

читать формулы, составлять и решать уравнения, строить и читать графики.

При выполнении работ физического практикума следует обращать внимание студентов на то, что одни физические формулы отражают причинно-следственные связи, а другие – нет. Так, формула $a = F/m$ показывает причинно-следственную связь в ходе изучения движения тела, а формула $F = ma$ не отражает зависимость ускорения тела от его массы и приложенной к нему силы. Подобные обсуждения формул и уравнений приводят студентов к более осторожному, осознанному использованию языка физики, способствуют устранению формализма в знаниях.

Использование методологических знаний должно отражаться и в содержании практикума. Например, при постановке практикума по элементарной физике мы стремимся к тому, чтобы подбор работ соответствовал структуре изучаемой фундаментальной физической теории и как можно полнее раскрывал роль эксперимента в науке. Так, в практикум должны быть включены:

- работы, отражающие основание (экспериментальный базис) теории;
- работы по определению физических констант;
- работы, в ходе которых изучались бы явления, предсказанные теорией;
- работы по проверке и использованию законов сохранения;
- работы по изучению элементов технических устройств, принцип действия которых основан на знаниях соответствующей теории.

УДК 378.147

ФОРМИРОВАНИЕ У УЧАЩИХСЯ ПОНЯТИЯ О МЕТОДЕ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ФИЗИКИ

© А.И. Стерелюхин, Н.И. Старцева, В.А. Федоров

Ключевые слова: модель; методология; преподавание; умения; навыки; учебные демонстрации.

В статье выделены теоретические положения методологии научного познания, на основе которых осуществляется формирование умений и навыков будущих преподавателей физики по использованию моделей в учебном процессе.

Для формирования и развития представлений учащихся о методе моделирования преподаватель должен знать и учитывать в своей педагогической деятельности особенности метода моделирования. Кроме того, у преподавателя должен быть сформирован определенный круг умений, связанных с демонстрацией учащимся моделей, используемых в учебном процессе.

Наряду с демонстрациями натуральных физических объектов и явлений студенты в ходе выполнения работ практикума в рамках курса «Методика, техника и технология учебного эксперимента» используют много моделей явлений и объектов. Практика показывает, что при этом студенты часто не осознают различия между демонстрацией физического эксперимента и демонстрацией модели.

Опыт работы показывает, что использование методологических подходов в обучении позволяет студентам лучше осмыслить, что изучает физика, как физические знания описывают соотношения и связи отдельных элементов знаний, их значение. Работа по выделению методологических знаний формирует навыки самостоятельного изучения физики, способствует более глубокому ее пониманию.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Разумовский В.Г.* Обучение и научное познание. М.: Педагогика, 1977.
2. *Стерелюхин А.И., Федоров В.А., Макарова Л.Н.* Подготовка преподавателей естественнонаучных дисциплин к формированию методологических знаний учащихся. Тамбов: Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2009. 94 с.
3. *Стерелюхин А.И., Старцева Н.И.* Формирование методологических знаний у студентов естественнонаучных специальностей университета на занятиях физического практикума // Образовательные технологии. Методический аспект. Воронеж, 2002. Вып. 8. 224 с.

Поступила в редакцию 20 ноября 2009 г.

Startseva N.I., Stereljuhin A.I., Feodorov V.A. Use of methodological knowledge on employment of the practical work on the elementary physics.

The article proves the statement that use of methodological knowledge of students in their educational activity allows to comprehend more deeply structure of physics, hierarchy of separate elements of scientific knowledge, to realize a role of language in knowledge.

Key words: methodological knowledge; experiment; physical practical work; educational activity.

рацией модели. На наш взгляд, это обусловлено тем, что на лабораторных занятиях студенты много внимания уделяют таким процедурам как сборка и наладка установок, процедура измерения, сбор и приведение в определенную систему результатов опыта и т. д. Все эти процедуры присущи эксперименту. При демонстрации моделей многие из вышеупомянутых процедур также имеют место (существует понятие «модельный эксперимент»).

Между тем методика демонстрирования моделей отличается от методики демонстрирования реальных объектов и явлений, и усилия преподавателей должны быть направлены на формирование умений студентов проводить демонстрацию моделей.

Процесс формирования умений будущих учителей демонстрировать модели должен опираться на знания студентов о методе моделирования. Эти знания должны быть систематизированы в беседе на одном из занятий практикума «Методика, техника и технология учебного эксперимента».

К четвертому курсу, когда студенты начинают выполнять работы практикума, они владеют многими, к сожалению, разрозненными знаниями о моделях и методе моделирования. На занятиях эти знания должны быть приведены в определенную систему. Эта система знаний, на наш взгляд, должна включать в себя следующие положения:

1. Метод моделирования – один из общенаучных методов познания, который нашел широкое применение в различных отраслях знания.

2. Модели в науке (физика) классифицируют следующим образом. Выделяют материальные и идеальные модели. Среди материальных моделей имеются геометрически подобные модели (макеты), физически подобные, а также физически аналоговые модели.

Геометрически подобные модели – это увеличенные или уменьшенные копии изучаемых объектов. Для этого класса моделей характерно сохранение пропорций в размерах, что составляет важнейшую черту сходства между моделью и изучаемым объектом.

Физически подобные модели – модели действующие. Причем природа явлений, происходящих в модели и изучаемом объекте, одна и та же. Здесь главной чертой сходства модели реального объекта (явления) выступает одинаковая природа процессов, происходящих в модели и в реальном объекте (явлении). Это может быть даже при совершенной внешней непохожести модели на реальный объект.

Физически аналоговые модели – модели, в которых природа происходящих процессов отличается от природы процессов, протекающих в самом реальном объекте. Однако результаты происходящего в модели процесса (внешний эффект) и процесса, протекающего в реальном объекте, имеют черты сходства.

К идеальным моделям относятся модели-представления (образцы), среди которых выделяют чувственные и идеализированные, а также знаковые, которые в свою очередь подразделяются на описательные, математические и графики.

3. Модель в познании имеет временный характер. От изучения объекта (явления) исследователь переходит к построению, а затем к изучению модели, и снова возвращается к изучению объекта (явления), имея знания об объекте или явлении, полученные с помощью модели.

4. Метод моделирования ограничен. Это проявляется, во-первых, в том, что модель не отражает черты изучаемого объекта или явления. Она отражает только существенные для данного моделирования черты и связи изучаемого объекта или явления. Во-вторых, результат, полученный с помощью модели, нуждается в дальнейшей проверке практикой.

5. Метод моделирования часто относят к теоретическим методам познания на том основании, что он требует отхода от наблюдения реального объекта и экспериментирования. Однако моделирование играет важную роль и в исследовании объектов и явлений на эмпирическом уровне.

6. В моделировании, как методе познания, можно выделить следующие основные этапы:

- Выделение проблемы. Видение трудностей дальнейшего исследования реального объекта (явления).

- Выбор объекта, заменяющего реальный – построение модели.

- Исследование модели.

- Перенос знаний, полученных путем исследования модели, на реальный объект (явление). Экспериментальная проверка (проверка практикой) правомерности такого переноса.

7. Метод моделирования в преподавании соответствует методу моделирования в науке. Это соответствие проявляется в том, что:

- в курсе физики изучаются идеальные модели, послужившие в науке для исследования объектов и явлений (например – идеальный газ);

- модели используются для объяснений явлений, происходящих в микромире);

- модели используются для объяснения важнейших экспериментов, проведенных в науке;

- модели применяются для объяснения устройства и принципа действия приборов и других устройств и установок, используемых в науке;

- моделями являются также формулы, уравнения, графики, чертежи и схемы, описания приборов и опытов, которые имеются в учебниках и научных книгах.

На основе этих теоретических положений мы пытаемся формировать структуру деятельности преподавателя физики по использованию демонстраций моделей в учебном процессе, выявлять и формировать у студентов соответствующие умения и навыки.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Стерелюхин А.И., Федоров В.А., Макарова Л.Н.* Подготовка преподавателей естественнонаучных дисциплин к формированию методологических знаний учащихся. Тамбов: Издат. дом ТГУ им. Г.Р. Державина, 2009. 94 с.

Поступила в редакцию 20 ноября 2009 г.

Stereljuhin A.I., Startseva N.I., Feodorov V.A. Formation at pupils of concept about the method of modeling in the school rate of physics.

The article allocates theoretical positions of methodology of scientific knowledge on the basis of which formation of skills of the future teachers of physics on use of models in educational process is carried out.

Key words: model; methodology; teaching; skills; skills; educational demonstrations.