

Электронные учебно-методические материалы дисциплины “Физический демонстрационный эксперимент в школе”

Петрова Раиса Иннокентьевна
к.т.н., доцент кафедры методики преподавания физики,
Северо-Восточный федеральный университет имени М.К. Аммосова,
ул. Лермонтова, 94/2, г. Якутск, 677008, (914) 8242826
rain72@mail.ru

Аннотация

Статья посвящена эффективному использованию электронных учебно-методических материалов для формирования у студентов обобщенных приемов деятельности учителя физики при подготовке демонстрационных опытов. Основное отличие учебно-методических материалов от традиционных электронных материалов состоит в предлагаемой технологии обучения, которая использует в качестве “рабочего инструмента” логически обоснованные положения философии о человеческой деятельности. Рассмотрена методика обучения будущих учителей физики подготовке эксперимента на основе теории деятельности через электронный ресурс учебного назначения. После специального обучения через электронный ресурс большинство студентов смогли применить обобщенные приемы к конкретным практическим опытам.

The article is devoted to effective usage of electronic learning materials for formation metacognitive generalized experience during preparation for demonstrating experiments of students as future teachers of Physics. The main difference between teaching materials and traditional electronic materials is the proposed technology of training, which is used as a “working tool” for logically determined foundations of the philosophy of human activity. The article reveals methods of teaching based on the theory of activity with the help of electronic resource for learning and teaching future teachers of Physics while preparing for experiments. After teaching with electronic resource, students have mastered their metacognitive generalized experience in preparing concrete practical experiments.

Ключевые слова

электронный ресурс, обобщенные приемы деятельности, действия, деятельность, подготовка демонстрационного эксперимента
electronic resource, metacognitive generalized experience, actions, activity, preparation for demonstrating experiments

Введение

Электронные учебно-методические материалы (ЭУММ) используются при изучении дисциплины “Физический демонстрационный эксперимент в школе” для бакалавров очной формы обучения профилю подготовки “физика и информатика” в рамках направления 44.03.05 “Педагогическое образование” на кафедре методики преподавания физики Физико-технического института Северо-Восточного федерального университета им. М.К. Аммосова.

Курс “Физический демонстрационный эксперимент в школе” предназначен для формирования у студентов деятельности учителя физики при подготовке демонстрационных опытов.

На сегодняшний день методистами разработаны огромное количество демонстрационных опытов по разделам физики, а также приборов и устройств, используемых в эксперименте [1]. И сразу возникает вопрос: где взять время для того, чтобы студенты освоили эти приборы и действия по выполнению каждого демонстрационного опыта? Этот вопрос может быть решен через выделение действий, которые являются общими для всех частных видов деятельности и называются обобщенными приемами деятельности. Теория деятельности считает, что формирование обобщенных приемов деятельности (ОПД) занимает значительно меньше времени, чем формирование частных приемов деятельности.

На сегодняшний день пути формирования у студентов обобщенных приемов деятельности учителя по подготовке демонстрационных опытов, на наш взгляд, не достаточно изучены. В связи с этим исследование обучения будущих учителей физики подготовке демонстрационного эксперимента на деятельностной основе с использованием электронного образовательного ресурса является актуальным.

Объектом данного исследования является процесс формирования у студентов деятельности учителя при подготовке демонстрационных экспериментов через электронный образовательный ресурс учебного назначения.

Предметом исследования являются электронные учебно-методические материалы при формировании у студентов деятельности учителя при подготовке демонстрационных экспериментов.

Целью исследования является формирование у студентов деятельности учителя при подготовке демонстрационных опытов с использованием электронных учебно-методических материалов.

Гипотезу исследования составило предположение о том, что, если у студентов с помощью электронного ресурса сформировать обобщенные приемы деятельности учителя по подготовке демонстрационного эксперимента, то они смогут применить их к любому конкретному опыту по школьной программе.

В ходе исследования применены такие методы педагогического исследования, как: педагогическое наблюдение, педагогический эксперимент, поэлементный анализ результатов обучения.

Общая характеристика электронного ресурса учебного назначения

Электронные учебно-методические материалы являются учебно-методическим и информационным обеспечением при изучении дисциплины студентами под руководством преподавателя на очном обучении. Основное отличие данных учебных материалов от традиционных электронных материалов состоит в предлагаемой технологии обучения, которая использует в качестве “рабочего инструмента” логически обоснованные положения философии о человеческой деятельности. Основанный на теории деятельности подход в обучении исходит из того, что студенты на занятиях должны выполнять те же виды деятельности, которые выполняет учитель при подготовке демонстрационных опытов для урока физики. В связи с этим электронные материалы показывают, из каких действий состоит деятельность учителя физики по подготовке и показу демонстрационного опыта. Логика подачи электронных учебно-методических материалов следующая: сначала формулируется цель, указанная в названии действия, затем выделяются опорные знания для выполнения действия, потом выделяется обобщенный метод выполнения действия и на примерах иллюстрируется выполнение данного действия в конкретной

ситуации с опорой на обобщенный метод. В конце даются задания по выполнению действий, которые студент должен выполнить для освоения деятельности учителя.

Электронные учебно-методические материалы состоят из 5 модулей: нормативный, теоретический, практический, диагностический, методический.

Нормативный модуль состоит из рабочей программы, в которой приведены цели дисциплины и компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения курса. Также приведены структура и содержание дисциплины, требования к результатам освоения дисциплины, организация текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по спецкурсу. Указано материально-техническое обеспечение дисциплины.

Теоретический модуль содержит научные знания, которые являются опорными при проведении учителем демонстрационного эксперимента. Содержание деятельности учителя по проведению опыта на уроке рассмотрено с точки зрения деятельностного подхода. Рассматриваются типовые профессиональные задачи учителя, возникающие при проведении демонстрационного эксперимента: формулирование цели опыта, составление системы действий по монтажу установки, составление программы проведения опыта, разработка сценария урока с использованием эксперимента. Приведены обобщенные приемы формулировки цели, составления системы действий монтажа экспериментальной установки, составления программы проведения эксперимента. Рассмотрены структуры уроков с показом опыта при информационном и деятельностном подходе в обучении учащихся.

Практический модуль содержит задания для самостоятельной работы студентов на практическом занятии. Задания направлены на подготовку демонстрационных опытов и на разработку сценария урока с использованием эксперимента. Задания на подготовку опытов отличаются от традиционных тем, что студентам предлагается по готовым описаниям опытов в литературе самостоятельно сформулировать физическое суждение, которому соответствует конкретная ситуация, воспроизводимая с помощью данного опыта. Обычно в описании опытов в методической литературе отсутствуют физические суждения. Логика предъявления заданий следующая: сначала дается задание установить, какую роль играет каждый элемент экспериментальной установки, затем задание на формулирование результата эксперимента для конкретного объекта. Затем дается задания обобщить объект и результат для формулировки физического суждения и обобщить цель опыта. Далее идут задания для составления системы действий по монтажу и проведению опытов. Задания по разработке уроков отличаются тем, что наравне с традиционным уроком, студенты должны разработать сценарии уроков с использованием деятельностного подхода. Таким образом, задания создают учебную деятельность с целью формирования у студентов деятельности учителя по подготовке опытов и по разработке сценария уроков с показом опытов. Задания предоставляют возможность проверки уровня освоения материалов по дисциплине.

В диагностическом модуле приведен рейтинговый регламент по дисциплине “Физический демонстрационный эксперимент в школе”.

В методическом модуле приведены конкретные примеры, где показаны действия по выполнению заданий практического модуля. Показаны примеры по выделению структурных элементов установки, по формулированию результата и цели опыта, по составлению плана действий по монтажу и проведению опыта. Также приведены сценарии уроков пяти типов с показом конкретных опытов.

Используемые технические средства: персональные мультимедийные компьютеры со следующими минимальными основными параметрами: операционная система: Windows 7/8/10, 5 GB оперативной памяти (то есть двухканальный режим), центральный процессор Intel Core i3, не менее трех гигабайт на жестком диске свободного пространства, видеокарта рекомендуется от 1ГБ памяти и более.

Для использования электронных учебно-методических материалов в компьютере должен быть установлен Internet. Электронные учебно-методические материалы размещены в системе Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment – модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда).

Результаты обучения с использованием электронного ресурса

Деятельность по подготовке демонстрационных экспериментальных установок, описанных в литературе, состоит из следующих действий [2]:

1. формулировка цели демонстрационного эксперимента (ДЭ);
2. составление системы действий по монтажу экспериментальной установки (ЭУ);
3. монтаж ЭУ;
4. составление программы проведения эксперимента;
5. проведение демонстрационного эксперимента.

Для формулировки цели ДЭ нужно сначала выделить структурные элементы ЭУ, затем сформулировать результат эксперимента и физическое суждение.

Система действий по формулировке цели демонстрационного опыта составлена Анофриковой С.В. [2]:

6. выделить структурные элементы;
7. сформулировать конечный результат эксперимента;
8. обобщить объект исследования, воздействующий объект и результат эксперимента;
9. сформулировать физическое суждение, в котором используются все обобщения;
10. сформулировать цель демонстрационного опыта.

Содержания обобщенного приема по выделению структурных элементов установки обозначим кратко ОПД1, по формулировке результата эксперимента ОПД2, по формулировке цели эксперимента ОПД3. Также можно обозначить содержания обобщенного приема по составлению системы действий по монтажу установки ОПД4 и по составлению программы проведения опыта ОПД5. Разработанная методика обучения студентов подготовке демонстрационного опыта с использованием ОПД содержит 5 этапов.

Таблица 1

Распределение материала занятий при формировании деятельности учителя по подготовке демонстрационных опытов

| Этапы обучения | Темы занятий | Название опытов в ЭУММ |
|--|--|--|
| 1. Освоение действия “формулировка цели эксперимента”. | 1. ОПД1 по выделению структурных элементов ЭУ. Проверочная работа №1. 2. ОПД2 по формулировке результата ДЭ. Проверочная работа №2. 3. ОПД3 по формулировке цели опыта. Проверочная работа №3. | 1. Давление жидкости на стенки сосуда. 2. Энергия заряженного конденсатора. 3. Кипение воды при пониженном давлении. 4. Взаимодействие двух круговых токов. |
| 2. Составление системы действий по монтажу ЭУ. | 4. ОПД4 по составлению системы действий по монтажу ЭУ. | 1. Давление жидкости на стенки сосуда. |

| | | |
|---|--|--|
| | Проверочная работа №4. | 2. Энергия заряженного конденсатора. |
| 3. Составление системы действий по проведению эксперимента. | 5. ОПД5 по составлению программы проведения ДЭ. Проверочная работа №5. | 1. Давление жидкости на стенки сосуда. 2. Энергия заряженного конденсатора. 3. Электролиз раствора медного купороса. |
| 4. Контрольный этап. | 6. Проверка освоения ОПД учителя по подготовке демонстрационного опыта. Самостоятельная работа студентов. Письменный отчет | 1. Демонстрация свойств электрических и магнитных полей. 2. Зависимость силы тока от сопротивления участка цепи. 3. Зависимость силы тока от напряжения на участке цепи. |
| 5. Применение обобщенных приемов деятельности (ОПД) к конкретным демонстрационным опытам. | 7-13. Самостоятельная работа студентов для освоения деятельности учителя по подготовке демонстрационного опыта | Всего 10 опытов |

Из таблицы видно, что обучение обобщенным приемам деятельности учителя по подготовке демонстрационного эксперимента занимает 6 занятий. Методика проведения занятий следующая:

1. совместное обсуждение содержания обобщенных приемов деятельности (ОПД), описанных в теоретическом модуле ЭОР;
2. обсуждение примеров применения ОПД к конкретным опытам, приведенных в методическом модуле ЭОР;
3. самостоятельное применение ОПД студентами к конкретным опытам;
4. проверка освоения студентами ОПД в системе Moodle.

Затем в течение семи занятий студенты применяют обобщенные приемы к конкретным опытам, т.е. пишут цели опыта, составляют системы действий по монтажу установок и по проведению опытов.

Проведен педагогический эксперимент для исследования эффективности разработанной методики обучения с использованием электронного ресурса. Базой для эксперимента выбраны группы бакалавров, обучающихся по направлению 44.03.05 "Педагогическое образование" с двумя профилями подготовки (физика и информатика) Физико-технического института Северо-Восточного федерального университета имени М.К. Аммосова. Всего в экспериментальном исследовании приняли участие 57 студентов. Исследование проводилось в течение 3 лет, в течение которых проверено около 850 выполненных заданий, отраженных в электронном ресурсе.

При обработке результатов освоения обобщенных приемов деятельности вычисляли средний коэффициент освоения действий $K_{ср}$, используя метод поэлементного анализа.

Таблица 2

**Средние коэффициенты освоения студентами обобщенных приемов
деятельности учителя по подготовке демонстрационных опытов K_{cp} в %**

| ОПД1 | ОПД2 | ОПД3 | ОПД4 | ОПД5 | Освоение всех ОПД | Применение ОПД |
|------|------|------|------|------|----------------------|-------------------|
| 41 | 36 | 22 | 30 | 26 | 30 | 49 |

Анализ результатов применения ОПД студентами показал, что 49% студентов смогли применить обобщенные приемы деятельности учителя к конкретным демонстрационным экспериментам.

Заключение

Разработан электронный ресурс “Электронные учебно-методические материалы дисциплины “Физический демонстрационный эксперимент в школе”, основой которого являются обобщенные приемы деятельности учителя по подготовке демонстрационных опытов.

Разработана методика обучения студентов через электронный ресурс подготовке демонстрационного эксперимента с использованием обобщенных приемов деятельности учителя. Методика обучения состоит из пяти этапов: первый этап – освоение действия “формулирование цели эксперимента”; второй этап - освоение действия “составление системы действий по монтажу экспериментальной установки”; третий - освоение действия “составление системы действий по проведению эксперимента”; четвертый – контрольный этап; пятый – применение ОПД к конкретным демонстрационным опытам.

Проведен педагогический эксперимент по изучению эффективности обучения студентов обобщенным приемам деятельности учителя по подготовке демонстрационных опытов с использованием электронного ресурса. Исследование проведено среди групп бакалавров, обучающихся по направлению 44.03.05 “Педагогическое образование” с двумя профилями подготовки (физика и информатика).

После специального обучения с использованием электронных учебно-методических материалов на спецкурсе “Физический демонстрационный эксперимент в школе” 49% студентов смогли применить обобщенные приемы деятельности учителя по подготовке демонстрации к конкретным практическим опытам, что подтвердило гипотезу исследования.

Разработанный электронный ресурс внедрен в процесс обучения студентов на кафедре методики преподавания физики Северо-Восточного федерального университета и может применяться преподавателями при проведении спецкурсов по методике демонстрационного эксперимента и в других педагогических вузах.

Литература

1. Лабораторный практикум по теории и методике обучения физике в школе: учеб, пособие для студентов педвузов / [под ред. С. Е. Каменецкого и С. В. Степанова]. М.: Издательский центр “Академия”, 2002. –304 с.
2. Анофрикова С. В. Азбука учительской деятельности. Часть 3. Подготовка учебного эксперимента. – М.: МПГУ, 2001. – С. 97-132.