УДК 378.147
DOI 10.5281/zenodo.15189158

Рогова Е.В.

Рогова Елена Владимировна, старший преподаватель, Сибирский государственный университет путей сообщения, Россия, 630082, Новосибирск, ул. Д. Ковальчук, 191. E-mail: elena.rogova4@yandex.ru.

Развитие интеллектуальных способностей студентов инженерных специальностей при обучении химии

Аннотация. В данной работе рассматриваются подходы к развитию интеллектуальных способностей студентов инженерных специальностей при изучении химических дисциплин. Показано, что обучение химии в рамках инженерных специальностей не только предоставляет студентам знания о веществах, новых материалах, способах их получения, но и способствует развитию целого ряда интеллектуальных способностей. Отмечено, что формирование интеллектуальных способностей у студентов на занятиях по химии в техническом вузе можно достичь через комплексный подход, который включает различные методики и технологии. Определено, какие педагогические технологии используются при обучении студентов на занятиях по химии. На конкретных примерах показана роль химии в развитии интеллектуальных навыков у обучающихся и ее значение в подготовке студентов к их будущей профессиональной деятельности.

Ключевые слова: интеллектуальные способности, химия, проблемное обучение, междисциплинарный подход, исследовательский подход, лабораторные работы.

Rogova E.V.

Rogova Elena Vladimirovna, Senior Lecturer, Siberian State University of Railway Communications, Russia, 630082, Novosibirsk, Kovalchuk St., 191 D. E-mail: elena.rogova4@yandex.ru.

Development of intellectual abilities of engineering students in chemistry education

Abstract. This paper examines approaches to the development of intellectual abilities of engineering students in the study of chemical disciplines. It is shown that teaching chemistry in the framework of engineering specialties not only provides students with knowledge about substances, new materials, and methods of obtaining them, but also contributes to the development of a number of intellectual abilities. It is noted that the formation of students' intellectual abilities in chemistry classes at a technical university can be achieved through an integrated approach that includes various techniques and technologies. It is determined which pedagogical technologies are used in teaching students in chemistry classes. Concrete examples show the role of chemistry in the development of intellectual skills among students and its importance in preparing students for their future professional activities.

Key words: intellectual abilities, chemistry, problem-based learning, interdisciplinary approach, research approach, laboratory work.

Современное образование требует от студентов не только усвоения знаний, но и развития интеллектуальных способностей, необходимых для успешной профессиональной деятельности. Для студентов инженерных специальностей этот аспект наиболее значим, а применение химических знаний в образовательном процессе играет ключевую роль, тем более что в последнее время развитию инженерного образования уделяется большое внимание. Химия как наука о веществах и их превращениях друг в друга, обеспечивает обучающихся не только теоретическими знаниями, но и развивает мышление, аналитические способности, умения решать сложные задачи. Кроме того, химическая дисциплина является базовой для многих инженерных дисциплин, таких как экология, материаловедение, строительные материалы. Главная задача данной дисциплины состоит в создании прочного фундамента для последующего изучения специальных дисциплин [3]. Основными идеями курса химии являются идеи преемственности и непрерывного химического образования в системе «школа – довузовское образование – вуз», его интегративности, фундаментальности, экологизации и профессиональной направленности. Перед педагогами стоит непростая задача адаптировать первокурсников к обучению в высшей школе, устранить пробелы в школьных химических знаниях, заинтересовать предметом, объяснить необходимость приобретения химических знаний для дальнейшего обучения. В настоящее время при стремительном развитии наук и технологий, необходимы специалисты с твердыми техническими знаниями, способные к анализу и критическому мышлению [1].

Формирование интеллектуальных способностей у студентов на занятиях по химии в техническом вузе можно достичь через комплексный подход, который включает различные методики и технологии. Студенты первого курса инженерных специальностей приходят с разным уровнем химических знаний и сформиро-

ванности общеучебных навыков. Перед преподавателями стоит непростая задача восполнить пробелы школьных химических знаний, и продолжить развивать интеллектуальные способности. При обучении химии с целью развития интеллектуальных возможностей студентов могут применяться следующие подходы: проектное обучение, исследовательский подход, индивидуальные и групповые задания, практическое обучение и др [2].

Одним из таких подходов является лабораторный практикум. Обучающимся отводится не только роль слушателя, наблюдателя и исполнителя, студенты учатся самостоятельно составлять отчеты лабораторных работ и защищать их. Лабораторные работы проводятся по всем разделам общей химии: основные понятия и законы химии, растворы, химическая кинетика, электрохимия. Отдельные лабораторные работы являются подготовительной базой для изучения в дальнейшем дисциплин «Химия в строительстве» и «Химия и микробиология воды». Например, на общей химии студенты знакомятся с коллоидными системами, а в последующих дисциплинах продолжают изучение данного раздела и выполняют эксперименты по процессам коагуляции коллоидных растворов и определяют порог коагуляции различных электролитов.

Некоторые лабораторные работы проводятся с использованием новых учебно-лабораторных комплексов, оснащенных программным обеспечением, что формирует познавательную деятельность и интерес к изучению химических дисциплин. Например, при изучении дисциплины «Химия в строительстве» по направлению подготовки «Строительство», студенты осваивают методы количественного и качественного анализа веществ, имеют возможность попрактиковаться работать на приборах. В процессе химического анализа воды и строительных материалов используется исследовательский подход, что дает возможность более глубоко освоить учебную дисциплину. Проведение практических работ

позволяет на доступном уровне донести до студентов теоретический материал, формирует навыки практической деятельности, развивает критическое мышление. Например, при изучении основных законов химической кинетики, выполняется ряд экспериментов по выявлению влияния различных факторов на скорость химических реакций, при этом студенты учатся применять научные методы такие как, наблюдение, измерение, анализ, математическое моделирование. В процессе осуществления лабораторных опытов перед обучающимися встает ряд проблем и вопросов для решения, это учит их думать, проводить анализ, критически подходить к ситуации. Таким образом, лабораторный практикум выполняет важнейшую роль при формировании научного подхода к решению поставленных задач. Студенты учатся выдвигать гипотезы, проводить сбор данных, измерения, анализировать полученные результаты, обрабатывать их, делать выводы.

Проблемное обучение как метод активизации учебной деятельности включает студентов в обсуждение актуальных вопросов в области химической науки. Современный студент представляет собой активную, творчески мыслящую, быстро ориентирующуюся в окружающей действительности и адаптирующуюся к ее изменениям, личность. Проблемное обучение помогает формированию и развитию у студентов умений аналитически мыслить, решать комплексные задачи, творчески подходить к решению поставленных проблем и вопросов. В процессе обучения происходит не только усвоение результатов научного познания, но и самого пути, процесса получения этих результатов, включает познавательную самостоятельность, развитие творческих способностей. Приведем несколько примеров, каким образом на нашей кафедре при изучении химии используется проблемный подход. По направлению подготовки «Водоснабжение и водоотведение» изучаются вопросы загрязнений природной воды различными примесями.

Студентам предлагается проанализировать данную проблему, рассмотреть существующие методы химического анализа воды, а затем предложить способы очистки воды, выбрав наиболее экологичные. Далее проводится дискуссия о достоинствах и недостатках каждого способа очистки, приводятся научные труды, где рассматривается данная проблема. При подготовке индивидуальных проектов студенты изучают различные вопросы и пути их решения: воздействие химических веществ на здоровье человека, поиск эффективных источников энергии и др. Преимуществом такого подхода является интеграция имеющихся знаний. Регулярное предоставление обратной связи помогает понять преподавателю и студенту сильные и слабые стороны [5].

В течение учебного семестра студенты вовлекаются в проектное обучение. На кафедре проводятся научно-практические конференции различного уровня, где можно подготовить интересующий проект, применить и расширить знания по химии и применить их для решения практических задач.

На старших курсах направления «Водоснабжение и водоотведение» студенты изучают дисциплину «Химия и микробиология воды», на которых используется метода анализа научных статей, обсуждение результатов и критической оценки научной информации по проблемам очистки природных и сточных вод, методов определения содержания примесей в воде. Студенты проводят сравнительный анализ различных методов очистки воды (химических, физических, биологических), оценку их эффективности, стоимости и экологической безопасности. При изучении дисциплины «Химия в строительстве» направления «Строительство» студенты анализируют научные статьи по проблемам получения и улучшения качеств строительных материалов, расширяют свои знания в отношении способов улучшения свойств строительных материалов, знакомятся с методами химического анализа. Такой

метод развивает научный подход, критическое мышление и умение работать с научной информацией [4].

Междисциплинарный подход в процессе обучения химии позволяет увидеть взаимосвязи и использование знаний в различных областях. Интеграция знаний из различных наук таких, как физика, биология способствует более глубокому пониманию химических процессов. Такое соединение знаний является необходимым для решения комплексных задач. Так, например, при изучении химических систем используются физические методы термодинамики, квантовая механика. Изучение строительных материалов не обходится без подробного использования знаний химического состава и характеристики материалов.

Важная роль отводится развитию творческого мышления, необходимого в будущей учебной и профессиональной деятельности. Поэтому, например, при привлечении студентов к выполнению индивидуальных проектов, ставится задача на поиск способов разработки новых материалов с заданными свойствами, поиск информации по проблеме, поиск способов анализа веществ, используя известные методы [7].

В помощь студентам предлагаются также электронные образовательные ресурсы, которые служат для поддержания лекционного курса, лабораторного практикума, организации самостоятельной работы, мониторинга и диагностики. Студенты выполняют компьютерные тесты и задания для различного вида контроля и оценки знаний [6].

Созданный фонд оценочных средств позволяет преподавателю оценить сформированность необходимых компетенций, а студенту продемонстрировать владение ими. К таким оценочным средствам относятся письменные контрольные работы, тесты, вопросы к защите лабораторных работ, карточки с заданиями по отдельным темам, применяемые в рамках текущего, тематического и итогового контроля знаний. На кафедре имеется разработанная тестовая база по химии,

содержащая 230 заданий по 23 темам в виде тестов с вариантами ответов. В начале изучения химии осуществляется входной контроль знаний. Понимание начального уровня знаний позволяет преподавателю и студенту осуществлять направленную работу по освоению дисциплины и корректировать ее. Входная контрольная работа показывает обычно низкий уровень подготовки студентов и составляет обычно 20-30 % в группах, да и сами студенты оценивают свои химические знания на низком уровне. Студенты не справляются с написанием формул веществ и уравнений реакций, не умеют производить простые стехиометрические расчеты, затрудняются в применении теоретических знаний на практике, слабо владеют навыками написания конспектов, лекций, работы со справочной литературой. При проверке знаний по теме «Основные классы неорганических соединений» отмечается успешность выполнения – 20 % студентов. Тогда как, в конце изучения курса по разделу «Электрохимические системы», которая тесно связана с другими темами общей химии (окислительно – восстановительные процессы, металлы, коррозия, термодинамика процессов), справляются с работой 65-75 % студентов.

Мотивация студентов к изучению химии, организация дополнительных занятий, правильная организация всех видов занятий и высокий профессионализм преподавателей позволяют значительно повысить уровень знаний, способствуют развитию интеллектуальных возможностей первокурсников. В результате освоения дисциплины студенты знают основные понятия, законы и реакционную способность веществ, свойства основных классов химических веществ и химических систем, умеют составлять и анализировать химические уравнения, решать поставленные задачи, применяя знания законов химии, владеют навыками выполнения элементарных лабораторных химических исследований.

Таким образом, нами рассмотрены аспекты развития интеллектуальных спо-

способностей студентов и главных путей их практической реализации в условиях современной высшей школы. Обучение химии в рамках инженерных специальностей не только предоставляет студентам знания о веществах, новых материалах, способах их получения, но и способствует развитию целого ряда интеллектуальных способностей. Данные качества необходимы для успешной профессиональной деятельности и могут развиваться

через различные подходы, такие как лабораторные работы, междисциплинарное обучение, проектную деятельность, т.е. требует комплексного подхода. Правильная организация образовательного процесса при изучении химии может значительно укрепить интеллектуальный потенциал будущих инженеров и подготовить их к успешной профессиональной деятельности в динамично меняющихся условиях.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Инженерная педагогика: современные технологии инженерного образования / Н.Ш. Ватолкина [и др.]. СПб.: Лань, 2022. 232 с.
2. Мезенцева О.И. Современные педагогические технологии. Куйб. фил. Новосиб. гос. пед. ун-та. Новосибирск: ООО «Немо Пресс», 2018. 140 с.
3. Никитина Е.И., Рогова Е.В. Роль химии в овладении фундаментальными знаниями в области профессиональной деятельности // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2022. № 6-1 (69). С. 261-265.
4. Никитина Е.И., Рогова Е.В. Проблемы формирования непрерывного химического образования в системе "дovузovское образование – вуз". Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. № 11-2 (62). С. 194-197.
5. Никитина Е.И., Рогова Е.В. Самообразование и самовоспитание личности в структуре обучения химии в вузе. Человек. Социум. Общество. 2022. № 516. С. 21-24.
6. Никитина Е.И., Рогова Е.В. Использование современных информационных технологий для дистанционного обучения химии // Международный журнал гуманитарных и естественных наук. 2021. №1-1(52). С. 148-150.
7. Рождественская Н.В. Развитие инженерного мышления при изучении химии в техническом вузе. Тенденции и перспективы развития науки XXI века // Сборник статей Международной научно-практической конференции. Т.1. 2016. С. 244-248.

REFERENCES (TRANSLITERATED)

1. Inzhenernaya pedagogika: sovremennye tekhnologii inzhenernogo obrazovaniya / N.SH. Vitolkina [i dr.]. SPb.: Lan', 2022. 232 s.
2. Mezenceva O.I. Sovremennye pedagogicheskie tekhnologii. Kujb. fil. Novosib. gos. ped. un-ta. Novosibirsk: ООО «Nemo Press», 2018. 140 s.
3. Nikitina E.I., Rogova E.V. Rol' himii v ovladenii fundamental'nymi znaniyami v oblasti professional'noj deyatel'nosti // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. 2022. № 6-1 (69). S. 261-265.
4. Nikitina E.I., Rogova E.V. Problemy formirovaniya nepreryvnogo himicheskogo obrazovaniya v sisteme "dovuzovskoe obrazovanie – vuz". Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. 2021. № 11-2 (62). S. 194-197.
5. Nikitina E.I., Rogova E.V. Samoobrazovanie i samovospitanie lichnosti v strukture obucheniya himii v vuzе. Chelovek. Socium. Obshchestvo. 2022. № 516. S. 21-24.
6. Nikitina E.I., Rogova E.V. Ispol'zovanie sovremennyh informacionnyh tekhnologij dlya distancionnogo obucheniya himii // Mezhdunarodnyj zhurnal gumanitarnyh i estestvennyh nauk. 2021. №1-1(52). S. 148-150.
7. Rozhdestvenskaya N.V. Razvitie inzhenernogo myshleniya pri izuchenii himii v tekhnicheskom vuzе. Tendencii i perspektivy razvitiya nauki XXI veka // Sbornik statej Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. T.1. 2016. S. 244-248.

Поступила в редакцию: 24.03.2025.

Принята в печать: 23.04.2025.