

З. А. Скрипко, Н. Д. Артемова

МЕТОДИКА И ДИАГНОСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ КОМПЕТЕНЦИИ СТУДЕНТОВ ПЕДВУЗА НА ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТАХ ПО ФИЗИКЕ

Рассматриваются методические приемы и количественные методы диагностики определения сформированности профессиональной компетентности будущих учителей физики.

Ключевые слова: профессиональная компетентность, количественные характеристики коммуникативной, организационной, мировоззренческой и информационной компетенции.

Любой продукт, произведенный человеком, обладает определенным качеством. Образование не является исключением, но этот продукт обладает рядом специфических черт, отличающих его от других. Об этом говорят определения качества образования, которые порой значительно отличаются друг от друга. Качество образования – это:

– комплекс характеристик образовательного процесса, определяющих последовательное и практически эффективное формирование компетентности и профессионального сознания (С. В. Гусенков);

– совокупность свойств образования, обуславливающих его способность удовлетворять определенные потребности гражданина, общества, государства в соответствии с назначением этого образования (А. М. Кац);

– система социально обусловленных отношений к миру, которыми должен обладать ученик (В. Н. Малькова);

– соответствие запросам потребителей (В. А. Качалов, В. Д. Шадриков);

– соответствие образовательных услуг ожиданиям общества (М. В. Рыжаков).

Существует ряд других определений. Это связано с объемностью данного понятия, отражающего способность образовательной системы обеспечивать достижение поставленных в образовании целей и задач, удовлетворять потребности конкретной личности в получении образования, обеспечивать его соответствие запросам общества и экономики.

Довольно продолжительное время считалось, что качество российского образования находится на высоком уровне. Почему же в последнее время появилось много критических замечаний в адрес качества системы образования? Дело в том, что качество образования не может держаться на установившемся, даже высоком, уровне. Развивающееся общество формирует новые потребности, в том числе и в системе образования. Если эти потребности не удовлетворяются, качество образования снижается.

Компетентностный подход считается способным удовлетворить современные потребности об-

щества в качественной подготовке выпускника вуза за счет того, что в отличие от знаниевой парадигмы предполагает большую ориентацию на личность, усиление практико-ориентированности образования, формирование не столько знаний, умений, навыков, сколько способности к их применению для эффективного выполнения задач профессиональной деятельности в сопутствующих ее осуществлению различных социально-производственных условиях [1].

В работе [2] отмечается, «что для оценки ключевых компетентностей учащихся необходимы специальные замерительные инструменты, позволяющие диагностировать уровень развития компетентностей». Эта задача сложная и ответственная, но решать ее необходимо. Понимание того, что мы измеряем и оцениваем, как анализируем и интерпретируем результаты педагогических измерений, является одним из важных аспектов совершенствования образовательной системы и управления ее качеством. Качество образования трудно представить без его содержательной компоненты, которая проявляется в составе дисциплин, методике преподавания, в технологии образования, педагогических приемах, ориентированных на то, чтобы давать не стабильные знания в законченном виде, а в их развитии, в динамике.

Таким образом, можно заключить, что компетентностный подход направлен на повышение качества образования. Только комплекс необходимых показателей обеспечивает целостное качественное и количественное представление о состоянии объекта исследований. Однако указанные составляющие качества образования довольно многочисленны и разноплановы, поэтому каждый из них требует отдельного исследования. Для студентов педагогического университета важными характеристиками являются составляющие профессиональной компетентности: коммуникативная, организационная, мировоззренческая и информационная. Определения этих компетенций можно найти в работах И. А. Зимней, А. В. Хуторского, Г. К. Селевки и других авторов. Однако количественное определение уровня сформированности профессиональной

компетенции все еще обсуждается и вызывает ряд вопросов.

Выпускникам педагогического вуза необходимо овладеть более чем тридцатью компетенциями. Однако четких рекомендаций методов по проверке сформированности данных компетенций нет. Нет исследований и выводов о том, какие компетенции предпочтительно формировать на определенных учебных предметах.

Представленное исследование касается методики и конкретных методических приемов, используемых на лабораторных работах по физике, формирующих профессиональную компетентность будущего учителя. На лабораторных работах можно эффективно формировать все составляющие профессиональной компетентности, так как в процессе их выполнения развиваются экспериментальные навыки, умения практического характера, познава-

тельные способности, самостоятельный поиск информации, коммуникативные способности.

Выполнение лабораторных работ по физике можно условно разделить на четыре этапа (блока), на каждом из которых формируются определенные составляющие профессиональной компетентности будущего учителя физики (табл. 1).

Для диагностики уровня сформированности составляющих профессиональной компетенции авторами разработана методика их количественной оценки, которая заключается в следующем: студентам выдается лист самодиагностики, на заполнение которого выделяется 10–15 мин. Данный лист состоит из 11 ситуационных предложений с вариантами ответов (четыре ситуации на каждую компетенцию), в некоторые ситуации заложены две компетенции, так как, в связи с тем что данные потенциальные образования являются интегральными

Таблица 1

Этапы выполнения лабораторных работ и формирования профессиональных компетенций

Блок	Содержание блока	Компетенции	Вид деятельности
Блок А (информационный)	1. Самостоятельное изучение теоретического материала лабораторной работы. 2. Заполнение вспомогательной карты лабораторной работы. 3. Начальная подготовка отчета будущей лабораторной работы	1. Информационная 2. Мировоззренческая 3. Организационная	Поиск информации в литературных источниках, сети Интернет, лекциях и т. д. Развитие представлений о физических явлениях и методах их исследования; вкладе ученых в развитие науки; влиянии научных открытий на повседневную жизнь, технику и прочие отрасли человеческой жизни. Продумывание хода лабораторной работы; частичная подготовка отчета
Блок В (коммуникативный)	1. Проверка преподавателем уровня владения теоретическим материалом с помощью физического диктанта. 2. Проверка физического диктанта у напарника по лабораторной, обсуждение ошибок, неточностей, высказывание предположений	1. Коммуникативная	Изложение мыслей в письменном виде (выполнение физического диктанта); обсуждение заданий с напарником и преподавателем
Блок С (организационно-информационный)	1. Выполнение экспериментальной части лабораторной работы. 2. Выполнение расчетов. 3. Заполнение отчета лабораторной работы. 4. Подготовка к защите	1. Коммуникативная 2. Мировоззренческая 3. Организационная 4. Информационная	Работа в паре, сотрудничество. Развитие научного мировоззрения в результате выполнения эксперимента. Продумывание плана эксперимента. Поиск недостающей информации в справочной литературе
Блок D (результурующий)	1. Защита результатов лабораторной работы: а) ответы на контрольные вопросы по теории и выполнению лабораторной работы; б) обсуждение результатов лабораторной работы с преподавателем и напарником; в) исправление (в случае необходимости) неточностей и недочетов, выявление причин их возникновения. 2. После выполнения всех лабораторных работ одного раздела физики заполняется таблица рефлексии	1. Коммуникативная 2. Мировоззренческая 3. Информационная	Работа в паре, группе (с напарником, преподавателем). Развитие научного мировоззрения в результате осмысления результатов лабораторной работы. Поиск информации для объяснения или устранения недочетов или неточностей

характеристиками, некоторые ситуации могут свидетельствовать о наличии нескольких компетенций. Респондент должен выбрать только один вариант из трех: «Согласен», «Согласен, но не во всем», «Не согласен».

Если респондент выбирает вариант «Согласен», то это означает, что он поступает так, как указано в ситуации, «Согласен, но не во всем» – означает, что студент так поступает в предлагаемой ситуации очень часто, «Не согласен» – будет означать, что для учащихся эта ситуация недопустима.

Каждому из вариантов ответов соответствует своя шкала: «Согласен» – 2 балла, «Согласен, но не во всем» – 1 балл, «Не согласен» – 0 баллов. Для ситуации, которая характеризует две компетенции, баллы следует умножить на два, т. е. максимальный балл становится не 2, а 4, однако минимальный остается 0.

Каждое ситуационное предложение описывает одну или две компетенции. Список ситуационных предложений и соответствующие компетенции приведены в табл. 2.

Обратимся к методике расчета уровня сформированности соответствующей компетенции.

Уровень сформированности коммуникативной компетенции вычисляется по формуле

$$U_K = \frac{\sum K_i}{4}, \quad (1)$$

где U_K – количественная характеристика уровня сформированности коммуникативной компетенции; K_i – i -я часть коммуникативной компетенции ($i = 1, \dots, 4$).

Уровень сформированности организационной компетенции вычисляется по формуле

$$U_O = \frac{\sum O_i}{4}, \quad (2)$$

где U_O – количественная характеристика уровня сформированности организационной компетенции; O_i – i -я часть организационной компетенции ($i = 1, \dots, 4$).

Уровень сформированности мировоззренческой компетенции вычисляется по формуле

$$U_M = \frac{\sum M_i}{4}, \quad (3)$$

Таблица 2

Список ситуационных предложений и соответствующие им компетенции

Вид компетенции	Повышающий коэффициент	Ситуационное предложение
М	–	Я осознаю влияние физики и науки в целом на нашу жизнь
М	–	Я имею представление об основных законах, по которым функционирует наша природа
М	–	Я без раздумья могу назвать три и более фундаментальных закона природы
И	–	Я могу найти любую информацию в справочной литературе и сети Интернет
О	–	Я без труда составлю план работы и смогу придерживаться его
О	–	Я ответственно отношусь к выполнению заданий (в учебе, быту и т. д.)
К, О	x2	Я смогу руководить работой в своей группе, а также смогу нести полную ответственность за результаты этой работы. Я смогу организовать и направлять работу в группе школьников
И, О	x2	Я легко разбираюсь в содержании инструкций (документаций) к техническим устройствам, кроме того, смогу составить инструкцию по использованию знакомого мне устройства. Могу объяснить учащимся принцип работы технического устройства, согласно инструкции
К, И	x2	Я умею вести деловую электронную переписку. Могу общаться по скайпу, участвовать в онлайн-конференциях
К, И	x2	Я без труда составлю и напишу отчет по лабораторной работе, практике и т. п., и читающий поймет, о чем идет речь. Могу проверить и дать оценку отчету, составленному другим учащимся
М, К	x2	Я уважительно отношусь к чужому мнению, даже если оно не совпадает с моим, но свое мнение я могу отстаивать и аргументировать. Однако, если мне докажут, что не прав, я могу изменить свое мнение

Примечание. К – составляющая коммуникативной компетенции; М – составляющая мировоззренческой компетенции; И – составляющая информационной компетенции; О – составляющая организационной компетенции.

где U_M – количественная характеристика уровня сформированности мировоззренческой компетенции; M_i – i -я часть мировоззренческой компетенции ($i = 1, \dots, 4$).

Уровень сформированности информационной компетенции вычисляется по формуле

$$U_{II} = \frac{\sum I_i}{4}, \quad (4)$$

где U_{II} – количественная характеристика уровня сформированности информационной компетенции; I_i – i -я часть информационной компетенции ($i = 1, \dots, 4$).

Уровень сформированности профессиональной компетенции R нельзя описать простой формулой среднего арифметического, поскольку она состоит из четырех составляющих, каждая из которых должна быть отдельно рассчитана.

Профессиональную компетенцию можно описать выражением

$$R = \langle U_K, U_O, U_M, U_{II} \rangle, \quad (5)$$

где U_K, U_O, U_M, U_{II} – компоненты профессиональной компетенции соответственно.

Критерии сформированности компетенций определяются следующим образом. Максимальное количество баллов, которыми можно оценить какой-либо компонент профессиональной компетенции, составляет 8, а минимальное – 0 баллов. Отталкиваясь от этих значений, мы выделили четыре уровня сформированности коммуникативной, организационной, мировоззренческой и информационной компетенций:

- 8–7 баллов – высокий (В) уровень;
- 6–5 баллов – средний (С) уровень;
- 4–3 балла – низкий (Н) уровень;
- 2–0 баллов – недопустимый (Нд) уровень.

Для оценки уровня сформированности профессиональной компетенции следует опираться на следующие правила:

1. Если хотя бы один из компонентов имеет недопустимый уровень, то и профессиональная компетенция имеет недопустимый уровень.

2. Если все компоненты имеют отличный от недопустимого уровень, то для определения уровня сформированности профессиональной компетенции используйте табл. 3.

Основное правило использования табл. 3 – необходимо расположить уровни от низкого к высокому. Например, если коммуникативная компетенция имеет средний (С), организационная – средний (С), мировоззренческая – низкий (Н), а информационная – высокий уровень (В), то в таблице следует искать сочетание (Н, С, С, В), где буквы расположены сверху вниз. Таким образом, комбинации (Н,

С, С, В) соответствует средний уровень развития профессиональной компетенции.

Таблица 3

Критерии оценки уровня сформированности профессиональной компетенции

Набор компонентов профессиональной компетенции														
В	С	Н	С	Н	С	Н	С	С	С	С	Н	Н	Н	Н
В	В	В	С	С	С	С	С	С	С	Н	Н	Н	Н	Н
В	В	В	В	В	С	С	С	С	Н	Н	Н	Н	С	В
В	В	В	В	В	В	В	С	Н	Н	Н	Н	В	В	В
Профессиональная компетенция														
В	В	С	С	С	С	С	С	С	Н	Н	Н	Н	С	С

Еще один методический прием можно эффективно использовать для формирования профессиональной компетентности – это использование компетентностных задач и заданий интегрированного характера. Такие задания способствуют формированию профессиональной компетентности педагога [3], что отражает индивидуальный подход в образовательном процессе, в знании учебников и ведущих авторов по изучаемой дисциплине, в способности вести самостоятельный поиск различных видов информации, в непрерывности обновления новых знаний. Кроме того, данные задания направлены на формирование умения составлять подобные задачи для школьников. Ниже приведены некоторые примеры компетентностных заданий, выполняемых будущими учителями на лабораторных работах по физике для выработки профессиональной компетентности.

- Выстройте иерархию следующих понятий, положив в основу предложенный вами признак (принцип, функцию): физическое явление, физический опыт, физическая величина, физический закон, физическая теория. Ориентируйтесь на тему выполняемой лабораторной работы.

- Представьте полученную вами информацию в различных видах (текст, таблица, рисунок, график).

- Почему полученные вами результаты противоречат ожидаемым? (Можно специально в лабораторных работах и практических занятиях закладывать ошибочные данные.)

- Переосмыслите полученные результаты, уточните упрощающие предположения.

- Переведите данную задачу в лично значимую, но с теми же параметрами.

- Сделайте более грубые допущения в теории (касающейся темы выполняемой работы) и предскажите результаты эксперимента. Объясните их, указав причину.

- Представьте лабораторную работу как научное исследование, выделив все этапы научного знания (наблюдение, систематизация фактов,

выдвижение гипотезы, создание теории, экспериментальное подтверждение теории).

• Как оценивание ваших знаний может влиять на эффективность обучения? Предложите свою версию повышения эффективности и объективности оценки знаний.

Выполнение заданий компетентностного характера требует значительного времени, кроме того, студенты почти не встречались с подобными заданиями. Однако через некоторое время у студентов появляются навыки работы с подобным материалом, возникает понимание задачи, формируется интерес к изучаемому вопросу, вырабатываются определенные подходы к ее решению. Такие зада-

ния способствуют формированию профессиональной компетентности педагога, в том числе формированию умений составлять подобные задания для школьников. Приведенные компетентностные задания оцениваются по специальной шкале, так как каждое из них направлено на проверку нескольких компетенций.

Подобные методические приемы используются для диагностики сформированности профессиональной компетентности будущих учителей физики. Данные приемы продолжают развиваться и совершенствоваться, но уже сейчас помогают в количественной оценке формирования компетентностей студентов.

Список литературы

1. Пучков Н. П., Тормасин С. И. Методические аспекты формирования и оценки компетенций. Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012. 36 с.
2. Что такое качество образования? / под ред. А. И. Адамского. М.: Эврика, 2009. 272 с.
3. Скрипко З. А., Тютюрев В. Г., Бармашова А. С. Знание как основа формирования профессиональной компетентности // Вестн. Томского гос. пед. ун-та (Tomsk State Pedagogical University Bulletin). 2011. Вып. 13 (115). С. 174–177.

Скрипко З. А., доктор педагогических наук, профессор, профессор.

Томский государственный педагогический университет.

Ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061.

E-mail: violin@tspu.edu.ru

Артемова Н. Д., аспирант.

Томский государственный педагогический университет.

Ул. Киевская, 60, Томск, Россия, 634061.

E-mail: pnd@vtomske.ru

Материал поступил в редакцию 30.12.2013.

Z. A. Skripko, N. D. Artyomova

METHODS AND DIAGNOSTICS OF PROFESSIONAL COMPETENCE OF STUDENTS AT LABORATORY WORKS ON PHYSICS

The article deals with the problems of methodical techniques and quantitative methods of diagnostics of determination of formation of future physics teachers' professional competence.

Key words: professional competence; quantitative characteristics of communicative, organizational, worldview and information competence.

References

1. Puchkov N. P., Tormasin S. I. *Methodical aspects of formation, and assessment of competences*. Tomsk, Izd-vo FGBOU VPO «TGTU» Publ., 2012. 36 p. (in Russian).
2. *What is the quality of education?* Under A.I. Adamsky's edition. Moscow, Evrika Publ., 2009. 272 p. (in Russian).
3. Skripko Z. A., Tyuterev V. G., Barmashova A. S. Knowledge as a basis of formation of professional competence. *Tomsk State Pedagogical University Bulletin*, 2011, vol. 13 (115), pp. 174–177 (in Russian).

Skripko Z. A.

Tomsk State Pedagogical University.

Ul. Kievskaya, 60, Tomsk, Russia, 6334061.

E-mail: violin@tspu.edu.ru

Artyomova N. D.

Tomsk State Pedagogical University.

Ul. Kievskaya, 60, Tomsk, Russia, 6334061.

E-mail: pnd@vtomske.ru