

УДК 378

К МЕТОДИКЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ КЕЙС-ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ХИМИИ СТУДЕНТАМИ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

*П.Д. ПУТРО, канд. хим. наук, доц. Е.В. МОЛОТОК
(Полоцкий государственный университет имени Евфросинии Полоцкой)*

Кейс-технология является одной из инновационных в образовании и представляет собой гибрид академического и практико-ориентированного образования. При использовании данной технологии студенты погружаются в решение конкретных ситуационных задач.

Рассмотрена методика использования кейс-технологии на лабораторном практикуме по дисциплине «Химия» для студентов технических специальностей на примере темы «Коррозия и способы защиты от коррозии». Данная тема непосредственно связана с будущей профессиональной деятельностью выпускников технических специальностей университета.

Представленную в статье методику применения кейс-технологии можно использовать в учебных процессах средней и высшей школ.

Ключевые слова: *современные методы обучения, кейс-технология, кейс, учебный процесс, дисциплина «Химия», коррозия.*

Введение. На современном этапе развития общества одним из требований, предъявляемых к высшему образованию, является практико-ориентированная подготовка специалиста [1]. Выполнить этот запрос времени позволяет реализация компетентностного подхода при разработке образовательных стандартов нового поколения [2–5]. Таким образом, результатом образовательного процесса становятся компетенции выпускников и их компетентность. Согласно О.Л. Жук [6], «компетенция – это совокупность обобщенных знаний, умений, навыков (владение), направленных на решение разнообразных теоретических и практических задач, а компетентность – интегрированное личностное качество, выражающее способность мотивированно и ответственно применять компетенции на практике (в жизни, социально-профессиональной деятельности)».

На рисунке 1 схематично представлен современный образовательный процесс: указаны внешние факторы, которые, с одной стороны, формируют задачи образовательного процесса, с другой – предъявляют требования к «качеству» выпускника-специалиста.



Рисунок 1. – Схема современного образовательного процесса

По рисунку 1 видно, что вариативной частью образовательного процесса, т.е. той составляющей, которая позволит повысить мотивацию обучаемых, и, как следствие, эффективность процесса обучения, являются методы и формы обучения. Если проанализировать предложенную Дж. Мартином «Пирамиду познания» [7], то в объеме информации, которую усваивают, запоминают обучающиеся при проведении занятий, на долю лекций приходится только 5% материала, на практические действия – 70%, на обучение других – уже 90%. Поэтому в современном образовательном процессе педагоги активно используют разнообразные модификации методов обучения: активные [8], интерактивные [9; 10], смешанного типа [11; 12] и др.

В мировой практике метод кейс-технологий признан в качестве эффективного метода реализации компетентностного подхода [13]. Его использование позволяет повысить вовлеченность обучаемых в учебный процесс, активизировать их познавательную и творческую деятельность [14–16]. Анализ открытых источников по вопросу разработки кейсов и использованию кейс-технологии показывает недостаточные методическую составляющую создания кейсов и применение данного метода при изучении химии в учреждениях высшего образования. Таким образом, разработка соответствующих кейс-заданий, внедрение кейс-метода в образовательный процесс химической подготовки студентов являются актуальной проблемой для методики обучения химии.

Цель статьи – исследование генезиса применения кейс-технологий в образовательном процессе и разработка методики использования выбранной технологии при изучении дисциплины «Химия» для студентов технических специальностей.

Основной текст. История использования кейсов начинается со второй половины XIX в. А первая публикация подборки кейсов Гарвардской школы бизнеса состоялась в 1925 г. На начальном этапе сферой приложения кейсов были экономика и бизнес. Наиболее интенсивно данная технология стала применяться в образовании в XXI в. По мнению исследователей, хорошие результаты показало использование метода кейсов при изучении не только гуманитарных дисциплин [17; 18], но и естественнонаучных [19–21]. Скорее всего, временной фактор и широкий спектр приложения кейс-технологии привели к тому, что в настоящее время в научно-методической литературе нет однозначных определений понятий «кейс» и «кейс-технология». В работах [22; 23] отмечается, что сам термин «case» (от лат. *casus* – «реальный случай» и англ. *case* – «обстоятельство») – это многозначное понятие, которое в данном контексте трактуется как случай, казус и означает разбор запутанной, необычной ситуации. Кейс-методом [24] называют обсуждение разнообразных казуистических жизненных и профессиональных случаев, наряду с этим встречается также использование понятия «метод анализа конкретных ситуаций». Авторы указывают, что термин «кейс-технология» является собирательным названием кейс-методов обучения, кейс-папкой. Можно сказать, что «кейс» [25] – это специально подготовленный учебный материал, в котором содержится методически структурированное описание проблемных ситуаций. При разборе проблемных ситуаций (решении «кейса») появляется возможность реализации индуктивного подхода к обучению (методического приема – по принципу от типовой ситуации, от примеров к правилу, а не наоборот). Наряду с этим отмечается [26], что кейс-метод может использоваться не только как метод обучения, но и как исследовательская методика. Основные характеристики данного метода приведены на рисунке 2.

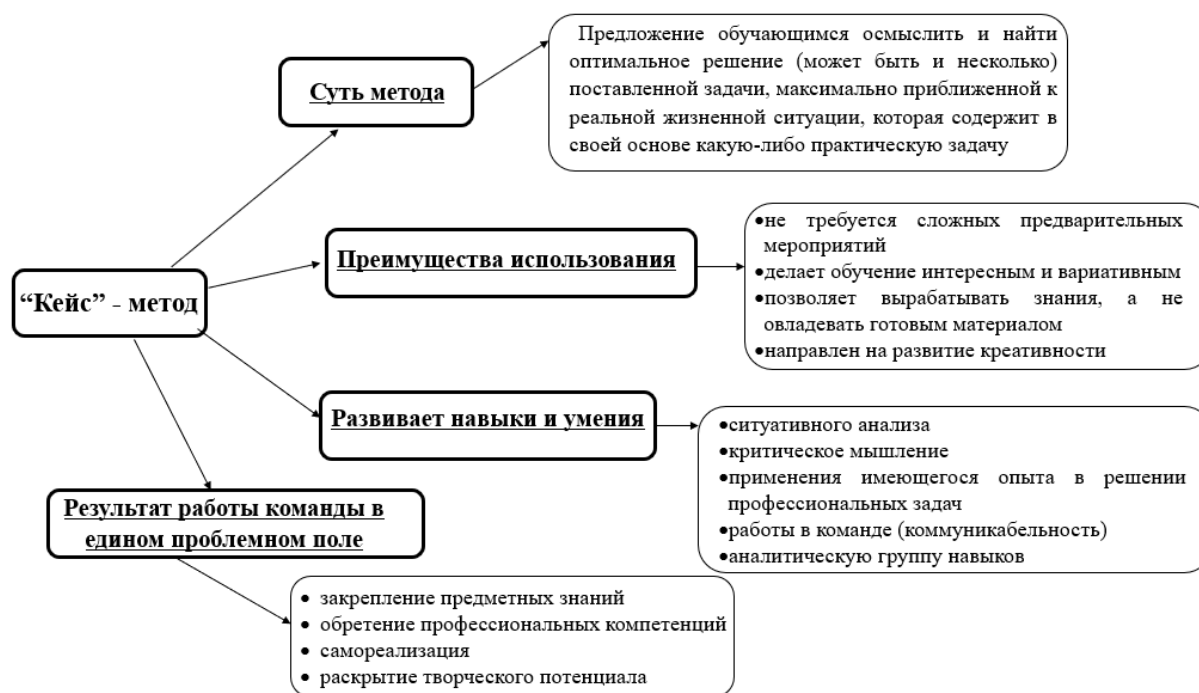


Рисунок 2. – Основные характеристики кейс-метода

Выделяют следующие группы навыков, которые развиваются в процессе применения «активации» образовательного процесса: аналитические (способность классифицировать, анализировать, находить главную информацию, выстраивать логические цепочки, определять причинно-следственные связи); практические (способность применять свои теоретические знания в повседневной практической деятельности); творческие (предложение нестандартного, креативного, нелогичного варианта решения); коммуникативные и социальные (способность слышать и слушать оппонента, наряду с этим – аргументированное, ненавязчивое отстаивание своей точки) и т.д.

Среди возможных результатов использования кейс-метода можно выделить: учебные (усвоение новой информации, освоение метода сбора данных и анализа, умение работать с текстом, соотнесение теоретических и практических знаний) и образовательные (создание авторского продукта, образование и достижение личных целей, повышение уровня коммуникативных навыков, появление опыта принятия решений, действий в новой ситуации, решения проблем). Кейс дает возможность преподавателю использовать его на любой стадии обучения и для различных целей.

Кейс-метод является интерактивным (поскольку в работу над кейсом вовлекаются все участники процесса), неигровым имитационным методом обучения. Для успешной работы с данным методом и достижения требуемого результата необходимо, чтобы сам кейс соответствовал определенным требованиям:

- ориентация на конкретную аудиторию;
- четко сформулированные цели написания кейса;
- достоверность используемых фактов при составлении кейса;
- наличие проблемной ситуации;
- приближенность к реальной жизни или профессиональной деятельности;
- эмоциональный стиль изложения материала;
- отсутствие авторских комментариев;
- достаточное количество информации в явной или замаскированной форме.

При составлении кейса автор должен точно представлять: цель и задачи использования, целевую аудиторию, промежуток времени для выполнения. В хорошем кейсе нет ничего лишнего, каждая деталь тщательно продумана автором.

В литературе нет однозначной классификации для кейсов. Условно можно выделить деление кейсов по размерам: большие (полноформатные – скорее профессиональные, могут быть до 25 страниц), средние (иногда их называют «европейские», 6–7 страниц) и маленькие (мини-кейсы). Объем не является главной характеристикой кейса. В мини-кейсе приводится только ключевая информация, решается меньшее количество проблемных моментов, что в свою очередь позволяет использовать данный вид кейса на учебных занятиях, которые имеют небольшой временной промежуток. Выделяются еще и короткие кейсы, их называют в литературе кейслет (*caselet*), чаще всего объемом 1–3 страницы, что делает их удобными для использования на лекционных, практических и лабораторных занятиях. Наиболее распространенные виды классификации кейсов (рисунок 3) приводит К.А. Калустьянц [23].

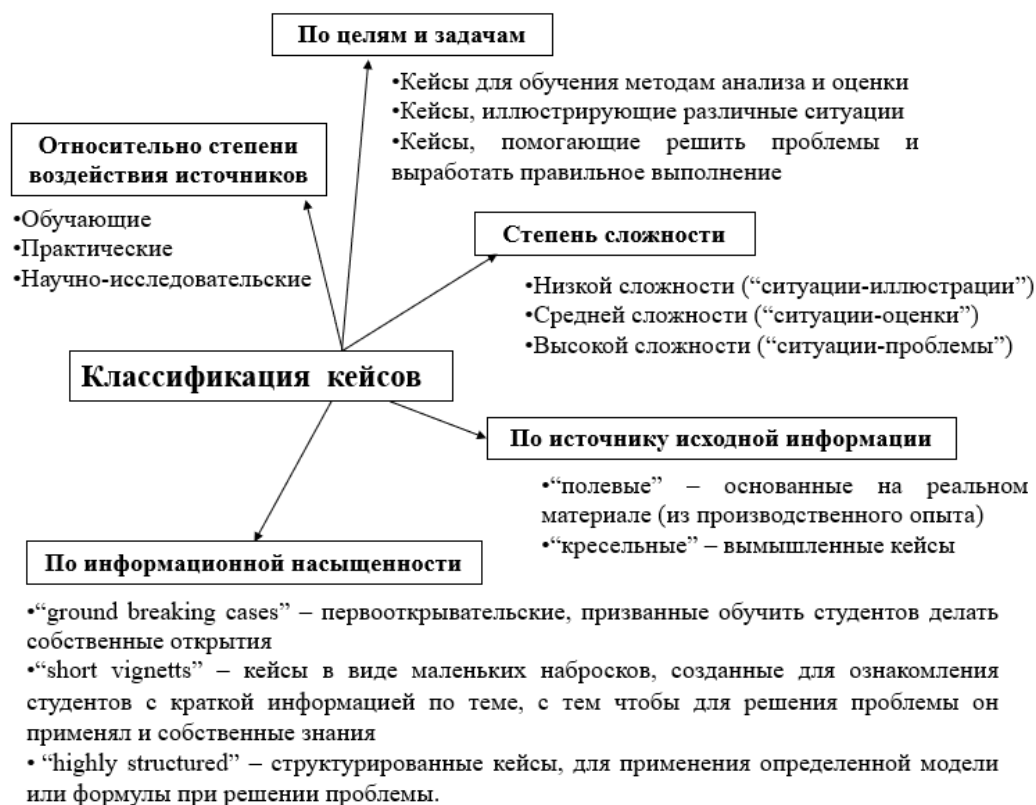


Рисунок 3. – Классификация и виды кейсов

По уровню сложности различают иллюстративные (описательные) и учебные (используются для организации самостоятельной работы студентов) кейсы. Главные признаки учебного кейса: активная, самостоятельная работа студентов, в процессе выполнения которой происходит развитие соответствующих умений и навыков. Отмечается [25], что «...кейс, специально созданный как инструмент активных методов обучения, отличается и от готовой «иллюстрации», и от научной публикации, подготовленной по материалам кейса (реальной ситуации).» Так, например, если изложенные в кейсе факты показывают причинно-следственные связи, то учебные цели кейса могут быть следующими: 1) изучение концепции, тогда характеристика такого кейса – описание проблемы; 2) понимание методов, тогда – описание задачи, решаемой по определенному алгоритму.

Как считают З.Х. Абакаев [18], К.А. Калустьянц [23], И.В. Гладких [25], существуют разные варианты структурной организации этапов разработки кейсов. Можно выделить следующие основные этапы при разработке кейсов: 1) определение целей; 2) поиск информации; 3) разработка текста; 4) апробация; 5) рефлексия.

В данной работе мы проанализируем опыт по созданию и применению кейса при изучении дисциплины «Химия» студентами 1 курса специальности 1-70 05 01 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ» Полоцкого государственного университета имени Евфросинии Полоцкой.

Дисциплина «Химия» входит в естественнонаучный модуль. При ее изучении формируется базовая профессиональная компетенция – применять знания естественнонаучных учебных дисциплин для решения прикладных задач транспортировки и хранения нефти и газа [27]. Цель преподавания дисциплины «Химия» в учреждениях высшего образования – овладение студентами теоретическими и практическими знаниями по основным разделам химии с учетом современных направлений развития химической науки, что обеспечит решение задач будущей профессиональной деятельности. В соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта химический лабораторный практикум является обязательной частью учебной дисциплины «Химия» для студентов технических специальностей. Изучение химических законов, свойств веществ и способов их получения помогает инженеру при выборе сырья, в обеспечении экологической безопасности технологических процессов, решении экологических проблем. Учебная дисциплина «Химия» базируется на знаниях по химии за курс средней общеобразовательной школы. В свою очередь знания, полученные при изучении дисциплины «Химия», дают возможность студентам изучать все последующие дисциплины учебного плана на качественно более высоком уровне. Особенно важна данная дисциплина для освоения в дальнейшем таких дисциплин, как «Материаловедение и технология металлов и трубостроительных материалов», «Системы электрохимической защиты объектов трубопроводного транспорта», при изучении которых формируются базовые и специальные компетенции.

Для создания кейса нами была выбрана тема «Коррозия и методы защиты от коррозии», что позволяет реализовать и междисциплинарную связь с перечисленными выше дисциплинами специальности.

В настоящее время осуществление процесса обучения химии студентов-первокурсников – трудная задача, т.к. на техническую специальность поступают абитуриенты, имеющие порой достаточно низкий уровень школьной подготовки в области химии. Химия для студентов нехимических специальностей технических вузов, с одной стороны, является фундаментальной дисциплиной, с другой – непрофильной. Необходимо научить студентов применять основные законы химии к различным объектам профессиональной деятельности, решать технологические задачи, в т.ч. и в нестандартных ситуациях. Не менее важно и то, что анализ ситуаций серьезно воздействует на профессионализацию студентов, способствует их взрослению, формирует интерес и позитивную мотивацию к учебе [20].

Таким образом, на первом этапе определилось место кейса в структуре учебной дисциплины, был определен объем знаний, перечень умений и навыков, определены будущие специальные профессиональные компетенции.

Цель данного кейса – формирование знаний и представлений о сути процесса коррозии, ее особенностях, условиях возникновения и протекания, а также о методах защиты и в определении задач, которые позволят достичь данной цели.

Задача данного кейса – ознакомить студентов с процессом коррозии и методами защиты металлов от коррозии. В результате обучения студенты должны:

– знать: суть процесса коррозии, причины возникновения, химические особенности протекания, основные типы коррозии, отличительные особенности электрохимической коррозии и причины ее возникновения; научить анализировать предложенные варианты текстов и делать выводы;

– уметь: определять тип коррозии по условиям протекания процесса, написать уравнение химической реакции для данного вида коррозии, прогнозировать методы для защиты металлов от коррозии.

Методическая цель кейса – иллюстрация особенностей процесса коррозии и результатов ее протекания.

Последовательность работы студентов в аудитории может быть следующей: вступительное слово преподавателя, постановка проблемы, организация работы студентов в малых группах, обсуждение решений, обобщающее выступление преподавателя и оценивание работы студентов [17].

В качестве источников информации при создании кейса выступала вторичная информация (нами были взяты истории мировых катастроф, причинами которых являлся процесс коррозии [28]).

Задачи, предоставленные студентам, должны отвечать определенным требованиям: 1) быть разработанными в соответствии с дидактическими принципами и требованиями, предъявляемыми к тестовым заданиям

в целом; 2) сформулированы на языке, доступном пониманию студентов; 3) быть многоуровневыми, т.е. предполагающими возможность оценить: общий подход к решению, выбор необходимой стратегии, квалификацию в использовании конкретного гносеологического и поведенческого инструментария; 4) быть «модульными», т.е. предусматривающими возможность, сохраняя общий конструкт задачи, менять некоторые из ее условий [25].

Для того чтобы вызвать интерес у студентов к данной проблеме, необходимо дать интригующее название и небольшое вступление.

Например, кейс «Крупнейшая катастрофа мира».

Вступление может выглядеть следующим образом: *В мире каждый год, месяц, день и час случаются катастрофы, которые уносят десятки жизней. Причины на то самые разные – от погодных условий до халатности самого человека. Сегодня мы с вами рассмотрим показательный пример, который уж был в истории человечества.*

Исходя из правил поведения в лаборатории, преподаватель предлагает работу в паре. В большинстве случаев число студентов на лабораторном занятии – 10 человек, следовательно, 5 пар. Затем преподаватель в распечатанном виде предоставляет студентам информацию по данной теме и список задач, которые необходимо выполнить. Для составления задач был использован конструктор задач, разработанный Л.С. Илюшиным [29]. Конструктор задач – комплексный дидактический прием, позволяющий создавать собственный дидактический текст и с его помощью решать конкретные педагогические задачи, связанные с проектированием, сопровождением и оценкой достижений учащихся. Под дидактическим текстом в данном случае понимается развернутое описание учебного задания, ориентированного на достижение студентами различных результатов. Задания можно предлагать студентам на разных этапах освоения определенной информации: ознакомление, понимание, применение, анализ, синтез, оценка.

Студентам предлагается следующий материал.

– блок 1.

Мост, который устал

После любой аварии или катастрофы возникает вопрос: кто виноват в случившемся? Несмотря на известное выражение «У каждой проблемы есть фамилия, имя и отчество», порой в ответ остается лишь развести руками. Именно так обстоит дело с обрушением Серебряного моста над рекой Огайо в 1967 г.



В 1928 г. между городами Пойнт-Плезант (штат Западная Вирджиния) и Галлиполис (штат Огайо) была построена переправа (213-метровый центральный пролет, к нему примыкали два боковых, каждый по 115 м длиной), получившая красивое имя Серебряный мост (в отделке моста было использовано много алюминиевых деталей, которые ярко сверкали на солнце). В конструкции моста вместо тросов использовались специальные стержневые подвески с широкими проушинами на концах. По-английски такая деталь называется *eyebar*, в буквальном переводе «глазастый стержень». Именно с использованием таких стержней строились американские мосты с начала XIX в. И до поры до времени они не подводили.

– блок 2.

Минутное дело

Серебряный мост честно прослужил 39 лет. Однако в 1967 г. в 17:00 произошла трагедия. Потрясенные очевидцы позднее рассказывали, что буквально в течение одной минуты мост сложился как картонный домик.

Все началось с того, что одна из стержневых подвесок с северной стороны (т.е. со стороны штата Огайо) лопнула. Это вызвало цепную реакцию, и «глазастые стержни» стали рваться один за другим. Вместе с основными пролетами обрушились и две башни, расположенные по краям моста.

Позднее удалось установить, что первопричиной катастрофы стала крошечная трещина шириной около 2,5 мм в стержневой подвеске № 330. По мере того как накапливалась усталость металла, напряжение в конструкции росло. А затем, когда был превышен критический рубеж, хватило одной минуты для того, чтобы огромное сооружение рухнуло. Необходимо подчеркнуть, что в 1928 г., когда строился Серебряный мост, таких понятий, как «усталость металла» и «коррозия», в обиходе мостостроителей попросту не существовало. Не были толком известны и свойства углеродистой стали, из которой изготавливались «глазастые стержни». О том, что она очень твердая, инженеры знали. А вот о ее чрезвычайной хрупкости – не особенно.

– блок 3.

Обреченная переправа

Исследованием обломков Серебряного моста занимался инженер Джон Беннет. Он и обнаружил, что трещинами была покрыта не только злосчастная стержневая подвеска № 330. Они встречались повсюду. Другими словами, мост был обречен в любом случае. Технологии, доступные в 1928 г., не позволяли обнаружить дефекты, подобные тем, которые погубили Серебряный мост. Находить мелкие скрытые трещины в металлических конструкциях строители научились много позже.

На момент строительства моста средний вес легкового автомобиля составлял около 680 кг. Даже самый тяжелый грузовик того времени весил лишь слегка больше девяти тонн. К 1967 г. все изменилось в большую

сторону. Типичный «семейный» автомобиль среднего американца стал весить 1,8 т! А вес некоторых груженых фур превысил 27 т! Можно себе представить, насколько выросла нагрузка на мостовые конструкции и стержневые подвески.

Обрушение Серебряного моста побудило провести проверки переправ, построенных по той же технологии. К тому времени их осталось всего две, причем одна – не в Америке, а в Бразилии. Остальные давно уже заменили на более современные конструкции. А вот бразильский мост на стержневых подвесках прекрасно выдержал проверку и успешно эксплуатировался вплоть до 1991 г.

Можно предложить следующие тексты для заданий:

– **Задачи на ознакомление.**

Прочитайте самостоятельно предоставленный Вам текст и составьте список понятий, касающихся данной проблемы.

Список понятий может быть следующим: *коррозия, процессы окисления и восстановления, металлы, гальваническая пара.*

– **Задачи на понимание.**

1. *Объясните причины возникновения коррозии.*

Предполагаемый ответ студентов: *Причины возникновения коррозии могут быть различными: ошибка при проектировании, несвоевременное проведение мониторинга коррозии, изменение pH почвы, воды и т.п.*

2. *Приведите пример того, как корродируют предметы, которыми Вы пользуетесь, и предположите причину возникновения коррозии.*

3. *Обрисуйте в общих чертах шаги, необходимые для того, чтобы защитить автомобиль от коррозии.*

– **Задачи на применение.**

1. *Предложите способ, позволяющий оценить коррозионное состояние оборудования. Проведите эксперименты на исследование коррозии при контакте двух различных металлов, влияния пассивирования на защиту металлов от коррозии и влияния ингибиторов на защиту металлов от коррозии (ход работы, результаты экспериментов и объяснения занесите в лабораторные тетради).*

Предполагаемый ответ студентов: *Эффективным способом оценки коррозионного состояния оборудования является коррозионный мониторинг – система наблюдений и прогнозирования коррозионного состояния объекта с целью получения своевременной информации о возможных коррозионных отказах, а также для обоснования методов защиты металлов от коррозии.*

2. *Проведите эксперименты на исследование коррозии при контакте двух различных металлов, влияние пассивирования на защиту металлов от коррозии (ход работы, результаты экспериментов и объяснения занесите в лабораторные тетради).*

– **Задачи на анализ.**

1. *Раскройте особенности процессов с кислородной и водородной деполяризацией. Предположите, какая деполяризация была в данной истории.*

Предполагаемые ответы студентов: *Кислородная деполяризация встречается значительно чаще, а именно при атмосферной коррозии, а также в морской и пресной воде. Водородная деполяризация протекает в технологических средах, кислых грунтах и в загрязненной почве и воде (кислотные дожди).*

В зависимости от кислотности среды электролита на катоде восстанавливается или кислород (растворенный в электролите), или ионы водорода.



В данном случае коррозия протекает с кислородной деполяризацией.

2. *Постройте классификацию коррозионной защиты на основании представленной информации.*

– **Задачи на синтез.**

1. *Придумайте дидактическую игру на тему «Коррозия и способы защиты от коррозии».*

2. *Разработайте план, позволяющий предотвратить коррозию металлов.*

Один из вариантов может выглядеть следующим образом: *Обладать теоретическим знаниями по данной проблеме: электрохимические свойства металлов, типы коррозий, методы профилактики; уметь применять на практике знания, а именно в зависимости от металла применять ту профилактику, которая наибольшим образом предотвратит коррозию.*

– **Задачи на оценку.**

1. *Оцените значимость повреждений и соответствующих последствий нефте- и газопроводов для экологии.*

2. *Определите, какое из решений по защите от коррозии является оптимальным для вашего автомобиля или любой другой металлической конструкции.*

3. *Оцените значимость данной истории для будущей профессиональной деятельности.*

Эта история показала значимость изучения химии для моей специальности. Когда я пришел на первую пару по химии, то был уверен, что она мне вообще не нужна и я лишь трачу время. Но оказалось, что это совсем не так.

Тяжело было читать данную статью, т.к. погибло много людей. Те, кто причастен к созданию моста, невиновны в силу того, что наука не раскрыла все тонкости данной темы и еще не были разработаны специальные приборы для обнаружения мелких трещин, произошла такая трагедия.

Конечно, моя профессия не связана с глобальными сооружениями, но я буду заниматься ремонтами машин и применять теоретические знания, полученные при изучении химии, стараясь не допускать того, чтобы машины «болели».

Далее преподаватель интересуется у студентов: какими бы еще они хотели обладать данными (статистика, время пользования, химический состав воды, рН почвы) для более детального исследования проблем?

На заключительном этапе подводятся итоги.

Тема коррозии находит дальнейшее практическое применение у будущих инженеров, поэтому данный кейс по теме можно использовать на лабораторных практикумах для студентов и на уроках в школе.

Данный кейс составлен в соответствии с учебной программой и соответствует всем требованиям при составлении кейсов.

С целью проверки эффективности обучения химии с использованием кейс-технологии был проведен педагогический эксперимент, в ходе которого задействовались студенты пяти групп первого курса: 1-37 01 06-01 «Техническая эксплуатация автомобилей (автотранспорт общего и личного пользования)», 1-70 05 01 «Проектирование, сооружение и эксплуатация газонефтепроводов и газонефтехранилищ», 1-36 01 01 «Технология машиностроения», 1-36 07 01 «Машины и аппараты производств и предприятий строительных материалов» и 1-70 04 02 «Теплогасоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна».

Результаты эксперимента представлены на примере специальности 1-37 01 06-01 «Техническая эксплуатация автомобилей (автотранспорт общего и личного пользования)» (21-ТЭА). В эксперименте участвовало 20 человек.

Студенты были разделены на две группы по 10 человек: контрольная (КГ) и экспериментальная (ЭГ) группы. В последующем контрольная группа изучала химию традиционным образом, в экспериментальной – использовались кейсы по темам.

План эксперимента включал в себя следующие этапы:

1. Диагностический.

На этом этапе проводился анализ успеваемости студентов перед началом эксперимента. Студентам предлагалась контрольная работа, чтобы установить их первоначальный уровень знаний по химии (сравнивались уровни усвоения материала: низкий (1–2 балла), удовлетворительный (3–4 балла), средний (5–6 баллов), достаточный (7–8 баллов) и высокий (9–10 баллов)). Исходя из полученных результатов на начало эксперимента, оказалось, что уровень знаний студентов КГ и ЭГ соответствует среднему – 6,2 и 6,1 баллов, соответственно. Средняя успеваемость практически одинакова. Уровень знаний находится в пределах от 4 до 8 баллов, что аналогично удовлетворительному, среднему и достаточному уровням знаний.

2. Коррекционно-развивающий.

На этом этапе происходило непосредственное внедрение кейс-технологии в образовательный процесс участников педагогического эксперимента.

3. Контрольный.

Для подведения итогов педагогического эксперимента была проведена итоговая защита, включающая в себя задания по четырем пройденным темам.

По результатам можно сделать вывод, что группы справились с данной работой по-разному. Средний балл в КГ вырос на 11%, а в ЭГ – на 25%. В КГ до и после эксперимента отсутствуют студенты с низким уровнем знаний. При этом студенты с удовлетворительным уровнем знаний до эксперимента составляли 10%, после эксперимента они отсутствуют. Также стоит отметить, что при уменьшении числа студентов со средним уровнем знаний на 20% количество студентов, имеющих достаточный уровень знаний, повысился на 30%. Однако отсутствуют и студенты, показывающие высокий уровень знаний.

В ЭГ отсутствуют студенты с низким уровнем знаний как до, так и после окончания эксперимента. Студенты (20%), показавшие удовлетворительный уровень знаний до эксперимента, после эксперимента с таким уровнем знаний отсутствуют. При этом, при уменьшении на 10% количества студентов, показывающих средний уровень знаний, и сохранении количества студентов, показывающих достаточный уровень знаний, появилось 30% студентов с высоким уровнем знаний в конце эксперимента.

По завершению эксперимента студентам было предложено пройти on-line тестирование (вопросы составлены в Google Forms), чтобы оценить пользу кейс-технологии при изучении химии (в опросе участвовало 50 человек).

По полученным результатам можно сказать, что апробация по использованию кейс-технологии по дисциплине «Химия» прошла успешно: 74% участников отметили, что хотели бы, чтобы кейс-технология была внедрена и в другие дисциплины; 26% пока не определились с окончательным ответом, что скорее всего, связано

с тем, что они впервые столкнулись с такой технологией. Общее впечатление об эксперименте участники оценивали по 10-балльной шкале, и большинство, что составляет 70% от общего числа участников эксперимента, поставили оценки 9–10.

Заключение. Кейс-технология является интерактивным методом обучения. Данная технология способствует формированию и совершенствованию у студентов умений слушать, слышать, понимать других людей, работать в команде, логически мыслить, формулировать вопрос, аргументировать ответ, делать собственные выводы, отстаивать свое мнение. Однако следует отметить, что составление кейсов – очень трудоемкий процесс, требующий от преподавателя определенного уровня подготовки.

ЛИТЕРАТУРА

1. О концепции развития системы образования Республики Беларусь до 2030 года [Электронный ресурс] : постановление Совета Министров Республики Беларусь, 30 нояб. 2021 г., № 683 // Национальный правовой Интернет-портал Республики Беларусь. – Минск, 2021. Режим доступа: <https://pravo.by/document/?guid=12551&p0=C22100683&p1=1>. – Дата доступа: 18.10.2021.
2. Титович, И.В. Реализация компетентного подхода в системе высшего образования Республики Беларусь / И.В. Титович // Выш. шк. – 2017. – № 3 (119). – С. 3–5.
3. Макаров, А.В. Инновационные образовательные системы в высшей школе: проблемы качественного образования / А.В. Макаров // Выш. шк. – 2018. – № 2 (128). – С. 15–18.
4. Формирование химико-экологической компетентности учащихся направления химия в высших учебных заведениях / Ж.Д. Абдуллаева [и др.] // Бюл. науки и практики. – 2021. – Т. 7, № 7. – С. 285–290.
5. Наумова, Л.А. Компетентный подход к изучению химии в морском вузе с учетом требований профессиональных стандартов / Л.А. Наумова // Проблемы соврем. пед. образования. – 2018. – С. 296–298.
6. Жук, О.Л. Направления модернизации высшего образования и требования к педагогическим компетенциям преподавателей в контексте Болонского процесса / О.Л. Жук // Выш. шк. – 2015. – № 5. – С. 18–22.
7. Андреев, А.А. Введение в Интернет-обучение / А.А. Андреев. – М. : Логос, 2003. – 76 с.
8. Леонович, А.Н. Применение активных методов обучения при проведении семинарских занятий / А.Н. Леонович, Н.С. Тихонович // Выш. шк. – 2018. – № 4 (126). – С. 11–15.
9. Оселедчик, Е.Б. Интерактивная деятельность как эффективный способ вовлечения студентов в учебный процесс / Е.Б. Оселедчик, А.В. Дмитриева // Проблемы соврем. пед. образования. – 2022. – С. 85–88.
10. Тихонов, Ю.А. Использование метода проектов на практических занятиях по дисциплине «Информатика» в ВУЗе / Ю.А. Тихонов, Е.А. Крайнова, С.В. Снадченко // Проблемы соврем. пед. образования. – 2022. – № 74-1. – С. 266–269.
11. Применение методики «Перевернутый класс» при обучении студентов информационно-коммуникационным технологиям // И.И. Раскина [и др.] // Вестн. Приамур. гос. ун-та им. Шолом-Алейхема. – 2022. – № 1. – С. 121–128.
12. Королева, Н.В. Комплексный метод использования традиционных и современных средств обучения иностранным языкам в вузе / Н. В. Королева // Изв. Тул. гос. ун-та. – 2019. – № 4. – С. 57–61.
13. Сакулина, Ю.В. Актуальность использования кейс-технологий в ВУЗе / Ю.В. Сакулина, Э.Г. Масабикова // Нац. ассоц. ученых. – 2017. – № 5 (32). – С. 26–28.
14. Мухамедьярова, Ж.У. Кейс-технологии как инструмент творческого мышления / Ж.У. Мухамедьярова, Н.С. Сливкина // Наука и реальность. – 2021. – № 4 (8). – С. 150–152.
15. Новик, И.Р. Использование кейсов в преподавании биологической химии в педагогическом вузе / И.Р. Новик, Н.А. Журавлева, И.А. Воронина // Проблемы соврем. пед. образования. – 2020. – С. 125–128.
16. Амонова, Х.И. Кейс как эффективный метод преподавания химических наук в высших медицинских учебных заведениях / Х.И. Амонова, С.Ш. Содикова // Вестн. науки и образования. – 2020. – № 19. – Ч. 2. – С. 52–54.
17. Гасанова, С.С. Кейс-технология в практике высшего образования / С.С. Гасанова // Упр. инновациями: теория, методология, практика. – 2013. – № 7. – С. 153–157.
18. Абакаева, З.Х. Использование кейс-метода как руководство по подготовке практико-ориентированных специалистов экономических профессий в ВУЗе / З.Х. Абакаева, Г.И. Есентаева, Г.М. Конакова // Статистика, учет, аудит. – 2020. – № 1 (76). – С. 246–249.
19. Кучер, М.И. Применение кейс-технологий в практике изучения естественнонаучных дисциплин / М.И. Кучер, Е.Г. Ладыгина // Науч. вестн. Вол. воен. ин-та матер. обеспечения. – 2021. – № 2 (58). – С. 153–158.
20. Калинина, Е.С. Кейс-метод как средство повышения профессиональной направленности в обучении естественнонаучным и математическим дисциплинам / Е.С. Калинина // Проблемы и перспективы развития образования в России. – 2016. – № 40. – С. 37–43.
21. Червякова, Л.Д. Практика использования метода case-study при изучении теоретических дисциплин / Л.Д. Червякова // Пед. науки. – 2017. – № 6. – С. 71–76.
22. Абильдина, А.С. Кейс-технологии как один из инновационных методов образования / А.С. Абильдина // Пед. наука и практика. – 2019. – № 3. – С. 50–52.
23. Калустьянц, К.А. Использование кейс-технологии в современном вузовском образовании / К.А. Калустьянц // Проблемы современного педагогического образования. – 2020. – № 67-4. – С. 160–162.
24. Царапкина, Ю.М. Использование кейс-технологий при обучении студентов / Ю.М. Царапкина // Образование и наука. – 2015. – № 3 (122). – С. 120–129.
25. Гладких, И.В. Разработка учебных кейсов: методические рекомендации для преподавателей бизнес-дисциплин / И.В. Гладких. – СПб. : Высш. шк. менеджмента, 2010. – 96 с.
26. Грузкова, С.Ю. Кейс-метод: история разработки и использования метода в образовании [Электронный ресурс] / С.Ю. Грузкова, А.Р. Камалеева // Соврем. исслед. соц. проблем. – 2013. – № 6 (26). – С. 24–25. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/keys-metod-istoriya-razrabotki-i-ispolzovaniya-metoda-v-obrazovanii>.

27. Типовой учебный план. Специальность 1-70 05 01 [Электронный ресурс] : утв. первым зам. Министра образования, 21.04.2021 г. – Режим доступа: https://edustandart.by/media/k2/attachments/pl_1-70-05-01_210421.pdf. – Дата доступа: 09.11.2021.
28. Иванов, К. Мост, который устал [Электронный ресурс] / К. Иванов // Загадки истории. – Режим доступа: <https://zagadki-istorii.ru/katastrofy-5.html>. – Дата доступа: 10.03.2022.
29. Илюшина, Л.С. Конструктор задач [Электронный ресурс] / Л.С. Илюшина // Урок в соответствии с ФГОС. – Режим доступа: <https://www.sites.google.com/site/konstruirovanieurokabelovo/poleznye-ssylki/konstruktor-zadac-l-s-ilusina>. – Дата доступа: 15.02.2022.

Поступила 20.09.2022

THE PRACTICE OF USING CASE TECHNOLOGY IN THE STUDY CHEMISTRY STUDENTS OF TECHNICAL SPECIALTIES

P. PUTRO, E. MOLOTOK
(*Euphrosyne Polotskaya State University of Polotsk*)

Case technology is one of the most innovative in education, it is a hybrid of academic and practice-oriented education. When using this technology, students are loaded into solving specific situational tasks.

Since the fund of tasks in the discipline “Chemistry” for higher education has not been developed enough, this article also provides an example of the development of cases on the example allocated to the research and development of the topic corrosion. This topic is directly related to the future professional activity of graduates of technical specialties of the university.

The methodology of application of case technology presented in the article can be used in the educational processes of secondary and higher schools.

Keywords: *modern teaching methods, case technology, case study, educational process, discipline “Chemistry”, corrosion.*