

Гибельгауз Оксана Сергеевна, канд. пед. наук,  
Доцент кафедры физики и теории обучения физике

## **Научно-методический анализ раздела учебника**

### **физики 7-го класса «Введение»**

В процессе изучения физики школьники не просто должны усвоить некоторую сумму знаний в обозначенной области науки и приобрести умения применять эти знания на практике. Не менее важной задачей является задача научиться наблюдать и разными способами представлять явления окружающего мира, овладеть методом их объяснения.

Обозначенный круг вопросов выходит за рамки физики. Он ориентирован на то, что практически любому человеку в жизни надо уметь в увиденном и услышанном выделять главное; о чем-то рассказывать очень подробно и детально, а о чем-то предельно кратко; представлять информацию в устной и письменной формах; ставить вопросы и отвечать на свои и чужие вопросы; разбираться в устройстве и принципе работы различных устройств и т.д.

Современные программы и учебники физики строятся таким образом, чтобы акцент в преподавании предмета именно на второй задаче.

При беглом прочтении текстов учебников физики разных лет издания и разных авторов может показаться, что принципиальных отличий в их текстах нет. Однако это не так. Точнее, тексты в предметно-содержательном плане могут быть похожими друг на друга, но в плане методологии они отличаются.

В любом случае, имея в качестве основы любой учебник физики, учитель, работая с материалом каждой главы, должен научиться по-разному представлять одну и ту же информацию: переводить утверждения в вопросительную форму, а затем вновь переходить от вопросов к утверждениям; выпуская второстепенные элементы, повторения, разъяснения, комментарии, предельно сжимать тексты, а потом их разворачивать; конспектировать учебный материал и использовать

конспекты для восстановления исходной информации. Надо научиться в короткие тексты и конспекты включать практически весь необходимый материал по поставленному вопросу. Такие тексты кроме краткости должны отличаться лаконичностью, сохранением логики, связностью изложения. Постепенно аналогичные умения учитель должен сформировать и у учеников.

Самые первые вводные уроки физики в 7 классе должны содержать установки на подобный способ изучения предмета, а в дальнейшем следовать данной установке.

Физические явления могут изучаться с качественной, количественной, сущностной, прикладной сторон. Целостное представление о явлениях складывается, когда они рассмотрены со всех сторон в их взаимосвязи друг с другом. Однако, в зависимости от поставленных задач, изучение какого-либо явления может и не носить целостного характера, а рассматриваться только с отдельных позиций.

Изучение явлений с качественной стороны предполагает, прежде всего, их наблюдение. Задача наблюдения состоит в том, чтобы непосредственно или опосредованно через органы чувств зафиксировать отдельные стороны явления и отразить их в сознании путем констатации некоторой совокупности научных фактов. В дальнейшем эти факты послужат основой для теоретических построений.

Каждый факт носит единичный характер, но так как он связан многочисленными отношениями с другими фактами, при наблюдении явления путем сопоставления фактов необходимо выявить существующие отношения и связи между ними, которые носят характер закономерностей. Из набора фактов и закономерностей составляется научное описание явления.

Так как на этапе описания явления проводятся первые обобщения, уже здесь появляется возможность включить установленные факты в определенную теоретическую систему.

Фиксация фактов и проведение их обобщения происходит посредством некоторого языка. Факты и закономерности, зафиксированные в форме предложений, представляют из себя суждения. Высказывание суждений при описании явления может требовать применения специальных терминов.

Следует иметь в виду, что любой изучаемый объект может выполнять множество функций, любое явление может отражаться в сознании с разных сторон. Соответственно, наблюдая явление, мы можем зафиксировать бесчисленное множество самых разных научных фактов. Чтобы как-то ограничить их набор, мы должны более или менее четко представлять задачу проводимого наблюдения.

Первый этап изучения явления с качественной стороны связан с его анализом, вычленением элементов знания о нем.

Второй этап изучения явления с качественной стороны состоит в том, чтобы провести сопоставление фактов, выявить в них единичное, особенное и общее, а также установить условия, при которых явление протекает. Этот этап предполагает синтез полученного знания.

Высказывая суждения о существенных общих и отличительных признаках исследуемого объекта, мы формируем новые понятия.

Основным способом определения понятия является способ определения через ближайший род и видовое отличие. Чтобы воспользоваться этим способом определения, изучаемые объекты необходимо классифицировать.

Но на первом этапе изучения явлений их существенные признаки еще могут быть не установлены. Возможно, что мы сталкиваемся с исходными для данного раздела понятиями. Для них в данном разделе не существует родовых понятий. В этих случаях можно воспользоваться такими приемами, дополняющими определение, как указание, объяснение, описание, характеристика, сравнение, различение.

Изучение явлений с количественной стороны предполагает введение величин и установление связей между величинами. На этом этапе изучения

явлений мы можем иметь дело с введением основных для данного раздела и производных величин. Производных величин существенно больше, чем основных.

Многие производные величины и законы вводятся экспериментально, поэтому знание о величине или законе предполагает знание о соответствующем эксперименте, его результатах и анализ полученного в ходе эксперимента уравнения.

Знание об эксперименте включает в себя следующие пункты: цель эксперимента, идею его проведения, схему экспериментальной установки, процедуру измерения, способы отображения результатов, сами результаты.

Одинаковой оказывается последовательность действий при проведении эксперимента по введению физических величин. Эта последовательность отражена в приведенном ниже предписании.

#### Предписание алгоритмического типа по введению производной физической величины

1. Определить основные физические величины, описывающие данное явление, процесс, состояние физического объекта. (Например, при введении понятия плотности, такими величинами будут масса и объем).
2. Определить, какие величины изменяются в процессе, явлении, состоянии физического объекта. (В эксперименте по введению понятия плотности, обе величины, и масса, и объем, изменяются).
3. Путем комбинирования анализируемых величин найти выражение, остающееся неизменным и не зависящим от изменяющихся величин.
4. Ввести обозначение полученной величины и определить ее единицу.

#### Предписание алгоритмического типа по исследованию зависимостей между физическими величинами

1. Описать сюжет, лежащий в основе экспериментальной установки, на математическом языке.
2. Определить, зависимость между какими величинами будет исследоваться в ходе эксперимента.

3. Собрать экспериментальную установку.

4. Если будет исследоваться зависимость между тремя и более величинами ( $a$ ,  $b$ ,  $c$ ), то оставляя постоянными величины  $b$  и  $c$ , определить зависимость  $x = f(a)$ . Затем, оставляя постоянными величины  $a$  и  $c$ , определить зависимости  $x = f(b)$  и  $x = f(c)$ .

5. Представить полученные результаты аналитически, графически, в виде таблицы, в словесной форме.

6. Сделать выводы.

Одна из задач, которая стоит перед школьниками, изучающим курс физики, овладеть правилами проведения эксперимента по введению физических величин, установления связей между величинами и правилами анализа формул, полученных в результате количественного описания физических явлений.

Подход к изучению явления с сущностной точки зрения предполагает объяснение явления, вскрытие механизма его протекания. Эта процедура проводится следующим образом.

Основываясь на имеющихся опытных фактах, уже проведенных обобщениях, мы выдвигаем гипотезу, позволяющую объяснить эти факты и установленные закономерности. При этом в наших суждениях присутствуют словосочетания типа «можно было бы объяснить», «предположим, что».

Далее механизм протекания явления представляется в модельном виде.

Выстраиваемые модели отражают лишь отдельные стороны реальных объектов, причем часто в довольно сильно искаженной форме. Однако в моделях обязательно присутствуют такие элементы, которые позволяют опознать исходный объект.

Модели могут быть вещественными, словесными, математическими, выполняться в виде схем, рисунков, графиков и др. способами.

Установить достоверность выдвинутой гипотезы и построенной модели можно, создав на их основе разветвленную систему логических следствий и поставив эксперименты по проверке этих следствий.

В случае совпадения экспериментальных данных с предсказаниями, мы получаем данные о том, что находимся в своих умозаключениях на правильном пути. В противном случае мы должны заменять или корректировать выдвинутую гипотезу и построенную модель.

Этап перехода в рассуждениях от гипотезы к следствиям сопровождается логическими связками вида «если, ..., то следует ожидать, что и ...».

Прикладная сторона изучения явлений связана с получением знаний о механизмах, машинах, приборах, технологических процессах.

Здесь же анализируются возможные негативные стороны явления и ищутся способы борьбы с ними.

При изучении механизмов, машин, приборов мы должны знать их название, назначение, схему устройства, принцип или процесс работы, область применения и, возможно, отдельные эксплуатационные характеристики.

При изучении технологического процесса также необходимо знать его название и назначение; эффекты, на которых он основан; схему процесса и его основные этапы; факторы, определяющие качество продукции, получаемой в результате осуществления процесса; требования к знаниям и умениям рабочих, осуществляющих процесс и контролирующих его качество; требования техники безопасности к осуществлению процесса и их обоснование.

Чтобы описание физического явления было разносторонним и относительно полным, его целесообразно вести по обобщенному плану изучения явления. Это не исключает возможности отдельного представления физических величин, законов, теорий, приборов, технологических процессов. Такие представления можно делать, ориентируясь на фрагменты этого же плана.