

**Г. С. Качалова**

*(канд. пед. наук, проф. кафедры химии ФГБОУ ВПО «Новосибирский государственный педагогический университет», г. Новосибирск)*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИКТ В ПОДГОТОВКЕ УЧИТЕЛЯ ХИМИИ**

В статье описывается информационная среда, созданная в ресурсном центре «Методика преподавания химии» Новосибирского государственного педагогического университета. Цель статьи – показать возможности информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в подготовке учителя химии. ИКТ, используемые на лекциях и практических занятиях, позволяют совершенствовать умения студентов по усвоению, поиску, переработке, созданию и передаче информации с помощью компьютеров, мультимедийных средств, Интернета и пр.

*Ключевые слова:* методика преподавания химии, технологии обучения, информация, коммуникация, компьютеризация, мультимедийные ресурсы.

**G. S. Kachalova**

## **USING OF THE ICT IN CHEMISTRY TEACHER TRAINING**

The article describes the informational environment created in the resource center "Methods of Teaching Chemistry" in Novosibirsk State Pedagogical University. The purpose of the article is to show the possibilities of informational and communicational technologies (ICT) in training of teacher of chemistry. ICT used in lectures and practical lessons, allow to improve the skills of students in mastering, search, processing, creation and transmission of information via computer's multimedia resources, the Internet, and so forth.

*Keywords:* methods of teaching chemistry, technology, education, information, communication, computerization, multimedia resources.

Процесс обучения, осуществляемый на любом уровне образования – дошкольном, школьном, в системе среднего профессионального образования, вузовском и поствузовском, – невозможен без информационной и коммуникационной культуры как педагога, так и обучающихся. Особое внимание сочетанию информационной и коммуникационной культуры уделяется в системе подготовки будущих учителей. Информационная культура связана с поиском, переработкой и передачей новых знаний и умений, т. е. с мышлением, познавательной деятельностью. Коммуникационная культура обеспечивает взаимосвязь людей, ведь само слово «коммуникация» означает общение, передачу и прием информации в человеческом обществе. Следовательно, коммуникационный процесс – «это процесс передачи инфор-

мации от одного человека к другому или между группами людей по разным каналам и при помощи различных коммуникативных средств (вербальных, невербальных и др.)» [14, с. 126].

В информационную культуру включаются также этические, эмоциональные, психологические и другие характеристики, которые составляют ценностное отношение человека к работе с информацией. А для учителя важен еще и технологический компонент информационной культуры, т. е. знание и владение рациональными приемами поиска и переработки информации. К ним относят умение работать с текстом, анализировать полученную информацию, сравнивать готовые и создавать новые тексты, излагая собственные мысли. Последнее тем более важно, что в свете требований Федеральных

государственных образовательных стандартов (ФГОС) для общеобразовательной школы у обучающихся необходимо формировать так называемые универсальные учебные действия (УУД), среди которых центральное место отводится познавательным умениям (общеучебным, логическим и знаково-символическим), сочетающимся с коммуникативными, личностными и регулятивными умениями.

Познавательные умения очень многочисленны, поэтому выделим среди них те, которые особенно важны при изучении такого сложного учебного предмета, как химия. Это поиск и выделение необходимой информации, в том числе с помощью компьютерных средств, умение структурировать знания, осознанно и произвольно строить речевое высказывание в устной и письменной форме, извлечение необходимой информации из текстов различных жанров, определение основной и второстепенной информации, понимание и адекватная оценка языка СМИ, умение адекватно, подробно, сжато или выборочно передавать содержание текста, составлять тексты различных жанров, соблюдая нормы построения текста. К коммуникативным действиям относят планирование сотрудничества, управление поведением партнера, разрешение конфликтов, постановка вопросов, умение выражать свои мысли, владение монологом и диалогом. Перечисленные умения и получили название «универсальные учебные действия» учащихся [17].

Практически невозможно полностью отделить информационную культуру от коммуникационной культуры, они буквально «прорастают» друг в друга, поэтому в нашем представлении существуют как единое целое, определяемое понятием «информационно-коммуникационная культура». В практике преподавания широко используется также понятие «информационно-коммуникационные технологии» (ИКТ). Для того чтобы понять, что такое ИКТ, необходимо различать по-

нятия «технология» и «педагогическая технология».

Под педагогической технологией понимают строго научное проектирование и точное воспроизведение гарантирующих успех педагогических действий, применяемых в соответствии с конкретной педагогической парадигмой. Так, П. Д. Васильева и Н. Е. Кузнецова под технологией понимают целенаправленную деятельность, предполагающую деление процесса обучения на ряд этапов, на каждом из которых решается определенная задача с использованием точно обозначенных приемов и средств для их достижения [2]. При этом для каждого этапа предполагается определенный результат, который можно быстро выявить с помощью систематически организуемой обратной связи, опираясь на научно обоснованные показатели и критерии достижений учащихся. Конечные результаты обучения должны быть связаны с государственным образовательным стандартом и соответствовать содержащимся в нем знаниям, умениям и компетенциям обучающихся. По Н. Н. Суртаевой, педагогическая технология – это системный способ организации совместной деятельности субъектов образовательно-развивающего процесса с включением всего арсенала средств учебно-материальной базы школы и других элементов педагогической системы [16].

Педагогическую технологию следует отличать от технологий обучения, которые представляют собой путь освоения конкретного учебного материала в рамках определённого предмета, темы или вопроса (например, из курса химии). Технологии обучения очень вариативны, они сродни частным методикам, в отличие от педагогических технологий, которые надпредметны.

В обучении химии широкое распространение получили технология естественного и кооперативного обучения, технология полного усвоения знаний и интегрированного обучения, модульно-

рейтинговая и парацентрическая технологии, обучение по индивидуальной траектории образовательного процесса и др. Основу всех технологий обучения составляют действия, связанные с поиском и передачей информации в процессе взаимодействия (коммуникации) субъектов образовательного процесса (см выше – УУД). Какую бы образовательную технологию (технологию обучения) мы не рассматривали, она будет информационной и коммуникационной технологией одновременно, т. е. ее можно назвать ИКТ.

Но чаще всего аббревиатуру ИКТ связывают с применением в обучении так называемых цифровых средств и мультимедиа. Причем кроме этого названия применяются другие – «информационные технологии» (ИТ), «компьютерные технологии» (КТ).

Слово *multimedia* означает буквально «много средств». Понятие «мультимедиа» связывают с компьютерной обработкой и представлением информации, а также применяют как основу функционирования средств ИКТ. В последнем случае говорят о мультимедиа технологии – одновременном использовании различных способов представления информации: графики, чисел, текста, анимации, видео и звука. Следовательно, под мультимедиа можно понимать информационные технологии, использующие различные программные и технические средства, всесторонне воздействующие на пользователя и предполагающие его активность при освоении представленной информации. Мультимедиа технологии позволяют максимально реализовать в обучении один из ведущих дидактических принципов – принцип наглядности. Но не менее важна интерактивность, т. е. способность пользователя оказать влияние на работу информационного средства.

Итак, под информационными технологиями обучения можно понимать технологии, использующие специальные технические средства – аудио-, видео-, кинопроекторы, телевизоры и компьютеры

(технические средства обучения, или ТСО). При этом речь идет о системе методов, способов и приемов, которые позволяют с помощью указанных ТСО хранить, перерабатывать, отображать и передавать информацию. А информационные и коммуникационные технологии (ИКТ) – это цифровые технологии создания, передачи и распространения информации, а также оказания услуг с помощью компьютерного оборудования, специального программного обеспечения, телефонных линий, сотовой связи, электронной почты, мультимедийных средств, Интернета и пр. Наша реальность такова, что ИКТ уже стали основным инструментом, которым человек пользуется не только в профессиональной деятельности, но и в повседневной жизни. Очевидно, что ИКТ стали и важным элементом образовательного процесса в школе и других образовательных учреждениях.

ИКТ в учебном процессе рассматриваются, с одной стороны, как один из способов активизации познавательной деятельности учащихся, развития их интеллекта, помогают реализовать такие потребности, как общение, образование, самореализация. С другой стороны, ИКТ позволяют повысить эффективность уроков за счет повышения темпа урока, увеличения объема самостоятельной работы учащихся, получения обратной связи в различных формах. Помимо решения задач конкретных учебных предметов, под руководством учителей школьники учатся применять ИКТ в образовательных целях, овладевают способами получения и переработки информации сначала для решения учебных задач, а в будущем – и профессиональных задач [1]. Другими словами, применение ИКТ на уроках позволяет формировать и развивать ИКТ-компетентность учащихся, но при этом сам учитель должен быть компетентным в области ИКТ. Между тем, среди последних изменений в области химического образования Н. Н. Суртаева называет «внедрение в образовательную среду школ ин-

формационно-коммуникативных и педагогических технологий, ориентированных на отказ от традиционной классно-урочной системы» [15, с. 23], следовательно, по-прежнему актуальна проблема совершенствования методики обучения конкретным предметам, в том числе химии. Педагогические вузы перешли на новую систему подготовки учителя химии – двухступенчатую. Получают ли при этом будущие учителя химии необходимую подготовку к постоянно меняющимся условиям жизни, в частности к работе в «цифровой школе»?

В Новосибирском государственном педагогическом университете (НГПУ) подготовка студентов к профессиональной деятельности, связанной с преподаванием химии, осуществлялась и осуществляется на разных специальностях. Так, по 2014 г. включительно на направлении 050100.62 «Естественнонаучное образование» (бакалавриат) студенты изучали дисциплину «Технологии и методики обучения химии» (в объеме 300 ч), а на специальностях 20101.65 «Фундаментальная и прикладная химия» (специализация «Фармацевтическая химия») и 020100.62 «Химия» («Медицинская и фармацевтическая химия», бакалавриат) студенты изучают дисциплину «Методика преподавания химии» (в объеме 90 ч и 108 ч соответственно). С 2011 г. реализуется основная образовательная программа (ООП) по направлению 050100.62 «Педагогическое образование» (профиль «Химия»), в составе которой имеется дисциплина «Методика обучения и воспитания (химия)» объемом 432 ч; а с 2013 г. – ООП того же направления, но по двум профилям – химии и биологии (соответствующая дисциплина носит название «Методика обучения химии», объем 252 ч). В «химических» направлениях целью методической подготовки является формирование теоретической и практической готовности студентов к возможному виду профессиональной деятельности – педагогической. В «педагогических» направлениях осу-

ществляется формирование теоретической и практической компетентности студентов в области методики обучения и воспитания *на основе учебного предмета «химия»*.

Во всех названных направлениях задачи методической подготовки являются общими. Во-первых, это изучение теоретических и прикладных вопросов организации эффективного процесса обучения и воспитания на уроках химии в современном образовательном школьном учреждении с учетом социально-культурных реалий начала XXI века и требований нормативных документов. Во-вторых, это развитие у будущих бакалавров и специалистов – учителей химии и химиков – проектировочно-целевых, предметно-информационных, организационно-методических, коммуникационных и других умений. В-третьих, необходимо сформировать у студентов умение организовывать процесс развивающего и воспитывающего обучения на уроках химии на основе современных технологий обучения, в том числе ИКТ. В-четвертых, у студентов необходимо сформировать познавательный интерес к педагогической деятельности в качестве преподавателя химии в общеобразовательных учреждениях разных уровней и профилей.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО выпускники педагогических вузов должны овладеть общекультурными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями. Очевидно, что для каждого направления образования формируется свой комплекс компетенций, но общими являются компетенции, связанные с ИКТ. Так, разработанная нами программа дисциплины «Методика обучения и воспитания (химия)» для направления 050100.62 «Педагогическое образование» (профиль «Химия») ориентирует на формирование следующих компетенций: владение культурой мышления, способность к обобщению, анализу, восприятию предметно-методической информации, постановке цели и выбору

путей ее достижения (ОК-1); готовность применять современные методики и технологии, в том числе и информационные, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса на конкретной ступени данного образовательного учреждения (ПК-2); способность использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса по химии (ПК-4). Выпускники должны овладеть способами ориентирования в профессиональных источниках информации по химии (монографии, периодические издания, сайты, образовательные порталы и т. д.); различными средствами информатизации (ПК, мультимедийным проектором, SMART-доской и др.) и коммуникации в обучении и воспитании (по химии); способами совершенствования профессиональных знаний и умений в области обучения и воспитания (по химии) путем использования возможностей информационной среды образовательного учреждения, региона, области, страны.

Программы по дисциплине «Методика преподавания химии» для «химических» специальностей ориентируют на следующие компетенции: умение работать с компьютером на уровне пользователя и способность применять навыки работы с компьютерами, как в социальной сфере, так и в области познавательной и профессиональной деятельности (ОК-7); владение основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, наличие навыков работы с компьютером как средством управления информацией (ОК-9). Как видим, ИКТ являются неотъемлемым компонентом учебного процесса в педагогическом вузе и одновременно одним из условий профессиональной подготовки выпускников.

Рассмотрим далее, как включаются ИКТ в учебный процесс по дисциплинам «Методика обучения и воспитания (химия)» и «Методика преподавания хи-

мии». Конечно, студенты 3–5-х курсов, приступающие к изучению этих дисциплин, уже владеют ИКТ как пользователи. Они прекрасно ориентируются в том, что все средства ИКТ делятся на аппаратные и программные. Напомним, что к аппаратным средствам относятся *компьютер* как универсальное устройство обработки информации, *принтер*, позволяющий фиксировать на бумаге любую информацию, *телекоммуникационный блок*, обеспечивающий доступ к российским и мировым информационным ресурсам (выход в Интернет). Любую информацию можно ввести в компьютер и работать с ней с помощью *клавиатуры* и *мышь*. Кроме этого пользователь применяет *устройства для записи визуальной и звуковой информации* – сканер, фотоаппарат, видеокамеру и пр., а также *проектор*, способствующий повышению уровня наглядности, так как он позволяет перенести на экран увеличенное изображение.

Минимальный набор аппаратных средств позволяет пользователю находить и обрабатывать любую информацию, в том числе учебную, используя для этого специальные *программные средства общего назначения* (например, драйверы) и *источники информации* – энциклопедии на компакт-дисках, информационные сайты, поисковые системы Интернета. К программным средствам относятся и комплексные обучающие пакеты, или *электронные учебники*. Помимо текстовой и визуальной информации, они включают в себя *виртуальные конструкторы*, позволяющие создавать наглядные и символические модели различных объектов, *тренажеры* для отработки умений и навыков в выполнении какой-либо деятельности, *тестовые среды* для проверки знаний и умений обучающихся. Перечисленные программные средства могут создаваться отдельно, как и *информационные системы управления*, которые позволяют объединять всех участников образовательного процесса – учащихся (студентов), учителей (преподавателей вуза),

администрацию, родителей, общественность. Помимо этого существуют так называемые *экспертные системы* – программные системы, использующие знания специалиста-эксперта для эффективного решения задач в какой-либо предметной области [18].

С перечисленными выше аппаратными и программными средствами сталкивается любой человек, использующий ИКТ. Но имеются устройства, с которыми обучающиеся могут встретиться только в учебном заведении. Например, с *устройствами регистрации данных* – датчиками с интерфейсами (так называемыми цифровыми лабораториями). Они расширяют возможности изучения химических, физических, биологических и экологических процессов, поскольку позволяют сокращать учебное время, затрачиваемое на обработку получаемых данных. Кроме этого разработаны, постоянно совершенствуются и внедряются в образовательный процесс российских школ новые аппаратные средства – SMART-доски (интерактивные доски), системы тестирования SMART Response, документ-камера (визуалайзер) и др. По нашим данным, большая часть студентов знакома только с SMART-досками и знают лишь о том, что с их помощью можно осуществлять презентации в программе Power Point. Лишь отдельные студенты указывают, что существуют специальные программы, которые позволяют сделать SMART-доску действительно интерактивной (например, программа SMART Notebook). Отмечается парадоксальная ситуация: студенты пользуются смартфонами и планшетами, но не владеют умениями по работе с интерактивной доской, которая работает на основе тех же принципов. Студенты не знакомы с функционалом и возможностями применения интерактивной доски и других устройств в учебном процессе, в то время как в школе с данными устройствами работают даже первоклассники. Соответственно формируем у студентов потребность в знакомстве с новыми ап-

паратными средствами и их применением в учебном процессе по химии. При этом осуществляем как непосредственное изучение устройств, так и опосредованное – в процессе их использования на лекциях и лабораторно-практических занятиях.

Кафедра химии НГПУ имеет богатый опыт теоретической и практической подготовки будущих учителей химии. Методическая подготовка осуществляется в соответствии с принципами, которых придерживался и основатель кафедры химии, первый преподаватель методики обучения химии, профессор С. В. Дьякович. Назовем эти принципы:

- проведение занятий по методике обучения химии только в специально оборудованном кабинете;
- осуществление обучения только в деятельности;
- доступность специально организованной информационной методической среды;
- реализация комплексного подхода;
- наличие обратной связи и систематического контроля над деятельностью студентов;
- обучение культуре оформления всех подготовленных материалов;
- максимальное использование в учебном процессе химического эксперимента.

Первый учебно-методический кабинет-лаборатория был создан в 1977 г. как образец школьного кабинета химии, в котором было все необходимое оборудование для проведения теоретических и практических занятий. Из аппаратных средств ИКТ использовались киноустановка «Украина», диапроектор, фильмоскоп, а позже – графопроектор (кодоскоп). В 2008 г. в кабинете методики обучения химии была установлена первая интерактивная доска, и появилась возможность использования в учебном процессе электронных презентаций. В последние годы в рамках Программы стратегического развития НГПУ на базе учебно-методического ка-

бинета создан ресурсный центр методики обучения химии, укомплектованный интерактивной доской нового поколения, персональным компьютером для преподавателя и ноутбуками для индивидуального пользования студентами, системой опроса и тестирования SMART Response, документ-камерой. Приобретено также оборудование для организации цифровой химической лаборатории – комплекты датчиков, с помощью которых можно проводить десятки лабораторных работ по курсу химии.

На занятиях по методике обучения химии студенты включаются в те виды деятельности, которые обычно выполняет учитель химии. Они разрабатывают планы и конспекты уроков, проблемные вопросы, тестовые задания, расчетные и экспериментальные задачи, дидактические игры для учащихся, средства наглядности, в том числе опорные конспекты и модели, читают и конспектируют методическую литературу, составляют библиографическую картотеку, описывают в специальных карточках проведенные химические опыты. Практически все задания студенты могут выполнять в электронном варианте с помощью компьютера. Но есть задания, непосредственно связанные с ИКТ: создание электронных презентаций к урокам химии в программах Power Point и SMART Notebook.

Студенты-химики пользуются методической библиотекой ресурсного центра, школьными учебниками, материалами учебно-дидактических комплексов, разработанных нами по всем темам школьного курса химии. В эти комплексы включены тематические планы, подробные планы уроков, дополнительные материалы к ним, тексты проверочных и контрольных работ, задания для самостоятельной работы школьников, опорные конспекты, программированные тексты, тесты, задачи и пр. Отдельно созданы картотеки расчетных и экспериментальных задач и химического эксперимента, наборы дидактических игр и материалов для организа-

ции интенсивного обучения – материалы матричного характера, карточки-планшеты с терминами, формулами и другой информацией.

С внедрением компьютеров в учебный процесс стало возможным часть материалов предъявлять студентам в сетевом курсе «Методика обучения химии» (авторизованный доступ по адресу <http://iesen.nspu.net/moodle/>). Этот курс разработан нами в 2010/2011 учебном году и постоянно совершенствуется. Он состоит из двух основных разделов: 1) общие вопросы методики обучения химии в школе (семь тем-модулей); 2) методика изучения отдельных разделов школьного курса химии (восемь тем-модулей). Каждый модуль содержит от одной до трех лекций. Все лекции представлены в сетевом курсе в виде файлов в формате Word. Лекции сопровождаются электронными презентациями, выполненными в программе Power Point, глоссарием и дополнительными материалами. По каждой лекции даются задания, которые студенты выполняют в течение семестра.

Студенты не записывают лекции полностью (по крайней мере, мы призываем их к этому), но активно участвуют в обсуждении поставленных вопросов, иногда выступают с небольшими сообщениями, которые заранее готовятся по просьбе преподавателя. Электронные презентации на лекции позволяют выделять самое главное, существенное, но основное их назначение – предъявление иллюстрационного материала самого разного характера. Это портреты ученых-химиков и методистов, изображения натуральных объектов и их моделей, описание химических процессов с помощью графиков, справочные таблицы и пр. Особая роль отводится интерактивной таблице Д. И. Менделеева, которую можно загрузить в компьютер из Интернета. На слайды выносятся также цитаты из печатных источников, тексты заданий и задач, опорные конспекты и схемы. По ходу лекции в презентацию вносятся раз-

личные дополнения и исправления, которые затем можно сохранить. Поскольку наши презентации для студентов служат образцом для подражания, то они выстраиваются в соответствии с требованиями, предъявляемыми к этому ресурсу. В частности, соблюдаются рекомендации по единому стилю оформления, использованию фона и цвета, анимационных эффектов, краткости и объему информации, расположению на экране, способам выделения главной информации и пр.

Логика изложения и объем материала, отраженные в презентации, не всегда совпадают с логикой изложения материала в тексте лекции, что позволяет студентам сравнивать и анализировать предложенные материалы при самостоятельном их просмотре. Снимается также проблема с пропуском лекций: студент должен самостоятельно изучить нужный материал и представить свой конспект.

Электронный глоссарий позволяет организовать работу студентов по составлению собственной картотеки понятий, включить их в работу над понятийным аппаратом каждого модуля с привлечением различных справочников, словарей и ресурсов Интернета.

Дополнительный модуль, посвященный методистам-химикам, помогает студентам в изучении истории отечественной методики обучения химии. Поощряется самостоятельный информационный поиск. С этой целью студентам предложен список классиков методики обучения химии и крупнейших методистов-химиков.

В сетевом курсе также представлены электронные презентации и задания к лабораторно-практическим занятиям по методике обучения химии.

Таким образом, сетевой курс значительно расширяет возможности организации продуктивного обучения студентов, дополняя традиционные функции преподавателя новой функцией – тьютора в системе дистанционного обучения и предоставляя студентам возможность в собственном режиме изучать предложенный им курс.

Помимо сетевого курса в методическую информационную среду включается персональный сайт преподавателя Г. С. Качаловой (свободный доступ по адресу <http://prepod.nspu.ru/course/view.php?id=203>), в котором представлены стандарты и программы по методике преподавания (обучения) химии, некоторые авторские программы по школьному курсу химии, материалы к педагогической практике, информация о различных электронных ресурсах и научно-исследовательской работе по методике обучения химии, портфолио преподавателя.

Наконец, в информационную среду включаются электронный практикум по методике преподавания химии в двух частях [5; 6] и электронные версии некоторых наших учебных пособий и монографий [9–11].

В учебно-воспитательном процессе, организуемом нами на лекциях и лабораторно-практических занятиях, реализуется комплексный подход, который предполагает использование элементов самых разных педагогических технологий. Так, при рассмотрении химического содержания школьного курса химии применяются элементы интегративно-контекстного обучения (Н. Е. Кузнецова, М. С. Пак, М. А. Шаталов), основу которого составляет установление межпредметных связей химии с естественными и гуманитарными науками [12; 13]. Студенты участвуют в методическом анализе отдельных тем школьного курса химии, определяя их место в тематическом плане, цели и задачи изучения, раскрывая теоретическое содержание (системы формируемых понятий), выявляя его исторические и культурологические элементы, а также связи с биологией, физикой, географией и другими предметами. При этом они активно пользуются информационными ресурсами Интернета, подбирая необходимое содержание и иллюстрации и отражая их в собственных презентациях. Как правило, студенты достаточно хорошо владеют технической стороной вопроса,

поэтому большее внимание уделяем методическому аспекту, как содержания, так и оформления слайдов.

Комплексный подход предполагает также использование технологии «Развитие критического мышления через чтение и письмо» («Чтение и письмо для развития критического мышления» – Reading and Writing for Critical Thinking) с элементами рейтинговой и игровой технологий обучения, программированного и проблемного обучения, на основе системного и деятельностного подходов с применением интерактивных методов обучения [8]. Студенты как бы «погружаются» в технологию, знакомясь с ней «изнутри». Дополнительный материал они получают из рекомендованных сайтов и образовательных порталов Интернета (на персональной странице преподавателя имеются необходимые ссылки).

В процессе обучения необходимо постоянно получать от студентов обратную связь и проводить систематический контроль над их деятельностью. С этой целью и на лекциях, и на практических занятиях проводим летучие проверки с применением электронных ресурсов: задания или ответы на них включаются в электронные презентации, используются также материалы из школьных учебно-дидактических комплектов. В качестве контрольных материалов для учащихся студенты самостоятельно составляют тестовые задания различных видов (закрытые и открытые, на соответствие и упорядочение) в бумажном и электронном варианте, а затем предлагают их для выполнения другим студентам. Свои знания студенты проверяют и с помощью тестовых заданий, составленных нами ко всем темам-модулям. Имеется банк тестовых заданий в АСТ-конструкторе (538 заданий) [4]. Часть этих заданий включены в тесты сетевого курса, которые выполняются студентами дистанционно. Перенос выполнения большинства заданий и тестирования во внеаудиторное время позволяет более эффективно ис-

пользовать время на лекциях, лабораторно-практических занятиях и семинарах.

Всего за весь период обучения студенты выполняют более 200 мини-заданий, которые оформляются и предъявляются преподавателю в рукописном или печатном виде (кроме тестов), а после проверки включаются в своеобразное «методическое портфолио» студента. Допускается предварительное предъявление всех материалов в электронном виде с последующим оформлением портфолио. До экзаменов допускаются студенты, выполнившие не менее 75% всех запланированных заданий для самостоятельной работы. Списки заданий по каждому разделу программы содержатся в соответствующих методических разработках сетевого курса.

При выполнении заданий особое внимание обращаем на культуру письменной речи, оформление цитат и библиографического описания печатных изданий и ссылок на информационные источники из Интернета, это особенно важно при написании курсовых и выпускных квалификационных работ. Чаще всего студенты «забывают» делать ссылки на тексты и иллюстрации, взятые из Интернета, или указывают обобщенный адрес, например, Википедии, не задумываясь о том, что этот информационный ресурс насчитывает миллионы страниц. Существует еще одна проблема использования информационных источников: полное копирование чужих материалов и предъявление их как собственных разработок. С этой проблемой в последнее время приходится сталкиваться все чаще и чаще, поскольку современные школьники, а следовательно и студенты, плохо владеют способами переработки информации, т. е. у них слабо сформированы необходимые познавательные умения.

Наиболее значимым для химии как науки и учебного предмета является такой метод изучения химических объектов, как эксперимент. Никакое совершенное техническое средство не может заменить

реальный химический опыт, не сравнится с ним по силе познавательного и эмоционального воздействия. Ведь именно на основе наблюдения и эксперимента учащиеся получают и накапливают информацию о веществах и химических процессах, выявляют закономерности и причины, их порождающие, передают информацию, воспринимают и осмысливают ее, используют в процессе дальнейшего познания. Таким образом, в рамках современного содержания химического образования учащиеся вырабатывают черты и качества исследовательской деятельности.

Следует заметить, что проблема замены реального эксперимента виртуальной демонстрацией не нова, поскольку возникла в процессе развития различных экранно-звуковых пособий (кино, видео и др.). Нам и ранее приходилось демонстрировать некоторые химические опыты в кинофильмах, кинофрагментах или видеозаписях. Это опыты, связанные со взрывами и применением вредных веществ, сопровождающиеся выделением большого количества теплоты, а также те, которые невозможно провести в школьной химической лаборатории из-за отсутствия необходимых условий. Очевидно, что и в настоящее время такие опыты проводить в школе нельзя, их можно показать только в записи, но используя современные средства визуализации.

На лабораторно-практических занятиях студенты знакомятся со способами включения в уроки химии и реального, и виртуального эксперимента. Помощь в этой работе оказывает уже упоминавшийся ранее электронный практикум. Студенты имеют возможность многократно просматривать видеозапись любого химического опыта, чтобы лучше увидеть какие-либо детали, понять и запомнить технику проведения опыта. Поэтому полезно просмотреть видеозапись сразу после проведения реального эксперимента или наоборот – сначала показать запись, а затем провести реальный опыт.

Электронный практикум полезен студентам при тематическом планировании, когда необходимо определить место той или иной демонстрации, того или иного лабораторного опыта в общей системе уроков по данной теме. Ведь для того, чтобы правильно указать место эксперимента в тематическом плане, необходимо знать содержание химических опытов.

При планировании конкретных уроков студентам легче включать в них программный эксперимент, учитывать необходимые временные затраты, оборудование и реактивы. Разрабатывая уроки с компьютерной поддержкой, студенты могут использовать соответствующие фото- и видеозаписи, а также разрабатывать на их основе проблемные задания, а также задания для контроля и учета знаний учащихся. Примеры использования электронного практикума приводятся нами в соответствующей публикации [7].

Получив первичные навыки использования виртуального эксперимента на уроках химии, студенты уже более грамотно подбирают в Интернете, а также в других цифровых образовательных ресурсах необходимые видеозаписи и включают их в свои поурочные разработки.

Одним из новых аппаратных средств ИКТ является документ-камера, или визуалайзер. Документ-камера – это устройство, которое соединяется с компьютером и монитором или интерактивной доской, и позволяет получить изображение любого предмет, изготовленного из любого материала. Достаточно лишь поместить этот предмет под объектив устройства. При помощи документ-камеры можно увеличивать или уменьшать масштаб изображения, получать новые ракурсы рассмотрения объекта. Можно передавать на экран готовые печатные тексты из книг, СМИ и других источников, тогда отпадает необходимость многократного их копирования, не тратится время и бумага на распечатку. Можно предъявлять аудитории рукописные материалы, например, работы учащихся, и

комментировать или исправлять их ошибки. Можно просто вести записи на листе бумаги по ходу объяснения, повернувшись лицом к аудитории, не теряя с ней контакта. С документ-камерой работа идет в режиме реального времени, но все изображения можно сохранить в памяти компьютера и использовать повторно. Представляется интересным использование документ-камеры для усиления наглядности при демонстрации некоторых химических опытов при условии защиты оптической системы устройства от возможного воздействия реактивов. Таким образом, документ-камера заменит традиционно использовавшийся для этих целей графопроектор (кодоскоп). В своей практике мы также используем документ-камеру для увеличения изображений, сделанных на кодопленке (так называемых фолий), также предназначенных для графопроектора.

Большой интерес вызывает у студентов система голосования и опроса. В российских школах самыми популярными являются системы SMART Response и Votum. Учителя, применяющие на уроках интерактивные системы голосования, отмечают повышение внимания и интереса школьников к учебе, ускорение их мышления. Школьникам больше нравится проверять свои знания с помощью цифровых гаджетов, чем традиционными методами, поскольку они сразу могут увидеть свой результат и сравнить его с результатами одноклассников. Голосование, проведенное в конце урока, позволяет выявить проблемы с усвоением нового материала. Интерактивная система тестирования позволяет учителю экономить время, затрачиваемое на проверку тестовых заданий, результаты тестирования сохраняются в журнале учета успеваемости [3]. В ресурсном центре методики обучения химии система SMART Response появилась недавно, поэтому опыт ее применения еще небольшой, однако она вызвала неподдельный интерес со стороны студентов. Техническая сторона

тестирования не вызывает у студентов проблем. Гораздо труднее для них оказалось создание тестовых заданий в соответствующей программе. Именно этому виду деятельности мы должны уделять больше внимания в будущем.

Обратимся теперь к совершенно новому для нас средству обучения – цифровой химической лаборатории PASCO. Цифровые лаборатории комплектуются на основе цифровых датчиков, уникальных средств сбора и обработки информации, новейшего программного обеспечения, а также дополнительного лабораторного и демонстрационного оборудования. Компания PASCO предлагает более 70 различных наименований датчиков, в том числе более 20 мультидатчиков, более 1500 наименований различного оборудования. Отличительной особенностью цифровых лабораторий от обычного комплекта оборудования, например, химической лаборатории, является наличие заранее подготовленных сценариев выполнения работы с постановкой проблемы. Учащиеся, работая группами по два-три человека, получают результаты для совместного обсуждения всем классом, что позволяет им развивать коммуникативные умения. Используется четкий сценарий лабораторного практикума: постановка вопроса, прогнозирование результата, сбор данных и их анализ, обсуждение причин различных ответов, оценка ответов для лучшего понимания, создание выводов и обсуждение. Организованная по этому сценарию работа учащихся максимально приближает их к настоящей научно-исследовательской работе и способствует реализации требований ФГОС основного общего образования, связанных с необходимостью научить учащихся формулировать гипотезы, конструировать и проводить эксперименты, оценивать полученные результаты.

Ресурсный центр методики обучения химии в текущем году получил три расширенных комплекта датчиков для учащихся и один расширенный комплект датчиков для преподавателя, а также че-

тыре интерфейса SPARKlink (устройства для сбора и обработки информации) и программное обеспечение SPARKvueSite License, которое устанавливается на ноутбук. Таким образом, у нас появилась возможность совершенствования экспериментальной подготовки будущих учителей химии на основе применения ИКТ. В связи с этим начато изучение программного обеспечения и апробация оборудования.

Наш опыт использования информационно-коммуникационных технологий в подготовке будущих учителей химии показывает как преимущества, так и негативные аспекты ИКТ. К безусловным преимуществам следует отнести повышение мотивации студентов к изучению соответствующей учебной дисциплины, интенсификацию самостоятельной работы студентов и рост объема выполняемой на лекциях и лабораторно-практических занятиях работы; расширение информационно-методического поля за счет ресурсов Интернета, а также различных цифровых образовательных ресурсов; совершенствование у студентов умений по сбору, переработке и сохранению информации; эффективная и мало затратная по времени диагностика знаний, а также повышение компьютерной грамотности студентов; возможность организации индивидуального образовательного маршрута студента, что особенно актуально при очно-заочной форме обучения.

К негативным последствиям использования ИКТ отнесем упомянутую ранее проблему заимствования чужих материалов из Интернета, нежелание самостоятельно создавать какой-либо продукт при наличии готовых ресурсов, некритичное отношение к информационным источникам, а также необходимость довольно длительной работы за компьютером с нарушением санитарно-гигиенических норм. Однако данные последствия можно снимать, давая необходимые разъяснения и рекомендации по сохранению здоровья,

помогая студентам ориентироваться в потоке методической информации.

Считаем, что системно и систематически осуществляемая нами работа по внедрению ИКТ в учебную дисциплину «Методика преподавания (обучения) химии» позволяет совершенствовать имеющуюся ИКТ-грамотность студентов и постепенно переводить ее в ИКТ-компетентность учителя.

#### Список литературы

1. Бояркина Ю. А., Золотвина Е. А. Информационные технологии как способ активизации познавательной деятельности // Химия в школе. 2014. № 2. С. 47–50.
2. Васильева П. Д., Кузнецова Н. Е. Обучение химии. СПб.: КАРО, 2003. (Модернизация общего образования).
3. «Голосовалки» помогают педагогам индивидуализировать обучение [Электронный ресурс]. URL: <http://www.pedsovet.org/content/view/22279/257/> (дата обращения: 10.08.14).
4. Качалова Г. С. Банк программно-дидактических тестовых материалов (ПДТМ) по дисциплине «Теория и методика обучения химии» для специальности ВПО ОККО: 050101.65 / Сертификат соответствия № РОСС RU.СП16.Н00090 выдан на основании протокола № Н00064-2007/ПДТМ от 15 октября 2007 г. 955 бт.
5. Качалова Г. С., Алейникова О. А. Методика преподавания химии в школе. Практические занятия. 8 класс [Электронный ресурс]. Новосибирск: ОблЦиТ, свидетельство о регистрации №2943-1 от 16.06.2003. Номер гос. регистрации 032 030 0554.
6. Качалова Г. С., Алейникова О. А. Методика преподавания химии в школе. Практические занятия. 9–10 классы [Электронный ресурс]. Новосибирск: НГПУ. Регистрационное свидетельство № 4394 от 2 ноября 2004 г. Номер гос. регистрации 03204007.
7. Качалова Г. С. Мультимедийные CD «Методика преподавания химии. Практические занятия» как средство профессиональной подготовки учителя химии // Вестник педагогических инноваций. 2005. № 1(2). С. 128–136.
8. Качалова Г. С. Использование комплексного подхода в применении образовательных технологий в процессе подготовки будущих учителей химии // Вестник педагогических инноваций. 2012. № 1(29). С. 62–72.
9. Качалова Г. С. Формирование базисной компетентности учащихся по неорганической химии: монография. Новосибирск: НГПУ, 2011.
10. Качалова Г. С. Методика формирования базисной компетентности по органической химии: монография. Новосибирск: Изд. НГПУ, 2012.

11. Качалова Г. С. Обучение химии в условиях профильной школы: учебное пособие для студентов педвузов, обучающихся на хим. специальностях. Новосибирск: НГПУ, 2011.

12. Кузнецова Н. Е., Шаталов М. А. Обучение химии на основе межпредметной интеграции: 8–9 классы: учебно-методическое пособие. М.: Вентана-Граф, 2005. (Библиотека учителя).

13. Кузнецова Н. Е., Шаталов М. А. Обучение химии. Решение интегративных учебных проблем: 8–9 классы: методическое пособие. М.: Вентана-Граф, 2006. (Библиотека учителя).

14. Основы теории коммуникации: учебник / под ред. М. А. Василица. М.: Гардарики, 2006.

15. Суртаева Н. Н. О проблемах методической подготовки учителей в инновационных условиях // Химия в школе. 2013. № 7. С. 23–27.

16. Суртаева Н. Н. Педагогические технологии в реализации гуманистической концепции образования // Химия в школе. 1997. № 7. С. 17–23.

17. Формирование УУД в основной школе: от действия к мысли: пособие для учителя / под ред. А. Г. Асмолова. М.: Просвещение, 2011.

18. Школа успешного учителя. Активная методическая помощь педагогам [Электронный ресурс]. URL: <http://www.edu-lider.ru> (дата обращения: 10.08.14).