

«Менделеевские среды»: история и современный ренессанс

Е. Я. Аршанский,
доктор педагогических наук, профессор
Витебского государственного университета имени П. М. Машерова,
Ю. С. Сусед-Виличинская,
кандидат педагогических наук, доцент
Витебского государственного университета имени П. М. Машерова

ХИМИЯ ЭПОХИ Д. И. МЕНДЕЛЕЕВА И СОВРЕМЕННЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ

Сегодня в образовании существует, в числе многих других, потребность формирования ценностных ориентаций личности, гражданских и нравственных качеств, общекультурной компетентности учащихся. Например, на уроках химии при изучении периодического закона ставится задача не только сформировать у школьников представления о закономерностях периодического изменения свойств химических элементов и образуемых ими соединений, но и способствовать воспитанию учащихся, восприятию ими личности великого учёного Д. И. Менделеева, осмыслению значения совершённого им научного подвига, возникновению чувства восхищения широтой и многообразием его интересов и увлечений.

Д. И. Менделеев — один из ярких представителей интеллигенции своего времени. Он был дружен со многими известными художниками, литераторами и музыкантами. Организуемые учёным так называемые *менделеевские среды*, которые проводились в его квартире при Санкт-Петербургском университете, пользовались большой популярностью в научной и творческой среде.

Особенно ярко колорит культуры менделеевской эпохи просматривается в сравнении с сегодняшним днём. Для реализации идеи воссоздания её атмосферы наиболее удачной представляется технология педагогического ток-шоу.

Эта технология используется в образовательном процессе недавно, и, безусловно, как любое нововведение, она имеет свои положительные и отрицательные стороны (*таблица 1*).

Таблица 1. — Достоинства и недостатки ток-шоу в контексте их использования в качестве педагогической технологии

Достоинства	Недостатки
Разнообразие тематики, отражающей самый широкий спектр проблем	Поверхностное освещение проблем, ориентированное на развлекательность
Разделение аудитории на группы, придерживающиеся различных точек зрения	Размытость и неоднозначность суждений участников, при которых каждый остаётся при своём мнении
Привлекательность форм обсуждения проблемы или проблемной ситуации	Сложность подготовки и проведения в технологическом и организационном аспектах
Интеграция диалога, интервью и дискуссии с доминирующей ролью ведущего	Трудоёмкость и ответственность роли ведущего при подготовке и проведении ток-шоу

Основными задачами данной педагогической технологии являются:

- актуализация представленной проблемы;
- многовекторность путей решения поставленной проблемы;
- организация обсуждения проблемы на основе различных форм общения (диспут, острый вопрос, «столкновение» позиций и т. д.).

Обычно проведение ток-шоу основано на диалоге ведущего с приглашёнными собеседниками (экспертами) и зрителями, а стержнем его построения является вопросно-ответная система. Нередко выступления участников проходят в рамках рубрик: «Объективное мнение», «Спорный вопрос», «Живое искусство», «Информация к размышлению». Форма, вид и логическая последовательность вопросов определяют интригу и динамику сюжетной линии ток-шоу. Рассмотрим его содержание и методику проведения более детально. Следует отметить, что с учётом временных рамок ток-шоу (не более 1,5–2 часов) число его блоков и рубрик может быть сокращено.

Открывая ток-шоу, ведущий рассказывает о существовании традиции проведения «менделеевских сред», которые были одной из любимых форм общения просвещённых людей конца XIX — начала XX века. Одновременно ставится вопрос (подробное его обсуждение состоится позже): *являлись бы популярными такие мероприятия сегодня, были бы они интересны нашим современникам, особенно учащейся и студенческой молодёжи?*

Далее ведущий продолжает тему «менделеевских сред». По обычаю, заведённому петербургской интеллигенцией того времени, в определённые дни недели проходили регулярные собрания людей искусства и науки. По вторникам их участники встречались у живописца К. В. Лемоха, по пятницам — у юриста и общественного деятеля, друга М. Е. Салтыкова-Щедрина, А. М. Унковского, по субботам — у художника Н. А. Ярошенко, в воскресенье — у живописца И. Н. Крамского. Часто гостеприимно распахивались двери и в доме И. Е. Репина, но определённого «приёмно-

го дня» у него не было, в отличие от постоянных «менделеевских сред».

Для представителей творческих и научных кругов такие встречи были не просто интересны, они позволяли раскрыть свои дарования, являлись источником вдохновения и новых идей. Знаменитый пейзажист А. И. Куинджи рассказывал, что во время длительной поездки в Крым он стал очень тосковать по друзьям и написал на приморских скалах: «Крамской», «Менделеев», «Ярошенко». По установленным дням художник всегда «навещал их»: по воскресеньям — шёл к «Крамскому», по средам — к «Менделееву», по субботам — к «Ярошенко».

Частым гостем Д. И. Менделеева был К. Д. Краевич, автор российского учебника физики. Основоположник русского почвоведения В. В. Докучаев также посещал «менделеевские среды». Постоянно приходили в дом знаменитого химика известный русский врач С. П. Боткин и музыкальный критик В. В. Стасов — вдохновитель «Могучей кучки» и «Товарищества передвижных выставок». Здесь собирался весь цвет университетской науки. Владельцы художественных магазинов считали за честь прислать на «менделеевские среды» новые альбомы, а издатели — только что отпечатанные свежие книги и журналы. Примечательно, что люди приходили сюда без приглашения. По своей атмосфере эти встречи напоминали студенческие вечеринки. Хозяева предлагали горячий чай, бутерброды, а иногда и красное вино. Гости вели непринуждённые разговоры, деловые и научные споры, остроумные беседы. За столом царила весёлая и доброжелательная атмосфера.

Далее на экране демонстрируется заранее отснятый видеоролик, на котором корреспондент, находящийся у входа в вуз, обращается к студентам с вопросами:

1. На каком факультете Вы обучаетесь? Какую специальность получаете в университете?
2. Часто ли Вы обсуждаете с друзьями перспективы развития изучаемых Вами наук или предпочитаете общаться на другие темы?

3. Любите ли Вы ходить в гости к друзьям или общаетесь преимущественно в соцсетях?
4. Обсуждаете ли Вы с друзьями новости культурной жизни нашего города? Если да, то расскажите об этом.
5. Выдающийся химик Д. И. Менделеев по средам часто принимал в своём доме передовых деятелей науки, культуры и искусства того времени. Эти собрания получили название «менделеевские среды». Хотели бы Вы посещать подобные мероприятия сегодня?

После опроса видеозаписи ответов всех респондентов монтируются блоками в соответствии с каждым вопросом.

Ведущий представляет гостей ток-шоу, в том числе две команды. В состав первой входят университетские преподаватели и школьные учителя: химики, музыканты, художники, филологи и искусствоведы. Вторую команду представляют студенты разных факультетов и учащиеся.

По завершению просмотра видеоролика участники каждой из команд высказывают своё мнение относительно интересов и предпочтений современной учащейся и студенческой молодёжи, а также обсуждают вероятность возрождения идеи проведения «менделеевских сред» и перспективность таких мероприятий. В ходе обсуждения, как правило, большинство участников склоняются к мысли, что они были бы востребованы и сегодня. Главное здесь — определить оптимальное сочетание вопросов, касающихся истории науки и перспективных направлений её развития, с проблемным обсуждением классических и современных течений в музыке, литературе и изобразительном искусстве.

Ведущий делает вывод: основная задача ток-шоу сводится к поиску форм, методов и средств приобщения учащейся и студенческой молодёжи к вопросам истории и современной науки, культуры и искусства. Далее ток-шоу выстраивается по следующим рубрикам:

- «Спорный вопрос»;
- «Мини-опрос»;
- «Авторитетное мнение специалиста»;

- «Живое искусство» (демонстрация эффектных химических опытов, исполнение музыкальных произведений, создание дружеских эпитграмм, художественных шаржей и др.);
- «Незнакомое знакомо». «Узнавание»: химического процесса — по признакам химической реакции; деятелей науки и искусства — по фрагментам их портретов или художественных произведений; композитора и названия музыкального произведения — по мелодии; писателя и поэта — по литературным строкам;
- «Командная позиция».

В рубрике «Спорный вопрос» ведущий останавливается на развитии химии в середине XIX века и современных её направлениях.

После этого предлагается просмотреть видеоролик, где молодые люди отвечают на вопросы:

1. Как Вы относитесь к химии: как к основной «виновнице» возможных экологических проблем или как к науке, служащей на благо жизни человека? Ответ обоснуйте.
2. Развитие химии в XIX веке часто связывают с именем Д. И. Менделеева. Какое открытие принесло учёному мировую известность? В чём его сущность?
3. Что Вам известно о Д. И. Менделееве как о человеке? Кто из учёных, поэтов, писателей, художников и музыкантов были его современниками?
4. Какие направления исследований в современной химической науке Вам известны? В чём их практическая значимость?

Видеозаписи ответов всех опрошенных вновь монтируются блоками. К сожалению, знания современной молодёжи в области химии оказались весьма ограниченными. Хотя при упоминании фамилии Д. И. Менделеева большинство респондентов сразу же называют созданную им периодическую систему, однако раскрыть сущность понятия периодичности свойств элементов и их соединений молодые люди не могут. Не знают они и о других успехах химии в XIX веке.

Результаты опроса показали также, что его участникам мало известно о Д. И. Менделееве как человеке, а также о его знаменитых современниках. Даже имя А. М. Бутлерова, создателя теории химического строения органических соединений, упоминается редко. Весьма слабую информированность приходится отмечать и при ответах на вопросы о современных направлениях развития химии.

Рубрика «Авторитетное мнение специалиста» представляет гостя ток-шоу, выступающего экспертом по предложенному вопросу. Он обобщённо характеризует состояние химической науки в XIX веке и современные направления исследований в химии (таблица 2).

В рамках рубрики «Живое искусство» демонстрируются такие эффектные химические опыты, как «Вулкан» (терми-

Таблица 2. — Химия эпохи Д. И. Менделеева и современные направления химической науки

Химия эпохи Д.И. Менделеева	Современная химическая наука
Направление <i>Сущностная характеристика</i>	Направление <i>Сущностная характеристика</i>
<p align="center">Систематизация химических элементов</p> <p>Предшественниками Д. И. Менделеева в открытии периодического закона являются И. Деберейнер (Германия), А. Шанкуртуа (Франция), Дж. Ньюлендс (Англия) и Л. Мейер (Германия). И. Деберейнер предпринял первую попытку систематизации элементов. Он объединил сходные по свойствам химические элементы по три в группы. Эти группы он назвал триадами, но связи между ними не нашёл.</p> <p>А. Шанкуртуа располагал все известные в то время химические элементы в порядке возрастания их атомных масс по спирали, нанесённой вокруг цилиндра. Недостатком было то, что на вертикальной линии этого цилиндра оказались близкие и совершенно отличные по свойствам химические элементы.</p> <p>Дж. Ньюлендс предложил «закон октав». Именно так он назвал свою систему расположения химических элементов по возрастанию их атомных масс. Он считал, что близкие по свойствам химические элементы можно обнаружить через каждые семь, как и одинаковые ноты в музыкальной октаве.</p> <p>Л. Мейер предложил систематизировать химические элементы по валентности, причём его таблица включала менее половины известных в то время химических элементов.</p> <p>Д. И. Менделеев, расположив химические элементы в порядке возрастания их относительных атомных масс, установил, что через определённое число элементов наблюдается появление сходных по свойствам элементов, высказал мысль о необходимости уточнения относительных атомных масс отдельных элементов, а главное — предсказал существование ещё не открытых элементов</p>	<p align="center">Синтез сверхтяжёлых химических элементов</p> <p>Теоретические предсказания о существовании сверхтяжёлых элементов и их синтез путём слияния атомных ядер актинидов и изотопов кальция-48. В основу синтеза положена идея достижения стабильности изотопа сверхтяжёлого элемента на основе установления определённого соотношения между числом протонов и нейтронов (магические числа). Сам факт существования сверхтяжёлых ядер существенно смещает пределы масс ядер и атомов. Таблица Д. И. Менделеева содержит сегодня 118 элементов, заполняющих семь её рядов. Вполне возможно заполнение восьмого ряда</p>

Продолжение таблицы

<p style="text-align: center;">Структурная химия</p> <p>Структурная химия занимается установлением химического и пространственного строения веществ.</p> <p>Теории радикалов (Ю. Либих и Ф. Велер) и типов (Ш. Жерар и О. Лоран), введение понятия о валентности (Э. Франкленд), открытие того, что углерод имеет валентность, равную четырём (А. Кекуле), а его атомы могут соединяться друг с другом, образуя длинные цепи (А. Купер), выступили научной основой для создания А.М. Бутлеровым теории химического строения органических соединений. Сущность её состоит в том, что свойства веществ зависят от их состава и химического строения. При этом атомы в молекулах оказывают взаимное влияние друг на друга. Развитием структурной химии стало создание стереохимии, характеризующей пространственное строение молекул (Я. Вант-Гофф)</p>	<p style="text-align: center;">Супрамолекулярная химия</p> <p>Супрамолекулярная химия занимается изучением химических систем, связанных в единое целое посредством межмолекулярных взаимодействий. Строение супермолекул определяется структурой каркаса молекулы «хозяина», а функциональные свойства — природой «гостя». В полостях каркаса молекулы «хозяина» размещены атомы «гостя». Гостевые атомы не связаны с каркасом ковалентными связями. Роль ковалентных связей в супермолекулах играют межмолекулярные взаимодействия.</p> <p>Супрамолекулярная химия, по определению Ж.-М. Лена, представляет собой химию молекулярных ансамблей и межмолекулярных связей</p>
<p style="text-align: center;">Физическая химия</p> <p>Предметом изучения физической химии являются химические процессы, скорость их протекания, направления, сопровождающие их тепловые явления и зависимость этих характеристик от внешних условий.</p> <p>Была создана теория химического равновесия (Дж. Гиббс, Д. П. Коновалов и Я. Вант-Гофф), начались систематические исследования скорости химических реакций (Я. Вант-Гофф, В. Оствальд, С. Аррениус).</p> <p>Разработана теория растворов (законы Ф. М. Рауля, осмотический закон Я. Вант-Гоффа, теория электролитической диссоциации С. Аррениуса)</p>	<p style="text-align: center;">Химия высоких энергий</p> <p>Химия высоких энергий изучает химические и физико-химические процессы, происходящие в веществе при воздействии нетепловыми энергетическими агентами (ионизирующим излучением, светом, плазмой, ультразвуком, механическим ударом и др.). Основные разделы химии высоких энергий сегодня выделились в самостоятельные отрасли химической науки.</p> <p>Среди них:</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>фотохимия</i> — изучает свойства молекул в возбуждённых состояниях и фотохимические реакции, протекающие под действием света; – <i>плазмохимия</i> — рассматривает химические и физико-химические процессы в низкотемпературной плазме; – <i>химия процессов при сверхвысоких давлениях</i>; – <i>криохимия</i> — исследует превращения веществ в жидкой и твёрдой фазах при низких и сверхнизких (ниже 70 К) температурах); – <i>сонохимия</i> — рассматривает взаимодействие мощных акустических волн и возникающие при этом химические и физико-химические эффекты; – <i>механохимия</i> — изучает физико-химические процессы, приводящие к изменению свойств веществ и их смесей при механических воздействиях; – <i>магнетохимия</i> — исследует зависимость между магнитными свойствами и химическим строением веществ, а также влияние магнитного поля на химические свойства веществ и их реакционную способность

	<p style="text-align: center;">Нанохимия</p> <p>В основу нанохимии положено представление о необычности свойств веществ и материалов, образованных частицами с размерами 1—10 нм (1 нм = 10^{-9} м). Эти частицы называются наноструктурами (от лат. <i>papus</i> — «карлик» или греч. <i>νανος</i> — гном). Использование наноматериалов в электронике позволяет увеличить ёмкость запоминающих устройств в тысячу раз, а значит, уменьшить их размер. Установлено, что введение в организм наночастиц золота в сочетании с рентгеновским облучением подавляет рост раковых клеток. Наночастицы активно используют для доставки лекарств к тканям организма и увеличения эффективности всасывания труднорастворимых лекарственных препаратов</p>
	<p style="text-align: center;">Зелёная химия</p> <p>«Зелёная химия» — научное направление в химии, к которому можно отнести любое усовершенствование химических процессов, позитивно влияющее на состояние окружающей среды. По сути, «зелёная химия» — это целая философия, призванная уменьшить и предотвратить загрязнение окружающей среды.</p> <p>Среди современных направлений развития «зелёной химии» можно выделить три основные группы: 1) новые экологически безопасные способы синтеза; 2) замена традиционных органических растворителей; 3) получение химических продуктов на базе возобновляемых источников сырья (например, из биомассы, а не из нефти) и энергии</p>
	<p style="text-align: center;">Хемоинформатика</p> <p>Хемоинформатика (химическая информатика) — наука, занимающаяся разработкой и использованием методов информатики применительно к решению химических проблем.</p> <p>К настоящему времени в химической науке сложились четыре ведущих направления компьютерных исследований:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) традиционное, занимающееся термодинамическими расчётами химических реакций, разделительных процессов в хроматографии и др.; 2) установление взаимосвязей между химическим строением (структурой) соединения и его свойствами; 3) квантовомеханические расчёты основных характеристик индивидуальных молекул и элементарных актов, механизмов реакций и кинетических закономерностей; 4) создание экспертных систем

ческое разложение дихромата аммония), «Дым без огня» (образование хлорида аммония), «Несгораемый платок» (горение этанола) и «Цветные огни» (изменение цвета пламени в присутствии ионов калия, натрия, бария и меди(II) и др.

Под рубрикой «Незнакомое знакомо» проводится конкурс, в ходе которого участ-

никам ток-шоу предлагается узнать выдающихся химиков по фрагменту их известных портретов и т. д.

В завершение данного этапа ток-шоу обобщается отношение современных молодых людей к химии и делается вывод об их информированности в этой области.

Материал поступил в редакцию 12.03.2019.