

## ТЕХНОЛОГИИ И МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ

УДК 37.016:53

### **ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЕТЕНТНОСТИ В ОБЛАСТИ СОВРЕМЕННОГО УЧЕБНОГО ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА У БАКАЛАВРОВ – БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ФИЗИКИ**

**Д. В. Голиков, Н.Н. Голикова**

*Московский государственный областной университет  
105005, Москва, ул. Радио, 10а*

*Аннотация.* В данной статье описываются особенности компетентностного подхода в обучении специалистов педагогического образования квалификации «бакалавр» по специальности учитель физики в области формирования у них компетентности в области современного учебного эксперимента. Так же описываются принципы, на основе которых происходит формирование экспериментальной компетентности у будущего учителя физики, и в соответствии с ними представлены профессиональные навыки, которые студенту необходимо приобрести в процессе обучения.

*Ключевые слова:* компетенция, компетентностный подход, бакалавриат, образовательный процесс, педагогическое образование, физический эксперимент, информационные технологии, мультимедийные ресурсы, информационно-коммуникационные технологии (ИКТ).

В настоящее время в образовании все чаще и чаще встречается термины «компетенция» и «компетентностный подход». И это не случайно, так как в связи с подписанием Россией Болонской конвенции обозначились направления изменения принципов формирования содержания высшего профессионального образования. По-иному определены и цели обучения. Они сформулированы в логике компетентностного подхода, введенного в теорию и практику профессионального образования. Компетентностный подход к обучению становится одним из ведущих направлений в мировой образовательной практике.

С переходом на требования стандарта третьего поколения подготовки бакалавра направления «Педагогическое образование» определяются требования к освоению основных образовательных программ бакалавриата, нацеленных на формирование общекультурных и профессиональных компетенций.

Выпускник бакалавриата педагогического образования должен овладеть специальными компетенциями в соответствии с избранным профилем подготовки, которые, наряду с другими, включают предметные и методические компетенции. В частности, бакалавр педагогического образования, готовящийся к осуществлению образовательного процесса на материале физики с присущими ему образовательными, развивающими и воспитательными функциями, должен знать концептуальные и теоретические основы физики как науки, ее место в общей системе наук и ценностей; быть готовым трансли-

ровать основы физики обучающимся в соответствии с образовательной программой; владеть специальными знаниями и быть способными к оценке и выбору учебно-методических комплектов по физике, конструированию образовательного процесса с различной воспитательно-развивающей направленностью и т.д. Подготовка бакалавра по физике обеспечивает его дальнейшую ориентировку в предметном компоненте содержания образования, без чего теряют смысл попытки решения каких-либо других образовательных задач.

Одной из особенностей компетентностного подхода, отличающего его от знаниево-центрированного подхода, является изменение функций подготовки по физике, которая утрачивает свою традиционную самодостаточность и становится элементом, интегрирующимся с целостной психолого-педагогической готовностью. Мобильность, преобразуемость знаний по физике стараниями грамотного педагога превращается в инструмент формирования интересов и развития способностей учащихся, в русле будущей профессиональной направленности. Данные структурные изменения возможны только при наличии у будущих учителей четких представлений о фундаментальных основаниях современной физики как инвариантном компоненте предметной культуры, что позволяет им адекватно решать различные образовательные задачи.

Также не стоит забывать, что одним из основных отличий процесса обучения физике от других наук является наличие экспериментальной составляющей. Более того, одним из показателей результативности деятельности учителя физики является степень использования им возможностей современного физического эксперимента в процессе обучения. Именно эта особенность и определяет необходимость формирования у бакалавров - будущих учителей физики компетентности в области учебного физического эксперимента и является одним из важнейших условий их подготовки к профессиональной деятельности.

Можно выделить характерные черты и проявления компетенций в области учебного физического эксперимента:

1. Компетенция в области основного оборудования школьного кабинета физики: знание оборудования и умение пользоваться им; способность получать информацию о приборах и новых разработках, реализовывать учебный физический эксперимент с помощью имеющегося основного оборудования, внедрять новое оборудование в процесс обучения физике, создавать принципиально новые экспериментальные установки при замене приборов, использовать возможности самодельных приборов.

2. Компетенция в области лабораторного физического эксперимента (фронтальных лабораторных работ, работ физического практикума, домашних экспериментальных работ, экспериментальных задач и эксперимента с использованием компьютера): знание методики лабораторного эксперимента, владение техникой его проведения, осознание его значимости, способность проектировать и реализовывать эксперимент.

3. Компетенция в области демонстрационного эксперимента: знание методики, владение техникой его проведения, осознание его значимости; умение проводить демонстрационный эксперимент, раскрывая его связь с теоретическим материалом; способность проектировать экспериментальные установки.

4. Компетенция в руководстве познавательной деятельностью учащихся в процессе наблюдения и исследования физических явлений: знание системы учебного физического эксперимента и осознание ее значимости для познавательной деятельности; способность сделать выбор вида и метода проведения учебного физического эксперимента

в зависимости от поставленных дидактических задач, организовать познавательную деятельность (в большей степени самостоятельную) при проведении физического эксперимента в школе и дома, контролировать ее и оценивать.

5. Компетенция в области правил техники безопасности: знание правил; способность соблюдать правила при выполнении учебного физического эксперимента; способность рационально организовать учебный процесс при проведении учебного физического эксперимента с целью сохранения здоровья учащихся и учителя (предвидеть и предупредить возникновение опасных ситуаций).

Из выше сказанного можно сделать вывод, что формирование экспериментальной компетентности у будущего учителя физики проводится на основе следующих принципов:

1. Ведущая роль отводится теоретическим знаниям. Они служат генетически исходной основой всех проявлений целостной системы профессиональных знаний, отражают ее внутренние связи и выходят за пределы чувственных представлений.

2. Обучение предмету ведется в условиях, приближенных к реальным, на высоком уровне трудности, с использованием проблемного подхода.

3. Обучение ведется «от общего к частному». При проведении эксперимента знания физики конкретизируются на изучении отдельных объектов природы и объяснении их особенных и единичных проявлений. При этом лучше использовать системно-структурный подход, позволяющий анализировать и исследовать рассматриваемый объект [7].

Названные принципы определяют основные подходы в формировании экспериментальной компетентности с позиций теории развивающего обучения, способствующего активной познавательной деятельности и осознанию студентом процесса учения, что поможет будущим учителям легче адаптироваться к реальным условиям работы.

Так же необходимо отметить, что говорить о формировании компетенций у современного учителя физики в настоящее время невозможно без применения информационных технологий.

Совершенствование информационных технологий занимает важное место среди многочисленных новых направлений развития образования. Оно нацелено на развитие инфраструктуры образования, как в вузе, так и в школе, а именно, информационной среды образовательного учреждения и предполагает внедрение и эффективное использование новых информационных сервисов.

Внедрение информационных технологий в процесс обучения создает принципиально новые педагогические инструменты, предоставляя педагогу, тем самым, и новые возможности. При этом изменяются не только функции педагога, значительно расширяется и сектор самостоятельной учебной работы учащихся. Поэтому при проведении уроков необходимо использовать образовательные мультимедийные продукты, например представленные на сайте «Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов» (<http://school-collection.edu.ru>), которые были разработаны в рамках реализации Федеральной целевой программы развития образования и проекта «Информатизация системы образования». Но, обращаться к подобным источникам необходимо только в тех случаях, если они обеспечивают более высокий уровень образовательного процесса по сравнению с другими методами. Так же необходимо предлагать учащимся самостоятельно использовать информационные ресурсы при подготовке выступлений, докладов, творческих работ, например ресурсы сети Интернет.

Хотя для многих педагогов данное решение может показаться спорным так, как может показаться, что в данной ситуации учащиеся привыкают просто брать готовое, не осмысливая материал, не прилагая собственного труда к созданию учебной работы. Для предотвращения подобных ситуаций педагог должен сам хорошо разбираться в правилах поиска и работы с информацией в сети и уметь донести их до учащихся.

Но какими бы достоинства не обладали мультимедийные ресурсы полностью заменить ими физический эксперимент нельзя. По этому современный педагог должен владеть методикой и техникой проведения современного демонстрационного эксперимента, реализуемого в условиях ИКТ-насыщенной учебной среды.

В связи с этим в настоящее время каждому студенту - будущему учителю физики, важно приобрести дополнительные профессиональные навыки и опыт деятельности. Можно выделить основные направления дополнительной профессиональной подготовки учителя физики.

1. Владение новыми методами и технологиями проведения физических демонстраций.

Студент, будущий учитель физики, должен иметь представления о современном научном эксперименте, тенденциях развития компьютерной техники предназначенной для проведения физического эксперимента и программного обеспечения поставляемого с ним;

знать состав и назначение электронных систем сбора информации и входящих в их состав датчиков предназначенных для сбора экспериментальных данных; иметь навыки использования типовой компьютерной техники предназначенной для проведения физического эксперимента; знать программное обеспечение, предназначенное для выполнения расчетов, построения и исследования графиков функциональных зависимостей и компьютерного моделирования; владеть методикой и техникой проектирования и проведения демонстрационного эксперимента с использованием современных электронных лабораторий; владеть технологиями использования программного обеспечения для обработки экспериментальных данных.

2. Знание образовательных ресурсов по физике.

Студенту необходимо иметь представление о составе, видовом разнообразии и содержании предметных электронных образовательных ресурсов, а также ресурсов Интернет, которые специально предназначены или могут быть использованы на различных этапах учебного занятия, включающих демонстрационный эксперимент; уметь оценивать дидактические свойства предметных цифровых ресурсов и инструментов учебной деятельности, определять целесообразность их использования в качестве сопровождения демонстрационного эксперимента; владеть методикой использования цифровых ресурсов на различных этапах проведения демонстрационного эксперимента.

3. Владение методикой формирования и отработки у учащихся экспериментальных умений и навыков в условиях ИКТ-насыщенной среды средствами демонстрационного физического эксперимента.

Будущему педагогу необходимо знать методы и приемы формирования экспериментальных умений учащихся (наблюдение, фиксация результатов, анализ и интерпретация данных эксперимента и др.) в процессе проведения демонстрационного эксперимента, в том числе обобщенных учебных умений; методы и приемы использования средств ИКТ с целью формирования данных умений; владеть методикой формирования

у учащихся отдельных экспериментальных умений, в том числе умений в использовании новых учебных инструментов: компьютерной аппаратной техники, в том числе и цифровых датчиков и программного обеспечения для обработки данных и представления результатов эксперимента в том или ином формате; владеть методикой формирования обобщенных экспериментальных умений и навыков (содержание, методы и приемы, средства обучения, этапы обучения) с применением средств ИКТ (виртуальных учебных объектов различных медиаформатов); знать и владеть методикой формирования самостоятельности учащихся в подготовке и проведении физического эксперимента.

4. Умение проектировать и проводить учебные занятия, включающие демонстрационный эксперимент.

Необходимо владеть методикой организации этапов учебных занятий, включающих демонстрационный эксперимент с использованием средств ИКТ; быть способным избирательно и эффективно использовать новые средства обучения с учетом места демонстрационного эксперимента в структуре занятия; проектировать дистанционные учебные занятия (курсы), содержащие цифровые материалы по демонстрационному эксперименту (тексты, фото, видео, анимации, модели и др.); проводить дистанционные учебные занятия с использованием цифровых материалов по демонстрационному эксперименту.

5. Знание методики и техники проведения демонстрационного эксперимента в ИКТ-насыщенной среде.

Требуется знать систему требований, предъявляемую к демонстрационному эксперименту в условиях ИКТ-насыщенной среды; соблюдать требования, предъявляемые к современному демонстрационному эксперименту, а так же эффективно применять современные приемы их реализации с применением средств ИКТ; оценивать и обеспечивать дидактическую целесообразность применения средств ИКТ в физических демонстрациях.

6. Умение самостоятельно проектировать и разрабатывать средства обучения.

Требуется иметь представление о системе дидактических материалов для сопровождения физического эксперимента; быть способным к разработке авторских цифровых ресурсов для проведения занятий, включающих демонстрационный эксперимент, а именно: иллюстративных цифровых объектов (рисунков, схем, таблиц, анимации, фото и видеоматериалов, в том числе с элементами интерактивности), учебных компьютерных моделей для их исследования средствами виртуальной среды, тематических презентаций как на основе и имеющихся в различных мультимедиа коллекциях [14], [15] так и авторских цифровых объектов быть способным к разработке авторских цифровых дидактических материалов для самостоятельной работы учащихся по содержанию демонстрационного физического эксперимента; реализовать в содержании дидактических материалов технологию формирования у учащихся обобщенных экспериментальных умений, включая их умения использовать в данной деятельности объекты и инструменты виртуальной информационной среды [4].

Профессиональные знания и опыт деятельности, приобретенные студентами по данным направлениям, определяют формирование у них специальной профессиональной компетентности в области методики и техники современного демонстрационного физического эксперимента.

Профессиональная деятельность педагога обучающего физике в рамках указанных направлений позволяет ему эффективно использовать в демонстрационном эксперименте все компоненты ИКТ-насыщенной учебной среды:

- 1) аппаратную технику и инструменты для ввода информации;
- 2) устройства и инструменты представления, обработки и передачи информации;
- 3) информационные источники;
- 4) инструменты учебной деятельности;
- 5) системы и средства поддержки организации образовательного процесса.

Так же важным направлением профессиональной деятельности учителя физики является проектирование и разработка цифровых средств обучения, которые могли бы быть использованы в ходе демонстрационного эксперимента с целью его дидактического сопровождения. Состав же средств дидактического сопровождения и способы их использования в учебных демонстрациях определяется собственно логикой экспериментального исследования.

Таким образом, несомненно, что только компетентностный подход может дать желаемый результат при обучении физике в условиях ИКТ-насыщенной среды, как в школе, так и ВУЗе. Следовательно, будущий учитель физики за время своего обучения в должен овладеть специальными компетенциями, в том числе и в области физического эксперимента, как демонстрационного, так и лабораторного. А так же уметь широко использовать в своей работе новые педагогические инструменты, которые становятся доступными в современном образовании благодаря внедрению информационных технологий в процесс обучения.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. *Голиков Д.В.* Использование демонстрационного оборудования нового поколения при изучении электромагнитных колебаний в курсе физики основной школы – М.: МГОУ, 2011. - 42 с., - ил.
2. *Зимняя И.А.* Статья «Ключевые компетенции - новая парадигма результатов образования». // Интернет-журнал "Эйдос"// <http://www.eidos.ru/journal/>
3. *Коломин В. И.* Компетентностный подход в профессиональной подготовке учителя физики // Наука и школа. 2008. № 1. С. 5-7.
4. *Нельзин А.Е., Оспенников Н.А.* Демонстрационный эксперимент в условиях ИКТ-насыщенной среды // Вестник ПГПУ. Серия «ИКТ в образовании». - 2009. – Вып. 5. - С. 45 - 55
5. *Оспенникова Е.В.* Использование ИКТ в преподавании физики в средней общеобразовательной школе: методическое пособие/ Е.В. Оспенникова. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. – 655 с.
6. *Оспенников Н.А.* Школьный физический эксперимент в условиях развития компьютерных технологий обучения [Текст] / Н.А. Оспенников // Вестник ПГПУ. Серия «ИКТ в образовании». - Пермь: ПГПУ, 2006. – вып. 2. - с. 47 – 76.
7. *Павлова М. С.* Экспериментальная компетентность будущего учителя физики. Вестник ТГПУ. 2010. Выпуск 1 (91). – Тобольск : ТГПУ, 2010.
8. *Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / В.А.Сластенин, И.Ф.Исаев, А.И.Мищенко, Е.Н.Шиянов.* — М.: Школа-Пресс, 1997.

9. Петрова М.А. Многообразие датчиковых систем для компьютеризированного физического эксперимента // Вестник ПГПУ. Серия «ИКТ в образовании». - 2009. – Вып. 5. - С. 45 - 55.
10. Смирнов А.В. Методика применения информационных технологий в обучении физике [Текст]: учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / А.В. Смирнов – М.: Издательский центр «Академия», 2008. - 240.
11. Теория и методика обучения физике в школе. Общие вопросы [Текст]: учеб. пособие для студентов высш. пед. учеб. заведений / С.Е. Каменецкий, Н.С. Пурышева, Н.Е. Важевская [и др.]; под ред. С.Е. Каменецкого, Н.С. Пурышевой. – М.: Академия, 2000. – 368 с.
12. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 050100 Педагогическое образование (квалификация (степень) "бакалавр") (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 января 2011 г. N 46).
13. Хуторской А.В. Ключевые компетенции как компонент личностно-ориентированной парадигмы образования // Народное образование. - 2003.- № 2. - С. 58-64.
14. <http://school-collection.edu.ru> – Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов.
15. <http://www.fcior.edu.ru> – Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов.

**THE FORMATION OF COMPETENCE IN THE AREA  
OF THE CONTEMPORARY SCHOOL OF PHYSICAL EXPERIMENT  
FOR BACHELORS - FUTURE TEACHERS OF PHYSICS**

**D. Golikov, N. Golikova**

*Moscow State Regional University  
10a, Radio st., Moscow, 105005, Russia*

*Abstract.* In this article reflects features of the competence-based approach in training of the pedagogical education «bachelor» on a speciality the teacher of physics in the field of formation of competence in the field of contemporary educational experiment. As principles on which basis there is a formation of experimental competence at the future teacher of physics are described, and according to them professional skills which to the student are necessary for getting in the course of training are presented.

*Key words:* competence, competence approach, undergraduate education, teacher education, physical experiment, information technology, multimedia resources, information and communication technologies (ICT).