

Лямин Алексей Николаевич
ФГБОУ ВО Кировский ГМУ Минздрава России
г. Киров
lyamin.lyaminchemistry2015@yandex.ru

Демонстрационный эксперимент на лекционных занятиях по химии в медицинском университете

*Никаким количеством экспериментов нельзя доказать теорию;
но достаточно одного эксперимента, чтобы её опровергнуть.*

Эйнштейн Альберт

Аннотация: в данной статье рассмотрена методика использования демонстрационного интегративного эксперимента на лекционных занятиях по химии как эффективного дидактического средства успешного освоения студентами курса химии и активной мотивации студентов к получению профессии в медицинском университете.

Ключевые слова: демонстрационный интегративный химический эксперимент, стимуляционно-мотивирующая ситуация, интеграция естественнонаучных и гуманитарных знаний

Lyamin Alexei,
Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Kirov State Medical University” of the Ministry of Healthcare
of the Russian Federation
Kirov region, Kirov
lyamin.lyaminchemistry2015@yandex.ru

Demonstration experiment at lecture classes in chemistry at a medical university

Annotation: this article considers the methodology of using a demonstration integrative experiment in lecture classes in chemistry as an effective didactic means for students to successfully master a chemistry course and actively motivate students to gain a profession at a medical university.

Keywords: demonstration integrative chemical experiment, stimulation-motivating situation, the integration of natural Sciences and Humanities.

В настоящее время учёные-методисты высшей школы отмечают у студентов низкий уровень мотивов изучения химии и, как следствие, затруднения в изучении и неудовлетворительные результаты освоения курса химии в организациях высшего профессионального образования (М. Пак, Г. Н. Фадеев, Е. В. Береснева и др.). Также и в организациях высшего профессионального образования медицинского направления актуальна эта же

проблема (Т. Н. Литвинова, А.Е. Щеголев и др.). Несмотря на то, что химия является базовой наукой для медицинских наук, студенты медицинских университетов не придают должного значения химии как фундаментальной основе изучения медицинских дисциплин и овладения будущей профессией врача, провизора, биохимика-аналитика и др.

Одним из наиболее эффективных, опираясь на опыт, методических средств решения обозначенной проблемы является активное использование в лекционном курсе по химии стимуляционно-мотивирующих ситуаций. Стимуляционно-мотивирующая ситуация — сознательно вызванное высокоэмоциональное состояние учащихся, детерминирующее личностно-ценностные смыслы удовлетворения собственных желаний, потребностей, стремлений, направленные на достижение образовательных целей.

Структуру стимуляционно-мотивирующей ситуации можно представить в виде схемы (см. схему 1)

Схема 1



Преимущество целенаправленного и системного использования в лекционном курсе по химии стимуляционно-мотивирующих ситуаций с использованием противоречий в отличие от традиционного системно-логического словесного изложения материала заключается в том, что в первом случае непосредственно на лекции в процессе учебной работы у студента естественным образом возникает проблема, а это, в свою очередь, ведёт к тому, что внутренняя мотивация студента по решению данной проблемы совпадает с

целью лекции. «Особенно острую проблемность приобретает ситуация при обнаружении в ней противоречий. Наличие в проблемной ситуации противоречивых данных с необходимостью порождает процесс мышления, направленный на их «снятие» [1, С. 15]. В процессе осмысления противоречия у студентов актуализируются учебные действия по решению проблемы, которые являются результатом интеграции системных знаний и метапредметных умений.

Стимуляционно-мотивирующие ситуации не являются типовыми в традиционном смысле этого слова, а представляют собой модель жизненной ситуации, в решении которой студенты видят смысл, получаемого образования. Эти модели направлены на ознакомление учащихся с увеличивающейся техно-когнитивной и информационной экспансией человечества и пользой, которую она несёт. Таким образом, созданная стимуляционно-мотивирующая ситуация на лекционном занятии по химии актуализирует познавательную потребность, даёт направленность мысли и создаёт внутренние (лично-значимые) условия (смыслы) для усвоения студентами учебного материала.

Отличительными особенностями таких ситуаций являются:

- ✓ реальный сюжет, объяснение которого требует использования системных знаний, интегративных умений и универсальных учебных действий, на которые нет явного указания;
- ✓ проблема, заключённая в скрытом виде, в ходе решения которой актуализируется учебная проблема, которая становится лично значимой;
- ✓ нестандартность и противоречивость ситуации по сути обеспечивает эффект новизны и актуальности изучаемого материала;
- ✓ опора на жизненный опыт, знания, мнения, предпочтения учащихся; минимизирует формализм знаний, который порождается несовпадением и разрывом между житейскими представлениями и научными знаниями;
- ✓ избыточные, недостающие или парадоксальные данные предоставленные студенту приводят к формированию интегративных умений;
- ✓ открытость ситуации не предполагает эталона «правильности», напротив, стимулирует нахождение множества вариантов решений, при этом подавляется

мотив избегания неудачи и активизируется мотив достижения, что снимает психологический барьер студента при выдвижении гипотезы, хотя уровень сложности проблемы может быть достаточно высоким;

- ✓ вариативная форма представления информации (реальный эксперимент, рисунок, таблица, схема, диаграмма, график и т.д.) требует умений кодировать и декодировать информацию;

- ✓ указание (явное или неявное) на возможность применения обеспечивает индивидуально-ценностный смысл и внутреннюю мотивацию студента изучения химии и получения профессии.

Методологическим основанием создания стимуляционно-мотивирующей ситуации является интеграция естественнонаучных и гуманитарных знаний — процесс и результат целостного объединения естественнонаучных и гуманитарных компонентов (содержания, форм, средств и методов, теории и практики образования), стимулирующий развитие культуры учащихся, понимание ими природы и значения человеческих ценностей в современном мире, формирующий у студентов профессиональную компетентность как интегральное выражение образовательных компетенций, включающих: системные знания, интегративные умения, универсальные учебные действия, индивидуально ценностные смыслы, внутренние мотивы учения и опыт творческой деятельности, ценность самообразования, эмоции и отношения и другие качества культурного человека.

Одним из эффективных способов создания стимуляционно-мотивирующей ситуации на лекции по химии является демонстрационный интегративный эксперимент — аудиторное воспроизведение демонстратором (преподавателем, инженером, лаборантом) с помощью специального оборудования химического явления (использования этого явления на практике) на лекционном занятии в условиях, наиболее удобных для его изучения.

Педагогически обоснованная система использования демонстрационного интегративного эксперимента позволяет реализовать все функции обучения: воспитывающие (трудолюбие, эстетические чувства, здоровый образ жизни,

бережное отношение к окружающим и к природной среде...); развивающие (интеллект, память, мышление, воображение, эмоции, мотивы изучения химии и получения профессии, самостоятельность...); обучающие (источник познания; метод познания химических объектов, метод решения учебных проблем, метод проверки гипотез; средство иллюстрации, исследования, достижения дидактических целей, доказательства истинности знаний; форма обучения химии...). Дидактической основой демонстрационного эксперимента является процесс и результат интеграции естественнонаучных и гуманитарных знаний, т.е. интеграция химической сущности явления (естественнонаучная составляющая) с техникой проведения эксперимента и со словесным сопровождением (гуманитарная составляющая) (см. схему 2).

В зависимости от соотнесения действия и слова можно обозначить пять дидактических форм постановки демонстрационного эксперимента [2, С 154]:

1-я форма: перед проведением эксперимента со слов преподавателя студенты получают информацию о процессе, а затем наблюдают признаки, подтверждающие слова экспериментатора (иллюстративный характер);

2-я форма: перед проведением эксперимента со слов демонстратора студенты получают готовую информацию о непосредственно не воспринимаемых связях и отношениях, а затем в ходе эксперимента разъясняется его сущность (иллюстративный характер);

3-я форма: преподаватель по ходу демонстрации словом акцентирует внимание учащихся на признаках, а они, в свою очередь, из наблюдения делают выводы и усваивают знания (исследовательский характер);

4-я форма: демонстратор, акцентируя внимание учащихся на признаках, непосредственно не воспринимаемых в ходе наблюдения, ведёт их к осознанию интегративных связей и отношений (исследовательский характер);

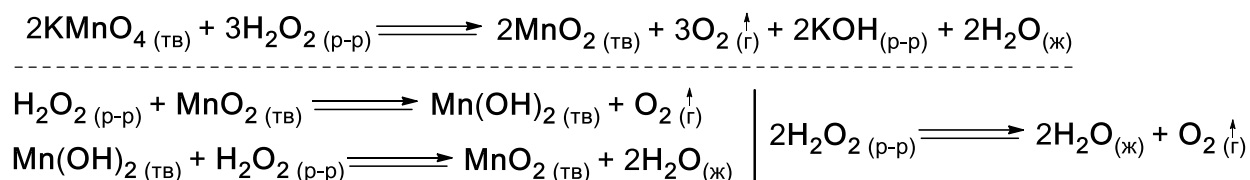
5-я форма: демонстратор перед проведением эксперимента задаёт проблему, решение которой студенты находят в ходе анализа эксперимента и синтеза умозаключений о сущности процесса (проблемный характер).



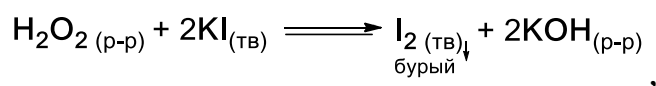
Необходимые требования к демонстрационному интегративному химическому эксперименту: обзримость (хорошо видно всем); наглядность (правильность восприятия); выразительность (суть при минимуме затрат); безукоризненность и простота техники выполнения; надёжность (без срывов); эстетичность оформления; кратковременность; эмоциональность; доступность для понимания; убедительность (однозначность объяснения); оптимальность методики; безопасность для всех.

Пример демонстрационного интегративного эксперимента в лекционном курсе органической и физической химии по теме «Катализ, ферменты»; демонстрационный эксперимент «Каталитическое разложение пероксида водорода». В демонстрационные цилиндры объёмом 500 см^3 приливают по 50 см^3 водных растворов с массовой долей пероксида водорода 10 %. Растворы в цилиндрах бесцветны и прозрачны. Затем в первый цилиндр демонстратор вносит 1 см^3 порошка диоксида марганца. Наблюдается вскипание раствора с образованием пены, что говорит о выделении газа. При внесении в цилиндр тлеющей лучинки она ярко вспыхивает, что позволяет сделать однозначный вывод — выделяющийся газ является кислородом, а диоксид марганца катализирует процесс разложения пероксида водорода с образованием кислорода и воды. Во второй цилиндр экспериментатор вносит несколько кристалликов перманганата калия. Раствор в цилиндре бурно вскипает и из

цилиндра вырывается столб пара. Студенты отмечают большую реакционную активность и скорость процесса во втором цилиндре, объясняя факт окислительно-восстановительным взаимодействием пероксида водорода с перманганатом калия и автокаталитическим эффектом данного процесса:



В третий цилиндр демонстратор вносит несколько кристаллов иодида калия. Раствор в цилиндре окрашивается в бурый цвет и постепенно образуется плотная пена. Противоречие в понимании данного процесса заключается в том, что иодид калия в принципе не может окислять пероксид водорода, а наоборот пероксид водорода окисляет иодид до свободного иода, чем и обусловлена окраска раствора:



но чем тогда обусловлено образование пены, если выделение кислорода невозможно? Решение противоречия заключается в каталитической активности иодид-анионов в параллельном процессе разложения пероксида водорода. В четвёртый цилиндр демонстратор добавляет кусочек сырого мяса с кровью. В цилиндре обильно образуется столб плотной пены, поднимающий кусочек мяса. Студенты делают вывод о каталитической, а точнее ферментативной, активности крови и сырого мяса в реакции разложения пероксида водорода. Для сравнения можно предложить фактические данные занесённые в таблицу (см. таблицу 1).

Таблица 1

<i>Катализатор</i>	<i>Энергия активации, кДж/моль</i>	<i>Относительная скорость реакции при 25° С</i>
без катализатора	73	1
ионы I ⁻	56	1,1·10³
каталаза	7	3·10¹¹

В пятый цилиндр экспериментатор добавляет кусочек варёного мяса. Никаких признаков прохождения химической реакции не отмечается. Решением

противоречия становится факт разрушения ферментов в биологических средах при нагревании. После проведения эксперимента преподаватель ставит ряд проблемных вопросов, например, чем обусловлено использование 3 % водного раствора пероксида водорода в качестве наружного антисептического средства? В каких случаях в быту можно использовать водный раствор пероксида водорода или раствор гидроперита — клатрата карбамида с пероксидом водорода? Рабочая гипотеза: фермент, содержащийся в крови, в частности каталаза, катализирует разложение пероксида водорода и при этом происходит обильное вспенивание; следовательно, раствор пероксида водорода можно использовать для обработки кровоточащих ран, при этом обильное вспенивание очищает рану, образующийся атомарный кислород дезинфицирует рану и способствует образованию тромба, останавливая тем самым кровотечение. В быту раствор пероксида водорода или раствор гидроперита можно использовать, например, для опрыскивания комнатных растений с целью борьбы с паразитами или дезинфекции ванных комнат и санузлов.

Вывод: посредством демонстрационного интегративного химического эксперимента на лекционных занятиях по химии преподаватель актуализирует противоречия и создаёт стимуляционно-мотивирующую ситуацию, инициируя тем самым мотивацию учения, познание и учебные действия студентов. Процесс осмысления такого эксперимента и выполнение заданий к нему требует от студентов интеллектуального напряжения, а разрешение проблемы вызывает у них положительные эмоции и является активным мотиватором учения, следовательно, воспитывает ценностно-смысловое отношение к изучению химии и понимание учащимися значения химических знаний в дальнейшей профессиональной деятельности.

Использованные источники

1. Рубинштейн, С. Л. О мышлении и путях его исследования [Текст] / С. Л. Рубинштейн. — М.: Педагогика, 1958. — 147 с.
2. Пак, М. С. Теория и методика обучения химии: Учебник. [Текст] / М. С. Пак — 2-е изд., испр. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2017. — 368 с.