

теорема Черча о неполноте показывают, что в принципе недостижимо никакое завершённое аксиоматическое построение разделов математики и не может быть дано никакой надёжной гарантии того, что определённые разделы математики свободны от внутренних противоречий [4]. Для физики это немедленно означает, что не может быть никакой гарантии от появления парадоксов, не связанных с какими-либо непоследовательностями в рассуждениях или расчетах в рамках выбранной модели изучаемого физического явления.

В практическом плане гораздо вероятнее ожидать появления парадоксов, связанных с внутренней противоречивостью используемой физической модели или с выходом за границы ее применимости. Поэтому представляется правильной точка зрения, согласно которой парадокс является неперменным атрибутом любой физической теории, и вопрос может стоять только о педагогической и методической целесообразности явного представления определенного парадокса, или его априорного устранения путем перехода к более общей модели иерархической цепочки или выбора более адекватных рассматриваемому явлению математических методов [1].

В ряде случаев приходится сознательно идти на возможность появления "незапрограммированных" парадоксов при решении задач, возникающих при неконтролируемом выходе за рамки справедливости модели. Ярким примером здесь являются парадоксы трения, обнаруженные П. Пенлеве при анализе уравнений движения механических систем [9]. Эти парадоксы связаны с неприменимостью модели абсолютного твердого тела в условиях, когда уравнения

приводят к неограниченным значениям сил трения. Исключительная эффективность этой модели при решении огромного числа механических задач делают беспредметным разговор о ее замене на более сложную и реалистичную модель. Однако именно эта модель дает возможность проводить последовательное обучение искусству анализа физических парадоксов.

Библиографические ссылки

1. Бордовский Г.А., Кондратьев А.С., Чоудери А.Д.Р. Физические основы математического моделирования. – М.: Академия, 2005.
2. Бутиков Е.И., Кондратьев А.С. Физика для углубленного изучения. Т. 1-3. – М.: Физматлит, 2004.
3. Гарднер М. Теория относительности для миллионов. – М.: Атомиздат, 1965.
4. Eves H. Foundations and Fundamental Concepts of Mathematics. PWS-KENT Publ. Comp. Boston, 1990.
5. Кондратьев А.С. Физическое понимание и его уровни. // Вестник Северо-Западного отделения РАО. – 1997. Вып.2. – СПб.
6. Кондратьев А.С., Ситнова Е.В. Физические парадоксы в системе обучения физике. ФССО–97. Ч.1. – Волгоград: Перемена, 1997.
7. Крылов А.Н. Собрание трудов. Т.7. – АН СССР, 1936.
8. Самарский А. Неизбежность новой технологии. Математика и методологическое обоснование науки // Коммунист. – 1989. – № 1.
9. Самсонов В.А. Очерки о механике. – М.: Наука, 1980.
10. Фок В.А. Теория пространства, времени и тяготения. – М.: Физматлит, 1961.
11. Эйнштейн А. Физика и реальность. – М.: Наука, 1965.

Е.Я. Аршанский

*кандидат педагогических наук, доцент кафедры химии ВГУ им. П.М. Машерова
(г. Витебск)*

ИНТЕГРАЦИЯ ХИМИЧЕСКОЙ И МЕТОДИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНО-МЕТОДИЧЕСКОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩЕГО УЧИТЕЛЯ ХИМИИ

Поиск новых путей модернизации образования, начиная с этапа целеполагания и вплоть до этапа оценки образовательных результатов, невозможен без использования компетентнос-

тного подхода. Однако понятие компетентности в образовательном контексте еще нельзя назвать окончательно устоявшимся. В современной педагогической литературе употребляют

два термина, обозначающих английское слово competence - "компетенция" и "компетентность". При этом понимание этих терминов различными авторами нельзя назвать однозначным.

Мы под компетенцией понимаем круг вопросов, по которым личность обладает необходимым запасом знаний и умений, определяющих возможность выполнения ею соответствующей деятельности. В этом случае компетентность представляет собой выраженность у конкретного человека той или иной компетенции, степень овладения ею. В связи с этим методическую подготовку будущего учителя химии в педагогическом вузе мы рассматриваем как непрерывный процесс последовательного формирования и развития у студентов химико-методических компетенций [2].

К характерным признакам ключевых, то есть универсальных компетентностей, относят многофункциональность, многомерность, надпредметность и у междисциплинарность. Таким образом, применение компетентностного подхода требует реальных изменений в стратегиях педагогического целеполагания, отбора и конструирования содержания учебного материала, организации образовательной деятельности обучающихся, планирования и оценивания результатов обучения [1].

Обозначенные выше характеристики компетентностного подхода и самого феномена компетентности позволяют утверждать об их интегративной природе. Интегративность выступает ведущим системообразующим принципом в разработанной нами концепции непрерывной химико-методической подготовки обучающихся в системе "профильный класс - педвуз - профильный класс" [2; 3]. В рамках данной статьи остановимся на проблеме интеграции химической и методической подготовки будущего учителя в педвузе.

Курсы химических дисциплин педвуза ставят своей целью формирование у будущих учителей необходимого багажа знаний в области фундаментальных химических теорий и законов, знакомят студентов с основными методами анализа и синтеза веществ, формируют у них целый комплекс практических умений по химии. Однако сложившаяся практика показывает, что большинство преподавателей химических дисциплин в педвузе до конца не осознает, что в целом их деятельность направлена не на подготовку специалиста-химика как такового, а на подготовку будущего учителя хи-

мии. В результате вместо интеграционного взаимодействия весь груз профессионально-методической подготовки учителя химии в педвузе возлагается только на вузовский курс методики обучения химии, что не является оправданным. Поэтому возникла потребность в выявлении возможностей интеграции химической подготовки будущих учителей с пропедевтикой их профессионально-методической подготовки.

Для практической реализации этой идеи необходимо выявить возможные и наиболее приемлемые методы и приемы обучения, позволяющие включить элементы химико-методической пропедевтики в деятельность студентов, осуществляемую в процессе изучения химических дисциплин в педвузе. Раскроем возможности интеграции химической и методической подготовки будущих учителей через соответствующую направленность основных форм обучения студентов-химиков в педвузе (лекция, семинар и практикум).

К основным способам подачи учебного материала на *лекциях* по химии в педвузе, несущим методическую направленность, следует отнести: проблемную лекцию, лекцию вдвоем, лекцию-визуализацию, лекцию с заранее запланированными ошибками и лекцию - пресс-конференцию [4].

Проблемная лекция предполагает не просто изложение готовой информации, подлежащей запоминанию, а преподнесение нового знания как "неизвестного", которое студентам еще предстоит "открыть". При этом преподаватель создает проблемную ситуацию, побуждая студентов-химиков к поиску решения проблемы, шаг за шагом подводя их к искомой цели. Для этого теоретический материал по химии представляется студентам в виде проблемной задачи. В ней студенту предстоит обнаружить и разрешить возникшие противоречия. В ходе разрешения этих противоречий студенты в сотрудничестве с преподавателем получают новое химическое знание. Одновременно будущий учитель химии опосредованно сам начинает учиться проблемному способу изложения учебного материала по химии, который затем будет детально рассмотрен в вузовском курсе методики обучения химии. Таким образом, процесс познания при проблемном способе изложения фундаментальных химических дисциплин привлекает студентов к поисковой, исследовательской и методически-направленной деятельности.

Лекция вдвоем предполагает подачу студентам учебного материала в форме диалога двух преподавателей, например химика-теоретика и химика-практика. Необходимо, чтобы диалог преподавателей демонстрировал студентам культуру проведения дискуссии, совместного поиска решения проблемы. Способ подачи учебного материала на лекции вдвоем несет и методическую направленность. В ходе таких лекций иллюстрируются внутри- и междисциплинарные связи. В результате у студентов начинают формироваться первоначальные представления о возможностях использования интегративного подхода в обучении химии. Эти представления служат основой для раскрытия в курсе методики обучения химии сущности и путей осуществления внутри- и межпредметных связей в школьном курсе химии.

Лекция-визуализация предполагает широкое использование современных возможностей, реализующих принцип наглядности. В зависимости от содержания учебного материала во время такой лекции используются различные средства наглядности: натуральные (минералы, реактивы, химическое оборудование), схематические (схемы, таблицы), изобразительные (слайды, рисунки, фотографии) и мультимедийные средства.

Сегодня широкое распространение получают так называемые мультимедийные лекции. Мультимедийная наглядность помогает студентам лучше представить изучаемый химический материал, облегчает работу лектора, повышает научный и эстетический уровень читаемой лекции. Особую сложность в подготовке такой лекции вызывает разработка и создание мультимедийной наглядности. Наши наблюдения показывают, что к такой работе полезно привлекать студентов, которые занимаются ею с большим интересом. В процессе создания мультимедийной наглядности будущие учителя химии овладевают навыками работы с компьютером. Процесс создания мультимедийной наглядности несет и четко выраженную методическую направленность, поскольку требует предварительной (черновой) разработки схем, таблиц, моделей атомов, молекул, химических процессов и т.д. При выполнении этой работы преподаватель, конечно, оказывает студенту серьезную помощь, но у студента также происходит формирование целого комплекса методических умений, а значит и развитие химико-методической компетентности.

Большую пользу, с точки зрения осуществления методической пропедевтики, имеет привлечение студентов к демонстрированию химических опытов во время лекции. Однако наши наблюдения показывают, что перед этим необходимо на занятиях лабораторного практикума сформировать у студентов обобщенное умение демонстрировать химические опыты. Привлекать же студентов к проведению лекционного эксперимента следует не ранее середины второго семестра первого курса.

Лекция с заранее запланированными ошибками призвана активизировать внимание студентов, развивать их мыслительную активность, формировать умение в роли экспертов, рецензентов. При подготовке к такой лекции преподаватель подбирает наиболее типичные ошибки, которые как бы "загушевают" по ходу изложения материала. Задача студентов заключается в том, чтобы по ходу лекции выявлять эти ошибки. Преподаватель оставляет на разбор этих ошибок 10-15 минут в конце лекции или разбирает их по ходу всей лекции. Будет особенно полезно, если правильные ответы будут пытаться обосновывать сами студенты. Такой способ подачи лекционного материала по химии будет одновременно выполнять стимулирующую, контрольную и профессионально-направленную функции (учит контролировать себя и других).

Лекция – пресс-конференция. В начале лекции преподаватель называет ее тему и просит студентов письменно задать ему вопросы по данной теме. В течение 2-3 минут студенты формулируют наиболее интересующие их вопросы и передают преподавателю, который в течение 3-5 минут сортирует вопросы по их содержанию и начинает лекцию. Лекция излагается как связный текст, в ходе которого преподаватель не только отвечает на вопросы студентов, но и корректирует их, указывая возможные ошибки и неточности в формулировках вопросов. В результате такая лекция приобретает методическую направленность.

Далее рассмотрим возможности осуществления интеграции химической и методической подготовки студентов-химиков на *семинарских занятиях* по химическим дисциплинам.

Семинар создает условия для создания проблемных ситуаций и их последующего решения всеми его участниками. Если на лекции допустима дискуссия между преподавателем и студентами, то на семинарском занятии

обязательна дискуссия между студентами под руководством преподавателя. Полемика, столкновения различных точек зрения, идей, воззрений, коллективные обсуждения научных проблем на семинарских занятиях приобщают студентов к реальной научной деятельности, где обмен мнениями по спорным вопросам выступает в качестве одной из форм общения ученых друг с другом, представляя собой одну из закономерностей развития научного знания.

Организуемое на семинарском занятии дискуссионное обсуждение способствует развитию у будущего учителя речи, умения публично выступать, общаться, тактично доказывать свою точку зрения и выслушивать мнение другого и т.д. Следовательно, такой способ проведения семинарского занятия в целом способствует формированию профессионально-методической компетентности будущего учителя химии.

Особое внимание на семинарских занятиях по химическим дисциплинам уделяется решению химических задач. При этом важно научить будущего учителя химии не просто решать химические задачи, а находить наиболее рациональный способ ее решения, методически правильно оформлять краткое условие и ход решения задачи, объяснить ее решение группе студентов. Для этого будет полезно, чтобы студент, решая задачу, параллельно записывал последовательность своих действий (алгоритм).

С целью формирования профессионально-методической компетентности студентов при изучении фундаментальных химических дисциплин мы разработали технологию проведения семинарского занятия в форме "взаимообмена вопросами" [2]. Суть этой технологии заключается в том, что студенты заранее получают подробный план семинара, и им следует не просто подготовиться по данному плану, но и придумать к каждому пункту плана по 1-2 задания. В начале семинарского занятия студенты сдают листки с заданиями преподавателю, который распределяет их между студентами этой группы. Дальнейший ход семинара заключается в последовательном (по плану) рассмотрении (решении) заданий, разработанных самими же студентами.

Наши наблюдения показывают, что на первоначальных этапах проведения таких семинаров большинство заданий носит репродуктивный характер. Это мы объясняем отсутствием

у студентов младших курсов профессионально-методической подготовки по химии. Далее студенты начинают обращаться к различным сборникам задач и упражнений по химии с целью поиска заданий по теме. Затем студенты сами пытаются составить интересные задания для своих товарищей, проявляя уже элементы творческой деятельности. При выполнении заданий студенты одновременно и рецензируют, указывая на возможные ошибки и неточности. Таким образом, в ходе семинарского занятия происходит последовательное формирование профессионально-методической компетентности, но при этом детально отрабатывается химический учебный материал вузовского курса.

К научным семинарам очень близки по смыслу и содержанию коллоквиумы. *Коллоквиум* (от лат. colloquium – собеседование) – это научное заседание с постановкой и обсуждением докладов на заданную тему. С целью усиления методической пропедевтики полезно использовать при проведении коллоквиумов по химическим дисциплинам студентов-прокторов. Вообще метод прокторов был создан именно для высшей школы и получил распространение в США и Западной Европе. Этот метод впервые разработал и применил Ф.С. Келлер для контроля за знаниями студентов [5]. Согласно авторскому замыслу, проктором является сотрудник университета, или назначается студент, показавший отличное знание учебного материала. Соотношение студентов, закрепляемых за одним проктором, по мнению Ф.С. Келлера, составляет от 1:5 до 1:10. В функции проктора входит контроль знаний студентов.

Мы при проведении коллоквиумов по химическим дисциплинам с использованием студентов-прокторов реализуем следующую технологию. Перед проведением коллоквиума преподаватель тщательно проверяет знания каждого студента, которому предполагает поручить выполнение функции проктора. За каждым студентом-проктором закрепляется микрогруппа из 4-5 студентов. Во время проведения коллоквиума студенты-прокторы размещаются со "своими" микрогруппами в разных местах аудитории и начинают по очереди беседовать со студентами по вопросам, предложенным преподавателем. В это время сам преподаватель "курсирует" по аудитории, наблюдая за работой студентов-прокторов.

Вузовский лабораторный практикум предназначен для углубленного изучения студента-

ми теоретических вопросов данной химической дисциплины и овладения экспериментальными методами химической науки. При этом студентам педвузов недостаточно только овладеть важнейшими методами анализа и синтеза веществ. Они должны научиться формулировать цели проведения опыта, осуществлять по литературным источникам поиск различных вариантов проведения опыта и отбирать из них наиболее оптимальный, подбирать необходимые реактивы и оборудование для проведения опыта и при необходимости находить им замену, непосредственно демонстрировать данный опыт на занятии лабораторного практикума или во время лекции, сопровождая демонстрацию словесными комментариями.

С целью интеграции химической и методической подготовки студентов полезно включать в лабораторный практикум ситуационные задания химико-методической направленности.

Таким образом, предлагаемые методы и приемы обучения будущих учителей химическим дисциплинам несут ярко выраженную методическую направленность. В результате такой интеграции химической и методической подготовки у студентов-химиков уже с самого начала обучения в педвузе происходит непре-

рывный процесс формирования профессионально-методической компетентности, который достигает своего пика в вузовском курсе методики обучения химии и методических спецкурсах.

Библиографические ссылки

1. Алексашина И.Ю. Об актуальных направлениях разработки компетентностного подхода // Академические чтения. – СПб.: РГПУ им. А.И. Герцена, 2002. – Вып. 3. Теория и практика модернизации отечественного образования. – С.26-28.
2. Аршанский Е.Я. Непрерывная химико-методическая подготовка обучающихся в системе «профильный класс – педвуз – профильный класс»: Монография. – М.: Прометей, 2005. – 256с.
3. Аршанский Е.Я. Принципы реализации концепции непрерывного образования на этапе профильного обучения и профессионального образования // Научные труды МПГУ. Серия: естественные науки. – М.: Прометей, 2005. – С. 362-378.
4. Педагогика и психология высшей школы: Учебное пособие. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 544с.
5. Kulik LA. Keller Plan: A Personalized System of Instruction // The International Encyclopedia of Teaching and Teacher Education. – Oxford: Pergamon Press, 1987. – P. 306-311.

Т.С. Бендюкова

кандидат педагогических наук, доцент РГПУ им. А.И. Герцена

В.И. Богословский

доктор педагогических наук, профессор РГПУ им. А.И. Герцена

КОМПЕТЕНТНОСТНЫЙ ПОДХОД В ОЦЕНКЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ И КАЧЕСТВА ПОДГОТОВКИ СПЕЦИАЛИСТОВ В АСПИРАНТУРЕ

Актуальной задачей сегодняшнего периода развития системы послевузовского образования, в частности, института аспирантуры, является повышение эффективности и качества образовательного процесса. В педагогических исследованиях эффективность рассматривается как общенаучная категория, позволяющая установить значимость процесса обучения на основе соотнесения текущих результатов с ожидаемыми. Исходя из этого, её можно определить через качество конечного продукта, так как качество суть характеристика результата.

Качество подготовки специалистов в аспирантуре, в своеобразном, но все-таки образовательном процессе, можно определить как "интегральное свойство, обуславливающее способность педагогической системы удовлетворять существующим и потенциальным потребностям личности и общества, государственным требованиям по подготовке высококвалифицированных специалистов" [1, с.34]. Следовательно, качество подготовки может быть измерено в ходе итоговой аттестации через систему показателей, отражающих степень соответствия приобретенных в