ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРАКТИКА

УДК 372.853
ББК Ч426.223-268.4 ГСНТИ 14.25.01, 14.25.09 Код ВАК 13.00.02; 13.00.01

Абдулов Рашид Миниахметович,
кандидат педагогических наук, старший преподаватель, кафедра интеллектуальных информационных технологий, Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина; 620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19; e-mail: rashid.a@mail.ru

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ В ПРОЦЕССЕ ПОЭТАПНОГО РАЗВИТИЯ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИХ УМЕНИЙ УЧАЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: исследовательские умения; исследовательская деятельность; современные технические средства обучения; учебный физический эксперимент; цифровая лаборатория.

АННОТАЦИЯ. Рассмотрены возможности применения современных технических средств в комплексе с учебным физическим экспериментом в процессе поэтапного развития исследовательских умений учащихся. Приведены методические примеры использования компьютерной и цифровой техники при организации учебного эксперимента на уроках физики.

Abdulov Rashid Miniahmetovich,
Candidate of Pedagogy, Senior Lecture of Department of Intellectual Information Technologies, Ural Federal University, Ekaterinburg, Russia.

USE OF MODERN TECHNICAL AIDS IN THE PROCESS OF GRADUAL DEVELOPMENT OF RESEARCH SKILLS OF PUPILS IN TEACHING PHYSICS

KEY WORDS: research skills; research activity; modern technical teaching aids; educational physical experiment; digital laboratory.

ABSTRACT. Possibilities of application of modern technical teaching aids in a complex with educational physical experiment in the process of gradual development of research skills of pupils are considered in the article. The use of computer and digital equipment in educational experiment at physics lessons is methodically illustrated.

В связи с переходом образовательных учреждений на новые образовательные стандарты (ФГОС) важнейшей педагогической задачей является подготовка личности, способной самостоятельно приобретать новые знания и опыт, применять их в своей повседневной жизни. Одним из путей решения этой задачи является внедрение в обучение экспериментальных и исследовательских методов. Применение этих методов позволяет осуществить активное включение учащихся в учебный процесс, формировать у них умения определять цели своего обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе, развить интерес к экспериментальной и исследовательской деятельности.

Физика как учебный предмет располагает большими возможностями для организации экспериментальной и исследовательской деятельности учащихся и развития у них исследовательских умений (экспериментальных, интеллектуальных, рефлексивных) [1], этому посвящено достаточно большое количество методических исследований (В. В. Майера, В. Г. Разумовского, Т. Н. Шамало) [2; 3]. Комплексное использование современной компьютерной и цифровой техники вместе с физическим оборудованием дает новые возможности для раскрытия неисчерпаемого дидактического потенциала физического эксперимента.

Систематическое и целенаправленное применение в обучении физике сочетания современных технических средств и оборудования учебного физического эксперимента позволяет учителю повысить эффективность процесса развития исследовательских умений учащихся путем их привлечения к учебно-познавательной деятельности в качестве активных участников. При этом их активность направлена как на использование физических знаний в повседневной жизни, так и на понимание методологии научного познания.

При развитии исследовательских умений учащихся в процессе обучения физике предлагаем выделить три этапа: *репродуктивно-алгоритмической, частично-поисковой и творческой деятельности.*

Поэтапное развитие исследовательских умений в процессе обучения физике необходимо начинать с выполнения учащимися

© Абдулов Р. М., 2014

простых экспериментальных работ, решения задач экспериментального характера, постепенно осуществляя переход к исследованиям физических явлений, процессов, проведение которых потребует от школьников более глубоких знаний по физике и умений самостоятельно осуществлять исследовательскую деятельность.

Этап репродуктивно-алгоритмической деятельности. На этом этапе развития исследовательских умений учителю необходимо решить одну из основных задач привлечения школьников к исследовательской деятельности – сформировать мотивацию к осуществлению этой деятельности, так как на начальных этапах развития исследовательских умений мотивация у обучаемых либо отсутствует, либо находится на низком уровне развития. Для решения этой задачи учителю в процессе обучении необходимо учитывать не только имеющиеся у учащихся знания, но и их интересы, познавательные потребности.

На этапе репродуктивно-алгоритмической деятельности можно активно использовать объяснительно-иллюстративный (информационный) и репродуктивный методы обучения. Основное назначение этих методов будет заключаться в передаче учебного материала обучаемым и обеспечении его усвоения с целью формирования у школьников умений пользоваться знаниями, выполнять деятельность по образцу.

Одним из основных инструментов формирования у школьников мотивации к исследовательской работе по физике могут стать: видеофрагменты (видеоопыты) с учебной информацией, используемой при изучении трудно наблюдаемых физических явлений, быстро или медленно протекающих процессов и др.; фото-видеозадачи, созданные на основе реальных физических опытов; рисунки, фотографии, схемы в электронной форме, представляющей собой статическое изображение объектов, физических явлений, процессов; специализированные компьютерные программы, применяемые для исследования физических процессов (виртуальный осциллограф, MultiLab и др.); анимационные модели в виде компьютерной мультипликации, применяемой для виртуального моделирования явлений и процессов (виртуальные физические опыты, виртуальные лабораторные работы, компьютерные обучающие игры и др.).

Такое разнообразие представления информации способствует активизации внимания и интереса учащихся к учебно-познавательной деятельности, а правильно выполненные школьниками репродуктивные действия создадут ситуацию успеха, что в свою очередь повлияет на развитие мотивации обучаемого.

Второй важной задачей на первом этапе развития исследовательских умений является формирование у учащихся представлений о структуре исследовательской деятельности и методах научного исследования.

Для этого необходимо систематически предлагать школьникам задания, где отражены отдельные действия при выполнении исследовательской работы: постановка цели, формулирование гипотезы и задач; планирование эксперимента с выдвижением гипотезы и выбором методов проведения; проведение эксперимента, наблюдение за физическим процессом и фиксирование данных опыта; анализ полученных результатов эксперимента с объяснением протекающих процессов, проведение математической обработки, формулирование выводов и сравнение их с выдвинутой гипотезой.

Третьей задачей на этапе репродуктивно-алгоритмической деятельности учителю необходимо формировать у школьников умения осуществлять несложные физические опыты, например, фронтальные лабораторные работы, простой домашний эксперимента, решение фотовидеозадач и др. Такие физические эксперименты позволят учителю развивать у учащихся умения наблюдать, собирать экспериментальные установки, проводить опыты.

Результаты обучения на этапе репродуктивно-алгоритмической деятельности будут заключаться в следующем:

1) учащийся может выполнять работу на репродуктивном уровне, используя подробные инструкции к осуществлению исследовательской деятельности под контролем учителя;

2) учащийся проявляет интерес к учебно-познавательной деятельности;

3) ученик знает алгоритм выполнения учебного исследования;

4) ученик имеет представление о методах научного исследования;

5) учащиеся умеют конструировать экспериментальную установку, умения проводить опыты и наблюдения, представлять их результаты.

Этап частично-поисковой деятельности. На данном этапе развития исследовательских умений педагогическое взаимодействие учителя и учащихся направлено на формирование у школьников умений самостоятельно осуществлять элементы исследовательской деятельности, на проявление ими познавательной активности, связанной с желанием участвовать в этой деятельности.

Совместная работа учителя и учащихся постепенно должна уступать место самостоятельной работе обучаемых в некоторых дей-

ствиях по проведению исследования, например, осуществления самостоятельного поиска информации, самостоятельного проведения эксперимента и др.

На этом этапе учителю необходимо давать школьнику большую свободу действий и возможности занять позицию соучастника, оказывая помощь только в тех ситуациях, когда действия в исследовательской работе вызывают у учащегося затруднения, например, определение темы и содержания исследования, постановка цели, формулирование гипотезы и т. п. А также переходить от теоретических знаний, наблюдения демонстрационных опытов к приобретению экспериментальных, практических умений при выполнении физических практикумов и конструировании сложных самодельных приборов.

Учащимся необходимо предлагать экспериментальные задачи (домашние экспериментальные задания), что постепенно приучит их к самостоятельному использованию в учебно-познавательной деятельности ранее полученных знаний, практических умений.

Систематическое использование экспериментальных и исследовательских задач помогает развивать на более высоком уровне следующие умения: собирать сложные экспериментальные установки, проводить эксперимент, представлять его результаты, анализировать, синтезировать, обобщать, сравнивать, моделировать, устанавливать причинно-следственные связи и др. Включение экспериментальных задач в учебный процесс придает положительную эмоциональную окраску, вызывает повышенный интерес учащихся к изучению физики. Интерес к этим задачам обусловлен, в первую очередь, их исследовательским потенциалом, который может превратить сам процесс решения в последовательность хотя и маленьких, но самостоятельных «открытий».

Результаты обучения на этапе частично-поисковой деятельности будут заключаться в следующем:

1) у учащихся появляется интерес к исследовательской деятельности,

2) ученик знает алгоритм выполнения исследования,

3) ученик умеет выполнять исследовательскую работу в сотрудничестве с учителем,

4) ученик знает алгоритм выполнения исследования,

5) ученик обладает умениями формулировать проблему, цель и задачи исследования, выдвигать гипотезу и др.

Этап творческой деятельности. Данный этап развития исследовательской деятельности предполагает наличие у учащегося устойчивой мотивации к исследовательской деятельности. Школьники самостоятельно и по своей инициативе осуществляют все действия исследования.

На третьем этапе учитель выполняет роль консультанта. Он определяет, насколько успешно проходит исследование, и по необходимости вноситкоррективы в деятельность учащихся. На завершающем этапе исследования результаты учащихся оценивает экспертная комиссия при защите проекта на научно-практических конференциях различного уровня.

На этапе творческой деятельности целесообразно использовать метод проектов. Метод проектов предполагает совокупность приемов, действий, которые должен осуществить учащийся в определенной последовательности, для решения поставленной задачи. Результат работы должен быть представлен в виде конечного продукта. В основе метода проектов лежит развитие следующих исследовательских умений учащихся: анализировать полученные знания, ориентироваться в информационном пространстве, предлагать способы решения проблемы и т. д.

Метод проектов в основном ориентирован на самостоятельную деятельность учащихся – индивидуальную, парную, групповую. Этот метод всегда предполагает решение какой-то проблемы с использованием различных методов, средств обучения, в том числе и интерактивных.

Результаты обучения на этом этапе развития исследовательских умений учащихся будут заключаться в следующем:

1) ученик обладает устойчивой мотивацией к исследовательской деятельности,

2) ученик знает структуру исследовательской деятельности,

3) ученик умеет самостоятельно осуществлять деятельность на всех этапах исследования,

4) ученик умеет анализировать собственные действия, оценивать свою деятельность, сопоставлять полученные результаты исследования с гипотезой и др.

Рис. 1. Конструктор электрических цепей

В качестве примера формирования исследовательских умений на этапе ***ре-***

продуктивно-алгоритмической деятельности рассмотрим использование при изучении темы «Короткое замыкание. Предохранители» виртуального конструктора (рис. 1).

Учащимся на уроке предлагается собрать электрическую цепь, состоящую из лампочки и батареи. После того как школьники собрали цепь, учитель задает им вопрос: «Что произойдет с лампочкой, если увеличить напряжения в цепи?». Учащиеся в процессе обсуждения могут предложить следующие варианты ответа: лампочка будет гореть ярче, ничего не изменится, лампочка перегорит. Для проверки выдвинутых предположений учитель в виртуальном конструкторе меняет батарейку на источник питания с большим напряжением. В результате чего учащиеся наблюдают, как лампочка перегорает. После этого учащиеся знакомятся со способами защиты электроприборов от выхода из строя при перегрузках в сети с целью дальнейшего осознанного применения полученных ими знаний на практике.

В качестве примера развития исследовательских умений на ***этапе частично-поисковой деятельности*** комплексное использование цифровой лаборатории «Архимед» с оборудованием школьного кабинета физики при решении экспериментальной задачи по нахождению силы Архимеда (рис. 2).

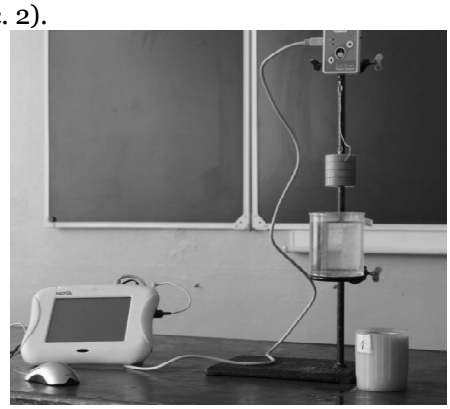

Рис. 2

Для этого учителю понадобится следующее оборудование: цифровая лаборатория «Архимед» с датчиком силы, лабораторный штатив и установка для демонстрации выталкивающей силы в жидкости (ведерко Архимеда, сливной сосуд).

Пред проведением экспериментальной задачи на планшетном компьютере цифровой лаборатории запускается программа MultiLab, в которой устанавливается следующий параметр измерения датчика силы – 50 замеров в секунду.

Учитель демонстрирует учащимся опыт, а датчик регистрирует значение силы и отображает его в виде графика зависимости силы от времени (рис. 3).

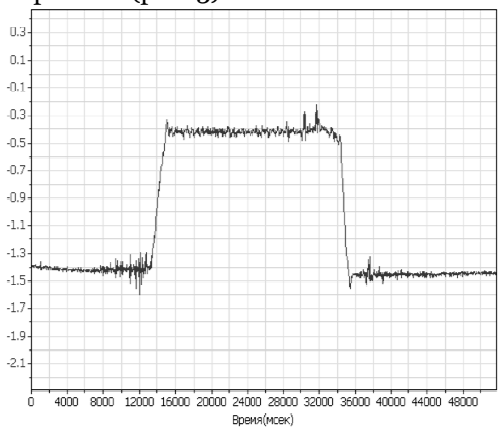

Рис. 3.

На основании этого графика преподаватель ставит перед школьниками задачу: исходя из полученных при проведении эксперимента данных определить значение силы Архимеда, действующей на погруженное в воду тело.

Решение задач экспериментального характера позволяет учителю показать учащимся современные методы, применяемые в научных исследованиях, а школьникам – научиться наблюдать за экспериментом и осуществлять анализ полученных результатов на основе проведенных экспериментов.

В качестве примера развития исследовательских умений учащихся на этапе творческой деятельности рассмотрим взаимодействие учителя и учащихся в процессе исследовательской деятельности. Ученику 7 класса И. Герасимову в рамках учебно-исследовательской деятельности был предложен проект «Исследование зависимости частоты звучания стеклянного бокала от наполненности его водой». Для проведения эксперимента, который позволил исследовать частоту звучания бокала, мы использовали стеклянный бокал, микрофон, подключенный к персональному компьютеру, компьютерную программу Analyzer2000 (рис. 4).

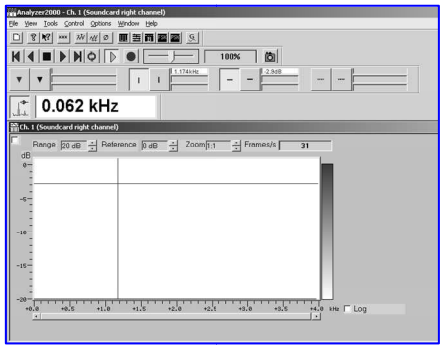

Рис. 4

В процессе выполнения этой исследовательской работы школьником был рассмотрен теоретический материал, изучены возможности программы Analyzer2000, позволяющей осуществлять быстрый спектральный анализ частоты различных источников звука, осуществлен физический опыт со стеклянным бокалом и проведен анализ полученных результатов. В итоге было выявлено, что частота звучания бокала зависит от его наполненности водой. Рефлексия деятельности всех участников учебно-воспитательного процесса и полученных результатов показала, что данное исследование имеет дальнейшую перспективу, например, при изучении явления механического резонанса.

Таким образом, комплексное использование современных технических средств и учебного физического эксперимента позволяет учителю осуществлять поэтапное развитие исследовательских умений учащихся и реализовывать новые дидактические возможности применения этих комплексов в процессе обучения физике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абдулов Р. М. Использование интерактивных средств в процессе развития исследовательских умений учащихся при обучении физике : автореф. дис. канд. пед. наук. Екатеринбург, 2013.
2. Разумовский В. Г., Майер В. В. Физика в школе. Научный метод познания и обучения. М. : Владос, 2007.
3. Шамало Т. Н. Теоретические основы использования физического эксперимента в развивающем обучении : учеб. пособие к спецкурсу / Свердл. гос. пед. ин-т. Свердловск, 1990.

Статью рекомендует д-р пед. наук, проф. А. П. Усольцев.