

СРЕДСТВА КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКИ СФОРМИРОВАННОСТИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ДЕЙСТВИЙ У БАКАЛАВРОВ – БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ХИМИИ

Качалова Г.С.

*Институт естественных и социально-экономических наук
Новосибирского государственного педагогического университета*

Основная цель профессиональной деятельности учителя химии состоит, как известно, в обучении и воспитании студентов, а также в организации образовательной деятельности по программам основного общего образования и среднего общего образования. В число трудовых действий, определённых профессиональным стандартом педагога, наряду с планированием и проведением занятий в соответствии с учебными планами и содержанием общеобразовательных программ, включается выполнение объективной оценки образовательных результатов обучающихся с учётом требований федеральных государственных образовательных стандартов основного и среднего общего образования (ФГОС). При выполнении указанных трудовых действий учитель химии обязан учитывать индивидуальные особенности школьников, а также применять информационно-коммуникационные технологии для создания цифровой среды в классе [1]. Очевидно, что формирование готовности к выполнению указанных трудовых профессиональных действий реализуется в период обучения будущего учителя в стенах педагогического вуза. Вклад в профессиональную подготовку учителя вносят все учебные дисциплины основной образовательной программы. Но ведущее место отводится методике обу-

чения школьным предметам. В Новосибирском государственном педагогическом университете проводится подготовка будущих учителей химии в бакалавриате по направлению 44.03.05 «Педагогическое образование (профили Биология и Химия)», следовательно, студенты изучают дисциплины «Методика обучения и воспитания (биология)» (по первому профилю) и «Методика обучения и воспитания (химия)» (по второму профилю). Безусловно, между этими дисциплинами есть тесные связи как в содержательном, так и процессуальном плане, но проявляется и специфика, связанная с особенностями самих учебных предметов – биологии и химии. Имеются также различия в методологических подходах, применяемых преподавателями данных дисциплин к организации процесса обучения. Так, при освоении методики обучения химии практикуется комплексный подход, объединяющий методы и приёмы классической методики обучения химии [2], интегративно-контекстный [3] и компетентностный подходы, а также целый комплекс приёмов современных информационно-коммуникационных технологий, в частности элементы смешанного обучения (используются ресурсы сетевого курса и персональной страницы преподавателя) [4–7]. Сложилась определённая система методических заданий, охватывающая основные разделы дисциплины «Методика обучения и воспитания (химия)», – фонд оценочных средств, направленных на оценку сформированности большинства компонентов компетенций, закреплённых за этой дисциплиной.

Для проверки компонента «знать» используются вопросы для собеседования и задания в тестовой форме. Для проверки компонента «уметь» применяются химические задачи, задания для проверки знаний обучающихся на уроках химии (дидактические карточки), задания по разработке планов и конспектов уроков химии, электронных презентаций, системы тестовых заданий для школьников и др. Компонент «владеть» проверяется при подготовке к выступлению и выступлению с сообщениями, представлении фрагментов уроков, в деловой игре и при защите проектов.

При выполнении всех заданий студенты ориентируются на то, что подобные задания они должны разрабатывать самостоятельно на материале школьного курса химии и применять в дальнейшем в своей профессиональной деятельности, в первую очередь – во время педагогической практики.

Рассмотрим примеры методических заданий. Так, во введении в курс рассматриваются следующие вопросы: химия как наука и учебный предмет, методика преподавания химии как научная дисциплина, место методики обучения химии в системе педагогических наук, научное и учебное познание, история методики обучения химии. Проверка знаний осуществляется с помощью интерактивных тестов в сетевом курсе. Например, в тест «Методика обучения химии как наука» включены задания на выбор одного правильного ответа. Приведём их примеры.

- Первую на русском языке «Методику преподавания химии в средней школе» написал и издал в 1934 г.:
 - а) Минченков Е.Е.
 - б) Верховский В.Н.**
 - в) Шаповаленко С.Г.
 - г) Гаркунов В.П.
- Этот учёный разработал принципы построения и изложения курса органической химии:
 - а) Берцелиус Й.Я.
 - б) Бутлеров А.М.**
 - в) Ломоносов М.В.
 - г) Менделеев Д.И.
- Сущностная характеристика методики обучения химии как науки:
 - а) уровень описания информации, раскрытия проблем упрощённый;
 - б) объём информации в содержании относительно стабильный;
 - в) решение новых актуальных проблем химического образования в основной, средней и высшей школе.**
 - г) наличие в структуре содержания знаний, умений, ценностных отношений, аппарата ориентировки и усвоения информации [8].

Одним из заданий по этой теме является изучение биографий химиков и методистов-химиков и составление «биографической карточки»: сведения об учёном (фамилия, имя, отчество, даты жизни, область профессиональных интересов) рекомендуется записывать на отдельных карточках формата $\frac{1}{4}$ альбомного листа. В последнее время студенты предпочитают составлять электронные варианты этой карточки, добавляя в неё фотографии или портреты учёных.

Кроме заданий на выбор правильного ответа используются задания на соответствие. Пример:

- Установите соответствие между науками и системами знаний, которые использует методика обучения химии.

Системы знаний	Науки
1. О процессах активного отражения человеком объективной реальности	А. Психология
2. О наследственности, роли природных факторов в индивидуальном опыте человека, биологических причинах и условиях достижения педагогических воздействий	Б. Биология
3. О количественных отношениях и пространственных формах действительного мира	В. Математика

Знание методики обучения химии также проверяется с помощью тестовых заданий, но это уже задания на множественный выбор или открытые задания, требующие добавления одного слова. Примеры:

- Теоретические методы педагогических исследований (выберите все правильные ответы):
 - а) анкетирование
 - б) сравнительно-исторический анализ литературных источников**
 - в) модернизация химического эксперимента
 - г) синтез
- Раскрытие органически присущих науке межпредметных связей с другими науками, взаимопроникновение научных понятий, способствующее расширению кругозора учащихся, формированию естественнонаучной картины мира называется ... (**интегративность**).

Понятийный аппарат методики обучения проверяем также в форме беседы с использованием опросного листа или раздавая студентам карточки, на которых написаны термины. Таким же приёмом пользуемся, когда проверяем знания о принципах обучения. В этом случае студенты дают развёрнутый ответ. Ведение справочника понятий в любой форме – письменной или электронной – является средством закрепления знаний. Этот приём используется и при изучении химического содержания школьного курса химии. Как вариант – студенты составляют понятийную (терминологическую) картотеку, которая постепенно пополняется при переходе от одной темы курса к другой. Один из разделов картотеки отводится для педагогических и методических понятий, а другой – для химических понятий.

Формирование химических понятий является центральным звеном в методике обучения химии, поэтому мы уделяем ему особое внимание: на лекции изучаем теоретические основы формирования химических понятий, раскрывая вклад отечественных методистов в разработку теории – С.Г. Шаповаленко, Ю.В. Ходакова, Н.Е. Кузнецовой, Е.Е. Минченкова и др. Студентам предлагаем задания:

- Приведите пример химического понятия, установите его содержание и объём.
- Приведите пример иерархии понятий.
- Проиллюстрируйте примерами мыслительные задачи:
 - а) образ → знак
 - б) знак → образ
 - в) знак → знак
 - г) образ → образ

На лекциях и практических занятиях побуждаем студентов к использованию электронных ресурсов, для чего студенты применяют свои смартфоны или планшеты, а также ноутбуки, имеющиеся в ресурсном центре методики преподавания химии. Используя эти устройства, студенты имеют возможность работать в соответствии с принципом «здесь и сейчас»: найденные в интернете материалы сразу же становятся достоянием всей группы. Так, для приведённого вы-

ше задания на мыслительные задачи студенты подобрали и оформили на Smart доске следующие примеры (рис. 1).



Рис. 1. Пример выполнения задания (фрагмент презентации)

Полезными для осмысления и закрепления знаний являются такие приёмы технологии развития критического мышления через чтение и письмо, как составление различных графических объектов (кластеров, концептуальных и сводных таблиц, опорных сигналов и конспектов, логико-смысловых схем, диаграмм Венна и Эйлера). Эти приёмы чаще всего применяются нами при рассмотрении частных методик, например методики изучения первоначальных химических понятий, периодического закона, электролитической диссоциации и других теоретических вопросов. Вначале каждый приём обсуждается вместе со всеми студентами: раскрывается его сущность, возможности и границы применения, правила составления того или иного графического объекта, приводятся примеры удачного и неудачного использования приёма (используется материал из интернета), а затем студенты разрабатывают свои материалы. Так, одним из заданий при методическом анализе любой темы школьного курса химии является составление графа, отражающего систему понятий. Обращаясь к примерной образовательной программе по химии [9], студенты выявляют перечень понятий, формируемых в теме, и затем устанавливают между ними связи, то есть проводят систематизацию. «Систематизация создает более чёткую картину и является важнейшим и решающим инструментом при заключительном обобщении знаний. Обобщение опирается на наиболее существенные признаки явлений или причинно-следственные связи» [10, с. 131]. Следовательно, учитель должен осо-

завать систему знаний, формируемых в рамках каждой темы, поэтому очень важно научиться выявлять причинно-следственные связи между элементами химического знания. О том, что необходимо специальное обучение студентов систематизации, свидетельствуют первые попытки выполнения данного действия (рис. 2).

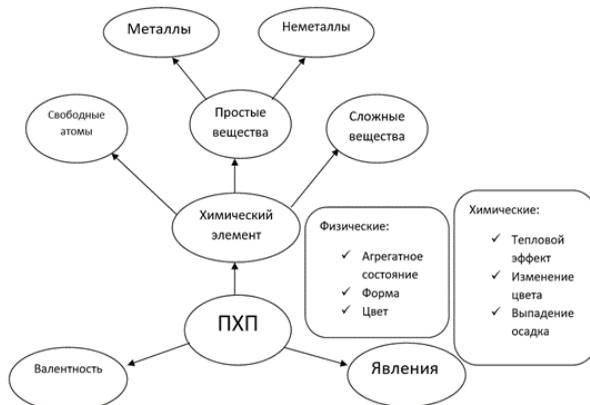


Схема 1



Схема 2

Рис. 2. Примеры схем понятий по теме «Первоначальные химические понятия»

Как видно из рис. 2, в схеме 1 студентка включила в число понятий название темы, используя аббревиатуру ПХП. В схеме представлены практически все понятия, подлежащие усвоению, однако поня-

тие «валентность» показано вне связи с понятием «химический элемент», понятия о физических и химических свойствах должны быть связаны с понятием «вещество», которое на схеме отсутствует, не раскрыто понятие «явления». В схеме 2 совмещаются два приёма систематизации – в виде кластера и диаграмм Венна–Эйлера. Причём отсутствуют понятия, связанные со свойствами веществ и явлениями. При коллективном обсуждении подобные ошибки исправляются, а схемы понятий дополняются.

На рис. 3 представлены схемы понятий по теме «Химическая связь».



Схема 1

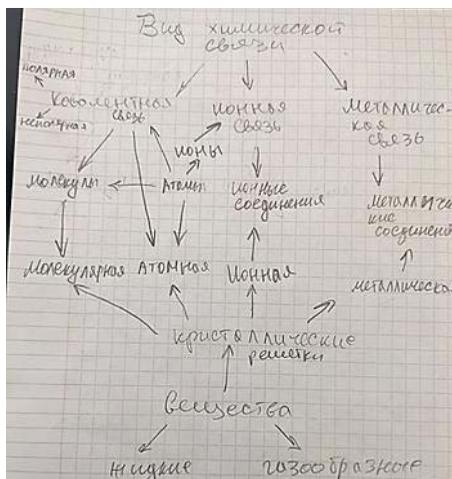


Схема 2

Рис. 3. Примеры схем понятий по теме «Химическая связь»

Схема 1 на рис. 3 выполнена той же студенткой, что и схема 1 на рис. 2. Виден заметный прогресс в выполнении студенткой задания по систематизации знаний. В то же время в схеме 2, составленной другой студенткой, по-прежнему имеются ошибки в установлении связей между понятиями. Так, показано, что понятие «вещества» связано с понятиями «жидкие» и «газообразные» (это агрегатные состояния вещества) и понятием «кристаллические решётки», которым студентка заменяет понятие «твёрдое вещество». В этой схеме студентка пытается совместить две подсистемы понятий – о химической связи и кристаллических решётках, схема является сложной для восприятия и нуждается в корректировке.

Нужно также обратить внимание на оформление подобных схем: лучше воспринимаются схемы, в которых используются только вертикальные и горизонтальные стрелки, отсутствуют пересекающиеся линии. Приведённые примеры показывают, что систематическое применение задания на систематизацию понятий, а также классификацию различных объектов, помогает студентам структурировать свои собственные знания и затем использовать подобные приёмы в обучении школьников.

Регулярное проведение кратковременных контрольных работ, диктантов разного вида с применением материалов матричного характера также преследует двойную цель: проверить, актуализировать, напомнить химические знания и обучить студентов приёмам применения средств контроля и оценки знаний и умений школьников. При проведении контроля по материалам для школьников всегда обращаем внимание на теоретический уровень, которому соответствуют применяемые задания. Нередки случаи, когда задание составлено для проверки знаний на атомно-молекулярном уровне, а студенты дают ответ, используя знания об электронном строении вещества. Например, надо указать валентность элементов, входящих в состав сложного вещества, а студент указывает степени окисления. Поэтому после проверочной работы студенты обязательно выполняют самопроверку или взаимопроверку по предложенным модельным ответам и участ-

вуют в разборе ошибок, учатся проводить поэлементный анализ результатов выполнения работы. В дальнейшем при планировании уроков химии, включая в них проверочные работы разного вида и характера, студенты обязательно составляют для них критерии оценки и модельные ответы.

В последние годы в обучении химии, как и других предметов естественнонаучного цикла, востребованы задания, направленные на формирование и оценку естественнонаучной грамотности. К ним относятся компетентностно-ориентированные задания (КОЗ), контекстные и ситуационные задания, а также PISA-подобные задания. Эти задания также могут служить как средством оценки знаний и умений студентов, так и средством оценки их методической компетентности. В связи с этим предлагаем студентам сначала готовые задания для решения, а затем учим их самостоятельно составлять такие задания, раскрывая их структуру и требования к ним. Для составления заданий используются самые разные источники информации – научно-популярные журналы, отрывные календари, аннотации к лекарственным препаратам, этикетки к пищевым продуктам и препаратам бытовой химии и, конечно, ресурсы интернета.

Приведем пример задания, составленного студентом на основе материала, найденного в интернете.

Рассмотрите диаграмму «Среднегодовалые концентрации биогенных элементов в воде Новосибирского водохранилища» (рис. 4).

Вопросы и задания

1. Что такое биогенные элементы?
2. Запишите формулы соединений, которые могут образоваться из данных ионов.
3. В какой период времени наблюдается наибольшая концентрация ионов железа?
4. В каких пределах колеблется концентрация нитратов за период исследования?
5. Используя дополнительные источники информации, перечислите последствия накопления биогенных элементов в водоёме?

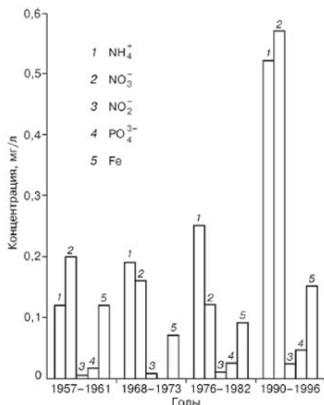


Рис. 4. Среднемноголетние концентрации биогенных элементов в воде Новосибирского водохранилища

Другой пример.

На коробке с финиками содержится следующая информация:

«Nutrition information Per 100 gr

Carbohydrate 55 gr
 Fiber 3,4 gr
 Protein 3 gr
 Fat 1,3 gr
 Phosphate 6,3 mg
 Iron 1,3 gr
 Calories 388 ca
 Vitamins A, B1, B2
 Net Weight: 650 ±gr
 Keep Cold (-5°C– 0°C)
 Product of I.R.IRAN»



Дополнительная информация. В коробке финики лежат в три слоя: в каждом слое 4 ряда по 4 финика.

Вопросы и задания

1. Переведите текст на русский язык.
2. В какой стране выращены финики?
3. Сколько фиников лежит в каждой коробке? Каков вес одного финика?
4. Вычислите массовую долю каждого компонента фиников.
5. Какой из компонентов является, на ваш взгляд, самым: а) вредным, б) полезным?

6. Какой из компонентов обладает наибольшей калорийностью?
7. Определите массу каждого компонента в общей массе фиников (расчёт делать на 650 г).
8. За счёт чего общая масса фиников может уменьшаться или увеличиваться?
9. Сколько фиников можно употреблять в день без вреда для здоровья? Ответ дайте на основе соответствующих расчётов.

Оба задания являются ситуационными, но первое задание имеет химико-экологический контекст и носит локальный характер, а второе задание связано со здоровьем человека и носит личностный характер. При выполнении обоих заданий необходимо провести вычислительные действия, которые нетипичны для школьного курса химии, хотя во втором задании требуется применить понятие о массовой доле компонента в смеси, что применяется при изучении химии.

Компетентностными являются и задания, связанные с химическим экспериментом. Для оценки готовности студентов к выполнению школьного химического эксперимента применяем как теоретические, так и практические задания. Регулярно в начале своего курса используем тест на знание химического эксперимента, включая в него задания-рисунки. Например, студентам требуется рассмотреть рисунок, на котором изображён прибор для получения аммиака (рис. 5), найти в нём ошибки и предложить способы их устранения [10].

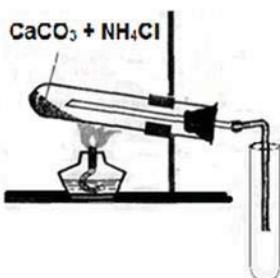


Рис. 5. Прибор для получения аммиака

Практические задания связаны с проведением реального эксперимента, приуроченного к определённой теме школьного курса химии. Во-первых, на практических занятиях студенты выполняют ла-

бораторные опыты, предназначенные для школьников, во-вторых, участвуют в демонстрации опытов, выступая в роли учителя химии; в-третьих, находят в интернете видеозаписи химического эксперимента и анализируют их с точки зрения научности и методики обучения.

Критическому анализу подвергаются все ресурсы, которые студенты находят в интернете, особенно в тех случаях, когда подбирают информацию и иллюстрации для составления электронных презентаций к урокам химии. Помимо этого, студенты выполняют задание по составлению web-квестов для обучающихся [11]. Данное задание используется как средство оценки ИКТ-компетентности студентов. К этому нужно добавить и задания на составление проверочных тестов на различных платформах, например Skysmart или в Google-формах, игровых материалов – викторин, кроссвордов и опросов – на Kahoot, интерактивных упражнений – на Learning Apps и др.

Итоговым заданием, при выполнении которого студенты выполняют самые разные действия, является проектирование урока химии. С этим заданием связана работа с программно-методическими материалами и учебниками химии, дополнительной литературой, составление тематического плана, затем поурочного плана и конспекта урока. К уроку составляется электронная презентация. Студенты должны предусмотреть на своём уроке применение самых разных средств активизации познавательной деятельности школьников как на этапе введения новых знаний и закрепления, так и на этапе контроля и оценки результатов обучения. Чем больше разных приёмов и средств использует студент на уроке, тем выше может быть оценка его деятельности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Профессиональный стандарт. Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель). Утвержден приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18 октября 2013 г. № 544 н. Проект профессионального стандарта педагога – URL: <http://fgosvo.ru/uploadfiles/profstandart/01.001.pdf>.

2. Чернобельская Г.М. Теория и методика обучения химии: учебник по специальности «Химия»: рек. УМО вузов. – М.: Дрофа, 2010. – 318 с.

3. Пак М.С. Теория и методика обучения химии: учебник. – 2-е изд., испр. и доп. – СПб.: Издательство «Лань», 2017. – 368 с.

4. Качалова Г.С. Методология и технология формирования педагогической компетентности студентов в курсе «Методика преподавания химии» // Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 62 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием, Санкт-Петербург, 15–18 апреля 2015 года. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2015. – С. 237–241. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=23671122>.

5. Качалова Г.С. Эффективность использования сетевого курса в методической подготовке студентов-химиков // Актуальные проблемы химического и экологического образования: Сборник научных трудов 64 Всероссийской научно-практической конференции химиков с международным участием, Санкт-Петербург, 13–15 апреля 2017 года. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2017. – С. 327 – 330. – URL: – <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30529290>.

6. Качалова Г.С., Мишутина О.В. Междисциплинарные связи в практике преподавания дисциплин «Иностранный язык» и «Методика обучения и воспитания (химия)» в педагогическом вузе // Психология образования в поликультурном пространстве. – 2017. – Т. 4 (№40). – С. 31–38. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=30710974>.

7. Качалова Г.С. Оценка деятельности студентов в курсе методики обучения химии // Инновационные процессы в химическом образовании в контексте современной образовательной политики: Материалы V Всероссийской научно-практической конференции, 10–13 октября 2017 г. / под ред. Г.В. Лисичкина. – Челябинск: Изд-во Южно-Урал. Гос. гуман.-пед. ун-та, 2017. – 255 с. – С. 209-210. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=34890256>.

8. Пак М.С., Некрасова Г.В. Тренажер по дидактике химии: практикум. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2004. – 224 с.

9. Примерные программы по учебным предметам. Химия. 10 – 11 классы: проект. – 2-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2011. – 44 с.

10. Агафонова И.В., Качалова Г.С. Вводная диагностика экспериментальных умений по химии // Химическая наука и образование Красноярья: материалы XIV Всероссийской научно-практической конференции в рамках XXII Международного научно-практического форума студентов, аспирантов и молодых учёных «Молодежь и наука XXI века». Красноярск, 20-21 мая 2021 г. / отв. ред. Л.М. Горностаев; ред. кол.; Краснояр. гос. пед. ун-т им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2021. – 280 с. – С. 167–171.

11. *Качалова Г.С.* Использование web-технологий для развития аналитических способностей обучающихся // Современные образовательные Web-технологии в реализации личностного потенциала обучающихся: сборник статей участников Международной научно-практической конференции (20-21 мая 2020 г.) / науч. ред. С.В. Миронова, отв. ред. С.В. Напалков; Арзамасский филиал ННГУ. – Арзамас: Арзамасский филиал ННГУ, 2020. – С. 356–359. – URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=4303550>