

ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ ИЗУЧЕНИИ КУРСОВ НЕОРГАНИЧЕСКОЙ И ФИЗИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Тихонова Е.Л., Маркин А.В.

*Национальный исследовательский Нижегородский государственный
университет им. Н.И. Лобачевского*

В последние десять лет преподаватели химического факультета Нижегородского госуниверситета им. Н.И. Лобачевского (далее ННГУ) отмечают трудности в работе со студентами, которые проявляются в снижении темпов и качества усвоения учебного материала и, как следствие, в высоком значении доли неудовлетворительных оценок по результатам экзаменационных сессий. Спектр причин перечисленных проблем достаточно широк – от сложностей при адаптации к вузовскому образованию до снижения общего уровня школьной подготовки по химии, физике и математике [1—3]. Тем не менее, наличие трудностей не отменяет задачи подготовки высококвалифицированных специалистов, соответствующих запросам современного общества, которое не снижает, а, наоборот, усиливает требования, предъявляемые к выпускникам вузов.

Курс неорганической химии, являющийся общим для студентов первого курса, обучающихся по всем направлениям подготовки химического факультета, считается одним из наиболее сложных. Преподаватели кафедры рассматривают два основных подхода к повышению качества изучения дисциплины. Первый из них – повышение базовой

подготовки студентов 1-го курса по химии до уровня, который позволит им адекватно воспринимать программу общего курса неорганической химии. В рамках реализации этого направления разработан интенсивный курс «Избранные главы общей химии», введённый в учебный план.

Второй подход – активизация учебно-познавательной деятельности студентов. Так же, как и многие эксперты [4, 5], мы считаем это направление одним из наиболее эффективных путей повышения качества образования. Применение активных методов обучения и информационных технологий способствует развитию познавательных способностей, активности и самостоятельности студентов, совершенствованию умений конструктивно взаимодействовать и сотрудничать с другими участниками образовательного процесса.

В рамках реализации этого направления с 2010 г. на кафедре неорганической химии ННГУ действует балльно-рейтинговая система оценки работы студентов в течение семестра, которая является в настоящее время одним из элементов формирования экзаменационной оценки. Имеются новации в чтении лекционного курса (возможность предварительного ознакомления с материалом лекции в форме электронного конспекта), проведении семинарских занятий (использование преподавателями элементов активных занятий при решении задач). Одновременно в проведении лабораторных работ сохраняются традиционные, применяемые несколькими поколениями преподавателей, формы работы со студентами. Обладая определённым рядом преимуществ, эти формы, тем не менее, не позволяют в полной мере задействовать потенциал студента и максимально реализовать его активность. При этом время, отведённое на проведение лабораторных занятий, составляет не менее 40% от общего объёма аудиторных занятий курса. Доля лабораторных занятий в структуре курса, а также формат их проведения (в небольших группах – в среднем, 15 студентов) определяют целесообразность использования именно этого вида занятий в качестве основной площадки применения активных форм работы со студентами в рамках общего курса неорганиче-

ской химии. Структура лабораторной работы по неорганической химии включает как минимум три элемента: допуск к работе; выполнение работы; написание отчёта о работе.

Каждый элемент имеет свою функциональную нагрузку и содержание. Допуск к работе представляет собой проверку теоретических знаний по теме работы и оценку готовности студента к её выполнению. Выполнение работы состоит в проведении химического эксперимента в строгом соответствии с методическими указаниями к лабораторной работе. Отчёт о работе представляет собой письменное описание проведённого эксперимента и анализ полученных результатов. Возможность применения активных форм в рамках каждого этапа различна. На этапе выполнения работы она ограничена правилами техники безопасности и фактическим отсутствием у студентов младших курсов навыков экспериментальной работы в химической лаборатории. Отчёт о выполнении работы во многом является внеаудиторной формой работы как для студента, так и для преподавателя. Допуск является аудиторной формой работы, при этом ограничения, характерные для этапа выполнения лабораторных работ, на него не распространяются. Таким образом, именно допуск является оптимальным элементом в структуре лабораторной работы для внедрения активных форм работы со студентами и информационных технологий.

В настоящее время основной формой проведения допусков является традиционный устный опрос студента. Несомненным преимуществом такой формы является возможность индивидуального взаимодействия студента и преподавателя, позволяющего выявить проблемные места в подготовке студента по теоретическим вопросам, относящимся к теме работы, и способствовать устранению имеющихся «пробелов» в знаниях. В случае охвата в рамках допуска не только теоретических, но и практических аспектов выполнения работы, индивидуальное взаимодействие можно рассматривать как помощь в формировании стереотипов планирования и навыков выполнения химического эксперимента. Существенным «минусом» устного опроса является время, которое затрачивается не только на его проведение,

но и на подготовку студента к опросу. Для студентов, имеющих высокий уровень школьной подготовки, время на подготовку и ответ минимально; для основного числа студентов каждый из этапов занимает значительное время, что приводит к возникновению феномена ожидания ответа, нерациональному использованию времени и, как следствие, может завершиться невыполнением требуемого числа лабораторных работ. Вариантом минимизации времени является домашняя подготовка ответа не на перечень вопросов, а на конкретный вопрос по теме работы, однако в этом случае речь идёт о проработке лишь части учебного материала. Другой формой допуска к работе является использование тестовых заданий (индивидуальных и групповых), причём речь может идти как об аудиторном, так и о домашнем тестировании. В этом случае существенно снижается время для допуска, однако потенциал индивидуального взаимодействия студента и преподавателя оказывается практически не задействованным, за исключением вариантов группового или индивидуального разбора заданий (фактически осуществляемого лишь по запросу студентов). Имеется также краткосрочный опыт фактического объединения допусков и отчётов в формате оформления «рабочих тетрадей».

С 2015 г. в академической группе начато применение новой для кафедры неорганической химии ННГУ формы проведения допусков к лабораторным работам – допусков в формате выступления с презентацией. Студенты работают в постоянных парах, сформированных заранее. Все студенты группы одновременно выполняют одну лабораторную работу (с отдельными вариантами экспериментальных заданий для каждой малой группы), что позволяет в рамках допуска проработать большую часть обязательного для изучения теоретического материала путём разделения вопросов между рабочими группами. Выбор вопросов осуществляет преподаватель, их распределение между студентами происходит случайным образом.

Одно занятие можно условно разделить на части:

– выступление студентов с презентацией по одному из вопросов по теме работы;

- обсуждение презентаций;
- комментарии преподавателя;
- оценка работы студента.

Во время выступления студенты фактически принимают на себя роль преподавателя, что является, с одной стороны, стимулом для более качественной проработки вопроса по сравнению с традиционным устным ответом. С другой стороны, именно этот этап занятия вызывает и наибольшие опасения, поскольку изначально нет полной уверенности в качестве и корректности представляемого студентами материала. Минимизация такого риска, как показала практика, возможна в случае изначально определения не только тематики сообщения, но также обязательного для рассмотрения круга вопросов в рамках темы, списка литературных источников, достоверность которых не вызывает сомнений, а также перечня требований к оформлению презентации. Существенное значение в повышении качества выступления также имеет индивидуальное консультирование студентов по вопросам подготовки презентации.

Подготавливая презентацию, студенты фактически прорабатывают только часть учебного материала, что сходно по эффекту с традиционной формой устного ответа с домашней подготовкой ответа на конкретный вопрос. Последовательное представление презентаций студентами группы позволяет, в случае вовлечения студентов в процессы защиты и обсуждения, разобрать учебный материал по всей теме. При этом снимается основное ограничение традиционного устного опроса – нерациональное использование рабочего времени.

Безусловно, активное вовлечение в работу является самопроизвольным процессом не для всех студентов, поэтому существенным фактором в активизации студентов является управляющее воздействие преподавателя. Для активизации работы студентов в структуре занятия предусмотрено обсуждение презентаций. Оно проводится в форме опроса, который проводит преподаватель не только в отношении студентов, выступающих с презентацией, но также и студентов-слушателей для определения степени понимания и восприятия пред-

ставленного материала. Усиление активизации достигается в варианте «ответы на вопросы других студентов». Следует отметить, что во всех вариантах опроса наряду с активизацией вовлечения студентов реализуется и основная цель допуска к работе – контроль преподавателем усвоения учебного материала.

Обеспечивая решение основной задачи – проработки учебного материала, допуски в формате презентаций повышают качество образования и имеют ряд преимуществ. Прежде всего, студенты учатся структурировать информацию, приобретают навыки тайм-менеджмента, приобретают практику публичного научного выступления, развивают устную и, как следствие, письменную речь, совершенствуют умение создавать электронные презентации.

Отметим, что «формат презентаций» применяется и на кафедре физической химии химического факультета ННГУ. В частности, он используется при изучении специальных курсов «Избранные главы термодинамики», «Избранные главы химической кинетики», «Термодинамика наноструктур». Курсы предназначены для студентов старших курсов, распределившихся на кафедру физической химии для выполнения квалификационных работ. Целевая аудитория слушателей курсов – студенты 4-го и 5-го курсов очной формы обучения. Как правило, группа состоит из 7—8 человек. В рабочей программе каждого курса предусмотрены чтение лекций и самостоятельная работа, в качестве итогового контроля знаний – экзамен. Преподаватель формирует примерный перечень тем лекций, соответствующий научным направлениям кафедры физической химии и актуальным задачам этой области знаний. Из этого перечня студенты произвольно выбирают темы для докладов (у каждого индивидуальная тема). Занятие условно делится на три части – представление доклада с презентацией, обсуждение и дискуссии по предложенной теме, комментарии и дополнения преподавателя. Прежде всего, такая форма занятий в рамках спецкурсов подготавливает студента к последующим представлениям результатов своей научно-исследовательской работы на научных конференциях, форумах, конкурсах и, что наиболее важно, к защитами квалифи-

кационных работ. У студентов происходит закрепление и развитие навыков публичного выступления, правильной организации дискуссий. Важной особенностью выбранного подхода изучения дисциплины является рациональное сочетание самостоятельной и аудиторной работ студентов. Следует отдельно отметить, что самостоятельная работа студента направлена на подготовку проекта, который он впоследствии будет представлять на аудиторных занятиях. Преподаватель, имея непосредственную обратную связь со студентом, может своевременно прокомментировать сильные и слабые стороны доклада, избегая при этом прямого оценивания по балльной шкале.

Применение активных методов и информационных технологий при изучении курса физической химии, а именно фундаментальных разделов – химической термодинамики и химической кинетики, способствует также решению ещё одной важной проблемы, актуальной для химического факультета ННГУ. В последние несколько лет на факультете отмечается ряд трудностей, связанных с математической подготовкой студентов-химиков [2], что отражается на эффективности изучения отдельных разделов физической химии, в которой математический аппарат имеет ключевое значение. Самостоятельная работа над проектом в этом случае существенным образом помогает решению обозначенной проблемы.

Таким образом, занятия в рамках обоих курсов имеют сходную структуру, включающую выступления студентов, обсуждение презентаций и ответы на вопросы, комментарии преподавателя и рефлексию в форме оценки выступлений и близкую по числу участников аудиторию. Однако можно выделить ряд принципиальных отличий.

В первую очередь, различаются виды занятий – в курсе неорганической химии это лабораторные работы, в случае спецкурсов по физической химии – это лекции, что характеризуется более высоким уровнем требований к содержанию и представлению материала и требует большей ответственности со стороны студентов. Различается формат работы: в случае курса неорганической химии речь идёт о работе в малых группах, в рамках специальных курсов по физической

химии студенты готовят индивидуальные выступления. В качестве важного отличия можно отметить выбор темы для презентации: если в рамках курса неорганической химии распределение происходит случайным образом, то в рамках спецкурсов тему для каждого студента определяет преподаватель, основываясь, в том числе, на тематике квалификационной работы студента. Базой для формирования всех перечисленных отличий является разница в подготовке и мотивации студентов к изучению курсов. Не вызывает сомнений тот факт, что студенты старших курсов, по сравнению со студентами 1-го курса, имеют более высокий уровень знаний в области химии, накопленных за предыдущий период обучения на факультете, а также более высокий уровень мотивации к изучению предмета, что обусловлено сознательным выбором кафедры для выполнения квалификационных работ и подкреплено тематикой выступления, близкой к тематике научной работы.

В заключение отметим, что использование в различных формах и сочетаниях рассмотренных выше методов при изучении других химических дисциплин учебного плана химического факультета ННГУ будет способствовать повышению качества образования.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степанов В.М., Трошин О.Ю., Тихонова Е.Л., Чурбанов М.Ф. Статистические характеристики перехода «абитуриент – студент» на химическом факультете ННГУ // Вестник ННГУ. 2012. № 3(1). С. 11—16.
2. Стронгина Н.Р., Маркин А.В. Совершенствование математического образования студентов-химиков // Вестник ННГУ. 2015. № 3(39). С. 224—230.
3. Тихонова Е.Л., Маркин А.В. Опыт применения активных методов при изучении курсов неорганической и физической химии // Инновационные методы обучения в высшей школе (Сб. статей по итогам методической конференции ННГУ). Нижний Новгород: ННГУ, 2016. С. 230—234.
4. Иванченко М.А. Активные и интерактивные методы обучения в высшей школе // Всероссийская научно-практическая конференция «Новые тенденции в образовании и науке: опыт междисциплинарных исследований», г. Ростов-на-Дону, 27 февраля 2014. С. 373—377.
5. Грудзинская Е.Ю., Марико В.В. Активные методы обучения в высшей школе // Н. Новгород: ННГУ. 2002. –182 с.