

УДК 371.133

В статье рассматривается научная теория как объект изучения. Проанализирована сущность феномена «научная теория», раскрыта его структура, выявлены основные типы научных теорий и предложен комплекс показателей качества усвоения их обучающимися.

The article deals with the scientific theory as an object of study. The essence of the phenomenon of «scientific theory» is analyzed, its structure is given, main types of scientific theories are identified, a set of indicators of quality assimilation of studying scientific theories is proposed.

ОСВОЕНИЕ ОБУЧАЮЩИМИСЯ НАУЧНОЙ ТЕОРИИ: КВАЛИТАТИВНЫЙ АСПЕКТ

Сущность феномена научной теории, структура, требования
как к форме существования научного знания

Е. В. Гелясина,

доцент кафедры педагогики и образовательного менеджмента
Витебского государственного университета им. П. М. Машерова,
кандидат педагогических наук, доцент



Как обеспечить качество образования на всех его ступенях – вопрос, который актуален последние десятилетия. Его решение сопряжено с решением целого ряда сопутствующих вопросов – среди них значимое место отводится оценке качества образования, что возможно осуществить лишь при наличии адекватной критериальной базы. Для ее разработки важно определить объекты, которые будут оценены, и подход, в русле которого будут осуществляться все оценочные процедуры. Поскольку сегодня ведущим признается компетентностный подход, возникает необходимость оценивать качество результатов образования исходя из уровня сформированности у обучающихся предметной и метапредметной компетентностей. В наших публикациях на страницах журнала «Народная Асвета» вниманию читателей неоднократно предлагалась модель метапредметной компетентности (ее состоятельность была доказана в ходе опытно-экспериментальной работы, проведенной с 2016/17 по 2022/23 учебные годы на инновационных площадках). В структуре метапредметной компетентности мы выделяем девять компонентов: учебно-управленческий, универсально-логический, информационный, исследовательский, коммуникативный, теоретико-онтологический, инструментально-эпистемический, технико-технологический и рефлексивный. В предлагаемой статье речь пойдет о теоретико-онтологическом компоненте.

Сформированность теоретико-онтологического компонента метапредметной компетентности позволяет человеку эффективно использовать имеющиеся знания для решения учебно-познавательных и практических задач. Это предполагает

наличие у обучающихся умений фиксировать, описывать, анализировать, оценивать, применять на практике научные факты, понятия, закономерности, теории, научные методы. Поскольку содержательное наполнение названного компонента

является довольно объемным, в рамках данной статьи остановимся на рассмотрении качественных характеристик лишь одной из составляющих – научной теории.

📌 **Научная теория: сущность, структура, требования**

По определению П. В. Копнина, **теория** – это система научного знания, с помощью которой дается научное описание и объяснение некоторой совокупности явлений окружающей реальности. Теория «сводит» научные открытия, сделанные в данной области, «к единому объединяющему началу» [2, с. 504].

Общие **характеристики теории** представлены в работе В. П. Кохановского [9]. Суть сделанных им обобщений состоит в следующем:

1) теория – это не отдельно взятые достоверные научные положения, а их целостная органическая развивающаяся система, в которой «агентами» агрегации являются предмет исследования, специфичный по своей природе, и «набор» используемых исследовательских процедур;

2) теорией может быть признано только знание определенной степени зрелости, на что указывает наличие в теории не только описательной части, но и объяснительной, а это подразумевает возможность ее использования для раскрытия причин широкого круга явлений и объяснения динамики процессов;

3) в теории всегда наличествует доказательство входящих в нее положений: «нет обоснований – нет и теории»;

4) теорию отличает высокая степень обоснованности ее определяющего начала, отражающего фундаментальную закономерность рассматриваемого предмета;

5) теория охватывает не только «ставшее знание», но и процесс его получения, поэтому она не является «голым результатом», а должна рассматриваться в контексте процессов, в ходе которых она возникла и развивалась;

6) теория непрерывно обогащается и совершенствуется.

Сущность научной теории как способа существования научного знания обуславливает специфику ее **структуры**, которую Г. И. Рузавин [5] представляет следующим образом: эмпирический базис (основные факты и результаты их простейшей логико-математической обработки), идеальный объект, исходный теоретический базис (основные допущения, аксиомы и постулаты, фундаментальные законы и принципы), логический аппарат, потенциально допустимые следствия и утверждения.

Функции, выполняемые теорией в научном познании, предполагают **комплекс**

требований, которые к ней предъявляются: *точность* (следствия теории должны в определенной мере согласовываться с результатами экспериментов и наблюдений), *непротиворечивость* (теория должна быть непротиворечива и совместима с другими признанными теориями), *широта применения* (теория должна объяснять достаточно широкую область явлений, а ее следствия должны превосходить ту область реальности, для объяснения которой она первоначально была предназначена), *простота* (теория должна вносить порядок и стройность там, где до нее царил хаос) и *плодотворность* (теория должна обладать «эвристической силой» и давать возможность предсказывать факты нового рода) [3].

Таким образом, в ходе предварительного обобщения можно выделить **комплекс специфических качественных характеристик научной теории**. Во-первых, научная теория представляет собой организованное в систему целостное знание, отличающееся точностью, эмпирической проверяемостью, доказательностью, непротиворечивостью, простотой и изяществом изложения. Во-вторых, для научной теории характерно описание и объяснение довольно объемного фрагмента действительности, упорядочение представления о нем, дающее возможность предсказывать появление новых фактов и указывающее путь развития знания (создания новой, более общей теории). В-третьих, научная теория имеет определяющее начало (совокупность научных законов) и описывает процесс получения знания. В-четвертых, для описания научной теории применяется специальный понятийно-терминологический аппарат (язык конкретной науки).

📌 **Теория как педагогический феномен**

Обращение к педагогическому контексту позволяет рассмотреть теорию как педагогический феномен, т.е. как компонент содержания образования. Так, Л. Я. Зорина предлагает включить в **состав теории**: 1) объект и предмет изучения; 2) основания, охватывающие эмпирический базис, основные понятия, необходимые обучающимся для усвоения научной теории, идеальные объекты, исходные положения; 3) постулаты или основные законы; 4) следствия и пути их вывода; 5) дополнительный ряд знаний, привлекаемых совместно с основными понятиями и положениями для получения следствий; 6) источники возникновения; 7) научные приложения; 8) границы применимости [1]. А. В. Усова считает необходимым наряду с названными компонентами ввести в состав теории математический аппарат и эксперименты (демонстрационные опыты), подтверждающие основные ее положения [8].

Как показано в исследованиях В. А. Смирнова [6], различия в научных теориях детерминированы не столько их принадлежностью к определенной области познания, сколько способом введения объектов (реальные объекты или высказывания, описывающие объекты) и логической техникой (принципы построения и применяемые логические средства). Ученый предлагает различать **аксиоматические** и **генетические теории**. При построении первых применяется аксиоматический метод, а это подразумевает, что все положения теории выводятся логически из аксиом, принимаемых в данной системе без доказательств, все понятия сводятся к некоторому фиксированному классу понятий, называемых неопределяемыми. Любая аксиоматическая теория требует математического языка: за исходное в ней берется не реальный объект, а система высказываний, описывающих этот объект. В генетических теориях объектами являются «налично данные» объекты, поэтому процесс рассуждения, по заключению В. А. Смирнова (со ссылкой на воззрения Д. Гильберта), представлен в форме мысленного эксперимента над предметами, которые взяты как конкретно наличные. Однако здесь уместно обратить внимание на то, что речь идет не о конкретных предметах, доступных восприятию, а об абстрактных (полученных в ходе идеализации) объектах, «представителями которых являются первые» [6, с. 269]. Ученый делает важное замечание: аксиоматическую теорию можно считать сформулированной, если указана система аксиом и совокупность логических средств, а генетическую – если охарактеризован идеальный объект и прописан логический аппарат. Эти положения могут быть приняты за основу для определения показателей освоения обучающимися аксиоматических и генетических теорий.

Ориентиром для вычленения показателей качества описания естественно-научных теорий в содержании учебного курса для нас являются предложенные А. Эйнштейном критерии, в соответствии с которыми следует оценивать **физические теории**. Первый критерий – *очевидность* (теория не должна противоречить данным опыта); использовать его необходимо при проверке теоретической основы на имеющемся опытным материале. Второй – критерий *внутреннего совершенства* теории. Наиболее совершенной А. Эйнштейн считает теорию, обладающую логической простотой: «...то, что можно было бы кратко, хотя и не вполне ясно, назвать «естественностью» предпосылок (основных понятий и основных соотношений между ними)» [10, с. 266]. Третий критерий – *диапазон описываемых физической теорией явлений*.

По мнению В. С. Степина [7], в число качественных характеристик физической теории

наряду с изложенными выше целесообразно добавить показатель, характеризующий адекватное использование языка математики.

Сказанное позволяет нам утверждать, что при описании (равно как и при выявлении уровней освоения) естественно-научных теорий необходимо учитывать следующие *показатели качества*: 1) полнота и правильность описания эмпирических фактов, подтверждающих научную теорию; 2) точная формулировка базовых понятий; 3) установление связей между базовыми понятиями; 4) описание идеализированного объекта, используемого в теории, его характеристика, объяснение назначения идеализации для построения данной теории; 5) формулировка научных законов, представление их математического выражения, демонстрация связи между законами; 6) грамотная (в сущностном, лингвистическом, логическом планах) формулировка оснований теории; 7) дифференциация оснований теории и ее следствий; 8) раскрытие логического аппарата (в том числе правил вывода следствий); 9) формулировка следствий; 10) характеристика круга явлений, описываемых теорией; 11) очерчивание границ применимости; 12) характеристика области практического использования; 13) раскрытие роли теории в формировании научной картины мира.

В силу разнообразия научных теорий, представленных в содержании образования, было бы непозволительным упрощением всегда пользоваться приведенным выше перечнем качественных характеристик. Не нуждается в дополнительных аргументах тезис о том, что научные теории, изучаемые школьниками в процессе освоения содержания различных дисциплин, отличаются друг от друга как спецификой объекта, так и глубиной раскрываемых закономерностей. В частности, в содержании образования представлены описательные и объясняющие теории.

В *описательных (феноменологических) теориях* основное внимание уделяется изложению фактов, но не раскрываются глубинные механизмы протекания рассматриваемых процессов. Такие теории позволяют осуществить первичное обобщение, упорядочивание фактов и, как правило, в содержании учебников и учебных пособий излагаются с использованием естественного языка. Однако это не исключает требование правильного применения понятийно-терминологического аппарата, выработанного в конкретной науке. Полагаем, что основными *каллитативными показателями*, отражающими уровень освоения обучающимися феноменологических научных теорий, являются следующие: умение охарактеризовать объекты и явления, описываемые теорией; способность установить связь и

влияние между ними; грамотное использование понятийного аппарата при формулировке положений теории; понимание значения и роли данной теории в упорядочивании и системном представлении научных фактов.

В группу феноменологических теорий могут быть включены теории различных эмпирических наук (биология, география, история и другие).

Ядро **объясняющих (нефеноменологических) теорий** образуют научные законы, именно поэтому с опорой на эти теории трактуют явления, описывают внутренние связи, которые обуславливают их природу, раскрывают причину протекания явлений, связь между ними. Нефеноменологические теории представляют собой наиболее развитые (зрелые) формы научного знания, следовательно, правомочно для оценки качества их усвоения использовать более сложный комплекс качественных показателей, включающий все тринадцать, названных выше.

Как известно, объекты **гуманитарных теорий** (мир человека, общество, культура) образуют реальность особого рода, охватывающую человеческое сознание, область значений и смыслов, ценностей, интересов, установок, мировоззрение, реальность, на которую воздействуют как закономерные, так и случайные факторы. Ученого, работающего в гуманитарной сфере, должны интересовать знания, дающие возможность понять другого человека, объяснить

определенный культурный или духовный феномен, привнести новый смысл в осуществляемую деятельность, организовать новый культурный процесс или повлиять на уже существующий [4]. Именно поэтому в гуманитарном знании объективна множественность истины и разнообразие точек зрения на одну и ту же проблему.

Для понимания сущности гуманитарных теорий важно осознание *специфики процесса их получения*. Если исследователь естественных наук дистанцирован от объекта изучения (объект природы таков, каков он есть, и не зависит от желаний или настроений людей), то гуманитарных – «втянут в предмет» и может оказывать на него определенное влияние, т.е. гуманитарные теории вероятностны и не могут претендовать на точные предсказания. Поэтому представление научных теорий в содержании гуманитарных дисциплин и анализ показателей качества их усвоения необходимо осуществлять с учетом диалога идей и развития гуманитарной мысли. Следовательно, при изучении гуманитарных теорий нужно обращать внимание на специфику вопросов, ответы на которые оказалось невозможным дать в рамках предшествующих воззрений; описание того, как шел процесс рассуждения при решении поставленной проблемы; характеристику найденного решения; прагматический потенциал теории, позволяющий решать с ее помощью конкретные практические задачи.

Резюме автора

Важнейшие качественные характеристики научной теории как компонента содержания образования и объекта теоретико-онтологического опыта, позволяющего ученику эффективно использовать на практике полученные знания, определяются сущностью одноименного феномена (научная теория), его структурой и требованиями к нему как к специфической зрелой форме существования научного знания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зорина, Л. Я. Слово учителя в учебном процессе / Л. Я. Зорина. – М.: Знание, 1984. – 80 с.
2. Копнин, П. В. Гносеологические и логические основы науки / П. В. Копнин. – М.: Мысль, 1974. – 568 с.
3. Никифоров, А. Л. Философия науки: история и методология: учеб. пособие / А. Л. Никифоров. – М.: Дом интеллектуальной книги, 1998. – 280 с.
4. Розин, В. М. Типы и структура «нормальных» научных работ / В. М. Розин // Философия науки. – 2004. – Вып. 10. – С. 69–84.
5. Рузавин, Г. И. Методы анализа и построения научных теорий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.childpsy.ru/lib/articles/id/9577.php>. – Дата доступа: 20.09.2023.
6. Смирнов, В. А. Генетический метод построения научной теории / В. А. Смирнов // Философские вопросы современной формальной логики / отв. ред. П. В. Таванец. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – С. 263–283.
7. Степин, В. С. Становление научной теории. Содержательные аспекты строения и генезиса теоретических знаний физики / В. С. Степин. – Минск: Изд-во БГУ, 1976. – 319 с.
8. Усова, А. В. Формирование у школьников научных понятий в процессе обучения / А. В. Усова. – М.: Педагогика, 1986. – 176 с.
9. Философия науки в вопросах и ответах: учеб. пособие для аспирантов / В. П. Кохановский [и др.]. – Ростов н/Д: Феникс, 2007. – 346 с.
10. Эйнштейн, А. Автобиографические заметки / А. Эйнштейн // Собрание научных трудов: в 4 т. / под ред. И. Е. Тамма [и др.]. – М.: Наука, 1965–1967. – Т. 4: Статьи, рецензии, письма. Эволюция физики. – 1967. – С. 259–293.