

Интеграция историко-химических знаний в образовательном процессе по химии в вузе

И. Н. Дергачёва

Статья посвящена проблеме интеграции историко-химических знаний в вузе. Представлены межпредметные факторы интеграции исторических и химических знаний. Описана специфика каждого компонента методической системы интеграции историко-химических знаний в вузе.

Ключевые слова: интеграция историко-химических знаний в вузе, межпредметные факторы интеграции, методическая система интеграции историко-химических знаний.

Integration of History-Chemical Knowledge in Educational Process of Chemistry in Higher School

I. N. Dergachiova

The article is dedicated to the problem of history-chemical knowledge integration at the university. Here are performed the factors of integration between different subjects in Chemistry and historical science. This article also describes the features of each component of history-chemical knowledge integration methodical system

Key words: history-chemical knowledge integration at the university, factors of integration between different subjects, history-chemical knowledge integration methodical system.

В последние годы все большую актуальность приобретает проблема межпредметной интеграции различных областей знаний. В сфере химического образования особенно остро отражены вопросы социализации химического знания, осознания мировоззренческой роли химии в информационном обществе.

Приоритетным направлением и гарантом успешности решения названных проблем является повышение системности знаний, развитие интегративного стиля мышления и социальной активности личности за счет внедрения идей интеграции историко-химических знаний в образовательный процесс высшей школы.

В вузах г. Омска (Омский государственный институт сервиса, Омский институт водного транспорта и др.) накоплен большой опыт внедрения интеграции историко-химических знаний в образовательный процесс по химии, дающий положительные результаты.

Анализ существующей практики позволил разработать теоретические и методические аспекты интеграции исторических и химических знаний. Остановимся далее на этом более подробно.

Под *интеграцией* нами понимается процесс и результат образования из множества элементов устойчивого единства, обладающего целостными свойствами и закономерностями. В основе процессов интеграции историко-химических знаний лежат понятия «взаимодействие», «взаимоотношение», «комплексообразование» ранее разнородных компонентов: исторических и химических знаний [1; 2].

Ниже указаны выделенные нами *основные межпредметные интегрирующие факторы*. А именно:

Мировоззренческие общие идеи, познаваемые в процессе изучения и химии и истории (всеобщая связь явлений, материальное единство мира, социальная активность субъекта в деятельности по преобразованию и изменению природной и социальной среды).

Комплексный объект изучения (единство общества и природы). Например, использование металлов, керамики, красителей, стекла, пластмассы и других веществ и материалов и раскрытие их социокультурной значимости в развитии цивилизации.

Комплексные межпредметные проблемы (взаимодействие природы и общества; взаимодействие наук при создании техносферы; социальная активность личности ученого и его роль в истории цивилизации).

Например, в процессе изучения химии исторической направленности студентами были выполнены и защищены комплексные тематические проекты: «Открытие явления радиоактивности и ответственность ученых за будущее человечества»; «Продукты горения дизельного топлива и загрязнение водного бассейна реки Иртыш. Экологическая оценка».

Процесс решения межпредметных учебных проблем на занятиях по химии с использованием исторического материала предполагал также ознакомление с общенаучными методами познания и методологическими понятиями. Так, в теме «Стехиометрические законы химии» мы раскрывали проблему, научный метод и особенности

результатов химического эксперимента М. В. Ломоносова, А. Авагадро, Дж. Дальтона и др.

Общенаучными (базовыми) в образовательном процессе являются такие понятия, как «активность», «определенность», «неопределенность», «деятельность», «управление», «модель», «пространство», «время», «динамика», «движение», «статика», «структура», «функция», «разнообразие» и т. д.

Общенаучные понятия могут играть роль интегрирующего межпредметного фактора. Интегрированные мультимедийные проекты студентов, давшие наибольший педагогический эффект: «Учимся управлять свойствами веществ на примере современных полимеров, изготовленных на основе фторопластов»; «Будущее применения принципа неопределенности Гейзенберга», «Реконструкция технологического процесса производства бронзы в раннем железном веке в Омском Прииртышье».

Персонализация химического содержания. Данный межпредметный фактор особенно наглядно отражен в самой истории, раскрывающей связь между личностью и культурной средой определенной эпохи (Петр I и великий химик М. В. Ломоносов; ученый Д. И. Менделеев и культура России и т. д.).

Таким образом, выделенные межпредметные факторы историко-химических знаний легли в основу разработанной и внедренной *методической системы интеграции* этих областей знаний в образовательный процесс по химии в вузах г. Омска.

В *методической системе* историко-химических знаний в вузе выделили следующие компоненты: целевой, содержательный, организационно-методический, результативно-оценочный [2].

Целями интеграции историко-химических знаний являются формирование системных знаний, обобщенных умений, развитие мотивационной сферы студентов (познавательного интереса и других мотивов), интегративного стиля мышления.

Определили основные *дидактические принципы*, необходимые для создания качественной методической системы интеграции историко-химических знаний в вузе.

Наиболее яркими дидактическими принципами являются принцип направленности (гуманистической, социальной, культурологической); принцип научности обучения (использование закономерностей проблемного обучения); принцип системности (взаимосвязь с научной логикой химии и истории); принцип преемственности (взаимосвязь содержания обучения химии с содержанием обучения истории); принцип доступности (соответствие объема содержания историко-химического материала возрастным особенностям и возможностям студентов); принцип наглядности (оптимальное сочетание современных средств наглядности, соответствующее развитию у студентов абстрактно-логического и наглядно-образного мышления); принцип интегрированности (межпредметная интеграция всех компонентов методической системы, основанной на идее укрупнения дидактических единиц).

Важно подчеркнуть, что внедрение методической системы интеграции историко-химических знаний происходило последовательно. Нами выделены следующие *этапы интеграции*: пропедевтический, основной, заключительный.

Для каждого этапа интеграции историко-химических знаний определены *интегративная цель* и *интегративное содержание*. В зависимости от этапа занятия главная цель конкретизируется в виде доминирующих образовательных задач: активизация учебно-познавательной деятельности, закрепление предметных знаний, расширение социокультурного кругозора, развитие самостоятельности и рефлексивности мышления.

Нами выявлены следующие основные *принципы отбора содержания исторического компонента в курсе химии*: межпредметный историко-химический характер содержания, отражающий вклад химии в развитие цивилизации и культуры; историзм и методологизация; социализация; социокультурная значимость и соответствие этносоциальным факторам; экологизация; региональность; соответствие инвариантной части содержания и необходимой достаточности гуманитарного компонента [2].

Например, отбор исторического материала, включаемого в химическое содержание, мы вели по следующим *направлениям интеграции*: естествознание и химия на службе человека; естествознание и химия как части материальной и духовной культуры; естествознание и химия: их значение в создании техносферы и в развитии научно-технического прогресса (социокультурная значимость химических знаний в жизнедеятельности современного человека).

Методически ценно, что отбор понятий (химических, исторических и историко-химических) мы вели с учетом *методологических основ интеграции*:

– *системообразующих понятий двух учебных предметов* (в химии – это вещество, химическая реакция, химический элемент; в истории – исто-

рическое событие, историческое время, историческое пространство);

– *содержательной линии двух учебных пред-метов* (в химии: состав ↔ строение ↔ свойства; в истории: историческое событие ↔ историческое время ↔ историческое пространство).

Так, содержание тем основного курса и интегрированных спецкурсов: «Химия неметаллов и их соединений», «Химия и энергетические проблемы цивилизации», «Химические материалы, используемые на судах речного и морского флота и оценка их воздействия на окружающую среду» проникнуто экологическими, социокультурными вопросами межпредметного характера, что подчеркивает двойственную роль химии в изменении облика цивилизации в различные исторические эпохи.

Педагогической новизной в данном контексте является использование в практике преподавания химии *воспитывающего потенциала истории*. Именно исторические знания способны вскрыть определенные стороны химического объекта, явления или процесса.

Выявление этапов и направлений интеграции историко-химических знаний позволило сформулировать данное понятие.

Историко-химические знания представляют собой систему химических знаний, в которую интегрирована историческая компонента, расширяющая представления о социокультурной значимости химических знаний в развитии цивилизации и культуры; о химических объектах, изменивших облик человеческой цивилизации в различные исторические эпохи [2].

Анализ существующей практики показал, что *историко-химический блок включает следующие знания*:

– *знания о химических соединениях*, входящих в состав материалов и используемых человеком на протяжении исторических этапов развития человеческой цивилизации;

– *знания о химических процессах*, лежащих в основе создания материалов, используемых человеком на протяжении всех исторических этапов развития человеческой цивилизации;

– *знания о двойственной роли химических объектов* (веществ, процессов, явлений), изменивших облик человеческой цивилизации в определенные исторические эпохи.

– *знания о вкладе социальной активности ученых-химиков и культуротворческой среды эпохи в развитие науки, цивилизации и культуры*.

Для реализации указанных комплексно-интегративных задач обучения были предложены темы творческих работ историко-химического содержания: «Железо – металл прошлого, настоящего, будущего»; «Воплощение химических знаний в скульптурах великих зодчих». Особый интерес вызвали историко-химические упражнения, расчетные задачи и задачи-загадки [1; 2].

Организационно-методический компонент методической системы представлен системой, интегрирующей методы и формы включения историко-химических знаний в учебный процесс и во внеаудиторную работу по химии (интегрированные спецкурсы, экскурсии, историко-химические рейды, самостоятельные творческие и исследовательские работы по историко-химической проблематике и др.).

При организации деятельности учащихся в процессе изучения химии с привлечением межпредметной интеграции историко-химических знаний применялись *различные методы*: методы, влияющие на социальное поведение в учебной деятельности (метод тупиковых ситуаций, метод нерешаемых задач, метод альтернативного выбора, метод проектов и др.), исследовательско-поисковые методы, применение которых позитивно влияло на социальную активность через учебную деятельность по химии. Так, при изучении темы «Свинцовый сурик и его использование на судах речного флота» решалась интегрированная историко-химическая проблема поиска эффективных экологически безопасных заменителей свинцового сурика.

Среди *форм обучения*, которые дали положительный эффект, можно выделить модифицированный семинар (семинар-панорама; межпредметные конференции с мультимедийным сопровождением; деловые игры), интегрированные спецкурсы («Химия в истории цивилизации и культуры», «История речного флота глазами химика» и др.), экскурсии («Минералы – кладовые Сибири»).

Эффективность развития системности историко-химических знаний, прочности их усвоения, социальной активности студентов многократно повышалась в условиях *внеаудиторной работы по химии*. После изучения темы «Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева» проведен химический вечер историко-химического содержания на тему «Менделеев и культура России», посвященный вкладу ученого в развитие науки и культуры России.

Педагогический эффект внедрения интеграции историко-химических знаний показали ак-

тивные методы обучения, направленные на выработку интегративного умения моделировать социальные и профессиональные роли, приобретение опыта самостоятельной учебной деятельности при решении учебных задач. Так, при изучении темы «Жизнь цивилизации в цвете» интегрированного спецкурса была проведена ролевая игра, посвященная роли отдельных химических соединений в создании художественных материалов. В задачи игры входило целостное знакомство с понятиями «пигменты» (оксиды металлов, сульфиды металлов, соли и др.), «связующие вещества», «красители», «виды красителей», «химические процессы, происходящие в результате схватывания и высыхания краски», «техника живописи (восковая, масляная, эмульсионная и т. д.)».

Следующим важным этапом в разработке методической системы интеграции историко-химических знаний учащихся в обучении явился выбор средств обучения. Средства обучения представлены широким спектром различных видов: печатные учебные и учебно-методические пособия, языково-логические, наглядные, материально-технические, аудиовизуальные.

Контекстная природа истории и сложность состава и содержания исторического знания обусловили необходимость использования сочетания различных средств обучения. Нами разработаны наглядные средства обучения химии на печатной основе по следующим темам: «Вода в жизни человека: от истории к современности», «Радиоактивность и цивилизация: уроки истории в XXI веке», «Химия в решении глобальных проблем современности», включающие в себя кроссворды, синхронистические таблицы, информационные тексты, используемые в качестве раздаточного материала [1].

Особое внимание мы уделяли химическому эксперименту как активному методу изучения химии и эффективному средству наглядности. Расширили его содержание в аспекте исторической тематики каждого занятия по химии, создали видеоопыты с мультимедийным сопровождением.

Процесс обучения химии социокультурной направленности требует существенной корректировки в оформлении кабинета химии. Для этого мы использовали графические средства наглядности, создание стендов, электронных газет, плакатов по историко-химическим вопросам, видеоматериалы, посвященные историческим событиям и выдающимся ученым, оставившим глубокий след в истории науки.

Результативно-оценочный компонент методической системы представлен определенным уровнем усвоения историко-химических знаний, развитием социальной активности в познавательной деятельности, формированием интегративного стиля мышления и ростом интереса к предмету. Для контроля результатов мы использовали традиционные способы устной, письменной, экспериментальной проверки.

При оценке результатов интеграции историко-химических знаний учитывались следующие качественные показатели ответов:

- 1) глубина интеграции историко-химических знаний (соответствие изученным теоретико-интегративным обобщениям);
- 2) осознанность интеграции историко-химических знаний (соответствие умению применять полученную историко-химическую информацию);
- 3) полнота интеграции историко-химических знаний (соответствие объему предлагаемой программы интегративного спецкурса и содержанию интеграции историко-химических знаний).

С целью определения методов деятельности, являющихся ведущими в процессе обучения химии историко-химической направленности, использовалось анкетирование. Анализ ответов 75 % респондентов показал, что ведущим мотивом их деятельности на занятиях по химии является возможность установления взаимосвязи между историческим и химическим знанием. Другая часть опрошенных (11 %) выделяет мотив, связанный с возможностью получать знания и по химии и по истории. Минимальный процент опрошенных (3 %) выделяют ведущим мотивом возможность общаться в группах, а также осуществлять коллективную активно-познавательную деятельность (4 %).

Спецификой предлагаемой методики интеграции историко-химических знаний является поэтапное формирование навыков изучения историко-химического материала; активное включение студентов в самостоятельную работу с историко-химическим материалом; творческий характер заданий с использованием историко-химического материала; интеграция традиционных и инновационных форм включения историко-химического материала в аудиторную и внеаудиторную работу по химии в вузе.

При внедрении в практику разработанной методической системы интеграции историко-химических знаний происходило повышение прочности усвоения как химических, так и системных

(историко-химических) знаний и обобщенных умений, возрастал интерес к изучению

химии и повышался уровень социальной активности личности. Приоритетными становятся концепции развивающего и интегрированного обучения. В условиях перехода к информационному обществу интеграция приобретает новое звучание.

Библиографический список

1. Дергачёва, И. Н. Химия в истории развития цивилизации и культуры [Текст] / И. Н. Дергачёва. – Омск : ОГИС, 2004. – 90 с.
2. Дергачёва, И. Н. Интеграция историко-химических знаний как эффективное средство формирования социальной активности студентов в высшей школе [Текст] / И. Н. Дергачёва. – Омск : ОГИС, 2006. – 172 с.