

**Особенности и этапы
естественно-научного познания***

Т.П. Богданец

Недостаточное внимание методистов к самому понятию «понятие» и, как следствие, путаница при трактовке его характеристик имеют печальное продолжение при попытках раскрыть научные основы процесса формирования понятий и выработать рекомендации по методике обучения естествознанию. В частности, разногласия касаются вопроса о роли и

месте эмпирического и теоретического этапов в обучении.

Целью науки является **объяснение и на его основе предсказание** явлений и процессов в окружающем мире.

Научное познание, в соответствии со своей сутью, имеет определенную структуру, в которой выделяется несколько этапов:

1) эмпирический. Состоит в накоплении данных, получаемых чувственным путем в ходе эмпирических исследований, их первичной мыслительной обработке и систематизации. Основные эмпирические методы в естествознании – наблюдение и эксперимент;

2) теоретический. Состоит в выработке гипотезы, т.е. объяснении явления, и на ее основе – предсказании

* Продолжение публикации серии статей. Начало см. в № 9 за 2007 г.

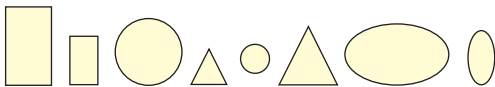
новых данных. Основные методы – мысленный эксперимент, рефлексия;

3) **подтверждение или опровержение гипотезы путем эмпирической проверки.** Основные методы – наблюдение и эксперимент.

Нет сомнений, что возможность научного познания мира и существование науки основываются на способности человека эмпирически и теоретически мыслить. В ходе эмпирического мышления познаваемый объект отражается со стороны его внешних связей и свойств. Теоретическое мышление – мышление человека, оперирующего понятиями, содержащими в себе теоретические знания.

Для методики начального естествознания проблема «расщепления» эмпирического и теоретического мышления имеет не только философское значение, но, будучи методологической, прямо и непосредственно влияет на выбор пути и организацию учебного процесса. Проиллюстрируем сущность эмпирического и теоретического мышления.

1. **Эмпирическое мышление.** Даны фигурки:



Поступающая в мозг зрительная информация, благодаря наличию необходимых когнитивных схем, обрабатывается, при этом осуществляются мыслительные операции анализа, сравнения, абстрагирования, синтеза. В результате сознание находит и вычленяет общие признаки, которые могут служить основанием для классификации объектов и введения термина-понятия. Например, по основанию «размер» мы получим группы «большие» и «маленькие», а по основанию «форма» *тот же* начальный массив фигурок распадется на группы «с углами» и «круглые». Очень важно, что выбор основания производится нами произвольно, без учета «интересов» самих фигурок. Это называется *классификацией по формальному признаку*

науку, а присвоение термина-понятия – *формально-логическим обобщением*.

Как видим, в процессе эмпирического мышления обрабатывается поступающая чувственная информация, но при этом осуществляются высшие психические функции и происходит вербализация чувственной информации: присваивается термин-понятие и познающий субъект, как правило, может рассказать о произведенных им мыслительных действиях и обосновать полученный результат.

На этапе эмпирического познания можно подняться до *эмпирического обобщения*: умозаключения о наличии причинно-следственной связи между объектами, процессами или событиями без объяснения сущности, т.е. без ответа на вопрос «почему?». Поскольку в эмпирическом обобщении фиксируется кажущаяся связь, оно может быть ошибочным, и при выяснении истинной сущности от него приходится отказываться (например, геоцентрическая система мира Птолемея). Подобные ошибки часто встречаются в обыденном сознании, из которого они легко проникают в начальное естествознание. Например, фактором, вызывающим осеннюю окраску листьев, часто называют понижение температуры. На самом деле этот процесс начинается уже в августе, на фоне достаточно высоких среднесуточных температур, в то время как весной, при похолодании, он никогда не наблюдается. Еще пример: многие усматривают причинно-следственную связь между весенним возвратом холодов и цветением черемухи, что является не более чем совпадением во времени независимых процессов.

Учителю начальных классов необходимо внимательно следить за тем, чтобы уберечь своих учеников от *ошибочных* эмпирических обобщений.

Как видим, познание на эмпирическом этапе обогащает разные типы образной и вербальной памяти, развивает высшие психические функции, а значит – когнитивные системы сознания, деятельность наблюдения как

интегративную психическую деятельность, гибкость мышления. Словом, подготавливает сознание и его когнитивные системы к осуществлению собственно теоретического мышления.

2. Теоретическое мышление. Для выработки *обоснованной объяснительной гипотезы* необходимо осмыслить полученные эмпирически и накопленные в памяти данные, подвергнуть их *мысленному эксперименту* с использованием уже знакомых нам мыслительных операций анализа, сравнения, абстрагирования, обобщения.

Основные сложности состоят в теоретическом характере обрабатываемой информации, необходимости оперирования абстрактными понятиями и опасности принять ошибочные умозаключения за истину. Две первые сложности могут быть разрешены при условии и благодаря развитию необходимых когнитивных структур. Для предотвращения же возможных ошибок процесс теоретического мышления должен сопровождаться рефлексией – анализом, осмыслением и осознанием собственных посылок и умозаключений, проверкой их «на прочность» и истинность, для чего субъект, мыслящий, как правило, во внутреннем плане, должен найти как обоснование каждому своему умозаключению, так и аргументированные ответы на возможные вопросы.

Как видим, теоретический этап познания позволяет обнаружить смысл в приобретенном знании (ответить на вопрос «почему?»), требует от человека создания *нового знания* в виде решения познавательной задачи (выработки гипотезы), теоретической экстраполяции его на практику и проектирования эмпирической деятельности (этап предсказания), умения реализовать проект на практике (провести соответствующие наблюдения и эксперименты). Напряженная мыслительная работа не только предполагает определенный уровень умственного развития, но и способствует ему.

Успешно создавая новое знание,

человек испытывает глубокие положительные эмоции и эмоциональный подъем, удовлетворение от интеллектуального труда. У учащихся усиливается когнитивная мотивация, существенно повышается самооценка, уверенность в себе, настойчивость в преодолении трудностей, развивается научное мировоззрение. Вместе с тем следует учитывать, что столкновение, особенно неоднократное, с непосильными по-знавательными задачами вызывает прямо противоположный эффект, вплоть до развития невротических состояний. Индивидуальный подход, дозирование интеллектуальной нагрузки с учетом когнитивных возможностей каждого ученика, использование методических приемов, обеспечивающих визуальные опоры для облегчения мысленных манипуляций с теоретической информацией, актуальность получаемых в результате новых знаний – вот основные условия успешной организации теоретического мышления младших школьников.

Но от чего зависят когнитивные способности человека и что такое «развитие мышления»? Об этом – в следующей статье.

Литература

1. *Давыдов В.В.* Теория развивающего обучения. – М.: ИНТОР, 1996.
2. *Чуприкова Н.И.* Умственное развитие и обучение (Психологические основы развивающего обучения). – М.: АО «Столетие», 1995.
3. www.glossary.ru

(Продолжение следует)

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