

ПЕДАГОГИКА И ПСИХОЛОГИЯ

ПОДПИСНАЯ НАУЧНО-ПОПУЛЯРНАЯ СЕРИЯ



1983/3

Н.Ф.Талызина
ФОРМИРОВАНИЕ
ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
УЧАЩИХСЯ



ЗНАНИЕ

НОВОЕ В ЖИЗНИ, НАУКЕ, ТЕХНИКЕ

НОВОЕ
В ЖИЗНИ,
НАУКЕ,
ТЕХНИКЕ

Н. Ф. Талызина,

член-корреспондент АПН СССР

Подписная
научно-популярная
серия
«Педагогика
и психология»,
№ 3, 1983

ФОРМИРОВАНИЕ
ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
УЧАЩИХСЯ

Издается
ежемесячно
с 1974 г.

Издательство
«Знание»
Москва
1983

ББК 74.00
Т16

ТАЛЫЗИНА Нина Федоровна — член-корреспондент АПН СССР, профессор, заведующий кафедрой педагогической психологии и педагогики МГУ им. М. В. Ломоносова.

Рецензент: **Маркова А. К.**, доктор психологических наук, профессор.

Талызина Н. Ф.

Т16 Формирование познавательной деятельности учащихся.— М.: Знание, 1983.— 96 с.— (Новое в жизни, науке, технике. Сер. «Педагогика и психология»; № 3).

15 к.

В брошюре раскрываются пути формирования познавательной деятельности школьников и управления этим процессом со стороны учителя. Особое внимание уделяется формированию логических и специфических приемов мышления. Книга поможет учителям решать важную задачу школы: учить не фактам, а общим методам мышления, повышать развивающий эффект обучения.

Для учителей средней школы.

4306000000

ББК 74.00
371

© Издательство «Знание», 1983 г.



Задумывались ли вы над тем, почему у человека такое длинное детство? Ворон живет двести — триста лет, а детство у него занимает всего несколько месяцев. Человеческое же детство длится годы, десятилетия; нередко подготовка к полезной для общества деятельности занимает четверть жизни.

Объясняется это тем, что у животных опыт предыдущих поколений закрепляется с помощью нервных механизмов, наследуется. Животное рождается с готовой схемой поведения; ему прижизненный 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. Прогресс человечества связан не с биологическими, а с социальными законами. И человек формируется только при наличии общественных условий жизни. Его развитие идет не путем развертывания изнутри готовых, заложенных наслед-

ственностью способностей, а в результате усвоения («присвоения») опыта, накопленного предыдущими поколениями. Человек силен именно тем, что стоит на плечах предыдущих поколений, использует их многовековой опыт. Он не рождается с «готсвым» логическим мышлением, «готовыми» знаниями о мире. Но он и не открывает каждый раз заново ни логических законов мышления, ни законов природы. То, что было известно обществу ранее, он усваивает в процессе жизни. Человек не рождается и с «готовыми» математическими или музыкальными способностями; он их может приобрести только путем приобщения к миру математики или музыки. Конечно, индивид может внести и свой личный вклад в социальный опыт, даже стать, к примеру, знаменитым математиком или музыкантом.

Когда опыт человечества был невелик, он усваивался в процессе практического общения ребенка с миром с помощью родителей. Но постепенно появилась необходимость в учителях, общественная функция которых — передавать новым поколениям опыт предыдущих. Годы учения в школе — период человеческой жизни, специально отведенный для усвоения основ интеллектуального, этического, эстетического и других видов социального опыта. Многое в судьбе ребенка зависит от того, что он усвоит из этого опыта и как усвоит.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПРАКТИЧЕСКОЙ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Опыт, накопленный человечеством, можно классифицировать по разным основаниям. Если в основу классификации положить особенности содержания этого опыта, то получим опыт интел-

лектуальный, этический, эстетический, физический, профессионально-практический и т. д. Можно поделить также весь опыт человечества по форме — на практический и теоретический. В каждом из них, в свою очередь, можно выделить опыт предметный и опыт операциональный — опыт знаний и опыт способов действий с предметами и знаниями.

Каждое новое поколение должно овладеть системой материальных общественных предметов, усвоить способы практической деятельности с ними. Оно должно овладеть также системой идеальных объектов — понятий, знаний — и умственными действиями с этими знаниями: уметь применять их к решению различных задач, планировать с их помощью практическую деятельность. Другими словами, человек должен овладеть различными видами как практической, так и теоретической деятельности.

Что представляет собой теоретическая деятельность? 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 результаты практических действий, выбирать наиболее целесообразные действия. Так, шахматист, проверив мысленно несколько вариантов, находит наилучший и только после этого делает ход на шахматной доске — совершает внешнее действие.

Теоретические действия ориентируют человека, пронизывая всю его практику. Без них практика была бы слепа, мы не смогли бы выполнить даже самых простых практических действий. Чтобы расколоть полено, надо решить, какой стороной укрепить его на земле, как лучше направить удар топора, какова должна быть сила удара и т. д. Если не производить этих ориентиру-

вочных действий, а колоть как попало, то вместо полена можно расколоть собственную ногу или вместо дров получить щепы. Нет нужды доказывать, что при выполнении более сложных практических действий роль предварительной ориентировки неизмеримо возрастает. Так, для полета человека в космос потребовалась длительная мыслительная работа целых коллективов людей. Важность предварительных ориентировочных действий давно известна людям, и народная мудрость воплотила это в пословицу «Семь раз отмерь — один раз отрежь».

Человек выполняет тысячи различных внешних, практических и внутренних, умственных действий, и всем этим он овладевает при жизни. Люди не рождаются ни практиками, ни теоретиками, ни исполнителями, ни мыслителями. Всему этому они учатся.

Практическим действиям обычно учат так: один человек показывает, как выполняется действие, другой смотрит, а потом сам начинает выполнять. Вначале он ошибается. Ему еще раз показывают, указывают на ошибку. Он еще раз пробует и так постепенно усваивает правильное выполнение действия — научается пилить, работать на токарном станке, шить, кататься на велосипеде.

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

Например, при работе в школьных столярных мастерских значительная часть учащихся в течение целого года не может научиться продольному пиленю досок. 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 внутренняя, ориентировочная осталась для учеников скрытой, она им не видна. Но она-то и решает успех дела.

Это означает, что при обучении практическому действию главное внимание надо обращать не на его внешнюю, практическую часть, а на внутреннюю, умственную. Когда у человека не получается какое-то практическое действие, обычно говорят, что у него неумелые руки. Это неверно. Обычно дело в неумелой голове. Руки всегда послушны голове, они исполнители ее приказов.

В первом классе многим детям с трудом дается красивое письмо. Одни буквы наклоняются вправо, другие влево, одна вылезает за верхнюю линейку, а вторая не дотягивается до нижней. Учителя и родители сердятся на детей и требуют, чтобы они переписывали еще и еще раз. К сожалению, это не всегда дает нужный результат.

Чтобы помочь ребенку, учительница или мать нередко берет его ручонку в свою и начинает писать вместе с ним. Хорошо это или плохо? Исследования показали, что очень плохо. Конечно, буквы пишет рука, но управляет рукой голова ребенка, прокладывая руке с помощью зрения путь на бумаге. И начинать надо не с движений руки, а с анализа того пути, который она должна пройти.

Для этого надо научить детей выделять в контуре буквы единицы этого контура, то есть такие отрезки линии, на которых она не меняет существенно своего направления. Для того чтобы эти отрезки были видны, их надо разделить точками. Как это делается, показано на рис. 1.

Перед началом самостоятельной работы надо объяснить детям, где располагаются нужные

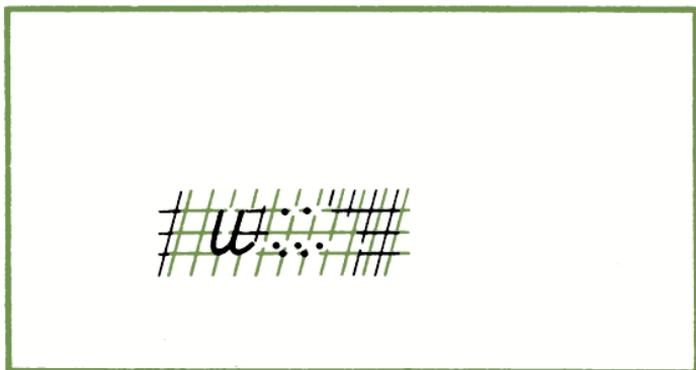


Рис. 1

точки. Так, в приведенной на рис. 1 букве *u* первая точка расположена на пересечении вертикальной и горизонтальной линий, вторая отстоит от нижней линии примерно на половину всей ширины линейки и т. д. Ученик переносит точки на тетрадную сетку, и теперь ему легко получить правильное очертание буквы.

Может возникнуть вопрос, нельзя ли учащимся дать эти точки в готовом виде. Можно, конечно. Но в этом случае умственную работу — анализ буквы — проделает взрослый, а ребенку останется лишь механическая работа — обведение контура. Таким путем тоже можно научить правильно писать, но в этом случае букву каждого нового типа придется учить писать заново. Если же ребенка научить анализировать контуры типичных четырех-пяти букв, то после этого он сразу будет писать любую букву правильно. Вот как красиво русские дети пишут с первого раза грузинские буквы (рис. 2).

При правильном методе обучения детям требуется в 20 раз меньше времени для овладения письмом, чем при традиционном обучении. И главное, при правильном обучении у детей формируется графическая способность, которую они затем

используют и при написании цифр, и при рисовании. При неправильном обучении такая способность не формируется.

Мы видим, таким образом, что выполнение любого практического действия невозможно без опоры на определенные познавательные умения. Вместе с тем можно формировать определенные умственные способности при обучении даже простым двигательным навыкам.

Итак, теоретические, познавательные виды деятельности не только занимают ведущее место в интеллектуальных видах труда, но и определяют успех в труде практическом.

Как же формируются новые умственные действия, различные виды познавательной деятельности? Как овладеть этими невидимыми действиями, которые человек совершает 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 тут приходят действия внешние, материальные. Они дают возможность невидимые внутренние действия сделать видимыми, понятными.

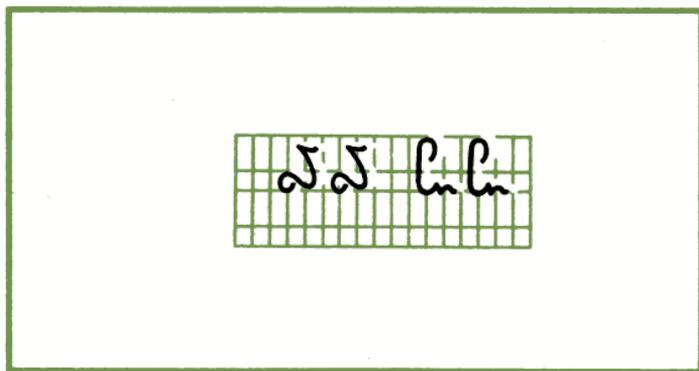


Рис. 2

Необходимость введения предметов, моделей в процесс обучения давно подмечена в педагогике и сформулирована в виде так называемого принципа наглядности. Однако для формирования умственных действий далеко не всегда достаточно лишь наблюдения за предметами или за действиями учителя с ними. В процессе обучения необходимы не только предметы, но и практические действия учащихся, направленные на них. Как без внешних предметов нельзя сформировать понятие, так и без внешнего действия не может быть сформировано мыслительное действие. «...Идеальное, — писал К. Маркс, — есть не что иное, как материальное, пересаженное в человеческую голову и преобразованное в ней»¹.

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 практически 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. Кто не знает, что дошкольники производят анализ практически: они руками отделяют части предмета. Без практики такого деления предметов на части человек не может приобрести способность анализировать в уме. Известно, что дети нередко ломают игрушки не из озорства, а из желания узнать, что находится внутри. Это первые аналитические шаги. Кажется, что общего

¹ Маркс К. и Энгельс Ф. Соч., т. 23, с. 21.

между действиями ребенка, разламывающего на кусочки игрушечную лошадку, и действиями ученого, анализирующего сложные общественные события, математические закономерности? Однако последние действия обязаны своим возникновением первым.

Роль внешних действий в формировании умственных действий, связанных с изучением начальной арифметики, хорошо известна учителям. Ни один учитель не будет учить детей считать сразу устно или в уме. Но путь от внешнего к внутреннему проходят многие новые умственные действия — не только у младших школьников, но и у учащихся старших классов, и даже у взрослых. Правда, это не обязательно должны быть действия с предметами; их могут заменить модели, схемы, чертежи. Но это обязательно активные действия, которые люди производят сами, своими руками.

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЗНАНИЙ И УМЕНИЙ (ДЕЙСТВИЙ)

Когда идет речь об учебном процессе, каждый понимает, что его центральным звеном являются знания. Трудно найти более знакомое для учителя слово, чем «знание». Оно так часто употребляется в педагогической практике, кажется таким понятным. Учитель уверенно говорит про одного ученика, что он знает хорошо, про другого — что он знает плохо. А так ли уж просто и ясно это понятие?

Попробуйте попросить группу учителей ответить письменно на вопрос «Что значит знать?», и вы будете удивлены неопределенностью и разнообразием ответов. Был проделан и такой опыт: квалифицированные преподаватели слушали ответы одних и тех же учащихся. Каждый выставлял

свою отметку. В результате оказалось, что одни и те же ответы были оценены разными учителями по-разному: от пяти баллов до трех или даже от четырех до двух.

Понятие «знает — не знает» не самоочевидное; оно требует раскрытия и уточнения. Начнем с конкретных примеров, взятых из школьной практики.

Отвечает хорошо успевающая ученица шестого класса одной из московских школ.

Учитель. Какой треугольник называется равнобедренным?

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

Учитель. Правильно. Изобрази на доске равнобедренный треугольник.

Ученица (чертит на доске равнобедренный треугольник). Треугольник ABC равнобедренный, у него сторона AB равна стороне BC .

Учитель. А какой треугольник называется равносторонним?

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

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

Ученица (берет линейку, измеряет стороны треугольников, находит среди них равносторонний). Вот этот треугольник равносторонний — треугольник ADC .

Учитель. Как ты узнала, что он равносторонний?

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

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, опознала равносторонний. Многие учителя считают, что если ученик безошибочно воспроизводит текст учебника, приводит собственные примеры, то это вполне достаточный показатель хорошего знания. Так это или не так? Не будем спешить с оценкой знаний ученицы. Попросим учителя задать ей еще несколько вопросов.

Учитель. Можно ли равносторонний треугольник назвать равнобедренным?

Ученица. Нет.

Учитель. Почему?

Ученица. У него все три стороны равны.

Учитель. А у равнобедренного треугольника сколько равных сторон?

Ученица. Две.

Учитель. Если у треугольника три стороны равны, то две-то равные есть?

Ученица. Есть.

Учитель. Так можно его назвать равнобедренным?

Ученица. Нет.

Учитель. Почему?

Ученица. А у него и третья равна.

Как видим, понятие о равнобедренном треугольнике у ученицы сформировалось неверное. 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 и начертила правильно равнобедренный треугольник, но именно такой, который соответствовал сложившемуся у нее понятию: третья

сторона не равна двум, равным между собой.

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

Приведем еще пример.

Ученик шестого класса безошибочно доказывает теорему о равенстве углов с перпендикулярными сторонами. Учитель готов поставить ему пятерку. Но мы просим ученика повторить доказательство на новом чертеже, на котором расположение углов отлично от имеющегося в учебнике и углы обозначены другими буквами. 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 одни и те же, а вот действия (умения), которые требовались от учеников, были разными. Одни из этих действий ученики выполняли, а другие оказывались им не под силу.

О знаниях мы судим по выполнению учеником каких-то действий с этими знаниями. Это правильно, так как знания всегда существуют в неразрывной связи с теми или иными действиями (умениями). Одни и те же знания могут функционировать в большом числе разных действий. 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 или заученное доказательство. Но учащийся может применить эту теорему при решении каких-то задач или, наконец, научиться самостоятельно доказывать любые теоремы данного класса.

По каким же действиям судить о знаниях учеников? Ведь учитель может потребовать от ученика как одни действия, так и другие. Какие же действия он должен требовать и почему именно эти?

Надо сказать, что в настоящее время вопрос о **критериях усвоенности знаний**, их качества фактически не решен. Каждый учитель имеет программу тех предметных знаний, которые он должен сформировать у учащихся, но ни по одному предмету нет программы умений, видов действий, в которых ученик должен уметь использовать эти знания.

В свете сказанного легко понять, почему нередко существенно расходятся оценки знаний в школе и при поступлении выпускника школы в вуз или даже у разных школьных учителей. Дело, 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 потребовали совсем другие. Самостоятельно найти необходимую деятельность в ситуации экзамена слишком трудно, если тебя этому не учили раньше. Самостоятельный поиск — тоже деятельность, и ей тоже надо учить.

Конкретная программа видов познавательной деятельности (видов познавательных умений) определяется **целями обучения**. Иногда бывает важно, чтобы человек просто что-то запомнил. В этом случае усвоение должно оцениваться по

умению воспроизвести знания. Чаще же все-таки знания требуется использовать при решении каких-то задач. И надо заранее решить вопрос о том, в каких задачах учащиеся должны уметь использовать усваиваемые знания.

До тех пор пока не разработаны государственные программы таких видов деятельности, учитель при определении их должен прежде всего учитывать жизненное назначение знаний: какие задачи (в широком смысле слова) должен уметь решать ученик с помощью этих знаний. Это и поможет выделить те умения, в которые следует включать знания в процессе их усвоения.

При изучении русского языка школьники заучивают огромное число различных орфографических правил. В какую деятельность их необходимо включить? Если ученик научается просто воспроизводить правила, то это, как известно, грамотного письма не обеспечивает. Следовательно, надо установить содержание деятельности по применению правил в процессе письма. Когда ученик пишет диктант или сочинение, то первое, что ему необходимо уметь делать, — делить 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 достаточно трудно, требует специального формирования. Дальше ученик должен воспроизвести нужное правило. Наконец, надо выполнить еще одно действие: применить общее правило к конкретному случаю.

Известно, например, что школьники, верно называя правило написания окончаний *ться* и *тся*, неверно ставят вопрос («что делать?», «что делает?») и в результате допускают ошибки. Как видим, воспроизведение правила — 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 именно в нее включаться.

Школьники изучают много теорем. Каждый раз им дается готовое доказательство, которое они и заучивают. Между тем знакомство с доказательством дает возможность убедиться в правильности теоремы, но не больше. Для развития логического мышления учащихся куда важнее научить их находить доказательство самостоятельно. Как показывают исследования, это доступно уже ученикам четвертого класса. Но как только мы поставили такую цель, встают вопросы: «А чему надо учить конкретно? Что представляет собой умение доказывать?»

Исследование Г. А. Буткина показало, что это умение складывается из следующих компонентов (действий):

1) подведение под понятие (например, доказать, что отрезки равны, — значит подвести под понятие «равные отрезки»; доказать, что прямые параллельны, — подвести под понятие «параллельные прямые»);

2) выбор одной из известных ученику систем необходимых и достаточных признаков (подвести под понятие можно на основе разных признаков);

3) выведение 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)².

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

Виды (приемы) познавательной деятельности делятся на два класса: **общие и специфические.**

Общие виды познавательной деятельности (общие приемы) потому и называются общими, что они используются в разных областях, при работе с разными знаниями. К их числу относятся, например, умение планировать свою деятельность, умение контролировать ее выполнение. К общим относятся и все приемы логического мышления (сравнение, подведение под понятие, выведение следствий, приемы доказательства, классификации и др.). Они независимы от конкретного материала, хотя всегда выполняются с использованием каких-то предметных (специфических) знаний.

К **специфическим видам (приемам) познавательной деятельности** относятся такие, которые используются только в данной области знания (например, деятельность по осуществлению гео-

² См.: Буткин Г. А. Формирование умений, лежащих в основе геометрического доказательства. — В сб.: Зависимость обучения от типа ориентировочной деятельности. М., 1968.

метрических преобразований, звуковой анализ слова).

Естественно, что содержание как тех, так и других приемов познавательной деятельности должно выделяться и фиксироваться в процессе обучения. Без этого учитель не может целенаправленно формировать намеченную познавательную деятельность. Вместе с тем выделение содержания каждого вида (приема) познавательной деятельности — 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, мы опишем состав некоторых специфических приемов мышления, прежде всего математических.

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 каждого данного предмета, пока нет. В результате развитие логического мышления учащихся идет «вообще» — без знания системы необходимых приемов, их содержания и последовательности формирования. Это приводит к тому, что логическое мышление в значительной мере развивается стихийно.

Большинство учащихся не овладевает начальными приемами мышления даже в старших классах, а эти приемы необходимы уже в первом клас-

се; без овладения ими полноценного усвоения материала не происходит. Например, при изучении математики в первом классе необходимы такие логические приемы, как подведение под понятие, сравнение, выведение следствий. Диагностика этих приемов мышления у учащихся первого класса в конце учебного года показала, что только незначительный процент учеников владеет этими приемами; у остальных они не сформированы.

У многих учащихся не сформированы и более элементарные логические операции. Вот типичный пример.

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.

Эксп. Скажи, пожалуйста, в бутылочках одинаковое количество жидкости или разное?

Ученик. Одинаковое...

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

Ученик. Нет.

Эксп. А где больше?

Ученик. Здесь больше. (Показывает на перевернутую бутылочку.)

Эксп. Ты уверен в этом?

Ученик. Да.

Эксп. А если я опять поставлю бутылочку вот так? (Экспериментатор ставит бутылочку на дношко.) Теперь как?

Ученик. Поровну.

Эксп. А если я переверну другую бутылочку? (Другая бутылочка ставится на горлышко.)

Ученик. Здесь больше. (Показывает на перевернутую бутылочку.)

Эксп. Ты уверен?

Ученик. Да.

Кажется, так очевидно, что воду никуда не отливали и не добавляли, и вдруг, по мнению ребенка, ее становится больше по количеству то в одной бутылочке, то в другой. Происходит это потому, что ученик не дифференцирует два свойства: количество жидкости и ее уровень в бутылочке, который меняется при переворачивании последней. В первом и даже втором классе любой школы обязательно найдется значительная группа учеников, которые будут совершать точно такие же ошибки.

В старших классах такого типа логические ошибки исчезают, но, к сожалению, сохраняются многие другие.

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 задач: «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, или начинают придумывать особые ситуации: «Может, ребенка взяли из детдома». 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, то есть когда ответ и не положительный, и не отрицательный, а неопределенный: может быть, объект относится к данному

классу, а может быть, и нет, так как в условии нет сведений о некоторых необходимых признаках. Это задачи такого типа: «Даны два угла с общей вершиной. Один из них равен 100° , другой — 80° . Будут ли эти углы смежными?» Или: «Даны два угла с общей вершиной, равные друг другу. 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 — не будут. Во второй задаче нет данных о сторонах углов: продолжают они друг друга или нет. Если стороны одного угла 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 школе с математической специализацией) такие задачи были даны 232 хорошо и отлично успевающим ученикам восьмых—девятых классов, обучающимся у восьми 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° ». На вопрос, почему они считают, что во второй задаче даны вертикальные углы, школьники отвечали: «Потому что они равные»³.

Как видим, учащиеся опираются не на систему признаков, указанную в определении, а лишь

³ См.: Волович М. Б. Усвоение понятий при существующей в настоящее время методике преподавания. — Психологические исследования. Вып. 2, М., 1970.

на отдельные признаки. В то же время определения этих понятий они знают. Следовательно, учащиеся определение запомнили, но работать с ним не научились.

Причина всех этих ошибок — неумение выполнить логический прием подведения под понятие. Этот прием широко используется в жизненной практике, причем человек нередко встречается и с неопределенными ситуациями, когда главный вопрос состоит именно в том, может ли быть решена задача при данных условиях.

Еще больше ошибок допускают учащиеся при выполнении классификаций, при выведении следствий из данных посылок. В то же время, как показывают исследования, многие из этих приемов школьники могут успешно усвоить уже в начальных классах, если работу вести планомерно и целенаправленно. Но с чего начать? В каком порядке формировать приемы?

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

Вернемся к подведению 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. Значит, ученики уже должны быть знакомы с понятиями «необходимый признак» и «достаточный признак». Но эти понятия, в свою очередь, опираются на понятие «существенный признак». Следовательно, учащиеся должны уметь дифференцировать признаки на существенные и несущественные. Последнее предполагает владе-

ние понятием «признак» и умением выделять в предметах различные признаки, свойства. Как видим, усвоение приема подведения под понятие предполагает овладение целой системой других логических знаний и операций. Значит, начинать формировать логическое мышление с приема подведения под понятие нельзя.

С чего же начинать?

Виды свойств и приемы их выделения

Прежде всего необходимо научить школьников выделять в предметах свойства.

Учащиеся первого класса обычно выделяют в предмете всего два-три свойства, в то время как их бесконечное множество. Если показать детям карандаш и спросить, какой он, ученики ответят, что он красный (или какого-то другого цвета), круглый, — и все. Необходимо специально обучать детей умению видеть в предмете множество свойств. Для этого полезно показать им прием сопоставления данного предмета с другими, обладающими иными свойствами. Заранее подбирая для сравнения различные предметы и последовательно сопоставляя с ними исходный, можно постепенно научить детей видеть в предметах такие свойства, которые ранее были от них скрыты.

Можно использовать, например, такой набор предметов: несколько кубиков разного цвета и размера, сделанных из различного материала, кусок поролона, блестящий шарик (елочное украшение), яблоко, тяжелую гирьку, прозрачное стекло.

Вначале ученикам показывают маленький пластмассовый кубик синего цвета. На доске и в тетрадях записывается слово «кубик». Учитель

спрашивает, что можно сказать про этот кубик, какой он. Под словом «кубик» вначале записывают свойства, которые называют ученики: **синий, пластмассовый**. Если учащиеся больше не видят свойств кубика, его последовательно сравнивают с яблоком, стеклом, поролоном и другими предметами. Это позволяет ученикам выделить форму кубика, его размер, одноцветность, несъедобность, твердость, непрозрачность и ряд других свойств, которые также записываются под словом «кубик». В конце беседы учитель говорит, что все выписанное о кубике называется его свойствами. Свойства зачитываются. Учитель отмечает, что это только часть всех свойств кубика. Если сравнивать кубик с другими предметами, то легко открыть в нем множество других свойств. При этом учитель подчеркивает, что свойства предмета легче выделять при сравнении его с другими.

Выделить свойства у одного предмета недостаточно. Надо поработать с несколькими предметами, причем мало похожими. Делать это лучше не сразу, не на одном уроке, а постепенно. Надо не просто пользоваться этим приемом, но и довести его до сознания детей: они должны отдавать себе отчет в том, что делают. Без этого прием может быть плохо усвоен, легко забыться. Для осознания приема и прочного его усвоения ученики должны не только выделять свойства, сравнивая предметы друг с другом, но и называть их, записывать.

Как только ученики научатся легко и быстро выделять свойства в предметах путем сравнения их с другими предметами, надо предметы постепенно убирать и заставлять детей выделять свойства уже без сравнения с наблюдаемыми предметами. Вначале дети все равно прибегают 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 говорит о том, что прием усвоен.

Не дожидаясь этого этапа, а сразу, когда дети научились выделять свойства, сравнивая один предмет с другими, следует начать формировать новое логическое знание — понятие об **общих и отличительных признаках** предметов. Для работы можно использовать следующие предметы: несколько кубиков (маленький синий пластмассовый; большой деревянный красный; разноцветный стеклянный; кубик с блестящей поверхностью; кубик из железа; кубик из поролон; концентрат какао в виде кубика), а также цилиндр, блестящий елочный шар и стекло в виде прямоугольника. Сравнивая различные кубики, дети сначала выделяют свойства, которыми те отличаются друг от друга, — **отличительные свойства**, а после этого — свойства, которые одинаковы у всех кубиков, — **общие свойства**.

Ученики указывают, что один кубик тяжелый, а другой легкий, один сделан из твердого материала, а другой из мягкого. Сравнивая железный кубик с концентратом какао, они выясняют, что некоторые кубики могут быть съедобными. И т. д. Таким образом, ученики не просто выделяют свойства предметов, но и дают их сравнительный анализ, учатся видеть у них отличия.

После этого следует перейти к общим свойствам. Вначале надо научить детей видеть общее у двух предметов, потом у нескольких, а затем — у всех предъявленных предметов.

Учитель обращает внимание детей на то, что при сравнении кубиков они видели: некоторые свойства у кубиков разные, а некоторые одинаковые. Ученикам предлагается сказать, какими свой-

ствами отличаются кубики друг от друга. Дети перечисляют эти свойства. После этого их просят сказать, какими свойствами все кубики похожи друг на друга, что есть у них общего.

Учитель помогает детям выделить общность формы. Один и тот же кубик поворачивается перед детьми разными гранями, их спрашивают, что они видят. Дети отвечают, что видят квадрат. Затем учитель берет еще несколько кубиков и повторяет процедуру. После этого он спрашивает, что же у всех кубиков общего. Дети отвечают, что у всех кубиков со всех сторон квадраты. Значит, говорит учитель, у всех этих кубиков одинаковая форма, за это их и называют «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 кубик с цилиндром, елочным шаром, прямоугольным стеклом. Сравнивая кубик с этими предметами, дети найдут общее свойство кубиков (кубическую форму) — свойство, которого нет у других предъявленных предметов.

После того как учащиеся научатся выделять в предметах общие и отличительные свойства, можно сделать следующий шаг: научить их отличать существенные, важные свойства от несущественных, второстепенных. Если учитель знакомит детей с понятием «цветок», он должен показать им, что цветы могут отличаться друг от друга очень многими свойствами: цветом, формой, величиной, количеством лепестков. Но у всех цветов остается неизменным одно свойство: давать плод, что и позволяет называть их цветами. Если мы возьмем другую часть растения, не имеющую этого свойства (листья, веточки), то ее мы уже не сможем назвать цветком.

Таким образом, если менять несущественные свойства, предмет будет относиться по-прежнему к тому же понятию, а если изменить существенное свойство, предмет становится другим.

После того как продемонстрировано несколько примеров, важно указать, что таким путем можно отличить в предметах данного класса свойства существенные от несущественных. Затем учащимся надо дать упражнения на практическое использование изученного приема. Разумеется, при этом надо выбирать такие понятия, которые доступны пониманию детей.

Особенно важно показать, что не все общие свойства в предметах являются свойствами существенными. Так, рассматривая цветы, легко увидеть, что их цвет обычно резко отличается от цвета других частей растения. Вместе с тем это общее для большинства цветов свойство не является существенным. Дети легко принимают любое общее свойство предметов за существенное, причем эта ошибка сохраняется вплоть до старших классов. Следовательно, надо показать, что любое существенное свойство является общим для данного класса предметов, но далеко не всякое общее их свойство является существенным.

Итак, мы рассмотрели два логических приема: прием сравнения, который дает возможность выделять в предметах множество свойств, и прием изменения свойств, который позволяет дифференцировать существенные свойства от несущественных. Кроме того, мы одновременно познакомились с рядом логических понятий: свойства, свойства отличительные и общие, свойства существенные и несущественные.

В дальнейшем на этой основе можно формировать уже более сложные приемы логического

мышления. Но прежде чем мы обратимся к их анализу, остановимся на сравнении. Мы показали, как учащиеся могут использовать этот прием для выделения различных свойств в предметах. При этом предметы для сравнения подбирались учителем, никаких специальных требований к сравнению не предъявлялось. После знакомства учащихся с различными видами свойств прием сравнения можно формировать до конца. Если этого не сделать, то он останется у школьников на житейском уровне: без осознания его содержания и без умения произвольно и обоснованно использовать его как полноценное познавательное средство.

Формирование приема сравнения

Анализ программ и учебников показывает, что действие сравнения необходимо учащимся уже в первом классе. Вместе с тем, если оно не делается предметом специального усвоения, то оказывается не усвоенным большинством учащихся. Многие учащиеся младших классов не понимают, что значит сравнить. Некоторые отказываются от ответа, другие говорят, что «сравнить — это сказать, что больше, а что меньше». Только небольшая часть учеников понимает смысл этого действия правильно.

Наибольшие трудности испытывают дети при выделении основания для сравнения. Учащиеся часто ориентируются не на общий для сравниваемых объектов признак (цвет, форма, длина), а на конкретные количественные или качественные показатели этого признака. В силу этого одни ученики считают, что сравнивать по цвету можно только предметы, имеющие один и тот же цвет, но с разной мерой его выраженности («более

красный», «менее красный»); другие полагают, что, наоборот, сравнивать предметы по цвету можно только тогда, когда цвет у них разный. Учащиеся не осознают цвет как общую характеристику предметов. Надо считаться с этим и постепенно учить детей видеть у разноокрашенных предметов, имеющих разную форму и другие свойства общее свойство — наличие цвета, формы и т. д.

Надо, чтобы дети знали основные условия сравнения. Во-первых, сравнение должно осуществляться в отношении однородных предметов и явлений действительности; во-вторых, оно должно производиться по существенным признакам.

Сравнение предполагает умение выполнять следующие действия: а) выделять признаки у объектов; б) устанавливать общие и существенные признаки; в) выделять основание для сравнения (один из существенных признаков); г) сопоставлять объекты по данному основанию.

Если учитель уже научил детей выделять в предметах общие и существенные свойства, то новыми будут лишь два последних действия: выбор признака, по которому предполагается производить сравнение, то есть основания для сравнения, и проведение сравнения именно по этому признаку. Как показывает опыт, особое внимание необходимо обратить на выбор основания для сравнения.

Следует также иметь в виду, что сравнение может идти как по качественным характеристикам того или иного свойства (например, по цвету, форме), так и по количественным характеристикам: больше—меньше. При количественном сравнении необходимо наличие единого образца (меры), с помощью которого и производится сравнение. Это очень важно, так как учащиеся нередко в средних и даже старших классах не учитывают

это требование. Они сравнивают, например, дроби без приведения к общему знаменателю, не заботятся об единой размерности при работе с метрической системой мер.

Выведение следствий и подведение под понятие

Первый шаг в формировании этих приемов логического мышления у учащихся — знакомство с признаками необходимыми и достаточными. Научить дифференцировать эти признаки не так просто. Нередко даже взрослые думают, что всякий достаточный признак является одновременно необходимым. Фактически же это не так. Вот пример. Если у человека высокая температура, то все понимают, что он болен. Это означает, что признак «высокая температура» является достаточным для признания человека больным. Однако этот признак вовсе не является необходимым, так как есть немало болезней, протекающих без температуры. Следовательно, отсутствие температуры не означает отсутствия болезни: человек может быть болен, а температуры у него может не быть.

В исследовании И. П. Калошиной и Г. И. Харичевой⁴ 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».

⁴ См.: Калошина И. П., Харичева Г. И. Логические приемы мышления при изучении высшей математики. Воронеж, 1978.

Объясните, какая из двух формулировок теоремы справедлива: 1. Если четырехугольник есть ромб, то его диагонали взаимно перпендикулярны. 2. Если диагонали четырехугольника взаимно перпендикулярны, то данный четырехугольник есть ромб».

Только 24% учащихся смогли правильно выполнить все предложенные в этом эксперименте задания. Приведенное задание верно выполнили 50% учащихся (выбрали в качестве правильного первое определение). 26% учащихся ответили, что оба предложенных определения являются правильными. Характерно, что последние учащиеся вообще не видели разницы в предложенных формулировках. Они считали, что в них говорится об одном и том же, «только слова переставлены местами». Это означает, что они не понимают разницы между признаками необходимыми и достаточными. Во второй формулировке указанные признаки являются необходимыми для ромба, но они недостаточны для его определения, так как этим требованиям удовлетворяет не только ромб, но и делтоид.

Учащимся восьмых-девятых классов было предложено задание: «Докажите, какие из данных слов — краснота, камни, отцветший, большой, гвоздь, краснеющий — являются прилагательными, а какие не являются». Один из учеников правильно воспроизвел определение прилагательного, но применить его в задании 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, оно лишнее и его

можно исключить из определения?» Ученик растерялся и выполнять задание отказался: «Ну, тогда я не знаю».

Непонимание разницы между признаками необходимыми и достаточными, необходимыми и одновременно достаточными широко распространено среди учащихся старших классов. Происходит это потому, что ни в одном из классов, ни в одном из изучаемых предметов эти важные логические знания не являются объектом специального усвоения. Вместе с тем указанные виды признаков могут быть усвоены уже в начальной школе. Естественно, ученики при этом должны не заучить определения признаков, а научиться работать с ними, то есть 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. Познакомить с ним можно с помощью хорошо известных учащимся предметов. Например, учитель, обращаясь к классу, говорит: «Ребята, я принес 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 детей анализируются с точки зрения обязательности названного детьми признака. В результате выделяются два признака, без которых не может быть ни одного карандаша: наличие грифеля и корпуса, в котором этот грифель закреплен.

После этого учитель говорит, что признаки, которые в обязательном порядке есть у всех предметов данного класса, называются необходи-

мыми. Их отсутствие приводит к тому, что предмет оказывается не относящимся к данному классу. Если, например, карандаш не будет иметь корпуса, то он из карандаша превратится в грифель.

После этого учащиеся выполняют ряд заданий на выведение необходимых свойств. При этом, естественно, используется и учебный материал. Так, в начальных классах школьники знакомятся с понятием «отрезок». Учитель может предложить задание: «Известно, что линия является отрезком. Не исследуя свойств этой линии, мы можем утверждать, что эта линия обязательно обладает какими свойствами?» Учащиеся должны указать следующие свойства: а) часть прямой; б) ограничена с двух сторон. Наличие этих свойств вытекает из принадлежности линии к понятию «отрезок прямой».

Графически действие выведения следствий показано на рис. 3.

Количество свойств, которые могут быть при этом указаны, зависит от содержания самого понятия и от того, насколько продвинулись учащиеся в его изучении. Так, если учащиеся только еще приступили к изучению понятия «треугольник», то они смогут указать лишь те свойст-

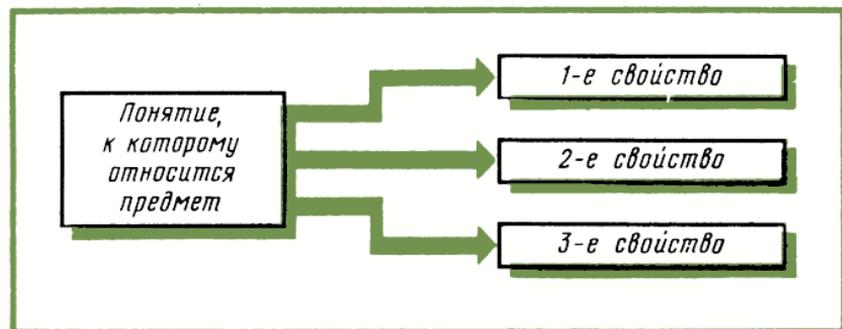


Рис. 3

ва, 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° ; сумма двух сторон больше третьей и т. д.

Таким образом, формирование приема выведения следствий начинается в младших классах и продолжается во всех последующих.

После знакомства с необходимыми признаками вводятся понятия **признаков достаточных** и **признаков необходимых** и одновременно **достаточных**. Важно показать, что не всякий необходимый признак является достаточным. Ошибки учащихся связаны именно с тем, что они с необходимыми признаками действуют как с достаточными. Например, четырехугольник, имеющий хотя бы два прямых угла, они считают прямоугольником. Это неверно, ибо такими 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.

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

Как видим, формированию этого приема предшествует усвоение целого ряда логических знаний и действий, требующих их использования. Если же этого не сделать, то не будет полноценно усвоен прием подведения под понятие.

Что же представляет собой этот прием? Какую

конкретную деятельность должен выполнять ученик, чтобы безошибочно подводить предметы под то или иное понятие?

Во-первых, надо 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 рассмотренном случае — при каких условиях треугольник может быть равнобедренным. Этот шаг требует знания определения равнобедренного треугольника и умения выделить из этого определения систему необходимых и достаточных признаков.) Ученики не всегда, умея воспроизводить определение, умеют анализировать его с этой точки зрения.

В-третьих, надо установить, обладает ли данный 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, чему также надо специально обучать.)

Важно показать учащимся, что они должны учитывать именно всю систему необходимых и достаточных признаков. Типичная ошибка школьников 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 лишь некоторые общие признаки с объектами данного класса.

В одном из опытов, проведенном в московской школе, учащиеся шестого класса безошибочно воспроизводили определение окружности, но когда им предъявили эллипс и замкнутую кривую неправильной формы и спросили, можно ли эти фигуры назвать окружностью, они ответили утвердительно. Беседа 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 шестых-седьмых классов нередко соглашались назвать смежными углами любые два угла, составляющие в сумме 180° . Они хорошо знают, что любые смежные углы обладают этим свойством, то есть 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. А это уже неверно: таким свойством обладают и объекты, не относящиеся к данному классу. Прямые вертикальные углы также в сумме составляют 180° , а смежными не являются.

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

Все указанные компоненты приема подведения под понятие связаны с определенными предмет-

ными знаниями и специфическими действиями, характерными для данного учебного предмета. Учащиеся, проверяя наличие искомых признаков у данного им объекта, могут использовать различные методы, характерные для математики, химии, русского языка. Но во всех случаях общие требования (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. Если предмет не обладает хоть одним из этих признаков, он не относится к данному понятию. Если хоть про один признак ничего не известно, то при наличии всех остальных признаков ответ остается неопределенным: неизвестно, принадлежит или не принадлежит предмет к данному понятию.

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

При работе с этим приемом особое внимание надо уделить тому случаю, когда ответ неопределенный. Этот случай усваивается труднее, чем другие, и при целенаправленной работе. Отсутствие указаний о том или ином признаке учащиеся обычно расценивают как отсутствие самого признака. Например, в задаче: «Даны две пересекающиеся прямые. Будут ли они перпендикулярными?» — учащиеся дают отрицательный ответ. Они мотивируют его тем, что в условии не сказано, пересекаются ли прямые под прямым углом. Ответ неверный, так как в условии, в равной мере не сказано, что прямые пересекаются не под пря-

мым углом. Следовательно, про этот признак мы не получаем никакой информации, что и создает ситуацию неопределенности: может быть, угол прямой, а может быть, не прямой. Правильный ответ в таких задачах: «Неизвестно».

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 понятия, где признаки связаны союзом «и» (конъюнктивная структура признаков). Кроме них, как мы уже говорили, есть понятия с другой структурой признаков: связанных союзом «или» (дизъюнктивная структура признаков). В этом случае правило подведения под понятие другое: для отнесения предмета к данному классу достаточно наличия лишь одного из указанных признаков. Эти два случая подведения под понятие необходимо дифференцировать. Иначе у учащихся может не сформироваться правильных приемов подведения.

Задачи на подведение под понятие с дизъюнктивной структурой признаков вызывают у учащихся большие трудности. Как мы говорили, они доставляют немало хлопот и взрослым, если те не владеют соответствующим приемом. Задачи типа «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 данной ситуации показан на рис. 4.

Если для понятий с конъюнктивной структурой признаков отсутствие хоть одного из них означает непринадлежность предмета к данному

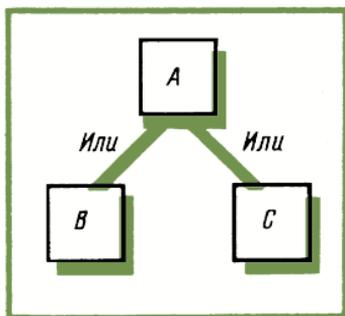


Рис. 4

понятию, то для понятий с дизъюнктивной структурой признаков это не так. Если нет признака **В**, то мы не имеем права делать отрицательный вывод, а должны обратиться к признаку **С**. Так, отсутствие дочери не мешает быть матерью — для этого достаточно иметь сына. Усвоив этот прием, учащиеся потом самостоятельно составляют задачи с аналогичным содержанием.

Знакомство с этим приемом можно начать с указанных житейских примеров, а потом уже перейти к учебному материалу. Так, когда учащиеся изучают виды предложений, то ряд понятий имеет дизъюнктивную структуру признаков. Примером могут служить неполные предложения. Для отнесения предложения к этому понятию достаточно одного из двух признаков, соединенных союзом «или»: или нет подлежащего, или нет сказуемого.

Если учителя при усвоении нескольких понятий научат школьников логически строго выполнять действие подведения под понятие, то в дальнейшем это действие может успешно использоваться при работе с любыми понятиями, имеющими как конъюнктивную, так и дизъюнктивную структуру признаков.

Приемы определения понятий

Уже в начальных классах может быть начата работа над определениями. Но этому должно предшествовать усвоение отношений между родовыми и видовыми понятиями. Особое внимание учащихся следует обратить на то, что видовое понятие обязательно обладает всеми свойствами родового, а родовое понятие по отношению к видовому выступает как следующая ступень обобщения. Разумеется, следует при этом еще раз подчеркнуть, что в определение входят только необходимые и одновременно достаточные признаки. Учащимся могут быть показаны и отношения соподчинения. Так, в курсе природоведения можно показать, что к лиственным деревьям относятся самые разные виды, а лиственные, в свою очередь, соподчинены с хвойными: их вместе объединяет понятие «дерево». Все это помогает заложить основу для формирования более сложных приемов логического мышления.

В настоящее время учащиеся ни в одном из изучаемых в школе предметов не знакомятся с логической структурой определения. 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.

Поэтому даже в старших классах учащиеся теряются, когда перед ними встает задача оценить предложенные определения. Так, в исследовании Н. А. Подгорецкой⁵ учащимся десятых

⁵ См.: Подгорецкая Н. А. Изучение приемов логического мышления у взрослых. М., 1980.

классов было предложено 20 определений простейших геометрических понятий: ромб, квадрат, прямоугольник, параллелограмм, четырехугольник. Среди определений были как правильные, так и ложные. Учащиеся должны были указать те и другие. Ошибочные определения содержали такие дефекты, как пропуск ближайшего родового понятия, наличие только необходимых признаков, неточное указание видовых признаков и т. д. Оказалось, что даже хорошо и отлично успевающие учащиеся в среднем дали 65% правильных ответов. Многие указали как верное такое определение параллелограмма: «Параллелограммом называется четырехугольник, две противоположные стороны которого параллельны». Это определение ошибочное, так как указанные в нем признаки не позволяют отличить параллелограмм от трапеции. Определение квадрата как геометрической фигуры, все стороны и все углы которой равны между собой, многие учащиеся также признали правильным. Их не смутило то, что квадрат определяется не через ближайшее родовое понятие (прямоугольник), а через весьма отдаленное — «геометрическая фигура».

Видо-родовые отношения понятий, логические правила определений должны войти в программу формирования логического мышления у учащихся.

Умозаключения как приемы получения выводов

Следующая группа логических приемов, которые широко используются в обучении и без которых невозможно полноценное мышление человека, — получение выводов. Эти приемы также связаны с выведением следствий, но уже в более

сложной ситуации. Для получения правильных выводов необходимо соблюдать требования законов логики.

Приемы получения выводов также обычно не выступают в школе в качестве специального предмета усвоения. В силу этого далеко не все учащиеся даже старших классов понимают, например, 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° . Но они нередко утверждают и обратное: если сумма углов равна 180° , то они смежные. Однако одно и то же следствие (сумма углов 180°) может иметь разные основания.

Учащимся восьмого класса предложили пары посылок и просили сделать из них выводы. Вот одна из этих пар: «Если данный четырехугольник является ромбом, то его диагонали взаимно перпендикулярны. Данный четырехугольник не является ромбом». Подавляющее большинство школьников дали неверные ответы. Они сделали вывод, что у данного четырехугольника диагонали не взаимно перпендикулярны.

Суть их ошибки состоит в том, что они сделали вывод с нарушением требований к условно-категориальному умозаключению.

Изобразим сущность этих требований схематически:

I. Если А, то В
Дано А

Вывод: В

III. Если А, то В
Дано В

Вывода сделать нельзя

II. Если А, то В
Дано не В

Вывод: не А

IV. Если А, то В
Дано не А

Вывода сделать нельзя

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

В двух последних случаях по указанным данным вывода сделать нельзя. Известно, что А имеет обязательно следствие В, но это вовсе не означает, что только А имеет такое следствие. Поэтому мы не можем сделать вывод, что если есть В, то есть и А. Аналогично в последнем случае известно, что нет А. Но в силу только что сказанного нельзя утверждать, что нет и В, так как оно может быть следствием другого основания.

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

Постепенно учитель подводит школьников к обобщенному выражению этих требований логики и дает их схематическую запись. При этом важно показать ученикам, что эта форма «основание — следствие» не единственная. Аналогич-

ным образом надо ознакомить учащихся со всеми основными видами умозаключений, используемых в школе. Найти их можно в любом учебнике логики.

Прием классификации

Очень важным приемом логического мышления, используемым в процессе всего школьного обучения, является классификация. В состав этого приема входят такие действия, как: а) выбор основания для классификации; б) деление по этому основанию всего множества объектов, входящих в объем данного понятия; в) построение иерархической классификационной системы.

Без специальной работы этот прием усваивается неудовлетворительно. Упомянутое выше исследование Н. А. Подгорецкой показало, что только 20% старшеклассников смогли правильно выбрать основание для классификации, ни один учащийся не сумел соблюсти координацию объема и содержания классифицируемых объектов. В задании на классификацию видов треугольников школьниками были допущены следующие типичные ошибки: 1) смешение оснований классификации (школьники, например, делили треугольники на прямоугольные, равнобедренные и равносторонние); 2) сужение объема понятий классификации (многие ученики не указали вида разносторонних треугольников); 3) нарушение иерархии (большинство старшеклассников не понимает, что равносторонний треугольник является частным случаем равнобедренного). Аналогичные ошибки были допущены при классификации видов предложений, видов поверхности суши.

Формирование этого приема должно происхо-

дить постепенно, на материале разных учебных предметов.

Прием доказательства от противного

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. В его содержание входят в основном рассмотренные нами простейшие логические операции.

Прежде всего при доказательстве методом от противного строится предположение, что объект, данный в условии теоремы, не обладает теми свойствами, которые указаны в заключении теоремы. Например, в одной из теорем о параллельных прямых говорится, что если при пересечении двух прямых третьей накрест лежащие углы равны, то прямые параллельны. Мы допускаем, что прямые не параллельны. В основе этого лежит так называемая дихотомическая классификация: все объекты данного множества делятся на два противоположных класса. В данном случае все прямые на плоскости делятся на пересекающиеся и непересекающиеся, то есть 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 одному, то они обязательно должны относиться ко второму. Итак, мы предполагаем, что они относятся к пересекающимся прямым. После этого пользуемся вторым известным уже нам действием — действием выведения следствий. Начинаем получать последовательно все те свойства, которые необходимо вытекают из факта принадлежности

прямых к классу пересекающихся. Постепенно мы доходим до такого свойства, которое противоречит данным условия. 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 необходимых, то они не могут относиться к данному классу объектов. Если же они не относятся к пересекающимся, то они могут относиться только к непересекающимся, то есть к параллельным.

Итак, этот прием, обычно плохо понимаемый учащимися даже старших классов, оказывается построенным на нескольких простых действиях: на дихотомической классификации, выведении следствий, понятии необходимых свойств. Если все эти компоненты сформировать, то учащиеся будут успешно усваивать и доказательство методом от противного, и доказательства другими методами, что вызывает затруднения у большинства школьников.

Итак, при построении содержания обучения любому предмету необходимо иметь в виду всю систему логических приемов мышления, которые нужны для решения задач, предусмотренных целями обучения. Вместе с тем, хотя логические приемы и формируются, и используются на конкретном предметном материале, они не зависят от этого материала, носят общий, универсальный характер. В силу этого логические приемы, будучи усвоены при изучении одного предмета, могут в дальнейшем широко применяться при усвоении других учебных предметов как готовые познавательные средства.

Следовательно, при построении содержания обучения данному предмету следует учитывать межпредметные связи. Если какие-то логические

приемы мышления были сформированы ранее, при изучении других предметов, то при усвоении данного предмета их нет необходимости формировать заново. Предметом специального усвоения делаются только такие логические приемы, с которыми учащиеся встречаются впервые.

В связи с этим перед методистами встают две задачи: а) выделить все те логические приемы, которые необходимы при изучении данного предмета; б) определить те из них, которые являются новыми для учащихся, не сформированы при изучении других предметов.

ФОРМИРОВАНИЕ СПЕЦИФИЧЕСКИХ ПРИЕМОВ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Как мы уже сказали, полноценное усвоение знаний предполагает также формирование познавательных действий, которые составляют специфические приемы, характерные для той или иной области знаний. Своеобразие этих приемов состоит в том, что их формирование возможно только на определенном предметном материале. Нельзя, например, сформировать приемы математического мышления, минуя математические знания, или сформировать лингвистическое мышление без работы над языковым материалом. Без специфических приемов, характерных для данной области знаний, не могут быть сформированы и использованы и логические приемы. Например, большинство рассмотренных нами приемов логического мышления связано с установлением наличия в предметах и явлениях необходимых и достаточных свойств. Однако обнаружение этих свойств в разных предметных областях требует применения уже специфических приемов: в химии они одни, в языке — другие и т. д.

Специфические приемы познавательной деятельности, отражая особенности данной научной области, менее универсальны и не могут быть перенесены на любой другой предмет. Например, человек, великолепно владеющий специфическими приемами мышления в области математики, может не уметь справиться с историческими задачами, и наоборот. Когда говорят про человека, что у него, допустим, технический склад ума, это и означает, что он овладел основной системой специфических приемов мышления в данной области.

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. Без этого усвоение учебного материала может происходить формально.

Так, нередко школьники, изучая в курсе русского языка члены предложения, ориентируются на чисто формальные признаки. Попробуйте дать ученикам средних и даже старших классов предложения типа: «Ужин только что подали»; «Басни Крылова читали все»; «Листовки разносит ветром по городу». Многие назовут подлежащим прямое дополнение, так как привыкли к предложениям, в которых подлежащее стоит на первом месте. Почему ученики затрудняются при анализе предложений, где подлежащее лишь подразумевается? Да потому, что они до сих пор имели дело только с такими предложениями, где подлежащее было. В результате они не научились ориентироваться на все существенные признаки подлежащего одновременно, а довольствуются лишь одним признаком — или смысловым, или формальным.

У школьников необходимо формировать специфические приемы языкового мышления. Если же должной заботы об этом не проявляется, то язык изучается в школе без понимания его сути, а потому и не вызывает интереса у учащихся.

Аналогичное положение возникает и при изучении математики. Если приемы математического мышления не формируются у школьников, 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.

Учащиеся третьего класса быстро складывают многозначные числа столбиком, уверенно указывая, что писать под чертой, что «замечать» наверху. 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 на это ответить. Такие ученики выполняют арифметические действия правильно, 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 первого класса 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 число, и наоборот. Не всегда 3 меньше 5. Это верно лишь в том случае, когда величины измерены одним и тем же эталоном. 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 учащихся сформируется неправильное представление о числе. Так, если показать учащимся первого класса ручку и спросить: «Дети, скажите, сколько?» Они обычно отвечают: «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 будет зависеть от выбранного для измерения эталона (см, мм, дм).

Учащиеся должны усвоить при изучении математики, что 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 и полноценные действия с дробями. Если учащиеся с первого 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, $1/3$ и $1/2$, это означает, что в одном случае единицу разделили на три 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 их необходимо привести к единой «мере» — общему знаменателю.

Наконец, если учащиеся усвоят, 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 единиц — 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 говоря, только величиной меры и отличаются один разряд системы счисления от другого. В самом деле, 3 плюс 5 всегда будет 8, но это может быть и восемь сотен, и восемь тысяч.

Если учащимся раскрыть все эти «секреты», то они будут легко понимать и усваивать математику. Если же этого не сделать, то школьники будут «брать памятью», будут механически производить различные действия, не понимая их математического смысла и, следовательно, не развивая своего математического мышления. Следовательно, формирование уже самых начальных знаний по математике должно быть организовано так, чтобы оно было одновременно и формированием математического мышления, определенных умственных способностей учащихся.

В школе открываются большие возможности для формирования различных специфических приемов мышления. Уже в младших классах надо заботиться не только о математических и языковых приемах мышления, но и о биологических,

исторических. В самом деле, ведь учащиеся сталкиваются в младших классах и с природоведческим, обществоведческим материалом. Очень важно научить их методам анализа, характерным для данных областей знания. Если ученик просто запомнит несколько десятков природоведческих названий и фактов, это мало даст 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 биологического мышления.

Итак, при планировании работы по каждому учебному предмету необходимо заранее определить последовательность введения в учебный процесс не только знаний, но и специфических приемов познавательной деятельности.

Межпредметные специфические приемы познавательной деятельности

Надо сказать, что специфические виды познавательной деятельности нередко могут быть использованы в целом ряде учебных 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 (общее, неизменное) содержание деятельности по выполнению 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 перечисленных учебных предметах представляет собой лишь вариант данного. В силу этого формирование указанного вида деятельности на материале геометрии обеспечивает учащимся самостоятельное решение задач на получение проекционных изображений в черчении, географии, рисовании.

Это означает, что межпредметные связи должны реализоваться по линии не только логических, но и специфических видов деятельности.

Особо следует отметить, что иногда необходимо формировать такие специфические приемы познавательной деятельности, которые выходят за рамки изучаемого предмета, в то же время определяя успех в овладении им. Особенно это видно при решении арифметических задач.

Известно, что ученики гораздо легче справляются с примерами, чем с задачами. Для того чтобы понять особенности работы с арифметическими задачами, прежде всего зададим вопрос: чем отличается решение задач от решения примеров.

Главное отличие состоит в том, что в примерах все действия указаны и ученик должен лишь в определенном порядке их выполнить. При решении же задачи надо прежде всего определить, какие действия необходимо совершить.

В условии задачи всегда описана та или иная ситуация: заготовка корма, изготовление деталей, продажа товаров, движение поездов. За этой конкретной ситуацией ученик должен увидеть оп-

ределенные арифметические отношения. Другими словами, он должен математическим языком описать приведенную в задаче ситуацию.

Естественно, что для правильного описания ему надо не только знать 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, каковы отношения между ценой, стоимостью и количеством товара. Основу многих задач составляют величины, связанные с процессами: скорость процесса, время его протекания, продукт (результат), к которому приводит этот процесс.

Учитель часто полагается на житейский опыт учеников и не уделяет достаточного внимания анализу описанных в задачах ситуаций. Это приводит к одному из главных затруднений при решении арифметических задач. В самом деле, если при решении задач «на куплю-продажу» учащиеся еще имеют какой-то житейский опыт, то при решении задач «на движение», «на работу», «на бассейны» этот опыт оказывается явно недостаточным. Возникающие трудности объясняются прежде всего тем, что учащиеся часто не понимают сути основных понятий, указанных в задаче, и существующих между ними отношений. Так, например, ученики должны понимать, что величина пути или производимого продукта прямо пропорциональна скорости и времени; 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 усвоят 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.

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 записать их с помощью арифметических действий. Если же школьники их не понимают, то идут путем слепых проб и ошибок. По школьной программе учащиеся изучают эти понятия в курсе физики в шестом классе, причем в частном виде — применительно к движению. Арифметические же задачи, связанные с различными процессами, решаются уже в начальной школе. Этим и объясняются затруднения с такими задачами.

Работа с отстающими учениками третьего класса показала, что ни одно из указанных понятий ими не усвоено. Ученики, следовательно, не понимают и отношений, существующих между этими понятиями. А именно понимание таких отношений и дает возможность сделать правильный выбор арифметического действия.

Сказанное означает, что трудности в решении арифметических задач часто лежат за пределами арифметики как таковой. Отсюда следует, что при обучении решению арифметических задач необходимо формировать приемы анализа таких ситуаций, которые являются не арифметическими, а физическими, экономическими и т. д.

В школе этого обычно не делают, почему многие ученики и затрудняются в решении задач. Аналогичное положение имеет место и в ряде других предметов.

Частные и общие приемы познавательной деятельности

Приемы познавательной деятельности могут быть сформированы на разном уровне общности.

В содержание обучения может быть включено большое количество **частных приемов**, каждый из которых пригоден для работы с определенным видом материала. Например, пунктуационно грамотное письмо предполагает усвоение более 200 правил и соответственно более 200 умений (приемов) по их применению. При изучении в курсе геометрии афинных преобразований школьники усваивают приемы преобразований применительно к каждому частному виду этой группы: осевая симметрия, центральная симметрия, подобие и т. д. Аналогично при усвоении приемов решения арифметических задач учащиеся учатся решать каждый частный вид их отдельно.

Как показывают исследования, это множество частных приемов познавательной деятельности может быть заменено небольшим числом **обобщенных**.

Так, все частные пунктуационные правила могут быть заменены всего тремя: а) правило выделения слов или предложений; б) правило разделения слов или предложений; в) правило соединения слов или предложений. Формирование обобщенного умения (приема) по выделению слов или предложений избавляет учащихся и от заучивания огромного числа частных правил, и от выра-

ботки соответствующих им частных пунктуационных навыков⁶.

Аналогично все частные приемы афинных преобразований можно заменить одним. В состав этого приема входят следующие действия:

1) анализ начального объекта преобразования с целью выделения так называемых определяющих точек (конечное число точек, по которым может быть восстановлен данный объект);

2) указание объекта, по отношению к которому совершается преобразование;

3) выбор действия для совершения преобразования: поворот (вокруг точки, оси или плоскости) или перенос на вектор;

4) совершение выбранного действия;

5) анализ конечного объекта.

Учащимся при усвоении этого приема дается следующее предписание:

1) укажите начальный объект преобразования;

2) укажите объект, относительно которого совершается преобразование;

3) выделите определяющие точки начального объекта;

4) укажите действия, с помощью которых можно совершить преобразование;

5) выберите действие, нужное для решения данной задачи;

6) совершите выбранное действие (для этого дается свое предписание);

7) укажите конечный объект преобразования;

8) сравните начальный и конечный объекты⁷.

⁶ См.: М и к у л и н с к а я М. Я. Формирование обобщенных пунктуационных навыков. — В сб.: Управление познавательной деятельностью учащихся. М., 1972.

⁷ См.: В о л о д а р с к а я И. А. Формирование обобщенных приемов геометрического мышления. — В сб.: Управление познавательной деятельностью учащихся.

Овладение этим обобщенным приемом позволяет ученикам увидеть, что все множество аффинных преобразований получается путем варьирования или объекта, относительно которого производится преобразование (центральная и осевая симметрия), или совершаемых действий (вращение, перенос), или просто даже угла поворота при выполнении одного и того же действия вращения (симметрия, вращение).

Приведем еще пример. В арифметике существует более 30 разновидностей задач, связанных с различными процессами. Большинство их, как мы уже говорили, усваивается в школе как самостоятельные типы (задачи «на бассейны», «на движение», «на работу»). 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, вытекающая из бассейна в течение минуты). Но эти же элементы могут быть рассмотрены как частные проявления более общих величин и их отношений, характерных для любого процесса. Следовательно, школьников надо научить видеть в задаче то, что характеризует любой процесс: действующие силы; скорость процесса (V); время его протекания (T) и результат, продукт, к которому приводит этот процесс или который он уничтожает (S). В этом случае все названные задачи выступают перед учениками всего лишь как варианты задач на процессы.

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 они или противодействуют друг другу), скорость действия и т. д. В результате школьники научаются 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 форме.

Опыт показывает, что при таком обучении даже самые слабые ученики третьего класса усваивают общий прием решения задач на процессы и успешно применяют его⁸.

Замена частных приемов познавательной деятельности обобщенными существенно повышает развивающий эффект обучения, способствует формированию теоретического мышления.

Если в обучении формируются частные познавательные приемы, у обучаемых развивается эмпирическое мышление. Овладение обобщенными приемами, ориентированными на сущность, характерную для целой системы частных случаев, дает ученикам возможность мыслить теоретически, видеть сущность за частными проявлениями, умение ориентироваться на нее и в силу этого самостоятельно продвигаться в данной области знаний.

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

⁸ См.: Никола Г. и Талызина Н. Ф. Формирование общих приемов решения арифметических задач. — В сб.: Управление познавательной деятельностью учащихся.

не как предмет специального усвоения, а всего лишь как средства усвоения данной сущности: сущность познается через явление.

Овладение общими методами познавательной деятельности позволяет учащимся не только самостоятельно анализировать новые частные явления, но даже и создавать их. Так, при изучении арифметических задач школьники 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 девятого класса в производственном обучении усвоили метод, ориентированный на то общее, фундаментальное, на чем основано все множество современных станков для холодной обработки металлов резанием, то после этого они предложили варианты новых станков данного класса, которых нет, но которые могут быть сконструированы. В данном случае усвоение общих приемов открывает путь к подлинному политехнизму обучения⁹.

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 подумайте лучше. Выполнить этот совет ученик не всегда может, так как часто задача не

⁹ См.: К а л о ш и н а И. П. Проблемы формирования технического мышления. М., 1974.

выходит именно потому, что школьник 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.

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

Соотношение знаний, специфических и логических приемов познавательной деятельности

Мы показали, что, во-первых, нельзя заботиться о знаниях, не заботясь о деятельности, в которую эти знания включены. Во-вторых, при изучении любого предмета надо думать в первую очередь не о количестве изученных фактов или выработанных навыков, а об усвоении основных, фундаментальных знаний и о формировании адекватных им общих видов познавательной деятельности — логических и специфических.

В связи с этим при построении содержания обучения по предмету и определении последовательности его изучения необходимо учитывать связи и взаимоотношения по всем трем линиям: а) предметные, специфические знания; б) специфические виды деятельности; в) логические приемы мышления и входящие в них логические знания. Выделение этих компонентов, составляющих содержание обучения, условно, так как все они взаимосвязаны. Однако для удобства

эти компоненты 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 получатся три последовательности: последовательность предметных знаний, специфических видов деятельности и логических приемов мышления. После этого они должны быть соотнесены между собой.

В принципе между знаниями, специфическими и логическими приемами могут быть три вида отношений.

1) При усвоении каждого нового знания используется новый вид специфической деятельности, который облекается в новую логическую форму. Например, при усвоении первого понятия используется действие подведения, при усвоении второго понятия — сравнение и т. д. Одновременно при усвоении каждого понятия вводятся новые виды специфической деятельности.

2) Усваиваемое знание включается сразу в два (или несколько) специфических вида деятельности, каждый из которых связан с новым логическим приемом мышления. Например, при усвоении понятия можно использовать подведение под понятие и сравнение.

3) Одна и та же специфическая деятельность, один и тот же логический прием могут использоваться для усвоения целого ряда предметных знаний. 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 случая не равнозначны по эффективности. В первом 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 положительно скажется на изучении последующих разделов предмета. Кроме того, усвоение знаний характеризуется многосторонностью, возможностью использования их при решении задач различных видов. В третьем случае ученик получил уже много знаний, но глубина их усвоения незначительна. Все они могут быть использованы лишь в одном виде деятельности — для решения одного класса задач. Естественно, учитель должен избегать такого положения.

Однако во всех случаях учитель сможет вооружить учащихся знаниями и включающими их видами познавательной деятельности только тогда, когда будет эффективно управлять процессом усвоения.

УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССОМ УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ

Понятие об управлении усвоением знаний

Что значит управлять? Нередко этот термин пугает учителей, так как воспринимается чуть ли не как призыв к диктату, к произволу. На самом деле под управлением понимают такое

воздействие на процесс, которое приближает этот процесс к цели. Управление гарантирует достижение цели. Оно требует максимально учитывать природу процесса, согласовывать каждое воздействие с закономерностями его протекания.

При управлении процессом усвоения знаний (как и любым другим) свобода выступает как познанный необходимость. Если не соблюдать этого требования, то не будет и достижения поставленной цели, то есть управления процессом не произойдет.

Естественно, что каждый учитель заинтересован в том, чтобы учебный процесс достигал намеченных целей. Значит, он должен знать требования, обеспечивающие эффективное управление процессом усвоения, чтобы сознательно и целенаправленно учитывать их в повседневной практике обучения.

Согласно общей теории управления эффективное управление процессом возможно при выполнении следующей системы требований. Надо: а) указать цели управления; б) установить исходное состояние управляемого процесса; в) определить программу воздействий, предусматривающую основные переходные состояния процесса; г) обеспечить получение информации о состоянии управляемого процесса по определенной системе характеристик, то есть обеспечить систематическую обратную связь; д) обеспечить переработку информации, полученной по каналу обратной связи, с целью выработки регулирующих воздействий и их реализации. Эти требования носят общий характер, относятся к управлению любым процессом. Реализация их в конкретном процессе требует опоры на специфические знания, отражающие особенности управляемого процесса (в нашем случае — процесса усвоения).

Применительно к процессу обучения для реализации этих требований необходимо разработать три модели: а) целей обучения (для чего учить); б) содержания обучения (чему учить); в) процесса усвоения (как учить).

Что касается содержания обучения, то мы уже показали: оно включает не только предметные знания, но и общие и специфические виды познавательной деятельности; все это и должно быть усвоено учащимися.

Главная особенность процесса усвоения состоит в его активности: знания могут быть усвоены только тогда, когда ученик выполняет какие-то действия с ними. Управлять процессом усвоения знаний можно только через управление этими действиями. Поэтому при планировании усвоения любых знаний необходимо заранее определить, в каких действиях (в каких умениях) они должны использоваться учащимися, то есть с какой целью они усваиваются. Конструктивно задать цель усвоения знаний — значит указать те умения, в которых эти знания будут функционировать.

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 которых не является следствием других. К числу основных свойств относятся форма, в которой выполняется действие, мера его обобщения, развернутости и освоенности. Одно и то же по содержанию действие может быть усвоено человеком с существенно разными показателями каждого из этих свойств. Это очень важно учитывать при определении целей обучения. Так, сложение двух чисел ученик может произвести на палочках, перекладывая их руками

(материальная форма действия) или только фиксируя взором (перцептивная форма). Это же действие можно выполнить, рассуждая вслух (внешнеречевая форма действия), а также в уме, когда все операции выполняются про себя (умственная форма действия). Аналогично действие сложения в одной и той же форме может выполняться развернуто, с представлением в материальной форме всех входящих в него операций, но может выполняться очень сокращенно, по формуле. 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, которая показывает, насколько широко может использовать человек действие в границах его применения.

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

Прочность действия зависит не только (и не столько) от количества повторений, но и от того, прошло ли действие на пути к умственной форме все предыдущие (материализованную, внешне-речевую), было ли оно обобщено и т. д.

Осознанность действия, заключающаяся в умении обосновать, аргументировать правильность его выполнения, зависит от качества его усвоения во внешне-речевой форме. Именно эта форма дает человеку возможность посмотреть на свои действия как бы со стороны, приобрести то знание, которое является привилегией человека: не просто

знать, но и отдавать себе отчет в том, что знаешь, иметь знание о знании.

Разумность действия показывает, насколько существенны условия, на которые ориентируется выполняющий его субъект. Это означает, что разумность действия определяется содержанием его ориентировочной основы. Достигнуть должной меры разумности можно только через введение необходимой системы существенных признаков в содержание ориентировочной основы действия. В практике обучения обычно не учитывается именно этот момент. Существенные признаки выделяются, например, в любом определении понятия, однако введение их в содержание ориентировочной основы формируемых действий не обеспечивается. Вот почему учащиеся нередко обнаруживают явно недостаточную разумность выполняемых действий.

Даже беглый анализ свойств, которыми характеризуется действие, дает возможность понять, что усвоить действие, как и знание, можно по-разному. Действие может быть усвоено в материализованной форме, выполняться медленно, быть необобщенным, а потому и ограниченным в применении очень узкими рамками. То же самое действие может быть доведено до умственной формы, обобщено полностью в пределах тех границ, где оно применимо, выполняться с молниеносной быстротой. Это разное качество усвоения. Мы не можем сказать, что все формируемые действия должны достигать высших границ показателей по каждой характеристике. Все зависит от целей обучения. В одних случаях действие важно выполнять быстро, а степень обобщенности большого значения не имеет, так как условия его применения весьма стабильны. В других случаях, наоборот, быстрота выполнения не так важна, но

нужно уметь использовать действие в очень вариативных условиях.

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

Естественно, что каждое из рассмотренных свойств достигает наивысших показателей не сразу; оно проходит ряд качественно своеобразных этапов. Например, умственную форму действие приобретает только после прохождения материализованной (или материальной) и внешнеречевой. 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.

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

Отсюда следует, что сущность управления состоит в проведении формируемой деятельности по основным этапам процесса усвоения, закономерно приводящим ученика к усвоению и этой деятельности, и включенных в нее знаний.

Этапы процесса усвоения

Согласно деятельностной теории усвоения процесс усвоения новых видов познавательной деятельности, а следовательно, и входящих в нее новых знаний включает шесть основных этапов.

Первый из них — мотивационный. Прежде чем организовать деятельность учащихся на каждом из последующих этапов, учитель должен позаботиться о мотивах, обеспечивающих принятие учениками планируемых знаний и умений. Каждый учитель знает, что если ученик не хочет учиться, научить его нельзя. Значит, у каждого школьника должен быть мотив учения.

Мотивационный этап. Мотивы учебной деятельности делятся на внешние и внутренние.

Внешние мотивы не связаны с усваиваемыми знаниями и выполняемой деятельностью. В этом случае учение служит средством достижения других целей. Например, ученик не любит математику и мечтает стать психологом. Но он знает, что без хорошего владения математикой поступить в университет на факультет психологии невозможно. И вот желание стать психологом заставляет ученика 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 цель деятельности учащегося. Только в этом случае имеет место собственно деятельность учения, как непосредственно удовлетворяющая познавательную потребность. В прочих же случаях человек учится ради удовлетворения других потребностей, а не познавательных. Тогда говорят, что 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 знаниях, то достижение этой цели кажется бессмысленным, если это не удовлетворяет какой-то другой потребности, но уже не прямо, а опосредованно.

Итак, учение может иметь разный психологический смысл для ученика: отвечать познавательной потребности, которая и выступает в качестве мотива, «двигателя» его учебной деятельности, или служить средством достижения других целей, которые являются в этом случае мотивом, заставляющим выполнять учебную деятельность.

Внешне деятельность всех учеников похожа, внутренне, психологически, она весьма разная. Это обуславливается прежде всего мотивами деятельности; именно они определяют смысл для человека выполняемой им деятельности. Характер учебных мотивов является решающим, когда мы говорим о путях повышения эффективности учебной деятельности. Она значительно выше при внутренних мотивах, в качестве которых для учеников выступают получаемые знания, усваиваемые виды познавательной деятельности.

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

Разумеется, введение проблемы в обучающую программу не гарантирует принятия ее учащимися. Объективно будучи проблемой, для ученика она может не стать таковой субъективно. 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, хотя бы сделать такую попытку. Конечно, и в этом случае мотив может не быть внутренним. Ученик может стараться найти решение на основе так называемой соревновательной мотивации (проверка своих сил, состязание с другими учениками в уме, находчивости).

Учитель всегда должен помнить, что познава-

тельная потребность — самый эффективный мотив, побуждающий человека к учению. Независимо от того, сумел ли учащийся найти решение предложенной ему проблемы, он должен осознать деятельность, составляющую это решение.

Ознакомление обучаемых с деятельностью и входящими в нее знаниями. На втором этапе, где учащиеся знакомятся с новой деятельностью, важно не просто рассказать, как надо решать соответствующие задачи, а **показать процесс решения.** Мало, например, рассказать, как следует распознавать революции: буржуазные, социалистические, — надо показать сам процесс распознавания. Это означает, что надо выделить систему необходимых и достаточных признаков данных понятий, показать, как надо устанавливать наличие (или отсутствие) выделенной системы характеристик, и сделать соответствующий вывод.

Раскрыть содержание деятельности учитель может сам; в этом случае учащиеся получают ее в готовом виде. Но можно это сделать совместно с обучаемыми, что создает у последних иллюзию самостоятельного открытия содержания деятельности. Это имеет положительное значение для мотивации учения.

Преподаватель должен выделить, с одной стороны, все 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 правильно ее выполнять. Для этого недостаточно словесного объяснения и даже вы-

полнения деятельности учителем. Объяснение и показ учителя должны сопровождаться внешней фиксацией знаний и формируемой деятельностью.

В качестве примера возьмем действие подведения под понятие. Допустим, что впервые оно 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 ¹⁰.

II. Логическое правило работы с признаками.

- 1) Если все признаки +, ответ +.

$$\begin{array}{l|l} 1. + & \\ 2. + & \\ \dots & \\ n + & \end{array} +$$

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

$$\begin{array}{l|l} 1. - & \\ 2. - & \\ \dots & \\ n - & \end{array} - \quad \begin{array}{l|l} 1. ? & \\ 2. - & \\ \dots & \\ n + & \end{array} -$$

- 3) Если хотя бы один признак ? и нет признаков —, ответ ?.

$$\begin{array}{l|l} 1. + & \\ 2. ? & \\ \dots & \\ n + & \end{array} ?$$

¹⁰ Одновременно перпендикулярные прямые изображаются на чертеже.

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) Прodelайте все то же самое с последующими признаками.

7) Сравните полученные результаты с логическим правилом.

8) Запишите ответ с помощью знаков + — ?.

Важно, чтобы все используемые характеристики были зафиксированы, рельефно выделены и в дальнейшем находились в распоряжении учащихся. Для этого используются доска, экран или различные таблицы. В некоторых случаях все уча-

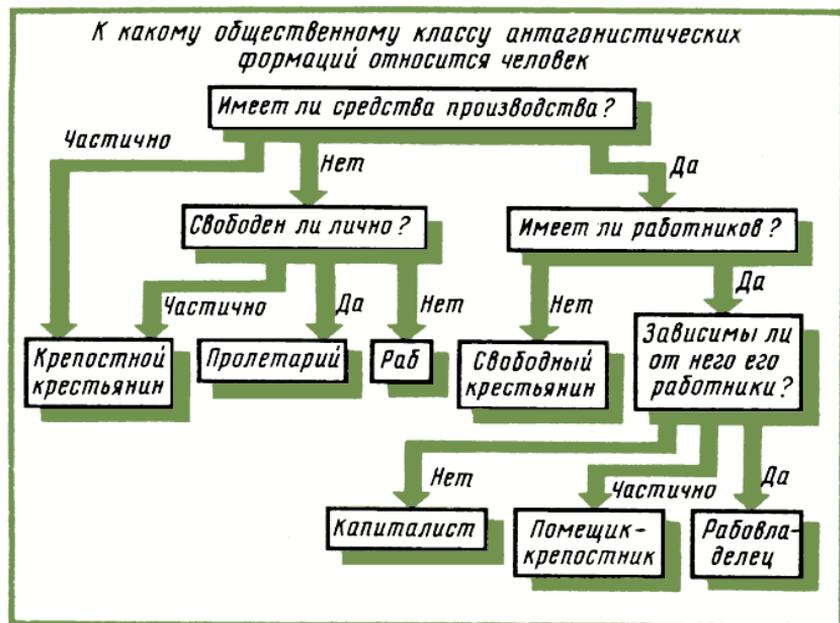


Рис. 5

щиеся 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 понятия вводятся не изолированно, а в системе. Это позволяет ученику видеть их сходства и различия, понимать отношения между ними. Но в таком случае возрастает объем вводимых знаний; может существенно осложняться и соответствующая деятельность.

Вот как выглядит схема, используемая при распознавании учащимися представителей разных общественных классов антагонистического общества (рис. 5). Прежде всего надо выделить признаки, необходимые и достаточные для определения каждого общественного класса данной формации; в качестве таких признаков берутся отношение к средствам производства и степень личной свободы. Затем надо дать сочетания этих признаков, характерные для каждого общественного класса. Кроме того, надо дать представление о той деятельности, выполнение которой приводит к решению задачи — определению класса, к которому принадлежит человек.

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

Однако, как мы уже сказали, понимание, как делать, и возможность сделать что-либо — не одно

и то же. Понять, как решать задачу, еще не всегда значит уметь решить ее самостоятельно. Это различие особо следует подчеркнуть, так как в практике обучения нередко считается: если ученик понял, значит, он научился, цель достигнута. Это не так. Пока мы обеспечили лишь предварительное ознакомление с деятельностью, понимание логики ее выполнения, а для овладения процессом выполнения необходимо ее выполнить самому. Наблюдения за деятельностью другого для этого недостаточно. Вот почему нужно, чтобы учащиеся сами решили несколько задач, требующих формируемой деятельности и усваиваемых знаний.

Этапы выполнения деятельности. Процесс выполнения новых действий включает четыре этапа: выполнения действий в материализованной (материальной) форме; внешнеречевых действий; выполнения действий во внешней речи про себя; умственных действий.

На этапе **материализованных действий** учащиеся должны располагать карточкой с нанесенными на нее сведениями о выполняемой деятельности. Кроме того, они должны получить систему заданий, требующих применения формируемой деятельности. Задания могут быть вначале практическими, требующими практических действий. Применительно к нашему примеру с формированием понятия о перпендикулярных прямых это могут быть чертежи. Ученики должны решить, будут ли изображенные на каждом из них линии перпендикулярными. Для этого учащиеся должны устанавливать с помощью линейки, транспортира, являются ли линии прямыми, пересекаются ли, какова величина углов.

В результате учащиеся не только запомнят без специального заучивания признаки понятия

и логическое правило подведения под понятие, но и научатся правильно применять то и другое, то есть освоят один из логических приемов работы с понятиями. Как видим, вначале они его усваивают во внешнем виде, действие выполняется практически, руками.

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 оперировать признаками понятия и логическим правилом без опоры на внешние предметы и без практического выполнения операций руками.

На этапе **внешнеречевых действий** работа идет в том же порядке. Но теперь ученики называют признаки по памяти. Для анализа даются уже не предметы, не модели, а их описания.

Так, продолжая работу с понятием «перпендикулярные прямые», на этом этапе учащимся можно предложить задания такого типа: «Даны две пересекающиеся прямые. Будут ли они перпендикулярными?» К задаче не дается ни чертежа, ни модели. Школьники 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: $1 \perp$. Таким же образом идет работа со вторым признаком. После этого учащиеся определяют, что у них получилось: первый признак есть, второй неизвестен. Результаты работы с признаками обычно фиксируются на бумаге, но могут и просто называться. Для оценки полученных результатов школьники теперь уже вспоминают логическое правило под-

ведения, доказывают верность своего ответа. Аналогичным образом учащиеся выполняют еще несколько заданий, на которых и учатся рассуждать вслух, доказывать правильность ответа. 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 вопрос о том, подходят предметы под данное понятие или нет.

Еще раз подчеркнем, что учащиеся должны не только работать с заданиями, имеющими положительный или отрицательный ответ, но и анализировать задания с неопределенным ответом.

Для того чтобы заставить учащихся рассуждать вслух, доказывать правильность своих действий другому, полезно организовать на этом этапе работу парами. Один ученик выполняет задание, а другой следит, все ли он делает правильно; потом они меняются ролями.

Наконец, когда школьники освоили деятельность и в этой форме, можно им разрешить работать индивидуально, без опоры на схемы и модели, без рассуждений вслух. 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 усвоил с помощью этого приема.

Итак, главная закономерность процесса усвоения состоит в том, что познавательная деятельность и введенные в нее знания приобретают умственную форму не сразу, а постепенно, проходя через ряд более ранних форм. Если учитель строит процесс усвоения с учетом этой закономерности, то тем самым он выполняет одно из главных требований, предъявляемых к управлению,

и существенно повышает возможности достижения цели всеми учащимися.

Требования к содержанию и форме заданий

Как видим, процесс усвоения знаний — это процесс их применения, решения соответствующих задач. Без проблем, без задач не может быть усвоения. На разных этапах усвоения проблемы (задачи) выполняют разные функции. На первом они служат для создания учебной мотивации, на втором они вводятся для раскрытия деятельности, подлежащей усвоению, на всех последующих выступают в качестве средства усвоения этой деятельности.

Первое требование к заданиям — расчет только на ту новую деятельность, которая формируется. Все другие действия (или виды деятельности), которые требуются при выполнении заданий, должны быть усвоены в предыдущем обучении.

Второе требование к задачам касается формы их предъявления. Форма должна соответствовать этапу усвоения. В частности, 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.

На каждом этапе процесса усвоения деятельность должна приобрести определенные показатели также по обобщенности, свернутости и освоенности. Все это тоже обеспечивается подбором задач, при решении которых происходит усвоение знаний и формирование деятельности.

Экспериментально установлено, что обобщение идет по тем и только тем свойствам, которые вошли в ориентировочную 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.

Для получения нужной степени обобщения деятельности необходимо применить ее к заданиям, отражающим основные типовые случаи в требуемых пределах обобщения. При этом последовательность предъявления заданий должна основываться на принципе контрастности: вначале предъявляются задания, содержащие наиболее отличающиеся ситуации, а затем — более похожие.

Что касается других характеристик действия (сокращение, автоматизация), то они достигаются путем повторяемости однотипных заданий.

Контроль за процессом усвоения и его коррекция

Функции обучающего и обучаемого на разных этапах процесса усвоения не остаются неизменными.

На первом этапе усвоения главная функция преподавателя — обеспечить мотивацию, необходимую для успешного протекания процесса. Если мотивация налицо, то этот этап как специальный отпадает. Однако мотивационная функция обучающего сохраняется на протяжении всего процесса обучения, так как исходная мотивация может угаснуть, а без мотива, побуждающего человека выполнять учебную деятельность, усвоения не произойдет.

На втором этапе обучающий вводит в учебный

процесс новую информацию, которая должна быть усвоена: знания, связанные с изучаемой областью науки, и знания, касающиеся деятельности учащегося.

На третьем и всех последующих этапах функции обучающего существенно меняются: он не дает учащимся новой информации, а организует усвоение выданной. Для этого он должен не только ввести задачи для самостоятельного решения, но и обеспечить контроль за процессом их решения. Больше того, он должен обеспечить помощь, если она окажется необходимой какой-то части обучаемых.

Успешное усвоение нового знания и соответствующего познавательного приема возможно лишь в том случае, если учащиеся с самого начала выполняют все входящие в прием действия правильно и в той форме, которая соответствует данному этапу. Если ученик будет задерживаться на ранних формах, то он не сможет своевременно научиться выполнять действия в уме. Если учащийся, наоборот, слишком рано перейдет к выполнению действий про себя, то он впоследствии будет часто ошибаться, так как не все части действия им достаточно хорошо усвоены в форме внешней, материальной.

Для того чтобы избежать того и другого, необходимо осуществлять систематический контроль за формированием новых познавательных действий. В этом случае контроль выполняет функцию обратной связи: дает возможность получать информацию о ходе процесса усвоения.

Обучающий должен систематически получать сведения от каждого учащегося о том, ту ли деятельность он выполняет, которую должен усвоить; правильно ли он ее выполняет и, наконец, с теми ли характеристиками, которые должны

быть на данном этапе. Особо следует подчеркнуть, что в начале материализованного этапа, где происходит усвоение содержания деятельности, необходим контроль за каждой операцией, входящей в содержание данного действия или деятельности. Аналогичное положение и в начале внешнеязыкового этапа, где происходит преобразование деятельности в качественно новую форму — языковую.

Если контроль будет ограничен правильностью конечных ответов, то не будет гарантировано усвоение намеченной деятельности. Дело в том, что конечный ответ не однозначно связан с содержанием деятельности, которая привела к этому ответу. Правильный ответ может быть получен рациональным и нерациональным методами. Иногда ответ может быть правильным даже при ошибочных действиях. В тех же случаях, когда ответ неверный, без знания выполненной деятельности трудно установить причину ошибки, а следовательно, и оказать учащимся необходимую помощь.

На всех последующих этапах, как и на заключительных стадиях материализованного и внешнеязыкового, пооперационный контроль учителя должен быть эпизодическим (по требованию обучаемого или при нескольких ошибочных ответах). Это связано с тем, что на первых этапах содержание деятельности уже усвоено, основные преобразования по форме ее выполнения произошли, поэтому достаточен внешний контроль только по конечному результату. Контрольная часть действия усваивается наряду с другими частями¹¹, и поэтому на последних этапах усвоения она может выполняться самими учащимися, причем во внут-

¹¹ Любое действие состоит из трех частей: ориентировочной, контрольной и исполнительной. См. об этом в кн.: Т а л ы з и н а Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. М., 1975.

ренной форме, как акт внимания. Теперь учащийся не нуждается в том, чтобы после выполнения каждой операции или каждого задания получать подтверждение правильности полученных результатов. Он в них, как правило, не сомневается.

Исследования показывают, что если обучаемых заставлять проверять свои ответы постоянно, не считаясь с их потребностью во внешнем контроле и успешностью выполнения заданий, то это приводит к резкому падению мотивации обучения. Наоборот, если дать обучаемому возможность проверить свой ответ тогда, когда он сомневается в нем, это приводит к большей активности учения. В случае правильного ответа ученик испытывает удовлетворение от этого, а в случае ошибки он активно начинает искать ее причины. Правда, если ученик систематически убеждается в том, что он ошибается, тогда также происходит падение мотивации.

Может быть и другая ситуация. Ученик уверен, что он решил задачу правильно, а на самом деле решение ошибочное. В этом случае учащийся не испытывает потребности во внешнем контроле, но такой контроль необходим. Обнаружение ошибки оказывается для ученика неожиданным; перед ним встает проблема: «В чем дело? Почему ответ неверный?» Это также приводит к повышению мотивации и тем самым активности учения.

Своевременность контроля имеет огромное значение для успешности обучения. Если же помощь оказывается не своевременно, то ее эффективность может быть близка к нулю.

Вот типичный пример из школьной практики. Закончился диктант. Почти у каждого ученика есть потребность узнать, правильно ли он написал затруднительное для него слово, правильно ли поставил запятую. Но у учителя нет времени, и он

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. Школьник запомнит правильное написание затруднившего его слова: действует принцип психологической «ловушки». Но учитель не смог этого сделать. На следующем уроке школьники с нетерпением ждут своих тетрадей. Но учитель еще не проверил диктанты. Вот, наконец, ученики получают тетради. Они видят свои ошибки, но эмоциональный накал уже прошел. Без всякого энтузиазма они начинают работу над ошибками. И нередко 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.

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

Контроль за содержанием деятельности и ее формой проводится по ходу выполнения заданий, необходимых для усвоения деятельности. Что касается контроля за мерой обобщенности, автоматизированности, то для этого требуется специальный подбор задач. Обобщенность действий проверяется с помощью заданий «на перенос»: формируемое действие предлагается выполнить в новых условиях. Например, при формировании действия распознавания на одних понятиях предлагают его

выполнить на материале других понятий. Естественно, что при этом даются система необходимых и достаточных признаков нового понятия и способы их обнаружения.

Сведения, получаемые с помощью контроля, могут показать, что процесс усвоения идет нормально, без отклонений. В этом случае никакого вмешательства в ход процесса не требуется. Но полученные сведения могут говорить о том, что отклонения есть. Тогда вмешательство преподавателя необходимо.

Конкретное содержание действий учителя определяется полученными сведениями, а также внутренней логикой процесса усвоения. Если, допустим, оказалось, 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, оказалось, что учащийся испытывает трудности при выполнении заданий, предусмотренных для данного этапа, то действие возвращается на предыдущий этап, где и происходит его доработка по тем характеристикам, которые недостаточно отработаны.

Как показали исследования, целесообразно научить коррекционным действиям и самих обучаемых. Эти действия составляют важную часть умения учиться и в дальнейшем позволяют действовать самостоятельно. В первую очередь это касается умения находить и исправлять ошибочные решения.

Итак, на первых порах необходим пооперационный контроль, который потом должен быть заменен контролем, производимым с учетом потребности в нем учащихся и объективной успешности их работы. Правильно организованный контроль

способствует повышению интереса к учению. Если же контроль организуется без учета указанных условий, то он приводит к потере интереса.

Как же в условиях класса организовать такой контроль? Конечно, там, где есть возможность, можно использовать различные контролирующие устройства.

Учитель и сам легко может изготовить такое «устройство» из листа бумаги. Этот метод контроля известен под названием «метода химической шифровки». Суть его в следующем. К заданиям заранее заготавливается 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 химическими реактивами, не оставляющими видимых следов. В ручках учащихся другое химическое вещество — дешифратор. Выполнив операцию, учащийся ставит в соответствующей клеточке точку. Если ответ правильный, точка окрашивается в один цвет, если неправильный — в другой.

Другой способ безмашинного контроля — так называемый парный контроль. Суть его состоит в том, что учащиеся работают парами. Задания заранее составляются так, что под одним и тем же номером один ученик получает задание на выполнение формируемой деятельности, то есть обычную задачу, а сосед по парте получает задание по контролю за деятельностью первого. Если мнения контролера и выполняющего задание разойдутся, на помощь им приходит или шифровка, или учитель.

Использование парной формы контроля имеет еще одно важное значение. Учащиеся, контролируя друг друга, научаются постепенно контроли-

ровать и себя, становятся более внимательными. Объясняется это тем, что внимание есть не что иное, как внутренний контроль. Как и другие внутренние возможности человека, внутренний контроль формируется на базе внешнего. В силу этого выполнение функций контролера по отношению к другому ученику есть одновременно этап формирования внимания как внутреннего контроля, контроля за самим собой.

Рассмотренные способы контроля удобны потому, что не требуют технических средств, доступны любому учителю. Но каждый из них, конечно, связан с предварительной работой по заготовке шифровок, систем заданий. Однако высокая эффективность обучения, которая является следствием правильного контроля, стоит такой работы. Кроме того, один раз составленные материалы могут использоваться в дальнейшем. Шифровки же могут быть изготовлены силами самих учеников¹².

Итак, систематический контроль за усвоением и своевременное внесение соответствующих поправок в этот процесс — важное условие эффективного управления процессом усвоения знаний. Кроме охарактеризованных условий, существует ряд других, которые мы только укажем.

Другие условия эффективного управления

До сих пор мы рассматривали лишь те функции учителя, которые вытекают из основных закономерностей процесса обучения. Но мы совершенно не касались требований к обучающему,

¹² Более подробное описание средств автоматизации контроля см.: Т а л ы з и н а Н. Ф., Г а б а й Т. В. Пути и возможности автоматизации учебного процесса. М., 1977.

связанных с особенностями учащихся. В существующей практике обучения процесс усвоения организуется как единый для всех, но не являющийся оптимальным ни для одного из обучающихся. Такой процесс обучения рассчитан на некоего усредненного ученика, которого реально не существует.

При организации научно обоснованного обучения необходимо учитывать целый ряд особенностей учащихся.

Прежде всего усвоение любых новых знаний и умений предполагает определенный **уровень развития познавательной деятельности**, наличие тех знаний и действий, на которых строятся новые. При этом важно установить наличие не только предметных знаний и умений, но и логических.

Для успешного формирования новых знаний и действий важно проверить сформированность и целой системы менее специальных умений и знаний. Если, например, у учащегося не сформирован необходимый **уровень внимания** (контрольная деятельность), то он не сможет успешно пройти даже первые этапы усвоения. Он не будет в состоянии следить за объяснением, не сможет понять его, и в результате у него не сформируется необходимого представления о новом действии. Таким образом, этот этап формирования действия не достигнет своей цели, без чего не будет эффективным переход к следующему за ним. Аналогично, если учащиеся не умеют включаться по письменной инструкции в работу, а обучение требует этого, то процесс усвоения также не сможет привести к намеченной цели.

Невнимание учителя к исходному уровню познавательной деятельности учащихся часто служит причиной их отставания.

Так, учащиеся часто испытывают трудности при изучении, например, математики потому, что у них отсутствуют те познавательные средства, которые предполагает изучение математики. Как было уже указано, для изучения математики в первом классе необходимы действия сравнения, распознавания, выведения следствий из факта принадлежности объекта к данному классу и т. д. В то же время обследование детей, закончивших первый класс, показало, что у большинства из них эти действия или совсем не сформированы или сформированы недостаточно. Это означает, что математика за первый класс усвоена не на том уровне, который предполагался целями обучения. Надо ли удивляться, что при такой организации процесса обучения отстающие появляются с первого класса, а дальше их число растет. Фактически здесь нарушается классический принцип педагогики: последовательности обучения. Новые этажи знаний строятся на нестроенных или нестроенных предыдущих.

Мы должны в то же время отметить, что учителю выполнить указанную функцию, располагая только мелом и тряпкой, не так просто: это требует существенно других средств обучения.

Однако учащиеся отличаются друг от друга не только разным уровнем подготовленности к усвоению. Каждый из них обладает более устойчивыми индивидуальными различиями, которые предъявляют свои требования к организации учебного процесса.

Прежде всего люди рождаются на свет с разными типами нервной системы, которые дают разные типы темпераментов. Мы не можем сказать, что одни из этих типов хорошие, а другие плохие. Просто они разные. Темперамент сам по себе не определяет ни способностей, ни характера челове-

ка, но он дает своеобразную форму поведению. Так, например, сангвиники отличаются быстротой реакции, а флегматики характеризуются медлительностью; им трудно 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 обладают рядом положительных качеств. Уже эти характеристики показывают, что людям с разными темпераментами нужен разный темп и режим работы.

Учителя склонны задавать темп, отвечающий их темпераменту. Нам пришлось наблюдать учительницу математики с ярким сангвиническим темпераментом. Она постоянно подгоняла учеников, требовала, чтобы они выполняли задания быстро. При этом задавался такой темп, который был явно непосилен многим детям. Такие ученики, приступая к ответственной контрольной работе, уже заранее знали, что со всеми заданиями они справиться не смогут — не потому, что те слишком трудны для них, а потому, что не успеют.

Индивидуальные различия касаются и познавательной сферы людей. У одних преобладает зрительный тип памяти, у других — слуховой, у третьих — зрительно-двигательный. У одних лучше развито наглядно-образное мышление, 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 различиями учащихся ведет к возникновению трудностей в достижении целей обучения.

Понимая, что при обычных способах организа-

ции обучения индивидуализация учебной работы весьма затруднена, мы считаем важным ставить эти вопросы. Накопленные научные данные позволяют видеть, как велики тут резервы, которые до сих пор не используются. Необходимо отметить, что эти резервы не могут быть полностью использованы без опоры на достижения современной техники.

Последовательность методов обучения

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 учителя на этом этапе состоит в постановке предварительно разработанных задач (проблем). С этой целью он может использовать беседу, рассказ, демонстрацию опыта. После принятия учащимися предложенной проблемы учитель должен руководить поиском решения, который осуществляют учащиеся. Обычно это реализуется с помощью беседы.

На втором этапе — предварительного ознакомления учащихся с деятельностью и входящими в нее знаниями — могут быть использованы лекция, беседа, демонстрация. При лекционном объяснении 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 беседа, то все обозначенное реализуется при участии школьников. Демонстрация используется в тех случаях, когда необходимо

проведение опыта или другой формы наглядного представления явлений.

На третьем этапе усвоения — выполнения действий в материализованной форме — обучаемые сами должны выполнять формируемую деятельность. На этом этапе могут использоваться лабораторные и практические занятия, однако не в «классическом» виде. На обычных лабораторных занятиях обучаемые нередко усваивают методы исследования в данной научной области. Не отрицая важности таких лабораторных работ, мы в то же время хотим подчеркнуть, что они могут быть использованы и для отработки материализованной (или материальной) формы усваиваемой деятельности и входящих в нее знаний. Что касается практических занятий, то обычно они имеют два недостатка. Во-первых, предлагаемые задачи, как правило, решает кто-то один у доски, а остальные просто списывают готовое решение. Во-вторых, учитель обычно не заботится об осознании учащимися деятельности, используемой ими при решении задач. Он просто показывает решение, не выделяя содержания деятельности и не фиксируя его во внешней форме.

На четвертом — внешнеречевом — этапе задачи решаются путем рассуждения вслух. Здесь весьма эффективен метод работы парами или небольшими группами. При этом функции учащихся следует распределить так, чтобы они поочередно выполняли то контрольную, то ориентировочно-исполнительную 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, чтобы каждый

обучаемый участвовал в их решении. В частности, после работы малыми группами может быть проведено коллективное обсуждение полученных решений. И для этого этапа должны быть составлены задачи, требующие применения усваиваемых знаний.

Два последних этапа — внешней речи про себя и умственных действий — требуют индивидуальной самостоятельной работы обучаемого. Здесь должны даваться задачи, с одной стороны, на доведение некоторых действий до навыка, а с другой — на самостоятельный поиск в новых условиях, если требуется получить высокую степень обобщения формируемой деятельности.

Исследования показывают, что если усвоение каждого раздела изучаемой области знаний проходит полный цикл обучения, удается добиться действительно прочного усвоения. Характерно, что если проверять сохранность усваиваемой деятельности и входящих в нее знаний непосредственно после изучения, то значимость полной поэтапной отработки проявляется недостаточно четко. Однако проверка через даже не очень длительный интервал времени показывает, как важно считаться с закономерностями усвоения. В тех случаях, когда школьники прошли весь цикл обучения, сохранность усвоенного близка к первоначальным показателям. В тех же случаях, когда обучение было прервано на первых этапах, сохранность оказывается близкой к нулю. Эти данные не являются неожиданными. Из практики обучения хорошо известно, что изученное в первом полугодии требует повторения в конце учебного года.

Эффективное управление, обеспечивающее усвоение знаний и формирование познавательной деятельности у всех учащихся, требует выполнения целого ряда требований, выдвигаемых общей теорией управления. Реализация этих требований, в свою очередь, возможна только при опоре на теорию усвоения, раскрывающую закономерности процесса усвоения.

Мы показали реализацию главных условий управления на весьма простых примерах. При усвоении более трудных знаний и формировании более сложных приемов познавательной деятельности управление еще более необходимо. Оно идет аналогичным образом, но дополнительно необходимо указать на два важных момента.

Во-первых, далеко не все нужные приемы познавательной деятельности описаны. Так, при изучении художественной литературы надо сформировать у школьников умение оценивать литературное произведение с точки зрения именно его литературных достоинств. В настоящее время учащиеся получают обычно готовую характеристику произведения (результат оценочной деятельности автора учебника), которую заучивают. Гораздо продуктивнее научить школьников самих производить такую оценку по определенной системе критериев. Это даст им метод специфически литературного мышления, научит отличать хорошее произведение от плохого. Однако конкретное содержание такой оценочной деятельности еще не выявлено.

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 приемов позволяет 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 определенными случаями, в дальнейшем самостоятельно используются учащимися при анализе всех других явлений, относящихся к данному классу.

Наличие такой программы и реализация условий управления усвоением открывают большие возможности для повышения эффективности учебного процесса.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Ленин В. И. Философские тетради. — Полн. собр. соч., т. 29.

Материалы XXV съезда КПСС. М., 1976.

Материалы XXVI съезда КПСС. М., 1981.

Айдарова Л. И. Психологические проблемы обучения младших школьников русскому языку. М., 1978.

Гальперин П. Я., Кабыльницкая С. Л. Экспериментальное формирование внимания. М., 1974.

Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении. М., 1972.

Косатая В. М. Приемы познавательной деятельности как вид межпредметных связей. Канд. дисс. М., 1975.

Маркова А. К. Психология усвоения языка как средства общения. М., 1974.

Салмина Н. Г., Сохина В. П. Обучение математике в начальной школе. М., 1975.

Талызина Н. Ф. Управление процессом усвоения знаний. М., 1975.

Управление познавательной деятельностью учащихся. М., 1972.

Содержание

Введение	3
Взаимосвязь практической и теоретической деятельности	4
Взаимосвязь знаний и умений (действий)	11
Начальные логические приемы мышления	19
Виды свойств и приемы их выделения	24
Формирование приема сравнения	29
Выведение следствий и подведение под понятие	31
Приемы определения понятий	41
Умозаключения как приемы получения выводов	42
Прием классификации	45
Прием доказательства от противного	46
Формирование специфических приемов познавательной деятельности	48
Межпредметные специфические приемы познавательной деятельности	53
Частные и общие приемы познавательной деятельности	57
Соотношение знаний, специфических и логических приемов познавательной деятельности	62
Управление процессом усвоения знаний	64
Понятие об управлении усвоением знаний	64
Этапы процесса усвоения	69
Требования к содержанию и форме заданий	79
Контроль за процессом усвоения и его коррекция	80
Другие условия эффективного управления	87
Последовательность методов обучения	91
Рекомендуемая литература	95

Нина Федоровна Талызина

ФОРМИРОВАНИЕ ПОЗНАВАТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ УЧАЩИХСЯ

Главный отраслевой редактор *Р. Д. Смирнова*. Старший научный редактор *Е. И. Соколова*. Младший редактор *Е. Л. Калакуцкая*. Художник *Г. Ш. Басыров*. Художественный редактор *Т. С. Егорова*. Технический редактор *Н. В. Лбова*. Корректор *Н. Д. Мелешкина*

ИБ № 5887

Сдано в набор 10.11.82. Подписано к печати 12.1.83. А 09501. Формат бумаги 70×100/32. Бумага тип. № 3. Гарнитура школьная. Печать офсетная. Усл. печ. л. 3,9. Усл.кр.-отт. 8,124. Уч.-изд. л. 3,92. Тираж 141980 экз. Заказ 1684. Цена 15 коп. Издательство «Знание». 101835, ГСП, Москва, Центр, проезд Серова, д. 4. Индекс заказа 832203.

Ордена Трудового Красного Знамени Калининский полиграфический комбинат Союзполиграфпрома при Государственном комитете СССР по делам издательства, полиграфии и книжной торговли. г. Калинин, пр. Ленина, 5.

15 коп.

Индекс 70106



ЗНАНИЕ

НОВОЕ В ЖИЗНИ, НАУКЕ, ТЕХНИКЕ