

ПРАКТИКУМ ПО ТЕХНОЛОГИЯМ ФОРМИРОВАНИЯ ТВОРЧЕСКОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО МАСТЕРСТВА В ОБЛАСТИ УЧЕБНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Смирнов Александр Викторович,

д.п.н., профессор кафедры теории и методики обучения физике им. А.В. Перышкина

Московский педагогический государственный университет

✉ av.smirnov@mpgu.su

АННОТАЦИЯ

В статье утверждается, что формирование профессиональных компетенций творческого характера в области учебного физического эксперимента следует начинать уже в педагогическом вузе. С этой целью на кафедре теории и методики обучения физике Московского педагогического государственного университета в рамках специального курса по проектированию школьного физического эксперимента создан практикум по технологии творчества учителя в области разработки учебных экспериментальных установок, являющийся одним из элементов общей методической системы экспериментальной подготовки по физике студентов педвуза.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: *обучение физике, профессиональные компетенции, подготовка специалистов, студенты, педагогических вузов, физический практикум, учебный физический эксперимент, развитие творческих способностей.*

PRACTICUM ON TECHNOLOGY OF FORMATION OF CREATIVE PEDAGOGICAL SKILL IN THE FIELD OF EDUCATIONAL PHYSICAL EXPERIMENT

Smirnov A.V.,

Doctor of Pedagogical Science, Professor

Department of teaching theory and methods of physics, Moscow Pedagogical State University

ABSTRACT

The article States that the formation of professional competencies of a creative nature in the field of educational physical experiment should begin in the pedagogical University. To this end, the Department of theory and methods of teaching physics of the Moscow pedagogical state University in the framework of a special course on the design of school physical experiment created a workshop on the technology of creativity of teachers in the development of educational experimental facilities, which is one of the elements of the General methodological system of experimental training in physics.

KEYWORDS: teaching physics, professional competence, training of specialists, students, pedagogical universities, physical workshop, educational physical experiment, development of creative abilities.

В обучении физике огромное значение имеет учебный эксперимент, в том числе основанный на использовании сложного учебного оборудования, компьютерной и видеотехники [1-3]. Предлагаемые учебным литературным фондом методические руководства по учебному физическому эксперименту, к сожалению, с огромным запозданием отражают эти тенденции, а использование новых приборов часто вызывает затруднения у обучаемых. Особенно актуальна эта проблема в том случае, если в вузе необходимо подготовить специалиста, которому предстоит в своей будущей профессиональной деятельности самостоятельно проектировать учебный физический эксперимент с целью обучения.

Отмеченные обстоятельства усиливают требования к подготовке будущего педагога в области проектирования учебного физического эксперимента: он должен профессионально владеть технологией создания новых учебных экспериментальных установок (далее УЭУ), а также уметь согласовывать параметры используемых приборов, производить настройку собранных схем, определять важнейшие экспериментальные характеристики учебного оборудования, а при необходимости изменять некоторые из них. Это, в частности, открывает новые возможности в развитии творческих способностей в области учебного физического эксперимента [4-5].

Создание любой новой экспериментальной установки проходит последовательно несколько этапов.

Процесс начинается с прогнозирования потребностей обучения и тесно увязывается с тенденциями развития учебного оборудования.

Затем наступает этап проектирования установок. Главная трудность заключается в том, что нужно прогнозировать то будущее состояние процесса обучения, которое возникнет, если прогнозы верны. Трудно также наглядно представить нечто, еще не существующее, а являющееся пока лишь продуктом умственной деятельности. Это и есть творческая инженерно-педагогическая задача в области физического эксперимента.

Для ее решения, т.е. разработки проекта новой УЭУ, необходимо творческое аналитическое мышление, базирующееся на законах диалектики, логики, теории познания, психологии, а также на использовании достижений техники и педагогической науки. Сегодня можно с уверенностью сказать, что именно на этом основана деятельность творчески мыслящих педагогов физиков по созданию нетрадиционных УЭУ.

Предпоследний этап — сборка установки по предложенному проекту, а заключительный — опробование УЭУ.

Мы считаем, что формирование отмеченных выше профессиональных компетенций педагога-физика следует начинать уже в педагогическом вузе. С этой целью на кафедре теории и методики

обучения физике Московского педагогического государственного университета в рамках специального курса по проектированию школьного физического эксперимента создан практикум по технологии творчества учителя в области разработки учебных экспериментальных установок, являющийся одним из элементов общей методической системы экспериментальной подготовки по физике студентов педвуза. Основные его задачи таковы: научить будущего педагога конструировать и создавать учебные экспериментальные установки, подбирать для этой цели необходимое оборудование и согласовывать его между собой, производить настройку собранных установок, содействовать развитию у студентов профессиональных компетенций в области физического эксперимента, готовить их к творческой работе с приборами физического кабинета, сформировать умение применять созданные ими УЭУ в учебном процессе.

Для организации практикума был отобран специальный учебный материал. При выборе формы проведения занятий мы учитывали, что наиболее прочно усваиваются те знания, которые получены в результате собственной деятельности по их «добыванию», а также тот факт, что на практике наибольшую отдачу дают те знания, которые сформировались в обстановке наиболее полно отражающей условия их применения.

Исходя из этого, занятия практикума мы проводим в специально оборудованном помещении — аналоге современного школьного кабинета физики, и строим их в форме лабораторных работ, рассчитанных на 4 часа, в ходе которых студенты самостоятельно конструируют учебные экспериментальные установки. Тематика лабораторных работ охватывает различные разделы школьного курса физики. Вот названия этих работ:

1. Конструирование УЭУ, позволяющих фиксировать малые промежутки времени.
2. Конструирование УЭУ для определения зависимости дальности полета тела от силы.

3. Конструирование УЭУ для нахождения массы тела на основе закона сохранения импульса.
4. Конструирование УЭУ для определения поверхностного натяжения жидкости.
5. Конструирование УЭУ, с помощью которой можно проверить законы постоянного тока.
6. Конструирование УЭУ для изучения колебательных систем с разными заданными параметрами.
7. Конструирование УЭУ, позволяющих наблюдать интерференцию и дифракцию волн разной физической природы.

В ходе лабораторных работ студенты создают УЭУ на базе предложенных им наборов школьного оборудования, которые мы называем «конструкторами». Например, в конструктор, служащий для выполнения работы № 5, входят: амперметр демонстрационный — 2 шт., вольтметр демонстрационный — 2 шт., магазин сопротивлений — 2 шт., источник питания ИПД — 1 — 1 шт., реостаты со скользящими контактами на 6 — 10, 25 — 30 и 100 Ом, реостат рычажный демонстрационный — 1 шт., лампочки на подставке (3,5 В, 0,28 А) — 4 шт., выключатель демонстрационный — 2 шт., метр демонстрационный — 1 шт., соединительные проводники, прибор для демонстрации изменения сопротивления проводника при нагревании — 1 шт., спиртовка — 1 шт., ванна с электродами — 1 шт. Каждый конструктор размещен на отдельном лотке.

Схемы установок, как мы уже отмечали, студенты разрабатывают самостоятельно. Работа состоит из следующих этапов.

Первый этап — самоподготовка. Студенты не получают готовых инструкций (как это делается обычно при выполнении лабораторных заданий традиционным способом); им предлагается лишь перечень физических явлений, для воспроизведения которых следует спроектировать УЭУ на базе имеющегося у них «конструктора». Поэтому начинаются часы самоподготовки: студенты изучают предложенную им литературу, анализируют физические явления, которые предстоит воспроизвести с помощью УЭУ, просматривают учебные пособия

по физическому эксперименту, знакомятся с существующими разработками, подробно изучают приборы, входящие в состав конструктора, их техническими характеристиками, правилами эксплуатации и т.п. Перед занятиями студенты должны получить допуск к выполнению работы.

Второй этап — проектирование будущей УЭУ. Студенты составляют эскизную схему установки, т.е. должны «положить на бумагу» свои творческие мысли и идеи. В этой схеме полагается выделить основные объекты исследования, индикаторы, управляющие и вспомогательные элементы, источники питания. Предложенная схема затем обсуждается с преподавателем и принимается решение. На этом этапе идет определение базовых элементов УЭУ, согласование характеристик приборов, а при необходимости и изменение этих характеристик (например, увеличение диапазона измерений индикаторного прибора).

Третий этап — создание УЭУ по эскизной схеме. По сути — это сборка установки по составленному ранее проекту. Созданная УЭУ должна быть надежна, наглядна, полностью отвечать всем правилам техники безопасности.

На этом этапе обращается особое внимание на реализацию методических требований, которые сводятся к следующему: удобное расположение узлов и деталей, хорошая наглядность, «обозреваемость», освещение. Без этих качеств демонстрационный учебный эксперимент теряет свое значение, становится бесполезным и приводит к потере интереса со стороны учащихся. Необходимо также следить за убедительностью эксперимента, т.е. чтобы он не вызывал каких-либо сомнений в его справедливости и не давал повода к неправильному толкованию. Все подобные явления, сопровождающие основное, должны быть сведены к минимуму, чтобы не отвлекать внимание.

Четвертый этап — составление плана проведения эксперимента на созданной установке. Обращают внимание на то, что демонстрация должна действовать не только на ум, но и на воображение

учащихся, возбуждать интерес; она должна быть кратковременной и четкой. Поэтому в плане отмечается цель каждого ее элемента.

Пятый этап — проведение эксперимента и выполнение необходимых измерений. Студенты по очереди проводят демонстрации на разработанной совместно (группой) установке. Работа выполняется парами. Один (из пары) играет роль «учителя», другой — «лаборанта». «Учитель» поясняет демонстрируемое явление и задает темп эксперименту, при необходимости повторяет опыт несколько раз (например, когда надо устранить предположение о случайности наблюдаемого явления). «Лаборант» следит за показаниями индикаторов и записывает их на доске.

Шестой этап — выполнение расчетов по результатам эксперимента и их наглядное представление. «Лаборант» на классной интерактивной доске проводит необходимые вычисления, привлекая компьютерную технику, и строит на интерактивной доске график, либо диаграмму. Особое внимание обращается на оценку точности измерений и вычисление погрешности. Добиваются умения выполнять эту операцию как обычным способом на бумаге, так и с привлечением компьютерных средств. Анализируются источники погрешностей.

Седьмой этап — обсуждение работы. По окончании демонстрации проводится групповое обсуждение предложенного варианта УЭУ и ее использования. Студенты высказывают предложения, пожелания, вносят коррективы в конструкцию и план проведения эксперимента.

Восьмой этап — составление отчета. Заканчивается лабораторная работа сдачей письменного отчета (можно в электронной форме), в котором приводят схему УЭУ, ее расшифровку, план проведения эксперимента, необходимые вычисления и графики, выводы.

Компетенции, полученные студентами при выполнении этого практикума, могут быть использованы в дальнейшем во время педагогической практики и в будущей педагогической работе. Педагогическое исследование, выполненное сотрудниками кафедры теории и методики обучения физике МПГУ констатирует, что введение нового

цикла лабораторных занятий полезно, способствует лучшей ориентировке в вопросах школьного физического эксперимента. Сами же студенты, отвечая на анкету, выявляющую их отношение к новому практикуму, тоже отмечали его полезность и предлагали расширить тематику лабораторных работ, включив в нее геометрическую оптику, электромагнетизм, регистрацию элементарных частиц и др.

Изложенная технология формирования творческого педагогического мастерства в области учебного физического эксперимента может быть успешно применена и при переподготовке педагогических кадров в институтах повышения квалификации. ■

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Смирнов А.В.* Учебно-технический комплекс для обучения физике. Монография. — М.: Прометей, 2004. — 180 с.
2. *Смирнов А.В., Прояненко Л.А., Степанов С.В.* Лабораторный практикум по теории и методике обучения физике. — М.: Прометей, 2005. — 96 с.
3. *Смирнов А.В.* Образовательная среда Школы Будущего / [Текст] А.В. Смирнов, С.А. Смирнов // Школа будущего. 2008. — № 1. — С. 122–137.
4. *Смирнов А.В., Смирнов С.А.* Образовательная среда и средства обучения физике: Монография. — М.: Школа Будущего. 2009. — 483 с.
5. *Смирнов А.В.* Формирование новой образовательной среды — актуальная проблема современной школы / [Текст] А.В. Смирнов // Школа будущего. — № 2 — 2012. — С. 11–15.