

ИНФОРМАЦИОННО-КОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРЕПОДАВАНИИ ХИМИИ (кафедра общей химии химического факультета МГУ)

Загорский В.В., Давыдова Н.А., Миняйлов В.В., Петрова Е.П.

Химический факультет МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Российская Федерация

В последние годы в России резко возросла оснащенность компьютерной техникой учебных заведений (школ и вузов) и населения. По данным наших опросов, Интернетом регулярно пользуются 90% студентов первых курсов, хотя половина из них живет в общежитиях. Во время лекций студенты «конспектируют» учебные материалы, пользуясь портативными компьютерами (ноутбуками и карманными), а также цифровыми фото- и видеокамерами. Преподаватели имеют возможность применять на лекциях не кодоскопы со статичными слайдами («прозрачками»), а цифровые проекторы и, следовательно, любые мультимедиа-технологии для повышения наглядности учебного материала.

Однако в настоящее время не доказано однозначно, что насыщение учебного процесса цифровой техникой и информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ) способствует лучшему усвоению студентами преподаваемых дисциплин.

В наших исследованиях мы изучаем возможности и результаты использования в преподавании химии мультимедиа-технологий (видеофильмы и анимации на лекциях) и дистанционного обучения (Интернет). Объект исследований – процесс преподавания курса общей и неорганической химии студентам нехимических специальностей МГУ в первом семестре первого курса.

Элементы мультимедиа на лекциях по химии

Цифровые проекторы предоставляют лектору чрезвычайно широкие возможности для иллюстраций учебного материала. Фактически на экран в аудитории можно вынести любую визуальную информацию, которая имеется на мониторе компьютера – видеофильмы, все виды анимаций, элементы работающих программ в реальном времени. При наличии динамиков, соответствующих по мощности размерам аудитории, возможно звуковое сопровождение иллюстраций. Лектору следует помнить о том, что применяемые в учебном процессе программные продукты должны быть лицензионными либо свободно распространяемыми.

Со времени Яна Коменского (1592-1670) принцип наглядности считается одним из важнейших в преподавании. ИКТ позволяют сделать наглядным любой элемент учебного курса, однако до сих пор не ясно, будет ли усвоение материала пропорциональным его насыщенности иллюстрациями самого высокого технического уровня.

В курсе лекций по общей и неорганической химии для студентов отделения биофизики биологического факультета и факультета биоинженерии и биоинформатики МГУ (1 курс, 1 семестр) используются презентации с элементами мультимедиа – видеозаписями экспериментов по химии и анимациями [1]. В 16 лекциях осеннего семестра 2007/2008 учебного года студентам были показаны 10 анимационных моделей и 68 видеофрагментов. Все используемые видеозаписи химических экспериментов выполнены нами специально для данного учебного курса.

На последней лекции и на консультации в сессию проведены анкетирования студентов (опрошены 35 человек из 51, обучающихся на перечисленных факультетах). В анкетах они оценивали приведенные в списке анимации и видеофрагменты по трем критериям – «интересно», «понятно», «полезно». В списке анкет были приведены названия 11 «живых» экспериментов (соответствующие видеофрагменты не показывали), а также 2 названия видеофрагментов, которых не было на лекциях. Все названия давались под общим заголовком «Видео и модели из презентаций», поэтому оценку $11+2 = 13$ «видеороликов» можно рассматривать как ошибку студентов.

В среднем каждый студент сделал 6 ± 2 ошибки при оценке ролика (ошибкой считалось, если студент оценивал «живой» эксперимент как видеоролик или ролик, которого в лекциях не было).

Наиболее запоминающимся (по количеству студентов, которые оценивали элемент мультимедиа) оказался видеоролик «Перегретая вода из СВЧ-печки». На втором месте был ролик «Взрыв 10 т тротила», на третьем месте кадры из фильма «Титаник» и демонстрация квантовых расчетов в программе HyperChem. Таким образом, лучше всего запоминаются элементы мультимедиа, имеющие не строго учебный, а скорее развлекательный характер. При дополнительном опросе мы выяснили, что из всех примеров «живых» квантовохимических расчетов, показанных на лекции, запомнилась прежде всего «танцующая собачка» – демонстрация смешанных молекулярных колебаний в молекуле этанола. Ответы на дополнительные вопросы на экзамене показали, что студенты плохо помнят даже те видеоролики, которые повторялись по несколько раз на разных лекциях, в том числе ролики с яркими химическими эффектами – вспышками и взрывами, снятыми крупным планом.

Студенты также отвечали на вопросы о том, насколько хорошо им были видны демонстрационные эксперименты и элементы мультимедиа на экране. Видеоролики и анимации были видны на экране (3x4 м) гораздо лучше, чем демонстрационные эксперименты; особенно велика разница для сидевших далее 7 ряда. Демонстрационные эксперименты как наблюдаемые «не очень хорошо» и «плохо» оценили 70% студентов, а элементы мультимедиа на экране «не очень хорошо» видели только 17% опрошенных (регулярно сидевших на последних рядах).

Таким образом, резкое повышение уровня наглядности излагаемого на лекциях учебного материала не вызывает пропорциональную реакцию студентов. Элементы

мультимедиа видны на лекциях хорошо; их низкое восприятие связано, скорее всего, с информационной перегруженностью нынешних студентов потоками информации из телевидения и Интернета. Возможный путь повышения эффективности видеороликов и анимаций – создание их по правилам телевизионной рекламы.

Фактически наши данные подтверждают давно известную истину – подлинным может быть только лично пережитое в практической деятельности знание. Возможно, что таковым является изучение химии хотя бы для части студентов химических специальностей. Химические дисциплины для большинства студентов-нехимиков – это скорее ознакомление с предметом, а не его изучение.

По нашему мнению, основная цель лекции – заинтересовать студента, дать первое представление о предмете и о возможных путях его изучения. Содержательную часть предмета студент может и должен изучать самостоятельно, получая у лектора электронные версии лекций. Используя современные технологии (ИКТ), лектор общается со студентами на уже ставшем привычным для них языке и, соответственно, выглядит в их глазах на должном уровне. На младших курсах студенты придают большое значение не содержанию, а форме подачи материала. Поэтому использование ИКТ может повышать заинтересованность студентов в самой лекции, а затем и в изучаемом предмете. Наши исследования подтверждают, что студенты в первую очередь запоминают не предметное содержание, а форму представления материала. Лучше запоминается то, что уже частично знакомо (перегретая вода в бытовой СВЧ-печи) или хотя бы вызывает знакомые ассоциации. Использование ИКТ на лекциях может повышать интерес к другим формам применения информационных технологий в обучении, например, к дистанционному обучению с использованием Интернет-технологий.

Элементы дистанционного обучения в курсе общей и неорганической химии на химическом факультете МГУ: технологии, обстоятельства и психология

По прогнозам ЮНЕСКО в XXI веке 40% времени учащегося будет отведено на дистанционное обучение, преимущественно в глобальных компьютерных сетях [2]. Данный процесс остановить нельзя, Интернет входит в учебный процесс так же, как тысячелетия назад вошли книги. Современные студенты уже выросли в информационной среде, для них Интернет-общение стало привычным элементом повседневной жизни.

На портале *Chemnet.ru* размещены тексты и презентации курса лекций, читаемого для факультета биоинженерии и биоинформатики и отделения биофизики биологического факультета [1]. Значительный рост Интернет-трафика материалов лекций за последние годы говорит о стабильно растущем спросе на материалы курса. Ежегодный виртуальный тираж [3] комплекта лекций превысил отметку в 1500 экземпляров. Дальнейшее внедрение информационно-коммуникационных технологий в образовательный процесс выразилось в создании интерактивных электронных

тренировочных и контрольных модулей, позволяющих студентам и преподавателям оценивать успеваемость с помощью компьютера, в том числе дистанционно.

Комплект тренировочных тестов (9 модулей), контрольных работ (2 модуля) и коллоквиумов (3 модуля) опубликован в системе дистанционного обучения (ДО) химического факультета.

В процессе использования системы дистанционного обучения в 2006/2007 учебном году выяснены две основные тенденции.

Во-первых, подавляющее большинство преподавателей, еще не зная результатов, уверены, что, выполняя дистанционные контрольные и коллоквиумы не в учебной аудитории под наблюдением, студенты «все списывают» и потому доверять этой форме контроля нельзя. Следует отметить, что за три года функционирования системы дистанционного обучения ни один из преподавателей, высказывавшихся против ее использования, не пробовал сам пройти сетевые контрольные и коллоквиумы.

Во-вторых, несмотря на доступность Интернета почти для всех студентов (90%), активно используют сетевые возможности для учебы не более 60%. Статистика системы дистанционного обучения и данные анкетирования показывают, что студент, получивший хорошую школьную подготовку (данные вводного тестирования), но регулярно прогуливающий занятия, не пользуется Интернетом для учебы даже при наличии у него высокоскоростного канала с нелимитированным доступом. Не отмечено также случаев предоставления студентами-прогульщиками со слабой школьной подготовкой своих сетевых логинов и паролей кому-либо для выполнения за них контрольных заданий.

В то же время студенты с невысоким начальным уровнем знаний, стремящиеся максимально использовать все возможности для учебы, готовы даже оплачивать Интернет-кафе для выполнения сетевых заданий. Высокая заинтересованность таких студентов в учебе подтверждается тем, что для получения оценки «5» за интерактивное задание с неограниченным числом прохождений некоторые выполняли до 20-25 попыток.

Таким образом, методы дистанционного обучения и тестирования оптимальны прежде всего для студентов с изначально высокой учебной мотивацией.

Анализ связи психологических типов студентов со статистикой использования ими системы дистанционного обучения показал, что наиболее активны в ней интроверты – меланхолики и флегматики. Они многократно проходят сетевые тесты и контрольные, а также общаются с преподавателем по электронной почте. Эти студенты обычно мало активны на семинарах; Интернет позволяет улучшить их обратную связь с преподавателем. Студенты с ярко выраженным экстравертным типом не пользуются сетевыми возможностями даже при высоком уровне мотивации к учебе, предпочитая живое общение с преподавателем.

Сравнение активности студентов в системе дистанционного обучения с выполнением ими обычных «бумажных» контрольных работ показало, что

интерактивные тренировки способствуют повышению оценок. Дистанционное обучение больше всего помогает сангвиникам, затем меланхоликам, менее заметно холерикам и флегматикам. Возможно, это связано с тем, что сангвиники неплохо себя чувствуют в общении и с компьютерным «железом», и с живыми преподавателями. Хотя они менее активно идут в Интернет с учебными целями, зато полученные знания лучше применяют в обстановке прямого межличностного общения, чем меланхолики и флегматики.

Используемая нами система ДО позволяет надежно отслеживать «работу в паре» (списывание) и, таким образом, может использоваться для проведения рейтинговых контрольных мероприятий.

Сетевые контрольные работы принципиально не отличаются по сложности для студентов от своих «бумажных» аналогов – письменных контрольных работ. Более того, даже небольшое количество исходных вариантов (4-6) каждого задания при разветвлении электронной версии работы позволяет создать десятки сетевых вариантов. В сетевых работах мы используем не только текстовые задания, но и фотографии экспериментов, которые студенты выполняли в практикуме, в сочетании с вопросами по ним. При первом появлении подобных заданий студенты начали активно фотографировать свои лабораторные работы; однако самые активные пользователи цифровой фототехники получали в контрольных с фотографиями далеко не самые лучшие результаты.

Несколько иначе дело обстоит с коллоквиумами (от лат. *colloquium* – собеседование). Во время устных контрольных мероприятий личностные качества студента и преподавателя существенно влияют на результат [4]. С целью создания эмоционального фона в сетевых контрольных мероприятиях и их приближения к собеседованию в 2007/2008 учебном году мы предложили студентам выбирать, «кому» сдавать Интернет-работу – «доброму» или «злому» преподавателю. Соответствующие комментарии к каждому ответу на каждую из задач были созданы в двух коллоквиумах и двух контрольных работах. Студенты могли также выполнять и обычные сетевые задания, лишённые эмоционального фона.

Студенты предпочитали сетевые работы без эмоционального фона – их выполняли почти в 5 раз чаще, чем те же задания с «добрыми» и «злыми» комментариями. В эмоционально окрашенных работах более посещаемым был «добрый преподаватель».

Наиболее важной оценкой результатов обучения по итогам семестра студенты считали не баллы сами по себе, а отношение к этим оценкам. Самым важным было мнение преподавателя (33%), затем собственное мнение (29%); мнения родителей (16%) и друзей (4%) менее важны. Студенты оценили по пятибалльной шкале важность для них мнения преподавателя. Оказалось, что похвала более значима (средний балл 3,5), чем порицание (средний балл 2,5).

Таким образом, хотя студенты стремятся избежать «лишних» эмоций в процессе проведения контрольных мероприятий, итоги учебы они оценивают в первую очередь

эмоционально – мнение о баллах важнее самих баллов. Более важным стимулом в учебе для студентов является похвала, а не запугивание.

Наши исследования показывают, что дистанционное обучение с использованием Интернет-технологий в рамках традиционной для российских вузов концепции преподавания (обязательно добиться выполнения учебного плана от большинства студентов) пригодно далеко не для всех. Сетевые тренировочные и контрольные мероприятия могут стабильно выполнять только студенты с высокой учебной мотивацией. Среди них наиболее активны в дистанционном обучении интроверты – меланхолики и флегматики. Неприятие большинством преподавателей Интернет-работ в качестве замены очных контрольных мероприятий не способствует учебной мотивации студентов к данной форме обучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Загорский В.В. Презентации лекций для студентов биофизиков и биоинженеров (Интернет: <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/general/zagor-present/welcome.html>).
2. Подборка «Образование ON_LINE», Обучение и карьера, №1(125), 2007.
3. Виртуальный тираж рассчитывается в соответствии с методикой, опубликованной в работе Миняйлов В.В., Покровский Б.И., Мельников М.Я., Оценка эффективности научных и образовательных публикаций в Интернете. От статистики посещений к учету использования. Материалы XII Всероссийской научно-методической конференции «Телематика'2005», Санкт-Петербург, 2005 г. <http://tm.ifmo.ru/tm2005/src/230c.pdf>.
4. Загорский В.В., Петрова Е.П. Влияние субъективно-личностных факторов на результаты контрольных мероприятий при обучении студентов 1 курса общей химии. В сб.: Новые информационные технологии в образовании: Материалы междунар. науч.-практ. конф., Екатеринбург, 26-28 февраля 2007 г.: В 2 ч. // Рос. гос. проф.-пед. ун-т. Екатеринбург, 2007. Ч. 2. 184 с., стр. 101-102 (Интернет: <http://nito2007.rsvpu.ru/thesis.asp>).