

**ИННОВАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ В ОРГАНИЗАЦИИ
УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО НЕОРГАНИЧЕСКОЙ ХИМИИ НА
ХИМИЧЕСКОМ ФАКУЛЬТЕТЕ БЕЛОРУССКОГО
ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА
INNOVATIVE METHODS OF TEACHING IN THE
ORGANIZATION OF THE EDUCATIONAL PROCESS ON INORGANIC
CHEMISTRY AT THE CHEMICAL FACULTY OF THE BELARUSIAN
STATE UNIVERSITY**

Елена Василевская, Ольга Сергеева,
Минск, Беларусь

Ключевые слова: химическое образование, метод проектов, обучающе-исследовательский подход, модель перевернутого класса.

Резюме. Рассмотрен опыт использования обучающего-исследовательского подхода, проектного и перевернутого обучения при проведении занятий по неорганической химии на химическом факультете Белорусского государственного университета.

Keywords: chemical education, project method, teaching and research approach, flipped classroom model.

Summary. The experience of using the teaching and research approach, project and inverted training when conducting teaching in inorganic chemistry at the Department of Chemistry of the Belarusian State University is considered.

Высшая школа на современном этапе ее развития ориентирована, прежде всего, на качество подготовки специалистов. Важнейшим аспектом решения этой задачи является освоение студентами набора необходимых компетенций через инновационные методы обучения. Заметное место в исследованиях, посвященных инновационным методам преподавания дисциплин естественнонаучного цикла, занимают обучающе-исследовательский подход, метод проектов и метод перевернутого обучения («перевернутый класс») [1]. Несмотря на декларируемую новизну этих подходов, многие их элементы можно легко обнаружить в организации учебного процесса на химическом факультете Белорусского государственного университета (БГУ) в его традиционной форме.

В частности, организация лабораторного практикума по неорганической химии традиционно осуществляется на основе обучающе-исследовательского подхода, с тенденцией превращения учебных работ в научно-исследовательские, пусть даже и на уровне «открытия открытого». Практикум проводится в форме работ по синтезу веществ с определением выхода продукта и последующим изучением его химических свойств. Студенты осуществляют синтезы неорганических веществ при разной температуре, в водных и неводных растворах, в твердой фазе, на воздухе и в инертной атмосфере, а также усваивают экспериментальные навыки работы с веществами (получение, очистка, хранение, взвешивание, измерение объема) и простейшие методы исследования их химических свойств. Методики проведения синтезов содержат не просто описание хода работы, но и

вопросы, для ответа на которые требуется уяснить особенности метода синтеза, химизм протекающих реакций, правила выполнения химических операций, характер опасности при работе с каждым из веществ [2]. В практикуме вырабатываются умения и навыки, которые можно рассматривать как элементы научного исследования: применять теоретические знания в конкретной ситуации; самостоятельно планировать несложный химический эксперимент, обосновывать правильность его проведения; рационально выбирать и использовать посуду, приборы и реактивы; наблюдать за ходом эксперимента, обобщать и объяснять установленные факты, аргументировать выводы и утверждения; вести целенаправленный поиск нужной информации в справочной и учебной литературе.

Постановка задачи преподавателем осуществляется на разном уровне: простое следования описанным методикам; использование описанной методики с другим веществом и другими исходными данными; разработка методики выполнения работы с привлечением сведений из литературы. Это требует от студентов активной самостоятельной работы, не только интеллектуальных усилий, но и элементов творчества. Особое внимание уделяется соблюдению требований техники безопасности, техники проведения эксперимента, выполнению расчетов.

В организации лабораторного практикума по неорганической химии реализуется и модель перевернутого обучения, в которой предполагается, что необходимый учебный материал студенты осваивают накануне занятия, обращаясь к соответствующей литературе или электронным базам данных. В аудитории (в нашем случае, в лаборатории) основное время занятия тратится на познавательный процесс обучения, основанный на индивидуальной работе или работе в парах. В лабораторном практикуме по неорганической химии суть этой работы состоит в синтезе и исследовании свойств определенного вещества. Подготовка к ее выполнению включает предварительное знакомство с методикой синтеза, свойствами синтезируемого соединения, необходимыми мерами предосторожности. Это студенты делают самостоятельно до прихода в лабораторию. Преподаватель проверяет степень готовности студента к выполнению синтеза, уточняет и корректирует сложные моменты. К традиционным методам поиска информации подключается также обучение с использованием личных мобильных устройств (BYOD), когда на занятиях обучающиеся пользуются собственными ноутбуками, планшетами, смартфонами или другими мобильными устройствами, как для поиска справочных данных и обработки результатов эксперимента, так и для создания фото- и видео-файлов. Преподаватель не тратит время занятия на передачу знаний студентам, может больше времени уделить индивидуальной работе с каждым студентом, адаптируя свой подход и стиль преподавания к его образовательным потребностям и личным целям обучения.

Если выполнение лабораторных работ в практикуме по неорганической химии можно рассматривать как знакомство с элементами проектной

деятельности, то выполнение курсовой работы по указанной дисциплине имеет все основные признаки проекта [3]. Эта первая курсовая работа, выполняемая студентами первого курса химического факультета БГУ. Она, как правило, носит реферативный характер. Ее основная цель – овладение навыками научного литературного поиска, развитие способностей к анализу и сопоставлению данных из различных источников, оценке их надежности и достоверности. Итогом такой работы должен по идее стать самостоятельно написанный современным научным языком структурированный и осмысленный текст на заданную тему. Кроме того, при завершении прохождения практикума по неорганическому синтезу студенты выполняют так называемый зачетный синтез, суть которого заключается в том, чтобы найти в литературе методики синтеза определенного соединения, проанализировать их, выбрать наиболее подходящий для учебной лаборатории вариант, синтезировать вещество и исследовать его свойства. Очевидно, что если реферат на заданную тему (особенности определенного класса соединений, материалов, процессов), объединить с синтезом и изучением свойств подходящего соединения, получается уже полноценный исследовательский проект [4].

Проекты, выполняемые в рамках учебного процесса по неорганической химии, могут быть индивидуальными, парными и групповыми. Темой практической части индивидуального проекта может быть поиск и/или собственная разработка методики и практическое осуществление синтеза достаточно сложного соединения. Студентам с высоким уровнем подготовки предлагаются темы с выраженными эвристической и исследовательской составляющими. Своеобразной предварительной подготовкой к работе в реальном научном или производственном коллективе может быть выполнение парного или группового проекта. В этом случае возникает необходимость действовать совместно с другими людьми, то есть уже вступать не только в субъект-объектные отношения с предметом исследования, но и в субъект-субъектные отношения с партнерами по работе. Необходимо научиться сотрудничать и нести ответственность за индивидуальную работу, которая содействует реализации общего плана.

Помимо исследовательских навыков в работе над совместным проектом развиваются также коммуникационные компетенции, выявляются исполнительские или лидерские качества участников. Появляется возможность совершенствовать мышление в беседе и письме, сопоставлять свои мысли с мыслями других, отстаивать свою точку зрения или принимать точку зрения другого. Тренируются такие навыки группового общения и работы в команде, как способности к сотрудничеству и партнерству, формированию общей цели и системы ценностей, выбору наиболее эффективной стратегии исследования. Таким образом, основное предназначение метода проектов – предоставление обучающимся возможности самостоятельно приобретать и совершенствовать знания в процессе решения практических задач и проблем, иногда требующего интеграции знаний из различных предметных областей – вполне естественно

выполняется в ходе работы студентов химического факультета БГУ над курсовыми проектами, начиная уже с первого курса.

Выполнение практикума и подготовка курсовой работы по неорганической химии способствуют освоению предусмотренных образовательными стандартами для студентов специальностей 1 31 05-01 Химия (по направлениям), 1 31 05-02 Химия лекарственных соединений, 1 31 05-03 Химия высоких энергий и 1 31 05-04 Фундаментальная химия практико-ориентированных компетенций таких, как:

АК-1. Уметь применять базовые научно-теоретические знания для решения теоретических и практических задач.

АК-3. Владеть исследовательскими навыками.

АК-4. Уметь работать самостоятельно.

АК-7. Иметь навыки, связанные с использованием технических устройств, управлением информацией и работой с компьютером.

ПК-2. Принимать участие в научных исследованиях, связанных с совершенствованием и развитием химии и физико-химических методов исследования.

Но для настоящего профессионала, потенциального лидера инновационного развития, этого недостаточно. Необходимы и другие частные компетенции, в сумме дающие общую компетенцию воздействия на среду в благоприятном для устойчивого развития направлении [5]. Некоторые из них сформулированы в работе [6]:

- компетенция предвосхищающего мышления;
- компетенция работать междисциплинарно;
- компетенция свободного открытого мировосприятия, транскультурного понимания и кооперации;
- компетенция участия (желание, способность и умение участвовать в решении наиболее важных проблем разного уровня иерархии);
- компетенция планировки и реализации;
- способность к эмпатии, сочувствию и солидарности с другими и будущими поколениями;
- компетенция мотивировать себя и других.

Эти частичные компетенции в их целостности дают компетенцию оформления общества на принципах инновационного развития.

Приведенные в данной статье примеры подтверждают, что организация учебной работы по неорганической химии на химическом факультете БГУ обеспечивает надежную, постоянно развивающуюся и обновляющуюся платформу для освоения парадигм проектирования будущего, логических принципов адаптивного поведения, способствует формированию и развитию академических, профессиональных и исследовательских компетенций будущих специалистов для инновационного развития.

Литература

1. Василевская, Е. И. Активные методы преподавания в естественнонаучном образовании/ Е. И. Василевская// Женщины-ученые Беларуси и Казахстана: сб.

- материалов Междунар. науч.-практ. конф., Минск, 1-2 марта 2018 г. /редколл.: И.В. Казакова [и др.]. – Минск: РИВШ, 2018. – С. 388 – 391.
2. Синтез неорганических соединений: учеб. пособие / Д. В. Свиридов, Е. И. Василевская, Н. В. Логинова, О. В. Сергеева. – Минск: БГУ, 2018. – 235 с.
 3. Лисичкин, Г. В. Метод проектов в химическом образовании/ Г. В. Лисичкин// Естественно-научное образование: проблемы и перспективы: сб. статей. Т.9. – М.: Из-во Моск. ун-та, 2013. – С. 125 – 140.
 4. Сергеева, О. В. Курсовая работа по неорганической химии: от зачетного синтеза к исследовательскому проекту/ О.В. Сергеева// Свиридовские чтения: Сб. ст. Вып.14. – Минск, 2018. – С.167 – 171.
 5. Демчук, М.И. Системная методология инновационной деятельности: учебное пособие/ М. И. Демчук, А. Т. Юркевич – Минск: РИВШ, 2007. – 304 с.
 6. De Haan, G. Politische Bildung für Nachhaltigkeit/ G. De Haan// Aus Politik und Zeitgeschichte. – 2004. –В. 7-8. – S.19.