

УДК 372.854

**Г.А. САВИН, К.К. МИЛЬКИНА, Е.Г. БИРЮКОВА**  
(Волгоград)

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ИКТ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ**

*Представлен обзор по использованию современных ИКТ в обучении химии. Рассмотрены особенности каждой из описанных технологий и возможности их применения.*

*Ключевые слова: методика обучения химии, ИКТ, интернет-мемы, кроссенсы, интеллект-карты, квест-технологии, виртуальная химическая лаборатория.*

---

**GENNADIY SAVIN, KATERINA MILKINA, HELEN BIRYUKOVA**  
(Volgograd)

## **USAGE OF MODERN INFORMATION AND COMMUNICATION TECHNOLOGIES IN TEACHING CHEMISTRY**

*The article deals with the overview of the use of the modern information and communication technologies in teaching Chemistry. There are considered the features of each of the described technologies and the possibilities of their application.*

*Key words: methods of teaching Chemistry, information and communication technologies, Internet memes, crosses, intelligence maps, quest technologies, virtual chemical laboratory.*

Каждый учитель понимает, что успех его нелегкого педагогического труда в значительной степени зависит от интереса учащихся к изучаемому предмету. Выработать этот интерес у учащихся – задача нелегкая, но очень важная. Решение этой задачи немыслимо без знания и использования учителем разнообразных методов и приемов в своей работе. Они постоянно совершенствуются, изменяются, обновляются. Настоящая работа посвящена обзору информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) в обучении химии за последние три года.

### **Интернет-мемы в образовательном процессе**

Мем – изображение чего-либо, несущее определенную смысловую информацию. Это может быть рисунок, картинка, набросок, фотография, аудиофайл, видеоизображение и пр. Обязательно все эти указанные атрибуты должны быть снабжены смысловой подписью. Мем, используемый в интернете, – интернет-мем. Часто основу интернет-мема составляет некая исходная матрица: реальная картина, фотография, видеосюжет. Пользователь сети с помощью текстовой надписи перестраивает ее так, что полностью изменяется ее смысл в соответствии со своим замыслом. В сетевой среде мемам принадлежит важная коммуникативная функция: они являются некими культурными кодами, которые позволяют в сжатой форме передавать информацию и эмоции. Здесь важно определяющее условие: тот, кому предназначен мем, должен понимать его контекст. Привязанность мема к контексту делает его превосходным инструментом обучения. Мем как таковой – это один из способов визуализации. Поэтому используемый в процессе обучения мем позволяет развивать визуальное мышление, которое выполняет в основном три важные функции: познавательная, коммуникативная, методологическая [8, 9]. Познавательная функция – это процесс познания того или иного объекта через образ, создаваемый автором мема. Коммуникативная функция заключается в способности автора объяснять проблему или задачу через образ, отображенный в меме. Методологическая функция связана со способностью планировать исследования с учетом особенностей структуры объекта, отображенного в меме.

Следует отметить, что учителя в своей работе довольно редко используют мемы. Это можно объяснить двумя основными причинами: незнанием об их существовании или неумением их создавать. Кстати, создать мем не так уж и сложно. Тем более что есть сервисы по созданию мемов: **Pu-совач** (<http://risovach.ru/mem-generators>), **Mr-Mem** (<https://mr-mem.ru>), **1001mem** (<http://1001mem.ru>), **memearsenal** (<https://www.meme-arsenal.com/create/chose>). Можно просто использовать поисковый запрос в браузере. Вот как это делается.

Во-первых, необходимо выбрать элемент содержания (понятие, процесс, закономерность), который планируется преобразовать в мем. Например, таким элементом может быть неспособность концентрированной серной кислоты реагировать с некоторыми металлами (алюминием, хромом, железом) при комнатной температуре из-за так называемой пассивации (оксидная пленка на поверхности металла защищает его от действия кислоты).

Во-вторых, подбираем определенные ассоциации к выбранному содержанию. В нашем примере такой ассоциацией является следующая: «оксидная пленка защищает металл от действия кислоты». Из этого следует, что надо искать изображение по тегу (ключевому слову) «защита, защищает».

В-третьих, используем один из сервисов по созданию мемов, заходим в него и по тегу находим изображение, максимально соответствующее образу. В нашем случае это шаблон с изображением рыцаря, который защищает принцессу; этот шаблон содержит три текстовых поля (см. рис. 1).



Рис. 1. Шаблон для мема

Если подобрать шаблон не удастся, то можно создать мем с любой исходной картинкой.

В-четвертых, заполняем шаблон нужным текстом – и мем готов (см. рис. 2 на с. 31).

В-пятых, составляем задание по мему. Примеры заданий: «Что демонстрирует данный мем?», «Как снять защиту с металла?», «Что будет при нагревании металла с концентрированной серной кислотой?», «К чему приведет добавление воды к смеси?».

Кстати, этот мем можно легко преобразовать в другие, аналогичные мемы. Для этого следует поменять символ металла алюминия Al на символ железа Fe или хрома Cr, а также формулу серной кислоты поменять на формулу концентрированной азотной кислоты  $\text{HNO}_3$ .



Рис. 2. Мем о защитном действии оксидной пленки

Мемы можно использовать также при изучении веществ, способных легко разлагаться уже при комнатной температуре. Примером может быть мем о неустойчивости сернистой кислоты: эта кислота способна легко разлагаться в момент ее образования на сернистый газ и воду:  $\text{H}_2\text{SO}_3 = \text{SO}_2 + \text{H}_2\text{O}$ .

Основу мема составляет изображение снеговика, тающего на солнце (см. рис. 3).



Рис. 3. Мем о неустойчивости сернистой кислоты

Шаблон этого мема можно преобразовать в другие смысловые конструкции. Для этого следует заменить формулы веществ. Так, можно создать мемы о неустойчивости при нормальных условиях азотистой кислоты, угольной кислоты, гидроксида аммония, гидроксида серебра и др.

Целесообразно применять мемы и при изучении направления химических реакций. Известно, что хлорат калия способен разлагаться при нагревании, но характер продуктов зависит от условий реакции. При нагревании без катализатора образуется перхлорат:  $4 \text{KClO}_3 = \text{KCl} + 3 \text{KClO}_4$ ; при нагревании с катализатором ( $\text{MnO}_2$ ) выделяется кислород:  $2 \text{KClO}_3 = 2 \text{KCl} + 3 \text{O}_2$ .

Этому посвящен следующий мем (рис. 4).

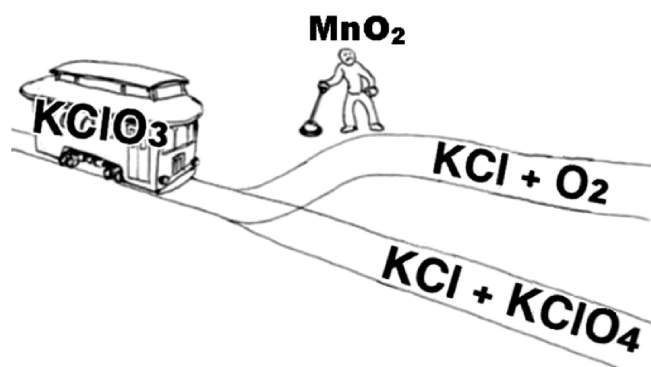


Рис. 4. Мем о разложении хлората калия

Как видно из приведенных примеров, мемы можно использовать при изучении практически любой темы курса химии. Однако не стоит злоупотреблять применением мемов на уроках химии, несмотря на их положительные качества. Они все-таки являются дополнительным, хотя и новым, средством образовательного процесса, и их методический потенциал еще только формируется.

#### Кроссенсы в образовательном процессе

Термин «кроссенс» означает «пересечение смыслов» и он придуман по аналогии со словом «кроссворд», что значит «пересечение слов».

Кроссенс как таковой представляет собой ряд образов в виде картинок, набросков, рисунков, фотографий, видеоизображений, ассоциативно связанных между собой какой-либо идеей и расположенных в таблице  $3 \times 3$  клетки. Классическое чтение кроссенса осуществляется по часовой стрелке (рис. 5).

1	2	3
8	?	4
7	6	5

Рис. 5. Таблица для кроссенса

Каждое изображение в кроссенсе должно быть связано с предыдущим и последующим по смыслу, а центральное должно объединять все картинки.

Понятно, что при использовании кроссенса в учебном процессе в качестве такой объединяющей идеи может выступать тема урока, химическое понятие, а также общая закономерность, отличительная особенность, природный источник, область применения изучаемого феномена [1, 2, 11]. Однако надо иметь в виду, что образы, используемые в кроссенсе, должны быть просты, понятны и логически связаны, – только в таком случае его можно разгадать.

Примером может служить кроссенс на тему «Разделение смесей» (рис. 6 на с. 33).





Рис. 6. Кроссенс «Разделение смесей веществ» (8 класс)

В первой клетке изображено просеивание муки, во второй – отстаивание мутной воды, в третьей – фильтрование, в четвертой показано использование магнита для разделения деревянных и железных опилок, в следующей – выпаривание, далее – перегонка (дистилляция), затем – центрифугирование крови и хроматографическое разделение смеси веществ. Центральная клетка с вопросом – это «Разделение смесей веществ».

Подготовить кроссенс по любой теме при изучении того или иного предмета в школе (вузе) не составит труда. Это делается очень легко, по следующему алгоритму.

1. Определить тему. Если тема достаточно обширная, то из нее можно выделить более узкую идею.
2. Подобрать рисунки (изображения, фотографии), имеющие непосредственное отношение к теме, идее. Эти рисунки будут служить элементами кроссенса. Следует отметить, что рисунки можно изобразить самим, или поручить это сделать ученикам.
3. Установить логическую связь между рисунками, определить их последовательность в клетках таблицы кроссенса, обозначив центральный квадрат вопросительным знаком.

### Интеллект-карты в образовательном процессе

Интеллект-карты (с англ. *mind map* – карта ума, карта разума) – это способ визуализации ассоциативного мышления посредством отображения любой информации, процесса, события, идеи и мысли в графической форме.

При создании интеллект-карт можно использовать как текстовый материал, так и различные изображения [7, 14] (рис. 7 и 8 на с. 34).

Структура интеллект-карты обычно радиальная: в центре располагается основной объект изучения (вещество, процесс, закономерность), от которого в виде веток к периферии отходят связанные с ним предметы изучения.

Использование интеллект-карт результативно на всех этапах урока. Так, при объяснении нового материала они обеспечивают наглядность информации. При контроле знаний, умений и навыков они развивают творческое мышление учащихся, тем более что школьники сами могут создавать такие карты в качестве домашнего задания. Их можно применять при изучении любой темы, особенно они важны при рассмотрении элементов и их соединений, а также различных классов неорганических и органических веществ.

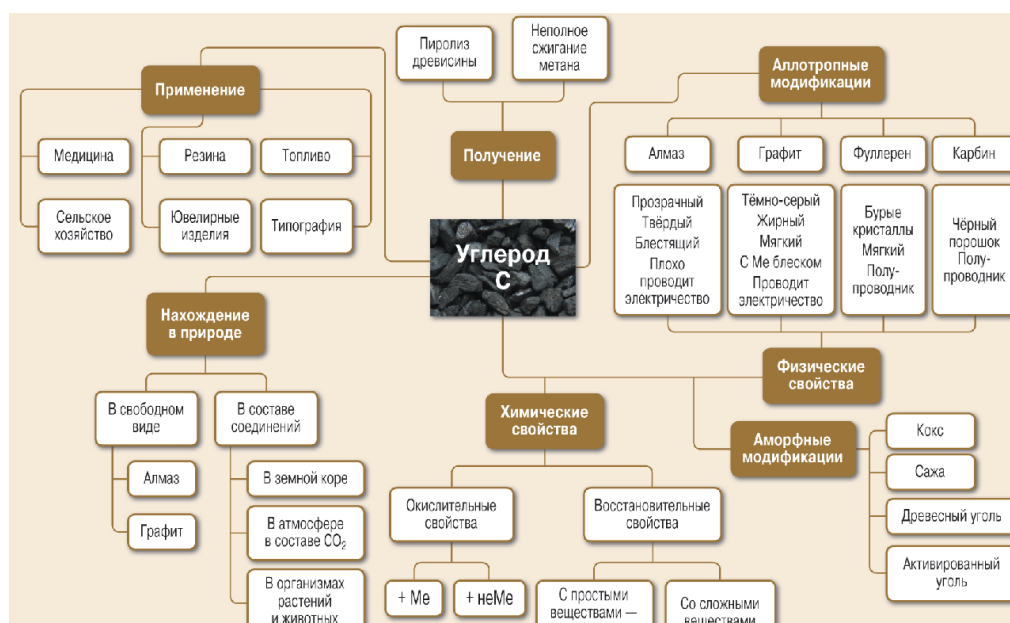


Рис. 7. Интеллект-карта «Простое вещество – углерод»

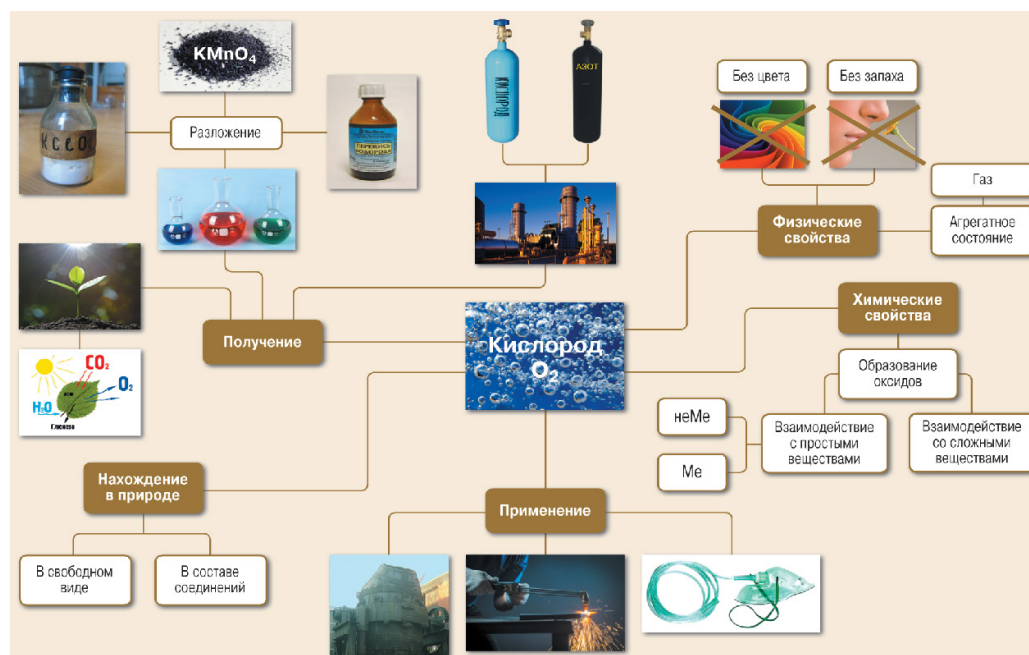


Рис. 8. Интеллект-карта «Простое вещество – кислород»

### Квест-технологии в образовательном процессе

Происхождение термина «квест» связано с английскими словами “quest”, что значит *поиск, разыскиваемый предмет* и “question”, что означает *вопрос*. Квест – это игра, в ходе которой игроки (члены команды), используя те или иные ориентиры, перемещаются между различными точками, решают сложные головоломки, ищут определенные предметы, находят им применение. Отсюда следует,

что квест состоит из целого ряда элементов: это могут быть загадки, головоломки, ребусы, кроссворды и т. д. Поэтому в ходе этой игры, обучающиеся неизбежно демонстрируют свою эрудицию, грамотность, начитанность, умение работать в команде [10, 12, 13, 15].

Указанные элементы квеста могут быть представлены в чисто описательном виде, например, вопросы о металле:

1. Этот металл известен с глубокой древности.
2. Его название связано с названием острова.
3. Сплав его с оловом ознаменовал целую эпоху истории развития человечества.
4. В природе он встречается как в виде минералов, так и в самородном виде.
5. Этот металл широко используется в электротехнике.

(Ответ: *медь*).

Однако наибольший интерес у обучающихся вызывают элементы квеста в виде изображений (рис. 9).



Рис. 9. Квест «Лабораторное оборудование»

Задание: среди нагромождения букв выберите названия предметов, изображенных на рисунке.

### **Виртуальная химическая лаборатория в обучении химии**

Совершенно очевидно, что основу обучения учащихся химии составляет химический эксперимент. Без него невозможно достичь каких-либо положительных результатов в преподавании химии. Конечно, все опыты с веществами должны проводиться в кабинете химии или химической лаборатории. Однако бывают ситуации, когда провести эксперимент оффлайн просто невозможно. Например, в период пандемии. Или в отсутствии реактивов, химической посуды и оборудования, а то и химического кабинета в малокомплектных сельских школах. В таких случаях поможет виртуальная химическая лаборатория ([www.virtulab.net](http://www.virtulab.net)). Страница сайта представлена на рис. 10 (см. на с. 36). Одним кликом мышки можно попасть в любой интересующий раздел виртуальной химической лаборатории.

Виртуальная лаборатория позволяет учащимся ознакомиться с моделями атомов и молекул веществ (включая 3D-изображения), с лабораторным оборудованием (посудой, приборами), со свойствами неорганических и органических веществ, с химическими реакциями, и даже самим провести опыты. Существенным недостатком виртуальной лаборатории, как, впрочем, любой виртуальной среды, является не активное участие школьников в обучении, а лишь имитация этого участия.

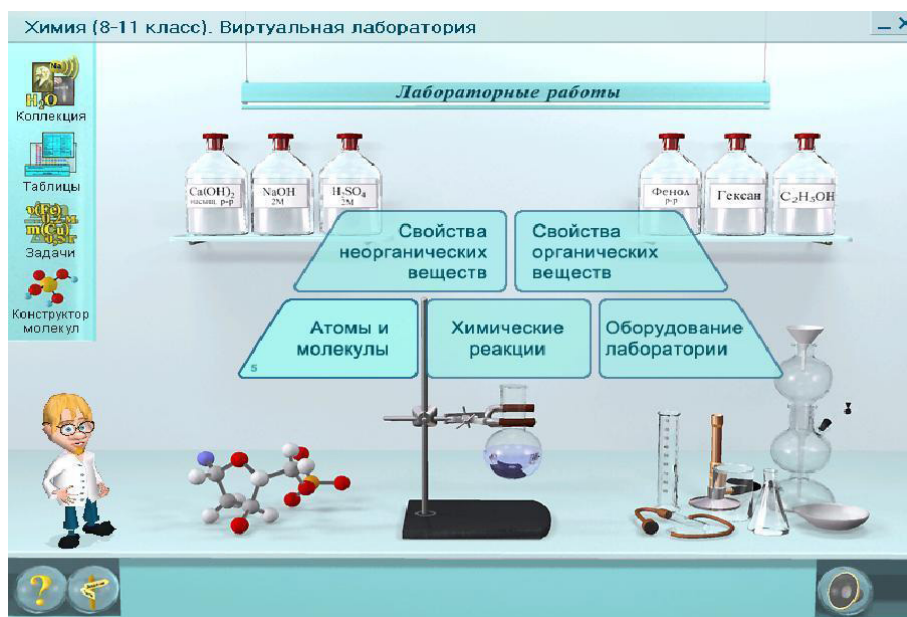


Рис. 10. Виртуальная химическая лаборатория

Безусловно, наилучший результат успешного освоения химии возможен только при работе в реальной химической лаборатории (рис. 11).



Рис. 11. Химическая лаборатория

Экспериментальная подготовка школьников по химии требует системного совершенствования и постоянной модернизации лабораторных работ. И эти задачи успешно решаются в Волгоградском государственном социально-педагогическом университете в последние годы [3–6].



### Литература

1. Андреюшкина Д.Д. Кроссенс-технология: развитие познавательной активности // *Химия в школе*. 2020. № 4. С. 46–47.
2. Афанасьева Е.Н. Использование кроссенсов на разных этапах уроков // *Химия в школе*. 2021. № 6. С. 32–34.
3. Бирюкова Е.Г., Савин Г.А. Восстановительные свойства пероксида водорода // *Химия в школе*. 2021. № 9. С. 63–67.
4. Бирюкова Е.Г., Савин Г.А. Исследовательские опыты с медью и ее соединениями // *Химия в школе*. 2022. № 4. С. 73–78.
5. Бирюкова Е.Г., Савин Г.А. Окислительные свойства пероксида водорода // *Химия в школе*. 2021. № 10. С. 51–54.
6. Бирюкова Е.Г., Савин Г.А. Строение и свойства витамина С // *Химия в школе*. 2020. № 4. С. 62–66.
7. Браханова М.О. Интеллект-карты при изучении неметаллов // *Химия в школе*. 2022. № 2. С. 42.
8. Гавронская Ю.Ю., Середович А.С. Интернет-мемы на уроке химии // *Химия в школе*. 2021. № 7. С. 55–59.
9. Головнер В.Н., Степаньянц С., Атоян Э. Мемы в обучении химии // *Химия в школе*. 2019. № 3. С. 16–20.
10. Золотавина Е.А. Квест-игра «Химическая лаборатория» // *Химия в школе*. 2019. № 4. С. 64–68.
11. Исаев Д.С., Соболев А.Е. Кроссворд и кроссенс как виды учебно-познавательных заданий по химической экологии // *Химия в школе*. 2019. № 8. С. 61–65.
12. Малянова М.Г., Панькина В.В. Образовательный WEB-квест «Неорганические вещества четырех королевств» // *Химия в школе*. 2022. № 4. С. 28–30.
13. Опарина С.А., Железнова Т.А. Образовательные веб-квесты: интеграция химии и математики // *Химия в школе*. 2019. № 4. С. 59–63.
14. Пилюгина Н.Н., Щетинина Д.В. Об использовании интеллект-карт в процессе обучения // *Химия в школе*. 2021. № 8. С. 22–28.
15. Филинова И.П. Квест-игра «Парад химических элементов» // *Химия в школе*. 2019. № 7. С. 70–75.