

## Цифровые технологии на уроках химии

Современное человечество включилось в общеисторический процесс, называемый информатизацией. Этот процесс включает в себя доступность любого гражданина к источникам информации, проникновение информационных технологий в научные, производственные, общественные сферы, высокий уровень информационного обслуживания.

Процессы, происходящие в связи с информатизацией общества, способствуют не только ускорению научно-технического прогресса, интеллектуализации всех видов человеческой деятельности, но и созданию качественно новой информационной среды социума, обеспечивающей развитие творческого потенциала человечества.

### **Сегодняшние цифровые технологии обучения это:**

- Инструментальный набор для оптимального доведения информационных данных до учеников;
- набор инструментов, позволяющий создавать различные учебные материалы;
- инструменты, оптимизирующие методы преподавательской деятельности;
- цифровые инструменты для контроля знаний учащихся.

Использование цифровых технологий в образовательном процессе следует считать приоритетным, поскольку именно они соответствуют эволюционной логике развития образования в нашей стране, мировым тенденциям этого процесса. Компьютер и созданные на его основе технологии и ресурсы являются уникальными по своим возможностям средствами обучения, благодаря чему прочно завоевывают внимание педагогов и детей.

Мы имеем возможность по-новому использовать различную информацию и тем самым обогатить методические возможности урока. Информационные технологии обучения – это своеобразная подготовка и передача информации ученикам, где средством является компьютерная техника и другие программные технические средства, которые могут быть различного назначения.

Сегодня большая часть школьных кабинетов оснащаются компьютерной техникой, и мы видим настоящее господство информационных технологий.

Эксперимент является неотъемлемой частью познания природы, изучение ее законов. Такие науки как физика, химия, биология не могут изучаться только теоретически, им обязательно нужна практическая подоплека. Эксперимент позволяет учащимся самим убедиться в справедливости существующих законов природы, а также в верности выдвинутой научной гипотезы или наоборот, в ее ошибочности.

Для того, чтобы повысить эффективность эксперимента, необходимо использовать современные приборы, ведь именно они регистрируют данные, которые и являются основой вычислений. К таким современным приборам относятся всевозможные датчики, призванные различать виды физических величин, в том числе звук, свет, силу, давление и другие, перевести в электрические сигналы. Полученные электрические сигналы подаются через специальное устройство, называемое регистратором, на компьютер, где программным образом обрабатываются и могут быть представлены нам в самой разнообразной форме, как в виде стилизованных аналоговых или цифровых приборов, так и в виде графиков. Последние имеют гораздо большую наглядность при изучении происходящих процессов и избавляют исследователей от рутинной работы по снятию показаний и заполнения таблиц. Тем более, что в ходе измерений данные в таблицу вносятся автоматически, и экспериментаторам остается только обработать полученные результаты.

Новое поколение естественно-научных цифровых лабораторий (ЦЛ), поступающих в школы, позволяет организовать химический эксперимент на принципиально новом уровне, перейти к элементам научного исследования, от исключительно качественной оценки наблюдаемых явлений к системному анализу количественных характеристик, в

полной мере реализовать возможности межпредметных связей с физикой, экологией, биологией, математикой и информатикой [1]. Они позволяют выполнять интегрированные учебные проекты по естественным наукам, применять и осваивать методы научной статистики, прикладной математики, информационных технологий.

ЦЛ используются в учебном процессе для практических занятий и лабораторных опытов на уроках химии, организации исследовательских практикумов, учебных исследовательских проектов как в классе, так и в походных условиях.

В настоящее время учителя активно используют ЦЛ, как правило, только для внеурочной деятельности школьников, в частности, для организации проектной формы работы. *Ограничение применения ЦЛ на уроках, по нашему мнению, обусловлено следующими причинами:*

- жесткие временные рамки урока;
- практически полное отсутствие количественного химического эксперимента в базовых учебных программах;
- превалирование иллюстрирующего химического эксперимента, недостаточное внимание к проблемному, поисковому и исследовательскому эксперименту на уроках;
- недостаточная оснащённость кабинетов химии (так, для проведения 9 работ из 15 предложенных требуется магнитная мешалка, которая не поставляется вместе с основным оборудованием лаборатории; для организации работ по химическому катализу и газовым законам требуется датчик давления, который входит в комплект ЦЛ только для кабинета физики);
- использование понятий, содержание которых существенно выходит за рамки Государственного образовательного стандарта (базовый уровень), например: «водородный показатель, pH», «понижение температуры замерзания раствора по сравнению с температурой кристаллизации чистого растворителя, криоскопия», «эфир ароматических гидроксикислот, фенилсалицилат».

Несмотря на все ограничения, установка в школе оборудования цифровой лаборатории позволяет: перевести школьный практикум по химии и биологии на качественно новый уровень;

- подготовить учащихся к самостоятельной творческой работе по химии и биологии;
- осуществить приоритет деятельностного подхода к процессу обучения;
- развить у учащихся широкий комплекс общих учебных и предметных умений;
- овладеть способами деятельности, формирующими познавательную, информационную, коммуникативную компетенции.

Еще одно из направлений современного этапа информатизации образования связано с использованием мобильных технологий для обучения различным предметам.

**Мобильное обучение** – это любая учебная активность, в которой преимущественно или исключительно используются портативные устройства – телефоны, смартфоны, планшеты, иногда ноутбуки и тому подобное, но не обычные настольные компьютеры.

**Мобильное приложение** представляет собой программу, установленную на той или иной платформе, обладающую определенным функционалом, позволяющим выполнять различные действия.

Мобильные телефоны, смартфоны, планшетные компьютеры становятся основной частью цифровой жизни человека.

Если сделать прогнозы в образовании то мы увидим, что уже через 5 лет мы перейдем полностью к мобильному обучению. Поэтому тема актуальна.

### **Преимущества и недостатки использования мобильных приложений на уроке.**

При внедрении любой инновации нужно быть готовым и к негативной стороне, поэтому рассмотрим как несомненные преимущества, так и негативные аспекты мобильного обучения. Таким образом, несомненными преимуществами использования мобильных устройств и технологий в образовательном процессе школы являются:

- Быстрый доступ к учебным и справочным ресурсам и программам в любое время и в любом месте;
- Упростить проведение зачетов и контрольных работ;
- постоянная обратная связь с преподавателем и учебным сообществом;
- учет индивидуальных особенностей школьника - диагностика проблем, индивидуальный темп обучения;

- повышение мотивации обучаемых за счет использования знакомых технических средств и виртуального окружения;
- организация автономного обучения;
- создание персонализированного профессионально ориентированного обучающего пространства ученика;
- развитие навыков и способностей к непрерывному обучению в течение жизни.

К негативным аспектам мобильного обучения в первую очередь необходимо отнести сложности не столько технического и финансового, сколько административно-организационного и методического характера.

Во-первых, сложно убедить как преподавателей, так и администрацию учебных заведений, что данная форма обучения способствует оптимизации учебного процесса, т. к. выполнение заданий проходит на устройствах (телефоны), которые обычно запрещены в школах и вузах для использования в учебной аудитории, поскольку все мобильные устройства выполняют роль электронной шпаргалки.

Во-вторых, учителя не владеют (в отличие от учеников) соответствующим уровнем ИКТ компетенции, который позволял бы им внедрять в традиционную форму задания на основе мобильных технологий, использовать уже существующие учебные приложения для мобильных устройств, обеспечивать интерактивную поддержку учебного процесса, развивать ИКТ компетенцию самих обучающихся в этой сфере.

В-третьих, недостаточно готовых обучающих мобильных ресурсов и программ для школьников различных уровней, но в то же время учителя английского языка находятся в более выигрышном положении: существует большое многообразие различных приложений и игр на английском языке, на основе которых можно создавать грамматические тесты, поисковые и игровые задания. Техническо-финансовые проблемы сводятся к высокой стоимости некоторых мобильных, маленькому экрану и мелкому шрифту, который используется опять-таки не на всех мобильных устройствах.

Современный учитель сегодня в силах превратить мобильные устройства и технологии из угрозы для обучения в помощь и поддержку.

Вот некоторые приложения, которые можно использовать на уроках химии.

#### 1. Molecules

В этом бесплатном приложении вы найдёте трёхмерные модели различных веществ. В Molecules есть несколько режимов визуализации, которые позволяют пользователям вращать модели, изменять масштаб молекулы, увеличивать/уменьшать размер и т.д. Само приложение обладает весьма приличной базой молекулярных моделей, но в то же время у пользователя есть возможность загружать примеры со специализированных сайтов международных хранилищ биологических молекул и их трёхмерных моделей. Для этого необходимо в строке поиска ввести название вещества (Water, Gold, Insulin и т.д.).

#### 2. Химия

Бесплатное приложение на русском языке, которое включает всю таблицу Менделеева, поиск по всевозможным реакциям и таблицу растворимости химических элементов. Для особенно требовательных пользователей в приложение встроен калькулятор молекулярных масс, так что «Химия» - это простой и незаменимый инструмент для всех, кто занимается изучением этой науки.

#### 3. Chemist

Это своеобразная виртуальная химическая лаборатория в вашем мобильном устройстве. Здесь можно проводить опыты с различными веществами и наблюдать самые неожиданные реакции. Как вы понимаете, в виртуальном пространстве можно экспериментировать даже со взрывчатыми и радиоактивными веществами. Результаты опытов моделируются в реальном времени, при этом программа учитывает кучу параметров: состав воздуха, температуру окружающей среды, массу и объёмы смешиваемых веществ и т.д. Чтобы облегчить задачу начинающему химику, в приложении доступна база основных реакций по каждому веществу из таблицы Менделеева. Впрочем, можно «химичить» и открывать свои собственные реакции.

#### 4. Chem Lab

Это забавный тест, который проверит ваше знание базовых химических формул. Пользователю предлагается выполнить поочерёдно 5 заданий (перетянуть в пробирку

нужные элементы для получения газа или соединить подходящие вещества и т.д.). В конце экспериментов показываются требуемые результаты по каждому заданию и сравниваются с вашими достижениями. Будьте осторожны – при неудачной реакции может что-нибудь взорваться или загореться. Конечно, работа в приложении безопасна, но взрыв как минимум говорит о том, что в реальности не стоит повторять подобный опыт.

#### 5. Chemical Valence

Созданное профессором химии из Мичигана, это приложение помогает понять пользователям принцип соединения молекул. Геймплей состоит из пяти уровней, на каждом из которых игроку необходимо составлять 2D-точечные структуры Льюиса. Тот, кто справился с заданием, будет вознаграждён превращением 2D-структуры в 3D-модель. Кроме того, в конце каждого уровня приложение выдаст вам философский риторический вопрос об устройстве Вселенной и её веществ, так что даже если не удастся постигнуть валентность, философия химии станет вам немного ближе.

#### 6. Химия X10

Удобное приложение, ориентированное на российских школьников. Похоже, что его создатели действительно смогли предусмотреть всё, что требуется для учёбы в 8–11 классе. Химия X10 включает в себя периодическую таблицу с краткими сведениями об элементе, конвертер, а также великолепно решает задачи. Как показывает практика, приложение приводит подробные решения всех задач основного курса школьной химии, не требуя написания текста — нужно просто ввести данные в специальных графах. Программа совмещает в себе множество теоретического и практически применимого материала с красивой графикой и понятным интерфейсом.

#### 7. Chemik

Ещё один инструмент для изучения химии, который позволяет знакомиться с активностью элементов, изучать окислительно-восстановительные реакции, решать задачи по химии, получать конечные продукты реакции и уравнивать коэффициенты. В приложении есть описание реакций более полутора тысяч химических соединений. Интерфейс приложения предельно прост, впрочем, как и работа в нём: для реакции достаточно выбрать из таблицы необходимые элементы и соединить их.

#### 8. Chem By Design

Ещё одна база данных химических элементов с коллекцией изображений молекулярных структур и последовательностей реакций. В программу встроено больше 600 последовательностей, для каждой из которых есть дополнительные задания и тесты.

#### 9. Инструментальный ящик

Очень удобный обучающий сервис для школьников и студентов. Включает в себя периодическую таблицу, в которой высвечивается полная информация о физических и электронных свойствах выбранного элемента. В бесплатной версии открыты таблица растворимости, физические константы, сведения о длинах волн в ЯМР, что особенно полезно для студентов профильных вузов. Кроме того, в Инструментальном ящике можно посмотреть различные характеристики растворителей, такие как вязкость, показатели преломления света и т.д. Из недостатков — в бесплатной версии приложение не пишет уравнения реакций и не производит расчётов, но диапазон данных и без того весьма велик.

#### 10. Chemistry Allie

Химическая англоязычная викторина с красочной графикой. Любители химии смогут оттачивать свои знания в самых различных областях: определение атомного номера, названий элементов, формул основных классов соединений, нахождение коэффициента уравнения и т.д. Время ответа на каждый вопрос ограничено десятью секундами. Предлагается 5 вариантов ответа, после пятой ошибки приложение «вылетает». Вопросы по органике и неорганике поделены на 9 уровней с повышением сложности. Хорошее знание языка не требуется, хотя Chemistry Allie и на английском.

## 11. Chemistry calculations

Американское образовательное приложение, ориентированное на студентов химических вузов. Для пользования достаточно базового уровня владения языком. Вместе с тем Chemistry calculations имеет огромный диапазон применения, что крайне необходимо среднестатистическому студенту. Использование такого приложения дарит отличную возможность быстро и правильно посчитать рН, молекулярный вес, вычислить любые параметры по уравнению идеального газа, провести расчёты по уравнению Нернста и т. п. Содержит конвертер, периодическую таблицу, таблицу физических констант. Великолепное приложение, которое рекомендуется к скачиванию всем заинтересованным студентам.

## 12. MEL Chemistry

Одно из лучших существующих приложений по визуализации молекул. Выгодно отличается от своих аналогов разнообразием представленных молекул, которые можно посмотреть на экране или с помощью очков виртуальной реальности. Молекулы представлены в разных видах: так, как они нарисованы в учебниках, и в форме масштабной модели. Также у пользователей есть возможность покрутить молекулу в разные стороны, что действительно очень наглядно и удобно.

Информационные системы вошли во все сферы жизни. Развитие цифровых технологий открывает огромный спектр возможностей. Цифровая школа – это особый вид образовательного учреждения, которое осознанно и эффективно использует цифровое оборудование, программное обеспечение в образовательном процессе и тем самым повышает конкурентную способность каждого ученика.

Цифровая школа подразумевает свободный доступ к электронному образовательному контенту и широкие возможности индивидуализации учебного процесса с учетом способностей каждого ученика.

Цифровые технологии обеспечивают активное восприятие нового учебного материала, повышают наглядность его представления и способствует более прочному усвоению учащимися теоретических основ современной химии, а также позволяет учителю организовать новые, нетрадиционные формы учебной деятельности, широко использовать методы активного, деятельностного обучения в организации творческой работы учащихся.

### Литература

- 1) Беспалов П.В. Компьютерная компетентность в контексте личностно ориентированного обучения // Педагогика. – 2015. – №4. – С.41-45.
- 2) Беспалько, В.П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия). – М.: Изд-во МПСИ, 2011. – 352 с.
- 3) Гешунский Б.С. Компьютеризация в сфере образования: Проблемы и перспективы. – М.: Педагогика, 2001. – 264 с.
- 4) Гиркин И. В. Новые подходы к организации учебного процесса с использованием современных компьютерных технологий. // Информационные технологии. – 1998. – № 6. – С. 25-30.
- 5) Организация, формы и методы проведения учебных занятий и самостоятельной работы: требования, условия, механизмы: Учебно-методическое пособие / Под ред. Н. А. Волгина, Ю. Г. Одегова. – М.: Изд-во Рос. экон. акад., 2014. – 88 с.
- 6) Проблемы компьютеризации обучения предметам естественно-научного цикла: По материалам телеконференции "ИН-ФОБИО-97". – Научно-методический сборник – Сост. Смирнов В.А. Под редакцией Соломина В.П. СПб.:РГПУ, СЗФ-ИНИНФО, 2017.
- 7) Сарсенбаева Е. К. Особенности использования интерактивных технических средств в процессе обучения // Ключ знаний. – 2019. – № 4. – С. 28.