

Плотникова Ольга Васильевна

канд. пед. наук, доцент

ФГАОУ ВО «Дальневосточный федеральный университет»

г. Владивосток, Приморский край

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ФИЗИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ КАК СРЕДСТВО ФОРМИРОВАНИЯ МИРОВОЗЗРЕНИЯ

Аннотация: статья посвящена исследованию роли методологического анализа физического знания как важного средства повышения качества обучения и формирования мировоззрения учащихся. Показано, что большими возможностями для решения этих задач обладает курс физики. Эффективная реализация этих возможностей предполагает анализ содержания каждого элемента физического знания как системы, анализ закономерностей развития научного знания, осуществление методологического анализа физического знания.

Исходя из этого, в качестве основной задачи исследования определен поиск основных направлений и способов проведения методологического анализа понятий, законов и теорий в курсе физики. Исследуя пути решения данной задачи, представленные в научно-педагогической литературе, автор формулирует основные требования к проведению методологического анализа и, в качестве примера, показывает, как можно их реализовать при изучении специальной теории относительности. Результаты исследования обобщают личный опыт преподавания физики в Дальневосточном федеральном университете и могут быть использованы преподавателями вузов для усиления мировоззренческой направленности обучения физике.

Ключевые слова: мировоззрение, методологический анализ, курс физики, физическая теория.

В достижении целей общего и профессионального образования особенно важная роль принадлежит методологическим знаниям и умениям. Без них невозможно решить задачу формирования научного мировоззрения. Они способствуют установлению взаимосвязей между различными дисциплинами и созданию у учащихся целостного представления о мире, дают им возможность

научиться переносить методы конкретной науки на новые сферы деятельности, в том числе профессиональной. Методологические знания способствуют укреплению мотивации к учению, позволяют усилить профессиональную ориентацию изучаемого материала и сформировать необходимые выпускнику компетенции.

Большими возможностями для создания системы методологических знаний и умений, как основы формирования научного мировоззрения, обладает курс физики [1]. Физика – одна из наук, в которых закладывается базис знаний об универсальных способах познания, способах представления и передачи информации, и которые в наибольшей степени развивают логическое мышление и интеллектуальные способности человека. История развития физики, эволюция физической картины мира является отражением общих закономерностей развития научного знания.

Формирование методологических знаний и умений – это системный процесс, охватывающий весь период обучения. Он реализуется по нескольким направлениям, одним из которых является структурирование и включение элементов методологических знаний в содержание учебного материала [3], предоставляемого студентам на лекциях и практических занятиях. Это предполагает анализ содержания каждого элемента физического знания как системы, выделение опорных, фундаментальных, прикладных и методологических знаний и взаимосвязей между ними, анализ и систематизацию физических методов исследования, обобщение материала, изучаемого в разных темах курса и формирование основных представлений современной физической картины мира, использование историко-научного материала для анализа закономерностей развития научного знания и путей решения научных проблем, осуществление методологического анализа физического знания.

Конкретно-научный уровень методологического анализа предполагает истолкование научных фактов, теоретических систем, присущих конкретной области знания, их оценку с точки зрения соответствия сложившейся картине мира, определение их места в ней, то есть мировоззренческую интерпретацию конкретно-научного знания. В сферу методологического анализа научного знания

необходимо также включить анализ его структуры, генезиса, основных этапов и закономерностей развития, кризисных ситуаций в развитии.

Для осуществления методологического анализа на конкретном уровне нужны и соответствующие конкретные средства, позволяющие максимально учесть специфику данной области знания и выразить ее в соответствующих понятиях. В качестве одного из таких средств осуществления методологического анализа физического знания можно рассматривать основные положения современной физической картины мира и представление об этапах ее эволюции.

Основные требования к проведению методологического анализа физического знания, по нашему мнению, состоят в следующем:

1. Учет материальных источников возникновения элементов физического знания: анализ должен показывать, почему они необходимы, какие характеристики, свойства, отношения они отражают.

2. Учет системности анализируемых объектов: в процессе анализа каждое понятие, закон, теория должны рассматриваться не изолированно, а как элемент системы физического знания, во взаимосвязи с другими элементами.

3. Единство исторического и логического подходов: анализ сложившегося содержания и структуры элементов физического знания должен сочетаться с анализом их генезиса и эволюции.

4. Активность, действенность анализа: он должен быть направлен на предупреждение и исправление возможных ошибок в усвоении.

5. Поэтапность и непрерывность в проведении анализа: он не должен быть одномоментным, должен быть «встроен» в процесс формирования понятия, закона, теории.

Особо важную роль в формировании физической картины мира и научного мировоззрения играют современные физические теории. Они оказали огромное влияние на характер и методы научного познания. Поэтому, при изложении основ физических теорий в курсе физики очень важно остановиться на вопросах анализа их структуры, генезиса и мировоззренческого содержания, границ применимости теории.

В процессе методологического анализа физической теории необходимо обратить внимание на следующие вопросы:

- эмпирический и теоретический базис, структура и основное содержание теории (система основополагающих принципов, законов и гипотез);
- обусловленность появления теории развитием науки, техники, культуры и потребностями общественной практики, роль теории в развитии практики;
- роль и значение теории в современной физической картине мира;
- этапы развития теории, границы ее применимости;
- критический анализ ошибочных выводов из теории и идеалистических концепций, связанных с ней;
- прикладное значение теории.

Например, в процессе изучения специальной теории относительности (СТО) и ее методологического анализа важно обратить внимание учащихся на следующее:

1. СТО представляет собой систему знаний, ядром которой является принцип постоянства скорости света в вакууме и независимости ее от выбора системы отсчета и принцип относительности Эйнштейна.

2. Мировоззренческое содержание СТО обусловлено тем, что она утверждает объективность относительности пространства и времени, неразрывную связь их с движущейся материей.

3. Закон взаимосвязи массы и полной энергии тела отражает взаимосвязь материи и движения.

4. Законы СТО объективны. Все физические явления протекают в строгом соответствии с ними независимо от того, существует наблюдатель, или нет.

5. СТО является важнейшим элементом структуры современной физической картины мира. Ее методологическая роль состоит в том, что она утвердила представление о принципе относительности как о важнейшем общезначимом принципе. Она показала неприменимость классического описания движения при скоростях, близких к скорости света и в корне изменила представление о пространстве и времени.

6. Как и любая другая теория СТО имеет границы применимости: ее основные уравнения и формулы справедливы в инерциальных системах отсчета при отсутствии гравитационных полей или в слабых полях. При скоростях много меньших скорости света ее уравнения и формулы переходят в уравнения и формулы классической механики.

7. Анализ эволюции СТО позволяет сделать вывод о том, что научные открытия не являются чисто случайными, а обусловлены общим развитием науки, культуры и общественной практики. При всей новизне и оригинальности подхода теория Эйнштейна была органически связана с предшествующими исследованиями. Например, в 1902 г. А. Пуанкаре высказывал убеждение в том, что принцип относительности является универсальным законом природы, в 1904г. Лоренцем были выведены формулы преобразования координат при переходе из одной инерциальной системы отсчета к другой (преобразования Лоренца), еще раньше в работах Д. Томсона в 1881г. выдвигалась гипотеза о предельности скорости света в вакууме, была установлена зависимости массы от скорости и др.

Вместе с тем Пуанкаре, Лоренц и другие развивали свои идеи на базе классической электродинамики. Их теоретические построения были непоследовательными, содержали противоречия и искусственные допущения. Гений Эйнштейна состоял в том, что он сумел по-новому интерпретировать самые глубинные, фундаментальные понятия – понятия пространства и времени, и построил теорию, в которой все релятивистские эффекты получались совершенно естественно, автоматически

Резюмируя сказанное, подчеркнем, что в обучении необходимость достижения его основных целей делает методологический анализ важнейших физических понятий, законов и теорий особенно актуальным. Он направлен на повышение качества их усвоения, предупреждение ошибок, способствует установлению взаимосвязей между элементами знаний, является неотъемлемой частью процесса формирования мировоззрения.

Список литературы

1. Елканова Т.М. Формирование философско-методологических компетенций при изучении физики / Т.М. Елканова // Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №5 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=22309>

2. Липский И.А. Содержательно-функциональная концепция методологического анализа научного знания (часть II) / И.А. Липский // Гаудеамус. – 2006. –Т.1. – №9. – С. 9–21.

3. Старцева Н.И. Использование методологических знаний на занятиях практикума по элементарной физике / Н.И. Старцева, А.И. Стерелюхин, В.А. Федоров // Вестник ТГУ. – 2010. – Т.15. – Вып. 1. – С. 257–258.