

А. В. Усова

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ НАУЧНЫХ ПОНЯТИЙ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Ядром содержания образования является система научных понятий. Решение воспитательных задач также осуществляется посредством формирования системы понятий. И поэтому разработка теоретических основ методики формирования понятий имеет чрезвычайно важное значение для решения проблемы совершенствования учебно-воспитательного процесса и системы образования в целом.

К сожалению, еще далеко не все педагоги понимают важность решения этой проблемы. Многие полагают, что можно осуществлять процесс обучения и воспитания, не зная теории формирования понятий и не задумываясь над закономерностями этого важного, скажем без преувеличения, первостепенного по значению компонента обучения. В результате это приводит к низкому коэффициенту полезного действия процесса обучения.

Какой круг проблем охватывает разработка теоретических основ формирования понятий?

Это прежде всего понимание сущности (природы) понятий, их роли в познании, дидактических функций понятия как логико-гносеологической категории, выявление закономерностей, которым подчиняется процесс формирования понятий, определение условий успешного их формирования у учащихся.

Исследование природы понятия относится к области теории познания; исследование процесса усвоения понятий — к области психологии обучения, а выявление дидактических функций формирования понятий относится к области дидактики — теории обучения.

В теории познания понятие рассматривается как знание существенных свойств (сторон) предметов и явлений окружающей действительности, их связей и отношений друг с другом. В работах философов А. С. Арсеньева, В. С. Библера, Б. М. Кедрова, Е. К. Войшвилло, Э. В. Ильенкова, Г. А. Курсанова указывается на исключительно сложную природу понятия, которое рассматривается как **объект** познания, как **орудие** познания и как **результат** познания.

Психологи рассматривают понятие как одну из форм мышления. Мышление может протекать в различных формах —

суждений, умозаключений, гипотез, теорий. Все они играют важную роль в познании.

Теория познания диалектического материализма исходит из признания громадного познавательного значения всех форм человеческого мышления и прежде всего — понятий “как высших форм познания, составляющих логическую основу, логический каркас научных систем и теорий” [1, с. 276].

Заметим, что не всеми философами признается роль понятий в познании. Современные позитивисты, гносеологи, например, отрицают познавательное значение понятий. Позитивисты Р. Карнап, Х. Рейхенбах, Ф. Франк и др. объявляют все научные и философские понятия “псевдопонятиями”.

Познавательное и практическое значение понятия как формы мышления определяется следующими факторами.

Во-первых, понятие есть форма отражения действительности. Его содержание всецело определяется содержанием самой материальной действительности, объективными свойствами и отношениями материальных предметов.

Во-вторых, понятие представляет собой не просто форму отражения действительности. К числу форм отражения относятся и ощущения, и восприятия, и представления, и художественные образы и т. п. Понятие является такой формой отражения действительности, которая раскрывает сущность вещей, внутренние, коренные, определяющие свойства и признаки предметов.

В-третьих, роль понятия в познании мира определяется его диалектической природой как единством общего и единичного, конкретного и абстрактного.

Понятие как общее охватывает все многообразие единичного (и особенного), являясь не просто стороной последнего, а его сущностью. Как общее понятие выполняет исключительно важную познавательную функцию, являясь методом познания единичного. Оно выражает глубокие, внутренние, существенные связи отдельных предметов данного класса.

В-четвертых, познавательное значение научных понятий заключается также в том, что они являются узловыми пунктами познания, выступающими как концентрированное выражение человеческой практики, лежащей всегда в основе познания.

В понятиях закрепляются результаты развития той или иной области науки.

Являясь мощным средством познания мира, понятия играют важную роль в различных сторонах практической деятельности человека и прежде всего в практическом применении научных теорий и всех результатов познания вообще, где они занимают важнейшее место.

Создание и формулирование важнейших понятий является необходимой ступенью, узловым моментом в науке. Последующее ее развитие в значительной мере определяется содержанием таких понятий и теми идеями, которые в них заложены.

Итак, содержание понятия в теории познания очень сложно. В литературе выделены 4 стороны понятия как формы мышления.

Во-первых, по своему происхождению, или генезису, понятие является обобщением опыта, результатом исследований.

Во-вторых, по своему содержанию и гносеологическому значению понятие выступает как отражение объекта в сознании субъекта.

В-третьих, по своей структуре, отличающей понятие от других форм мышления, понятие обнаруживает наличие противоположных сторон, выступающих как его объем и содержание, его количественная и качественная характеристика.

Структура понятия выступает как система взаимосвязанных существенных признаков, в которых раскрывается содержание понятия. Объем понятия — система взаимосвязанных предметов, охватываемых мысленно данным понятием.

В-четвертых, по своему назначению понятие выступает как инструмент любого теоретического мышления.

Не случайно научное мышление называют понятийным мышлением. Возникнув на каком-то этапе развития науки, понятие не остается чем-то застывшим, раз навсегда данным. Содержание понятия, его связи и отношения с другими понятиями по мере развития науки изменяются. Содержание понятия развивается. Примерами таких понятий в естествознании являются “вещество”, “движение”, “энергия”.

Понятия возникают на самых ранних ступенях развития человеческого мышления, например, в виде эмпирических понятий. На более высокой ступени развития они отвечают абстрактно-теоретическому мышлению и неразрывно связаны с ним.

Для последнего характерны проникновение в сущность изучаемых предметов, выход за пределы непосредственно воспри-

нимаемых явлений и переход в область таких сторон и связей изучаемых объектов, которые не поддаются непосредственно чувственному восприятию, а познаются с помощью теоретического мышления.

В каждой области науки на определенных этапах развития образуются новые понятия, уточняются ранее возникшие понятия, некоторые из них отбрасываются как несостоятельные в научном отношении.

Процесс образования новых понятий и развитие уже находящихся на вооружении науки понятий происходит в тесной связи с развитием законов и теорий.

Иногда понятие трактуется как исходная, первичная форма научного знания (“клеточка”), а теория — как развитое понятие, раскрытое в многообразии его сторон и определений. Так трактует понятие Э. В. Ильенков [2].

Иную точку зрения высказывал Б. М. Кедров. Он подчеркивал, что понятие, как и теория, относится к сущности изучаемого предмета. Поэтому соотношения между ними не являются односторонними. “Формирование научных понятий, — отмечал Б. М. Кедров, — как правило, идет в процессе формирования теорий, и наоборот. Хотя иногда и представляется, что развитие теории предшествует развитию понятия или развитие понятия — теории, тем не менее, наиболее типичным и чаще всего наблюдаемым в истории науки случаем является такой, когда образование новой теории и формирование научного понятия идут совместно и одновременно одно с другим, подобно тому, как это нередко имеет место при открытии нового закона природы” [3, с. 308].

Одним из примеров этого является возникновение молекулярно-кинетической теории строения вещества и понятия “молекула”.

Понятия, законы и теории представляют собой разные стороны одного и того же процесса познания. В них раскрывается сущность одного и того же круга явлений, но в разных мыслительных, познавательных формах. Понятие выражает сущность явления путем обобщения фактов, отвлечения от всего несущественного, второстепенного. В случае закона речь идет об обобщении той же совокупности фактических данных с целью раскрытия внутренней необходимой связи между ними. В случае теории дело касается обобщения опытных данных с целью объяснения данного круга явлений, фактов с единой точки зрения.

Итак, понятие есть высшая форма мышления, познания объективной реальности. В то же время понятие есть резюме, итог, обобщение пройденного познания, резюме определенной ступени в развитии науки. А возникшее понятие становится средством, орудием в познании нового, в дальнейшем развитии науки.

В теории познания важным является вопрос о соответствии ощущений, представлений и понятий. Рассмотрение этого вопроса имеет важное значение для практики обучения.

Одна из особенностей чувственного опыта человека состоит в том, что он связан с мышлением.

Наблюдая явления природы и общества, человек руководствуется определенными понятиями и теориями.

Образование понятий — это способность, характерная только для человеческого сознания благодаря действию второй сигнальной системы (сигналы сигналов — по И. П. Павлову).

Понятие (обобщение) представляет собой специфическую деятельность головного мозга человека.

На основе учения И. П. Павлова по физиологии высшей нервной деятельности могут быть точно разграничены, с одной стороны, ощущение и представление, с другой — понятие. Ощущение и представление — сигналы первой ступени, понятия — сигналы системы второй ступени. Ощущение и представление — это то, что является общим у человека и животного, понятие — это то, что имеется только у человека и связано с языком, с сигнальной системой, языковым выражением.

Представление ближе к ощущению, чем к понятию, хотя в известном смысле одновременно является предварительной ступенью и подготовкой понятия.

Противоположность между представлением и понятием относительна, а не абсолютна. Между ними имеется переход.

Переход от ощущения к понятию происходит по ступеням: ощущение → созерцательное представление → всеобщее представление, содержащее в известной мере понятийные элементы, → понятие.

Представление не в состоянии “понять” явления, выходящие за пределы непосредственного созерцания. Оно не в состоянии “понять” существенные связи между предметами и явлениями, закономерности их протекания. Чем выше понятие, тем более оно отличается от представления, тем более выступает на первый план качественное различие между представлением и понятием.

Правильное понимание качественного различия между ощущением, представлением и понятием очень важно в педагогическом отношении. Оно служит основой правильного решения вопроса о путях формирования у школьников научных понятий.

Психологию, дидактику интересует проблема изучения особенностей формирования понятий в процессе обучения основам наук, выявления закономерностей этого процесса, что и находит отражение в развитии теории формирования понятий.

Начало такого рода исследованиям было положено на рубеже XIX—XX столетий в работах зарубежных и отечественных психологов. Так, Д. Н. Узнадзе в 1929 г. проводил систематическое исследование образования понятий в дошкольном возрасте. Исследование охватило 76 детей в возрасте от 2 до 7 лет. С детьми были проведены опыты, требовавшие назвать новую вещь каким-нибудь неизвестным именем, опыты общения с помощью новых названий, обобщения данных названий и определения новых слов.

Д. Н. Узнадзе проследил шаг за шагом, год за годом внутренний процесс изменения в структуре значения детских слов. Он установил, что подлинная школьная зрелость наступает лишь с окончанием седьмого года жизни. Только к этому времени ребенок становится способным к истинному пониманию и переработке мыслительных операций. До этого он пользуется лишь эквивалентами наших понятий, относящихся к тому же самому кругу предметов, но имеющих другие значения. Трехлетний ребенок не применяет истинных понятий, но в лучшем случае пользуется лишь определенными эквивалентами последних. Ученый доказал, что там, где наступает видимое господство логического мышления, на самом деле существуют лишь эквиваленты наших понятий, допускающие обмен мыслями, но не адекватное применение соответствующих операций.

В применении к ребенку раннего возраста эти эквиваленты были обнаружены В. Штерном (1922, 1926) при исследовании детского языка. Еще ранее (в 1899 г.) В. Амент установил, что в детской речи с самого начала не происходит дифференциации символов на индивидуальные и родовые понятия. Ребенок начинает с некоторых прапонятий, в действительности они лишь по внешнему виду кажутся понятиями. Процесс их психологического возникновения совершенно алогичен, покоится на бо-

лее примитивных функциях, чем функция образования понятий. Это квази- или псевдопонятия.

Л. С. Выготским установлено, что высказывания ребенка относятся всегда только к тому или иному экземпляру (лошадь, кукла, мама и т. д. — А. У.), который в данный момент составляет предмет его восприятия, воспоминания или ожидания. Первоначальной функцией слова у ребенка является указание на определенный предмет, и поэтому мы понимаем эти множественные понятия как словесный указательный жест ребенка, направленный каждый раз к конкретному экземпляру той или иной вещи. Если заслуга Д. Н. Узнадзе состоит в том, что он показал, насколько неосновательно относить образование общих понятий к раннему возрасту (4—5 лет), то Л. С. Выготский доказал, что “к 7 годам ребенок не овладевает образованием понятий, хотя делает очень важный шаг на пути к этому завоеванию” [4, с. 83].

Швейцарский психолог Ж. Пиаже изучал формы мышления в первом школьном возрасте. Он показал, что “формы мышления в первом школьном возрасте, несмотря на их видимое сходство с логическим мышлением, на самом деле есть качественно отличные от логического мышления операции, где господствуют другие закономерности, существенно отличающиеся в структурном, функциональном и генетическом отношениях” [4, с. 84].

Ж. Пиаже установил, что начиная с 7 лет в мышлении ребенка происходит глубокий перелом, состоящий в том, что ребенок переходит от субъективных синкретических связей к комплексным объективным связям, которые близки к понятиям взрослого человека. Поэтому может создаться впечатление, что ребенок 7 лет мыслит так, как взрослый, что он способен к применению наших мыслительных операций. Но это не более, чем иллюзия, как утверждает Ж. Пиаже.

Общий вывод Ж. Пиаже: формальное мышление проявляется только к 11—12 годам. Между 7—8 и 11—12 годами — синкретизм; противоречия находятся уже исключительно в плане чисто словесного мышления, не соприкасаясь с прямым наблюдением.

Только около 11—12 лет у ребенка начинает возникать логическое мышление, которое предполагает осознание и овладение операциями мышления как таковыми. Ж. Пиаже считает, что это самый существенный с психологической стороны признак в развитии логического мышления.

Л. С. Выготский на основе исследований, проведенных психологом Н. Ах, делает вывод, что в образовании понятия важную роль играет направление внимания на существенные признаки изучаемых объектов; слово, которое обозначает понятие, выступает вначале в роли указателя, выделяющего те или иные признаки предмета, обращает внимание на эти признаки, и только потом слово становится знаком, обозначающим эти предметы.

Слова, говорит Н. Ах, есть средство направления внимания, так что в ряде предметов, которые носят одно и то же имя, начинают выделяться общие свойства на основе имени, что, таким образом, приводит к образованию понятия.

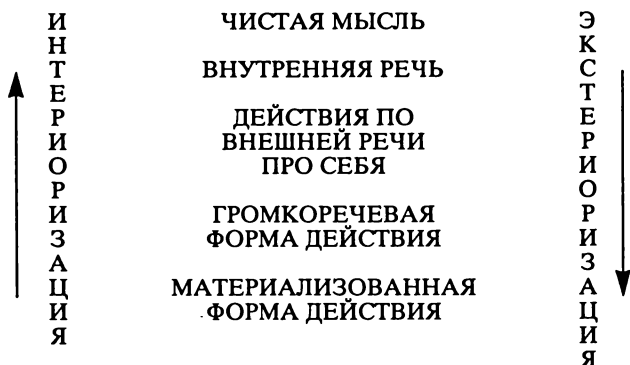
Л. С. Выготский различал 2 вида понятий: житейские и научные. Первые — спонтанные понятия, идущие от конкретного к абстрактному. Это “обобщение вещей”.

Научные понятия формируются у ребенка по-другому. Это обобщения мысли. Здесь устанавливаются зависимости между понятиями, совершается образование их системы. Далее происходит осознание ребенком собственной мыслительной деятельности, происходит проникновение в сущность объекта.

По Л. С. Выготскому, путь образования научного понятия противоположен пути образования житейского, спонтанного понятия. Это путь движения от абстрактного к конкретному, когда ребенок с самого начала лучше осознает само понятие, чем его предмет.

В 50—60-х гг. П. Я. Гальпериным и Н. Ф. Талызиной был проведен цикл исследований по проблеме формирования понятий у школьников в соответствии с развиваемой ими теорией поэтапного формирования умственных действий [5, 6]. Они описывали процесс интeриоризации (переход из плана внешних действий в план внутренних, умственных действий). Здесь же происходит процесс экстеризации — перехода из плана внутренних, умственных действий в план внешних материализованных действий (см. схему).

Изучению общих закономерностей формирования понятий были посвящены исследования многих советских и зарубежных психологов. Значительный вклад в изучение общих закономерностей формирования научных понятий внесли советские психологи: А. А. Смирнов, Н. А. Менчинская, Д. Н. Богоявленский, Е. Н. Кабанова-Меллер, М. Н. Шардаков и др. Изучением этой проблемы занимались также отечественные методисты и педагоги (М. Н. Верзилин, М. Н. Скаткин, С. Г. Шаповаленко, С. И. Иванов и др.).



Одной из последних фундаментальных работ по методике формирования понятий была работа методиста-химика Н. Е. Кузнецовой [7]. В результате этих исследований были установлены общие моменты и существенные различия процессов образования понятий в науке и в процессе обучения. В 60—70-х гг. серьезные исследования по теории формирования понятий были выполнены В. В. Давыдовым.

В отличие от концепции П. Я. Гальперина и Н. Ф. Талызиной, В. В. Давыдов обосновывает иной путь формирования понятий — движение от абстрактного к конкретному. При этом большое значение придается развитию теоретического мышления, формированию у детей умения делать теоретические обобщения [8, 9].

Н. А. Менчинская и Д. Н. Богоявленский в своих исследованиях показали, что формирование понятий может осуществляться тем и другим путем [10, 11], что способ формирования понятий должен определяться с учетом содержания формируемого понятия и уровня интеллектуального развития учащихся, их возрастных особенностей [12, 13].

Н. Ф. Талызина и П. Я. Гальперин полагали, что научные понятия могут быть сформированы “в один прием”, для этого достаточно использовать развиваемую ими теорию поэтапного формирования умственных действий, минуя этап сосуществования донаучных (житейских) представлений с научными понятиями.

Н. А. Менчинская и Д. Н. Богоявленский показали, что формирование научных понятий — сложный, продолжительный во

времени процесс. Они выявили типичные ошибки в усвоении понятий, причины их возникновения и пути предупреждения.

Нами выделены этапы формирования сложных научных понятий, разработана система самостоятельных работ, обеспечивающая безошибочное усвоение понятий, выявлена типичная ошибка в усвоении общих понятий, названная нами расщеплением понятия, суть которой заключается в том, что одно и то же научное понятие в сознании учащихся расщепляется на два, а иногда на три независимых самостоятельных понятия.

Нами определены границы применения теорий формирования понятий по П. Я. Гальперину и В. В. Давыдову. Показано, что применение первой теории должно ограничиваться начальной школой. Применение же теории В. В. Давыдова ограничивается областью 10—11-х классов и далее — формированием понятий у студентов.

Мы видели этапы формирования сложных естественнонаучных понятий и определили для каждого этапа специфические виды упражнений, самостоятельных работ, разработали поэлементный и пооперационный методы анализа качества усвоения понятий и умения оперировать ими в решении задач.

Нами выделены основные группы понятий и сформулированы требования к их усвоению, представленные в виде планов обобщенного характера. Показана роль межпредметных связей в формировании понятий, общих для циклов учебных дисциплин.

Итак, к настоящему времени сформированы теоретические основы и методика формирования понятий у учащихся начальных классов, у детей среднего и старшего школьного возраста, но остается не решенной должным образом проблема формирования понятий у студентов вузов. Она, несомненно, имеет свои особенности и их надо определять, чтобы повысить эффективность деятельности педагогов по формированию понятий у студентов.

В этом плане сделано многое по разработке методики формирования отдельных, частных понятий, но общие закономерности процесса усвоения понятий студентами пока еще не выявлены и над этим нужно работать.

Новой областью в теории формирования понятий является изучение роли компьютеров, ЭВМ в формировании понятий. Здесь работы непочатый край, хотя и выполнен ряд исследований, направленных на изучение возможностей ЭВМ в формировании понятий.

Пока же, как показали исследования, проведенные по инициативе ЮНЕСКО в 1990—1992 гг., заметного влияния применения компьютеров на качество знаний не зафиксировано. Это свидетельствует о том, что должным образом не отработана методика применения компьютеров при формировании понятий. В Челябинском педагогическом университете в этом направлении начата работа под руководством профессора Д. Ш. Матроса.

Хотелось бы обратить внимание на неразработанность теоретических основ методики формирования общих научных понятий и понятий, общих для циклов учебных дисциплин, для интегративных курсов, для новых учебных курсов, таких как валеология, акмеология и др.

Литература

1. Курсанов Г. А. Диалектический материализм о понятии. М., 1963.
2. Ильенков Э. В. Проблема абстрактного и конкретного // *Вопр. философии*. 1967. № 9.
3. Арсеньев А. С., Библер В. С., Кедров Б. М. Анализ развивающегося понятия. М.: Наука, 1962.
4. Выготский Л. С. Соч.: В 6 т. Т. 4. М.: Педагогика, 1984.
5. Гальперин П. Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // *Исследование мышления в советской психологии*. М.: Наука, 1966.
6. Тальзина Н. Ф. Теория поэтапного формирования умственных действий // *Народное образование*. 1967. № 4.
7. Кузнецова Н. Е. Формирование систем понятий в современном обучении химии / ЛГПИ. Л., 1985.
8. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении. М.: Педагогика, 1972.
9. Давыдов В. В. О понятии развивающего обучения // *Педагогика*. 1995. № 1.
10. Богдавленский Д. Н., Менчинская Н. А. Психология усвоения знаний. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1959.
11. Богдавленский Д. Н., Менчинская Н. А. Психология учения // *Психологическая наука в СССР*: В 2 т. Т. 2. М.: Изд-во АПН РСФСР, 1960.
12. Усова А. В. Влияние самостоятельных работ на формирование у учащихся научных понятий: Дис. ... д-ра пед. наук. М., 1969.
13. Усова А. В. Формирование научных понятий у школьников в процессе обучения. М.: Педагогика, 1986.