

## Есть два пути. По какому пойти?

(О формировании естественно-научных понятий и умственном развитии младших школьников)\*

Т.П. Богданец

Есть два пути движения мысли, составляющие на самом деле диалектическое единство: индуктивный (от наблюдения частных фактов к установлению общих положений, принципов и законов) и дедуктивный (из общих положений – аксиом, постулатов, правил, законов логически выводятся частные положения, вплоть до предсказания частных фактов). В науке, поскольку ее целью является установление общих принципов и закономерностей и на их основе – научное прогнозирование или предсказание, используются индукция и дедукция. Нельзя отождествлять индукцию с эмпирическим этапом, а дедукцию – с теоретическим. Так, индуктивный путь характерен и для эмпирического этапа познания при формально-логическом и эмпирическом обобщении (от эмпирического частного к эмпирическому общему), и для теоретического – при выработке гипотезы (от теоретического частного к теоретическому общему). Дедукция также может использоваться и на эмпирическом этапе – подведение под формально-логическое понятие новых конкретных данных, и на теоретическом – прогнозирование и проектирование на этапе проверки и подтверждения гипотезы.

Применение дедуктивного способа на теоретическом этапе научного познания не ведет к открытию новых закономерностей, поэтому область его применения в науке ограничена. Иное дело – процесс обучения: поскольку учащийся открывает для себя знания,

в действительности давно открытые, ограничение в использовании дедуктивного пути по этому основанию снимается.

Теоретически можно предположить, что дедуктивный путь даже предпочтительнее, чем индуктивный. В пользу использования дедуктивного метода обучения говорят несколько соображений: а) экономится время, поскольку установленный наукой закон сразу сообщается в готовом виде как аксиома или правило; б) многие изучаемые закономерности настолько сложны для наблюдения, что путь, который прошла наука при их открытии, в образовательных учреждениях воспроизвести невозможно; в) необходимость осмысливать теоретически сформулированные законы и наполнять их конкретным содержанием (что составляет суть дедукции) развивает теоретическое мышление и обеспечивает практическую направленность обучения.

Однако при всех плюсах выбор дедуктивного пути требует соблюдения некоторых условий: учащиеся должны иметь богатую образную память и достаточно развитое понятийное мышление, уметь осознавать и устанавливать связи между явлениями, мыслить абстрактными понятиями, владеть терминологией, уметь формулировать и осознанно излагать собственные умозаключения, рефлексировать. Неготовность осмысливать теоретический материал и двигаться в познании дедуктивным путем нередко является причиной возникновения сложностей при обучении детей основам естественных наук даже в старших классах. Понятно, что в начальных классах успешное использование теоретической дедукции еще более проблематично. Необходимо изыскивать специальные методические приемы для преодоления перечисленных трудностей.

**Индуктивный путь более органичен для детей младшего школьного воз-**

\* Окончание публикации серии статей. Начало см. в № 9–11 за 2007 г.

**раста.** В этот период происходит активное развитие когнитивных схем, наглядно-действенное и наглядно-образное мышление примерно равноправны, в поведении активно проявляются любознательность и высокая моторность. Все эти качества не мешают индукции, в то время как при использовании дедукции их придется преодолевать.

Рассмотрим последовательно некоторые **важные моменты работы по обучению младших школьников естествознанию с использованием эмпирического индуктивного и дедуктивного методов.**

При использовании индукции создание нового знания начинается с анализа чувственной информации о предмете или явлении, поступающей в мозг от органов чувств. Результатом этого первичного, чувственного этапа мышления становится создание **представления** об объекте.

На содержание представления влияет степень развития памяти, концентрация внимания при восприятии, длительность восприятия, качество получаемой чувственной информации и другие условия, которые можно назвать предпосылками формирования представления и понятия. Однако важно подчеркнуть, что относительная «информационная бедность» представления по сравнению с чувственным восприятием связана именно с мыслительной обработкой поступающей информации, ее анализом и своеобразной фильтрацией по степени важности с позиции конкретного человека. Представления, складывающиеся у разных людей об одном и том же объекте, при всех равных прочих условиях могут быть разными. Если в обыденной жизни такой результат является нормой, то при обучении детей учителю важно добиться, чтобы их представления об изучаемом объекте совпадали в главном и соответствовали дидактической задаче. Следовательно, учитель должен в первую очередь позаботиться о том, чтобы, воспринимая объект, все дети

класса оценивали важность тех или иных его свойств примерно одинаково, чтобы все дети рассматривали объект в одном и том же аспекте. Таким образом, уже на этапе организации восприятия перед учителем возникает задача **консолидировать восприятие и мыслительную деятельность всех детей класса.** Для этого необходимо сформулировать и задать так называемые наводящие, а по сути – **исследовательские вопросы.**

Умение организовать целенаправленное восприятие с помощью точных, четких, вовремя заданных исследовательских вопросов – одно из важнейших профессиональных качеств учителя, обеспечивающих положительный результат как в плане формирования правильных представлений и понятий, так и развития мышления детей. Если **четкость вопроса** заключается в его смысловой однозначности, лаконичности, логичности, в конце концов – грамматической правильности и зависит от четкости и организованности мышления учителя, то что такое и от чего зависит его точность?

**Точность вопроса** определяется его направленностью на те существенные характеристики объекта, которые определяют содержание формируемого понятия, и зависит от естественно-научной компетенции учителя. Ставим точность вопроса на первое место: если ее нет или она нарушена, то искажается смысл и ребенок получает неверные представления и понятия. Несмотря на относительную простоту содержания начального естествознания, весьма часто приходится сталкиваться с искажением смысла уже на первом этапе работы из-за неточного определения учителем существенных признаков понятий.

Отсюда следует **вывод:** при подготовке к любому уроку необходимо правильно определить признаки понятий, работа с которыми планируется, и продумать вопросы, направленные на выявление этих признаков у наблюдаемых объектов.

Смена аспектов позволяет не только фокусировать внимание детей на общих внешних признаках, но устанавливать причинно-следственные связи, поднимаясь до эмпирических обобщений. Например, раскрывать связь функции и строения, направленность процесса и условий, в которых он протекает, проводить неожиданные, нестандартные линии сравнения.

При использовании индукции на эмпирическом этапе важно **зафиксировать** в сознании ученика осуществляемые им мыслительные операции и их результаты **в виде так называемых опорных записей** – таблиц, символических рисунков, схем, графиков и т.п. Индукция на теоретическом этапе (выработка гипотезы) в начальной школе должна сопровождаться, ввиду неразвитости когнитивных систем, **проговариванием** понятий и операций с ними.

Не забудем, однако, что «хороший наблюдатель лишен фантазии». Поэтому, развивая наблюдательность ребенка, обучая его умению понимать и формулировать вопросы, точно фиксировать результаты, мы должны **оставить** ему **свободу для воображения**. С этой точки зрения интересен опыт использования **дидактических ролевых игр**, в которых детям предлагается поставить себя на место изучаемого объекта и «оживить» его, представив его характерные черты.

Выбор дедуктивного пути оправдан, когда, развивая эмпирическое (точнее – эмпирико-практическое) мышление ребенка, мы вынуждены двигаться от общего к частному, т.е. от более простых по содержанию понятий к более сложным. А также когда изучаемые детьми предметы и явления в принципе не могут быть наблюдаемы (движение Земли вокруг оси и вокруг Солнца, например). В этом случае дедукция переходит в область теоретического мышления и требуется адаптация изучаемого материала к когнитивным возможностям учащихся. Можно использовать визуальные и семантические опоры (схемы, ус-

ловные значки и т.п.), аналоговые модели с последующим обобщением и переносом знаний, межпредметные связи и т.д.

Мы считаем, что авторы учебников для младших школьников, делающие ставку на теоретическую дедукцию и при этом нередко переносящие учебный материал из программ старших классов в начальную школу, обязаны:

1) обосновывать необходимость изучения именно этого материала здесь и сейчас;

2) давать учителю подробно разработанные примеры методических приемов, позволяющих адаптировать материал к особенностям мышления младших школьников.

В заключение отметим, что формирование естественно-научных понятий проходит долгий путь от первоначальных представлений о конкретном объекте или явлении до включения их в целостную понятийную систему, отражающую сущностные связи и природные закономерности. Этот процесс продолжается всю человеческую жизнь, если говорить о личностном уровне, и всю историю человечества, если иметь в виду знание как социально-культурный феномен.

### Литература

1. Аквилева Г.Н., Клепинина З.А. Методика преподавания естествознания в начальной школе: Учеб. пос. для студ. уч-режд. средн. проф. образования пед. проф-ля. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001.

2. Ясвин В.А. Психология отношения к природе. – М.: Смысл, 2000.

*Татьяна Павловна Богданец – канд. биол. наук, доцент, ст. науч. сотрудник Мурманского государственного педагогического университета.*