

О ШКОЛЬНОМ ФИЗИЧЕСКОМ ОБРАЗОВАНИИ

Н. И. АВДЕЕВА,
Т. Ю. ГЕРАСИМОВА, В. М. КРОТОВ
Могилевский пединститут

Преобразования в экономической и социальной областях жизни общества привели к серьезному пересмотру целей образования и их реализации в учебном процессе.

Обучение физике — это процесс усвоения учащимися основ физической науки, состоящий из процесса усвоения предметных знаний и процесса “добывания” знаний, т. е. усвоения методов науки. Еще П. Лаплас считал, что изучить метод, которым пользовался ученый, делая гениальное открытие, не менее важно для науки, чем само это открытие.

Однако анализ ответов выпускников средней школы на выпускных и вступительных экзаменах в высшие учебные заведения, результатов контрольных срезов показывает, что у учащихся не формируется в достаточной степени понятие о физике как единой и развивающейся во времени системе знаний о природе. Физические знания учащимся представляются массой разрозненных фактов и законов. Г. С. Ландсберг писал: “Нас смущает не столько недостаточность фактов и теоретических представлений, находящихся в распоряжении учащихся, сколько отсутствие ясного и правильного суждения об их отношении. Учащиеся зачастую плохо ориентируются в том, что положено в основу как определение, что является результатом опыта, на что следует смотреть как на теоретическое обобщение этих опытных знаний”. [9, с. 13]

Основной причиной такого положения является отсутствие в содержании обучения физике методических знаний, т. е. знаний о методах научного познания, структуре физической науки, основных закономерностях развития.

Анализ методической, психолого-педагогической и методологической литературы [2, 3, 4, 5, 6, 7, 8] показывает, что теория познания является методологической основой не только физической науки, но и теории обучения. Поэтому методология физической науки должна быть положена в основу обучения физике, отражена как в содержании программ, так и в выборе методов, форм и средств обучения.

В теории познания используются следующие группы методов [1]:

1. Общелогические (общие принципы научного мышления): анализ, синтез, индукция, дедукция, абстрагирование, умозаключение и т. п.

2. Методы исследования:

— методы построения эмпирического знания (наблюдение, эксперимент, измерение);

— методы построения теоретического знания (идеализация, формализация, выдвижение гипотез, аналогия, моделирование, мысленный эксперимент и т. д.).

3. Судя по специальным методам и приемам, процедуры экспериментального характера, непосредственно связанные с сущностью явления и применяемые в узкой области или одной науке.

В физических исследованиях используются экспериментальный и теоретический методы. Экспериментальный метод включает в себя общелогические методы, методы построения теоретического и эмпирического знания. Содержание и структуру экспериментального метода исследования можно отразить следующей блок-схемой:



Рис. 1

Теоретический метод даст возможность опосредованно познать объект (явление) на основе соответствующей идеальной (мысленной) модели. Он включает общелогические методы построения теоретического знания. Блок-схему теоретического метода можно представить в следующем виде:



Рис. 2

Использование экспериментального и теоретического методов позволяет построить физическое знание в наиболее общей форме — в виде физической теории, которая включает такие структурные элементы, как научные факты, понятия, законы, постулаты, принципы, и в которой выделяют [3, 4]:

- основание (эмпирический базис (научные факты), идеализированный объект и его свойства, физические величины как характеристики идеализированного объекта и их измерение, правила операций с физическими величинами);
- ядро (постулаты, принципы, уравнения, общая модель связей и отношений, заложенных в теоретическом обобщении и относящихся к идеализированному объекту);
- следствия (количественные (конкретные) выводы из ядра теории, восхождение от абстрактного к конкретному);
- экспериментальная проверка следствий (проверка теории в эксперименте);
- практическое применение результатов теории.

Физика как учебный предмет в соответствии с проектом структуры образования в Республике Беларусь будет изучаться в

общей средней школе, лицеях, лицейских классах, техникумах и колледжах. В зависимости от поставленной цели образования, учитывающей учебные возможности учащихся, можно выделить два этапа изучения физики:

1. Общая средняя школа (7—10 кл.)
2. Лицей, лицейские классы, колледжи, техникумы (11—12 кл.).

В 7—9 классах необходимо:

1. Ознакомить учащихся с историческими фактами возникновения физических теорий.

2. На основе конкретного эмпирического материала сформировать понятие об идеализованном объекте как абстрактной модели и исходном пункте познания и путях реализации модели в материализованном (предметном) виде.

3. Ввести основные физические величины и понятия теорий.

4. Организовать усвоение учащимися правил действий над физическими величинами (элементов математического аппарата, включающих правила действия над скалярными и векторными физическими величинами).

5. По мере необходимости, исходя из дидактической целесообразности и сложности эмпирического базиса теорий, изучать отдельные факты, лежащие в их основе, и практические приложения теорий.

6. Научить учащихся измерять физические величины.

Предлагаемая схема отбора изучаемого материала соответствует циклу познания и способствует формированию эмпирического уровня мышления как начального этапа научного мышления.

Методика преподавания физики в 7—9 классах должна базироваться на методах эмпирического и теоретического познания. В частности, на уроках физики при объяснении учебного материала нужно использовать наблюдение, эксперимент, общелогические методы, методы построения теоретического знания. Решение задач следует рассматривать как практическое приложение изучаемых элементов теории, которое реализуется через теоретический метод физической науки. К выполнению лабораторных работ необходимо подходить как к решению экспериментальных задач. Предлагаемый подход должен способствовать формированию не только эмпирического уровня, но и заложить основы для развития научно-экспериментального уровня мышления, которое на следующей ступени обучения физике получит дальнейшее развитие.

В 10 классе и на втором этапе обучения физике (11—12 классы) целесообразно изучить основы таких теорий, как классическая механика, статистическая физика, электродинамика, квантовая физика и другие независимо от уровня преподавания (базовый, профильный или углубленный). В основу методической системы на этом этапе должны быть положены экспериментально-теоретические методы познания.

В соответствии с вышеизложенными положениями авторским коллективом Могилевского пединститута был разработан проект трехуровневой программы по физике для средней школы, а также предложены подходы ее реализации в учебном процессе.

Основное содержание учебного материала в проекте программы следующие:

7—10 классы.

Введение в физику. Световые явления. Строение вещества. Газы и их свойства. Жидкости и их свойства. Твердые тела и их свойства. Электрические явления. Электромагнитные явления. Основы кинематики. Основы динамики. Механические колебания и волны. Основы гидро- и аэродинамики.

11—12 классы.

Основы молекулярно-кинетической теории строения вещества. Основы термодинамики. Электростатическое поле. Стационарное электрическое поле. Стационарное магнитное поле. Переменное электромагнитное поле. Электромагнитные колебания и волны. Основы СТО. Введение в квантовую механику, физику атомного ядра и элементарных частиц.

В проект программы включены объяснительные записки (общая и по каждому разделу), перечень лабораторных работ, работ физического практикума, структурных элементов физических знаний, основных демонстраций, диа- и кинофильмов по всем темам учебного материала, список основной и дополнительной литературы.

Литература

1. Вавилов С. И. Собрание сочинений в 4 т. —М.: 1956.—Т. 3.
2. Вольштейн С. и др. Методы физической пауки в школе. Мн.: Нар. асвета, 1988.
3. Голдин Г. М. Вопросы методологии физики в курсе средней школы. —М.: Просвещение, 1987.
4. Мултиновский В. В. Физические взаимодействия и картина мира в школьном курсе. —М.: Просвещение, 1977.

5. Никитин А. А. Обучение школьников научным методам познания // Физика в школе. - 1984. - № 3. - С. 49—53.

6. Пинский А. А., Юшин В. Н. Учебный эксперимент при изучении теорий // Физика в школе. - 1985. - № 5. - С. 30—33.

Свитков Л. П. Изучение структуры физической теории // Физика в школе. - 1987. - № 4. - С. 55—57.

8. Солoduхин Н. А. Методы науки и методы обучения физике. // Физика в школе. - 1987. - № 1. - С. 33—54.

9. Элементарный учебник физики /Под редакцией Г. С. Ландсберга. Т.1 - М.: Наука, 1968.

Электронный архив библиотеки МГУ имени А.А. Кулешова