УДК 378.147

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ФОРМИРОВАНИЯ ОСНОВНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ

Вараксина Е.И.

ФГБОУ ВПО «Глазовский государственный педагогический институт имени В.Г. Короленко», Глазов, e-mail: varaksina_ei@list.ru

Раскрыто понятие экспериментальной подготовленности студента педагогического вуза как ведущей компетенции учителя физики, включающей глубокое осознание роли физического эксперимента в научном познании, развитый интерес к учебному физическому эксперименту, сформированные экспериментальные умения. Показано, что наиболее эффективно экспериментальная подготовленность студентов формируется, если на занятиях практикума по общей и экспериментальной физике организовать индивидуальную деятельность каждого студента по освоению, совершенствованию и разработке нового учебного физического эксперимента. В качестве примера дана методика выполнения лабораторной работы «Современные опыты по изучению электромагнитной индукции». В процессе ее выполнения студент приобретает навыки изготовления электронных приборов, собирает экспериментальные установки, осваивает натурный компьютерный эксперимент, самостоятельно продумав и обсудив с преподавателем, проводит исследование физических явлений и разрабатывает содержание соответствующего школьного занятия по физике. Такая форма организации работы вызывает значительный интерес и положительные эмоции студентов, позволяет в полном объеме сформировать все компоненты экспериментальной подготовленности будущего учителя физики.

Ключевые слова: экспериментальная подготовленность, умения, научное познание, интерес, эксперимент, лабораторный практикум, электромагнитная индукция

IMPROVEMENT OF THE TECHNIQUE OF FORMATION BASIC COMPETENCE OF FUTURE TEACHERS OF PHYSICS

Varaksina E.I.

FSBEI of HPE «The Glazov Korolenko State Pedagogical Institute», Glazov, e-mail: varaksina_ei@list.ru.

The concept of experimental readiness of the student of pedagogical higher education institution as leading competence of the teacher of physics has been disclosed, which means including of the deep understanding of the role of physical experiment in the scientific knowledge, the developed interest to the educational physical experiment, the formed experimental abilities. It is shown that most effectively experimental readiness of students is formed, if on the practical classes in the course of general and experimental physics individual activities of each student for development, improvement and carrying out a new educational physical experiment is organized. As an example the technique of performance of laboratory work «Modern experiments on studying of electromagnetic induction» is given. In the course of its performance the student gains skills of making up electronic devices, constracts experimental installations, masters natural computer experiment, having independently thought over and having discussed it with the teacher, carries out research of the physical phenomena and develops the content of the corresponding school class in physics. Such form of the organization of work causes considerable interest and positive emotions of students, allows to create fully all components of experimental readiness of future teacher of physics.

Keywords: experimental readiness, abilities, scientific knowledge, interest, experiment, laboratory practical work, electromagnetic induction

В условиях внедрения Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования [14] повышаются требования к методической подготовке учителя физики. Он должен обладать компетенцией, обеспечивающей усвоение учащимися основ метода научного познания [10], развитие их физического мышления и формирование экспериментальных умений.

Цель настоящего исследования – определить сущность и содержание указанной компетенции будущего учителя физики, разработать методику ее диагностики, выявить наиболее эффективные пути развития этой компетенции в педагогическом вузе.

Для достижения этой цели использовались методы наблюдения за динамикой развития методической подготовленности студентов физических специальностей; педагогический эксперимент, в котором исследовался процесс формирования профессиональных умений при использовании различных содержания и средств в курсе экспериментальной физики и при выполнении курсовых и дипломных работ.

Результаты исследования показали, что решение поставленных Федеральным государственным образовательным стандартом задач будет обеспечено, если выпускниками педагогического вуза достигнут достаточный уровень экспериментальной подготовленности. Эта комплексная компетенция характеризуется не только специальными экспериментальными умениями, но также развитой методологической культурой [13] и личностной направленностью студента на деятельность, связанную с учебным физическим экспериментом. Актуальность такого подхода определяется профессиональными требованиями к современному

учителю, который должен обладать достаточным экспериментальным мастерством (например, [5, 6]), владеть экспериментом, соответствующим высокому теоретическому уровню изучаемого материала (например, [12]), уверенно использовать методы компьютерного моделирования при изучении физических явлений [8].

Экспериментальная подготовленность – это ведущая компетенция учителя физики, включающая следующие взаимосвязанные и примерно равнозначимые компоненты:

1) глубокое осознание роли физического эксперимента в научном познании;

2) развитый интерес к учебному физическому эксперименту;

3) сформированные экспериментальные умения.

Содержание перечисленных позиций определяется концепцией метода научного познания в обучении физике, обоснованной В.Г. Разумовским [9, 10]. Интерес к учебному физическому эксперименту мы понимаем как направленность студента (учителя) на освоение новых, а также совершенствование известных опытов. Экспериментальные умения включают составляющие, относящиеся ко всем этапам подготовки и проведения опыта [4]. Примером указанного комплексного подхода к формированию экспериментальных умений является методика, представленная в работе [7].

Учебно-воспитательный процесс, направленный на формирование экспериментальной подготовленности, естественно называть *экспериментальной подготовкой*.

Наиболее полно экспериментальная подготовленность формируется практически у любого студента в индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, включающей изучение известных учебных экспериментов; самостоятельное изготовление приборов и экспериментальных установок; разработку новых вариантов учебных опытов; совершенствование методики применения опытов в учебном процессе; подготовку и проведение педагогического эксперимента в школе [3, 4].

Для получения количественных результатов исследования экспериментальная подготовленность структурирована по девяти примерно равнозначимым компонентам и сформулированы критерии, определяющие достаточность уровня овладения студентами каждым компонентом (таблица).

Структура экспериментальной подготовленности студента

Экспериментальная подготовленность	
Компонент	Критерий, определяющий уровень сформированности
1. Осознание роли эксперимента в научном познании	
1.1. Неразрывное единство теории и эксперимента	Студент понимает, что в научном познании эксперимент и теория неразрывны, симметричны и одинаково значимы. Он владеет структурой теории (факты – модель – следствия – эксперимент) [9, 11] и структурой эксперимента (условия – результат – анализ – теория) [4, 11]
1.2. Экспериментальное обоснование фактов	Студент умеет дать экспериментальное доказательство существования физических явлений, лежащих в основе теории, владеет методами экспериментального определения физических констант
1.3. Экспериментальная проверка следствий	Студент умеет обосновать следствия теории, то есть дать экспериментальное доказательство справедливости функциональных зависимостей между физическими величинами, показать возможность практического использования физических явлений
2. Интерес к учебному физическому эксперименту	
2.1. Наблюдение демонстрационных опытов	Студент активно участвует в обсуждении демонстрационных опытов на учебном занятии и вне него, запоминает эти опыты и может воспроизвести их идею
2.2. Выполнение лабораторных экспериментов	Студент вдумчиво готовится к выполнению, самостоятельно выполняет лабораторные опыты, успешно отчитывается по ним, надолго запоминает опыты и исследованные явления
2.3. Самостоятельная постановка экспериментов	Студент активно ищет информацию об учебных опытах на бумажных и электронных носителях и самостоятельно ставит некоторые из них
3. Экспериментальные умения	
3.1. Постановка школьных демонстрационных опытов	Студент собирает демонстрационную установку, ставит и объясняет любой демонстрационный опыт из утвержденного перечня
3.2. Выполнение школьных лабораторных опытов	Студент самостоятельно готовит экспериментальную установку по любой школьной лабораторной работе и правильно выполняет лабораторный эксперимент
3.3. Исследование нового учебного эксперимента	Студент самостоятельно собирает экспериментальную установку и выполняет школьный эксперимент по любой из опубликованных в отечественной научно-методической печати статей

Опыт работы и специальные педагогические эксперименты показали, что наиболее эффективно экспериментальная подготовленность студентов формируется, если в заключительном семестре изучения общей и экспериментальной физики на лабораторном практикуме организовать индивидуальную деятельность каждого студента по освоению, совершенствованию и разработке нового учебного физического эксперимента. Мы разработали и в течение ряда лет проводим курс экспериментальной физики, включающий 10 часов лекций и 36 часов практикума. На лекциях рассматриваются серии учебных экспериментов каждый год по новой теме курса общей физики. Организация деятельности студентов в практикуме характеризуется индивидуализацией и конкретикой. Студентам даются задания с учетом их способностей, интересов и темы выполняемой курсовой работы. Каждый студент обязательно изготавливает один или несколько электронных приборов для учебного эксперимента, осваивает натурный компьютерный эксперимент, выполняет серию учебных опытов и оформляет отчет по работе, объем которого четко ограничен.

В качестве примера рассмотрим задания, выполненные в курсе экспериментальной физики одним из студентов на протяжении семестра. Тема его индивидуальной семестровой лабораторной работы – «Современные опыты по изучению электромагнитной индукции».

1. По готовому тексту изучите программу «Компьютерный осциллограф» [1, 2], наберите ее на компьютере, выполните отладку.

2. По описанию изготовьте устройство сопряжения [2]; изложите кратко принцип его работы и технологию изготовления.

3. Изготовьте и исследуйте усилитель постоянного тока; определите коэффициент усиления прибора.

4. Подключив виток из медного провода к входу усилителя, исследуйте явление электромагнитной индукции с помощью компьютерного осциллографа.

5. Докажите закон электромагнитной индукции, обоснуйте экспериментально правило Ленца.

6. Изготовьте модель генератора переменного тока, используя в качестве ротора постоянный магнит; исследуйте осциллограмму напряжения, даваемого генератором; добейтесь синусоидальности вырабатываемого генератором напряжения.

7. Изготовьте и исследуйте электрический генератор, ротором которого является катушка; получите синусоидальное напряжение от генератора; устраните дребезг контактов в коллекторе.

8. Соберите и исследуйте электронный генератор прямоугольных импульсов на интегральной микросхеме типа таймера.

9. Предложите методику изучения явления самоиндукции с помощью электронного генератора.

10. Разработайте конспект урока или внеурочного занятия для средней школы, на котором могут быть использованы изготовленные приборы и выполненные на них опыты.

Для оформления результатов работы студент заводит тетрадь объемом 18 листов. На описание результатов заданий 1 и 2 отводится три листа. Здания 3–9 студент выполняет, самостоятельно продумав и обсудив с преподавателем методику их проведения; описывая их в рабочей тетради по схеме *условия – результат – анализ* (одно задание – один лист). Демонстрация подготовленного студентом учебного занятия является содержанием семестрового экзамена.

Рассмотренная форма организации учебной деятельности вызывает значительный интерес и положительные эмоции студентов. В отличие от работы на готовых установках студентам обеспечена возможность получения результатов, отличающихся не только субъективной, но и объективной новизной. Приобретаемые ими умения и навыки характеризуются широтой и практической направленностью. Таким образом, проведенное исследование показало, что формирование в педагогическом вузе экспериментальной подготовленности студентов возможно при условии организации индивидуальной творческой экспериментальной деятельности не только во внеаудиторной работе, но и на аудиторных занятиях практикума по общей и экспериментальной физике.

Список литературы

1. Акатов Р.В. Компьютерные измерения: Одноканальный осциллограф // Учебная физика. – 1999. – № 6. – С. 48–64.

2. Вараксина Е.И., Рудин А.С. Формирование умений компьютерного исследования механических колебаний: учебное пособие / под ред. В.В. Майера. – Глазов: ГГПИ, ООО «Глазовская типография», 2012. – 64 с.

3. Даммер М.Д. Исследовательская деятельность студентов при выполнении выпускной квалификационной работы по теории и методике обучения физике // Педагогическое образование в России. – 2010. – № 4. – С. 173–179.

4. Майер В.В. Педагогический эксперимент в дидактике физики // Учебная физика. – 2012. – № 2. – С. 48–51.

5. Майер В.В. Простая демонстрация магнитного поля тока смещения // Физическое образование в вузах. – 2008. – Т. 14, № 4. – С. 84–91.

6. Майер В.В., Колупаев В.Ф. Дидактические основы учебного эксперимента для демонстрации относительности

движения // Физическое образование в вузах. – 2011. – Т. 17, № 3. – С. 77–81.

7. Майер В.В., Саранин В.А., Вараксина Е.И., Федоров А.Б. Учебное исследование электростатического взаимодействия как средство развития экспериментальных умений студентов // Физическое образование в вузах. – 2011. – Т. 17, № 2. – С. 123–135.

8. Майер Р.В. Изучение метода конечных элементов в педвузе // Альманах современной науки и образования. – 2012. – № 7. – С. 78–80.

9. Разумовский В.Г. Научный метод познания и эксперимент в обучении физике // Учебная физика. – 2004. – № 5. – С. 7–17.

10. Разумовский В.Г., Майер В.В. Проблемы ФГОС и научной грамотности школьников или новый стандарт образования в действии: обучение и воспитание творчески мыслящей личности на уроках физики // Физика в школе. – 2012. – № 5. – С. 3–10.

11. Разумовский В.Г., Майер В.В. Физика в школе. Научный метод познания и обучение. – М.: Гуманитар. изд. центр ВЛАДОС, 2004. – 463 с.

12. Саранин В.А. К вычислению емкости двух проводящих тел // Физическое образование в вузах. – 2012. – Т. 18, № 1. – С. 74–80.

13. Сауров Ю.А. Идеи и программа формирования методологической культуры в процессах обучения физике // Учебная физика. – 2004. – № 3. – С. 39–48.

14. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего (полного) общего образования. http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId = 6408 (дата обращения: 16.11.2012).

References

1. Akatov R.V. *Uchebnaya fizika – Educational physics*, 1999, no. 6, pp. 48–64.

2. Varaksina E.I., Rudin A.S. *Formirovanie umeniy kompyuternogo issledovaniya mekhanicheskikh kolebaniy: uchebnoe posobie* [Formation of abilities of computer research of mechanical fluctuations: the manual]. Glazov, GGPI, Glazovskaya tipografiya, 2012. 64 p.

3. Dammer M.D. *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii – Pedagogical education in Russia*, 2010, no. 4, pp. 173–179.

4. Mayer V.V. *Uchebnaya fizika – Educational physics*, 2012, no. 2, pp. 48-51.

5. Mayer V.V. *Fizicheskoe obrazovanie v vuzakh – Physical education in higher education institutions*, 2008, v. 14, no. 4, pp. 84–91.

6. Mayer V.V., Kolupaev V.F. *Fizicheskoe obrazovanie v vuzakh – Physical education in higher education institutions*, 2011, v. 17, no. 3, pp. 77–81.

7. Mayer V.V., Saranin V.A., Varaksina E.I., Fedorov A.B. *Fizicheskoe obrazovanie v vuzakh – Physical education in higher education institutions*, 2011, v. 17, no. 2, pp. 123–135.

8. Mayer R.V. *Almanakh sovremennoy nauki i obrazovaniya – the Almanac of modern science and education*, 2012, no. 7, pp. 78–80.

9. Razumovsky V.G. *Uchebnaya fizika – Educational physics*, 2004, no. 5, pp. 7–17.

10. Razumovsky V.G., Mayer V.V. *Fizika v shkole – Physics at school,* 2012, no. 5, pp. 3–10.

11. Razumovsky V.G., Mayer V.V. *Fizika v shkole. Nauchnyy metod poznaniya i obuchenie* [Physics at school. Scientific method of knowledge and training]. Moscow, VLADOS, 2004. 463 p.

12. Saranin V.A. *Fizicheskoe obrazovanie v vuzakh – Physical education in higher education institutions*, 2012, v. 18, no. 1, pp. 74–80.

13. Saurov Yu.A. *Uchebnaya fizika – Educational physics*, 2004, no. 3, pp. 39–48.

14. *Federalnyy gosudarstvennyy obrazovatelnyy standart srednego (polnogo) obschego obrazovaniya* (Federal state educational standard of the secondary (complete) general education). http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId = 6408 (accessed 16 November 2012).

Рецензенты:

Даммер М.Д., д.п.н, профессор, заведующая кафедрой теории и методики обучения физике ФГБОУ ВПО «Челябинский государственный педагогический университет», г. Челябинск;

Сауров Ю.А., д.п.н, профессор, член-корреспондент РАО, профессор кафедры физики и методики обучения физике ФГБОУ ВПО «Вятский государственный гуманитарный университет», г. Киров.

Работа поступила в редакцию 14.12.2012.