

УДК 371.13:53+378.4

ФОРМИРОВАНИЕ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ В СИСТЕМЕ МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ БУДУЩЕГО ПРЕПОДАВАТЕЛЯ ФИЗИКИ В УСЛОВИЯХ КЛАССИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

© 2010 И.М.Агибова

Ставропольский государственный университет

Статья поступила в редакцию 16.11.2009

Выявлены и рассмотрены базовые и специальные компетентности будущего преподавателя физики. Определена структура экспериментальных компетенций и возможности их формирования в системе методической подготовки в условиях классического университета. Определены этапы (репродуктивный, поисково-исследовательский, творческий) формирования экспериментальных компетентностей.

Ключевые слова: базовые компетентности; специальные компетентности; экспериментальные компетентности; методическая подготовка; классический университет.

Преподаватель физики – выпускник университета должен обладать способностью к трансформации фундаментальных знаний в области физики и структурированию содержания образования применительно к вариативным учебным планам, внедряемым в общеобразовательные учебные заведения на современном этапе развития системы образования России. Достижение цели университетской подготовки преподавателя физики реализуется всем содержанием системы формирования методических компетентностей преподавателя физики в университете в единстве и взаимосвязи всех ее компонентов на основе: 1) фундаментальности и универсальности предметной, психолого-педагогической и методической подготовки; 2) вариативности обучения (наличия большого числа элективных курсов), обеспечивающей возможность выбора индивидуальной траектории подготовки и полной реализации творческого потенциала личности; 3) научно-исследовательской направленности образования как основы для развития у студентов интереса к научному поиску, как в предметной области «физика», так и в области педагогической деятельности, формированию творческой личности педагога, умеющего строить собственные технологии обучения и экспериментально апробировать их.

Для успешного осуществления профессионального педагогического образования будущего преподавателя физики в университете важно знать не только цели этого образования, но и в

деталях представлять его содержание, научные требования, которые к нему предъявляются, а также принципы его разработки. Под содержанием профессионального педагогического образования будем понимать систему научных знаний, практических умений, личностных и профессионально важных качеств, которыми должен овладеть студент – будущий преподаватель физики в процессе обучения в университете.

Кардинальные изменения в идеологии, формирование новой парадигмы образования неизбежно привели к необходимости изменения содержания профессионального педагогического образования. В соответствии с Программой развития педагогического образования России на 2001-2010 годы в основе формирования содержания профессионального образования будущего преподавателя физики должны лежать следующие принципы: 1) *фундаментальность* – научная обоснованность и высокое качество предметной, психолого-педагогической, социогуманитарной и общекультурной подготовки; 2) *универсальность* – полнота набора дисциплин, обеспечивающих базовую подготовку в единстве профессиональной и общекультурной составляющих; 3) *интегративность* – междисциплинарная связь, ориентированная на формирование целостной картины мира, создаваемой комплексом базовых дисциплин на основе взаимодополнительности содержания и единства цели и требования; 4) *вариативность* – гибкое сочетание обязательных базовых дисциплин, дисциплин по выбору и специализаций; 5) *практическая направленность* педагогического образования; 6) *преемственность* – одно из необходимых условий обеспечения непрерывности педагогического образования, предполагающее

^o Агибова Ирина Марковна, доктор педагогических наук, профессор кафедры педагогики и психологии высшей школы. E-mail: agibova@stavs.ru

общие концептуальные подходы на всех уровнях непрерывного образования¹.

На основе вышеперечисленных принципов в Ставропольском государственном университете сформирована система методической подготовки будущего преподавателя физики, включающая в себя элементы как аудиторной (дисциплины фундаментальной подготовки преподавателя физики, обязательные психолого-педагогические и методические дисциплины, элективные курсы по физике, дисциплины специализации, элективные курсы по педагогике, психологии, методике преподавания физики), так и внеаудиторной (научные кружки, проблемные группы по физике, педагогике, психологии, методике преподавания физики, самостоятельные исследовательские задания различной направленности, участие в олимпиадах, студенческих научных конференциях, курсовые и выпускные квалификационные работы) нагрузки и реализующаяся на основе компетентного подхода.

Компетентностный подход в современном профессиональном образовании представляется как одно из наиболее важных направлений обновления содержания в Государственных образовательных стандартах третьего поколения. Между тем анализ соответствующей педагогической и методической литературы показывает, что у исследователей нет единого подхода к определению понятий «профессиональная компетентность», «профессиональная компетенция». Нет единства и в подходах к определению понятий «ключевые, базовые и специальные компетенции».

Мы разделяем позицию коллектива ученых Российского государственного педагогического университета им. А.И.Герцена, которые в своем исследовании «Компетентностный подход в педагогическом образовании» уточняют понятие профессиональная компетентность, рассматривая его как «совокупность ключевой, базовой и специальной компетентностей», подчеркивая, что *ключевые* компетентности «проявляются, прежде всего, в способности решать профессиональные задачи на основе использования информации, коммуникации, в том числе и на иностранном языке, социально-правовых основ поведения личности в гражданском обществе»; *базовые* компетентности «определяют специфику *определенной* профессиональной деятельности (педагогической, медицинской, инженерной и т.д.)»; *специальные* компетентности «отражают специфику *конкретной* предметной или надпредметной сферы профессиональной деятельности». Специальные компетентности мож-

но рассматривать как реализацию ключевых и базовых компетентностей в области учебного предмета, конкретной области профессиональной деятельности»².

Выделим наиболее важные, с нашей точки зрения, базовые и специальные компетентности, характерные для преподавателя физики. *Базовые компетентности*: гностические, конструктивные, организационные, коммуникативные, аналитические, прогностические, творческие, проективные, информационные. *Специальные компетентности*: экспериментальные, формирование у учащихся экспериментальных умений, решение физических задач, обучение учащихся решению физических задач, руководство техническим творчеством учащихся, комплектование кабинета физики и др.

Рассмотрим более подробно экспериментальные компетентности преподавателя физики и возможности их формирования в системе методической подготовки в условиях классического университета. Определим *экспериментальные компетентности* как сложные творческие действия, предполагающие готовность человека действовать в нестандартной обстановке, компонентами которого являются умения, формируемые на основе знаний способов выполнения действия.

В структуру экспериментальных компетентностей, на наш взгляд, должно входить: 1) формулирование цели проведения физического эксперимента; 2) проведение эксперимента, обработка и анализ результатов; 3) выбор эксперимента для использования на уроке и наиболее эффективной формы его проведения; 4) подбор необходимых для эксперимента приборов, применение их по назначению, замена недостающих приборов другим равнозначным оборудованием, проведение элементарных расчетов параметров приборов и т.п.; 5) сборка экспериментальной установки в соответствии с педагогическими требованиями к школьным демонстрациям и лабораторным работам; 6) проведение эксперимента и организация деятельности учащихся по его наблюдению; 7) проведение обработки результатов эксперимента с привлечением учащихся; 8) определение места и значения полученной информации (физическая интерпретация, обеспечение гармоничного сочетания теоретических и экспериментальных компонентов в учебном процессе); 9) активизация познавательной деятельности учащихся при проведении эксперимента; 10) руководство деятельностью учащихся по восприятию и ос-

¹ Программа развития педагогического образования России на 2001 – 2010 годы // Педагогическое образование и наука. – 2000. – № 1. – С. 16 – 17.

² Компетентностный подход в педагогическом образовании: Коллективная монография / Под ред. проф. Козырева В.А., проф. Родионовой Р.Ф. – СПб.: 2004. – С. 9 – 10.

мыслению эксперимента; 11) проверка усвоения учащимися воспроизводимого в эксперименте физического явления; 12) руководство проведением индивидуального самостоятельного эксперимента учащихся (практикумы, фронтальные или домашние опыты) и т.д.

Формирование экспериментальных компетентностей будущего преподавателя физики должно осуществляться не только на занятиях по методике преподавания физики, но и при проведении лабораторных практикумов по другим изучаемым дисциплинам и, прежде всего, в рамках общего физического практикума по общей физике. В действующем учебном плане специальности 010701 – Физика физико-математического факультета Ставропольского государственного университета лабораторные занятия по общей физике по отношению ко всему учебному времени составляют 41%, в то время как количество учебного времени, отведенного на формирование собственно экспериментальных умений преподавателя (дисциплина «Практикум»), в соответствии с дополнительной квалификацией «Преподаватель» составляет 13%. Это лишний раз подтверждает необходимость использования возможностей общего физического практикума для развития экспериментальных умений будущего преподавателя физики.

Анализ существующих методик проведения лабораторного практикума показывает, что общий физический практикум может и должен служить способом и методом развития экспериментальных компетентностей будущих преподавателей физики; для достижения этой цели преподаватели должны отказаться от формального способа проведения работ практикума и направить свои силы и знания для его модернизации в соответствии с требованиями, предъявляемыми к преподавателю физики. В частности, на наш взгляд, целесообразно в инструкциях к работам общего физического практикума исключить теоретическую часть, заменив ее качественными вопросами, позволяющими включить студента в непосредственное взаимодействие с учебной литературой, в процессе которого он самостоятельно производит анализ, синтез, обобщение и перенос полученной информации, оперируя объектом познания. Для формирования профессиональной направленности общего физического практикума наряду с качественными вопросами в инструкции можно ввести методические вопросы, заставляющие студента обратиться к школьным программам, учебникам, методическим пособиям, но уже с позиции учителя, изменив тем самым его ролевую позицию в учебном процессе. Например, к работе физического практикума по теме «Изучение

цепи переменного тока» студентам можно предложить следующие дополнительные вопросы: 1) проанализируйте содержание и методику изложения учебного материала по теме «Закон Ома для цепи переменного тока» в учебниках для классов физико-математического профиля; 2) подберите приборы для проведения демонстрационного эксперимента по данной теме; 3) разработайте план-конспект урока по теме «Закон Ома для цепи переменного тока»; 4) разработайте содержание работы физического практикума по теме «Изучение закона Ома для цепи переменного тока». Подберите контрольные вопросы к работе.

Таким образом, выполнение работ общего физического практикума позволяет сформировать у студентов – будущих преподавателей физики – умения планировать, проводить эксперимент, анализировать его результаты. В свою очередь практикум по методике преподавания физики, проводимый согласно учебному плану в 9 семестре, может быть посвящен как дальнейшему развитию экспериментальных компетентностей, так и формированию собственно методических умений проводить школьный физический эксперимент, органично включать его в учебный процесс.

Аудиторная нагрузка, выделенная учебным планом на практикум по методике преподавания физики, составляет 52 часа, что дает возможность провести 13 четырехчасовых лабораторных работ. Практикум состоит из 2 взаимосвязанных циклов. Первый цикл включает в себя 6 работ, посвященных изучению основного оборудования кабинета физики: источники электроснабжения кабинета физики; источники электрического тока; электроизмерительные приборы; осциллограф, генератор, усилитель; приборы для измерения времени; виды проецирования. Второй цикл – 6 работ – посвящен изучению демонстрационного эксперимента, методики и техники его проведения и включает в себя следующие работы: движение и силы. Основы механики; давление жидкостей и газов; тепловые явления; электростатика; законы постоянного тока; электромагнитные явления.

Работы практикума по методике обучения физике направлены на формирование у студентов следующих экспериментальных компетентностей: знание основного назначения прибора, его принципа действия, технических возможностей; умение собирать демонстрационные и лабораторные установки; умение включать демонстрационный эксперимент в учебный процесс; умение организовывать проведение лабораторных работ, работ физического практикума, решение экспериментальных задач. Рассмотрим в

качестве примера по одной работе каждого из циклов практикума.

Цикл I. Оборудование школьного кабинета физики. Виды проецирования. Цель работы: изучить проекционный аппарат ФОС, осветитель для теневого проецирования, эпидиаскоп, эпипроектор, стробоскоп, проектор шрифта, овладеть приемами работы с приборами. Изучая проекционный аппарат ФОС, студенты осуществляют проведение экспериментов: демонстрация неподвижных объектов, демонстрация горизонтальных объектов, микропроекция, кольца Ньютона (в проходящем и отраженном свете). С помощью аппарата для теневого проецирования студенты получают теневую проекцию непрозрачного объекта, например, электрического звонка. Изучая устройство и правила использования стробоскопа СШ – 2, студенты демонстрируют стробоскопический эффект с помощью диска, закрепленного на оси электродвигателя, свободное падение капель воды, колебательное движение с помощью звучащего камертона проектор шрифта и т.д. После изучения эпидиаскопа, эпипроектора, проектора шрифта студенты получают проекции прозрачных и непрозрачных объектов, добиваясь при этом максимальной четкости изображения. При защите выполненных лабораторных работ студенты наряду с рассказом об устройстве, правилах эксплуатации изученных приборов обязательно проводят минифрагмент урока с включением демонстрации по выбору преподавателя.

Цикл II. Методика и техника демонстрационного эксперимента. Целью выполнения работ второго цикла является овладение навыками постановки демонстрационных экспериментов по определенной теме, включения эксперимента в учебный процесс.

Движение и силы. Основы механики. Содержание работы: механическое движение; равномерное и неравномерное движение; измерение скорости равномерного и неравномерного движения; определение мгновенной скорости на машине Атвуда; инерция; сила, сложение сил; измерение веса тела при равномерном движении; невесомость при падении тела; изучение силы трения; движение тела, брошенного горизонтально и под углом к горизонту; возникновение центростремительной силы; работа и мощность. В формировании методических экспериментальных компетентностей будущих преподавателей физики при выполнении работ второго цикла, на наш взгляд, можно выделить три взаимосвязанных этапа.

1. *Репродуктивный этап.* На этом этапе студентам на занятиях практикума по методике преподавания физики предлагается по готовой инструкции провести исследование, решая задачи, поставленные преподавателем. Инструк-

ция к работе включает в себя краткое описание теории исследуемого явления, описание экспериментального метода и экспериментальной установки, а также подробный план проведения эксперимента. При этом с целью развития у них творческих способностей целесообразно предложить студентам модернизировать тот или иной эксперимент для повышения его методической ценности.

2. *Поисково-исследовательский этап* развития экспериментальных компетентностей предполагает, что студенты, ознакомившись с теорией явления, экспериментальным методом и установкой, самостоятельно составляют план исследования согласно с целями, поставленными перед ними преподавателем, при этом студентам предлагаются перечни необходимого демонстрационного (лабораторного) оборудования.

3. *Творческий этап*, который характеризуется полной самостоятельностью студентов в выборе, как экспериментального метода, так и в создании экспериментальной установки из приборов, имеющихся в лаборатории или разработанных и созданных самостоятельно. Роль преподавателя сводится к наблюдательной и контролирующей.

Конечно, ограниченность учебного времени, отведенного «Государственными требованиями к минимуму содержания и уровню профессиональной подготовки выпускника для получения дополнительной квалификации «Преподаватель»³, на практикум по методике преподавания физики не позволяет реализовать все этапы формирования творческих экспериментальных компетентностей будущего преподавателя физики в рамках учебных занятий. В связи с этим возникает необходимость в организации и проведении спецпрактикумов или других видов внеаудиторной работы со студентами, на которых эта работа будет продолжена.

Одним из направлений внеаудиторной работы по развитию экспериментальных компетентностей студентов может быть выполнение заданий по конструированию самодельного учебного оборудования, а также разработке схем экспериментов на его основе. При этом сам процесс конструирования и изготовления самодельного оборудования можно разделить на ряд этапов, включающих выполнение заданий различного содержания и сложности: 1) задания, предусматривающие выбор готовой модели прибора или технического объекта из предложенных и проведение с ней наблюдений или опытов исследовательского характера; 2) задания, преду-

³ Государственные требования к минимуму содержания и уровню профессиональной подготовки выпускника для получения дополнительной квалификации «Преподаватель». – М.: 2000.

смаатривающие сборку модели технического устройства или экспериментальной установки из готовых деталей или частичного изготовления их учащимися на основе описания, рисунка, схемы, а затем проведение наблюдений и опытов исследовательского характера; 3) задания, предусматривающие внесение изменений в схему прибора или модели технического объекта в соответствии с указанием изменения условий его работы, а также с целью его совершенствования.

Разработав прибор, студент должен составить краткую инструкцию по его эксплуатации, в которую входит название прибора, принципиальная схема, назначение (класс, тема), группа прибора (демонстрационный, лабораторный, для практикума и т.д.), новизна прибора, его изготовитель. Изготовленные приборы можно использовать в учебном процессе, передать в школьные кабинеты физики. Для развития творческих экспериментальных умений будущих преподавателей физики большое значение имеет каждый из рассмотренных этапов, поэтому необходимо, чтобы в процессе обучения (на аудиторных и внеаудиторных занятиях) студенты овладели деятельностью, характерной для каждого из них, т.к. обучение студентов навыкам исполнительского труда является условием успешного осуществления ими творческой деятельности. Завершается процесс формирования экспериментальных компетентностей

будущего преподавателя физики на педагогической практике, которая выполняет ведущую системообразующую роль в формировании активных, конкурентоспособных специалистов.

Формирование и развитие методических, включая экспериментальные, компетенций будущего преподавателя физики в процессе педагогической практики определяется системой заданий, которые получают студенты. Мы выделили четыре группы заданий. Первая группа – задания теоретического характера, куда включается повторение вопросов педагогики, психологии, методики преподавания физики с целью актуализации знаний, расширение и углубление их через изучение научно-педагогической литературы. Вторая группа – задания практического характера, которых является наблюдение конкретных педагогических явлений, накопление фактов, непосредственная работа с учащимися на уроках и во внеурочное время, в ходе которой формируются профессионально-педагогические умения. Третья группа – задания синтезирующего характера, включающие отбор, классификацию и анализ собранных педагогических актов с теоретическим обоснованием, обобщение и формулирование выводов. Четвертая группа – задания проектирующего характера, которые строятся с учетом опыта работы и включают проектирование деятельности студентов в учебное и внеучебное время.

EDUCATIONAL FUTURE TEACHER OF PHYSICS TRAINING IN A TRADITIONAL UNIVERSITY: EXPERIMENTAL COMPETENCES FORMATION

©2010 I.M.Agibova^o

Stavropol State University

The article deals with the basic and special competences of a future teacher of physics. It shows the structure of experimental competences and the formation possibilities in the educational training system in a traditional university. The author also describes some stages (reproductive, research, and creative) of the experimental competences formation.

Key words: basic competences, special competences, experimental competences, training, traditional university.

^oAgibova Irina Markovna, D. Sc. in Pedagogics, Professor,
Department of Pedagogy and High school Psychology.
E-mail: agibova@stavs.ru