще немало учителей, которые требуют от детей такого заучивания. Есть сторонники подобного обучения и среди методистов. Хорошего в этом мало. Ребенок тратит немало сил и времени, чтобы заучить таблицу умножения, и часто он не понимает логики ее построения. Например, забыв, какое произведение получится при умножении

7 на 8, ученик не может самостоятельно получить результат. При этом он может помнить произведение чисел  $7 \times 7$  и  $7 \times 9$ .

Правильное применение рассматриваемой закономерности предполагает совсем другой путь обучения учащихся. Вначале любое новое действие должно выполняться в полном составе и с осознанием всех входящих в него операций; только в этом случае ребенок поймет содержание действия, его логику.

Перейдя на «формульный» способ действия, без выполнения ряда операций, ученик как бы имеет их в виду, а в случае необходимости может их восстановить. Обычно процесс сокращения происходит постепенно. Он неразрывно связан с автоматизацией действия: ряд операций постепенно уходит из поля осознавания, остается лишь контроль сознания за их автоматизированным выполнением. Так, например, ученик слушает и одновременно пишет. Действие письма в этом случае выполняется автоматизировано. Но стоит возникнуть какой-то трудности (дефект бумаги, не пишет ручка, ученик не знает, как правильно написать слово, и т. д.) — необходимо включение сознания. И тут же происходит отключение от второго действия, которое тоже должно протекать осознанно. Таким образом, невыполняемые операции не исчезают, а переходят на другой уровень функционирования, обеспечивая полноценность выполняемых действий. Вот почему нельзя делать в начале усвоения то, что закономерно приходит в конце этого процесса.

Если вернуться к таблицам сложения, то куда полезней предлагать ученикам составлять их, чем заучивать. Активная работа такого рода обеспечит не только запоминание, но и понимание логики этих таблиц.

Следует избегать также ранней автоматизации действий — превращения их в навыки. Вначале действие должно быть доведено до формы, предусмотренной целями обучения, обобщено в необходимых пределах, и лишь после этого следует превращать его в навык.

Если нарушить это требование, то действие начнет автоматизироваться в ранних формах, что будет серьезным препятствием для перевода его в умственную форму.

Вот один пример. Ученик II класса отставал в устном счете. По мнению учительницы, мальчик слишком медленно выполнял требуемые от него действия. Обследование ученика открыло совсем другую картину: мальчик выполнял действия очень быстро, но не в речевой, а материальной форме. В качестве материальных объектов он использовала собственные пальцы. Перебирал он их с молниеносной быстротой, но тем не менее резко отставал от других учеников, которые оперировали уже понятиями.

Беда состояла в том, что действие счета в исходной форме — материальной приобрело высокую степень автоматизации, что мешало переходу действия в новую, более эффективную форму. Потребовались специальные приемы деавтоматизации действия счета, чтобы после этого перевести его в речевую форму.

**Мера разделенности (самостоятельности) действия.** Вначале ученик нуждается в помощи учителя, который разделяет с учеником выполнение действия, берет на себя некоторые операции. Постепенно эта помощь ослабевает: ученик приобретает все большую и большую степень самостоятельности.

Как видим, процесс усвоения предполагает преобразование усваиваемых познавательных действий по нескольким основным линиям. И каждая из них имеет свои закономерности, предполагает определенные условия, при которых действие из одного состояния переходит в другое и постепенно превращается в умственный акт.

### Вторичные свойства действия

Как было указано, эти свойства являются следствием сформированности первичных свойств. Так, прочность действия зависит не только (и не столько) от количества повторений, но и от того, прошло ли действие все формы (материализованную, внешнеречевую) на пути к умственной, было ли обобщено и т. д. В совместном исследовании с Ю. Л. Василевским мы давали двум группам учеников одно и то же количество упражнений. Но в одной группе все упражнения выполнялись в материализованной форме, а в другой были распределены между материализованной, внешнеречевой и умственной. Оказалось, что непосредственно после обучения разницы в запоминании знаний нет. Однако чем больше проходило времени, тем резче становилась разница в сохранении материала. Учащиеся, использовавшие все основные формы действия, почти полностью сохранили материал в памяти и через несколько месяцев после окончания обучения. Наоборот, во второй группе процент сохранности резко упал.

**Осознанность** выполнения действия, заключающаяся в умении обосновывать, аргументировать правильность выполнения действия, зависит от качества его усвоения во внешнеречевой форме: именно эта форма дает возможность человеку посмотреть на свои действия как бы со стороны, приобрести ту особую форму знания, которая является привилегией человека — не просто знать, но еще и отдавать себе отчет в том, что знаешь, т. е. иметь знание о знании (отсюда — сознание, осознанность).

Разумность действия показывает, насколько оно адекватно условиям, в которых выполняется, т. е. насколько существенны условия, на которые ориентируется выполняющий его субъект. Это означает, что разумность действия определяется содержанием его ориентировочной основы (ООД). Достигнуть необходимую меру разумности можно через адекватное выделение условий, на которые должен ориентироваться ученик, и через управление процессом их усвоения. Это и обеспечит перевод выделенной системы существенных признаков в содержание ООД. В практике обучения обычно не учитывается именно этот момент: существенные признаки выделяются, например, в любом определении по-

нятия. Однако введение их в содержание ориентированной основы формируемых действий не обеспечивается. Вот почему учащиеся нередко обнаруживают явно недостаточную разумность выполненных действий. Примером этого может служить ранее приведенное решение задачи: «Является ли равносторонний треугольник одновременно и равнобедренным?»

Даже этот беглый анализ свойств, которыми характеризуется действие, дает возможность понять, что усвоить действие, как и знание, можно тоже по-разному: действие может быть усвоено в материализованной форме, выполняться медленно, быть необобщенным, а потому и ограниченным в своем применении очень узкими рамками. Но то же самое действие может быть доведено до умственной формы, обобщено полностью в пределах тех границ, где оно объективно применимо, и выполняться с молниеносной быстротой. Во втором случае имеет место более высокое качество усвоения.

Вместе с тем мы не можем сказать, что все формируемые действия должны достигать высших границ показателей по каждой из характеристик: все зависит от целей обучения. В одних случаях действие важно выполнять быстро, а степень его обобщенности большого значения не имеет, так как условия его применения весьма стабильны. В других случаях, наоборот, быстрота выполнения не так важна, но важно уметь его использовать в очень вариативных условиях.

Таким образом, при определении уже целей обучения необходимо не только выделить виды деятельности, но и указать, с какими показателями они должны быть сформированы.

Естественно, что каждое из рассмотренных свойств достигает наивысших показателей не сразу, а проходит ряд качественно своеобразных этапов. Так, например, умственную форму действие приобретает только после прохождения материализованной (или материальной) и внешнеречевой. Аналогичное положение и с другими свойствами. Определенное сочетание показателей по каждому из первичных свойств дает качественно своеобразное состояние деятельности в целом. Последовательность таких состояний, обусловленная внутренней логикой процесса усвоения, и образует этапы этого процесса.

#### 4. ЭТАПЫ ПРОЦЕССА УСВОЕНИЯ

Процесс усвоения, как и всякий другой процесс, имеет ряд этапов, каждый из которых качественно отличается от предыдущего. Усвоение намеченной деятельности и входящих в нее знаний может быть только тогда, когда ученик последовательно пройдет все необходимые этапы процесса усвоения.

Согласно деятельностной теории учения, процесс усвоения новых видов познавательной деятельности, а следовательно, и входящих в нее новых знаний включает пять основных этапов. Однако прежде чем организовать деятельность учащихся на каждом

из этих этапов, учитель должен позаботиться о мотивах, обеспечивающих принятие учеником планируемых знаний и умений. Каждый учитель знает, что если ученик не хочет учиться, то его научить нельзя. Значит, у каждого ученика должен быть мотив, побуждающий его принять намеченные действия и знания.

#### Мотивы учебной деятельности

Мотивы учебной деятельности делятся на *внешние* и *внутренние*. Внешние мотивы не связаны с усваиваемыми знаниями и выполняемой деятельностью. В этом случае учение служит учащемуся средством достижения других целей. Например, ученик не любит математику и мечтает стать психологом. Но он знает, что без хорошего владения математикой поступить в Московский университет на факультет психологии невозможно. И вот желание стать психологом заставляет ученика старательно заниматься математикой. При внутренней мотивации мотивом служит познавательный интерес, связанный с данным предметом. В этом случае получение знаний выступает не как средство достижения каких-то других целей, а как сама цель деятельности учащегося. Только в этом случае имеет место собственно деятельность учения как непосредственно удовлетворяющая познавательную потребность; в других же случаях ученик учится ради удовлетворения других потребностей, непознавательных. В этих случаях говорят, что у учащихся мотив не совпадает с целью. В самом деле, цель учебной деятельности — получение знаний, никакой другой цели сама эта деятельность не позволяет достичь. Но если ученик не имеет потребности в этих знаниях, то достижение этой цели кажется бессмысленным, если это не удовлетворяет какой-то другой потребности, но уже не прямо, а опосредованно. Так, например, ученик учится потому, что хочет иметь престижную профессию, это его интересует, это является его конечной целью. Итак, учение может иметь различный психологический смысл для ученика: а) отвечать познавательной потребности, которая и выступает в качестве мотива учения, т. е. в качестве «двигателя» его учебной деятельности; б) служить средством достижения других целей. В этом случае мотивом, заставляющим выполнять учебную деятельность, является эта другая цель.

На вопрос: «Почему ты ходишь в школу?» — ученики отвечают не сразу и не всегда уверенно. Малыши говорят о том, что в школе можно пограть, более старшие школьники указывают на возможность общения со сверстниками, но далеко не у всех есть мнение: в школу ходят, чтобы получать знания.

Внешне деятельность всех учеников похожа, внутренне, психологически она весьма разная. Это различие определяется прежде всего мотивами деятельности. Именно они определяют смысл для человека выполняемой им деятельности. Характер учебных мотивов является решающим звеном, когда речь идет о путях повышения эффективности учебной деятельности.

Объясняется это тем, что учение по самой своей сути приводит удовлетворять именно познавательную потребность. В силу этого принято считать, что внутренняя мотивация всегда сильней внешней. Однако это не так. Например, ученик не любит данный предмет, но он ему очень нужен для любимого дела. Если любовь к этому делу сильна, то ученик будет положительно относиться к изучению нелюбимого предмета. Другими словами, не следует путать содержание мотива (что мотивирует) и уровень его действенности (силу мотивации).

Более того, формирование лишь познавательной мотивации по отношению к учебному предмету без учета мотивационной направленности личности может привести к своеобразному спобизму. Человек будет стремиться удовлетворять лишь свою потребность в знаниях, не думая о своих обязанностях перед обществом. Вот почему учебно-познавательная мотивация всегда должна быть подчинена социальной. В конечном итоге ученик должен стремиться к познанию, чтобы быть полезным обществу.

Для успешного решения мотивационных задач учитель начальной школы должен иметь не только общие знания о мотивации и ее роли в деятельности, но и конкретное представление о мотивационных особенностях и возможностях детей данного возраста. Исследование мотивов учения у младших школьников, проведенное М. В. Матюхиной, показало, что их мотивационная сфера представляет довольно сложную систему. Мотивы, входящие в эту систему, могут быть охарактеризованы по двум линиям: по содержанию и по состоянию, уровню сформированности.

По содержанию мотивы учения младших школьников можно подразделить на:

- 1) учебно-познавательные, связанные с содержанием (изучаемым материалом) и процессом учения;
- 2) широкие социальные, связанные со всей системой жизненных отношений школьника (чувство долга, самосовершенствование, самоопределение, престиж, благополучие, избегание неприятностей и т. п.).

Оказалось, что учебно-познавательная мотивация не занимает ведущего места в системе учебных мотивов школьника. Она составляет менее 22% этой системы. При этом мотивация, связанная с содержанием, находится на втором месте по сравнению с той, которая идет от процесса учения.

Мотивация, связанная с содержанием, удовлетворяет потребность школьника в новых впечатлениях, новых эпизодах. Глубина познавательного интереса при этом может быть существенно разной: ребенка может привлекать простая занимательность фактов или их сущность. В значительной мере это зависит от особенностей построения учебного предмета. В экспериментальных классах, где главное внимание уделялось раскрытию сущности явлений, у школьников учебно-познавательные интересы не только занимали ведущее место, но и носили теоретический характер. Учащиеся интересовали причинно-следственные связи, происходже-

ние явлений. Мотивация процессуальной стороной учения удовлетворяет потребность ребенка в активности. Аналогично мотивации, связанной с содержанием, этот вид мотивации может быть связан или просто с возможностью выполнять какие-то действия, быть исполнителем, или с возможностью творческого поиска.

В условиях обычного школьного обучения у большинства учащихся учебно-познавательные мотивы находятся на довольно низком уровне вплоть до окончания начальной школы. В частности, занимательность материала занимает первое место в мотивации, идущей от содержания материала, даже у учащихся III класса. Менее всего у них развит интерес теоретического типа, творческая активность. В I классе учащихся удовлетворяет исполнительный уровень действий, а в III классе этого уже не наблюдается. Вместе с тем четко просматриваются различия между отдельными классами, отличающимися характером организации учебного процесса.

Полученные данные заставляют нас обратить внимание учителя на необходимость усиления роли поисковой деятельности учащихся, углубления в сущность изучаемых явлений. Установлено также, что динамика учебно-познавательных мотивов в начальной школе связана с уровнем знаний учащихся, с их успехами, с умственным развитием в целом. Если ребенок пришел в школу хорошо подготовленным, то он сразу имеет успехи в учебной деятельности, что, в свою очередь, повышает уровень его учебно-познавательной мотивации. И наоборот, если ребенок пришел в школу с большим желанием учиться, но не готов это делать, то он начинает отставать, огорчаться плохими оценками, его положительное отношение к учению постепенно исчезает.

Широкие социальные мотивы занимают у детей младшего школьного возраста ведущее место. Первое место занимают мотивы выбора профессии и самосовершенствования. На втором месте стоят мотивы долга, ответственности (у учащихся I—II классов — перед учителем и родителями, а у третьеклассников — перед товарищами по классу).

Большое место в учебной мотивации младших школьников занимает желание получать хорошие оценки. При этом учащиеся не осознают связи между оценкой и уровнем своих знаний, т. е. объективной роли оценки.

Что касается состояния мотивационной сферы младшего школьника, то она характеризуется такими свойствами, как мера осознанности мотивов, которые побуждают ребенка учиться, понимание их значимости, мера действенности мотива. Содержание этих характеристик и дает представление о мере сформированности того или иного вида мотивации.

Указанные характеристики далеко не всегда совпадают. Так, в исследовании М. В. Матюхиной оказалось, что мотив долга, изученный у 124 младших школьников, в 14,5% случаев не обнаружен ни как понимаемый, ни как реально действующий. В 47,5% случаев мотив долга реально действовал, т. е. побуждал деятель-

ность учащихся, но не осознавался ими как таковой. И только в 27,5% случаев этот мотив одновременно характеризовался и как понимаемый, и как реально действующий. В 10,5% случаев дети осознавали его как важный двигатель их поведения, но фактически этот мотив побудительной силы не имел.

Аналогичная картина оказалась при исследовании мотива, связанного с желанием получать хорошие оценки. Обследован был 91 школьник. В 36,2% этот мотив характеризовался и как понимаемый, и как реально действующий; у 20,6% школьников этот мотив реально действовал, но не осознавался ими. В 15,4% случаев он был лишь понимаемым, но не действенным. У остальных школьников (17,8%) желание получать хорошие оценки не было представлено в мотивационной сфере учебной деятельности.

Как видим, мотивация младших школьников характеризуется достаточной сложностью и неоднозначностью как по содержанию, так и по мере сформированности<sup>1</sup>.

#### Ознакомление обучаемых с деятельностью и входящими в нее знаниями

На этом этапе учащиеся знакомятся с новой деятельностью. Здесь важно не только рассказать ученикам, как надо решать соответствующие задачи, а показать сам процесс решения. Так, например, недостаточно объяснить, как надо распознавать части растений,— надо показать сам процесс распознавания. Это означает, что надо выделить систему необходимых и достаточных признаков, характеризующих эти явления, показать, как надо устанавливать наличие (или отсутствие) выделенной системы характеристик, и сделать соответствующий вывод. Раскрыть содержание деятельности преподаватель может сам; в этом случае обучаемые получают ее в готовом виде. Но это можно сделать совместно с обучаемыми, что создает у последних иллюзию как бы самостоятельного открытия содержания деятельности. Это имеет положительное значение для мотивации учения.

Преподаватель должен выделить, с одной стороны, все необходимые знания о предмете, с которым надо действовать, об условиях, которые необходимо при этом соблюдать, с другой — знания о самом процессе деятельности: с чего надо начинать, в каком порядке производить действия и т. д.

Следующий важный момент этого этапа — фиксация выделенного содержания деятельности. Дело в том, что ученики должны не только понять содержание вводимой деятельности, но и научиться ее правильно выполнять. Для этого словесного объяснения и даже выполнения этой деятельности учителем недостаточно. Ученики далеко не всегда смогут сразу запомнить все звенья введенных знаний и все действия, составляю-

<sup>1</sup> Подробнее см.: Матюхина М. В. Мотивация учения младших школьников.—М., 1984.—С. 137; Маркова А. К. Формирование мотивации учения в школьном возрасте.—М., 1983.

щие требуемую деятельность. Вот почему объяснение и показ учителя должны сопровождаться внешней, наглядной фиксацией знаний и формируемой деятельности.

В качестве примера возьмем действие подведения под понятие. Допустим, что впервые это действие используется при усвоении понятия о перпендикулярных прямых. Для выполнения этого действия учащимся необходимо использовать знания не только из геометрии — признаки перпендикулярных прямых, указанные в определении, но и из логики — условия принадлежности объекта к данному классу.

#### I. Признаки перпендикулярных линий:

- 1) обе линии прямые;
  - 2) пересекаются;
  - 3) при пересечении образуют прямой угол.
- #### II. Логическое правило работы с признаками:
- 1) Если все признаки «+», ответ «+».

$$\begin{array}{r} 1. + \\ 2. + | + \\ 3. + \end{array}$$

- 2) Если хотя бы один признак «—», ответ «—».

$$\begin{array}{rl} a) 1. + & b) 1. ? \\ 2. + | - & 2. - | - \\ 3. - & 3. + \end{array}$$

- 3) Если хотя бы один признак «?» и нет признаков «—», ответ «?»<sup>1</sup>.

$$\begin{array}{r} 1. + | ? \\ 2. ? | ? \\ 3. + \end{array}$$

#### III. Предписание по выполнению задания:

- 1) Прочтите задание.
- 2) Выделите условие и вопрос задания.
- 3) Прочтите первый признак понятия.
- 4) Проверьте, есть ли он у данного объекта.
- 5) Отметьте результат с помощью знаков «+», «—», «?».
- 6) Проделайте то же самое с последующими признаками.
- 7) Сравните полученные результаты с логическим правилом.
- 8) Запишите ответ с помощью «+», «—», «?».

При этом важно, чтобы все используемые характеристики были зафиксированы, четко выделены и в дальнейшем находились в распоряжении учащихся. Для этого используется доска, экран или различные таблицы. В одних случаях все учащиеся могут пользоваться одной и той же таблицей, если она всем достаточно хорошо видна, в других — получают ее миниатюрные копии.

Мы привели довольно простой пример, когда усваивается всего одно понятие. Однако эффективность усвоения повышается, если

<sup>1</sup> Количество признаков может быть разным.

понятия вводятся не изолированно, а в системе. Это позволяет ученику видеть их сходства и различия, понимать отношения между ними. Но тогда возрастает объем вводимых знаний, может существенно усложняться и используемая при этом деятельность.

Вот, например, как выглядит схема, используемая при распознавании учащимися представителей разных общественных классов антагонистического общества (см. схему)<sup>1</sup>. Для работы по этой схеме надо отметить признаки, необходимые и достаточные для каждого общественного класса данной формации. В качестве таких признаков обычно берут отношение к средствам производства и степень личной свободы. Затем следует назвать сочетания признаков, характерные для каждого общественного класса данной формации. Кроме того, надо дать детям представление о той деятельности, выполнение которой приводит к решению задачи: определить класс, к которому принадлежит распознаваемый человек.



<sup>1</sup> Научившись на простых примерах приемам распознавания явлений, учащиеся, встретившись с более сложными случаями, сумеют в них разобраться.

На этапе предварительного ознакомления учащихся с формируемой деятельностью также необходимо вводить в учебный процесс задачи, проблемные ситуации, но уже с другой целью: не для обеспечения мотивов у детей, а для обучения их методам использования преподносимых знаний. Этот этап обеспечивает понимание знаний и той деятельности, в которую они включены и которая приводит к решению определенного класса задач.

Однако представление учащихся о том, как делать, и возможность сделать — это не одно и то же (понять, как нужно решать задачу, не означает уметь ее решить самостоятельно). Это различие особо следует подчеркнуть, так как в практике обучения нередко считается, что если ученик понял — значит, он научился, цель достигнута. Это не так. Пока мы обеспечили лишь предварительное ознакомление с деятельностью, понимание ее логики, а чтобы научиться этой деятельности, надо ее выполнить; наблюдения за деятельностью другого человека для этого недостаточно. Вот почему необходимо, чтобы учащиеся сами решили несколько задач, требующих формируемой деятельности и усваиваемых знаний.

#### Этапы выполнения формируемой деятельности

Процесс активного выполнения новых действий включает четыре этапа: этап выполнения действий в материализованной (материальной) форме; этап внешнепечевых действий; этап выполнения действия во внешней речи про себя и этап умственных действий<sup>1</sup>.

На этапе материализованных действий учащиеся располагают карточкой с нанесенными на нее усваиваемыми сведениями о выполняемой деятельности. Кроме карточки, учащиеся должны получить систему заданий, требующих применения формируемой деятельности. Причем задания могут быть вначале практическими, требующими от учащихся практических действий. Так, применительно к нашему примеру с формированием понятия о перпендикулярных прямых могут быть даны чертежи. Ученики должны решить, будут ли изображенные на каждом из них линии перпендикулярными. Для этого они устанавливают, являются ли линии прямыми, пересекаются ли, какова величина углов. При этом учащиеся должны использовать инструменты в виде линейки, транспортира.

В результате работы над этими заданиями учащиеся не только запомнят без специального заучивания признаки понятия и логическое правило подведения под понятие, но и научатся правильно применять то и другое, т. е. освоят один из логических приемов работы с понятиями. Как видим, вначале они его усва-

<sup>1</sup> Название этапов совпадают с названием форм действия. Однако на каждом из этих этапов происходит изменение действия не только по форме, но и по всем другим ранее рассмотренным свойствам.

вают во внешнем виде, действие выполняется практически, руками.

На этом этапе действие выполняется в полном составе операций, т. е. является полностью развернутым. Выполняемые операции должны проговариваться, что обеспечивает осознание этих операций и готовит перевод их в речевую форму.

Действие приобретает и определенную меру обобщенности. Как правило, на этом этапе ученикам нужна помощь учителя, т. е. действие выполняется как разделенное.

Помощь учителя особенно велика в тех случаях, когда ученики еще не научились читать, поэтому не могут пользоваться учебной картой самостоятельно. Учитель выступает как бы носителем того содержания, которое выписано на карточку. Разумеется, все, что возможно, надо изобразить на карточке доступными детям условными знаками.

Вот как выглядит карточка в том случае, когда детям трудно читать.

#### Существенные признаки фигур

Понятия	Бат	Ден	Роц	Мун
Площадь основания	○	○	○	○
Высота				

Логическая схема распознавания

Площадь основания	+	+	-	-	+	?	-	?	?
Высота	+	-	+	-	?	+	?	-	?
Ответ	+	-	-	-	?	?	-	-	?

Как видим, дети сразу усваивают целую систему понятий, в данном случае — искусственных (бат, ден, роц, мун), которые были рассмотрены нами при анализе обобщенности действия.

Каждое понятие характеризуется двумя существенными признаками: величина площади основания и высоты. Дети имеют мерки, по которым определяют, большая или маленькая площадь (высота). Меркой для площади служит монетка. Если фигурка умещается на монетку, значит, «донашко» (основание) малень-

кое, если не умещается — «донашко» большое. Эталоном высоты служит спичка: если «рост» меньше или равен спичке — фигурка низкая, у нее «маленький рост»; если высота превосходит спичку — высокая, у нее «большой рост».

Во второй табличке представлено логическое правило распознавания в развернутом виде, где предусмотрены все сочетания признаков, с которыми встретится ребенок в процессе работы.

Слишком долго задерживать учащихся на этапе внешних, практических действий не следует. Как только они научились их выполнять правильно, надо действия переводить в теоретическую форму: учить обучаемых оперировать признаками понятия и логическим правилом без опоры на внешние предметы и без практического выполнения операций руками. Работа идет в том же порядке. Но теперь ученики называют признаки по памяти. Для анализа им теперь уже даются не предметы и модели, а их описания. Так, если мы продолжим работу с понятием *перпендикулярные прямые*, то на этапе внешнеречевых действий учащимся можно предложить задания такого типа: «Даны две пересекающиеся прямые. Будут ли они перпендикулярными?» К задаче не дается ни чертежа, ни модели. Учащиеся учатся теперь анализировать словесные условия. Они читают (или слушают) и выделяют то, что касается первого признака. Если задание дано в письменном виде, то учащиеся должны подчеркнуть слова «две пересекающиеся прямые» и поставить наверху (или под чертой) знак того, что первый признак имеется: «1. +». Таким же образом идет работа со вторым признаком. После этого учащиеся определяют, что же у них получилось: первый признак есть, второй признак не известен. Результаты работы с признаками фиксируются обычно на бумаге, но могут и просто называться. Для оценки полученных результатов учащиеся теперь уже вспоминают логическое правило подведения, доказывают верность своего ответа. Аналогичным образом учащиеся выполняют еще несколько заданий, на которых и учатся рассуждать вслух, доказывать, что их ответ правильный. При этом они все время опираются именно на те свойства предметов, которые существенны для понятия. При таком обучении у всех учащихся формируется умение выделять в предметах существенные свойства и на их основе решать, подходят предметы под данное понятие или не подходят.

Еще раз подчеркнем, что учащиеся должны не только работать с заданиями, имеющими положительный или отрицательный ответ, но анализировать также и задания с неопределенным ответом. Это означает, что действие пройдет дальнейшее обобщение. В начале этапа действие должно быть полностью развернуто, так как ученик должен научиться выполнять все операции в новой для него форме — речевой. В конце этого этапа возможно сокращение действия.

Для того чтобы заставить учащихся рассуждать вслух, доказывать правильность своих действий другому, полезно организовать на внешнеречевом этапе работу учащихся парами. Один уч-

ник выполняет задание, а другой следит, все ли он делает правильно, а потом они меняются ролями.

Наконец, когда учащиеся освоют деятельность и в этой форме — можно им теперь разрешить работать индивидуально, без опоры на схемы и модели, без рассуждения вслух. Но если учащийся уже совершил весь указанный путь, то теперь он будет успешно выполнять формируемый прием про себя, в уме, правильно используя и те знания, которые он усвоил с помощью этого приема. На этом заключительном этапе действие проходит дальнейшее обобщение, сокращается, автоматизируется.

Итак, главная закономерность процесса усвоения состоит в том, что познавательная деятельность и введенные в нее знания приобретают умственную форму, становятся обобщенными не сразу, а поочередно проходя через ряд этапов. Если учитель строит процесс усвоения с учетом их последовательности, то тем самым он существенно повышает возможность достижения цели всеми учащимися.

#### IV. ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Задача каждого учителя состоит в том, чтобы сформировать познавательную деятельность у всех учащихся. Каждый, кто берется учить, должен уметь научить. Реально ли ставить перед учителем такие задачи? Многолетний опыт организации экспериментального обучения, который строится в соответствии с требованиями деятельностиной теории учения, убедительно показал, что это возможно. Примером может служить опыт работы учителей начальных классов ряда школ Индустриального района г. Ижевска. В течение десяти лет ученики этих классов успешно изучали начальный курс математики не за три, а за два года. Отстающих не было, не было почти и троекников. Домашние задания были резко сокращены. В течение 25 лет аналогичные результаты получали в начальных классах школы № 91 Москвы по всем предметам начального обучения, в ряде школ других городов (Харьков, Тула, Уфа).

Школа имеет огромные резервы эффективности, которые, к сожалению, как правило, не используются. Приведенные в действие лишь некоторые из них уже дают ощутимый результат. Так, например, укрупнение с предварительной систематизацией изучаемого на уроках материала, предложенное П. М. Эрдинцевым, позволяет учителям, в том числе и начальной школы, существенно сократить время, необходимое для изучения данного предмета (см.: Материалы IV научно-практической конференции 14—16 мая 1987 г. в Элисте на тему «Укрупнение дидактических единиц». — Элиста, 1987).

Мастера-новаторы, приводя в действие другие резервы, также получают высокие результаты.

Задача же состоит в использовании всех возможностей, выявленных наукой, чтобы поднять учебный процесс на качественно новый уровень. Для этого учитель должен овладеть методами научно обоснованного проектирования учебного процесса и методами целенаправленного управления. Только в этом случае будет гарантировано достижение поставленных целей, в том числе и формирование запланированных видов познавательной деятельности.

Что значит управлять? Нередко этот термин пугает преподавателей, так как воспринимается как призыв к диктату, к нава-

авлению процессу учения своей воли. На самом деле управление — это такая организация процесса, такое воздействие на него, которое ведет к приближению этого процесса к цели. Следовательно, управление гарантирует достижение цели. Это, в свою очередь, означает, что управлять — это не подавлять процесс, не навязывать ему ход, противоречащий его природе, а, наоборот, максимально учитывать природу процесса, согласовывать каждое воздействие на него с закономерностями его протекания.

При управлении процессом усвоения знаний и умений, как и любым другим, свобода выступает как познанная необходимость. Другими словами, чем лучше учитель будет знать закономерности процесса усвоения, тем осознанней и уверенней он будет выбирать пути управления этим процессом. В этом случае он будет знать, где можно варьировать, а где обязательно следовать закону необходимости. Так, например, при введении нового познавательного действия в I классе учитель должен представить его во внешней, материализованной форме, а вот в выборе конкретной формы материализации учителя есть свобода. Если же учитель не будет соблюдать требований законов усвоения, то он не достигнет поставленной цели, эффективного управления процессом усвоения не произойдет.

Естественно, что каждый преподаватель заинтересован в том, чтобы учебный процесс достигал намеченных целей. Следовательно, каждый преподаватель должен знать требования, обеспечивающие эффективное управление процессом усвоения. В этом случае учитель сможет сознательно и целенаправленно их учитывать в своей повседневной практике обучения. Согласно общей теории управления, эффективное управление процессом обучения возможно при выполнении следующей системы требований: 1) указать цели управления; 2) установить исходное состояние управляемого объекта; 3) определить и реализовать программу воздействий с учетом основных переходных состояний процесса; 4) обеспечить получение информации по определенной системе характеристик о состоянии управляемого процесса, т. е. обеспечить систематическую обратную связь; 5) переработать информацию, полученную по каналу обратной связи; 6) выработать корректирующие (регулирующие) воздействия; 7) обеспечить их реализацию. Эти требования носят общий характер, относятся к управлению любым процессом. Конкретная реализация их требует опоры на специфические знания, отражающие особенности управляемого процесса, в нашем случае — процесса усвоения.

Прежде чем конкретно рассмотреть каждое из перечисленных требований, отметим, что их учитель должен реализовать каждый раз, когда ставит цель сформировать у учащихся новый вид познавательной деятельности, обеспечить усвоение новых знаний.

В связи с этим следует отметить, что учитель, планируя работу по формированию знаний, различных видов познавательной деятельности, должен брать за основу не урок, а цикл обучения (цикл управления). Под циклом обучения понимается вся необ-

ходимая совокупность действий обучающего и учащегося, которая приводит последнего к усвоению определенного фрагмента содержания обучения с заранее заданными показателями, т. е. к достижению поставленной цели.

Рассмотрим теперь, что же конкретно должен сделать учитель, чтобы организовать цикл обучения в соответствии с указанными требованиями.

## 1. ОПИСАНИЕ ЦЕЛЕЙ ОБУЧЕНИЯ

Первое требование связано с точным описанием цели обучения. На основе того, что было изложено в предыдущих главах, мы можем выполнить это требование. Для этого необходимо проделать следующую работу:

1. Для изучения нового материала учитель определяет задачи, при решении которых этот материал будет использоваться учащимися. Другими словами, учитель должен знать, для чего нужны ученикам данные знания.

2. Каждая задача требует для своего решения определенных познавательных действий, умений. Следовательно, с помощью задач можно установить, в каких познавательных действиях ученик должен использовать данные знания.

3. Указать, какими качествами должны обладать выделенные познавательные действия и входящие в них знания (в какой форме должны научиться выполнять их учащиеся, с какой скоростью, в каких пределах, т. е. с какой мерой обобщенности и т. д.).

Покажем все эти шаги работы с правилом правописания существительных, оканчивающихся на шипящие. Цель в данном случае очевидна: правильно писать соответствующие слова, т. е. решать орфографические задачи соответствующего класса.

Но совсем не очевидна деятельность, которую должны усвоить учащиеся, чтобы действительно успешно решать эти задачи. Во-первых, они должны научиться выделять слова, оканчивающиеся на шипящие (*говоришь, пишешь, ночь* и т. д.). Во-вторых, дифференцировать их по частям речи, выделяя при этом существительные. Для этого, в свою очередь, учащиеся должны уметь корректно использовать признаки, указанные в определениях различных частей речи, для отнесения анализируемого слова к соответствующей части речи. В-третьих, установив, что данное слово является существительным, учащиеся должны определить, какого оно рода. Наконец, в соответствии с правилом они решают, поставить или не поставить мягкий знак в конце слова.

Если учащиеся не научатся выполнять все эти действия, то рассматриваемое правило не будет использовано для решения данных орфографических задач.

Последний шаг в задании целей усвоения — указание качеств, которыми должна обладать усваиваемая деятельность. В данном случае, бесспорно, могут быть указаны следующие требования к окончательному состоянию рассматриваемой познавательной дея-

тельности: а) по форме она должна быть доведена до умственной; б) по обобщенности — охватывать все возможные случаи, т. е. быть максимально обобщенной; в) выполнение деятельности должно происходить с достаточной быстротой, что обеспечивает автоматизацией и сокращением входящих в нее действий.

## 2. ИСХОДНОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В педагогике хорошо известен принцип доступности. Но учителю надо его не просто помнить в общей форме, а уметь применять при формировании вполне определенных видов познавательной деятельности и при организации усвоения конкретных знаний.

Прежде всего укажем, что при управлении процессом усвоения знаний необходимо учитывать исходный уровень познавательной деятельности каждого отдельного учащегося. В существующей практике организуется единый для всех процесс усвоения, который ни для кого из учеников не является оптимальным; он рассчитан на некоего «усредненного» ученика, который реально не существует.

В силу этого в ныне существующих условиях учитель заведомо не использует всех возможностей учащихся, не выполняет требований, которые предъявляются к построению эффективно управляемого процесса.

При организации научно обоснованного обучения необходимо учитывать целый ряд особенностей каждого учащегося. Прежде всего, усвоение любых новых знаний и умений предполагает определенный уровень развития познавательной деятельности учащихся: наличие тех знаний и действий, на которых строятся новые. При этом важно установить наличие у них не только предметных (математических, исторических и т. д.) знаний и умений, но и логических. Так, в случае формирования понятия об отрезках учащиеся уже должны владеть понятиями прямая линия, точка и др., а также оперировать понятиями существенные и несущественные признаки, признаки необходимые и признаки достаточные и др. Учащиеся должны также владеть целой системой логических операций.

В случае усвоения правила правописания существительных, оканчивающихся на шипящие, учащиеся, как мы видели, должны владеть целым рядом как языковых знаний и умений, так и логических.

Трудность для учителя состоит в том, что пробелы в знаниях у учащихся разные, поэтому адаптация учебной программы к исходному уровню неизбежно требует индивидуализации обучения. В частности, хорошо известно, что отличники могут изучать запланированный материал за более короткое время, чем им отведено на уроке. Объективно получается так, что мы искусственно тормозим их развитие, сдерживаем их движение вперед. Настало время говорить об этом в полный голос. Мы живем в та-

кое время, когда от интеллектуального потенциала подрастающего поколения зависит успех движения вперед всего нашего общества.

Если учитель работает с учащимися постоянно, изо дня в день с момента поступления их в школу, то уровень общеучебных умений ему нет необходимости проверять при изучении каждой новой темы. Важно, чтобы учитель проконтролировал наличие этих умений у учеников в I классе и провел необходимую работу по доведению их до необходимого уровня. Если же учитель преиспособляет этим, то уже в I классе часть учащихся начинает отставать, и причина этого — не в трудности изучаемых предметов, а в несформированности действий, составляющих умение учиться. Так, если учащиеся не умеют включаться по речевой инструкции в работу, а обучение требует этого постоянно, то процесс усвоения не сможет достичь намеченной цели. Невнимание к исходному уровню познавательной деятельности учащихся приводит их к отставанию. Так, учащиеся часто испытывают трудности при изучении, например, математики вовсе не потому, что она трудна сама по себе, а потому, что у них отсутствуют те познавательные средства, которые предполагает изучение математики. Как было уже указано, для изучения математики в I классе необходимы действия сравнения, распознавания, выведения следствий из факта принадлежности объекта к данному классу и др. В то же время обследование детей, закончивших I класс, показало, что у большинства из них эти действия или совсем не сформированы, или сформированы недостаточно. Это означает, что математика учениками усвоена не на том уровне, который предполагался целями обучения. А ведь дальше на этом материале строятся все новые и новые знания!

При такой несовершенной организации процесса обучения отстающие появляются уже в I классе, а дальше их число, естественно, растет. Фактически здесь имеет место нарушение классического принципа педагогики: последовательности обучения. Новые этапы знаний строятся на непостроенных или недостроенных предыдущих.

Практика оставления на второй год показала, что это редко помогает ученику, так как нескорректированные вовремя проблемы у него остаются. Наоборот, если возникшие у ребенка затруднения в учебе своевременно снимаются, то проблема второгодничества просто не возникает. Однако своевременная коррекция исходного уровня познавательной деятельности учащихся предполагает другие организационные формы учебной деятельности: индивидуальную работу с учителем или с компьютером, который, при наличии хорошей программы, может не только проконтролировать исходный уровень познавательной деятельности каждого учащегося, но и довести его до необходимого уровня.

Но обучаемые отличаются друг от друга не только разным уровнем подготовленности к усвоению преподносимых знаний. Каждый из них обладает более устойчивыми индивидуальными

особенностями, которые не могут (да и не должны) быть ликвидированы при всем старании преподавателя. В то же время эти индивидуальные особенности налагаются свои требования на организацию учебного процесса. Прежде всего, люди рождаются на свет с разными типами нервной системы, которые дают разные типы темпераментов: сангвиник, холерик, флегматик, меланхолик. Мы не можем сказать, что одни из этих типов хорошие, а другие плохие. Дело не в этом: они разные. Один хорош в одном отношении, другой — в другом.

Темперамент сам по себе не определяет ни способностей, ни характера человека, но он накладывает своеобразную печать на все поведение человека. Так, например, сангвиники отличаются быстрой реакцией, а флегматики характеризуются медлительностью, им труднее переключаться с одного дела на другое, в то время как сангвиники делают это легко. Холерики способны к длительной активной работе, но им трудно тормозить себя, сдерживать. Меланхолики отличаются быстрой утомляемостью, хотя, в свою очередь, обладают рядом других положительных качеств. Уже эти характеристики показывают, что людям с разными темпераментами нужен разный темп и разный режим работы.

Наблюдения показывают, что преподаватели склонны задавать темп, отвечающий их темпераменту. Нам приходилось наблюдать преподавателя математики с типичным сангвиническим темпераментом. Она постоянно подгоняла учеников: требовала, чтобы они выполняли задания быстро. При этом задавался такой темп, который был явно непосилен многим ученикам, причем не по уровню знаний, а именно по свойствам темперамента. И вот такие ученики, приступая к ответственной контрольной работе, уже заранее знали, что со всеми заданиями они справиться не смогут, потому что им был задан слишком высокий темп работы. Беседуя с такими учениками, мы неизменно обнаруживали у них чувство обиды: они считали, что с ними поступают несправедливо.

Индивидуальные различия касаются и познавательной сферы людей: одни имеют зрительный тип памяти, другие — слуховой, третий — зрительно-двигательный и т. д. У одних наглядно-образное мышление, а у других — абстрактно-логическое. Это означает, что одним легче воспринимать материал с помощью зрения, другим — на слух; одним требуется конкретное представление материала, а другим — схематическое и т. д. Пренебрежение индивидуальными особенностями учащихся при обучении ведет к возникновению различного рода трудностей у них, осложняет путь достижения поставленных целей.

Понимая, что при обычных способах организации учебного процесса индивидуализация учебной работы весьма затруднена, мы считаем важным ставить эти вопросы: учитель должен видеть, как велики резервы в учебном процессе, которые до сих пор не используются. Вместе с тем необходимо отметить, что эти резервы не могут быть полностью использованы без опоры на достижения современной техники.

Только такие помощники учителя, как компьютеры, позволяют в достаточно полной мере учить и исходный уровень познавательной деятельности учащихся, и их индивидуальные особенности.

Степень достижения поставленных целей отдельным учеником существенно зависит от того, насколько процесс усвоения строится с учетом всех указанных особенностей данного учащегося.

### 3. ПРОГРАММА ВОЗДЕЙСТВИЯ С УЧЕТОМ ОСНОВНЫХ ПЕРЕХОДНЫХ СОСТОЯНИЙ ПРОЦЕССА

В нашем случае это есть не что иное, как основная обучающая программа, обеспечивающая цикл обучения, т. е. прохождение учеником всех этапов процесса усвоения. Если исходный уровень познавательной деятельности учащихся доведен до необходимого, то усвоение намеченных знаний и формирование нового вида познавательной деятельности доступно учащимся. Вместе с тем цель будет достигнута только в том случае, если учитель обеспечит прохождение учащимся всех необходимых этапов процесса усвоения. Этапы — это и есть основные переходные состояния, которые должны пройти деятельность и входящие в нее знания.

Опираясь на закономерности процесса усвоения, учитель прежде всего должен обеспечить мотивацию учащихся.

#### Пути формирования учебной мотивации

Наблюдение за работой учителей показывает, что этому необходимому условию успешности обучения не всегда уделяется должное внимание. Многие учителя, часто сами того не осознавая, исходят из того, что раз ребенок пришел в школу, то он должен делать все, что рекомендует учитель. Встречаются и такие учителя, которые прежде всего опишаются на отрицательные эмоции учащихся. В таких случаях деятельность учащихся движет желание избежать различного рода неприятностей: наказания со стороны учителя или родителей, плохой оценки и т. д.

Нередко в первый же день пребывания в школе ученик узнает, что теперь он не может вести себя так, как раньше: ему нельзя встать, когда хочется; нельзя повернуться к ученику, сидящему сзади; нельзя спросить, когда хочется это сделать, и т. д. В таких случаях у ученика формируется постепенно страх перед школой, страх перед учителем. Учебная деятельность радости не приносит. Это сигнал неблагополучия. Даже взрослый человек не может длительное время работать на отрицательных эмоциях.

Чтобы понять другого человека, надо уметь встать на его место. Вот и представьте себя на месте ученика, который должен каждый день, как правило, не выспавшись, вставать и темным зимним утром идти в школу. Он знает, что учительница снова скажет, что он тупой, несобразительный, поставит двойку. Отношение учителя к нему передалось ученикам класса, поэтому мно-

гие из них тоже относятся к нему плохо, стараются чем-нибудь досадить. Словом, ученик знает, что ничего хорошего его в школе не ждет, но он все-таки идет в школу, идет в свой класс.

Если аналогичная ситуация складывается у учителя, то он долго не выдерживает и меняет работу. Ученик не может сделать этого, он закреплен за школой.

Надо ли удивляться, что уже в начальной школе у некоторых детей развиваются неврозы.

В этой связи стоит вспомнить В. Ф. Шаталова. Его главная заслуга, по нашему мнению, не в конспектах и опорных пунктах, а в том, что он снял у детей страх перед школой, сделал ее местом детской радости. А ребенку школа должна обязательно приносить радость. К этому обязывает не только гуманное отношение к детям, но и забота об успешности учебной деятельности. В свое время Л. Фейербах писал: «...То, для чего открыто сердце, не может составить секрета и для разума».

Задача учителя начальной школы прежде всего и состоит в том, чтобы «открыть сердце ребенка», пробудить у него желание усваивать новый материал, научиться работать с ним.

В психологии известно, что развитие мотивов учения идет двумя путями: 1) через усвоение учащимися общественного смысла учения; 2) через саму деятельность учения школьника, которая должна чем-то заинтересовать его.

На первом пути главная задача учителя состоит в том, чтобы, с одной стороны, довести до сознания ребенка те мотивы, которые общественно незначимы, но имеют достаточно высокий уровень действенности. Примером может служить желание получить хорошие оценки. Учащимся необходимо помочь осознать объективную связь оценки с уровнем знаний и умений. И таким образом постепенно мотивацию, идущую от оценки, перевести в мотивацию, связанную с желанием иметь высокий уровень знаний и умений. Это, в свою очередь, должно осознаваться детьми как необходимое условие их успешной, полезной обществу деятельности.

С другой стороны, необходимо повысить действенность мотивов, которые осознаются учащимися как важные, но реально их поведением не движут. Этот путь формирования учебной мотивации связан непосредственно с особенностями организации учебного процесса. В психологии выявлено достаточно много конкретных условий, вызывающих интерес школьника к учебной деятельности. Рассмотрим некоторые из них.

Исследования показали, что познавательные интересы школьников существенно зависят от способа раскрытия учебного предмета. Обычно предмет предстает перед учеником как последовательность частных явлений. Каждое из этих явлений учитель объясняет, дает готовый способ действия с ним. Ребенку ничего не остается, как запомнить все это и действовать показанным способом. Примером может служить и курс построения математики, и курс русского языка. Так, при изучении сложения ребенок дви-

жется по множеству концентрических кругов, отдельно осваивая сложение внутри первого десятка, второго, сотни и т. д. Внутри сотни отдельно учится складывать десяток с единицами, затем круглые десятки, затем два двузначных числа без перехода через десяток и только в конце — с переходом через десяток. Множество механических вычислений, а в результате смысл арифметического действия часто остается неясным. Об этом красноречиво говорят ошибки учащихся. Так, например, изучая подобным образом вычитание, ученик переносит особенности частного способа на действие в целом. Конкретно это выглядит так: после приобретения умения работать с числами, где в уменьшаемом число десятков и число единиц больше, чем в вычитаемом (48—24, 37—13 и т. д.), ученик, сам того не осознавая, «обобщает» этот случай в общее правило: «при вычитании из большего числа надо вычитать меньшее» — и при вычитании типа 34—17 получает 23.

При таком построении предмета есть большая опасность потери интереса к нему.

Наоборот, когда изучение предмета идет через раскрытие ребенку сущности, лежащей в основе всех частных явлений, то, опираясь на эту сущность, ученик сам получает частные явления, учебная деятельность приобретает для него творческий характер, а тем самым и вызывает у него интерес к изучению данного предмета<sup>1</sup>. При этом, как показало исследование В. Ф. Моргуна, мотивировать положительное отношение к изучению данного предмета может как его содержание, так и метод работы с ним. В последнем случае имеет место мотивация процессом учения: ученикам интересно изучать, например, русский язык, самостоятельно решая языковые задачи.

Второе условие связано с организацией работы над предметом малыми группами. В. Ф. Моргун обнаружил, что принцип подбора учащихся при комплектовании малых групп имеет большое мотивационное значение. Если детей с нейтральным отношением к предмету объединить с детьми, которые не любят данный предмет, то после совместной работы первые существенно повышают свой интерес к этому предмету. Если же включить учеников с нейтральным отношением к предмету в группу любящих данный предмет, то отношение к предмету у первых не меняется.

В этом же исследовании показано, что большое значение для повышения интереса к изучаемому предмету имеет групповая сплоченность учащихся, работающих малыми группами. В связи с этим при комплектовании групп, кроме успеваемости, общего развития, учитывалось желание ученика. Спрашивали: «С кем бы ты хотел заниматься на уроках русского языка в одной четверке?» Влияние групповой сплоченности объясняется тем, что при работе малыми группами на первый план выходят не отношения «учитель — учащийся», а отношения между учащимися.

<sup>1</sup> См.: Аладарова Л. И. Психологические проблемы обучения младших школьников русскому языку.—М., 1978.—С. 143; Салимова Н. Г., Сохица В. П. Обучение математике в начальной школе.—М., 1975.

В группах, где не было групповой сплоченности, отношение к предмету резко ухудшилось. Наоборот, в сплоченных группах интерес к изучаемому предмету существенно возрос. Так, число любящих данный предмет возросло с 12% до 25%.

В другом исследовании М. В. Матюхиной обнаружено, что успешно можно формировать также учебно-познавательную мотивацию, используя отношения между мотивом и целью деятельности.

Цель, поставленная учителем, должна стать целью ученика.

Между мотивами и целями существуют весьма сложные отношения. Наилучший путь движения — от мотива к цели, т. е. когда ученик уже имеет мотив, побуждающий его стремиться к заданной учителем цели.

К сожалению, в практике обучения такие ситуации редки. Как правило, движение идет от цели, поставленной учителем, к мотиву. В этом случае усилия преподавателя направлены на то, чтобы поставленная им цель была принята учениками, т. е. мотивационно обеспечена. В этих случаях важно прежде всего использовать саму цель как источник мотивации, превратить ее в мотив-цель. При этом следует учесть, что учащиеся начальной школы плохо владеют умением целеполагания. Дети обычно ставят на первое место цель, связанную с учебной деятельностью. Они осознают эту цель. Однако они не осознают частных целей, ведущих к ней, не видят средств достижения этой цели. Наличие иерархии целей и их перспективы имеет место лишь у отдельных учащихся начальной школы. Большинство учащихся плохо удерживает цель, которая ставится перед ними учителем. Так, например, ученикам было предложено выполнить определенное количество заданий за строго определенное время. Задания можно было выбирать из числа предъявленных. Оказалось, что в этой ситуации только 19,3% учащихся обнаружили целенаправленное поведение. 54,7% учащихся не справились с заданием, фактически потеряли цель, поставленную перед ними. Это говорит о необходимости специального обучения младших школьников целеполаганию. Как показала М. В. Матюхина, для этого следует четко определить цель. Очень важно также, чтобы дети принимали участие в ее постановке, анализе и обсуждении условий ее достижения.

Для превращения целей в мотивы-цели большое значение имеет осознание учеником своих успехов, продвижения вперед. С этой целью учителя, например, школы № 109 Волгограда, работающие под руководством М. В. Матюхиной, при введении новой темы составляют вместе с детьми специальную таблицу, где четко представлен состав предметных знаний и перечень умений, которыми должны овладеть учащиеся. В таблице предусмотрена специальная графа, где дети сами отмечают, что они уже знают, чего еще не знают, в чем сомневаются. Естественно, что вначале дети еще не могут адекватно оценить себя, но постепенно привыкают это делать. Результатом систематической работы такого рода является не только повышение побудительной силы поставлен-

ных целей, но и формирование умения оценивать свои успехи, видеть конкретные недоработки.

Одним из эффективных средств, способствующих познавательной мотивации, является проблемность обучения.

Разумеется, введение проблемы в обучающую программу не гарантирует ее принятия учащимися: будучи объективно проблемной для ученика, субъективно она таковой может не стать. Тем не менее, как показывает опыт, обучение любой новой деятельности целесообразно начинать с постановки проблемы, требующей данной деятельности; в значительном числе случаев проблема вызывает желание найти ее решение, приводит к попыткам это сделать<sup>1</sup>. Конечно, и в этом случае мотив может не быть внутренним; ученик может стараться найти решение на основе так называемой *соревновательной мотивации* (проверка знаний, состязание с другими учениками в находчивости). Как правило, учащиеся самостоятельно не находят необходимую деятельность, но по тем или иным причинам проявляют заинтересованность в ее нахождении. Этого достаточно для прохождения ими следующих этапов усвоения. Однако учитель всегда должен помнить, что познавательная мотивация — это эффективный побудитель человека к учению, особенно если эта мотивация правильно соотнесена с социальной<sup>2</sup>.

Независимо от того, сумел или не сумел учащийся найти решение предложенной ему проблемы, он должен осознать деятельность, составляющую ее решение. С этой целью учитель должен объективировать состав усваиваемой деятельности — представить ее по внешней, материализованной форме. Но это уже следующий этап процесса усвоения.

#### Ознакомление учащихся с формируемой деятельностью и входящими в нее знаниями

На этом этапе следует прежде всего раскрыть содержание тех познавательных действий, которые учитель планирует сформировать, а также показать процесс их выполнения. Естественно, что здесь потребуется представление деятельности во внешней, материальной или материализованной форме.

В предыдущей главе это было показано на примере действия подведения под понятие. Однако такая форма представления доступна учащимся только в том случае, если они научились читать, а до этого следует использовать в работе с ними различные предметы, модели, схемы и дополнять их объяснением учителя. Особенно это важно в I классе. Для детей 6—7 лет необходимы внешние объекты и практические действия.

<sup>1</sup> Подробнее о проблемном обучении см.: Матюшкин А. М. Проблемные ситуации в мышлении в обучении.—М., 1972.

<sup>2</sup> Подробнее о видах познавательной мотивации и путях ее формирования см.: Дусалинский А. К. Загадка птицы феникс.—М., 1978.

Так, например, при усвоении действия измерения в начальном курсе математики учитель может раскрыть необходимость этого действия, а также его содержание при решении реальной практической задачи. Например, учитель предлагает купить скатерть на стол, на котором выставлены лучшие поделки детей. Скатерть должна соответствовать длине и ширине стола. Эта задача, поставленная на предыдущем этапе (мотивационном), принимается летьми, и они сами приходят к выводу, что идти в магазин со столом неудобно, надо стол измерить. На данном этапе учитель раскрывает действие измерения. Прежде всего он показывает необходимость выбора какой-то меры. После ее выбора учитель показывает, как правильно надо измерять: совмещение начальных точек края стола и края меры, отметка конечной точки первого наложения меры, откладывание метки, чтобы не забыть, сколько раз уместится мера. Все эти операции учитель показывает руками и одновременно фиксирует в речи.

Для поддержания мотивации учащихся знакомство с действием измерения можно начать с предложения нескольким ученикам самим измерить стол. Обычно ученики делают это неточно, забывают, сколько раз отложили меру, и т. д. Учитывая эти ошибки, учитель раскрывает основные требования к измерению, последовательно реализуя их при измерении стола. При введении данного действия можно использовать для объяснения различные модели. Например, изобразить на доске две дороги, которые ведут в школу. Надо выбрать ту, которая короче. Далее действие измерения раскрывается так же, как и в первом случае.

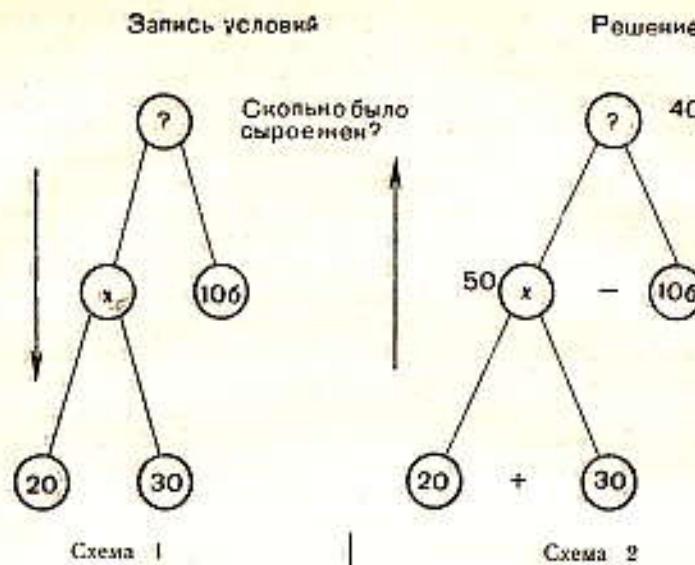
Материализованные формы представления деятельности могут строиться в процессе самого объяснения учителя, например, при решении задач типа: «Коля собрал 20 грибов. Витя — 30. Ребята соединили грибы и спосчитали. У них было 10 белых грибов, остальные — сырёжки. Сколько было сырёжек?»

Объяснения, как следует проводить анализ условий задачи, учитель одновременно изображает последовательность операций на схеме. В результате получается запись условий (см. с. 103).

На схеме I видно, что неизвестное  $x$  можно получить, если сложить две известные величины. На схеме ставится знак сложения (см. схему 2), указывается сумма. После этого видно, что можно ответить и на вопрос задачи. Таким образом, обратное движение по схеме анализа условий приводит к решению задачи<sup>1</sup>.

Как было указано, этот этап должен обеспечить понимание введенного действия.

Таким образом, учитель должен объяснить введенные знания и действия, а ученик понять их. То и другое в разных случаях может происходить по-разному. Это зависит как от особенностей усваиваемого материала, так и от целей его усвоения. В психоло-



гии выделяют несколько видов объяснений, а тем самым — и несколько видов понимания.

В одних случаях объяснение ограничивается показом чувствительно представленных свойств объектов, в других — выявляет причинно-следственные связи и отношения, раскрывает сущность, лежащую за чувствительно воспринимаемыми свойствами. Естественно, что разный характер объяснения требует от учащихся выполнения разных познавательных действий. В одном случае надо уметь выделить зрительно то свойство, на которое учитель указывает карандашом, в другом — проследить зависимость одного объекта от другого и т. д. Так, в случае действия измерения объяснение ограничивалось указанием чувствительно воспринимаемых свойств объектов. Одним из главных его моментов является указание на соответствие меры измеряемой величине (длина измеряется длиной, масса — массой и т. д.). В дальнейшем, когда учащиеся приступают к измерению одной и той же величины разными мерами, объяснение направляется на раскрытие зависимости количества отмериваний от величины выбранной меры. Для понимания этой зависимости учащимся потребуются другие познавательные действия, которые составляют уже другие умения учиться<sup>1</sup>.

В традиционной практике обучения учителя, объясняя новый материал, как правило, не проявляют должного внимания к следующим важным моментам:

<sup>1</sup> См.: Салмин Н. Г., Сохина В. П. Обучение математике в начальной школе.—М., 1975.

<sup>1</sup> О видах объяснения см.: Ильинов И. И. Структура процесса учения.—М., 1986.

1. Обоснованный выбор вида объяснения, а следовательно, и планирование вида понимания.

2. Раскрытие перед учащимися действий, которые они должны научиться совершать с введенными знаниями. (Прежде всего это относится к понятиям, которые изучаются и в математике, и в природоведении.) Объяснение понятия передко сводится к раскрытию его определения и приведению нескольких примеров. Надо ли удивляться, что многие ученики «усваивают» понятие путем заучивания его определения. Аналогичное имеет место при работе с другим учебным материалом. Так, в начальном курсе математики при обучении детей приемам решения различного рода задач учителя далеко не всегда дают возможность ученикам увидеть и осознать познавательные действия, составляющие усвавляемый прием. Примером может служить прием решения задач на «процессы», который был описан в главе II данной книги. Только при выявлении познавательных действий, необходимых для решения задач данного класса, стало ясно, почему они вызывают затруднения в начальной школе. Как было показано, успешное решение этих задач предполагает умение анализировать величины и их отношения, связанные с процессами. Но все это изучается только в курсе физики.

Трудности учащихся в решении задач «на бассейны», «движение» и т. п. известны давно. Однако причины этих трудностей удалось установить только после анализа деятельности по решению этих задач.

3. Представление содержания формируемой познавательной деятельности во внешней материальной (материализованной) форме. Учителю следует показать процесс выполнения деятельности и дать все необходимые объяснения по его ходу. В идеале каждый ученик должен иметь полный набор учебных карточек, на которых смоделированы виды деятельности, связанные с изучением того или иного предмета.

Способы материализации деятельности могут быть разными. Но во всех случаях на модели должны быть отражены основные действия и последовательность их выполнения.

Итак, для объяснения нового материала учителю надо, во-первых, отобрать умения, необходимые для работы с формируемыми знаниями, и выявить состав действий, входящих в эти умения; во-вторых, представить этот состав во внешней, наглядной форме; в-третьих, показать учащимся процесс выполнения формируемого умения, применение формируемых знаний.

#### Организация работы учащихся на последующих этапах процесса усвоения

На рассмотренном этапе процесса усвоения учитель выступал как источник информации. Он ввел новые знания, новые действия, а также выдал всю необходимую информацию для понимания этих знаний и действий детьми.

Теперь ученики должны научиться выполнять показанное учителем действие, а задача учителя — контролировать процесс деятельности учащихся, оказывать своевременную помощь тем, кто в ней нуждается.

Как видим, на последующих этапах учитель выступает в другой роли: он управляет процессом усвоения знаний, который идет как процесс применения этих знаний.

Рассмотрим, как это происходит в случае усвоения понятий. В качестве действия возьмем подведение под понятие (содержание этого действия было раскрыто в предыдущей главе). Цель обучения — усвоение понятия, т. е. формирование у обучаемых обобщенного, абстрактного образа. В качестве предметов этого действия предъявляются различные модели или вещи. Одни из них относятся к этому понятию, другие — нет. Содержание ориентированной основы действия задается: 1) перечнем необходимых и достаточных признаков этого понятия; 2) указанием операций, которые необходимо выполнить с предъявленным предметом, а также последовательностью их выполнения.

Для установления наличия или отсутствия признаков ребенок имеет эталоны или инструменты, которые позволяют работать практически. Так, прямую линию он опознает путем совмещения с краем линейки, прямой угол — путем совмещения с прямоугольником или через измерение транспортиром.

При распознавании предъявляемых предметов ребенок каждый раз анализирует их с точки зрения наличия в них определенных признаков, которые он и выделяет в предмете. При этом ученик совершает целую систему действий, которым он был обучен раньше и которые теперь выступают как его умение учиться, как уже готовые познавательные средства. (Так, например, умению работать с транспортиром ученик перед этим учился как новому для него действию, оно выступало как предмет усвоения.) Выделенные существенные признаки задают ребенку как бы точку зрения на предмет. И он, активно действуя с этим предметом, отражает его как принадлежащий (или не принадлежащий) к данному классу предметов. Постепенно, переходя от материальных действий к перцептивным, затем речевым, ребенок овладевает умением абстрагировать заданную систему свойств, выделять их из всего множества свойств предмета. Другими словами, у ребенка постепенно формируется определенный образ предметов данного класса. В конце усвоения ученик уже как бы непосредственно видит, относится или не относится предъявленный предмет к данному классу. Теперь ребенку не надо последовательно проверять наличие существенных признаков: он их видит одновременно. Это говорит о том, что у ученика уже сформировалось понятие как целостный образ предметов данного класса. Как видим, понятие нельзя дать в готовом виде, оно может быть построено только самим учеником путем выполнения определенной системы действий с предметами, относящимися к данному понятию. Роль учителя состоит в том, что он помогает ученику сформировать этот образ

с определенным содержанием, отражающим существенные свойства предметов данного класса. Учитель задает общественно выработанную точку зрения на предметы, с которыми работает ученик.

Понятие — это продукт действий, выполняемых учеником с предметами данного класса. В данном случае это продукт действия распознавания. Но понятие может быть сформировано с помощью любого другого действия, которое опирается на систему существенных свойств предметов данного класса. Это могут быть действия как логические, так и специфические.

Если учесть сказанное, то станет понятно, почему заучивание определений не ведет к формированию понятий. Определение лишь задает точку зрения на вещи, а не содержит в себе понятия. Оно может быть получено только в результате взаимодействия ребенка с миром вещей. В начале школьного обучения ребенок должен взаимодействовать с этим миром непосредственно, практически. Постепенно, с развитием познавательной сферы ребенка, такое непосредственное взаимодействие будет не всегда обязательным.

Итак, процесс усвоения — это процесс выполнения учащимися определенных действий, процесс решения с их помощью соответствующих задач. Это означает, что без разрешения проблем, без выполнения определенных заданий полноценного усвоения ни знаний, ни умений произойти не может. В связи с этим перед учителем встает задача правильного подбора задач, разработки различного рода проблем.

Как было указано, на разных этапах процесса усвоения проблемы (задачи) выполняют разные функции: на первом — мотивационную, на втором — служат раскрытию деятельности, подлежащей усвоению, на всех последующих — выступают как средство усвоения этой деятельности.

#### Требования к содержанию и форме заданий

При составлении заданий следует прежде всего ориентироваться на ту новую деятельность, которая формируется. Все другие действия (или виды деятельности), требующиеся при выполнении заданий, должны быть усвоены в предыдущем обучении. Так, при формировании действия подведения под понятие нельзя давать ученикам такие задачи, где искомые признаки заданы опосредованно, через систему понятий. Например: как установить, являются ли пять перпендикулярными прямыми биссектрисы угла при вершине равнобедренного треугольника и его основание? В данном случае выполнению действия подведения под понятие должно предшествовать действие выведения следствий. Если учащиеся еще не овладели этим действием, то такого рода задачи они решить не смогут.

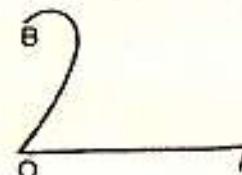
Второе требование к задачам — соответствие формы этапу усвоения. На первых трех этапах задания даются в материальной

или материализованной форме. Это означает, что объекты, с которыми действуют учащиеся, должны быть доступны для реального преобразования. Так, в случае формирования научных понятий предъявляются или реальные предметы, или их заменители в виде моделей, рисунков, схем.

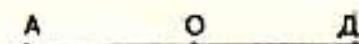
Приведем образцы задач, которые могут быть использованы при формировании понятия «угол».

На этапе материализованных действий могут быть предложены следующие задачи:

1.



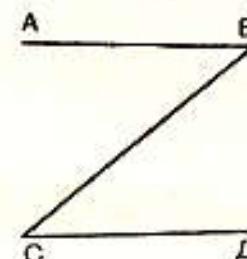
2.



1. Будет ли фигура АОВ углом?

2. Определить, образуют ли лучи ОА и ОД угол.

3.

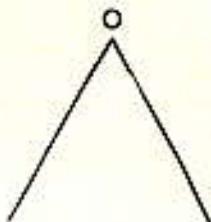


3. Установить, есть ли на данном чертеже углы.

4. Поставьте точку О и из нее проведите две кривые линии. Определите, будет ли полученная фигура углом.

На этапе внешней речи учащиеся получают задания в речевой форме. Они должны теперь работать не с чертежами, а с описанными в условии задачи объектами. Поскольку в геометрии при решении задач обычно делаются чертежи, то учащиеся нередко ориентируются на них, а не на условие задачи. Для того чтобы научить учащихся анализировать словесно данные условия, снять стремление работать с наглядным образом, к задачам можно давать чертежи, не соответствующие условиям задачи. Это помогает научить детей устанавливать меру соответствия между наглядным и словесно заданным объектом, учиться переходить от одной формы к другой.

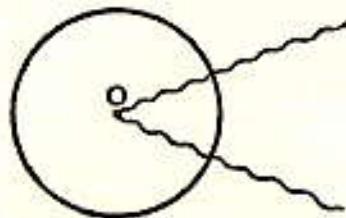
5. Вот пример такой задачи: «Ученик начертит два луча, исходящие из разных точек. Начертит ли ученик угол?» К задаче дан чертеж, не соответствующий ее условиям:



При любом ответе ученика его просят объяснить, почему он так считает. Если он при этом опирается на чертеж, ему предлагаются соотнести элементы чертежа и их описание в условии. Можно просить учеников сделать чертеж, отвечающий условиям задачи. Постепенно учащиеся научаются работать только с условиями, данными. Но, как показывает опыт работы с детьми, они всегда с удовольствием устанавливают соответствие чертежа условиям задачи. Обнаружив ошибку в чертеже, дети радостно сообщают об этом. В этом они видят игру, своеобразное соревнование с учителем, который хотел направить их по ложному пути, но они обнаружили его «хитрость».

Приведем еще несколько образцов задач, которые могут быть даны на разных этапах процесса усвоения<sup>1</sup>. Однако разница в их решении должна состоять в том, что на внешнепрочевом этапе ребенок должен их решать, рассуждая вслух, доказывая правильность пути другому человеку. При работе на последующих этапах ученик сообщает (или записывает) только конечный ответ, а весь процесс решения выполняет про себя.

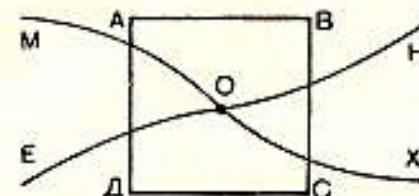
6. На чертеже изображен круг, внутри которого расположена точка  $O$ . Из этой точки исходят два луча. Будут ли они образовывать угол?



7. На прямой линии  $CD$  расположена точка  $K$ . Эта точка делит прямую на два луча  $KS$  и  $KD$ . Будут ли эти лучи сторонами угла  $SKD$ ?

<sup>1</sup> Задачи составлены Г. А. Буткиным и И. А. Володарской для учащихся начальной школы.

8. В центре квадрата  $ABCD$  расположена точка  $O$ , в которой пересекаются две линии  $MN$  и  $EK$ . Будет ли часть плоскости, ограниченная линиями  $OK$  и  $OX$ , углом?



9. Девочка хотела нарисовать звезду, а у нее получилась фигура, состоящая из пяти лучей:  $OD$ ,  $OC$ ,  $OK$ ,  $OE$ ,  $ON$ , исходящих из одной точки  $O$ . Будут ли углами части плоскости, ограниченные лучами:  $OD$  и  $OK$ ,  $OC$  и  $OE$ ,  $OK$  и  $ON$ ?

10. Точка  $X$  делит прямую  $BK$  на два луча:  $XB$  и  $XK$ . Через эту же точку  $X$  проведена еще одна прямая  $DE$ . Будет ли углом часть плоскости, ограниченная лучами  $XD$  и  $XE$ ?

Количество заданий зависит от сложности формируемой деятельности, а также от уровня умственного развития ребенка. На количество задач влияет и цель: одно дело, когда действие надо усваивать на материализованном уровне и научиться выполнять в узких границах. Совсем другое дело, когда действие надо преобразовать в умственное, обобщенное, автоматизированное. В среднем в начальной школе ученикам для усвоения нового действия и нового понятия необходимо выполнить 10—12 заданий.

При подборе заданий необходимо также учитывать, что преобразование действия и знания должно идти не только по форме, но и по мере обобщенности, автоматизации и т. д.

Учитывая взаимовлияние этих свойств, задания необходимо специально подбирать и вводить их в определенном порядке. Прежде всего следует обеспечить нужную меру обобщенности действия и формируемого с его помощью знания.

Как было показано, обобщение идет только по тем свойствам, которые вошли в ориентировочную основу деятельности. Остальные характеристики, если они даже присущи всем предметам, которые преобразует обучаемый, не войдут в содержание формируемого понятия. Это означает, что необходимо подобрать задания, требующие применения этих свойств.

Как было сказано, для получения заданной степени обобщения деятельности необходимо применить ее к заданиям, отражающим основные типовые случаи в данных пределах обобщения. При этом последовательность их предъявления должна основываться на принципе контрастности: вначале предъявляются задания, содержащие наиболее отличающиеся ситуации, а затем — более похожие.

Деятельность необходимо обобщать не только по специфическим, но и по логическим характеристикам. Так, для обобщения

действия подведения под понятие учащиеся должны решать не только задачи с положительным ответом, но и задачи, в которых ответ отрицательный, неопределенный. Последний вид задач особенно важно вводить в учебный процесс, чтобы научить учащихся определять, при каких условиях задача решаема, а при каких решения получить нельзя.

Задачи с неопределенным ответом вводятся начиная с внешнеречевого этапа. На этапе материализованных действий учащийся анализирует предмет действия непосредственно, поэтому он имеет возможность установить, есть ли необходимая система свойств у этого предмета. Неопределенного ответа здесь не будет, если ученик работает со свойствами, доступными для анализа, и располагает соответствующими средствами анализа. Так, например, когда ребенок распознает отрезки, работая с чертежами или реальными предметами, то он всегда может установить, имеет дело с отрезком или нет, если у него есть линейка и концы линии доступны его взору. На последующих этапах объект представлен через описание (устное или письменное). В этом случае ситуация неопределенности вводится легко. Так, в случае отрезка можно в условии указать, что дана часть линии, ограниченная с двух сторон; не указывая, какая линия — прямая или не прямая.

Обобщение идет успешно, когда задания не однотипны, когда учащийся снова и снова оказывается в новых условиях и нуждается в развернутой ориентировке. Однотипность условий приводит к свертыванию процесса ориентировки, к автоматизации действий; учащийся распознает ситуацию по какому-то одному признаку, который воспринимается как сигнал того, что ситуация старая. Поэтому однотипные задания следует предъявлять на последнем этапе процесса усвоения, когда знания и действия достигли заданной меры обобщения, прошли преобразование по форме и теперь могут сокращаться и автоматизироваться, набирать скорость.

Самостоятельность выполнения действия не требует специального подбора заданий. Ученик может работать без непосредственной помощи учителя уже на этапе материализованных действий, если он использует полную ориентировочную основу. Однако дети начальной школы научаются это делать не сразу.

Естественно, мера самостоятельности зависит и от сложности предметных заданий. Если работа с карточками проводится систематически, то с каждым новым действием необходимость помощи учителя уменьшается.

Система задач, рассчитанных на все основные этапы процесса усвоения, объяснение учителя, и учебная карта, где представлено все, что должно составить содержание ориентировочной основы, и составляют основную обучающую программу. Реализация этой программы и позволяет совершить цикл обучения, т. е. перевести ученика из состояния незнания, неумения по отношению к знаниям и действиям, включенным в эту программу, в состояние знания и умения. Составление обучающих программ, рассчитанных

на все множество циклов обучения, которые необходимы для усвоения того или иного предмета, является одной из основных задач дидактической деятельности учителя.

Однако учитель должен не только иметь научно обоснованные обучающие программы, но и реализовать их. Процесс работы учащихся при этом необходимо контролировать, иметь систематическую обратную связь с каждым учащимся, чтобы вовремя оказать необходимую помощь, произвести требующуюся коррекцию хода процесса усвоения.

#### 4. ОБРАТНАЯ СВЯЗЬ И КОРРЕКЦИЯ

Обратная связь позволяет преподавателю получать сведения о ходе процесса усвоения у каждого учащегося. Она составляет одно из важнейших условий управления процессом усвоения.

Огромное значение обратной связи в обучении известно давно. К сожалению, школьная практика до сих пор не обеспечивает систематическую обратную связь.

Без точной обратной связи трудно научиться даже несложным действиям. Вот один из классических опытов. Предложите ученикам (или своим коллегам-учителям) начертить отрезок прямой линии длиной, допустим, 10 см при условии, что они делать это будут с завязанными глазами. После каждой попытки сообщается только одно: получены или не получены требуемые размеры. Вы легко убедитесь, как непросто выполнить это задание, не имея данных о характере ошибки.

После многочисленных неудачных проб измените условие опыта — после каждой пробы сообщайте характер ошибки: линия длинней или короче заданной и на сколько. Как только перейдете на такой вид обратной связи, сразу увидите большой прогресс в обучении: ваши «испытуемые» изобразят отрезок заданной длины.

Организация систематической обратной связи в условиях работы с классом — вещь не простая, но в то же время крайне необходимая. В дальнейшем мы обсудим, как учитель может обеспечить систематический контроль за усвоением знаний и умений у каждого учащегося. А сейчас рассмотрим содержание контроля, когда он выполняет функцию обратной связи.

Обратная связь должна нести сведения не только о правильности или неправильности конечного результата, но и давать возможность осуществлять контроль за ходом процесса, следить за действиями обучаемого.

В самом деле, учебный процесс организуется ведь не ради получения правильных ответов от учеников, а для обучения их тем познавательным действиям, которые ведут к этим ответам. Следовательно, контролировать надо содержание формируемых действий. Каждое действие состоит из тех или иных операций. Так, действие сложения включает четыре операции: образование первого слагаемого, образование второго слагаемого, их соединение (сложение), пересчет. В начале усвоения необходимо контролиро-

вать, все ли операции выполняет ученик, так как только в этом случае он сможет понять сущность действия сложения, обосновать полученный результат.

Пооперационный контроль важен и потому, что дает возможность точно фиксировать допущенные ошибки, тут же исправлять их и успешно продолжать дальнейшее выполнение действия. При контроле лишь за правильностью конечного результата действия коррекция затруднена. Объясняется это тем, что ошибочность конечного ответа может произойти по разным причинам: выполнено или не то действие по содержанию, или не в полном составе входящих в него операций, или не в той форме и т. д.

Пооперационный контроль, наоборот, позволяет регулировать процесс усвоения по наметившимся в нем отклонениям и избегать ошибочных ответов.

Без пооперационного контроля невозможно обеспечить формирование намеченных познавательных действий у всех учащихся. Кроме того, учитель должен систематически контролировать не только содержание выполняемых учениками действий, но и их свойства. Как мы видели, одно и то же действие может выполняться в разной форме (материальной, перцептивной и т. д.), с разной скоростью и др. Учитель не сможет сформировать познавательные действия с нужными свойствами, если не будет систематически контролировать эти свойства, своевременно помогать учащимся переходить с одного этапа процесса усвоения на последующий.

Ранее приведенный пример с отставанием ученика в устном счете свидетельствует о том, что учитель недостаточно контролировал, в какой форме данный ученик выполнял арифметические действия, когда он усваивал их. Именно поэтому ученик во время не перешел к речевым формам выполнения действия, продолжая выполнять их в материальной форме.

Итак, обратная связь должна нести следующую информацию: а) выполняет ли обучаемый то действие, которое намечено; б) правильно ли его выполняет; в) соответствует ли форма действия данному этапу усвоения; г) формируется ли действие с должной мерой обобщения, освоения (автоматизированности, быстроты выполнения и др.) и т. д.

Следующий важный вопрос — частота контроля со стороны учителя.

На первый взгляд может показаться, что чем чаще контроль, тем лучше. Но это не так. Для того чтобы определить наиболее эффективный режим контроля за процессом усвоения, необходимо учесть, что контроль, кроме функции обратной связи, несет целый ряд других функций. Так, если учитель сообщает результат контроля ученику, то контроль в этом случае может выполнять функцию подкрепления, а также мотивационную функцию.

Более того, если контроль осуществляется учеником путем сравнения выполненного им действия с образцом, то в случае ошибки контроль выступает в качестве подсказки.

Многообразие функций контроля требует учета условий, при которых он все эти функции выполняет наилучшим образом. Надо еще учитывать и изменение содержания контроля. Всегда ли он должен быть пооперационным? Наконец, нельзя не учитывать и то, что контроль может осуществляться не только учителем, но и учеником. Больше того, на разных этапах учебного процесса учащийся контролирует себя в разной форме: внешний контроль постепенно заменяется контролем внутренним. Другими словами, на начальных этапах становления деятельности обратную связь осуществляет обучающий, а на завершающих этапах — сам обучающий. В последнем случае имеет место самоконтроль.

Контрольная часть действия, как и другие его части, может осуществляться учащимися в разных формах: *внешней* — материальной, материализованной, перцептивной или *внутренней* — проприоцептивной, умственной.

В процессе формирования новых видов познавательной деятельности контроль иногда осуществляется как бы параллельно и учителем, и учащимся. В тех случаях, когда обучаемый в состоянии осуществлять контроль во внутренней форме, принуждение осуществлять его в форме внешней дает отрицательный результат. Наконец, внешний контроль может производиться самим учеником или другим человеком (учителем или соседом, допустим, по парте).

Как видим, проблема контроля в учебном процессе не так проста. В процессе усвоения меняется и его содержание, и частота, и его исполнитель — тот, кто его осуществляет.

С целью изучения влияния всех этих факторов на успешность обучения нами, совместно с египетским психологом Солиманом Эль-Ходари, было проведено специальное экспериментальное исследование. Изучение велось в процессе формирования действия подведения под понятие: оно использовалось при работе с начальными геометрическими понятиями (луч, отрезок, угол, биссектриса, перпендикулярные прямые). Испытуемыми были 72 ученика третьих классов школы № 194 Москвы. Исследование было подвергнуто сравнительная эффективность контроля пооперационного и контроля по конечному продукту; контроля систематического и контроля эпизодического (задания контролировались через одно, т. е. в 50% случаев); контроля учителя, другого учителя, самоконтроля. Эти факторы изучались не изолированно: для их изучения была использована «комплексная факторная схема». В соответствии с выделенными факторами испытуемые были поделены на 12 групп. Каждая группа и каждый испытуемый одновременно подвергались влиянию всех трех указанных факторов. Так, например, в первой группе контроль был пооперационный, систематический, осуществлялся как самоконтроль, а в двенадцатой контроль был по конечному результату действия, эпизодический, осуществлялся его учитель. После обучения всем испытуемым была предъявлена одна и та же контрольная серия заданий, целью которой была проверка сформированного дей-

вия по следующим показателям: правильность выполнения действия; время выполнения; форма действия, доступная учащемуся; сознательность, обобщенность, разумность действия и его прочность (повторная проверка через три месяца). Кроме того, наблюдения за ходом обучения, беседы с учащимися позволили получить также некоторые сведения о мотивации учащихся. Полученные данные были подвергнуты качественному и количественному анализу.

Результаты эксперимента показали, что по всем регистрируемым характеристикам пооперационный контроль дал более высокие показатели, чем контроль по конечному ответу. Объясняется это, очевидно, тем, что пооперационный контроль позволяет своевременно обнаруживать отклонения в выполнении действия, не пропускать существенных условий, на которые ориентируется ученик при выполнении операции.

Влияние частоты контроля оказалось неоднозначным. Эпизодический контроль привел к ухудшению качества усвоения по форме, освоению, прочности. По сознательности, разумности и мере обобщения значимых различий не обнаружено. По влиянию на мотивационный аспект обнаружилось следующее: несистематичность контроля на этапе материализованного действия и этапе внешнеречевого действия (особенно в начале этих этапов) вызывала отрицательную реакцию у испытуемых. В дальнейшем эпизодический контроль отрицательного отношения не вызывал. Систематический контроль, наоборот, вызывал отрицательную реакцию в конце внешнеречевого этапа и на этапе внешней речи про себя.

Эти данные говорят о том, что частота контроля зависит от этапа усвоения, больше того, она должна меняться внутри отдельных этапов. Полученные данные легко объяснимы: в начале материального и в начале внешнеречевого этапов учащиеся усваивают основные формы действия, и им необходим систематический внешний контроль (контроль учителя или заменяющего его в этой функции технического устройства). В конце этих этапов основные формы действия уже усвоены учащимися, и поэтому им не нужен внешний систематический контроль; если же мы его вводим, то это вызывает у них отрицательное отношение. Аналогичное имеет место и на этапе внешней речи про себя: на этом этапе качественных изменений формы действия не происходит (происходит лишь перенос усвоенной речевой формы внутрь), поэтому учащиеся не нуждаются во внешнем систематическом контроле.

Обнаружен еще один важный результат: систематический контроль оказывает положительное влияние на этих этапах только при пооперационном контроле. Если же контроль производится по конечному результату, то систематичность контроля не оказывает значимого влияния на качество усвоения. Объясняется это, очевидно, тем, что отсутствие пооперационного контроля сильно ухудшает качество протекания усвоения, лишает его своевременной корректировки; введение систематического контроля

лишь за продуктом действия в этих условиях ничего по существу не добавляет.

Что касается третьего проверяемого фактора — кто осуществляет контроль, существенных различий между группами по качеству усвоения не оказалось. Но сравнение по качеству протекания процесса показывает, что в группах, где контроль был по конечному ответу, а также в группах с эпизодическим контролем более эффективен контроль учителя, чем самоконтроль и контроль другого ученика. При пооперационном и систематическом контроле значимых различий между группами не оказалось: контроль учителя, контроль другого учащегося и самоконтроль дали в принципе одни и те же результаты. Отношение учащихся к способу контроля оказалось следующее: наиболее положительное отношение вызвал самоконтроль и контроль другого учащегося; контроль учителя никакой особой реакции не вызвал. Возможно, что разница в отношении может быть объяснена фактором новизны: контроль учителя — вещь для ученика обычая, другие же способы контроля являются новыми. Следует также отметить, что положительное отношение в группах, где учащиеся работали парами, поочередно контролируя друг друга, было более устойчивым, чем в группах самоконтроля.

Таким образом, проведенное исследование позволяет сформулировать следующие требования к организации контроля:

1. На первых этапах процесса усвоения контроль должен быть пооперационным.

2. В начале материального (материализованного) и внешнеречевого этапов внешний контроль должен быть систематическим — за каждым выполняемым заданием.

3. В конце этих этапов, а также на последующих этапах внешний контроль должен быть эпизодическим — по требованию обучаемого или при наличии у него систематических ошибок.

Как показали исследования чешского психолога В. Кулича, потребность ученика в контроле и объективная необходимость его не всегда совпадают.

В. Кулич описал четыре возможные ситуации: 1) учащийся уверен в правильности своих действий, и они объективно являются правильными; потребности в контроле не испытывает; 2) учащийся не уверен в правильности своих действий, но они объективно являются правильными; учащийся испытывает потребность в контроле; 3) учащийся уверен в правильности своего ответа и поэтому не стремится к его проверке, но ответ ошибочный; 4) учащийся не уверен в правильности своего ответа, испытывает потребность в контроле, ответ ошибочный.

Очевидно, что в первом случае заставлять учащегося проверять свой ответ не следует. Во всех остальных случаях это необходимо. Во втором и третьем случаях контроль несет, кроме функции обратной связи, ярко выраженную мотивационную функцию.

Учащийся не уверен, что действует правильно. Учитель подтверждает правильность его действий, что радует ученика и сти-

мулирует к дальнейшей работе. В третьем случае ученик не испытывает необходимости в контроле, так как он уверен, что действует правильно. Учитель предлагает ему проверить свои действия. Это может вызвать даже некоторое неудовольствие у учащегося. Но, контролируя себя, он обнаруживает ошибку. Это удивляет его (он же был уверен в правильности действия), заставляет внимательно разобраться, почему допущена ошибка. В конечном итоге это также стимулирует ученика, заставляет его работать в дальнейшем более внимательно.

Важность контроля в четвертом случае очевидна: есть и потребность у ученика, и объективная необходимость.

Своевременность контроля в учебном процессе имеет огромное значение для успешности обучения. Если же помощь оказывается несвоевременно, то ее эффективность часто близка к нулю. Вот один типичный пример из школьной практики. Закончился диктант. Почти у каждого ученика класса есть потребность узнать, правильно ли он написал затруднительное для него слово, правильно ли поставил запятую. Но у учительницы нет времени, и она не может ответить на волнующие ребят вопросы. А как важно ответить сейчас, именно сейчас. Если ученик получит возможность проконтролировать себя в тот момент, когда у него в этом большая потребность, то эффект от этого контроля огромен — ученик навсегда запомнит правильное написание затруднительного слова: действует принцип психологической «ловушки». Но учитель не смог этого сделать. На следующем уроке ребята еще с нетерпением ждут своих тетрадок, их волнует качество своей работы. Но учитель не проверил диктанты, чем вызвал еще одно разочарование у ребят. Но вот, наконец, через несколько дней ученики получают свои тетради. Они видят свои ошибки, но эмоциональный накал уже прошел. Без всякого энтузиазма они начинают работу над ошибками. И нередко, выполняя эту работу, они заново повторяют те же самые ошибки. Этот пример говорит о том, что своевременный контроль способствует прочному усвоению знаний, а несвоевременный такого эффекта не дает. Таким образом, при правильной организации контроля ученик должен иметь возможность проконтролировать себя каждый раз, когда у него есть в этом потребность.

Способ осуществления контроля (кто контролирует) принципиального значения для качества усвоения не имеет. В то же время новизна способа контроля, а также условия соревнования (при работе учеников парами, где осуществляется взаимный контроль) способствуют созданию положительной учебной мотивации.

Как видим, контроль в учебном процессе, действительно, не только несет функцию обратной связи, но и влияет на мотивацию обучения: при правильной организации способствует ее повышению, при неправильной — снижает.

Мы рассмотрели пока только контроль за содержанием деятельности и ее формой. Он не требует специальных заданий и проводится по ходу выполнения тех заданий, которые необходи-

мы для усвоения деятельности. Что касается контроля за свойствами деятельности — мерой обобщенности, автоматизированности и др., то в этом случае требуется специальный подбор задач. Так, обобщенность действий проверяется с помощью заданий на «перенос»: формируемое действие предлагается выполнить в новых условиях. Например, после формирования действия распознавания на одних понятиях учитель предлагает его выполнить на материале других. Естественно, что при этом ученикам дается система необходимых и достаточных признаков нового понятия и способы их обнаружения, если учащиеся не владеют этими способами.

Степень автоматизированности и сокращенности действия проверяется мерой увеличения скорости выполнения заданий, если их трудность для учащихся существенно не отличается от ранее выполняемых.

Более полные сведения о мере автоматизации дают задания, в которых сформированное (или формируемое) действие необходимо совмещать с новым или известным учащимся, но требующим осознавания. Так, например, мера автоматизации такого действия, как письмо, может быть проверена возможностью ученика писать диктант в достаточно быстром темпе. Естественно, в начале обучения письму диктант ограничивается называнием отдельных слов или даже слогов. В данном случае письмо должно сочетаться со слушанием. Ребенок должен не просто слушать, а точно слышать, что надо написать. Это означает, что главное внимание он направляет на слушание; быстрый же темп диктовки не позволяет ему выполнять эти действия последовательно. Таким образом, справляться с заданием смогут только те ученики, у которых письмо уже не требует постоянного осознавания производимых операций. По ходу усвоения новых знаний и новых действий практически оказывается достаточным осуществления обратной связи за содержанием выполняемых действий и формой их выполнения. Что касается других указанных характеристик знаний и действий, то они могут быть проконтролированы в конце данного цикла обучения, т. е. когда учитель имеет сведения, что формируемая деятельность и включенные в нее знания по содержанию усвоены учащимся и форма выполнения соответствует целям обучения.

Итак, на первых порах необходим пооперационный контроль, а потом он должен быть заменен контролем, производимым с учетом потребности учащихся в контроле и объективной успешности их работы. Правильно организованный контроль способствует повышению интереса к обучению. Наоборот, если контроль организуется без учета указанных условий, то он приводит к потере интереса.

Сведения, получаемые с помощью обратной связи, могут показать, что процесс усвоения идет нормально, без отклонений. В этом случае никакого вмешательства в ход процесса не требуется. Но полученные сведения могут говорить и о том, что откло-

кения налицо. В этом случае вмешательство преподавателя необходимо.

Конкретное содержание вносимых коррекций определяется характером полученных сведений, а также внутренней логикой процесса усвоения. Если, допустим, получены сведения, что кто-то из обучаемых прошел тот или иной этап раньше, чем было намечено, то коррекция направлена на сокращение пути продвижения этого обучаемого к цели: он переводится на следующий этап раньше других учеников.

Если, наоборот, обратная связь принесла информацию, что учащийся испытывает трудности при выполнении заданий, предусмотренных для данного этапа, то в этом случае действие возвращается на предыдущий этап, где и происходит его доработка по тем характеристикам, которые оказались недостаточно отработанными.

Возможна недоработка и другого рода: ученик плохо усвоил какие-то отдельные операции. В этих случаях ему даются необходимые пояснения и специальные задания для отработки именно этой операции. Так, например, некоторые дети 6—7 лет, усваивая действие измерения, затрудняются в правильном наложении меры. При измерении длины они накладывают меру с отступлением от начальной точки отрезка, второе отложение производят с захватом части первого. При измерении сыпучих тел мера оказывается заполненной неполностью или, наоборот, переполнена. В результате этого получается неверный результат в конце измерения. В таких случаях операция совмещения меры с измеряемой величиной отрабатывается отдельно.

Как показывает опыт, целесообразно научить коррекционным действиям и самих обучаемых; эти действия составляют важную часть умения учиться и в дальнейшем позволяют учащимся производить необходимые коррекции в ходе усвоения самостоятельно. В первую очередь это касается умения находить и исправлять ошибочные решения.

Учащимся начальной школы доступны действия коррекции, если с самого начала приучаются к пооперационному контролю. В случае ошибки ученику обычно предлагается вернуться к учебной карточке и повторить решение с начала, контролируя при этом каждую операцию. Как правило, ошибка бывает установлена и ликвидирована. При наличии пооперационного контроля иногда достаточно вернуть ученика только к той операции, которая выполнена ошибочно. Если такие рекомендации не помогают, то необходима доработка действия.

Как же в условиях класса организовать систематический контроль и соответствующую ему коррекцию? Учитель не в состоянии систематически контролировать каждого учащегося, обрабатывать поступившую информацию, принимать решение о виде коррекции и реализовывать ее. Такое обучение возможно в условиях, когда работа идет не с 30—35 учениками, а с 3—5. Выход из положения один: использование различных средств авто-

матизации, передача им функций обратной связи и частично — коррекции. Конечно, там, где есть условий, можно использовать различные контролирующие устройства. А там, где нет, учитель сам легко может изготовить такое «устройство» из листка бумаги. Этот метод контроля известен под названием метода «химической шифровки». Суть его в следующем. К заданиям заранее заготовляется табличка с учетом числа контролируемых операций при выполнении каждого задания и количества заданий в целом. Правильные ответы по каждой операции зашифровываются: клеточки, соответствующие правильному ответу, обрабатываются определенными химическими реактивами, не оставляющими видимых следов. В ручках учащихся другое химическое вещество — дешифратор<sup>1</sup>. Выполнив операцию, учащийся ставит в соответствующей клеточке точку. Если ответ правильный, точка окрашивается в один цвет, если неправильный — в другой.

Покажем, как это выглядит при формировании понятий с использованием действия подведения под понятие.

Учащиеся получают следующую таблицу:

Признак	Номера заданий														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
I	+														
	—														
	?														
II	+														
	—														
	?														
Ответ	+														
	—														
	?														

В левой части таблички указаны номера признаков, которые необходимо проверить (их, разумеется, может быть и больше, и меньше двух).

По каждой операции в принципе возможны три ответа: предмет обладает данным признаком (+), не обладает (—), не известно (?). Все эти случаи предусмотрены. Окончательный ответ может иметь те же три варианта. Проверив в соответствии с правилом подведения наличие признака и установив, что предмет,

<sup>1</sup> В качестве шифратора можно использовать водный раствор нитрата свинца, а в качестве дешифратора — водный раствор щелочного калия с добавлением красной туши.

допустим, им обладает, ученик ставит в соответствующей клеточке против знака «+» точку. Если ответ правильный, точка приобретает желтый цвет, если неверен — розовый. Так контролируется каждая операция и правильность ответа в целом.

Если ученик обнаруживает ошибку, то, как было сказано, он обычно исправляет ее сам. Если же он не справляется с этим, на помощь приходит учитель.

Для того чтобы знать, какие операции вызывают затруднения у обучаемых, шифровки следует изготавливать из так называемой миллиметровки. Ее преимущество состоит в том, что неверный ответ не может быть уничтожен учеником бесследно. В этом случае шифровка служит не только средством обратной связи, но и своеобразным «протоколом», в котором отражены успехи и затруднения учащихся при усвоении данных знаний и действий.

Второй способ безмашинного контроля — так называемый парный контроль. Суть этого способа состоит в том, что ученики работают парами, о чем мы уже говорили. Задания заранее составляются так, что под одним и тем же номером один ученик получает задание на выполнение формируемой деятельности, т. е. обычную задачу, а второй ученик (сосед по парте) получает задание по контролю за деятельностью первого. Для выполнения такой работы он получает все необходимые указания. Если мнение контролера и выполняющего задание разойдутся, то на помощь им приходит учитель или помогает шифровка, которая лежит на всякий случай на парте.

Использование парной формы контроля позволяет не только обеспечить контроль за ходом процесса усвоения, но и решить еще одну важную задачу: учащиеся, контролируя друг друга, постепенно научаются контролировать и себя, становятся более внимательными. Объясняется это тем, что внимание, являясь внутренним контролем, формируется на базе контроля внешнего. В силу этого выполнение функций контролера по отношению к другому ученику есть одновременно этап формирования внимания как внутреннего контроля, контроля уже за самим собой. Рассмотренные способы контроля заслуживают внимания в связи с тем, что они не требуют никаких технических средств, доступны каждому учителю. Но каждый из них, конечно, требует предварительной работы по заготовке шифровок, систем заданий для учеников. Однако высокая эффективность обучения, которая неизменно имеет место в этом случае, стоит такой работы. Кроме того, одни раз составленные материалы могут в дальнейшем использоваться несколько раз. Шифровки же могут быть изготовлены силами и самих учеников.

Итак, систематический контроль за усвоением и своевременное внесение соответствующих корректив в этот процесс — одно из важнейших условий эффективного управления процессом усвоения знаний.

В заключение анализа обратной связи как контроля по ходу усвоения нового материала отметим, что итоги этого контроля

оценке не подлежат. К сожалению, в школьной практике учителя нередко злоупотребляют оценкой, что приводит к ряду нежелательных последствий. Вначале это рождает страх у ребенка перед ошибкой, а постепенно и страх перед контролем вообще.

Вот один пример. Первоклассник выполняет домашнее задание: старательно выводит заглавную букву «В». Ошибается на первой же строчке и начинает горько плакать. Мать старается успокоить мальчика: «Ну что ты так огорчашся. Ты же только еще начал учиться писать эту букву, она трудная, и я ее долго училась писать». В ответ на это мальчик говорит: «А почему тогда учительница ставит плохую отметку, если я ошибаюсь, она что, не знает, что я еще не научился?»

В словах мальчика есть горькая правда: не все учителя считаются с тем, что ребенок делает первые трудные шаги и его надо поддержать, помочь твердо встать на ноги. Разве допустимо, что дома ученик иногда переписывает несколько страниц из-за ошибочно написанной одной буквы? (Мать заменяет страницы в тетради, чтобы изъять ошибку, не допустить снижения оценки.)

Думаю, что все это не способствует положительной мотивации учения, спокойному и уверенному продвижению учащихся в учебной деятельности. Ребенок имеет право на ошибку, и он не должен бояться ее. Обязанность учителя — помочь избежать ошибки, а если она совершена, помочь исправить ее. В то же время учащиеся всегда должны знать, что процесс усвоения имеет временные границы и должен закончиться определенным результатом, который будет оцениваться.

Это означает, что кроме контроля, который выполняет функцию обратной связи, необходим другой вид контроля, которыйзван дать представление о достигнутых результатах. Этот вид контроля обычно называют *итоговым*. Разумеется, итог может казаться как отдельного цикла обучения, так и целого предмета или какого-то его раздела.

## 5. ИТОГОВЫЙ КОНТРОЛЬ

В практике обучения данный вид контроля используется для оценки результатов обучения, достигнутых в конце работы над темой или курсом. Обычно считают, что задача состоит в том, чтобы установить, знает обучаемый изученный курс или не знает; если знает, то знает хорошо или плохо. Одни и те же знания могут функционировать в разных действиях, поэтому цели контроля не всегда бываю ясны.

Применительно к целям обучения положение о неразрывной связи знаний с действиями (умениями) уже давно нашло свое выражение в теории педагогики в виде уровней усвоения (точнее — уровней усвоенности) знаний.

Так, В. П. Беспалько выделяет четыре уровня: уровень *знания*, уровень *воспроизведения*, уровень *применения* знаний в

*привычных условиях в уровень применения в новых условиях* (*творческое применение знаний*). Легко видеть, что в основу выделения этих уровней положено содержание деятельности, в которой должны использоваться усваиваемые знания, характер решаемых с их помощью задач: например, на первом уровне это задачи узнавания, а на втором — воспроизведения.

Едва ли нужно доказывать, что учитель должен уметь адекватно оценивать, достиг ли ученик того уровня знаний и умений, который предусмотрен целями обучения.

### Цели обучения и итоговый контроль

Конкретная программа видов познавательной деятельности (видов познавательных умений) по каждому предмету и каждому его разделу определяется целями обучения. Цели обучения по каждому предмету содержат или систему задач, которые должны научиться решать школьники при изучении данного предмета, или же систему познавательных умений, соответствующих этим задачам. В таком случае учитель имеет возможность обоснованно отбирать виды познавательной деятельности не только при изучении того или иного раздела, той или иной темы, но и при организации контроля. Именно цели обучения дают ответ на вопрос: по каким видам деятельности (каким умениям) следует судить об усвоении знаний? При этом естественно полагать, что контролю подлежат не только умения, характерные для данного предмета (специфические приемы познавательной деятельности), но и логические приемы мышления, как и другие общедеятельностные умения.

Таким образом, при разработке программы контроля знаний по любому разделу (предмету) необходимо составить такую систему заданий, которые требуют применения контролируемых знаний в тех видах специфических, логических, общедеятельностных умений, которые предусмотрены целями обучения. Без выделения и обоснования указанных умений контроль знаний не может быть обоснованным.

Итак, задачи, составляющие цели обучения, определяют и содержание итогового контроля. Умение использовать содержание изученного предмета (раздела) при решении этих задач и означает, что цели обучения данному предмету достигнуты. Соответствие содержания контрольных заданий с целями обучения — главное требование к организации итогового контроля.

Но это требование не единственное. Рассмотрим наиболее важные из других требований, предъявляемых к итоговому контролю.

### Валидность и надежность контроля

*Валидность* — это соответствие предъявляемых контрольных заданий тому, что намечено проверить. Контролю подлежат предметные знания и те виды познавательной деятельности, в которой эти знания должны функционировать. Отсюда следует, что валидность должна касаться как предметных знаний, так и видов (приемов) познавательной деятельности. В силу этого итоговый контроль должен удовлетворять требованиям двух видов валидности: содержательной и функциональной.

*Содержательная валидность* связана с предметными знаниями. В соответствии с ее требованиями в контрольных заданиях должно быть отражено все основное содержание данного учебного предмета (раздела). Это требование довольно сильно. Практика контроля, как правило, его не реализует. Известно, что в экзаменационные билеты включается всего два-три вопроса, которые, естественно, не могут охватить всего содержания предмета. Вот почему экзамен часто не отражает истинных достижений учащихся. Такой экзамен не валиден. Например, на выпускных экзаменах в X классе нередко отличник, который многие годы обнаруживал блестящие знания по этому предмету, дает слабый ответ на один из вопросов билета. И все предыдущие сотни отличных оценок не помогают: знания ученика по данному предмету уже не оцениваются как отличные. И наоборот, нередко среднеуспевающий ученик вдруг отвечает на экзамене на «пять»: ему попался «счастливый» билет. Учитель знает, что ученик не заслуживает такой оценки по данному предмету, но закон есть закон: ответ по билету отличный. А билет составляется для оценки успехов ученика по всему курсу. Для смягчения ситуации ввели дополнительное правило: при выведении окончательной оценки учитывать не только экзаменационную, но и годовую. И все-таки оценка учителя, который учил ученика данному предмету несколько лет, объективнее экзаменационной. Объясняется это именно тем, что учитель судит о знаниях ученика не по двум-трем вопросам, а по десяткам, сотням, которые он задавал ему в течение этих лет. Эти вопросы охватывают весь курс.

В капиталистических странах в практике контроля нередко используются так называемые тесты успешности, которые включают несколько десятков заданий. Естественно, что это позволяет более полно охватить все основные разделы курса. Предъявляемые задания обычно выполняются в письменном виде. При этом используются два вида заданий: а) требующие от учащихся самостоятельного составления ответа (задания с конструктивным типом ответа); б) задания с выборочным типом ответа. В последнем случае учащийся выбирает ответ, который он считает правильным, из числа предъявленных.

Важно отметить, что эти типы заданий подвергаются серьезной критике. Отмечается, что задания с конструктивным типом ответа приводят к необъективности оценок. Так, разные экзаменаторы и нередко даже один и тот же экзаменатор ставят разные оценки за одни и тот же ответ. Кроме того, чем больше свободы в ответе у учащихся, тем больше и вариантов оценки преподавателей.

Что касается заданий с выборочным типом ответов, то их критикуют прежде всего потому, что они подавляют самостоя-

тельность, творчество учащихся, они чаще оказываются необъективными по отношению к способным, думающим учащимся.

Специальные исследования, посвященные контрольным заданиям с выборочным типом ответа, позволили установить ряд тенденций, которые необходимо учитывать при использовании этих тестов.

Учащиеся склонны выбирать ответ в зависимости от его порядкового места: одни, как правило, выбирают первый ответ, другие — второй и т. д. Некоторые учащиеся предпочитают выбирать положительные ответы при данных им альтернативах (да — нет). Это говорит о том, что ответ выбирается механически, путем угадывания. Нередко указывается также на то, что предъявление неверных ответов может привести к запоминанию их учащимися.

Не обсуждая всех достоинств и недостатков заданий с выборочным типом ответов, отметим, что при разработке всех типов заданий в центре внимания должна быть та познавательная деятельность, которая необходима для их выполнения. В связи с этим укажем две ситуации, когда задания с выборочным типом ответа не таят указанных опасностей.

Во-первых, когда для выбора даны такие ситуации, которые имеют место в изучаемом предмете и должны быть все усвоены учащимися. Выборочный метод дает возможность быстрее усваивать все виды явлений, лучше понимать их общие и отличительные качества, легче классифицировать конкретные явления по данным видам. Так, при распознавании любого объекта, при использовании приема подведения под понятие, всегда могут быть только три случая: данный предмет может или относиться к данному понятию, или не относиться к нему, или, наконец, может быть ситуация неопределенности. Четвертого быть не может. Для овладения логическим приемом подведения под понятие очень важно, чтобы учащийся усвоил это.

Аналогичное положение бывает при усвоении и других знаний, где важно, чтобы учащийся знал число основных их видов. Так, например, в грамматике строго определенное число частей речи, членов предложения, частей слова и т. д. При усвоении этого материала выборочный метод принесет только пользу.

Во-вторых, выборочный метод применим тогда, когда ни один из случаев, данных для выбора, не составляет предмета усвоения. Прежде всего это относится к числовым и буквенным ответам, характеризующим лишь данные, конкретные условия задачи. Например, в данной математической задаче  $x$  обозначает совсем другую величину, чем в предыдущей: старое его значение не меняется, оно, как правило, к этому времени уже забывается. То же самое происходит и с различными числовыми условиями задач.

С учетом сказанного, для контроля могут быть использованы оба типа заданий: а) требующие самостоятельного ответа; б) требующие выбора ответа из числа предъявленных.

Главное же требование состоит в том, что при итоговом контроле один из путей повышения содержательной валидности —

увеличение числа заданий. Это, в свою очередь, весьма затрудняет проведение контроля в форме непосредственной беседы учащегося с преподавателем. Проведение же письменного контроля, как мы видели, вызывает новые проблемы. Кроме указанных, можно назвать еще одну: при всех видах ответа преподаватель имеет дело только с конечным продуктом деятельности ученика, не имеет возможности оценить путь, которым он шел при получении данного ответа. Это означает, что учитель не получает сведений о том, в каком состоянии познавательная деятельность, использованная при решении данной задачи.

Прежде чем рассматривать другие пути повышения содержательной валидности контроля, остановимся на функциональной валидности.

Функциональная валидность<sup>1</sup> может быть раскрыта как соответствие контрольного задания тому познавательному действию, которое подлежит контролю. Одни и те же предметные знания могут быть использованы в различных видах деятельности, поэтому при разработке контрольных заданий необходимо руководствоваться содержанием целей обучения: составлять такие задания, выполнение которых требует использования специфических и общедеятельностных приемов познавательной деятельности, предусмотренных целями обучения. Для того чтобы выполнить требования одновременно содержательной и функциональной валидности, необходимо предварительно проанализировать как систему предметных знаний, так и систему предусмотренных целями специфических и логических приемов познавательной деятельности. В результате этой работы должны быть определены связи между тремя указанными составляющими: знаниями, специфическими и логическими приемами познавательной деятельности. Только после этого могут быть разработаны задания, требующие применения данных знаний в контролируемых видах деятельности.

Для удобства работы знания, специфические и логические приемы познавательной деятельности можно свести в таблицу:

Знания	Специфические приемы						Логические приемы				
	1	2	3	4	5	6	а	б	с	г	д
Правило А		+				+			+		
Понятие Б			+					+			+
Закон С	+				+		+				+
Понятие А				+				+			
Правило Г					+				+		

<sup>1</sup> Этот вид валидности нередко называется конструктной (от слова «конструкт», который в конечном итоге состоит из той или иной системы познавательных действий).

В левой части таблицы по вертикали располагаются основные знания, составляющие контролируемый раздел. В правой части таблицы по горизонтали арабскими цифрами обозначены познавательные действия, характерные для данного предмета (грамматические, математические, природоведческие и т. д.), в которых (согласно целям обучения) контролируемые знания должны использоваться учащимися. Аналогично буквами обозначены логические приемы, подлежащие контролю в данном разделе предмета. Знаком «+» обозначено, в какой конкретной деятельности будет контролироваться то или иное знание. В соответствии с заполненной таблицей и составляются контрольные задания.

Если обратиться к практике контроля, то легко видеть, что ни один из указанных видов валидности не реализуется в должной мере.

Используя увеличение числа заданий как путь повышения валидности контроля, нельзя забывать, что цель будет достигнута только тогда, когда эти задания будут полней охватывать не только содержание предметных знаний, но и систему предусмотренных видов познавательной деятельности. Более того, реализуя требования содержательной и функциональной валидности, необходимо помнить, что один и те же действия и знания можно усвоить с разными показателями.

Таким образом, при составлении контрольных заданий необходимо проконтролировать не только виды деятельности, но и качества, с которыми они сформированы.

Для контроля за качеством сформированных действий и входящих в них знаний не всегда требуется составление дополнительных заданий: надо просто увеличить число показателей, которые учитываются при выполнении заданий. В самом деле, выполнение любого задания может быть оценено не только как правильно или неправильно выполненное, но и по быстроте, по форме выполнения (в уме или с использованием внешних опор). Вместе с тем повышение степени валидности контроля неизбежно приводит к увеличению числа контрольных заданий. Однако было бы неверно думать, что это единственный путь решения данной проблемы. В нашей стране разработан и другой путь.

Автор работы В. М. Полонский связывает повышение валидности контроля с использованием так называемого синтезированного метода контроля системы знаний. Он исходит из того, что в каждом учебном предмете существуют понятия исходные и понятия, которые строятся на их базе. Аналогичное положение и с формируемой деятельностью: анализ запланированных видов деятельности позволяет выявить органические связи между отдельными видами, найти деятельность, синтезирующую, включающую значительное число более частных видов. Например, решение любой арифметической задачи предполагает усвоение тех или иных арифметических действий. Но задача требует от ученика и ряда дополнительных умений: анализа словесных условий, выражения их на языке арифметики и т. д.

Аналогично понятие угол включает такие понятия, как точка, луч. В силу этого В. М. Полонский показал, что открывается возможность замены контроля отдельных понятий и связанных с ними видов деятельности контролем через задания, требующие выполнения синтезированной деятельности.

Был проведен эксперимент, в котором приняли участие 50 учащихся. Им были даны задания двух видов: 5 заданий, требующих синтезированной деятельности, и 30 заданий, контролирующих знания по данной теме с помощью частных видов деятельности.

Эксперимент показал, что учащиеся, выполнившие все синтезированные виды деятельности, смогли успешно выполнить более 90% и частных видов заданий. Учащиеся, которые не смогли выполнить некоторые виды синтезированных заданий, не смогли выполнить и те частные виды деятельности, которые вобрали в себя синтезированная деятельность.

Аналогичные данные были получены и на 112 студентах, где контроль проводился по одной из тем курса химии для высшей школы.

Очевидно, что работа в данном направлении позволит существенно повысить валидность контроля и одновременно избежать чрезмерного увеличения количества предъявляемых заданий.

Надежность контроля понимается как устойчивость результатов, получаемых при повторном контроле. Естественно, что это понятие относительно: с течением времени качество усвоенных знаний может меняться. Вместе с тем в случае надежного контроля его результаты должны быть близкими при проведении контроля разными преподавателями на данном этапе обучения.

К сожалению, в школьной практике контроль, как правило, не является надежным. Ученик, который по тому или иному разделу получил хорошую оценку, нередко через три-четыре дня уже не может подтвердить эту оценку, если его проконтролировать повторно без предупреждения и, следовательно, без дополнительной подготовки по этой теме.

Между валидностью и надежностью контроля существуют определенные зависимости. Если контроль имеет достаточную степень содержательной и функциональной валидности, то он будет и надежным. Это легко понять: и в первом, и во втором случае контролю подвергаются не случайные элементы знаний и не случайные виды познавательной деятельности, а такая их выборка, которая с высокой степенью вероятности свидетельствует об усвоении всей системы знаний и соответствующих им видов деятельности, предусмотренных целями обучения.

Однако из надежности контроля не следует его валидность. В самом деле, контроль и в первом, и в последнем случае может касаться одних и тех же единичных знаний, одних и тех же видов деятельности. В силу этого он может дать идентичные результаты, т. е. оказаться надежным. Но и в первом, и во втором случае контроль мог не охватить всего объема знаний, поэтому полученные результаты не могут быть рассмотрены как показатели усвоения.

ния всего объема материала. Следовательно, контроль не удовлетворяет требованиям содержательной валидности.

Аналогично контроль мог быть проведен не по тем видам деятельности, которые предусмотрены целями обучения, и в силу этого не обладать функциональной валидностью.

### Автоматизация итогового контроля знаний

Проблема автоматизации итогового контроля может быть рассмотрена с двух сторон: во-первых, со стороны разгрузки преподавателя, во-вторых, со стороны повышения качества контроля.

В первые годы применения различных контролирующих устройств в нашей стране было распространено мнение, что технические средства одновременно решают обе проблемы. В частности, считалось, что автоматизированный способ контроля повышает надежность, обеспечивает объективность оценки. Однако постепенно обнаружилось, что внедрение средств автоматизации само по себе не только не повышает качества контроля, а, наоборот, может приводить к его ухудшению. В частности, эмпирическое, научно не обоснованное использование выборочного типа ответов привело к резкому падению функциональной валидности контроля: вместо контроля за приемами мыслительной деятельности передко имел место контроль механической памяти; вместо контроля за методом решения задачи был контроль за продуктом случайного угадывания.

Оказалась не ликвидированной и субъективность в оценке знаний. Так, был проведен эксперимент по контролю знаний у одних и тех же учащихся по одному и тому же курсу последовательно, с помощью нескольких контролирующих устройств. Программа контроля для этих устройств разрабатывалась разными преподавателями. Естественно, что каждый преподаватель заложил в программу свое понимание валидности контроля, свои нормы оценок. В результате каждый из учащихся получил несколько разных оценок.

Мы эти факты упоминаем для того, чтобы подчеркнуть важность научной обоснованности контроля: она важна как при контроле, проводимом преподавателем, так и при контроле с помощью различных средств автоматизации. Говоря о преимуществах последнего, можно, конечно, указать на то, что даже при наличии указанных недостатков он позволяет избежать неравенства требований по отношению к отдельным учащимся, если все они контролируются с помощью одного и того же устройства.

Вместе с тем были обнаружены и такие отрицательные особенности использования автоматизированного контроля, которые не могут быть сняты путем улучшения качества контролирующих программ. Оказалось, что обучаемые предпочитают иметь дело с машиной, когда идет процесс обучения: пока они совершают ошибки, выполняют задания недостаточно быстро и качественно. Но когда они хорошо подготовлены и встает вопрос об автомати-

зированном итоговом контроле, учащиеся остаются неудовлетворенными, успешно сдав экзамен: похвала машины им недостаточна, им важно продемонстрировать свои успехи перед «себе подобным». Здесь мы имеем дело с чисто психологическим явлением, отражающим социальную природу человека. И автоматизируя различные звенья учебного процесса, в том числе контроль, мы должны помнить об этой особенности людей.

В случае итогового контроля, очевидно, конечная оценка успехов учащихся должна исходить от преподавателя: она может основываться на данных машины, но не повторять ее.

Вместе с тем в современных условиях необходимость использования различных средств автоматизации для итогового контроля не подлежит сомнению. Проблема состоит в адекватном выборе этих средств. В настоящее время в развитии технических средств наступил третий этап: вначале простейшие устройства были вытеснены системами, основанными на ЭВМ, а теперь идет активный отказ от больших систем как неэффективных; внедряются мини-компьютеры. Однако до массового использования этой техники в практике обучения еще далеко. Кроме того, эта техника важней в процессе обучения, где она успешно помогает преподавателю выполнять функции, связанные с получением обратной связи и реализацией на ее основе корректирующих воздействий. Что касается итогового контроля, то он может быть реализован с помощью простейших устройств. Не описывая всех этих устройств, мы остановимся на самых простых, доступных всем преподавателям. Использование этих устройств не всегда может полностью заменить преподавателя при проведении итогового контроля, но всегда поможет ему.

Прежде всего укажем, что «устройство», которое мы ввели под названием «химической шифровки» для получения обратной связи в процессе усвоения, может быть использовано и при итоговом контроле (см. с. 119). Следует отметить, что этот способ автоматизации позволяет преподавателю не только легко видеть правильные ответы, но и анализировать ошибки, допускаемые учениками. При этом фиксируется и число попыток по каждому заданию. Очень похоже на химическую шифровку средство автоматизированного контроля, известное под названием шаблонки. Это также способ безмашинного контроля. Он может быть успешно использован при проведении контрольных работ. Сущность этого метода состоит в следующем. Для учащихся заготавливаются, как и обычно, несколько вариантов заданий. Дополнительно к этим заданиям дается набор ответов, среди которых один ответ правильный, а остальные ошибочные. Ответы даются под номерами или под буквами, что совершенно несущественно. Вместе с заданиями ученик получает карточку, аналогичную той, которая используется при методе химической шифровки. Но в этом случае никакой химической обработки ответов не требуется.

Допустим, у обучаемого в задании № 3 получился ответ, обозначенный буквой Д. Ученик в этой клеточке просто ставит ка-

кой-то знак, например крестик. И так ученики отмечают все свои ответы. Когда ученик выполнил все задания, он сдает карточку преподавателю. Преподаватель же имеет шаблонку, которая представляет собой картонную рамочку, внутри которой прозрачная бумага или какой-нибудь другой прозрачный материал. Шаблонка изготовлена по размеру карточки. До контрольной работы учитель обводит кружками места, соответствующие правильным ответам. Когда ученик приносит свою работу, достаточно наложить шаблонку на его карточку, чтобы сразу видеть, какие задания он выполнил правильно, какие неверно: в тех заданиях, где крестики попали в кружочки шаблонки, ответ правильный, а там, где такого совпадения нет, ответ ошибочный. Допустим, у ученика, выполняющего задания варианта № 1, оказалось, что из пяти заданий три выполнено верно, а два — ошибочно. Против каждого задания заранее можно указать степень сложности. Если же все задания равнозначные, то в данном случае ученик, очевидно, получит тройку. Такой вид контроля можно использовать по всем предметам, где возможны письменные работы.

Для автоматизации контроля может быть использовано также большое число различных технических устройств. Принцип действия их в большинстве случаев аналогичен тому, что мы видели при использовании шифровки или шаблонки: ученик получает ответ и сравнивает его с данными, среди которых одни верные, а другие — нет.

Не описывая всех этих устройства, укажем лишь, что выбирать надо наиболее простые в обращении и надежные в работе. На наш взгляд, к числу таких простых надежных устройств относится устройство ТРЕФ-2<sup>1</sup>.

Это устройство состоит из четырех пластин: нижняя из электронизоляционного материала; следующая, которая жестко скреплена с первой, — из электропроводящего материала. На нее накладывается третья — программа правильных ответов, изготовленная из плотной бумаги или пленки типа рентгеновской, с отверстиями, соответствующими правильным ответам.

Верхняя, четвертая пластина изготавливается также из электронизолирующего материала. На ней делаются отверстия, которые облегчают проектирование отверстий в регистрационном бланке, накладываемом на эту панель. Лицевая панель имеет отверстия (гнезда), расположенные по горизонтали и вертикали: 20 по горизонтали и 30 по вертикали. Если число ответов для выбора ограничить четырьмя, то каждые четыре строки, обозначаемые буквами (*A*, *B*, *C*, *D*...), могут быть использованы для контроля за 20 вопросами, номера которых соответствуют нумерации столбцов (1, 2, ..., 20). В целом это устройство обеспечивает проверку 150 заданий.

<sup>1</sup> См.: Мухортов И. И., Фейгенберг И. М. Контроль знаний с помощью аппарата ТРЕФ-2. — М., 1978.

Ввод ответа на этом устройстве осуществляется путем проектирования одного или нескольких отверстий в регистрационном бланке (в зависимости от числа правильных ответов на данный вопрос) металлическим штырем. Этот штырь в случае правильно-го ответа замыкает простейшую электрическую цепь и зажигает сигнальную лампочку. В случае неверного ответа лампочка не загорается.

Контрольные задания и ответы к ним даются на отдельном листке (билете), как и в предыдущих случаях. Естественно, что учащийся, получив информацию о неверном ответе, будет искать правильный. Но, как и в предыдущих случаях, неверный ответ уже зафиксирован и его исправить нельзя (прокол сделан): можно лишь увеличить число неверных ответов. Следовательно, преподаватель получает объективную информацию об успехах учащихся. Вместе с тем возможность узнать правильный ответ в ситуации контроля, как было указано выше, очень важна: высокий мотивационный статус обеспечивает запоминание этого ответа.

Преподаватель ведет учет правильных ответов и оценивает их с помощью вышеописанной шаблонки, накладывая ее на регистрационный бланк. Преимущество этого устройства в большой емкости перфокарты, что позволяет на одном устройстве работать нескольким учащимся: каждый выбирает индекс тех строк, который соответствует индексу его билета. Естественно, что набор ответов не должен быть произвольным. В одних случаях все предъявляемые варианты ответов имеют место в действительности, но в данном случае — верен один из них. Такой выбор ответов, как было показано, наиболее благоприятный: ученики усиливают всю систему возможных случаев. Это требование легко реализуется при работе с грамматикой родного и иностранного языков. При работе с математическим материалом в качестве системы ответов даются, как правило, числовые данные, где также нет опасности запоминания неверных ответов. Сложнее подбирать ответы, когда речь идет об историческом, биологическом и другом материале.

#### Оценка результатов итогового контроля

Известно, что итоговый контроль выражается в виде числа (оценки). Некоторые исследователи видят в оценке количественное измерение усвоенных учеником знаний и умений. Однако это не так: не всякое употребление чисел есть количественное измерение. В данном случае числа имеют вовсе не количественное, а порядковое значение: употребляются, по словам Р. Эшби, в качестве ярлыков. Это означает, что оценке предшествует качественный анализ усвоения и более низкому качеству соответствует меньшее число, чем более высокому по одним и тем же учитывающим характеристикам.

Оценка, как и контроль, прямым образом зависит от цели обучения. Одни и те же показатели усвоения при задании разных целей обучения должны быть оценены разными баллами. Объек-

тивность оценки успеваемости требует, таким образом, строго определенных контрольных заданий, позволяющих однозначно установить сформированность контролируемого знания или умения по заданным характеристикам.

Однако это суммарный показатель достижений учащихся. Объективность и обоснованность оценки возможны при следующих условиях:

1. Указание всех характеристик знаний и умений, которые предусмотрены целью обучения и которые должны, следовательно, контролироваться. Контроль предполагает получение дифференцированных показателей по каждому из этих направлений и, естественно, наличие обоснованных контрольных заданий, строго отвечающих именно этим характеристикам, а не другим.

2. При контроле той или иной характеристики усвоения, при одних и тех же целях обучения и одних и тех же результатах контроля (например, при равном количестве правильных решений равнозначных задач) выставляется одно и то же количество баллов. Поскольку оценка — это не количественное измерение знаний, то определенным уровням сформированности той или иной характеристики знаний и умений могут соответствовать произвольные числа (по более низким этапам, естественно, всегда меньшее, чем более высоким).

Суммарная оценка (оценка успеваемости) должна слагаться на основе общепринятых (условных) норм учета значимости оценок всех контролируемых характеристик усвоения. Естественно, что при этом опять-таки должна учитываться цель обучения. Целью обучения может быть предусмотрено формирование той или иной характеристики не на высшем, а на каком-то среднем уровне, и это довольно часто имеет место в практике обучения. Так, например, процесс обобщения ряда понятий и умений, формируемых в начальной школе, не может быть сразу доведен до полного своего завершения, он может быть задан целью обучения лишь на каком-то переходном этапе своего становления. Если учащиеся достигают этого уровня, то мы обязаны оценить их знания и умения по этой характеристике высшей оценкой, но тот же уровень обобщения при других целях обучения может быть оценен позже оценкой.

Заканчивая характеристику второго условия объективности и обоснованности оценки, укажем, что оно в практике обучения также не выполняется. У каждого преподавателя свои нормы выставления оценок. Вот почему при одних и тех же контрольных заданиях, при одних и тех же ответах, но заложенных в разные контрольные устройства, учащиеся получают разные оценки.

Таким образом, проблема научно обоснованных норм оценок является весьма актуальной. Ее значение выходит далеко за пределы ситуации обучения. Без решения этой проблемы нельзя, в частности, использовать оценки для сравнения по эффективности различных методов обучения, для суждения о качестве подготовленных кадров.

Мы рассмотрели далеко не все проблемы, связанные с научными основами контроля в учебном процессе. Особого рассмотрения требует экзамен как вид итогового контроля. Мы совсем не раскрыли и такие важные функции контроля, как воспитывающая функция. Реализация этой функции в процессе контроля требует специального рассмотрения. Здесь же мы только отметим, что требования контроля с точки зрения его воспитательных функций не всегда совпадают с требованиями, предъявляемыми к нему учебной функцией, которую выполняет итоговый контроль. В частности, реализуя воспитательные функции контроля, преподаватель должен иногда отступать от требования абсолютной объективности, следование принятым нормам оценки. Это замечание не опровергает необходимости и значимости всего высказанного, а только предостерегает от прямолинейности и абсолютизации действий преподавателя, который при оценке достижений учащихся всегда имеет дело с конкретной человеческой личностью.

Говоря о воспитательных функциях контроля, хочется предостеречь от ошибок, которые, к сожалению, не так редки. У школьных учителей оценка выступает часто в качестве средства наказания. Один ученик забыл дома тетрадь, ему ставят двойку, другой стукнул соседа линейкой — он тоже получает двойку и т. д. Иначе как педагогическим невежеством называть это нельзя. Такое неадекватное использование оценки серьезно вредит авторитету учителя в глазах учеников. Дети хорошо знают назначение оценки. Когда родители начинают волноваться, увидев в дневнике своего ребенка двойку, он обычно объясняет ситуацию примерно так: «Это неправильная двойка, меня не спрашивали, поставили просто так». Ученики видят в этом несправедливость учителя, с одной стороны, и его бессилие — с другой. Не умеет учитель наладить дисциплину, не приучил к ответственности и потому использует недозволенные средства, выступает как несправедливый человек.

Оценка по предмету всегда должна быть оценкой уровня усвоения учеником знаний по этому предмету.

## 6. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

Мы не ставим цели дать описание всех известных методов обучения, а остановимся лишь на критериях отбора и последовательности их использования.

В курсах педагогики и методики учителя получают нередко весьма неопределенные рекомендации типа: «Универсальных методов не может быть, необходимо применять многообразие методов» и т. п.

Прежде всего отметим, что мы согласны с теми авторами, которые основой метода считают содержание деятельности учащихся. Разумеется, учебный процесс — это деятельность не только обучаемых, но и учителя. Однако последняя определяется первой. Работа учителя должна быть направлена на то, чтобы ученики

усвоили необходимые виды познавательной деятельности и связанные с нею знания. В силу этого требования к методам обучения задаются закономерностями процесса усвоения, прежде всего — последовательностью этапов усвоения и их спецификой.

Первый этап — мотивационный — связан с использованием, как было указано, проблемных ситуаций. Деятельность преподавателя на этом этапе состоит в постановке предварительно разработанных задач (проблем). С этой целью он может использовать беседу, рассказ, демонстрацию опыта и другие методы обучения. После принятия учащимися предложенной проблемы преподаватель должен руководить поиском решения, который осуществляют учащиеся. Обычно это реализуется с помощью беседы.

На втором этапе — предварительное ознакомление учащихся с деятельностью и входящими в нее знаниями — могут быть использованы те же методы, что и на предыдущем этапе: объяснение, беседа, демонстрация. При методе объяснения преподаватель сам выделяет существенные связи и отношения, которые подлежат усвоению, показывает, как их использовать при решении задач, представляет учащимся модель деятельности, которую намеревается у них сформировать. Если используется метод беседы, то все обозначенное реализуется при участии обучаемых. Демонстрационный метод используется в тех случаях, когда необходимо проведение опыта или другой формы наглядного представления явлений.

На третьем этапе процесса усвоения — этапе материализованных действий — обучаемые сами должны выполнять формирующую деятельность. Наиболее адекватны для этого этапа практические занятия. Для того чтобы стимулировать проговаривание выполняемых действий и тем самым готовить учащихся к следующему этапу, весьма эффективно использовать метод работы парами или небольшими группами. При этом, как уже было указано, функции обучаемых следует распределить так, чтобы они поочередно выполняли то контрольную, то ориентировочно-исполнительскую часть формируемой деятельности. Это требует составления специальных параллельных заданий для каждой пары, предусматривающих указанные части деятельности.

Разумеется, это не исключает коллективного обсуждения проблем; важно лишь то, чтобы каждый обучаемый участвовал в их решении. В частности, после работы малыми группами может быть проведено коллективное обсуждение полученных решений.

Работа парами (малыми группами) необходима и на этапе внешней речи, где требуется рассуждение вслух, решение задач должно идти уже без опоры на материальные предметы или заменяющие их материализованные объекты.

Два последних этапа, на которых деятельность должна выполняться в умственной форме, требуют индивидуальной самостоятельной работы обучаемого.

В совокупности все указанные методы и обеспечивают цикл обучения.

Опыт показал, что если усвоение каждого раздела изучаемой области знаний проходит полный цикл обучения и внутри каждого цикла реализуются требования, обеспечивающие управление процессом усвоения, тогда удается добиться действительно полноценного усвоения, в том числе — прочных знаний и умений у всех учащихся. Там, где учитель считается с закономерностями процесса усвоения, сохранность усвоенного материала и сформированных умений близка к первоначальным показателям и через несколько месяцев. Если же учитель не заботится об отборе необходимых познавательных действий, и усвоение прерывается на первых этапах, тогда сохранность знаний близка к нулю уже через несколько дней.

Мы показали реализацию главных условий управления на весьма простых примерах. При усвоении более трудных знаний и формировании более сложных приемов познавательной деятельности управление, естественно, еще более необходимо. Оно идет аналогичным образом, но дополнительно следует указать на два существенных момента.

Во-первых, далеко не все нужные приемы познавательной деятельности описаны. Так, например, при изучении стихотворений очень важно сформировать у учащихся умение оценивать их с точки зрения именно их литературных достоинств. В настоящее время учащиеся даже старших классов получают обычно готовую характеристику произведения (результат оценочной деятельности автора учебника), которую заучивают. Гораздо полезней научить самих учеников производить такую оценку по определенной системе критериев. Это даст им метод специфически литературного мышления, научит отличать плохое произведение от хорошего. Однако конкретное содержание оценочной деятельности еще ждет своего выявления.

Во-вторых, в целостном процессе обучения учащиеся должны далеко не каждый раз проходить все указанные этапы усвоения: это делается только по отношению к новым знаниям и новым звеньям деятельности.

В настоящее время назрела острая необходимость в разработке целостной программы специфических (предметных) и логических приемов познавательной деятельности, которые должны быть сформированы при изучении каждого учебного предмета. Анализ содержания этих приемов позволяет достаточно точно определить новизну каждого из них по сравнению с другими и на этом основании определить порядок их использования при усвоении знаний.

Естественно, что в такую программу должны быть включены по возможности общие приемы познавательной деятельности, которые, будучи усвоенными при работе с частными случаями, в дальнейшем могут применяться учащимися при анализе всех других явлений, относящихся к данному классу.

Наличие такой программы и реализация условий управления процессом усвоения открывают большие возможности для повы-

шения эффективности учебного процесса по целому ряду показателей.

Заканчивая анализ процесса формирования познавательной деятельности, подчеркнем еще раз, что процесс усвоения идет как процесс решения учащимися задач на применение тех знаний и тех умений, которые учитель формирует. На решение специально подобранных задач и должно тратиться основное учебное время. К сожалению, в практике обучения это далеко не так. Как часто на протяжении целого урока ученики сидят и слушают: вначале идет опрос, потом длинное объяснение учителя и в конце — указание домашнего задания. А задание — повторение того, что уже объяснял учитель. О каком же творчестве, о каком поиске может идти речь при таком обучении?

К. Д. Ушинский, оценивая такого рода уроки, с горечью писал, что деятельность ребенка, направленная на усвоение изучаемого материала, занимает на уроке ничтожно малое время. Плохого учителя он сравнивал с возницей, который заботится лишь о том, чтобы проскакать побольше верст, и не думает о сохранности клада. Такой возница гонит вперед, не оглядываясь на клад, в результате к месту назначения приезжает с пустой телегой. Так и учитель: «проходит» с учениками тему за темой, спешит вперед, чтобы не отстать от плана, не заботясь о знаниях и умениях детей.

Располагая необходимой системой познавательных средств, ученик всегда сможет самостоятельно найти недостающие знания.

В заключение книги остановимся на методике формирования отдельных видов познавательной деятельности.

## V. МЕТОДИКА ФОРМИРОВАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В предыдущих главах мы стремились рассмотреть общие вопросы, связанные с формированием познавательной деятельности учащихся: строение познавательной деятельности, законы ее усвоения учащимися, принципы управления ею со стороны учителя.

В данной главе внимание направлено на методическую сторону дела, на показ конкретных методических приемов, которые могут быть использованы учителем при формировании тех или иных видов познавательной деятельности.

### 1. МЕТОДИКА РАБОТЫ С НАЧАЛЬНЫМИ ЛОГИЧЕСКИМИ ПРИЕМАМИ МЫШЛЕНИЯ

К числу начальных логических приемов относятся, как было указано, прием выделения свойств в предметах, прием выделения существенных свойств, сравнение и т. д. *Ассоциативный*

Самое начало работы, когда учитель впервые обращается к логическим приемам, может быть построено разными путями. Мы в качестве примера приведем методику работы с начальными логическими приемами учительницы 1 класса одной из московских школ.

Для урока она заготовила специальный набор предметов: несколько кубиков разного цвета и размера, сделанных из различного материала; кусок поролона; блестящий шарик (елочное украшение); яблоко; тяжелую гирьку; прозрачное стекло. Этот материал учительница постепенно использует при формировании приема выделения свойств в предметах, сравнивая один из кубиков последовательно со всеми указанными предметами.

Работа начинается с показа ученикам маленького пластмассового кубика синего цвета.

Учительница. Что вы видите у меня в руках?

Ученики (хором). Это кубик.

Учительница. Сейчас я запишу на доске, а вы напишите в своих тетрадях слово «кубик».

Учительница выписывает это слово на доске, а ребята записывают его в тетрадях.

Учительница. А что вы можете сказать про этот кубик? Какой он?

Один из учеников отвечает, что этот кубик синий.

Учительница записывает под словом «кубик» слово «синий». Ребята также записывают слово «синий» в тетрадях. Эта процедура повторяется с каждым свойством.

Учительница. А что еще видите у этого кубика?

Ученик. Мы еще видим, что этот кубик маленький.

Учительница. Правильно. А что еще вы можете сказать про этот кубик?

Ученик. Еще мы можем сказать, что этот кубик сделан из пласти массы.

Учительница. Верно. То, что вы сказали про кубик, и то, что вы выписали, — это свойства кубика. Какие свойства кубика вам уже известны?

Ученик. Синий, маленький, сделан из пласти массы.

Учительница. Какие другие свойства этого кубика вы можете назвать?

Если ребята больше не называют свойства кубика, учительница берет со стола яблоко и показывает ученикам.

Учительница. Кто скажет, какими свойствами яблоко отличается от кубика?

Ученик. Яблоко круглое, а кубик квадратный (не круглый).

Учительница. Еще какими?

Ученик. Яблоко можно есть, а кубик нельзя есть... Яблоко разноцветное, а кубик одного цвета.

Затем учительница показывает прозрачное стекло. Ученики выявляют свойство «непрозрачность». (При сравнении кубика со стеклом ребята могут назвать еще некоторые свойства: небьющийся, объемный и т. д.).

Далее учеников просят сравнить между собой кусок поролона и кубик, в результате чего ребята выделяют свойства материала, из которого сделан кубик: твердый. При сравнении кубика с гирькой ученики судят о массе кубика, отмечают его легкость. Сравнив кубик с елочным шаром, ребята говорят, что кубик неблестящий, матовый.

Все выявленные учениками свойства учительница выписывает на доске одно под другим, а ребята записывают их в тетради.

В конце беседы учительница спрашивает учеников: «Сколько свойств кубика вы сегодня обнаружили?»

Ученики считают и отвечают.

Учительница. Вот видите, ребята, мы выписали десять свойств кубика, но это не все его свойства, а только их часть. Если мы будем сравнивать кубик с другими предметами, то откроем в нем много и других свойств. Как видите, свойства мы легче выделяем при сравнении одного предмета с другими. Свойства есть не только у кубика. Все окружающие нас предметы

обладают множеством различных свойств: и карандаши, которыми вы рисуете, и одежда, которую вы носите, и другие вещи.

Затем учительница просит детей сказать, как же они будут выделять свойства у этих предметов: каким приемом будут пользоваться.

Дети отвечают, что они будут сравнивать каждый предмет с другими, выбирая разные предметы.

Учительница в конце еще раз подчеркивает, что сравнение предметов друг с другом они должны использовать для выделения свойства в предмете.

Дети с удовольствием работают, легко справляются с заданиями. Конечно, выделения свойств у одного предмета недостаточно: надо поработать с несколькими предметами, причем разными, мало похожими. Делать это можно не сразу, не на одном уроке, а постепенно.

Важно подчеркнуть также, что надо не просто пользоваться этим приемом, но и довести его сущность до сознания детей: они должны отдавать себе отчет в том, что делают. Без этого прием может быть усвоен плохо, легко может забыться, учащиеся не смогут правильно им пользоваться. Вот почему учительница все время старалась добиться не только того, чтобы ученики выделяли свойства, но и называли их, записывали. Проговаривали они и то, что связано с приемом. Учительница его представила в форме правила действия: для выделения свойств в предмете надо сравнить этот предмет с другими предметами.

Как только ученики научатся легко и быстро выделять свойства в предметах путем сравнения с другими предметами, надо постепенно предметы убирать, заставлять их выделять свойства уже без сравнения с наблюдаемыми предметами. Вначале дети будут все равно прибегать к сравнению, но теперь уже с представляемыми, а не видимыми предметами. В дальнейшем они будут как бы непосредственно, без всякого сравнения, видеть в предмете множество свойств. Это и будет говорить о том, что прием усвоен.

Однако, не дожидаясь этого этапа, а сразу, когда дети выделяют свойства с помощью сравнения с предметами, следует начать формировать новое логическое знание: понятие об общих и отличительных признаках предметов.

Для того чтобы показать конкретно, как идет работа с отличительными признаками, обратимся к опыту той же учительницы. К уроку она подобрала несколько кубиков: маленький синий пластмассовый, большой деревянный красный, разноцветный стеклянный, кубик с блестящей поверхностью, кубик из железа, кубик из поролона, бульонный кубик. Кроме кубиков на столе лежат цилиндр, блестящий елочный шар и стекло в виде прямоугольника.

Учительница. На прошлом уроке вы познакомились с различными свойствами одного кубика. Сейчас мы будем сравнивать разные кубики. Сначала найдем те свойства, которыми кубики

отличаются друг от друга, а потом найдем свойства, которыми все кубики похожи друг на друга.

Учительница берет со стола большой деревянный красный кубик (кубик 2) и маленький синий пластмассовый кубик (кубик 1).

Учительница. Кто скажет, какими свойствами второй кубик отличается от первого?

Ученик. Этот кубик красный, он большой и сделан из дерева.

Учительница на доске рядом со словом «кубик 1» пишет «кубик 2» и затем выписывает эти свойства на доске, располагая их под словом «кубик 2». Ученики выписывают эти свойства в тетради.

Учительница. Теперь мы возьмем для сравнения третий кубик (красный стеклянный) и посмотрим, чем он отличается от кубика 2.

Ученики отвечают: маленький, разноцветный, стеклянный, прозрачный, бьющийся.

Учительница. А теперь запишем, какими свойствами отличаются кубики 1 и 3.

Ученики пишут.

Учительница. Свойства, которыми предметы отличаются друг от друга, называются **отличительными свойствами**.

Учительница далее берет со стола железный и стеклянный кубики и обращается к классу: «Найдите отличительные свойства этих двух кубиков». Ученики сравнивают кубики и называют отличительные свойства. Они указывают, что один кубик тяжелый, а другой легкий. При сравнении железного и поролонового кубиков ребята видят, что одни кубики могут быть сделаны из твердого материала, а другие — из мягкого.

Затем ученики сравнивают железный кубик с бульонным кубиком и выясняют, что некоторые кубики могут быть съедобными. При сравнении блестящего кубика с кубиком, сделанным из дерева, ребята видят, что некоторые кубики являются блестящими.

Таким образом, ученики, научившись сравнивать предметы, не просто выделяют в них различные свойства, но и дают их сравнительный анализ, учатся видеть отличия предметов.

После этого следует перейти к понятию общих свойств. Вначале надо научить видеть общее в двух предметах. Вот как можно это сделать.

Учительница. А теперь проверьте, есть ли у кубика 2 такие же свойства, как у кубика 1.

Ученики в тетрадях под словом «кубик 2» последовательно выписывают: некруглый, несъедобный, одноцветный, неблестящий, непрозрачный, небьющийся, твердый, легкий.

Аналогичным образом проводится работа с другими кубиками: сравнивают кубик 1 и кубик 3, кубик 2 и кубик 3 и т. д. Каждый раз учительница вместе с детьми выписывает общие свойства предметов.

После этого надо перейти к выделению общих свойств у нескольких, а затем — у всех предъявленных предметов.

Учительница. Вы сравнили несколько кубиков и увидели, что некоторые свойства кубиков могут меняться, а другие остаются неизменными. Скажите, какими свойствами кубики отличались друг от друга.

Ученики перечисляют свойства, которыми кубики отличались друг от друга.

Учительница. А теперь скажите, какими свойствами все кубики похожи друг на друга. Что есть у них общего?

Учительница помогает детям выделить общность формы: она поворачивает вначале один и тот же кубик разными гранями перед детьми и спрашивает, что они видят. Дети отвечают, что видят квадрат. Затем она берет еще несколько кубиков и повторяет процедуру. После этого спрашивает, что же у всех кубиков общего: у всех кубиков со всех сторон квадраты. Значит, говорит учительница, у всех этих кубиков одинаковая форма, за это они все и называются кубиками. Таким образом, ученики выделили общее для всех данных предметов свойство — кубическую форму.

Если ученики не смогут сразу назвать свойство формы, их можно попросить сравнить какой-нибудь кубик с цилиндром, потом с елочным шаром, затем с прямоугольным стеклом. Сравнивая кубик с этими предметами, ребята найдут общее свойство кубиков (кубическую форму), свойство, которого нет у других предъявленных предметов. Следующий прием — выделение существенных свойств предметов.

На доске висит календарь погоды. Учительница просит вспомнить детей о разных признаках, которые они научились выделять в предметах: отличительные, общие. После этого она просит найти те и другие при сравнении нескольких дней октября и ноября, представленных в календаре. К доске поочередно вызывается несколько учеников, которые отвечают, что рассматриваемые дни отличаются температурой, облачностью, осадками и т. д. Учительница после этого говорит, что они отличаются еще и тем, что одни были в октябре, а другие — в ноябре. Одни — четверги, а другие — пятницы. Указывает также еще несколько несущественных для погоды свойств и спрашивает детей, имеет ли значение для сравнения погоды дата, день недели. Дети отвечают, что это знать не важно, главное — какая температура, есть ли солнышко, есть ли дождь или его нет.

Затем можно ввести прием, помогающий установить, какие свойства являются существенными. Конечно, дети должны работать с такими предметами, которые им хорошо знакомы. Можно взять, например, карандаш, лиственные и хвойные деревья и др. Меняя несущественные свойства, дети видят, что предмет остается тем же — обозначается одним и тем же словом. Но как только изменено существенное свойство, предмет уже перестает быть этим предметом, он становится другим. Например, изменения форму, цвет, величину у карандаша, дети видят, что имеют дело все

время с карандашом. Но если заменить грифель на стержень с пастой, карандаша не будет. Аналогично, работая с лиственными деревьями, надо показать, что лиственные деревья могут отличаться друг от друга очень многими свойствами: цветом коры, формой и цветом листьев, толщиной и длиной ствола, количеством ветвей и т. д. Но у всех этих деревьев остается неизменным одно свойство — наличие листьев, что и дает нам право называть их лиственными деревьями. Если мы изменим это свойство — возьмем деревья не с листьями, а с хвоей, мы уже не сможем назвать их лиственными деревьями. Это будут деревья хвойные. Показав это на нескольких примерах, можно затем указать, что таким путем можно отличать в предметах данного класса свойства существенные (важные) от свойств несущественных (не важных). После этого учащимся надо обязательно дать упражнения на практическое применение этого приема.

На этапе объяснения цель учителя — добиться понимания детьми введенных знаний и действий, которые они должны с ними совершать. После этого ученики имеют возможность сами выполнять показанное учителем действие, а задача учителя — разработать систему задач, соответствующих особенностям ранее описанных этапов, и контролировать процесс деятельности учащихся, оказывать своевременную помощь тем, кто в ней нуждается.

В данном классе при дальнейшей работе с введенными логическими приемами учительница использовала следующие методические приемы. Сначала она предложила ученикам самим выбрать предметы, в которых они хотят выделять свойства. После выполнения этого задания несколько учеников были вызваны к доске, где они записали предмет, с которым работали, и выписали под ним все выделенные свойства. Класс участвовал в оценке их работы: правильность выделенных свойств, их количество.

Потом всем ученикам был дан один и тот же предмет (цветок), в котором надо было выделить как можно больше свойств. Учительница предложила ученикам соревноваться: кто больше выделит свойств?

Для разнообразия заданий можно использовать и такой их тип, когда учитель показывает свойство (признак), а дети находят предметы, обладающие этим свойством. Например, экспериментатор М. В. Кралина на уроке давала шестилетним детям набор различных фигур, а затем просила показать те из них, чьи признаки она называла.

— Покажите фигуру прямоугольной формы. (Дети показывают фигуру.)

— Покажите фигуру красного цвета. (Показывают.)

— Покажите красную фигуру квадратной формы. (Задание более сложное, так как требует учета сразу двух признаков.)

— Покажите зеленую фигуру овальной формы. (Дети не имеют таких фигур, но у них есть синие фигуры квадратной формы. Если кто-то поднимает синий квадрат, идет обсуждение, почему

ученик выбрал эту фигуру. Дети объясняют, почему эта фигура не подходит.)

После выполнения этих заданий на выделение свойств в предметах следует предложить учащимся выделить существенные свойства тех же предметов. Так, например, дети выделяли свойства цветка. Теперь им предлагается выделить «самые важные свойства», без которых цветка быть не может. Это помогает лучше дифференцировать свойства существенные от свойств несущественных. Впоследствии, вводя новые понятия в математике, при изучении русского языка, учитель постоянно должен предлагать ученикам выделять существенные свойства. Так, например, при знакомстве со сложением дети должны выделять существенные свойства слагаемых, суммы, при знакомстве с видами звуков — существенные признаки гласных и согласных звуков и т. д.

Как видим, цикл обучения не всегда реализуется на одном уроке и даже на одном и том же предмете. В случае логических приемов мышления использование разных предметов оправдано: эти приемы с равным успехом могут формироваться на любом предметном материале. Больше того, желательно использовать разные предметные области, чтобы учащиеся увидели независимость логических приемов от предмета, их общий характер.

При работе с детьми 6—7 лет надо стараться большие использовать различные игры. Так, например, М. В. Кралина после введения понятия об общих и отличительных признаках предложила детям серию игр. Дети разбились на четверки, выделили ведущего, получили наборы фигур. Одна игра называется «Однаковые по форме». Ведущий выкладывает любую фигуру, а остальные три человека должны выложить фигуру, имеющую такую же форму. Если кто-то ошибается, ведущий вручает ему штрафную палочку. И так каждый выкладывает последовательно несколько фигур. Проигрывает тот, у кого больше всех штрафных палочек.

Аналогичным образом организуется игра «Однаковые по цвету».

После каждой игры идет коллективная работа. Учитель спрашивает, какой общий признак у всех выложенных фигур. Дети отвечают: форма (цвет). Учитель просит уточнить, какая же форма у всех этих фигур (овальная, круглая и т. д.).

При усвоении понятия «общий признак» может быть использована также игра «Отгадай признак». Играют парами. Один ученик берет два предмета, имеющие один общий признак, второй ученик должен назвать этот признак, затем они меняются ролями и т. д. При работе с существенными признаками можно также предложить отгадывать предмет по названным признакам, например: твердый, прозрачный, холодный, скользкий, боится огня. Дети называют предмет (лед). При подготовке занятий такого рода надо отбирать существенные признаки предмета, а там, где это невозможно, — опознавательные. Например, в курсе природоведения можно детей научить распознавать рыб, птиц, млекопитающих. В качестве существенных признаков указываются: у птиц

тело покрыто перьями; рыбы дышат жабрами; млекопитающие кормят своих детенышей молоком. Другие признаки, отражающие более существенные стороны этих видов живых существ, детям начальной школы пока недоступны.

Опыт работы с детьми 6—7 лет показывает, что они успешно используют эти признаки. Покажите детям кита или дельфина и попросите сказать, какое животное здесь изображено. Если дети не научены дифференцировать признаки на существенные и несущественные, то они обычно отвечают: «Рыба». Но если дети знают признаки рыб, птиц и млекопитающих, то они на ваш вопрос ответят своим вопросом: «А чем они дышат?» Мы пытались даже провоцировать детей, говоря: «Зачем тебе знать, чем дышат? Разве ты не видишь, на кого они похожи?» Ученики в ответ говорят: «Мало ли на кого похожи. Надо знать важные признаки». И когда мы говорили, что они дышат легкими, дети торжествовали и спрашивали дальше: «А чем они своих детей кормят?» Мы отвечали — молоком. И тут дети победно говорили: «Не рыба, млекопитающее», — и давали оценку нашему поведению: «Вы хотели, чтобы мы ошиблись». Некоторые из детей продолжали: «А мне мама читала книжку «Кит-рыба». Я ей скажу, что книжка неправильная, кит — не рыба».

В работе с разными признаками предметов используют и такую игру: дети рисуют многоэтажный дом или получают его готовую схему, где видны этажи и квартиры. Дается им также набор фигур. Предлагается каждую фигуру поселить на своем этаже, а ее свойства разместить по квартирам этого этажа (дети «расселяют» форму, цвет, материал, из которого сделана фигурка, обозначая все это соответствующими условными знаками). Такие задания полезны тем, что ребенок учится абстрагировать свойства предметов.

Покажем, какие методические приемы могут быть использованы при работе с видо-родовыми отношениями.

Учительница вызывает несколько мальчиков и просит назвать их свои имена. После этого учительница обращается к классу и спрашивает: «А кто скажет, как всех стоящих назвать общим словом?» Дети обычно легко находят это слово: «Мальчики».

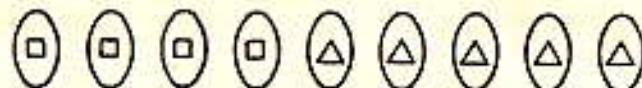
На этапе виншнеречевых действий можно давать детям, например, такие задания: учитель называет разные конкретные цвета, формы, а ученики обобщают их и обозначают родовым именем: цвет, форма. А при выполнении заданий на выделение в предметах разных свойств учитель предлагает детям обозначить их одним словом (признаки).

Следующий важный момент заключается в том, чтобы показать детям, что родовое понятие всегда шире, чем любое видовое.

С этой целью детям предлагаются задания на «учет» товаров, регистрацию зверей в зоопарке и т. д. В процессе работы используются различного рода метки, которыми отмечаются объекты.

Например, детям предлагается провести учет обуви в магазине. Дается карточка, где нарисовано 8—9 пар разной обуви.

Каждая пара обуви обозначается кружочком. Дети выкладывают на каждую пару обуви по кружочку. Когда они это сделали, учительница хвалит их, говорит: «Теперь мы можем собрать кружочки в конверт и будем знать, сколько у нас пар обуви в магазине. Но это не все. Нам надо еще знать, сколько пар детской обуви, а сколько взрослой (или: сколько пар светлой обуви, и сколько темной и т. п.). Как теперь нам поступить?» Если дети привыкли уже работать с разными метками, то они сами предложат теперь использовать другие метки: одни — для детской обуви, другие — для взрослой. В случае необходимости это предложение вносит учитель. Желательно, чтобы дополнительные метки слегка клянлись. Можно использовать и другой способ крепления: в первых метках сделать надрезы, куда и будут вставляться новые (видовые). Допустим, детская обувь помечается квадратиками, а взрос-



лая — треугольниками. После выполнения этого задания учитель предлагает все метки расположить в один ряд. Эту операцию проделывает и учитель, выставляя метки на доске. Учитель обращается к ученикам и просит сказать, что же обозначают все выполненные метки. «Вся обувь в магазине». «Это сколько пар обуви в магазине?». — «А что означают кружочки с квадратиками?» — «Детская обувь». «Столько детской обуви».

Учитель поощряет детей за хорошую работу и задает аналогичный вопрос про «кружочки с треугольниками».

«А теперь, — говорит учитель, — я задам вам трудный вопрос. Чего больше в магазине: обуви или детской обуви?» Ответы могут быть разные. Некоторые дети ответят правильно. Но найдутся и такие, которые дадут ложные ответы. Если окажется, что количество пар взрослой и детской обуви одинаковое, то ученики могут сравнить детскую обувь со взрослой и ответить: «Поровну». Учитель предлагает детям работать с метками и всем вместе найти правильный ответ.

Они приходят к выводу: когда речь идет об обуви в магазине, то надо учитывать все метки. Учитель объединяет дугой все множество. Когда же речь идет о детской обуви, то учитывается только часть меток. Можно предложить ученикам все метки, обозначающие детскую обувь, расположить в начале ряда. Учитель делает то же самое на доске и обводит детскую обувь дугой снизу. Теперь дети наглядно видят, что всей обуви больше, чем детской. Учитель еще раз специально показывает, что «вся обувь» — это все метки, а «детская обувь» — только часть этих меток.

Аналогичную работу можно проделать по отношению к взрослой обуви.

Дети с удовольствием составляют также «Учетную карту лесника», где надо разместить разных птиц или зверей. На заклю-

чательном этапе работы обязательно проделывается работа по сравнению объема родовых и видовых понятий. Учитель, в частности, может предложить детям определять, какие из названных предложений правильные, а какие нет. Например: «Ель — это дерево. Дерево — это ель»; «Медведь — это лесной зверь. Лесной зверь — это медведь» и т. д. Каждый раз ученики должны объяснять, почему одно из предложений является неверным.

На внешнепречевом этапе задания можно давать уже без средств материализации, в чисто речевом плане. (Разумеется, не исключено, что дети будут мысленно представлять метки. Но это уже большой шаг вперед по сравнению с материализованными действиями.)

Использовать надо хорошо знакомые детям предметы: ложки и чайные ложки, фрукты и яблоки, одежда и пальто.

На заключительных этапах работы можно использовать и обычно применяемые в логике круги. Весь круг обозначает родовое понятие, а его части — видовые. Можно ввести и условные обозначения. Например, объем родового понятия обозначается одной буквой, а видового — другой. Если дети еще не знают к этому времени знаки «равно», «не равно», «больше», «меньше», то вводятся эти знаки. Теперь ученики могут записывать отношения между родовыми и видовыми понятиями.

Уже в шесть лет дети успешно усваивают и начальные умозаключения. Вначале, работая с видо-родовыми отношениями, учитель показывает, что если *A* больше *B*, то *B* меньше *A*. В конце учебного года шестилетние дети успешно работают уже с более сложными отношениями: если *A* больше *B*, а *B* больше *C*, то *A* больше *C*. Введение этой аксиомы, как и других, связанных с величинами, необходимо уже в I классе, так как без этого невозможно обеспечить полноценное усвоение понятия о числе, о числовом ряде и др.

Как и в других случаях, работа начинается на конкретных предметах. Постепенно дети знакомятся со знаками «равно», «больше», «меньше», «не равно». Вот одно из заданий.

Учитель предлагает детям налить воду в две банки: для ежика и для кошки. В каждую наливается по три одинаковых мерочки. Все выполняемые действия проговариваются, каждое выливание из мерочки отмечается меткой. В результате получается два ряда меток, в каждом по три. Учитель спрашивает, кому достанется воды больше: ежiku или кошке? Дети соединяют последовательно в пары метки первого и второго ряда; видят, что лишних не осталось, значит, в первом ряду столько же, что и во втором. Мерочка была одна и та же. Делают вывод, что ежiku и кошке воды достанется поровну. В дальнейшем учительница предлагает «зашифровать» их вывод. Каждую банку обозначают своей буквой и ставят между буквами знак равенства. На заданиях та-

кого рода дети постепенно усваивают, что если мерки разные, ими измеряли одинаковое число раз, то и полученные величины будут равными. Аналогичным образом, измеряя по длине палочки, полоски бумаги путем прикладывания друг к другу, они усваивают, что если первый предмет равен второму, то и наоборот. И все это записывается. Например, итог сравнения красной и синей палочек по длине записывается так:  $K=C$      $C=K$ .

Когда дети усваивают аксиому о том, что если две величины поровну равны третьей, то они равны между собой, учительница сообщает, что в «стране Величиния»<sup>1</sup> будет праздник. Надо разучить парные танцы. Рост у танцоров в паре должен быть одинаковым. Вызываются два мальчика, у которых равный рост. Потом оказывается, что в паре должны быть мальчик и девочка. Одного из мальчиков сравнивают по росту с несколькими девочками и находят среди них девочку такого же роста. Появляется запись:

$P=R$      $R=T$ , где буквы обозначают имена участвующих в игре детей. Учительница обращается к классу: «Ребята, а правильно ли мы выбрали Таню? (Т). Мы ведь ее сравнивали с Русланом (Р), а не с Петей (П)». Идет обсуждение, спор. Учительница предлагает помериться Пете и Тане. Дети убеждаются, что выбор сделан правильно. Делается заключение, что Петя равен по росту Тане, и это отмечается под чертой, которая заменяет слово «значит». Учительница может задать еще несколько вопросов, чтобы дети лучше поняли смысл сравнения двух величин с третьей.

Не анализируя других заданий, отметим лишь, что дети постепенно от практических, реальных действий приходят к символическим записям, что служит материализацией действия. При этом постоянно все выполняемые операции и все используемые величины называются. Так готовится речевая форма действия.

Если у учителя нет помощников в виде различных средств автоматизации, ему надо стараться придумывать такие задания, в которых одновременно участвовали бы все дети. Проговаривать можно иногда хором, чаще устраивать работу парами, малыми группами. Главное, должен быть динамизм, реальные действия детей, как можно меньше чисто словесных объяснений. (Дети тут же отвлекаются, когда речь учителя затягивается, и они должны слушать.) Не надо бояться вводить игру. И не только для шестилеток и семилеток, но и для детей других школьных возрастов.

## 2. ФОРМИРОВАНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ВИДОВ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Эта группа умений формируется в процессе работы с отдельными предметами. Как было сказано, учитель должен иметь полную программу тех познавательных действий, которые необходимо формировать при изучении каждого предмета. Вместе с тем

<sup>1</sup> Дети хорошо знают эту «страну». Там живут величины, с которыми они постоянно встречаются: площадь, масса и др.

<sup>1</sup> Разработка занятий сделана экспериментаторами М. В. Кралиной и Г. Г. Микулиной.

успешность усвоения, глубина проникновения в науку, отраженную в предмете, определяется тем, как усвоил ребенок главные из этих действий. Так, при обучении чтению решающим является то, с чего начали обучать: с показа букв или с работы со звуками. Правильное обучение должно начинаться со звукового анализа: буква — это знак звука. Ребенок должен осознать, что речь состоит из звуков; второй важный момент — отношение между звуком и буквой. Как показал Д. Б. Эльконин<sup>1</sup>, для звукового анализа слов необходим определенный способ действия со словом: интонационное подчеркивание, последовательное протягивание звуков в произносимом слове (например, произнося слово «рак», учитель последовательно акцентирует внимание на каждом звуке: р-р-р-ак, ра-а-ак, ра-к-к-к). Для того чтобы ребенок принял и понял этот прием, хорошо ввести игру, построенную на звукоподражании.

Е. А. Бугрименко и Г. А. Цукерман разработали целую систему таких игр<sup>2</sup>. Приведем некоторые из них.

При знакомстве со звуком ж учитель предлагает:

— Вы слышали, как жужжат пчелы? Попробуйте пожужжать также — жжж.

А теперь давайте поговорим на пчелином языке, как будто мы пчелки. Вот так: «Давайте дружжжиты! Ты где жжживешь? А я жжживу в этом жжилище. Приходи ко мне в гости, я угощу тебя медовыми пирожками и морожженым».

Дальше учитель предлагает детям самим придумать слова на «пчелином языке». Обычно дети успешно это делают.

При знакомстве со звуком в предлагается игра «Встреча двух машин».

— Я ввожу оввощи. А ты что вввозишь? Ты умеешь поввоворачивать налевво? А направиво? Давай устроим соревввнование — кто лучше заввводится: ввавввов...

Продолжение игры — придумывание детьми дальнейшего разговора машин с употреблением слов, где есть звук в.

Дети шести лет очень любят игру «в магазин». Учитель раскладывает на столе «товары», а дети подходят поочередно и «покупают». Детям объясняют, что за каждый купленный предмет они должны «расплатиться»: пролить первый звук, с которого начинается слово, обозначающее купленный предмет.

Учитель. Что ты выбрал себе?

Ученица. Ластик.

Учитель. Заплати за него. Спой первый звук.

Ученица. Лллллллл...

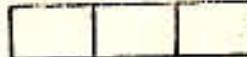
Учитель хвалит девочку и вручает ей покупку и т. д.

Очень хорошо дети воспринимают и такую игру в слова. Учитель называет слово, акцентируя последний звук. По правилам игры ученики должны ответить словом, которое начинается с этого

<sup>1</sup> См.: Эльконин Д. Б. Как учить детей читать.—М., 1976.

<sup>2</sup> См.: Бугрименко Е. А., Цукерман Г. А. Чтение без принуждения.—М., 1987.

го звука: сонни — иннос. Ребенок при этом также акцентирует каждый звук.

Очень важным действием при обучении чтению является различие мягкости и твердости согласного звука (мишка — мышка, лук — люк и т. д.). При усвоении этого действия учитель также может использовать множество различных игр, сказок, построенных на том, что одно действующее лицо выбирает предметы, начинающиеся на твердые звуки, а другое — на мягкие. После этого ребенка учат выделять всю последовательность звуков в слове. Для ребенка это не такая простая задача, ему необходимо помочь. Прежде всего важно дать материализованную схему слова, фиксирующую количество звуков в нем. Например, учитель изображает  схему слов, состоящих из

3 звуков. Для большей запоминаемости схема может быть дана в виде окон дома, окон вагонов и т. п. Перед детьми можно ставить разные задачи, связанные с называнием слов, состоящих из данного количества звуков. Например, дети должны догадаться, кто живет в каждом из нарисованных на картинке домиков, отличающихся количеством окон. По правилам игры в слове, обозначающем обитателя дома, сколько звуков, сколько окон в доме. Постепенно дети научаются выделять все звуки в слове, отличать гласные от согласных, мягкие согласные от твердых, ударные от безударных. И это все ведет к тому, что ребенок постепенно научается отделять слово от предмета, который оно обозначает. Это совсем не просто для ребенка шести лет. Для того чтобы убедиться в этом, попросите детей ответить на такой вопрос: «Скажите, какое слово длиннее: год — минута, уж — червячок» и т. п. Найдутся дети, которые отвечают: год — длиннее, в нем много минут, а минута одна. Это говорит о том, что ребенок еще не может работать со словом как самостоятельным объектом, оно для него «прозрачно» как стекло, через которое ребенок видит обозначенным словом предмет и работает с этим предметом. Научившись отделять слово от предмета (звукание от значения), ребенок должен научиться дифференцировать слоги от звуков, звуки от букв. В частности, ребенок должен понять, что буквы е, ё, я, ю в начале слова обозначают два звука: (Иэ)ль, (Ю)лка, (Иу)бка и т. д. Между звуками и буквами нет взаимооднозначного соответствия (слышится одно, а пишется другое). И важно, чтобы дети поняли, что буквы существуют для обозначения разных звуков. При этом буква может обозначать не только один звук, но и сочетание звуков. Вот почему нельзя начинать обучение с введения букв: в этом случае звуки будут восприниматься как названия букв. Е. А. Бугрименко и Г. А. Цукерман на основе опыта работы с детьми первых классов утверждают, что правильная организация этапа звукового анализа слова позволяет ученикам не только быстро научиться читать, но и избавиться от таких распространенных ошибок первоклассников, как пропуски букв, перестановки и

искажения слов. Кроме того, дети быстро переходят от послого-вого чтения к чтению слитному. Наконец, при правильном обучении чтению у детей воспитывается чуткость к произношению и написанию слов, что очень поможет им при овладении орфографией.

При обучении чтению очень важно научить ребенка произно-сить не изолированно согласные звуки, а с учетом стоящей за ними гласной. Только в этом случае ребенок сможет настроиться на мягкое или твердое произношение согласного. Для обучения этому умению Е. А. Бугриненко и Г. А. Цукерман предлагают использовать специальное пособие под названием «Окошки».



Как видите, пособие очень простое: три полоски картона. На двух полосках изображены буквы, обозначающие согласные и гласные, а на третьей — окошечки. Вертикальные полоски должны быть закреплены так, чтобы они свободно двигались сверху вниз. Вначале дети называют одни согласные (например, в, л, с — они легче тянутся), а потом уже в сочетании со всеми гласными поочередно. Постепенно число букв увеличивается: в третье окошко вставляют также согласные. В дальнейшем даются сочетания двух согласных в начале и конце слова (глас — пляс, ласт — люст и т. д.). Все эти сочетания будут восприниматься ребенком с интересом, если обозначить ими героев сказки или поставить перед детьми небольшие проблемы, связанные с опознаванием, допустим, мягких и твердых согласных.

Овладение техникой чтения дальше идет успешней, когда учитель использует различные игры, сказки. Вот одна из них, разработанная теми же авторами. Учитель говорит детям, что прочитает им сказку, а они будут помогать ему. «Для того чтобы прочи-

тать сказку, нужна...» (На доске появляется слово «книга».) Учитель продолжает: «Открываю книгу и вижу...» (На доске появляется схема слова 



.) Детям предла-

гается установить первый звук. Учитель видит на дороге коня. (Появляется запись на доске, дети читают и ставят ударение.) Дальше сообщается, что на коне сидит рыцарь по имени Ролан. (Дети читают.) «Куда же он скачет?» — спрашивает учитель и открывает следующее слово: гора. (Дети читают и ставят ударение.) Рыцарь скачет к волшебной горе, чтобы сразиться со злым волшебником, которого зовут Мерлин. (Дети читают и ставят ударение.) Для того чтобы сразиться с волшебником, рыцарю нужен кли... (С помощью учителя дети находят вторую часть слова и записывают.) После этого рыцарь едет в 



.

(Дети находят первый звук и обозначают его.) Дальше описывается подвиги рыцаря, а со всеми ключевыми словами дети работают: камни, змея, гномы, гром, камни, корона и т. д. Ученики или находят недостающие буквы, или ставят ударение, или просто читают. Ну и, конечно, сказка заканчивается спасением прекрасной принцессы, которая томилась в подземелье замка.

В начальной школе полезно обучать самих детей литературному творчеству. Детей надо научить не только читать, но и пользоваться письменной речью. На это важное умение, к сожалению, не обращается достаточного внимания. Специальные исследования, проведенные В. Я. Ляудис и И. П. Негурэ, показали, что наиболее успешно овладение письменной речью идет в условиях продуктивной (творческой) деятельности учащегося. При этом необходимо организовать деятельность учащихся как сотрудничество с учителем и другими учениками. Учитель активно включается в творческий процесс, выполняя наиболее трудные действия на пути получения продукта.

Авторы, разрабатывая методику обучения детей письменной речи в условиях творческого сотрудничества их с учителем, использовали опыт таких выдающихся педагогов, как Л. Толстой, М. Монтессори, С. Френе, В. Сухомлинский, Я. Корчак и др.

На основе проведенного исследования авторы выделили ряд важных методических принципов. Во-первых, использование не репродуктивной, а творческой деятельности, которая заканчивается получением продукта. Это означает, что предпочтение надо отдавать не диктанту, а сочинению.

Во-вторых, сотрудничество между учениками и между учителем и учениками. При этом сотрудничество должно быть основано на уважении ребенка, доверии к нему, протекать в атмосфере

непринужденности и раскованности, без чего творческой деятельности не может быть.

В-третьих, необходимо создать условия, которые требовали бы естественного использования письменной речи. Другими словами, необходимо обеспечить мотивацию деятельности учащихся, открыть им личностный смысл использования письменной речи.

В-четвертых, письменная речь должна формироваться как единство действий порождения смыслового содержания текста и его выражения. В школе это единство не соблюдается. В силу этого работа над словом выступает как не имеющая для ученика жизненный смысл.

С. Монтессори, создавая игровые ситуации, использовала письменную речь как средство общения: дети писали короткие тексты на карточках. Содержание текстов было весьма разнообразным, но соответствовало возрасту детей. Собеседники при этом были пространственно разделены, что и создавало естественность использования письменной речи. Так обеспечивалась мотивация детей, перед ними раскрывался смысл освоения нового средства общения.

Л. Н. Толстой, как известно, для развития письменной речи предлагал детям писать различные сочинения. При этом он подчеркивал, что темы этих сочинений должны быть серьезными. В процессе обучения Лев Николаевич брал вначале па себя наиболее трудные действия, и только постепенно дети изучались самостоятельно и успешно пользоваться письменной речью для написания оригинальных сочинений.

Французский педагог С. Френе ввел письменную речь в деятельность словесного творчества, чем также обеспечил единство двух указанных сторон. Он поощрял сочинение свободных текстов. Отбирая некоторые из них, он размножал их и раздавал учащимся. На этих текстах и шло обучение разным аспектам письменной речи. Учащиеся редактировали тексты, проводили лексический анализ, грамматический разбор и т. д.

Аналогичную работу с детьми проводил Дж. Родари, делая обучение письменной речи частью жизни детей. В частности, в его практике использовалось сочинение сказок детьми.

Покажем, как В. Я. Ляудис и И. П. Негурэ реализовали эти принципы в наши дни, обучая письменной речи учащихся вторых классов.

Обучение письменной речи шло на двух уровнях: вначале учащиеся сочиняли текст, а потом работали над его оформлением.

Для обучения сочинению текстов были использованы различные приемы, заимствованные у Дж. Родари, К. С. Станиславского, а также разработанные самими авторами. Один из приемов — предложение установить связь между предметами, которые воспринимаются как не имеющие смысловой связи. Дети, например, сочиняли сказку на тему «Собака и гардероб».

Другой прием — магические «если бы...» К. С. Станиславского. Учащиеся писали сочинение на тему «Если бы я имел машину

времени» и др. Мотивация детей обеспечивалась тем, что они сочиняли сказки для младших детей. Учителяница сообщала, что воспитательница и дети ближайшего детского сада попросили их сочинить сказки, так как все книжки, которые были в их библиотеке, уже прочитаны и детям нечего читать. Учащиеся приняли предложенный им заказ. Не воспроизведя всего процесса обучения, отметим лишь, что дети справились с заданием. Лучшие произведения с удовольствием были прочитаны малышам детского сада самими авторами.

Обучение велось по специальной программе, в рамках занятий по развитию связной речи учащихся. Программа рассчитана на 35 часов.

В качестве иллюстрации хода обучения приведем фрагмент урока, на котором сочинялась «Сказка о противоручке», и комментарии к нему.

Учитель. Сегодня мы опять будем сочинять сказки. Как всегда, необходимо ответить на вопросы: о чем писать? Кто будет героем сказки? Что он будет делать? И т. п.

Далее учитель предлагает учащимся вспомнить слова с приставкой противо-. (Дети не могут ответить на вопрос.)

Учитель. В рассказах о войне такие слова встречаются часто.

Дети. Противогаз.

Учитель. Из каких частей состоит это слово?

Дети. Это слово состоит из «противо-» и «газ».

Учитель. А что оно означает?

Дети. Его надевают солдаты, чтобы не надышаться газами.

Учитель. Правильно. Противогаз — это специальный прибор, надеваемый на голову для защиты от отправляющих газов. Вы можете еще привести слова с приставкой противо-?

Дети. Противоракетное оружие.

Учитель. Для чего оно служит?

Дети. Оно бьет по ракетам.

Учитель предлагает учащимся посмотреть на доску, где на одной стороне написаны приставки противо- и мини-, а на другой слова ручка и нож.

Учитель. Из этих приставок и слов мы должны образовать новые слова, подобно тому как несколько десятков лет назад образовывали из «противо-» и «газ» слово противогаз. (Дети составляют слова, а учитель записывает их на доске: противонож, противоручка, мининож, минирукка.)

Учитель. У вас получился целый список новых, неизвестных еще в языке слов. Противогаз существует, и мы все видели его. А кто из вас видел противоручку и противонож?

Дети (смеются). Таких предметов нет.

Учитель. А в сказке они могут быть. В сказке все возможно: деревянный мальчик Буратино говорит, плачет, смеется, как мы; дом на куриных ножках; золотая рыбка и многое другое. Давайте же напишем историю о предмете, которого нет даже в сказ-

ках. Если бы существовала противоручка, то какими свойствами она могла бы обладать? Ручкой мы пишем, а противоручкой?

Дети. Она стирает. Проводишь ею по буквам — и буквы исчезают; противоручка движется наоборот, ее ставят в конце слова, ведут по буквам справа налево, и слово исчезает; противоручка может и не стирать, а писать наоборот, и чтобы понять то, что написал противоручкой, надо читать с зеркальцем.

Экспериментатор уточняет функции противоручки и ставит задачу: «Вообразите, что вам подарили противоручку. На вид она такая же, как обычная ручка, но ведет себя странно. Стирает вместо того, чтобы писать, или пишет, но невозможно ничего понять: буквы выходят наоборот. С такой ручкой можно попасть в самые неожиданные ситуации. Напишите же сказку о том, как вы или кто-либо другой стали владельцами противоручки, что с вами или с ним произошло».

Учащихся разделили на две группы по четыре человека. Ученики каждой группы работали над сочинением совместно. Один из испытуемых (по желанию) импровизировал сказку, исходя из требований задачи и условий воображаемой ситуации, остальные дополняли его. После чтения улучшенного варианта все приступили к написанию текста. Испытуемым было разрешено общаться друг с другом, «одалживать» мысли, сюжеты, концовки и т. д. Экспериментатор помогал учащимся, обращаясь к нему. В конце урока желающие выходили к доске и знакомили товарищей со своей сказкой. Например, Алла прочитала следующую сказку: «Жила-была на свете злая волшебница, и была у нее противоручка. Колдунья любила свою противоручку и делала людям зло. Однажды она взяла противоручку и полетела в город. И видит, что на всех автобусах есть номера: 7, 25... Колдунья взяла да и стерла номера автобусов. Но не все, а только наполовину. Стали люди собираться и читать — и ничего не понимали. Они не выдержали и пожаловались шоферу, что он непонятно написал. Шофер сначала не поверил. Но когда он вышел, он увидел, что люди говорят правду. Шоферу пришло новое имя: поставил. А колдунья, прилетев домой, стала так хохотать, что все куры во дворе разбежались. Стали люди разыскивать того, кто их так запутывает. Искали, искали и, наконец, нашли. Это была злая колдунья. Ее связали и посадили в тюрьму, а противоручку положили в музей «волшебных предметов».

После чтения сказки учитель провел ее краткое обсуждение: понравится ли сказка детям из детского сада? Все ли будет понятно малышам? Как улучшить содержание и язык сказки?

На втором уроке испытуемые работали над усовершенствованием текстов.

После обучения детей по экспериментальной программе было проведено сопоставление их умения пользоваться письменной

речью с умением детей других классов, где обучение письменной речи шло по обычным школьным программам. По всем проверяемым характеристикам дети экспериментальных классов показали более высокий уровень владения этим умением.

Не анализируя процесс формирования других важных умений, связанных с изучением родного языка, отметим, что во всех случаях, во-первых, перед учениками надо ставить задачи, раскрывающие смысл усвоения тех или иных умений. Во-вторых, владение всем многообразием умений, связанных с пониманием и использованием языка, должно идти в процессе решения различных задач, требующих этих умений. В-третьих, процесс формирования должен начинаться с использования различных средств материализации, которые позволят смоделировать и представить в наглядном виде соответствующие стороны языка.

Аналогичное положение существует и при изучении математики. Уже указывалось, что начальный курс математики может быть изучен быстрее и глубже, если он построен в соответствии с современными психологическими знаниями о возрастных возможностях детей, а также с учетом законов процесса усвоения.

Остановимся на начальных умениях, определяющих успех учащихся в владении системой счисления.

Прежде всего отметим, что и при изучении этого предмета должна быть выделена основная (фундаментальная) система знаний и умений, которые определяют успех начального математического образования.

В качестве примера рассмотрим экспериментальную программу, разработанную в Московском университете Н. Г. Салминой и В. П. Сохиной под руководством П. Я. Гальперина.

Одним из основных понятий этой программы является понятие *меры*, а одним из основных действий — *измерение*.

Если при обучении чтению до введения буква тщательно отрабатывается действие звукового анализа, то в курсе математики до введения чисел учащиеся усваивают измерение с использованием различного рода мер: простых и составных, больших и малых, для измерения дискретных и непрерывных величин.

Для обозначения результата измерения используются метки (фишки, пуговки и т. п.).

Важным понятием является понятие *величины*. Выделение величин, подлежащих измерению, требует от детей умения выделять разные свойства в объектах. Вот почему изучение математики необходимо начинать с формирования этого логического приема, если дети им не владеют.

Другое важное понятие, которое необходимо для владения действием измерения — понятие о *соответствии мер* измеряемой величине (объем измеряется объемом, масса — массой, протяженность — мерами протяженности, площадь — площадью и т. д.). В необходимости соблюдения этого требования дети убеждаются практически: им предлагаются, например, измерить кружку веревочкой. Аналогичным образом дети убеждаются и в необходимости

<sup>1</sup> См.: Ляудис В. Я., Негурэ И. П. Психологические основы формирования письменной речи у младших школьников.—Кишинев, 1983.

меток. Им предлагается, например, измерить длину края стола ( парты) с помощью счетной палочки. Работая без меток, дети не могут сказать, сколько раз уложилась мера в измеряемой величине. Постепенно, показывая практически необходимость выполнения целого ряда требований при измерении, учитель формулирует вместе с детьми правила измерения:

1. Выбор величины, которая будет измеряться.
2. Выбор меры для измерения.
3. Правило работы с мерой.

При измерении протяженности выбор точки, от которой начинается измерение; обозначение конечной точки каждого отмеривания. В случае сыпучих тел — насыпание до краев.

4. Выкладывание метки после каждого измерения; если при последнем измерении мера полностью не совместилась с измеряемой величиной — метка не откладывается (остается остаток).

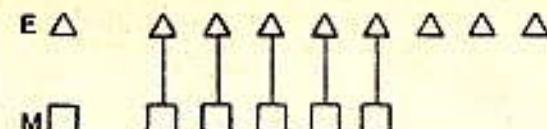
При выполнении каждого измерения учащиеся производят не только практические измерения, но и обязательно проговаривают, с чего они будут начинать измерение, как его будут производить, фиксировать его результат и т. д.

После освоения действия измерения учащиеся усваивают действие сравнения двух величин. Здесь учащиеся осваивают действие установления взаимно-однозначного соответствия между двумя множествами. Необходимо показать, что сравнивать величины можно только в том случае, когда они измерены одной и той же мерой. Предлагается, например, сравнить по объему две чашки, которые резко отличаются по объему. При этом маленькую чашку надо измерить маленькими чайными ложками, а большую — большими столовыми. Дети получат два ряда меток, приведут их во взаимно-однозначное соответствие и увидят: по меткам оказывается, что в маленькой чашечке крупы больше. Но очевидно, что это не так. И вот тут выясняется, почему получен неверный результат.

Можно использовать и такие величины (например, длину ленточек), которые не равны, а измерение разными мерами дает одно и то же число меток, т. е. получается, что ленточки одинаковой длины, а на самом деле они разные по длине. Ошибка очевидна. В дальнейшем это условие выполняется детьми очень строго.

Формирование понятий «равно», «не равно», «больше», «меньше» идет успешней, если учитель предлагает не абстрактные задачи, не скучные отрезки и площади сами по себе, а облекает их в задачи, интересные для детей шести-семи лет. Например, учитель предлагает сравнить по длине дорожки, по которым бегают зверьки к ручейку пить. Дети могут разоблачить с помощью измерения хитрую лису, которая нечестно делила крупу с медведем и т. д.

Результат каждого сравнения, произведенного детьми практически, руками, предстает перед ними в наглядном виде. Так, например, сравнивая по длине дорожки ежика и мышки, дети получили такой результат:

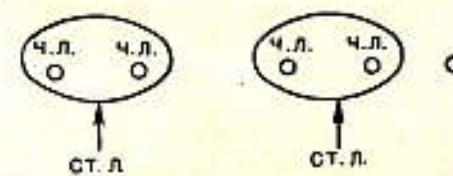


Очевидно, что дорожка ежика длиннее на три меточки. Постепенно дети учатся записывать полученные результаты на математическом языке («переводят» на математический язык), употребляя буквы и математические знаки, отношения между двумя множествами ( $=$ ,  $\neq$ ,  $>$ ,  $<$ ).

Учащиеся сами получают последовательный ряд чисел, используя один и тот же способ: прибавление одной единицы к полученному числу. После введения чисел в пределах 10 учащиеся знакомятся с арифметическими действиями, с переместительным и сочетательным законами и на этой основе детально изучают состав числа, раскладывая его на различные группы единиц. Большое внимание уделяется счету равными группами, что является подготовкой к введению умножения. Работа идет с использованием числовой оси. Для детей такой счет выступает как переход на более крупную меру.

Необходимость умножения доказывается учащимся через решение соответствующих задач. Например, предлагается узнать, сколько птичек можно накормить крупой, которая содержится в пакете. Каждой птичке нужна одна чайная ложка крупы.

Учащимся предлагается найти способы решения задачи. Работа чайными ложками отвергается как длительная. Столовые ложки дают сравнительно быстро результат, но ответ на вопрос задачи остается не полученным. Обязательно кто-то из детей догадается: «Надо измерить, сколько чайных ложек войдет в столовую». Измеряют. Допустим, входят две ложки.

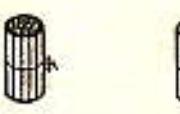
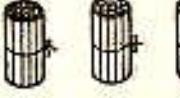


Дети логично воспринимают умножение как изменение меры: брали сразу по две чайных ложки. И, допустим, брали такой мерой пять раз. Отсюда появляется запись  $2 \times 5 = 10$ .

Работали мелкими мерами (чайные ложки), но брали сразу по две таких мер.

Деление вводится как действие, обратное умножению: переход на укрупненную меру. Допустим, есть 10 ложек крупы. Надо узнать, на сколько птичек хватит этой крупы, если каждая птичка съедает по две ложки. И надо узнать, сколько раз содержится эта новая мера в измеряемом. Как видим, на основе меры и действия измерения можно показать учащимся и число, и действия

с ним. Эти же понятия позволяют раскрыть перед учащимися различные системы счисления и позиционный принцип их построения. Каждый новый разряд системы счисления рассматривается как новая мера счета, в соотношение разрядов как соотношение мер, каждая из которых в определенное число раз больше, чем мера предыдущего разряда. Так в десятичной системе 10 единиц первого разряда (единиц) дают единицу второго разряда (десятки) и т. д. Учащиеся сами образуют новые «меры счета», работая с разрядной сеткой.

Сотни	Десятки	Единицы
	 1	○
	 2	○
	 3	○

Так как единицы любого разряда считаются и записываются одинаково, то дети легко начинают выполнять все арифметические действия с единицами любого разряда.

Позднее меры используются также при изучении десятичных и обыкновенных дробей. Следует отметить, что при таком подходе к построению курса начальной математики логичней вводить вначале десятичные дроби, а потом уже обыкновенные. Десятичные дроби выступают как вторая часть системы счисления, где мера при переходе из разряда в разряд не увеличивается, а, наоборот, уменьшается. Обыкновенные дроби выступают перед учащимися тоже как переход на новую меру измерения, но теперь мера уменьшается не в десять, а в какое-то другое число раз. Характерно, что учащиеся, работающие по данным программам, никогда не допускают таких распространенных в школе ошибок при сложении дробей, как выполнение этого действия отдельно вначале на числителях, а затем — на знаменателях.

Работая с мерами, учащиеся с самого начала усваивают, что складывать и вычитать можно только измеренное одной и той же

мерой. Поэтому, чтобы сложить  $\frac{1}{4}$  и  $\frac{1}{6}$ , необходимо привести их к общей мере — к общему знаменателю.

Отметим, что многолетний опыт работы по данной экспериментальной программе показал, что принципы ее построения позволяют учащимся глубоко проникнуть в основы систем счисления, легко переходить из одной системы в другую. Одновременно это дает серьезное сокращение времени, необходимое для усвоения начального курса математики. Наконец, учет закономерностей усвоения и возрастных особенностей детей при разработке методики обучения позволяет обеспечить полноценное усвоение данного курса всеми учащимися.

Аналогичный подход — через выделение основополагающих понятий и действий — следует реализовать применительно и к умениям, обеспечивающим решение задач. Пример такого подхода был дан в главе II. Здесь мы лишь добавим, что при решении задач наибольшее затруднение вызывает анализ условий, в частности, выявление связей между условиями задачи и ее искомым как элементами целостной системы. Это умение также требует специального формирования.

### 3. ФОРМИРОВАНИЕ ДЕЙСТВИЙ, ВХОДЯЩИХ В УМЕНИЕ УЧИТЬСЯ

Кроме логических приемов мышления и специфических видов познавательной деятельности, для успешного учения школьникам необходима целая система других действий, выходящих за рамки отдельных учебных предметов. Большинство этих действий необходимы не только для учебной деятельности, но и любой другой: трудовой, спортивной и т. д.

При поступлении ребенка в школу необходим контроль по ряду направлений: от общеповеденческих умений до начальных количественных представлений, без которых ребенок не сможет успешно усваивать математику, если эти представления отсутствуют. Аналогичное положение и с языковой подготовкой.

В идеале школа и семья должны располагать полной программой всех видов умений, по которым должна контролироваться готовность ребенка к школе. Недостающие умения в обязательном порядке должны формироваться: или предварительно, или в ходе учебного процесса, который в этом случае строится с учетом недостающих звеньев.

Учитывая, что в психологии существуют разные подходы к пониманию готовности, мы, не претендуя ни на новизну решения, ни на исчерпывающее представление всех ее компонентов, остановимся на некоторых из них.

Д. Б. Эльконин выделил три центральных момента, определяющих готовность ребенка к школе: произвольность действий ребенка, в том числе — умение действовать по правилу, инструкции; уровень владения средствами (прежде всего — знаково-символическими), и умение учитывать позицию другого человека.

Говоря о важности произвольного поведения, отметим, что деятельность учения прежде всего требует от учащихся умения включаться в эту деятельность по речевой инструкции учителя. Для шестилетки это не так просто. Вот почему при приеме в школу необходимо проверить у ребенка наличие данного умения. С этой целью можно использовать методику Д. Б. Эльконина, известную под названием «Графический диктант».

Суть этой методики в следующем. Детям дается лист бумаги в клеточку. Указывается точка отсчета. Учитель показывает ее на доске, где работает с одним из учеников (на доске имеется увеличенная копия листка). После этого идет «диктант»: куда должен двигаться ребенок от указанной точки отсчета. Например, учитель говорит: «Вверх на клеточку; на две клеточки вправо, на одну влево и т. д.». Дети, следя по маршруту, указанному учителем, создают какой-то узор. После этого предлагается самостоятельно создавать тот же узор. Всего предлагается 3—4 задания.

Если у ребенка нет умения включаться в работу по речевой инструкции, то необходимо это действие постепенно формировать, держать таких детей постоянно в поле внимания, помогать им включаться в работу, используя внешние, материальные средства: указку, руку и т. д.

Произвольность поведения ребенка, бесспорно, является важным показателем готовности ребенка к школе, где он должен заниматься не тем, чем хочется, а тем, чем ему предлагают. Произвольность поведения служит важным показателем готовности ребенка к учебной деятельности, которая должна стать для него ведущей в школе.

Необходимо также знать, готов ли ребенок к школе личностно, мотивационно. Специальные исследования показывают, что семилетки и шестилетки существенно отличаются в этом отношении.

Так, И. В. Имададзе провел сравнение двух групп детей: а) дети 5,8—6,2 лет, которые поступали из детсада в подготовительные классы школы; б) дети 6,8—7,2 лет, которые непосредственно из детсада поступали в первый класс школы.

Выяснилось, что желание пойти в школу есть у всех детей второй группы и у большинства детей первой группы. Однако половина детей первой группы не проявляла никакой активности для подготовки к школе, дети же второй группы этим жили.

Когда детей той и другой группы спросили, хотели бы они остаться в садике, то оказалось, что больше половины детей первой группы предпочитают ходить в детсад, а не в школу. Во второй группе таких детей не было.

Характерна и такая особенность: шестилетних привлекает в школе не учебная деятельность, а различные внешние атрибуты школьной жизни (ранец, форма и т. п.). Наоборот, семилеток привлекает в школе именно учебная деятельность.

Если обратиться к предметам, которыми предпочитают заниматься шестилетки и семилетки, то обнаружим следующую картину: подавляющее большинство шестилеток указывает в качестве

любимых предметов рисование и ручной труд, а лишь 5,3% детей математику. Среди семилеток 46% детей в качестве любимого предмета называют математику, 24% — родной язык.

Эти, как и другие, данные говорят о том, что в мотивации учения шестилеток преобладают внешние мотивы, не связанные с познавательной деятельностью, с получением новых знаний и умений. В силу этого шестилетки и требуют методов обучения, основанных на игре, сказке.

Опыт показывает, что в подготовительных классах проведение уроков в обычных формах весьма затруднительно: уже через 15—20 минут дети выключаются из работы, обнаруживают признаки утомления и явной потери интереса к происходящему на уроке.

Использование различных дидактических игр позволяет включать изучаемый материал в игровую деятельность шестилеток, у большинства которых эта деятельность является ведущей. Только таким путем удается обеспечить мотивацию учебной деятельности, открыть детям личностный смысл в усвоении различных знаний и умений. Постепенно, усваивая все новые и новые виды познавательной деятельности, шестилетки начинают интересоваться собственно учебными задачами: приобретением новых способов решения задач, содержанием вводимых понятий. Для того чтобы этот процесс протекал успешно, учитель постоянно должен показывать объективную значимость усваиваемых знаний и умений, успехи детей в их овладении. Еще раз хочется предостеречь учителей от использования различного рода наказаний: страх и другие виды отрицательных эмоций детей — враги, а не помощники учителя.

Безусловно важным показателем готовности ребенка к школе является уровень его общения с другими людьми. Именно в общении формируется у ребенка умение подчиняться правилам, ориентироваться на социальные нормы. М. И. Лисина считает, что показателем готовности является уровень сформированности у ребенка внеситуативно-личностного общения. Этот вид общения характеризуется стремлением ребенка к сопереживанию и взаимопониманию.

Со стороны познавательной сферы ребенка показателем готовности его к школе является стадия интеллектуального развития, на которой находится ребенок.

Одним из важных показателей умственного развития ребенка является умение использовать им в деятельности знаково-символические средства.

Н. Г. Салмин считает, что к моменту поступления ребенка в школу у него должен быть сформирован такой вид знаково-символической деятельности, как замещение (употребление заместителей, которые выполняют ту же функцию, что и замещаемый предмет. Так, в игре ребенок лошадку замещает палочкой и скакет на ней верхом).

**Кодирование** — второй вид знаково-символической деятельности. Суть его в умении отобразить явление, событие в определенном алфавите, по определенным правилам.

#### **Схематизация и, наконец, моделирование.**

Моделирование занимает важное место в учебной деятельности младшего школьника. Это необходимый компонент умения учиться. На важность этой деятельности в учебном процессе указал Д. Б. Эльконин. Выделяются несколько видов учебного моделирования. Так Л. И. Айдарова разработала несколько видов моделей, которые успешно используются при изучении русского языка: 1) модели конкретных явлений в виде драматизаций (представление в роли), используемых в качестве моделей сообщения; 2) схематическое изображение слова, отражающее в нем характерные признаки определенной грамматической категории и др.

Моделирование широко используется при решении математических задач. Например, Л. М. Фридман пишет, что текстовая задача — это «словесная модель задачной ситуации», а процесс решения задачи — это процесс преобразования модели. Главное состоит в том, чтобы уметь переходить от словесной к математической модели. При этом ученик должен уметь построить ряд вспомогательных моделей — схемы, таблицы и т. п. Решение задачи идет как переход от одной модели к другой: от текстовой модели к вспомогательным (таблицы, схемы); от них — к математическим, на которых и происходит решение задачи. Отсюда логично следует вывод о необходимости учета степени готовности детей к использованию моделей. Там, где учащиеся не готовы к такой деятельности, их надо специально этому обучать. Исследования показали, что приемы моделирования доступны уже дошкольникам. Л. А. Венгер и его сотрудники показали, что дошкольники успешно работают с тремя видами моделей: а) отражающими структуру отдельного объекта; б) отражающими структуру класса объектов; в) условно-символическими, отражающими не наглядные отношения.

Исследования показали, что обучение моделированию следует начинать с умения отображать пространственные отношения, позже — к отображению временных отношений, а уже потом — всех других типов отношений (механических, звуковысотных, математических, логических и т. д.).

Если в начале детям даются готовые модели, с которыми они работают, то затем постепенно учащиеся обучаются построению разного рода моделей, т. е. овладевают **деятельностью моделирования**.

Процесс обучения деятельности моделирования тщательно изучен Н. Г. Салминой и ее сотрудниками<sup>1</sup>. Она выделяет следующие действия, которые входят в эту деятельность:

1) Анализ материала (текста), подлежащего моделированию: выделение смысловых частей — системы элементов и их отноше-

ний, которые подлежат изображению с помощью знаково-символических средств.

2) «Перевод» на язык символов и знаков. Особое внимание обращается на принцип взаимно-однозначного соответствия между выделенными элементами материала и элементами модели. Без этого модель не будет давать правильного представления об изучаемом явлении.

3) Учащиеся должны одинаковые элементы и отношения обозначать одинаковыми символами и знаками, а разные элементы и отношения — разными. (Разумеется, это требование соблюдается в пределах построения какой-то одной модели, т. е. в условиях решения данной задачи.)

4) Действие преобразования модели. Это действие позволяет учащимся перегруппировывать элементы модели, дополнять ее недостающими элементами и т. д.

5) Соотнесение полученной модели с реальностью (с тем, что моделировалось). Это действие позволяет получить новую информацию о моделируемом объекте, глубже проникнуть в его суть. Именно это и является целью моделирования.

Как показали исследования, учащиеся начальной школы не владеют этой деятельностью в полной мере. В то же время целенаправленное формирование этой деятельности позволяет успешно им пользоваться уже в I классе. В качестве примера рассмотрим работу Н. Г. Салминой и Г. А. Глотовой.

Прежде всего авторы использовали ряд приемов, направленных на обеспечение мотивации. В частности, обучение происходило в форме игры. Суть игры состоит в следующем: ребенок задумывает картинку, строит ее модель, а учитель (или другой ученик) — отгадывает картинку. Также детям показывались неправильно построенные модели (которые были построены якобы другими детьми), акцентировалось внимание на том, что делает невозможным отгадывание картинок.

После этого детям предлагалось такое задание: «Объясните другим детям, как надо строить модели, чтобы по ним можно было отгадать картинки правильно». Обычно дети с этим заданием не справлялись. Учитель давал ученикам карточку, в которой на основе вышеназванных действий были указаны правила моделирования в наглядном виде. Одновременно учитель формулировал эти правила в доступной форме, на нескольких примерах объяснял, как надо строить модель. После этого детям предлагались задания, где число частей в замещаемых ситуациях варьировалось от 2 до 10. Учитель ставил вопросы, давал указания, чтобы помочь учащимся в выявлении всех необходимых действий в нужной последовательности. Для поддержания мотивации учитель выдавал детям фишку за каждый правильный ответ.

Постепенно дети запоминали содержание карточки и производили моделирование без обращения к ней. Процесс моделирования протекал теперь в форме рассуждения. Учитель при этомставил условие: объяснения должны быть понятны детям младшей

<sup>1</sup> См.: Салмина Н. Г. Знак и символ в обучении.— М., 1988.

группы детсада. Это помогало получать более обстоятельные и интонационно акцентированные ответы детей.

После прохождения всех этапов усвоения детям были предложены контрольные задания. Их выполнение показало, что дети научились кодировать, при этом научились выбирать удобные заместители и структурировать их.

Дети успешно и самостоятельно строили модели и на другом предметном материале, если располагали необходимыми предметно-специфическими знаниями.

Поскольку моделирование требует специального обучения, то, по мнению Н. Г. Салминой, при определении готовности ребенка к школе следует контролировать лишь уровень сформированности операционного состава; умение ребенка различить то, что обозначается и то, чем обозначается (чем замещается); умение производить анализ знаковых средств, выделять алфавит в элементарной форме и т. п.

Полная программа готовности ребенка к школе еще ждет своей разработки. Кроме того, психология не располагает и необходимым набором диагностических методик, позволяющих дать объективное, научно-обоснованное заключение о степени готовности ребенка к учебной деятельности.

В настоящее время задача учителя состоит в том, чтобы во время сформировать те компоненты умения учиться, которые не сформированы у учащихся и тормозят его успешное овладение предметами, входящими в содержание учебных планов начальной школы. Недостающие умения необходимо сформировать, используя для этого уроки и внеурочные формы работы с детьми.

В заключение рассмотрим два умения, необходимые при изучении всех предметов — умение быть внимательным и умение анализировать текст. Как было сказано, внимание — это самоконтроль, который осуществляется про себя, сокращенно, автоматизировано. Нет необходимости доказывать, что умение быть внимательным необходимо учащимся не только для успешного обучения, но и для плодотворного выполнения всех других видов деятельности, как в школе, так и после ее окончания.

Как же сформировать внимание у тех детей, у которых его нет? Мы находим ответ на этот вопрос в книге П. Я. Гальперина и С. Л. Кабыльницкой<sup>1</sup>.

Эти авторы исходят из того, как было сказано, что внимание — это действие контроля. Но не всякое действие контроля является вниманием, а только такое, которое выполняется в уме, сокращенно и автоматизировано. Однако мы уже знаем, что такие характеристики действий приобретают не сразу, не в начале его усвоения учащимися, а лишь в конце, на заключительных этапах усвоения. Из сказанного следует, что внимание — это заключительный этап усвоения действия контроля. Начинать же форми-

рование внимания надо с внешних, осознанных и развернутых действий контроля. Дополнительно следует добавить, что речь идет о произвольном внимании, являющимся ведущим в учебной деятельности.

Для формирования произвольного внимания можно использовать действие контроля в разных видах заданий. Но наиболее целесообразно выбирать такие виды учебной работы, в которых недостатки внимания учащихся особенно ощущимы. Так, П. Я. Гальперин и С. Л. Кабыльницкая формировали внимание на действиях контроля, используемого при проверке текста. Предварительная проверка показала, что невнимательные дети не умеют обнаруживать ошибки в тексте. Работа велась с учащимися III класса.

Прежде всего было установлено содержание контроля: чему конкретно следует учить. В данном случае контрольное действие состоит из следующих операций:

1. Выбор порядка в выполнении проверки. Ученик должен решить, что раньше будет проверять в тексте: правильность текста по смыслу или по написанию.

2. Выделение проверяемых частей текста: слова, предложения.

3. Предусматривание возможных типов ошибок:

пропуск — перестановка

удвоение — подмена

слов,

слогов,

букв

Для того чтобы учащиеся с самого начала выполняли последовательно все эти операции, им необходимо дать определенное «правило работы», четко выписанное на карточку. Вот как оно выглядит:

1. Наметь порядок выполнения проверки: по смыслу — по написанию.

2. Читай предложение вслух.

3. Подходят ли слова друг к другу?

4. Нет ли пропуска слов?

5. Читай слова вслух по слогам и выделяй каждый слог.

6. Подходят ли буквы к слову?

7. Нет ли пропуска букв?

Работа начинается с разъяснения и показа действия контроля учителем. Первый пункт правила разъясняется примерно так: «В этом тексте допущены ошибки. Их надо найти и исправить. Ошибки в тексте разные. Есть ошибки в написании отдельных слов, а есть ошибки и другого рода; пропущены слова или вместо нужного слова написано другое, ненужное. От этого предложение становится бессмыслицей. Чтобы найти все ошибки, нужно работать по порядку: какие ошибки будешь исправлять сначала, какие потом<sup>1</sup>.

Один текст учитель проверяет вместе с учащимися, строго следя «правилу».

<sup>1</sup> См.: Гальперин П. Я., Кабыльницкая С. Л., Экспериментальное формирование внимания.—М., 1974.

После этого ученики начинают работать самостоятельно.

Как вы уже знаете, вначале контроль должен выполняться в материальной или материализованной форме. С этой целью следует предложить ученикам: а) отчеркивать вертикальной чертой каждое проверяемое слово в предложении, каждый слог в проверяемом слове; б) громкое прочтение написанного слова или слога и его проверка. Если учащиеся затрудняются в выполнении проверки — пропускают ошибки — можно им в качестве образца дать правильно написанные тексты. Кроме того, важно перед работой предупредить детей, что в текстах содержатся как грамматические, так и смысловые ошибки. Особенно важно это сделать при выполнении первых заданий.

Естественно, учитель должен заранее составить систему заданий, обеспечивающих обобщение формируемого действия контроля<sup>1</sup>.

После успешного выполнения этого действия в материализованной форме учащиеся должны выполнять его без опоры на карточку. Перед выполнением они должны теперь называть очередную операцию и совершать ее. Проверяемые слова и слоги теперь не отчеркиваются, а зритально выделяются и прочитываются.

После успешного выполнения действия контроля во внешнепечевой форме необходимо постепенно переводить его в умственную форму. На этом этапе контроль может быть уже преобразован в акт внимания. Но для этого надо обеспечить изменение этого действия не только по форме (от материализованного к умственному), но и еще по двум линиям: сократить и автоматизировать.

При подборе заданий следует включить в текст как смысловые ошибки, так и ошибки в написании. В последнем случае следует избегать ошибок «на правила», которые еще не изучались учащимися. Существует мнение, что восприятие неверного написания на известное правило приводит к неграмотному письму. Это не так. В данном случае ребенок не просто воспринимает неправильное написание, а активно исправляет его, т. е. сознательно опирается на правило (например, правило написания предлогов с существительными), использует его для получения правильного образца.

Когда учащиеся могут выполнять действия контроля уже во внешнепечевой форме, без опоры на карточку, без образца текста, полезно использовать взаимную проверку учащимися домашних заданий, самостоятельных классных работ.

Нельзя думать, что внимание сформируется после выполнения нескольких заданий. Этого не произойдет. Во-первых, как показали опыты П. Я. Гальперина и С. Л. Кабыльницкой, обучение контролю текстов потребовало 20—25 занятий по 25—35 мин каждое. Во-вторых, оказалось, что, успешно проверяя тексты в усло-

виях обучения, дети не делали этого в других случаях: например, при выполнении домашних заданий. В-третьих, не переносили усвоенный прием контроля на другой материал. Наконец, могут быть «рецидивы» невнимания, иногда через месяц-два успешной работы ученика.

Для того чтобы избежать всего этого, необходимо позаботиться об управлении процессом сокращения, автоматизации и обобщения действия контроля.

Когда дети проговаривают вслух «правило действия», надо постепенно разрешить им не читать каждый пункт правила вслух, а лишь называть номер этого пункта и давать ответ на вопрос, содержащийся в этом пункте.

Аналогичным образом следует сократить и ответы, доводя до краткого «да», «нет». Когда ученик выполняет действие в уме, следует также иногда проверять ход его работы, спрашивая: что ты сейчас делаешь? Все эти меры способствуют тому, чтобы ученик перенес действие контроля в умственный план без пропуска основных операций.

Далее. Важно, чтобы учащиеся использовали формируемое действие контроля не только в школе, но и дома (в группе продленного дня) при выполнении домашних заданий.

Наконец, важно перенести это действие на другой материал. Так, в вышенназванной работе для обобщения действия контроля были использованы следующие задания:

1. Проверь, правильно ли срисован узор.
2. Проверь, правильно ли срисовано положение фигур на шахматной доске.
3. Найди точно такую же картинку среди многих похожих.
4. Проверь, одинаковые ли цифры вычеркнуты на данной карточке, что и на карточке-образце.
5. Найди, что неправильно нарисовано на картинке.
6. Найди такую-то цифру или букву (среди многих других, изображенных в беспорядке).

При этом важно, чтобы учащиеся, приступая к контролю нового типа материала, сами составили «правило действия». Выполнение действия контроля на новом материале не потребует больших затрат времени, так как его основное содержание уже усвоено. Общая логика движения одна и та же. Однако содержание отдельных операций меняется. Так, при сопоставлении узоров необходимо разработать «марширут движения»: по горизонтальным (строкам) или вертикальным (столбцам) будет происходить сравнение узоров. Проверка текста не требовала решения такой задачи: последовательность проверки задавалась порядком слов в предложении.

После того, как действие контроля приобретает умственную форму, должную меру обобщения, сокращения и автоматизации, учащийся, владеющий таким действием, станет внимательным. А это, естественно, существенно повысит продуктивность всей его деятельности учения.

<sup>1</sup> Задания можно взять из названной книги П. Я. Гальперина и С. Л. Кабыльницкой.

Учитель должен стремиться видеть учащихся, у которых внимание не сформировано, как можно раньше.

Естественно, материал, на котором будет формироваться действие контроля, должен соответствовать возможностям детей. Кроме того, если ребенок не умеет еще читать, «правило действия» надо не выписывать на карточки, а повторять с детьми несколько раз, а потом, в процессе работы, все время напоминать его. Еще лучше, если учитель найдет способ изобразить его пальчиками, используя доступные детям средства обозначения.

Умение учащихся работать с текстом — это также важный компонент умения учиться. Он часто оказывается несформированным даже у учащихся старших классов. Вместе с тем при правильной организации учебной деятельности это действие успешно выполняется учащимися начальной школы.

При анализе деятельности моделирования мы уже говорили, что учащихся необходимо обучать выделению основных компонентов текста. Для адекватного понимания текста учащихся необходимо учить разделению текста на смысловые единицы. Выделенные смысловые единицы должны выделяться в тексте теми или иными средствами. Каждая смысловая единица может получить свое название («заглавие»), концентрирующее в сжатом виде ее смысл. Очень важно, чтобы ребенок умел передавать основное содержание своими словами, а не пересказом готовых слов. Необходимо учить ребенка находить наиболее точные слова для передачи смысла. Ученик должен уметь обосновывать, какие замены слов уточняют смысл, а какие искажают. Очень важно, чтобы учащиеся понимали переходы от конкретного способа выражения к более обобщенному. Придумывание заголовков к частям текста — один из путей обучения детей этому умению. Хочется предостеречь учителей от требования буквального пересказа текста. В психологии давно известно, что чем большими способами человек может передать одну и ту же мысль, тем выше уровень понимания сути этой мысли. Передача содержания любого текста своими словами — обязательное требование к ученику.

Заканчивая рассмотрение познавательных действий, входящих в умение учиться, отметим, что это умение никогда не может быть сформировано полностью на все годы обучения. Введение новых предметов, новых тем может требовать и новых познавательных средств. И это касается всех трех видов рассмотренных нами действий: специфических, логических, общедеятельностных. Вместе с тем, есть система таких компонентов умения учиться, которые необходимы на протяжении всех лет обучения. Эти компоненты и должны быть сформированы в начальной школе прежде всего.

К таким компонентам умения учиться прежде всего относятся приемы логического мышления, а также умения, которые мы условно обозначили как общедеятельностные. Примеры как первого, так и второго вида компонентов и были рассмотрены нами в данной главе. Особенность логических и общедеятельностных компонентов учения состоит в том, как было уже указано, что они могут фор-

мироваться на любом предметном материале, доступном учащимся.

Что касается специфических видов деятельности, то они могут быть сформированы только при изучении тех предметов, специфику которых отражают. Так, например, нельзя сформировать математические приемы мышления, не изучая математики. Однако и в случае специфических приемов мышления необходимо заботиться прежде всего о таких компонентах учения, которые являются как бы сквозными при изучении данного предмета (или данного цикла предметов). Так, приступая к изучению математики, надо прежде всего заботиться не об отдельных конкретных действиях (счет, сложение и др.), используемых на первых этапах изучения математики, а о таких, которые отражают специфику данной области в целом. В силу этого данные специфические компоненты умения учиться будут определять успехи обучения на протяжении всех лет изучения соответствующего предмета (или цикла предметов). Так, в случае изучения математики должны быть выделены и с самого начала сформированы такие математические приемы мышления, которые отражают специфику математического подхода, математического способа описания действительности. В данной главе были рассмотрены примеры именно таких приемов математического мышления. С самого начала изучения математики ребенок должен понять сущность числа, сущность количественного подхода к анализу действительности, постичь специфику языка математики, научиться говорить на этом языке, переводить на него с языка естественного. В дальнейшем, когда учащиеся встретятся с новыми видами математических языков (алгебра, геометрия и др.), будет необходимо показывать особенности каждого из них, но это уже не составит трудности для учащихся, если они освоят основы работы с языком науки на примере арифметики или любого другого раздела математики.

К сожалению, ни в средней, ни даже в высшей школе специфика языка изучаемого предмета не выступает в качестве предмета изучения. В силу этого переход с описания на одном языке к описанию на другом вызывает затруднения. Так, например, студенты далеко не всегда умеют увидеть в описании с помощью уравнений геометрические объекты, занимающие определенное положение в пространстве, и наоборот, затрудняются в переходе на аналитический язык.

Аналогичное положение и при изучении родного языка. В первую очередь необходимо заботиться о таких познавательных средствах, которые открывают учащимся язык как особую действительность, позволяют видеть в ней основные направления движения. В данной книге рассмотрены примеры именно таких познавательных действий, связанных с изучением родного языка. Если все необходимые компоненты лингвистического мышления заложены у ребенка в начальной школе (и при подготовке его к школе), то ему легко будет изучать и иностранный язык. Он будет

выступать для него как один из вариантов проявления той сущности, которую он постиг при изучении родного языка. Так, зная систему сообщений, которую несет глагол в русском языке, ученик увидит, что английский глагол передает ту же систему сообщений, но другими средствами, характерными для данного языка.

Таким образом, все компоненты деятельности учения должны формироваться с учетом дальнейшего движения ученика. Только в этом случае начальная школа решит главную задачу, стоящую перед ней, — вооружение учащихся познавательными средствами для систематического изучения различных областей науки.

\* \* \*

Наша книга посвящена формированию познавательной деятельности учащихся. Однако учителю необходимо уметь не только формировать новые виды познавательной деятельности, но и оценивать уровень сформированности уже имеющихся ее видов. Особенно важно это уметь делать в случае отставания учащихся. Если ученик испытывает затруднения в решении тех или иных задач, то учитель, естественно, стремится помочь такому ученику. Но для того чтобы помочь была эффективной, она должна быть направлена именно на те аспекты познавательной деятельности, которые не сформированы или не доформированы. В этом случае перед учителем встает диагностическая задача.

Решение системы диагностических задач, связанных с обследованием личностного и умственного развития учащихся, требует специальной психологической подготовки. Эти задачи решают психологи. Что касается диагностики уровня сформированности отдельных познавательных действий (отдельных видов познавательной деятельности), то эту работу должен уметь выполнять и учитель. Главное, на что мы хотим обратить внимание, — необходимость получить информацию о состоянии деятельности учащегося, составляющей умение решать задачи данного класса.

Вместе с тем существующие в практике диагностические методики, прежде всего традиционные тесты, позволяют фиксировать лишь конечный результат выполненной ребенком деятельности. Вот один из примеров такой методики, разработанной чехословацким психологом И. Лингартом.

Для диагностики сформированности умения классифицировать объекты он предъявляет детям набор карточек, на каждой из которых изображено 10 фигур разной сложности: «селочки» с разным количеством веточек с каждой стороны; эллипсы, внутри которых вписаны другие фигуры, и т. д. Ребенку предлагается разделить эти фигуры на две группы. Дети пытаются это делать и получают тот или иной результат, но всегда имеется две группы детей: умеющие и не умеющие решать эту задачу. Так, среди детей в возрасте от 6 до 7 лет большинство из проверенных не справляются с этой задачей. Когда учитель получит такой ре-

зультат, то он не сможет сказать, в каком состоянии находится умение классифицировать у детей, справившихся с заданиями, и о причинах трудностей детей, не решивших задачи. Следовательно, в этом случае учитель не сможет вести целенаправленной работы по дальнейшему развитию познавательной деятельности учащихся ни в первой, ни во второй группах.

В исследовании, выполненном совместно с болгарским психологом А. Димитровой, мы провели следующую работу: выявили деятельность, которая необходима для выполнения заданий теста И. Лингарта. Оказалось, что этот тест позволяет диагностировать только два действия из четырех, причем только в перцептивной форме. В самом деле, фигурки все изображены на одной карточке, ребенок может соотносить их только взором, использование руки исключено.

После этого мы видоизменили эту методику в соответствии с требованиями деятельностного подхода. В частности, мы представили задания теста И. Лингарта еще в двух формах: материализованной и внешнеречевой.

При материализованной форме фигурки предъявлялись отдельно, на маленьких прозрачных карточках, что позволяет детям накладывать фигурки одну на другую, лучше видеть их сходства и различия. При внешнеречевой форме представления заданий изображение фигурок отсутствовало, давалось лишь их словесное описание.

Группе детей, которые справились с тестом И. Лингарта, были даны задания по внешнеречевой форме, а тем, которые не справились, — в материализованной форме.

Оказалось, что каждая из этих групп теперь разделилась на две подгруппы. Среди детей, которые справились с тестом И. Лингарта, выявились дети, которые способны выполнить эти задания не только в перцептивной, но и во внешнеречевой форме, т. е. эти дети продвинулись дальше, но тест И. Лингарта это не выявил. В группе детей, которые не справились с тестом И. Лингарта, выявились дети, которые смогли выполнить задания теста в материализованной форме. Как видим, нет оснований считать, что эти дети не могут разделить объекты на два класса: могут, но только в материализованной форме, перцептивная же форма им пока не доступна.

Как видим, диагностика действий и их свойств позволяет получать более полную информацию о возможностях детей и, главное, более направлению работать с ними. Так, в одной из двух последних подгрупп необходимо формировать сами действия, так как их нет. Во второй подгруппе эти действия есть, но в самой низкой форме, поэтому надо вести работу в другом направлении: переводить действия в перцептивную, а затем и внешнеречевую форму.

Не имея возможности раскрыть подробно требования к диагностике различных видов познавательной деятельности, укажем их в общей форме:

1. Нужно проводить диагностику не только операционального, но и мотивационно-целевого компонентов действия.

2. Следует предварительно выявить объективное содержание (операционный состав) диагностируемого действия.

3. Необходимо разработать два вида диагностических заданий. Первый должен быть рассчитан на применение действия в целом. Однако возможна ситуация, когда испытуемый не в состоянии выполнить диагностируемое действие даже в генетически исходной (материальной или материализованной) форме. Это не означает, что он не владеет ни одной из входящих в это действие операций; возможно, он не справляется с заданием из-за отсутствия у него лишь одной из операций, составляющих данное действие. Поэтому в такой ситуации используются задания второго вида (субзадания), каждое из которых рассчитано на использование одной из составляющих действие операций. Такой диагноз особенно важен для определения путей коррекционной работы (какие операции у ребенка нужно доформировать, чтобы обеспечить владение им диагностируемым действием).

4. Задания обоих видов должны варьироваться по форме, в соответствии с тем, как должна варьировать и форма выполнения действий. В качестве основных форм должны быть обеспечены материальная (материализованная), перцептивная, внешнеречевая и умственная. В последнем случае предполагается, что испытуемый в состоянии держать полученное вербальное задание в уме и весь процесс его выполнения совершать про себя.

5. Оба вида заданий должны также варьировать по предметному содержанию, условиям применения действия (операции), что позволит диагностировать меру обобщенности этого действия (операции). Данные вариации, как и вариации по форме, позволяют получить сведения об обобщенности как действия в целом, так и отдельных его операций.

6. Для определения состояния действий по другим его характеристикам — мере развернутости, автоматизированности, осознанности и др. — необходимы следующие диагностические приемы: а) для диагностики меры автоматизированности действия даются задания на совмещение этого действия с другим, о котором заранее известно, что оно не автоматизировано; возможность совмещения этих двух действий позволяет получить представление о степени автоматизированности интересующего нас действия; б) для определения меры осознанности (рефлексии) выполняемого действия испытуемым предлагается проговорить или прописать последовательность выполнения задания и обосновать необходимость выполнения шагов; в) скорость выполнения действия определяется общепринятым путем: через фиксацию определенных временных интервалов.

Диагностика степени сокращенности действия затруднительна, так как пока нет путей для дифференциации этой линии изменения действия с изменением его по форме. Так, невыполнение какой-то операции действия в материализованной форме еще не

означает сокращение действия: данная операция может выполняться испытуемым в перцептивной или умственной форме. Кроме того, сокращенность действия, по нашему мнению, может пониматься как переход ряда операций на автоматизированное выполнение. Другими словами, фактически происходит сокращение не действия как такового, а сокращение числа создаваемых операций. В силу этого диагностика меры автоматизированности действия служит показателем меры его сокращенности. Мера автоматизированности, в свою очередь, частично проявляется и в скорости выполнения действия.

Сказанное означает, что в настоящее время мы еще не можем диагностировать состояние действия по всей системе характеристик. Объясняется это тем, что еще не найдены соответствующие диагностические пути, так и тем, что недостаточно изучены и дифференцированы сами характеристики. Наиболее точный и полный диагноз может быть получен по форме действия.

7. Последовательность диагностики отдельных операций действия должна быть следующей: а) вначале проводится диагностика центральной операции; в каждом действии (приеме) имеется операция (действие), от сформированности которой прежде всего зависит успешность выполнения действия (приема); она называется центральной; б) в дальнейшем диагностика операций проводится в порядке, обратном формированию; это требование направлено на то, чтобы избежать при диагностике обучающего эффекта; в) диагностика формы ведется в порядке, обратном формированию, т. е. от умственной к внешнеречевой, затем — перцептивной и, наконец, к материализованной и материальной; г) при диагностике обобщенности действия вначале следует давать задания на менее привычном для испытуемых материале, а затем — на более знакомом<sup>1</sup>.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Прочитав эту книгу, читатель не найдет в ней ответов на многие вопросы. Но хочется верить, что он поймет и разделит подход автора к анализу процесса учения.

В книге проводится мысль о том, что познавательная деятельность доступна для анализа: в ней всегда можно выделить конкретную систему действий. Эти действия не могут быть сформированы в любом порядке, и учитель должен учитывать это.

Автор раскрывает резервы, которые в школьной практике не используются еще в полной мере. Прежде всего — это возможности учителя управлять процессом учения. Заметим, что даже частичное использование резервов позволит учителю повысить эффективность своей работы.

<sup>1</sup> Более подробно о диагностике см.: Талызина Н.Ф., Карпов Ю.В. Педагогическая психология. Психология интеллекта. — М., 1987.

Современные условия учения требуют от школы фундаментализации образования: выделения главного в предмете и формирования обобщенных умений, опирающихся на эту суть. Именно здесь решение основных задач, поставленных перед школой: углубленное изучение предметов и ликвидация перегрузки.

Автор надеется, что учитель разделит его заботу о положительных эмоциях школьников. Постановка проблем, совместный поиск, игра и сказка — вот те средства, которые помогают открыть детское сердце, сделать пребывание на уроке радостным.

Особую тревогу вызывают шестилетки, которые все еще в игре. Заметим, что ничего плохого в этом нет. Пусть играют и, играя, овладевают чтением и математикой, логическими и специфическими приемами познавательной деятельности. И постепенно, шаг за шагом, игра уступит ведущее место деятельности учения. Призывая шире открыть двери игре, добавим, что познавательная деятельность детей успешно формируется не только при изучении учебных предметов, не только на уроках. Так, широкие возможности для формирования логического мышления представляют шахматы. Исследование, проведенное автором совместно с В. М. Захаровым с учащимися II класса, показало, что целенаправленное формирование основных приемов шахматной игры существенно повышает уровень логического мышления детей, а тем самым и их успехи в овладении учебными предметами. И не случайно, что во всем мире ширится движение за введение шахматной игры в учебные программы школы.

В заключение хотелось бы подчеркнуть, что формирование познавательной деятельности — не самоцель. Цель учителя — воспитать творческую личность, готовую свои познавательные возможности использовать на общее дело.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение . . . . .	3
<b>I. Общее понятие о познавательной деятельности . . . . .</b>	<b>8</b>
1. Познавательная деятельность — продукт усвоения социального опыта . . . . .	8
2. Взаимосвязь практической и теоретической деятельности человека . . . . .	9
3. Взаимосвязь знаний и умений . . . . .	13
<b>II. Виды познавательной деятельности . . . . .</b>	<b>20</b>
1. Начальные логические приемы мышления . . . . .	20
2. Общедеятельностные умения . . . . .	40
3. Специфические приемы познавательной деятельности . . . . .	43
4. Взаимосвязь общих и специфических знаний и умений . . . . .	53
5. Умение учиться . . . . .	55
<b>III. Закономерности процесса усвоения . . . . .</b>	<b>58</b>
1. Природа процесса усвоения . . . . .	58
2. Структура действия и его функциональные части . . . . .	59
3. Свойства действия . . . . .	62
4. Этапы процесса усвоения . . . . .	80
<b>IV. Формирование познавательной деятельности . . . . .</b>	<b>91</b>
1. Описание целей обучения . . . . .	93
2. Исходное состояние познавательной деятельности . . . . .	94
3. Программа воздействий с учетом основных переходных состояний процесса . . . . .	97
4. Обратная связь и коррекция . . . . .	111
5. Итоговый контроль . . . . .	121
6. Последовательность методов обучения . . . . .	133
<b>V. Методика формирования отдельных видов познавательной деятельности . . . . .</b>	<b>137</b>
1. Методика работы с начальными логическими приемами мышления . . . . .	137
2. Формирование специфических видов познавательной деятельности . . . . .	147
3. Формирование действий, входящих в умение учиться . . . . .	159
<b>Заключение . . . . .</b>	<b>173</b>