

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

УДК 372.851+378.147
ББК 4448.98-5

ГСНТИ 14.35.07

Код ВАК 13.00.02

И. В. Ильин

Пермь

ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ ПЕДАГОГИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ ФОРМИРОВАНИЮ У УЧАЩИХСЯ СИСТЕМЫ МЕТАТЕХНИЧЕСКОГО ЗНАНИЯ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ ПО ФИЗИКЕ

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: теория и методика обучения физике; обучение студентов; техника; принцип политехнизма; метатехническое знание.

АННОТАЦИЯ. Рассматриваются содержание и методика подготовки студентов педагогических специальностей к формированию у учащихся системы метатехнического знания в учебном процессе по физике (системы знаний о техносфере и закономерностях ее развития). Обсуждается содержание учебного курса по выбору «Изучение вопросов прикладной физики в средней общеобразовательной школе». Курс рассматривается как составляющая программы подготовки студентов по дисциплине «Теория и методика обучения физике». Программа курса ориентирована на формирование у студентов специальных профессиональных компетенций. Данные компетенции характеризуют готовность студентов к обеспечению метапредметных результатов обучения школьников.

I. V. Ilyin

Perm

TEACHING STUDENTS OF PEDAGOGICAL PROFESSIONS TO DEVELOP PUPILS' SYSTEM OF METATECHNICAL KNOWLEDGE IN THE LEARNING PROCESS IN PHYSICS

KEY WORDS: theory and methodology of teaching physics; teaching of students; technology; polytechnical principle; metatechnical knowledge.

ABSTRACT. The content and method of training students of the pedagogical professions to develop pupils' system of metatechnical knowledge in the learning process in physics (the system of knowledge about the technosphere and the laws of its development) are discussed. Besides, the content of the elective course «Study of Applied Physics in Secondary School» is touched upon. The course is regarded as a component of the program training students in the discipline "Theory and Methodology of Teaching Physics". The course program is aimed at development of students' specific professional competencies. These competencies describe the readiness of students to ensuring meta-objective results of teaching pupils.

В настоящее время на рынке труда обнаруживает себя дефицит инженеров и технических специалистов среднего звена. Данное явление — следствие существенного снижения у молодого поколения в течение последних десятилетий интереса к техническим специальностям. Вместе с тем наличие высокопрофессиональных кадров инженерно-технического профиля — это необходимое условие инновационного развития России.

Решение указанной проблемы связано в числе прочего с совершенствованием политехнической подготовки учащихся средней общеобразовательной школы. Одной из важных задач этой подготовки является изучение вопросов техники в курсе физики средней школы. Знания прикладной направленности, приобретаемые школьниками при изучении курса физики, являются основанием для их профессиональной ориентации на технические профессии и в случае успеха этой работы составят впоследствии необходимую базу для изучения обще-

технических и специальных дисциплин в средней специальной и высшей профессиональной школе.

Необходимость подготовки учащихся к жизнедеятельности в современной техносфере указывается в проекте ФГОС по физике для старшей общеобразовательной школы (2010 г.). Отмечается, что к предметным результатам освоения физики (на базовом и профильном уровнях), кроме прочих, относятся «...умения применять теоретические знания для объяснения... принципов работы и характеристик приборов и устройств... анализировать и оценивать последствия для окружающей среды бытовой и производственной деятельности...», готовность к «...принятию практических решений в повседневной жизни» и т. п. [6. С. 31].

Особенностям изучения технических вопросов в курсе физики средней школы в контексте реализации принципа политехнизма посвящены отдельные параграфы учебных пособий для педагогических вузов по мето-

дике преподавания физики (П. А. Знаменский, С. Е. Каменецкий и Н. С. Пурышева, В. Г. Разумовский и А. И. Бугаев, В. П. Орехов и А. В. Усова и др.). Изданы и специальные учебные пособия (А. Т. Глазунов, В. А. Фабрикант, В. Г. Разумовский и др.). Исследователями рассматривается широкий круг методических проблем: 1) содержание принципа политехнизма; 2) критерии отбора технического материала для школьного курса физики; 3) уровень освоения учащимися политехнических знаний и умений); 4) методы изучения учащимися вопросов техники; 5) формы обучения политехнической направленности; 6) средства (технические объекты и дидактические материалы) для организации самостоятельной работы учащихся по изучению прикладных вопросов школьного курса физики, поддержка технического творчества учащихся; 7) роль межпредметных связей в реализации принципа политехнизма в обучении физике и некоторые другие.

Следует отметить, что большинство методических подходов к организации работы учащихся с материалами по прикладной физике носят традиционный характер и ориентированы преимущественно на эпизодическое включение в основной предметный курс вопросов технического содержания. Это не может не влиять на качество политехнической подготовки учащихся, уровень ее соответствия потребностям современного социума.

В педагогической науке на сегодня является актуальной проблема обновления содержания принципа политехнизма. В условиях современного уровня развития техносферы важным является не только формирование у учащихся средней школы некоторой совокупности технических знаний и практических умений. Необходимо знакомить их с системой знаний о технике в целом, формировать у выпускника средней школы целостное видение окружающей нас техносреды [4]. В соответствии с этим изложение учителем вопросов прикладной физики не должно ограничиваться обсуждением отдельных технических сведений. Важным этапом обучения должно стать формирование у учащихся системы метатехнических знаний (МТЗ) — знаний о техносфере и закономерностях ее развития [см. подробнее 2; 4]. Для решения этой задачи следует использовать более широкий спектр методов и форм организации учебных занятий по предмету.

Новые образовательные цели подготовки учащихся средней школы определяют необходимость совершенствования подготовки будущих учителей физики. В педагогических вузах на изучение будущими учителями физики вопросов, связанных с реализацией принципа политехнизма в обучении, в курсе теории и методики обучения физике отво-

дится в лучшем случае одна учебная лекция (2 часа). В планы практических (или семинарских) занятий данная тема не всегда включается как обязательная. Как следствие, подавляющее большинство молодых специалистов не могут с достаточной степенью эффективности организовать деятельность учащихся по изучению вопросов прикладной физики, сформировать у них как конкретные, так и обобщенные представления о современной техносфере.

Формирование у учащихся обобщенных представлений технического содержания (т. е. системы метатехнического знания [4]), является на данный момент актуальной проблемой методической науки [2; 4]. Методика обучения будущих учителей физики, ориентированная на формирование у них специальной профессиональной компетентности (СПК), соответствующей этому направлению политехнической подготовки учащихся, пока не разработана. Нами обнаружено лишь небольшое число работ, раскрывающих отдельные методические подходы к решению проблемы обучения учителей реализации метапредметной подготовки школьников в области прикладного предметного знания (В. Г. Гончаренко, Н. Ф. Доманов и др.).

Анализ выполненных исследований показал, что разработка данной проблемы ведется преимущественно по следующим направлениям:

- политехническая подготовка студентов вузов, в том числе формирование технической, политехнической и технологической культуры будущих учителей в рамках различных дисциплин (Ш. С. Ахраров, О. Н. Бельх, А. А. Быков, С. В. Волобуев, Н. А. Максимова, В. Е. Медведев, И. Г. Мухамадеев и др.), а также студентов инженерных специальностей (В. М. Александров, Г. П. Жилин, Т. Д. Селихова и др.);
- подготовка будущих учителей к реализации политехнического обучения в преподавании физики и технологии (межпредметный аспект) (В. Г. Гончаренко, Н. Ф. Доманов и др.);
- подготовка студентов педагогических вузов к преподаванию вопросов прикладной физики (А. И. Бугаев, А. Т. Глазунов, Ю. И. Дик, П. А. Знаменский, С. Е. Каменецкий, В. П. Орехов, Н. С. Пурышева, В. Г. Разумовский, А. В. Усова, Э. Е. Эвенчик и др.).

В последнем случае отметим, что в работах указанных авторов рассматривается преимущественно классический подход к реализации принципа политехнизма, сформировавшийся к середине 90-х гг. прошлого столетия (*освещение ключевых направ-*

лений НТП, отраслей производства, конкретных объектов техники, социально-экономических и экологических знаний производства, формирование конкретных умений и навыков работы с объектами техники).

Анализ современного состояния разработки проблемы подготовки будущих учителей физики к реализации принципа политехнизма в обучении позволяет сделать ряд важных выводов.

1. В педагогической науке имеются работы, касающиеся проблемы формирования политехнической культуры будущих учителей (в рамках отдельных разделов курса физики и ряда других курсов учебного плана высшей школы: основы ЭВТ, ТАСО и др.) (О. Н. Белых, А. А. Быков, С. В. Волобуев). Вместе с тем диссертационных исследований, посвященных обучению студентов педагогических вузов реализации принципа политехнизма, явно недостаточно (В. Г. Гончаренко, Н. Ф. Доманов).

2. Исследователями рассматриваются отдельные вопросы формирования у студентов политехнических ЗУН (в рамках курса физики, а также при изучении других дисциплин). Как правило, авторы считают, что система политехнических ЗУН, полученных студентами, является необходимым условием формирования их готовности к реализации политехнического обучения школьников.

3. Практически не ставится задача целенаправленной подготовки студентов педагогических вузов к формированию у учащихся средней школы системных знаний о техносреде. Вместе с тем следует отметить, что отдельные компоненты системы метатехнического знания (некоторые технические знания, отдельные виды технической деятельности, а также социально-экономические и экологические знания) все же рассматриваются авторами при обсуждении практики подготовки будущих учителей физики (А. И. Бугаев, А. Т. Глазунов, С. Е. Каменецкий, В. П. Орехов, Н. С. Пурышева, В. Г. Разумовский, А. В. Усова и др.).

4. Со всей очевидностью обнаруживает себя проблема, связанная с развитием содержания принципа политехнизма в условиях современного этапа развития техносферы. Основой для его обновленного толкования являются анализ системы метатехнического знания и преобразование на его основе представлений о принципе политехнизма как системе требований к организации учебного процесса [См. подробнее 2].

5. Новое понимание принципа политехнизма определяет необходимость разработки обновленной практики обучения будущих специалистов — студентов педагоги-

ческих специальностей.

Обучение студентов (будущих учителей физики) формированию у учащихся системы метатехнического знания как базовой составляющей их политехнической подготовки в ее обновленном содержании может носить вариативный характер и осуществляться в рамках: 1) изучения учебной дисциплины теории и методики обучения физике (ТиМОФ), включающей специальный учебный модуль «Изучение вопросов прикладной физики в средней общеобразовательной школе»; 2) организации самостоятельной работы студентов по дисциплине «ТиМОФ», ориентированной на выполнение системы учебных заданий по формированию специальной профессиональной компетентности будущих специалистов в области реализации принципа политехнизма в его обновленном толковании; 3) изучения специального курса по выбору прикладной направленности; 4) выполнения студентами индивидуальных исследовательских проектов, курсовых и выпускных квалификационных работ; 5) профессионального самообразования; 6) комбинированных практик обучения.

Выбор одной из практик обучения осуществляется с учетом общей стратегии организации учебного процесса в конкретном вузе и содержания его учебных планов по соответствующим специальностям (например, «Физика», «Информатика и ИКТ» и др.). В условиях современной информационно-образовательной среды вариативные практики обучения могут быть реализованы с использованием средств ИКТ, что будет способствовать несомненному росту эффективности обучения будущих специалистов.

Независимо от практики обучения будущий учитель физики должен приобрести профессиональные знания и опыт деятельности по следующим направлениям его подготовки: 1) структура техносферы и содержание ее основных составляющих; 2) содержание принципа политехнизма в обучении физике в его обновленном толковании; 3) содержание и методика формирования у учащихся системы метатехнического знания как базовой составляющей их политехнической подготовки; 4) методы и формы обучения, ориентированные на изучение предметного и метапредметного технического знания, освоение отдельных видов технической деятельности и норм поведения в современной техносреде; 5) средства, применяемые при обучении политехнической направленности, в том числе цифровые; 6) проектирование и проведение учебных занятий различных организационных форм по вопросам прикладной физики;

7) проектирование и разработка авторских средств обучения, в том числе цифровых, для самостоятельной работы учащихся по вопросам прикладной физики; 8) содержание специальной предметной ИКТ-компетентности учащихся, необходимой для работы с компонентами и инструментами «виртуальной техносреды»; 9) вариативные практики реализации принципа политехнизма в обучении физике в средней общеобразовательной школе.

Реализация указанных направлений подготовки предполагает различные варианты обучения студентов. Нами в соответствии с ФГОС ВПО по направлению подготовки «Педагогическое образование» (050100, профиль подготовки: «Физика» и «Информатика и ИКТ») разработан учебный курс по выбору «Изучение вопросов прикладной физики в средней общеобразовательной школе». Курс включен в вариативную часть учебного плана (цикл ОПД). Программа курса составлена на основе указанных выше направлений подготовки студентов к реализации принципа политехнизма в его новом толковании. Подготовлен соответствующий учебно-методический комплекс.

Организация учебного процесса по программе курса «Изучение вопросов прикладной физики в средней общеобразовательной школе» базируется на применении *компетентного подхода*, который реализован с применением технологий *проблемного и продуктивного обучения*, технологии *проектного обучения* и элементов *технологии КСО*. В соответствии с указанным подходом и избранными образовательными технологиями определены содержание, методы и средства обучения студентов, формы организации учебных занятий. Каждая из указанных технологий вносит свой вклад в развитие общекультурной, профессиональной, специальной компетентности студента. В сочетании с компетентностным подходом к обучению данные технологии обеспечивают высокий уровень самостоятельности студентов в решении профессиональных задач различной сложности (в том числе в условиях коллективной деятельности), их готовность к представлению высококвалифицированных образовательных услуг (продуктов) сфере конкретной профессиональной деятельности (политехнической подготовки учащихся при обучении физике).

Подготовка студентов включает 3 этапа: 1) *теоретический* (формирование у студентов знаний о содержании и способах реализации принципа политехнизма в обучении в его современной интерпретации); 2) *практический* (разработка студентами авторских образовательных проектов, свя-

занных с реализацией принципа политехнизма в обучении физике); 3) *апробационный* (приобретение студентами опыта применения созданного образовательного ресурса «Физика современной техносферы» в условиях педагогической практики; предъявление проекта для внешней экспертизы; работа с экспертом, проведение открытого учебного занятия с использованием разработанного учебного ресурса, самооценка опыта внедрения результатов проектирования в учебный процесс и др.).

Технология продуктивного и проектного обучения заключается в создании каждым студентом оригинального образовательного модуля в составе цифрового ресурса для средней школы «Физика современной техносферы». Данный ресурс ориентирован на овладение конкретными техническими ЗУН и формирование у учащихся в итоге системы метатехнического знания. Создание нового и востребованного в педагогической практике ресурса является для студентов серьезным мотивационным фактором, стимулирующим их учебно-познавательную и творческую деятельность и обеспечивающим ее достаточно высокое качество.

Содержание каждого модуля, разрабатываемого студентом, связано с конкретным техническим объектом (ТО). Модуль включает *комплект дидактических и учебно-методических материалов*. В состав комплекта входят: 1) структурированное описание ТО (*по обобщенному плану изучения ТО, реализующему концепцию формирования у учащихся метатехнического знания*) [1]; 2) опорный конспект (ОК) (*сокращенный вариант описания ТО*); 3) презентация ОК (*«линейное» представление информации средствами офисного ПО*); 4) презентация ОК в виртуальной среде (*«Zoom-презентация» («нелинейное» представление информации и визуализация системы знаний о техносфере)* [3]; 5) виртуальная модель технического объекта (*демонстрационная или интерактивная*), а также виртуальные модели физических явлений и законов, лежащих в основе работы ТО (*авторские модели или ссылки на электронные ресурсы, содержащие такие модели*); инструкция к работе с интерактивной учебной моделью (*разработанная на основе обобщенного плана работы с виртуальной моделью*) [5]; 6) задания для самостоятельной работы учащихся с материалами модуля; 7) тест, контролирующий усвоение учащимися содержания модуля; 8) каталог медиаобъектов; 9) источники информации; 10) учебно-методический комплекс (УМК) занятия, ориентированный на изучение учащимися содержания модуля (конкрет-

ного технического знания и его метатехнической составляющей).

Работа каждого студента над проектами носит в целом индивидуальный характер. Вместе с тем на занятиях по курсу обеспечиваются необходимые условия для обмена идеями и опытом выполнения учебных заданий. Другими словами, при организации проектной деятельности студентов над модулем реализуются элементы коллективного способа обучения. В дальнейшем коллективная деятельность студентов связана:

- 1) с объединением индивидуально разработанных образовательных модулей в единый цифровой ресурс «Физика современной техносферы»;
- 2) коллективным проектированием обобщающего занятия, касающего-

ся формирования у учащихся метапредметного технического знания (системы МТЗ);

- 3) коллективным обсуждением качества ресурса и составляющих его модулей, а также подготовленных студентами проектов учебных занятий (УМК) с применением ресурса и их реализации в учебном процессе.

Созданный студентами по завершении обучения образовательный ресурс и его успешная апробация являются показателями достижения главной цели учебного курса — достижение ими *специальной профессиональной компетентности* в формировании у учащихся системы МТЗ в учебном процессе по физике как одного из направлений реализации принципа политехнизма в его обновленном толковании.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. ИЛЬИН И. В. Обобщенный подход к изучению технических объектов при формировании у учащихся системы метатехнического знания // Реализация национальной образовательной инициативы «Наша новая школа» в процессе обучения физике, информатике, математике : материалы междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 4–5 апреля 2011 г. : в 2 ч. Ч. 1 / Урал. гос. пед. ун-т ; отв. ред. Т. Н. Шамало. Екатеринбург, 2011.
2. ИЛЬИН И. В., ОСПЕННИКОВА Е. В. Принцип политехнизма в обучении физике и вариативные практики его реализации // Физическое образование : проблемы и перспективы развития : материалы XI-й междунар. науч.-метод. конф. / МПГУ. М., 2012. Ч. 1.
3. ИЛЬИН И. В., ПЕЧЕНЬ А. П. Применение принципов мультимедийного обучения при создании насыщенных zoom-презентаций // Информатизация образования-2011 : материалы междунар. науч.-практ. конф. / ЕГУ им. И. А. Бунина. Елец, 2011. Т. 1.
4. ИЛЬИН И. В., ОСПЕННИКОВА Е. В. Формирование системы метатехнического знания как базовой составляющей технической культуры современного школьника // Педагогическое образование в России. 2011. № 3.
5. ОСПЕННИКОВ Н. А., ОСПЕННИКОВА Е. В. Уровни интерактивности компьютерных моделей и формирование у учащихся обобщенных подходов к работе с моделями // Известия Южного федерального университета. Педагогические науки. 2009. № 12.
6. ПРОЕКТ ФГОС среднего (полного) общего образования (2010 г.). URL: <http://standart.edu.ru/catalog.aspx?CatalogId=4100> (Дата обращения: 05.07.2010).

Статью рекомендует д-р пед. наук, проф. Е. В. Оспенникова