

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Соликамский государственный педагогический институт»

И. М. Зенцова

**ОРГАНИЗАЦИЯ ДОМАШНЕГО
ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА
В УСЛОВИЯХ ПРЕДПРОФИЛЬНОЙ
ПОДГОТОВКИ УЧАЩИХСЯ
В СРЕДНЕЙ ШКОЛЕ**

Учебно-методическое пособие

Соликамск
СГПИ
2012

УДК 372.853
ББК 74.262.22
З 56

Рецензент: кандидат физико-математических наук, доцент кафедры естественных наук Лысьвенского филиала Пермского государственного технического университета И. Т. Мухаметьянов.

Научный консультант: доктор педагогических наук, профессор Пермского государственного педагогического университета Е. В. Оспенникова.

З 56 Зенцова, И. М.

Организация домашнего физического эксперимента в условиях предпрофильной подготовки учащихся в средней школе [Текст]: учебно-методическое пособие / И. М. Зенцова; ФГБОУ ВПО «Соликамский государственный педагогический институт». – Соликамск: РИО СГПИ, 2012. – 81 с. – 100 экз.

Материал, представленный в работе, позволяет осуществить организацию домашнего физического эксперимента в средней общеобразовательной школе с учетом таких современных направлений модернизации отечественного образования, как профилизация, информатизация.

Учебно-методические материалы предназначены для школьников, учителей, студентов педагогических вузов.

УДК 372.853
ББК 74.262.22
З 56

*Рекомендовано к изданию РИСо СГПИ.
Протокол № 28 от 30.06.2011 г.*

© И. М. Зенцова, 2012
© ФГБОУ ВПО «Соликамский государственный педагогический институт», 2012

Содержание

| | |
|---|----|
| Введение | 4 |
| 1. Анализ Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования на предмет содержания в нем экспериментальных задач | 6 |
| 2. Виды экспериментальных заданий по физике | 13 |
| 3. Проблема организации домашней работы и место эксперимента в ней | 23 |
| 4. Домашний экспериментальный практикум по физике как форма предпрофильной подготовки учащихся | 31 |
| 5. Дидактическая модель домашнего экспериментального практикума | 41 |
| 6. Система домашних экспериментальных заданий | 47 |
| 6.1. Классификация домашних экспериментальных заданий по темам школьного курса физики в основной школе | 47 |
| 6.2. Классификация домашних экспериментальных заданий по месту эксперимента в структуре познания, цели исследования, средствам проведения | 68 |
| 7. Методика организации и проведения домашнего экспериментального практикума в рамках курсов по выбору | 71 |
| Заключение | 74 |
| Список литературы | 75 |

Введение

Формирование у учащихся методов научного познания при обучении физике на протяжении уже нескольких десятилетий остается в методической науке одной из самых актуальных научных проблем. Задача методологической подготовки учащихся зафиксирована в Государственном стандарте основного и общего образования.

Одним из методов научного познания, которые осваивают учащиеся в процессе изучения школьного курса физики, является эксперимент. Проблеме методики использования в учебном процессе по предмету физического эксперимента (как средства наглядности, метода научного познания) уделяется достаточное внимание в педагогических исследованиях (С. Ф. Покровский, В. Г. Разумовский, А. А. Бобров, А. В. Усова, Е. В. Оспенникова, В. В. Майер, Л. И. Анциферов, В. А. Буров, Б. С. Зворыкин и др.) и в практике массового обучения, поскольку решение данной проблемы непосредственно связано с повышением качества обучения.

Вместе с тем анализ результатов практической подготовки учащихся к выполнению экспериментальных заданий показывает недостаточный уровень сформированности у учащихся как конкретных умений, необходимых для выполнения отдельных экспериментальных операций, так и обобщенных, связанных с освоением эксперимента как метода научного познания. Об этом свидетельствуют невысокие результаты выполнения выпускниками основной и старшей школы экспериментальных заданий государственной итоговой аттестации и единого государственного экзамена.

На современном этапе развития системы образования возникают необходимые условия для реализации разнообразных практических решений, касающихся включения учащихся в деятельность, связанную с выполнением физического эксперимента. Основой для организации экспериментальной подготовки учащихся являются такие ключевые направления модернизации отечественного обра-

зования, как профилизация и информатизация. В рамках первого направления появляется возможность использовать для экспериментальной подготовки учащихся: а) специальные учебные курсы (профильные экспериментальные спецпрактикумы, спецкурсы) за счет дополнительного учебного времени, а также профильные элективные курсы; б) курсы по выбору предпрофильной подготовки учащихся в основной школе. В рамках второго направления возникает как возможность совершенствования традиционной практики экспериментальной подготовки учащихся на лабораторных занятиях в школе за счет использования новых средств обучения (анимации, модели, видео и др.), так и возможность новой практики обучения, в частности: а) организация дистанционных учебных курсов (в том числе элективных и курсов по выбору), ориентированных на освоение учащимися экспериментального метода познания; б) развитие системы дистанционной поддержки домашней работы учащихся, и, в частности, по выполнению экспериментальных учебных заданий. Отметим, что данный подход обозначен в содержании государственной информационной политики РФ (см. «Концепция государственной информационной политики», 1998 г., «Концепция формирования информационного общества в России» 1999 г., «Национальная доктрина образования в Российской Федерации до 2025 г.» и др.), где указывается на необходимость развития системы дистанционного обучения, сектора информационных услуг, ориентированных на использование домашних компьютеров, поддержку создания информационных ресурсов и услуг для домашней компьютеризации, в частности, в сфере образования.

Создание методики организации физического эксперимента в учебном процессе по физике в средней школе является на сегодня востребованным направлением педагогических исследований. Разработка этого направления и, в частности, такого его аспекта, как организация домашней работы с целью экспериментальной подготовки учащихся с применением средств дистанционных технологий обучения будет способствовать росту качества экспериментальной подготовки учащихся.

1. Анализ Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования на предмет содержания в нем экспериментальных задач

Курс физики в основной школе состоит из системы понятий, законов, гипотез и теорий, дающих представление о физической картине мира. Физические законы устанавливаются при обобщении научных фактов и их теоретическом объяснении. Факты же добываются в процессе эмпирических исследований, связанных с наблюдением явлений и проведением эксперимента.

В основном курсе физики изучается эмпирическая физика, важной составляющей которой является эксперимент. Это отражено в Федеральном государственном образовательном стандарте, согласно которому изучение физики на ступени основного общего образования направлено на «... приобретение опыта применения научных методов познания, наблюдения физических явлений, проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов; понимание неизбежности погрешностей любых измерений; понимание физических основ и принципов действия (работы) машин и механизмов, средств передвижения и связи, бытовых приборов, промышленных технологических процессов, влияния их на окружающую среду; осознание возможных причин техногенных и экологических катастроф» [50].

В Федеральном государственном образовательном стандарте указано значительное число задач по экспериментальной подготовке для основной школы. Как видно, экспериментальная подготовка учащихся занимает значительное место. Успех их решения определяет качество экспериментальной подготовки учащихся в старшей школе, влияет на выбор профиля обучения и далее профессии.

Проверка освоения стандарта осуществляется при помощи государственной итоговой аттестации в 9 классе и Единого государственного экзамена в 11 классе.

В 2008 – 2010 гг. в ряде регионов была проведена государственная (итоговая) аттестация (ГИА) выпускников девятых классов по физике в новой форме. Экзамен по физике был реализован с учетом выбора учащихся и поэтому выполнил две функции: оценил общеобразовательную подготовку учащихся по физике за курс основной школы и оказал помощь в дифференциации выпускников при отборе в профильные классы. Контрольные измерительные материалы (КИМ) для проведения экзамена были сконструированы, исходя из необходимости решения обеих задач.

В 2008 г. в экзамене принимали участие более 35000 выпускников основной школы из 44 регионов РФ [13], в 2009 г. – 2900 выпускников основной школы из 9 регионов РФ [14].

В отличие от ЕГЭ на экзамене по физике, проводимом в 9 классе в новой форме, использовалось реальное оборудование при выполнении выпускниками заданий на проверку экспериментальных умений. Одно из заданий третьей части в 2008 – 2010 гг. представляло собой лабораторную работу, для выполнения которой необходимо было применить лабораторное оборудование [14].

В серии заданий на проверку сформированности методологических знаний и умений в контрольных измерительных материалах ГИА 2009 года контролировались следующие умения: различать цели проведения опыта или наблюдения и выбирать оборудование (по рисункам) для проведения исследования; проводить анализ результатов экспериментальных исследований, в том числе выраженных в виде таблицы или графика; различать назначение и схематическое обозначение приборов, определять их цену деления и снимать показания [14].

Средний процент выполнения экспериментальных заданий в 2009 г. составил 57,75 %, в 2010 – 59 %. Так как экспериментальные задания имели высокий уровень сложности, то,

как отмечают эксперты, можно говорить о достаточно высоком уровне сформированности экспериментальных умений. Следует отметить, что задания, проверяющие умение проводить косвенное измерение физической величины, имели, в целом, более высокий процент выполнения по сравнению с аналогичными заданиями, проверяющими умение исследовать зависимости. Так, например, процент выполнения экспериментального задания на определение электрического сопротивления резистора составил 86 %, тогда как с экспериментальным заданием на исследование зависимости силы электрического тока в резисторе от напряжения на его концах справилось лишь 58 % выпускников [14].

В 2008 г. лишь десятую часть выпускников, получивших по результатам экзамена отметку «отлично», можно считать полностью готовыми к обучению в профильных классах. Меньше половины выпускников, получивших на экзамене отметку «хорошо», хотя и показали умение выполнять задания на повышенном уровне сложности, но не продемонстрировали необходимого для обучения в профильном классе уровня сформированности умений решать задачи и выполнять экспериментальные исследования, а оставшаяся половина выпускников с трудом может учиться на физико-математическом профиле, при условии выбора этого профиля.

В 2009 г. количество выпускников, сдающих физику, уменьшилось в 12 раз, однако процентное распределение баллов осталось почти таким же, т.е. каждый второй выпускник, выбравший в качестве экзамена физику, не владеет экспериментальными умениями и навыками.

Подводя итоги по результатам оценки уровня подготовки выпускников, эксперты отмечают, что в настоящее время от учащихся требуется не только овладение частными практическими умениями (например, пользоваться рычажными весами или динамометром), но и освоение обобщенных представлений о проведении целостного наблюдения, опыта или измерения (от постановки цели до формулиров-

ки выводов). К сожалению, в настоящее время эти требования нашли лишь частичное отражение в используемых в школах учебно-методических комплектах и дидактических материалах, что и является основной причиной низких результатов выполнения групп заданий, проверяющих методологические умения [14].

Необходимо использовать методику, при которой лабораторные работы выполняют не иллюстративную функцию к изучаемому материалу, а являются полноправной частью содержания образования и требуют применения исследовательских методов в обучении. При планировании практической части программы необходимо обращать внимание на те виды деятельности, которые формируются в процессе их проведения. Желательно, чтобы у учащихся в ходе выполнения различных практических работ была возможность освоить алгоритмы выполнения *всех типов экспериментальных заданий*. Так, желательно переносить часть работ с проведения косвенных измерений на исследования по проверке зависимостей между величинами и построение графиков эмпирических зависимостей, поскольку этот вид деятельности недостаточно отражен в типовом наборе лабораторных работ [14]. К экспериментальным заданиям в 2011 г. планируется добавить новый тип заданий на проверку физических законов и следствий.

Федеральный базисный учебный план дает возможность организации для учащихся предпрофильной подготовки к поступлению в дальнейшем в классы физико-математического профиля. Как показывает практика, учителя, занимающиеся предпрофильной подготовкой по физике, стремятся основную часть учебного времени отвести на решение достаточно сложных расчетных задач, существенно углубив тем самым знания учащихся по предмету. Однако не стоит забывать и о практической части курса физики. Выполнение экспериментальных исследований должно стать равноправной составляющей предпрофильной подготовки. Тем самым не только решается задача формиро-