

И. Н. Чернышев, И. А. Иродова

Проблемы формирования исследовательских компетенций у студентов-физиков в педагогическом вузе

В статье изложена проблема формирования исследовательских компетенций у студентов-физиков в педагогическом вузе как важного звена в структуре профессиональных компетенций учителя физики современной школы. Авторы анализируют общие подходы к определению и структуре образовательной компетенции учащегося, к описанию ее составляющих компетенций: ключевых, междисциплинарных и предметных. Указана особая роль учебно-познавательных компетенций в структуре ключевых. Рассматриваемые авторами исследовательские компетенции представлены как когнитивный компонент ключевых учебно-познавательных компетенций. В статье рассмотрены подходы различных авторов к определению понятия и содержания исследовательских компетенций. Дано описание структуры исследовательских компетенций, которые могут быть сформированы у студентов-физиков в ходе учебного процесса в педагогическом вузе, в виде набора компонентов: планово-организационных, диагностическо-прогностических, изобретательно-рационализаторских, опытно-измерительных, расчетно-вычислительных, результативно-оценочных и психологических. Приведены отдельные результаты практики обучения физике (отсутствие единообразного оборудования школьных кабинетов физики необходимыми для организации учебного процесса приборами), иллюстрирующие трудности в реализации полноценного образовательного процесса, часто зависящего от способности к творчеству и изобретательности учителя физики, сформированности его исследовательских компетенций.

Ключевые слова: компетенция, формирование компетенций, компетентностный подход, образовательные компетенции, учебно-познавательная компетентность, учебно-исследовательская деятельность, исследовательская компетентность.

I. N. Chernyshiov, I. A. Irodova

Problems of Formation of Student-Physicists' Research Competences in the Pedagogical University

In the article the problem of formation of student-physicists' research competences in the pedagogical University as an important link in the structure of Physics teacher's professional competences in modern school is stated. The authors analyze the general approaches to the definition and structure of the student's educational competence, to the description of the components of competences: key, intersubject and subject. The special role of educational and informative competences in the structure of the key ones is specified. The research competences, investigated by the authors, are presented as a cognitive component of key educational and informative competences. In the article approaches of various authors to the definition of the concept and the maintenance of research competences are considered. The description of the structure of research competences is given, which can be formed by student-physicists during the educational process in the pedagogical higher education institution, as a set of components: planning and organizational, diagnostic and foreseen, inventive and innovative, experimental-metric, computational, productive and estimated and psychological. The separate results of Physics training practice (lack of the uniform equipment of Physics school classes with tools necessary for the organization of the educational process) are presented, illustrating difficulties in realization of the full educational process and often it is dependent on the Physics teacher's ability to creativity and ingenuity, formation of his research competences.

Keywords: competence, formation of competences, a competence-based approach, educational competences, an educational and informative competence, educational and research activity, a research competence.

В настоящее время, когда ФГОС и Профессиональный стандарт педагога предъявляют высокие требования к профессиональным и личностным качествам выпускников педагогических вузов, в систему высшего профессионального образования активно внедряется компетентностный подход. Его успешная реализация предполагает сформированность у выпускников-педагогов ряда профессиональных компетенций, позволяющих им в будущем осуществлять успешную об-

разовательную деятельность. Для студентов-физиков успешность формирования исследовательской компетенции в процессе обучения в педагогическом вузе определяет качество их подготовки к будущей профессиональной деятельности.

Рассматривая проблему формирования исследовательских компетенций, первоначально определим их место и значение в общей структуре образовательных компетенций. Формирование

компетенций происходит средствами содержания образования. В итоге у учащегося развиваются способности и появляется возможность решать проблемы как в повседневной жизни, так и в профессиональной деятельности. На этапе обучения в педагогическом вузе основополагающими являются образовательные компетенции, которые можно разделить на три уровня, в соответствии с разделением содержания образования на общее метапредметное (для всех предметов), межпредметное (для цикла предметов или образовательных областей) и предметное (для каждого учебного предмета):

- ключевые компетенции – относятся к общему (метапредметному) содержанию образования;

- общепредметные компетенции – относятся к определенному кругу учебных предметов и образовательных областей;

- предметные компетенции – частные по отношению к двум предыдущим уровням компетенции, имеющие конкретное описание и возможность формирования в рамках учебных предметов.

Таким образом, ключевые образовательные компетенции конкретизируются на уровне образовательных областей и учебных предметов для каждой ступени обучения.

Перечень ключевых образовательных компетенций определяется на основе главных целей общего образования, структурного представления социального опыта и опыта личности, а также основных видов деятельности ученика, позволяющих ему овладевать социальным опытом, получать навыки жизни и практической деятельности в современном обществе. С данных позиций ключевыми образовательными компетенциями являются следующие:

- ценностно-смысловые;
- общекультурные;
- учебно-познавательные;
- информационные;
- коммуникативные;
- социально-трудовые;
- личностного самосовершенствования.

Учебно-познавательные компетенции определяются А. В. Хуторским [7] как совокупность компетенций ученика в сфере самостоятельной познавательной деятельности, включающей элементы логической, методологической, общеучебной деятельности, соотношенной с реальными познаваемыми объектами. Сюда входят знания и умения организации целеполагания,

планирования, анализа, рефлексии, самооценки учебно-познавательной деятельности. По отношению к изучаемым объектам ученик овладевает креативными навыками продуктивной деятельности: добыванием знаний непосредственно из реальности, владением приемами действий в нестандартных ситуациях, эвристическими методами решения проблем. В рамках данных компетенций определяются требования соответствующей функциональной грамотности: умение отличать факты от домыслов, владение измерительными навыками, использование вероятностных, статистических и иных методов познания [7].

Одним из результатов образовательной деятельности студентов является сформированная учебно-познавательная компетентность. В содержании учебно-познавательной компетентности в качестве ее когнитивного компонента В. С. Хорешман [6] предложила (наряду с информационной) исследовательскую компетентность, которая предполагает наличие

- навыков творческой познавательной и исследовательской деятельности;

- умений применять знания из разных областей в нестандартных ситуациях;

- эвристических методов решения учебных задач;

- умения добывать знания из окружающей действительности и культурного наследия [6].

В педагогической литературе термин «исследовательская деятельность» не имеет единой формулировки, а приводится в виде представления, тесно связанного с понятием научно-исследовательской деятельности. Федеральный Закон «О науке и государственной научно-технической политике» от 12 июля 1996 г. трактует понятие научной (научно-исследовательской) деятельности следующим образом: «это деятельность, направленная на получение и применение новых знаний, в том числе фундаментальные научные исследования, прикладные научные исследования».

Исследовательскую деятельность, как и исследовательские компетенции, разделяют на два уровня: учебно-исследовательскую и научно-исследовательскую деятельность. Далее исследовательскую деятельность применительно к образовательной деятельности будем понимать как учебно-исследовательскую деятельность. Н. А. Зубкова дает следующее определение: «Учебно-исследовательская деятельность учащихся – это самостоятельная поисковая деятельность, направленная на создание качественно новых

ценностей, важных для развития личности, и ориентирующая каждого ученика на достижение индивидуально-личностных успехов» [2].

Анализ психолого-педагогических исследований проблемы формирования исследовательских компетенций учащихся выявил, что авторы работ рассматривают эту проблему на разных ступенях

образования. Более структурно, на наш взгляд, тему формирования исследовательских компетенций раскрывает О. В. Федина [5]. Она выделяет компоненты исследовательских компетенций у студентов, содержание которых мы представили в виде таблицы (табл. 1).

Таблица 1

Компоненты исследовательских компетенций студентов и их содержание (по О. В. Федейной)

Планово-организационные	владение методическими основами научно-исследовательской работы и научного моделирования; владение опытом научно-библиографических работ, аннотирования, реферирования; владение информационными технологиями формирования и обработки массивов данных исследований; знание действующих правил подготовки рукописей научных работ; способность к самоорганизации (планирование, регулирование, контролирование своих действий) при выполнении научно-исследовательской деятельности; профессионально ориентированное знание иностранного языка; ориентирование в ситуации выбора с учетом собственных познавательных интересов; способность к сотрудничеству при выполнении научно-исследовательской работы и обсуждению результатов исследовательской деятельности
Диагностическо-прогностические	умение работать с научной информацией (литературой, компьютерными моделями, интернетом); способность к формулированию проблемы и сведению ее к задаче; умение разрабатывать методики проведения эксперимента; умение подбирать оборудование и пользоваться инструкциями; умение подбирать и подготавливать необходимые для эксперимента материалы; способность к ближнему и дальнему внутри- и межсистемному переносу знаний и умений; способность к мысленному эксперименту
Изобретательско-рационализаторские	способность к совершенствованию эксперимента и модернизации экспериментальной установки; способность к изготовлению фрагментов и сборке экспериментальной установки; умение настраивать и устранять неисправности приборов; внимание к правилам техники безопасности
Опытно-измерительные	способность к самостоятельному проведению эксперимента с использованием сложных установок и измерительных приборов; способность к постановке независимых экспериментов для доказательства полученных результатов
Расчетно-вычислительные	способность к обработке и анализу полученных результатов; умение использовать компьютерную технику при решении научно-исследовательских задач; навык расчета погрешностей измерений
Результативно-оценочные	умение обосновывать результаты эксперимента; умение представлять результаты исследования, вести дискуссии, оппонировать, консультировать; способность к поиску альтернативного решения и выбору рационального; способность к оценке границ применимости (явлений, процессов, проявлений изучаемой закономерности, теорий); умение правильно оформлять доклады, рефераты, научные статьи и т. д.; способность определять место и значение полученных результатов; способность к внедрению полученных результатов
Психологические	знак и уровень мотивации к исследовательской деятельности; способность сосредоточить внимание на главном, не отвлекаясь на детали; способность к волевым усилиям по преодолению затруднительных ситуаций на пути достижения поставленных целей; эмоциональность восприятия успеха; способность к преодолению неудач и переключению внимания на новые пути достижения поставленных целей

Применительно к обучению физике «исследовательская компетентность учащихся является результатом освоения опыта исследовательской деятельности и включает систему методологических знаний, исследовательских умений, опыт постановки и решения исследовательских задач с различными условиями» [1, с. 7]. «Процессуальным аспектом формирования исследовательской компетентности учащихся при обучении физике выступает физический эксперимент как средство обучения, объект изучения и способ проявления компетентности» [1, с. 13].

Вместе с тем исследователи приводят неутешительную статистику, говорящую о том, что у подавляющего большинства студентов на занятиях практикума, в ходе выполнения заданий по физическому эксперименту (лабораторному, демонстрационному), фактически отсутствует мотивация к освоению методологии и практики исследовательской деятельности. Выполняя задания по постановке и проведению физического эксперимента, они в основном ориентируются на пункты инструкции, не вникая подчас в суть наблюдаемого физического процесса или явления, не пытаются анализировать корректность

полученных результатов. По сути, подобное выполнение работ физического практикума является не учебно-исследовательской, а всего лишь репродуктивной деятельностью. На стадии рефлексивной деятельности, когда студентам предлагается провести самостоятельный демонстрационный эксперимент, малому числу из них удается правильно объяснить ход работы и описать наблюдаемые явления, не отвлекаясь на ненужные в эксперименте детали.

В итоге, после окончания обучения в педагогическом вузе выпускники, решившие посвятить себя преподаванию физики в школе, неминуемо сталкиваются с рядом проблем. Одна из таких проблем, на данный момент, это отсутствие выработанного единого подхода и требований к оснащению кабинетов физики. Для некоторых школ лабораторное физическое оборудование является дефицитным, что не позволяет проводить фронтальные лабораторные работы даже в одном классе. В других же школах, наоборот, в одном кабинете физики приобретено всевозможное оборудование разных производителей, плохо между собой сочетающееся, что делает процесс проведения практических занятий по физике достаточно затруднительным.

И в первом и во втором случаях перед учителем физики Федеральный государственный образовательный стандарт ставит задачу – обеспечить проведение практических занятий. Для решения этой задачи учителю понадобится что-то придумать, изобрести новые модификации демонстрационных установок, то есть проявить свою исследовательскую компетентность, которая на момент начала его профессиональной педагогической деятельности должна быть уже сформирована. Поэтому задача формирования исследовательских компетенций у будущего учителя физики должна быть решена на стадии обучения студента в педагогическом вузе.

В исследованиях П. В. Середенко [4] говорится о необходимости проведения комплекса занятий, научных чтений, семинаров с участием приглашенных деятелей разных отраслей науки для активизации интереса студентов к исследовательской деятельности, без которых невозможно формирование необходимых знаний, умений и видов деятельности [4]. Но, помимо дополнительных занятий, на посещение которых еще необходимо замотивировать студентов (что является дополнительно проблемой!), нужна методика обучения, направленная на формирование ис-

следовательских компетенций на занятиях лабораторного физического практикума.

Таким образом, подводя итог вышесказанному, можно очертить ряд проблем, связанных с формированием исследовательских компетенций у студентов-физиков в педагогическом вузе:

- в психолого-педагогической литературе и образовательном стандарте нет единого подхода к определению понятия и содержания исследовательских компетенций, отсутствуют единые требования к уровням их сформированности у выпускника педагогического вуза (в частности – будущего учителя физики);

- анализ практики обучения констатирует низкий уровень мотивации у студентов к освоению учебно-исследовательской деятельности в ходе занятий физического практикума (лабораторного, демонстрационного);

- к настоящему времени не разработана методика обучения, направленная на формирование исследовательских компетенций у студентов-физиков.

Библиографический список

1. Гармашев, М. Ю. Формирование исследовательской компетентности учащихся средней школы при обучении физике на основе видеоконピューтерного эксперимента [Текст] : автореф. ... дис. канд. пед. наук: 13.00.02 / М. Ю. Гармашев. – Волгоград, 2013. – 173 с.
2. Зубкова, Н. А. Формирование положительной мотивации достижения в условиях новых ФГОС второго поколения [Текст] / Н. А. Зубкова // Российское педагогическое образование в условиях модернизации : сборник научных трудов Девятой Международной заочной научно-методической конференции. – Саратов : Издательский Центр «Наука», 2013. – С. 123–124.
3. Иродова, И. А., Лукьянова, А. В., Хмельницкая, А. Ю. и др. Компетентностно-ориентированное обучение физике в школе: разработка моделей: Коллективная монография [Текст] / И. А. Иродова, А. В. Лукьянова, А. Ю. Хмельницкая и др. ; под ред. И. А. Иродовой. – Ярославль : РИО ЯГПУ, 2015. – 176 с.
4. Середенко, П. В. Формирование исследовательских компетенций у выпускников педвузов: монография [Текст] / П. В. Середенко. – Южно-Сахалинск : изд-во СахГУ, 2013. – 164 с.
5. Федина, О. В. Формирование исследовательских компетенций студентов-физиков в рамках лабораторного практикума по курсу общей физики [Текст] / О. В. Федина : автореф. ... дис. канд. пед. наук : 13.00.02. – Рязань, 2011.
6. Хорешман, В. С. Теоретические аспекты исследования учебно-познавательной компетенции студентов [Текст] / В. С. Хорешман // Известия Южного феде-

рального университета. Технические науки. Выпуск № 10. – 2010. – Т. 11. – С. 142–145.

7. Хуторской, А. В. Ключевые компетенции и образовательные стандарты [Электронный ресурс] / А. В. Хуторской // Интернет-журнал «Эйдос». – Режим доступа: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>

Библиографический список

1. Garmashev, M. Ju. Formirovanie issledovatel'skoj kompetentnosti uchashhhsja srednej shkoly pri obuchenii fizike na osnove videokomp'yuternogo jeksperimenta [Tekst]: avtoref. ... dis. kand. ped. nauk: 13.00.02 / M. Ju. Garmashev. – Volgograd, 2013. – 173 с.

2. Zubkova, N. A. Formirovanie polozhitel'noj motivacii dostizhenija v uslovijah novyh FGOS vtorogo pokolenija [Tekst] / N. A. Zubkova // Rossijskoe pedagogicheskoe obrazovanie v uslovijah modernizacii : sbornik nauchnyh trudov Devjatoj Mezhdunarodnoj zaochnoj nauchno-metodicheskoj konferencii. – Saratov: «Izdatel'skij Centr «Nauka», 2013. – S. 123–124.

3. Irodova, I. A., Luk'janova, A. V., Hmel'nickaja, A. Ju. i dr Kompetentnostno-orientirovannoe obuchenie

fizike v shkole: razrabotka modelej: Kollektivnaja monografija [Tekst] / I. A. Irodova, A. V. Luk'janova, A. Ju. Hmel'nickaja i dr. ; pod red. I. A. Irodovoj. – Jaroslavl' : RIO JaGPU, 2015. – 176 s.

4. Seredenko, P. V. Formirovanie issledovatel'skih kompetencij u vypusnikov pedvuzov: monografija [Tekst] / P. V. Seredenko. – Juzhno-Sahalinsk : izd-vo SahGU, 2013. – 164 s.

5. Fedina O. V. Formirovanie issledovatel'skih kompetencij studentov-fizikov v ramkah laboratornogo praktikuma po kursu obshhej fiziki [Tekst] / O. V. Fedina : avtoref. ... dis. kand. ped. nauk : 13.00.02. – Rjazan', 2011.

6. Horeshman, V. S. Teoreticheskie aspekty issledovaniya uchebno-poznavatel'noj kompetencii studentov [Tekst] / V. S. Horeshman // Izvestija Juzhnogo federal'nogo universiteta. Tehniceskie nauki. Vypusk № 10. – 2010. – Т. 11. – S. 142–145.

7. Hutorskoj, A. V. Kljuchevye kompetencii i obrazovatel'nye standarty [Jelektronnyj resurs] / A. V. Hutorskoj // Internet-zhurnal «Jejdos». – Rezhim dostupa: <http://www.eidos.ru/journal/2002/0423.htm>