

УДК 377.1/8

УЧЕБНЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ХАРАКТЕРА В ЛЕКЦИОННОМ КУРСЕ ХИМИЧЕСКОЙ ДИСЦИПЛИНЫ КАК ФАКТОР РАЗВИТИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ СТУДЕНТОВ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ КОЛЛЕДЖЕЙ

Агафонова И.П.

*ФГБОУ ВО «Красноярский государственный медицинский университет
им. проф. В.Ф. Войно-Ясенецкого» Минздрава РФ, Фармацевтический колледж,
Красноярск, e-mail: aip-mfk@rambler.ru*

Обсуждается модернизация лекционного курса химической дисциплины посредством включения в него учебных проблем междисциплинарного характера. При этом междисциплинарные связи в системе химической подготовки будущего фармацевта рассматриваются как отношение между отдельными учебными дисциплинами (общепрофессионального, химического и профессионального циклов) в контексте направленности на формирование профессиональной компетентности специалиста. Приводятся примеры создания проблемных ситуаций посредством учебных интегративных проблем и их разрешение в совместной деятельности со студентами. Установлено, что усиление акцентов на междисциплинарные связи посредством включения в лекционный курс учебных интегративных проблем способствует формированию/развитию не только химических компетенций, но и компонентов профессиональных и общих компетенций студентов.

Ключевые слова: профессиональное образование, подготовка фармацевта, обучение химическим дисциплинам, лекция, междисциплинарные связи, учебная интегративная проблема

EDUCATIONAL PROBLEMS OF AN INTERDISCIPLINARY NATURE IN LECTURES CHEMICAL DISCIPLINE AS A FACTOR IN THE DEVELOPMENT OF STUDENT COMPETENCES AT THE PHARMACEUTICAL COLLEGES

Agafonova I.P.

Prof. V.F. Voino-Yasenetsky KrasSMU MOH, Krasnoyarsk, e-mail: aip-mfk@rambler.ru

Modernization of the lecture course of chemical discipline through the inclusion of educational problems of an interdisciplinary nature are discussed. The interdisciplinary links in the system of teaching chemical discipline of the future pharmacist are considered as a relationship between individual academic disciplines (general trade, and professional chemical cycles) in the context of the focus on the formation of the professional competence. Examples of creation of problem situations by means of an integrative problems and their resolution in collaborative activities with students are given. It is shown that the increased emphasis on interdisciplinary links through the inclusion in lectures integrative educational problems contribute to formation/development not only of chemical competencies, but also components of professional and general competences of students.

Keywords: the professional education, the training of pharmacist, the teaching chemical disciplines, the lecture, the interdisciplinary relations, the training integrative problem

Введение новых ФГОС профессионального образования предполагает создание условий обучения, обеспечивающих включение студентов в процесс формирования собственных компетенций через освоение содержания учебных дисциплин, что обуславливает необходимость модернизации организационных форм обучения [3, 7]. И в первую очередь модернизация связана с интенсивно развивающимися информационно-коммуникационными технологиями (ИКТ) [4, 6, 8].

В настоящее время – время обилия как печатных, так и электронных источников учебных информации, высказываются различные мнения о роли и месте лекции в образовательном процессе, новые требования к лекции как организационной форме обучения [3, 4, 9]. Существует точка зрения, что информационная функция лекции уже

не является основной, поскольку большую часть информации студент сейчас получает из других источников, и, как следствие, следует менять способы и характер предоставляемой информации, чтобы стимулировать мотивацию и активность студентов. Однако такие функции лекции, как установочная, методологическая, развивающая и воспитывающая, наоборот, усиливаются и обретают новый смысл [3, 9]. Авторами работы [6] предпринята попытка осмысления новых терминов, связанных с модернизацией лекции, а также проведен анализ развития данной организационной формы посредством ИКТ и основанных на них дистанционных технологий.

Вместе с тем, принимая во внимание, что профессиональная компетентность является интегративной характеристикой личности специалиста, по мнению автора данной ста-

ть, значимым фактором модернизации лекционного курса является усиление акцентов на междисциплинарные связи в контексте проблемно-интегративного подхода [1].

Проектирование лекционного курса химических дисциплин в фармацевтическом колледже на основе проблемно-интегративного подхода предполагает включение в него учебных интегративных проблем на основе внутродисциплинарных и междисциплинарных связей [5]. Междисциплинарные связи в системе химической подготовки будущего фармацевта рассматриваются нами как отношение между отдельными учебными дисциплинами (общепрофессионального, химического и профессионального циклов) в контексте направленности на формирование профессиональной компетентности специалиста. При этом в логике системного подхода в системе химической подготовки студентов выделяются междисциплинарные связи (МДС) трех типов:

- 1-й тип – на основе междисциплинарной интеграции содержания обучения обеспечивающим дисциплинам и дисциплинам химического цикла (МДС 1-го типа);
- 2-й тип – на основе междисциплинарной интеграции содержания обучения химическим дисциплинам (МДС 2-го типа);
- 3-й тип – связи на основе междисциплинарной интеграции содержания обучения химическим дисциплинам и обеспечиваемым дисциплинам (МДС 3-го типа) [5].

Ниже приводятся конкретные примеры создания и разрешения проблемных ситуаций в лекционном курсе химических дисциплин на основе междисциплинарных связей трех типов. Все лекции читаются в режиме полилога «лектор – аудитория», при этом студенческой аудитории предоставляется возможность высказать свои догадки или предположения; главная установка лектора – не подавлять интуицию студентов, способствовать развитию критического мышления [3]. Для создания проблемных ситуаций используется и демонстрационный химический эксперимент.

Так, в лекционном курсе дисциплины «Общая и неорганическая химия» в начале лекции по теме «Комплексные соединения» студентам-первокурсникам демонстрируется вещество (желтая кровяная соль) и отмечается, что качественный и количественный состав его определен абсолютно точно: $4KFe_6C_6N$. Студентам предлагается ответить на вопрос, к какому классу неорганических соединений оно относится? Анализируя качественный состав вещества в режиме полилога, студенты делают предположения, что, судя по составу, вещество не может быть оксидом, кислотой, основа-

нием, т.е. – это соль. Тогда возникает вопрос: если это соль, то какова ее истинная формула?

Студенты высказывают предположения, что в состав входит цианид калия, цианид железа (II). Проверяем растворимость соли в воде и способность проводить электрический ток. По результатам демонстрационного эксперимента студенты делают вывод, что данная соль является электролитом. Возникает вопрос: «Какие частицы, проводящие электрический ток, присутствуют в растворе?» Для подтверждения предположений студентов проводим химический эксперимент. Роль ассистентов выполняют студенты. Поскольку студенты еще не знакомы с методами аналитической химии, целесообразно использовать алгоритмизированный химический эксперимент – студентам, ассистирующим преподавателю, выдаются инструкции [1].

Первый студент работает с инструкцией № 1 и проводит контрольные опыты на катионы K^+ (реакция с гидротартратом натрия) и Fe^{2+} (реакция с раствором NaOH) в модельных растворах. Второй студент работает с инструкцией № 2 и выполняет те же реакции с раствором исследуемого вещества. В процессе работы студентов-ассистентов отмечаем, что при проведении качественных реакций используются методы качественного анализа дисциплины «Аналитическая химия», которые будут осваиваться на втором курсе. Акцентируем внимание студентов на том, что цианиды обладают высокой токсичностью и требуют специального хранения, а данная соль является реагентом, который часто используется в аналитическом практикуме и для анализа лекарственных средств (МДС 3-го типа).

Результаты опыта представляются аудитории, и в ходе сравнения полученных результатов студенты делают вывод: в растворе исследуемого вещества имеются ионы K^+ , однако катион Fe^{2+} обнаружен не был. Возникает проблемная ситуация: студенты знают состав и некоторые свойства соединения, однако их теоретические знания не позволяют объяснить строение данного вещества. На экран выводится формула вещества, дается его тривиальное название и излагается материал, связанный с теорией строения комплексных соединений.

В конце лекции перед студентами ставится еще одна проблема: имеют ли значения комплексные соединения для живых организмов (МДС 1-го типа)? Обсуждение этого вопроса продолжается на практическом занятии. Для подготовки к нему студентам рекомендуется использовать ресурсы сети Интернет.

На начальном этапе лекции по теме «Методы качественного анализа» дисциплины «Аналитическая химия» студенты получают информацию о групповых реагентах на аналитические группы катионов по кислотно-основной системе анализа. Практика показывает, что у студентов возникают вопросы:

1. Почему у катионов I аналитической группы отсутствует групповой реагент?

2. Почему у катионов IV и V аналитических групп одинаковый групповой реагент, что противоречит самому понятию группового реагента? (МДС 2-го типа)

Возникает проблемная ситуация. На начальной стадии целесообразно использовать метод наводящих вопросов, поскольку студенты еще не владеют материалом о частных реакциях на катионы этой аналитической группы и ответы на вопросы получают в ходе совместного обсуждения.

Поскольку на вводной лекции курса у студентов уже были сформированы первоначальные понятия об аналитических сигналах, в режиме полилога выясняем, что только один катион (NH_4^+) из первой аналитической группы способен вступать в реакции, сопровождающиеся выделением газа. Основываясь на умениях студентов из курса общей и неорганической химии, работаем с таблицей растворимости солей и оснований в воде. Рассматриваем растворимость солей катионов I аналитической группы, выясняя при этом, что нет единого реагента, который дает сходный аналитический эффект со всеми катионами I аналитической группы.

При ответе на второй вопрос также актуализируем знания студентов из курса общей и неорганической химии. Студенты записывают уравнения реакций взаимодействия солей цинка (IV аналитическая группа) и солей железа (II) (V аналитическая группа) с групповым реагентом. В режиме полилога рассматриваем тип реакции, условия протекания данных реакций. Студенты делают вывод, что обе реакции идут с образованием малорастворимых оснований. Далее, анализируя свойства оснований, выясняем, что $\text{Zn}(\text{OH})_2$ проявляет амфотерные свойства. Студентам предлагается написать уравнения химических реакций, подтверждающих амфотерный характер $\text{Zn}(\text{OH})_2$. Проверив запись, выявляем, что осадок гидроксида цинка, в отличие от осадка гидроксида железа (II), растворяется в избытке щелочи. Как итог обсуждения, студенты делают дополнительную запись в таблице: групповым реагентом катионов IV аналитической группы является NaOH ,

взятый в избытке. Впоследствии информация об отсутствии группового реагента для анионов III аналитической группы уже не вызывает у студентов вопросов.

На лекции по теме «Катионы I аналитической группы» после изложения материала, связанного с общей характеристикой группы, с частными реакциями на катионы данной группы, поясняется, что умения анализировать смеси катионов одной группы или ряда аналитических групп необходимы при анализе лекарственных многокомпонентных форм. Формулируется проблема: можно ли идентифицировать катионы I аналитической группы при их совместном присутствии, а также какой вид анализа – дробный или систематический – целесообразно использовать для анализа смеси катионов I аналитической группы (МДС 3-го типа). Студентам предлагается составить план своих действий.

Студенты, работая индивидуально или парами, должны проанализировать полученную на лекции информацию, выявить, что, несмотря на то, что катионы данной аналитической группы не имеют общего группового реагента, катион аммония дает сходные внешние аналитические эффекты с рядом реагентов, характерных для катионов натрия или калия; сухую реакцию на катион калия нельзя проводить в присутствии катиона натрия. Из курса общей и неорганической химии студенты знают, что соли аммония являются нестойкими и легко разлагаются при нагревании. Это свойство используется при удалении солей аммония из смеси солей катионов первой группы.

Далее в режиме полилога обсуждается схема анализа катионов I аналитической группы. Перед студентами ставятся следующие вопросы:

1. В рамках I аналитической группы есть ли ионы, мешающие открытию друг друга?
2. Как определить наличие этого катиона?
3. Как удалить мешающий катион?

Совместно выстраивается схема систематического анализа катионов I аналитической группы. В дальнейшем такой прием создания проблемной ситуации используется и на практических занятиях [2].

В процессе изучения темы «Окислительно-восстановительные методы титрования» при освоении метода перманганатометрии студенты знакомятся с безындикаторным методом. В ходе полилога выявляем, что точка эквивалентности при использовании этого метода фиксируется, как и в любом титриметрическом методе, по аналитическому сигналу – изменению окраски, однако в данном случае сам перманганат калия может выполнять роль индикатора.

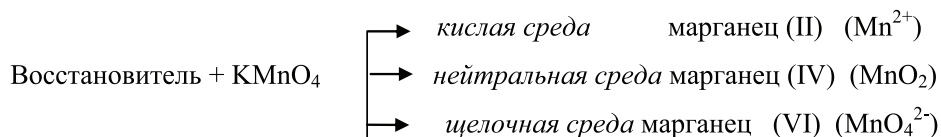


Схема для создания проблемной ситуации в процессе освоения метода перманганатометрии

После актуализации знаний студентов из курса общей и неорганической химии, в ходе работы со схемой, представленной на рисунке, возникает проблема: в какой среде необходимо проводить перманганатометрическое титрование, чтобы четко зафиксировать точку эквивалентности (МДС 2-го типа)?

Студенты составляют уравнения окислительно-восстановительных реакций и на основе анализа конечных продуктов делают вывод о том, что среда должна быть кислая.

Возникает следующая проблема: какую кислоту следует применять в данном методе?

Анализируя неорганические кислоты с точки зрения окислительно-восстановительных свойств, выясняем, что хлороводородную кислоту применять нельзя, так как она вступает в окислительно-восстановительную реакцию с перманганатом калия и на нее будет расходоваться добавочное количество титранта, что, естественно, будет искажать результат титрования; азотная кислота, которая является окислителем, для создания кислой среды также в методах оксидиметрии не применяется. Студенты делают вывод, что при использовании метода перманганатометрии для создания среды необходимо использовать серную кислоту.

При изучении анионов III аналитической группы, например частных реакций на сульфид-анион, возникает проблема: как доказать выделение сероводорода при действии на сульфиды минеральными кислотами (МДС 2-го типа)? В режиме полилога обсуждаем высказанные предположения студентов. Так, студенты вспоминают, что при изучении катионов I аналитической группы выделение аммиака доказывают с помощью лакмусовой бумаги, смоченной водой. Разбирая это предположение, студенты приходят к выводу, что, используя данный способ, невозможно доказать, что выделившийся газ именно сероводород. После актуализации знаний из раздела «Качественный анализ», студенты предполагают, что надо использовать один из реагентов, катион которого будет связываться с сульфид-анионом и давать аналитический эффект. Далее в ходе полилога обсуждаем технику определения сероводорода.

На заключительном этапе лекции по теме «Окислительно-восстановительные реакции» дисциплины «Общая и неорганическая химия» студентам предлагается задание: выявить значение этой темы для освоения дисциплин профессиональных модулей и, следовательно, для дальнейшей профессиональной деятельности (МДС 3-го типа). Данное задание студенты выполняют в рамках самостоятельной работы, объединившись в мини-группы, и представляют небольшие сообщения на практическом занятии. В ходе своей работы студенты, распределив обязанности, должны проанализировать материал учебника по указанным дисциплинам профессиональных модулей и выявить точки соприкосновения темы «ОВР» с темами данных дисциплин. Так, например, студентами было выявлено, что в рамках всех дисциплин профессиональных модулей изучаются свойства перманганата калия. В рамках дисциплины «Фармацевтическая технология» (МДК.02.02.) необходимо учитывать окислительные свойства вещества при хранении, изготовлении жидких лекарственных форм. В рамках дисциплины «Фармакология» (МДК.01.01.) перманганат калия изучается как антисептик, уделяется внимание форме его выпуска. При изучении фармацевтической химии (МДК.02.02.) необходимо знать, какими методами можно выполнить качественный и количественный анализ перманганата калия, знать условия хранения, основанные на его физико-химических свойствах. Наряду с этим данное вещество лежит в основе одного из методов количественного анализа – перманганатометрии, который используется в анализе лекарственных форм.

Такой подход к организации деятельности студентов в лекционном курсе вносит вклад в формирование не только химических компетенций, но и компонентов общих компетенций, таких как ОК-2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество, ОК-3. Принимать решения в стандартных и нестандартных

ситуациях и нести за них ответственность, ОК-4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития, а так же профессиональных компетенций – ПК-2.3. Владеть обязательными видами внутриаптечного контроля лекарственных средств и другие.

Таким образом, лекция, претерпевающая закономерные изменения, обусловленные новыми потребностями и возможностями информационного общества, по-прежнему является актуальной формой работы со студентами, что связано с огромным педагогическим потенциалом лекции, в частности, в развитии мотивации к освоению дисциплины, в ориентировании студентов в сложных понятиях и проблемах, в систематизации их знаний, в приобретении опыта разрешения интегративных проблем, который будет им необходим в решении профессиональных задач в будущем.

Список литературы

1. Агафонова И.П. Методика проблемно-интегративного обучения химии студентов фармацевтического колледжа [Текст] / И.П. Агафонова // *Фундаментальные исследования*. – 2014. – № 1. – С. 103–108.
2. Агафонова И.П. Модернизация практических занятий при обучении аналитической химии студентов – будущих фармацевтов [Текст] / И.П. Агафонова, Н.П. Безрукова // *Среднее профессиональное образование*. – 2016. – № 5. – С. 30–33.
3. Безрукова Н.П. Теория и практика модернизации обучения аналитической химии в педагогическом вузе: дис. ... д-ра пед. наук. 13.00.02. – Красноярский государственный университет им. В.П. Астафьева. – Красноярск, 2006. – 336 с.
4. Безрукова Н.П. Информационно-коммуникационные технологии в лекционном курсе дисциплины «Аналитическая химия» [Текст] / Н.П. Безрукова // *Химическая технология*. – 2006. – Т. 7, № 5. – С. 43–47.
5. Безрукова Н.П. О значении учебных интегративных проблем в развитии компетенций студентов фармацевтических колледжей при обучении химическим дисциплинам / Н.П. Безрукова, И.П. Агафонова [Текст] // *Современные наукоемкие технологии*. – 2016. – № 5–3. – С. 516–520.
6. Безрукова Н.П. Современная лекция по естественнонаучной дисциплине – какой ей быть? [Текст] / Н.П. Безрукова, Н.М. Вострикова, А.А. Безруков // *Современные проблемы науки и образования*. – 2016. – № 3.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=24591> (дата обращения: 05.11.2016).
7. Гринченко Е.Л. Особенности преподавания химии на фармацевтическом факультете в связи с переходом на новые федеральные государственные образовательные стандарты высшего профессионального образования [Текст] / Е.Л. Гринченко, О.И. Курдманова // *Омский научный вестник*. – 2012. – № 2 (114). – С. 32–34.
8. Дябкин Е.В. Использование современных компьютерных технологий в учебном процессе / Е.В. Дябкин, Л.В. Кочетова, Р.А. Пахомова // *Сибирское медицинское обозрение*. – 2014. – № 2 (86). URL: <http://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-sovremennyh-kompyuternyh-tehnologiy-v-uchebnom-protseesse> (дата обращения: 05.11.2016).
9. Загвязинский В.И. Вузовская лекция в структуре современного учебного процесса [Текст] / В.И. Загвязинский // *Образование и наука*. – 2014. – № 2 (111). – С. 34–46.