

ДЕЯТЕЛЬНОСТНЫЙ ПОДХОД К ФОРМИРОВАНИЮ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ СТУДЕНТАМИ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ВУЗА

Шестакова Т.Е.¹, Матюк О.В.¹

¹ФГАОУ ВПО «Южный федеральный университет», Ростов-на-Дону, Россия (344006, г. Ростов-на-Дону, ул. Б. Садовая, 105/42), e-mail: tanyshest@mail.ru

В статье показана необходимость формирования профессионально-специализированных компетенций у будущих бакалавров образования (профили «Биология и химия»). Раскрыт механизм формирования профессиональных компетенций студентов, обучающихся по направлению «Педагогическое образование», профили «Биология и химия» с использованием деятельностного подхода. Изучена зависимость эффективности усвоения программного материала по неорганической химии от вида деятельности студентов на лабораторных занятиях с помощью методов математической статистики. Раскрыты этапы формирования умственных действий студентов в двух экспериментальных группах. На ориентировочном этапе в разных группах предложены два блока заданий для самостоятельной работы, проверявшихся на заключительном этапе. Проведен анализ эффективности использованных технологий. Показана эффективность создания модели учебного занятия, позволяющего проявить творческую инициативу в решении сложных профессиональных задач.

Ключевые слова: виды учебной деятельности, профессиональные компетенции, неорганическая химия, деятельностный подход, умственные действия, педагогическое образование.

ACTIVE LEARNING APPROACH TO TEACHING INORGANIC CHEMISTRY STUDENTS OF PEDAGOGICAL FACULTIES UNIVERSITIES

Shestakova T.E.¹, Matyuk O.V.¹

¹Southern Federal University, Rostov-on-Don, Russia (344006, Rostov-on-Don, street B. Sadovaya, 105/42), e-mail: tanyshest@mail.ru

The article shows the need for formation of specialized professional competence of future teachers of chemistry and biology. The article reveals the mechanism of the formation of the professional competencies of students studying in "Teacher Education" profiles "Biology and Chemistry" using active approach. The authors studied the dependence of the efficiency of mastering the program material in inorganic chemistry from the kind of students activity at laboratory sessions using the methods of mathematical statistics. Revealed the stages of formation of students mental actions in the two experimental groups. The authors proposed to indicative stage two blocks of tasks for independent work in different groups at the final stage. Authors checked degree assignments. Analyzed the effectiveness of used technologies. The results showed the effectiveness of creating a model training session, allowing to show creativity in solving complex professional tasks.

Keywords: learning activities, professional competence, inorganic chemistry, active learning approach, mental actions teacher education.

Изменения, происходящие как в современном образовательном пространстве, так и общественно-социальной сфере жизни, предъявляют высокие требования к профессиональной компетентности выпускников и их личностным качествам. Будущий специалист при окончании учебного заведения высшего профессионального образования должен соответствовать высоким требованиям, предъявляемым современным работодателем. Поэтому в рамках деятельностного подхода к целям и результатам высшего образования в качестве основного понятия модели выпускника выступает владение знаниями своей профессиональной деятельности и смежных с ней областей, умение их использовать на практике.

ФГОС, реализующий программу бакалавриата по направлению подготовки

«Педагогическое образование», профили «Биология» и «Химия», предполагает пятилетний срок обучения. Реализация основной образовательной программы в Южном федеральном университете осуществляется одновременно по двум естественно-научным профилям: «Биология» и «Химия». Образовательный процесс здесь имеет свои особенности, отличающиеся от факультетов университета, реализующих направления подготовки естественно-научного и гуманитарного циклов. Будущие учителя химии и биологии должны владеть не только знаниями в областях двух наук, но и методикой преподавания этих предметов, основами педагогики, уметь использовать новейшие образовательные технологии в своей профессиональной деятельности. Требования ФГОС основного и среднего (полного) общего образования последнего поколения предполагают знание учителем возрастной психологии и владение современными информационными технологиями.

Основная образовательная программа бакалавриата по совмещенным профилям подготовки «Биология и химия» раскрывает содержание следующих основных профессиональных компетенций: владение навыками разработки учебных программ, организации учебного процесса, культурно-просветительской деятельности, решение исследовательских задач в области образования.

Выпускник должен обладать профессионально-специализированными компетенциями, предполагающими знание основных биологических и химических понятий, процессов, явлений. При их формировании удобно учитывать следующую классификацию, предложенную для специальных компетенций будущего учителя химии [2]: специальные когнитивные, специальные химические практические, специальные. Их конкретизация важна для определения краткосрочных целей обучения как химической, так и биологической дисциплине, при условии комплексного формирования всех трех предложенных видов компетенций. Специфика обучения химии предполагает овладение знаниями о сущности химической реакции, химических свойств веществ и особенностей применения этих знаний в педагогической деятельности, реализуя их при использовании возможностей учебной химической лаборатории, проведении лабораторных занятий.

Формирование общекультурных, профессиональных и профессионально-специализированных компетенций эффективно при условии осуществления деятельностного подхода к обучению студентов. Деятельностный подход основан на положении о том, что психика личности неразрывно связана с его деятельностью и деятельностью обусловлена. При этом деятельность понимается как преднамеренная активность человека, проявляемая в процессе его взаимодействия с окружающим миром, и это взаимодействие заключается в решении жизненно важных задач, определяющих существование и развитие человека [1].

Таким образом, модель выпускника педагогического факультета вуза строится на

основе модели специалиста-преподавателя, а та, в свою очередь, на основе модели трудовой (профессиональной) деятельности.

В ЮФУ нами была предпринята попытка изучить зависимость эффективности усвоения программного материала по неорганической химии от вида деятельности студентов на лабораторных занятиях. Большой объем программного материала, доступного для интеграции с такими областями науки, как физическая химия, химическая технология, экология, методика преподавания химии, открывает большие возможности для проведения педагогического эксперимента. Кроме того, дисциплина «Неорганическая химия» входит в вариативную часть профессионального цикла ООП ВПО и является обязательной для изучения. По характеру познавательной деятельности были выбраны проблемный метод и метод учебно-дидактической игры, основанный на принципе имитационного моделирования ситуаций реальной профессиональной деятельности. В качестве средства контроля базовых знаний студентов и оценки результативности педагогического эксперимента применяли разработанные преподавателями кафедры химии комплекты тестовых заданий, сравнительный анализ которых проведен с использованием методов математической статистики [4].

Педагогический эксперимент проводился во время прохождения студентами темы «Химия элементов подгруппы меди» модуля «Химия d-металлов». Формирование умственных действий студентов проводилось поэтапно, в соответствии с моделью, предложенной С.Д. Смирновым [6].

1. Мотивационный этап проведен на лекционном занятии. Повышенный интерес студентов к теме модуля был вызван доступностью золота, серебра, меди и их соединений, широким применением простых веществ и их соединений в повседневной жизни. Заинтересованность в получении высокой оценки позволила мотивировать все группы студентов на учебную деятельность.

Далее студенты, принимавшие участие в эксперименте, были разбиты на 2 группы. Содержание последующих этапов формирования умственных действий отличалось для разных групп.

2. На ориентировочном этапе студентам группы 1 в качестве домашнего задания, выданного за неделю до проведения экспериментального занятия, было предложено подготовиться к участию в учебно-дидактической игре «Своя игра», самостоятельно изучив лекционный материал. При этом преподаватель отметил, на какие пункты темы необходимо обратить внимание при подготовке к лабораторному занятию.

Для работы со студентами группы 2 тема «Химия элементов подгруппы меди» была разбита на разделы. Студентам была предложена работа в парах. Каждая пара получила задание: подготовить небольшой урок по одному из разделов темы и провести его с

одногоруппниками во время лабораторного занятия. Время проведения урока ограничивалось 20-25 минутами.

Формы деятельности, предложенные первой и второй группам, направлены на активное применение полученной на лекции информации. Но первая группа проходила материальный, внешнеречевой этап, этап беззвучной устной речи самостоятельно. Шестой этап (умственного и внутриречевого действия) пройден на лабораторном занятии в форме учебно-дидактической игры. Учебная деятельность второй группы носит продуктивный, творческий характер, направлена на преобразование во внешнем мире, т.е. создание уроков, и непосредственно связана с будущей профессиональной деятельностью учителей химии. Четыре этапа формирования умственных действий (с третьего по шестой) студенты второй группы прошли самостоятельно. На лабораторном занятии они представили результаты своей деятельности для выставления оценок, активно взаимодействуя при этом с одногруппниками.

3. Проведение заключительного этапа формирования умственных действий и понятий отличалось для групп 1 и 2.

В группе 1 это был этап умственного и внутриречевого действия. В двух подгруппах группы 1 (работа рассчитана на 10-12 человек) была организована и проведена учебно-дидактическая «Своя игра», рассчитанная на 4 академических часа. Преподаватель играл роль ведущего, контролируя при этом правильность выполнения заданий. Внутри каждой подгруппы студенты были разбиты на три команды по 3-4 человека. Каждой команде было предложено два блока заданий по химии элементов подгруппы меди. Первый блок содержит по 5 вопросов для *каждой* команды, *каждый* из которых освещает разные аспекты темы: от особенностей строения атомов до химических свойств и направлений применения меди, серебра, золота и их соединений в быту. Второй блок содержит задания, выполняя которые студенты должны провести серию лабораторных опытов, используя необходимое оборудование и реактивы. В конце занятия по результатам работы выставляются оценки.

Студенты двух подгрупп группы 2 (10-12 человек) представляли свои разработки уроков (результат работы в паре), активно взаимодействуя с однокурсниками. Преподаватель контролировал деятельность студентов, оставаясь в тени, но не допуская грубых фактологических ошибок со стороны учащихся. В конце занятия преподавателем был проделан детальный анализ работы каждой пары студентов с выставлением оценок.

Анализ эффективности использованных технологий был проведен по результатам тестирований в группах 1 и 2. Результаты тестов обработаны с использованием методов математической статистики [3]. Подсчет статистических параметров и построение графиков проведены с использованием приложения Microsoft Excel.

Требования к тестам как измерительному инструменту содержат требования к показателям их качества, основными из которых являются надежность и валидность.

Нижним допустимым значением коэффициента надежности, вычисленным по формуле Кьюдера-Ричардсона, является значение 0,7. При более низком значении использование теста нецелесообразно из-за большой погрешности измерения. Надёжность наших тестов равна 0,98 для теста входного контроля и 0,81 для теста итогового контроля. Полученные значения зависят от ряда факторов, которые были учтены при составлении заданий [3]. Достигнутая надёжность приемлема для дальнейшей обработки тестов.

В отличие от показателей надёжности нельзя осуществить точные статистические расчёты, подтверждающие валидность теста. Валидность означает пригодность теста измерять то свойство, для измерения которого он предназначен. Следовательно, чем больше на результат выполнения теста или отдельного задания влияет измеряемое свойство и чем меньше – другие переменные (в том числе внешние), тем тест валидней. Содержательная валидность тестов входного и итогового контроля определялась по результатам независимой оценки преподавателей химического факультета ЮФУ, которые считают, что разработанные тесты проверяют не все элементы содержания и количество заданий следует увеличить.

Графическая интерпретация результатов тестирования входного контроля в виде гистограмм показала, что частотное распределение соответствует обычному распределению статистических данных, но отличается от теоретического (нормального) распределения смещением результатов в сторону меньших баллов. Такая ситуация интерпретируется как повышенная трудность тестов для данной выборки студентов. Невысокие значения асимметрии (табл. 1), наличие отрицательного ее показателя в одной из групп подтверждает такой вывод.

Таблица 1

Статистические характеристики результатов тестирования входного контроля

Показатели	Группа 1	Группа 2
мода	7	8
среднее арифметическое	6,4	6,8
дисперсия	7,36	5,51
стандартное отклонение	2,21	2,35
асимметрия	0,28	-0,22

Отрицательное значение асимметрии для группы 2 при одинаковом комплекте тестов для обеих групп указывает на более низкий уровень подготовки студентов по сравнению с группой 1.

Среднее арифметическое оценок теста входного контроля, вычисленное путем суммирования с последующим делением на количество измерений, равно 6,4 и 6,8 для 1 и 2 групп соответственно. Отличие значения среднего арифметического от значения моды

объясняется тем, что на величину первого влияют значения всех результатов, тогда как значение моды от других результатов не зависит. По значениям среднего арифметического и моды можно судить о начальном уровне подготовки каждой группы. Как мы видим, группа 2 показывает лучшие результаты, но не превышающие 1 балл по моде и 0,5 балла по среднему арифметическому.

Дисперсия и стандартное отклонение рассчитаны по методике, приведенной в [5]. Оптимальной считается такая дисперсия, при которой значение среднего арифметического равно утроенному значению стандартного отклонения. В наших тестах отношение среднего арифметического к стандартному отклонению составляет 2,89 для групп 1 и 2, т.е. близко к оптимальному (табл. 1).

Эффективность примененных видов учебной деятельности оценивали по результатам итогового тестирования в двух группах, которые приведены на рис. 1 и 2 в виде гистограмм.

Внешний вид гистограмм отличается от теоретического (нормального) распределения частот. Здесь, так же как и в тестах входного контроля, наблюдается унимодальное распределение значений тестового балла. Интересно, что отрицательное значение асимметрии в обеих группах говорит о завышенной трудности теста, значение среднего арифметического повысилось на 3,9 и 4,6 балла для первой и второй групп соответственно.

Статистические характеристики результатов тестирования итогового контроля в группах 1 и 2 приведены в табл. 2.

Отношение среднего арифметического к стандартному отклонению равно 4,3 и 4,7 для первой и второй групп соответственно, что свидетельствует о низкой дисперсии и, соответственно, невысокой дифференциации тестируемых по уровню их подготовки. В нашем случае полученные данные указывают на одинаково высокий уровень усвоения студентами учебного материала независимо от уровня первоначальной подготовки. Отрицательное значение асимметрии указывает на усложнение тестов итогового контроля по сравнению с тестами входного контроля. Практически одинаковые показатели для двух групп указывают на одинаковую степень усвоения материала.

Таблица 2

Статистические характеристики результатов тестирования итогового контроля

Показатели	Группа 1	Группа 2
мода	10	12
среднее арифметическое	10,3	11,42
дисперсия	5,61	5,92
стандартное отклонение	2,37	2,43
асимметрия	-0,69	-0,62

Результаты проведенного занятия, на котором студенты выступали в роли «учителей», показали, что все без исключения творчески подошли к выполнению домашнего задания, поиску необходимой информации по химии элементов подгруппы меди. Каждая из выступавших пар представляла подобранный ими материал посредством устного рассказа и с использованием, в качестве объяснительно-иллюстративного метода, самостоятельно разработанной компьютерной презентации. Обязательная часть модельного «урока» - активное взаимодействие с «учениками» - одноклассниками и преподавателем.

Результаты тестирований входного и итогового контроля свидетельствуют о высокой результативности применения деятельностного подхода при формировании профессиональных компетенций у студентов при их обучении неорганической химии. Более высокие показатели группы 2 свидетельствуют об эффективности создания модели учебного занятия, позволяющей студенту проявить творческую инициативу в решении сложных профессиональных задач.

Список литературы

1. Атанов Г.А. Деятельностный подход в обучении. — Донецк : ЕАИ-пресс, 2001. — 158 с.
2. Гавронская Ю.Ю. Формирование общекультурных и профессиональных компетенций студентов педагогического вуза при обучении химическим дисциплинам // Фундаментальные исследования. — 2013. — № 10. — С. 2773-2777.
3. Майоров А.Н. Теория и практика создания тестов для системы образования. — М. : Интеллект-центр, 2001. — 296 с.
4. Минин М.Г., Стась Н.Ф., Жидкова Е.В., Родкевич О.Б. Статистический анализ качества тестов, применяемых для контроля знаний по химии // Изв. Томского политех. университета. — 2007. — Т. 310. — № 1. — С. 282-286.
5. Наследов А.Д. Математические методы психологического исследования. Анализ и интерпретация данных. — СПб : Речь, 2004. — 392 с.
6. Смирнов С.Д. Психология и педагогика высшего образования: от деятельности к личности : учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. — М. : Издательский центр «Академия», 2001. — 304 с.

Рецензенты:

Вардуни Т.В., д.п.н., профессор кафедры генетики факультета биологических наук, заведующий отделом экологических инноваций НИИ биологии Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального

образования «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону.

Луков В.В., д.х.н., профессор кафедры физической и коллоидной химии химического факультета Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Южный федеральный университет», г. Ростов-на-Дону.