

обычный элемент canvas, сохранение для экономии места выполняется на сервере в формате PNG. На стороне клиента обработка событий реализована на JavaScript. Ведется лог действий, сохраняется история выполнения заданий индивидуально каждым учеником. Расписание выполнения заданий также выбиралось самостоятельно самим учащимся.

Уникальным для исследования явилось то, что самими учащимися была предложена система подсказок к тестированию. Данная идея исходила из реальности, где учитель часто подсказывает, наводит на мысль, а электронная система «холодно» ожидает ввода ответа. Однако, разработать к каждому заданию систему текстовых подсказок вида «разность квадратов равна произведению... суммы и разности...» казалось весьма затруднительной работой. Возникла идея поручить эту работу самим учащимся перед третьим этапом тестирования, а именно, «озвучить» формулу так, как они считают нужным, достаточным. При этом самой озвученной подсказкой разрешалось пользоваться на финальном экзаменационном тестировании. В итоге, ко всем имеющимся формулам и свойствам была создана база данных подсказок руками самих учащихся и их видением знания. Обработка данной базы в будущем позволит найти новые интересные педагогические возможности для построения обучающих систем.

Определенные сложности возникли при изучении формул геометрии. Оказалось, что очень существенно сказывается наличие рисунка геометрической фигуры, о которой спрашивается, с буквенными обозначениями на ней. В 2020г. на кафедре ИиИТ выполнялась дипломная работа «Генератор индивидуальных задач школьного курса при обучении геометрии», программный комплекс которой также прошел апробирование в рамках данного исследования. В частности, случайным образом генерируемые треугольники с расставленными на них цифровыми, либо буквенными обозначениями использовались при проверке знаний третьего этапа и получили высокую оценку отзыва от самих учащихся.

Заключение. Процесс подготовки учащихся к централизованному тестированию по математике неотъемлемо включает в себя большой список формул и свойств, обязательных к изучению. Именно реализация поэтапного интерактивного подхода, обладающего помимо удобств еще и методической ценностью, позволила учащимся активно работать над своими знаниями и закрепить их самостоятельно. Размышление о процессе обучения позволило выстроить грамотную, логичную среду обучения, настойчиво помогающую в этом нелегком процессе. Именно интерес учащихся, их активная работа помогла добавить нужные этапы в процесс изучения формул, а работу учителя по проверке результатов свести к минимуму. На новом этапе тестирования планируется организовать проверку ввода ответов самими учащимися этой же группы и исследования того, как успешно это может повлиять на процесс обучения.

1. Кандевский В.М. История тестов: моногр./ В.М. Кандевский. – М.: Народное образование, 2004. – 464 с.
2. Аванесов, В.С. Основы теории разработки педагогических заданий // В. С, Аванесов // Педагогические Измерения. – 2004. №1. С.15-21.
3. Самуйлов, С.В. Использование электронных средство контроля знаний в учебном процессе / С.В. Самуйлов., С.В.Самуйлова // Телекоммуникации и информатизация образования. – 2002. - №5. С.109-112
4. Чмыхова, Е.В. Тестирование знаний студентов и методологические проблемы использования его результатов // Е. В. Чмыхова, А. Т. Терехин // Стандарты и мониторинг в образовании. – 2010. -№4. С.25-29.
5. Бочкин А. И. Об оценке доли знаний с помощью комбинаторных тестов / А. И. Бочкин, Н. С. Вислобокова // Информатика и образование. - 2004. - N11. - С. 66-68

ДИДАКТИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

*Е.А. Отвалко
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

В обучении большую роль играют средства наглядности, обеспечивающие возможность демонстрации, создания образа изучаемого объекта или явления. Практика обучения химии показала, что особое значение имеет применение моделей при моделировании микрообъектов – атомов, молекул, кристаллов, когда объект исследования недоступен наглядному созерцанию. Сюда же относятся химические процессы, которые невозможно наблюдать из-за большой разницы временных или пространственных масштабов[1]. Развитие химии как науки и совершенствование методик и технологий обучения приводит к появлению новых учебных моделей.

С помощью моделей возможно решать различные прикладные задачи (наглядно выражать химические закономерности, кодировать информацию в символично-графической форме, осуществлять модельный эксперимент, решать расчетные задачи и т.д.) Их используют для наглядной визуализации отдельных свойств оригинала, которые недоступны непосредственному изучению, либо когда их непосредственное изучение затруднительно.

В зависимости от того, выполняют ли модели дидактическую функцию, они делятся на научные и учебные. Дидактическая функция модели применяется для овладения учащимися способами моделирования, осознанного овладения системными знаниями и умениями в процессе обучения.

Адаптация научных моделей к специфике обучения приводит нередко к конфликту между научной достоверностью и формируемым дидактическим образом объекта. Дидактический образ-модель рассматривается как конечная цель обучения с четко выраженными параметрами, которые должны быть ему сообщены [2]. Ни один из видов моделей в силу различия их дидактических возможностей не может полностью обеспечить целостное представление изучаемого объекта или явления, что указывает на целесообразность создания комплекса учебных моделей, воплощенного в наглядном моделировании и конструирование как средство обучения химии. Учебные модели нуждаются в пересмотре с целью улучшения их дидактических качеств.

Цель исследования – выявить возможности использования наглядного моделирования и конструирования как дидактического ресурса обучения химии.

Материал и методы. В процессе выполнения работы использовались разнообразные методы исследования (анализ, обобщение и систематизация литературных источников по философии, психологии, дидактике, методике обучения химии), а также дидактико-методические работы по применению наглядности в образовательном процессе по химии (Л.С. Зазнобина, Н.Е. Кузнецова, И.М. Осмоловская, И.М. Титова, Г.М. Чернобильская, М.А. Шаталов и др.).

Результаты и их обсуждение. Анализ содержания курса общей, неорганической и органической химии показывает, что большой объем теоретических знаний связан со структурой вещества, строением атома, типами химических связей, теорией химического строения соединений, теорией электролитической диссоциации, электронной природой химической связи в молекулах химических соединений, представления о механизмах протекания химических реакций, стереохимических представлений и т.д.

С дидактической точки зрения, представляется необходимым, чтобы каждое явление (захват электрона ионом, разрыв или образование связей, гибридизация атомных орбиталей, изомерия и др.) сопровождалось наглядным образом (символическим, графическим, геометрическим, физическим изображением и др.) моделируемых объектов и явлений. При этом используются традиционные виды моделей (структурные, шаростержневые, Стюарта-Бриггса) и современные модели, с возрастающей сложностью использования (скелетные, пространственные 3D-модели, анимации и др.).

Построение модели обычно начинают с реализации самой простой модели, а затем ее усложняют и отрабатывают постепенно улучшая, делая ее более точной и детализированной. Хочется обратить внимание на динамику вариантности сочетания учебных моделей и последовательности ввода в действие. Как сочетание, так и последовательность их применения находятся в тесной взаимосвязи с целями и задачами учебного занятия.

Достаточно подробное раскрытие методики обеспечения перечисленных условий в рамках столь небольшой статьи невозможно. Поэтому ограничимся рассмотрением конкретного примера по теме «Строение атома». При этом одна и та же цель может быть достигнута путём применения разных моделей, а одна и та же модель может быть использована для достижения различных целей.

Моделируемый объект	Содержание	Вид модели (название)	Модель (описание, пример модели)
Атом	Строения атома Ядро как динамическая система протонов и нейтронов. Устойчивость ядер. Корпускулярно-волновой дуа-	Строение атомного ядра (рисунок, схема, анимация). Схема опыта Э. Резерфорда. Электронные схемы, электронные формулы и электронно-графические схемы атомов. Схематическое	Модель атома Д. Томсона, ядерная Э. Резерфорда, планетарная Н. Бора, волновая Л. Де Бройля, квантово-

	<p>лизм. Теория атома водорода по Бору, ее внутренние противоречия. Волны де Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие об электронном облаке. Атомные орбитали. Многоэлектронные атомы.</p>	<p>изображение орбиталей ячейками. Таблица электронной емкости энергетических уровней. Таблица изотопного состава элементов. Графическое представление об атомных s-, p-, d- и f-электронных орбиталях. Графическая форма правила Клечковского. Диаграмма энергетических уровней и подуровней атома уравнений Шредингера. Рисунки схемы юмористического характера. Анимации, видеофрагменты (виды радиоактивности, период полураспада, ядерные реакции).</p>	<p>механическая модель атома Э.Шредингера, орбитальная Г.Уайта, кольцевая К.Снелсона, математическая модель (уравнение Шредингера, уравнение Планка, кванты, фотоны, квантовые числа).</p>
--	---	--	--

Пример. Изобразите структуру атома серы. Покажите размещение электронов в электронной оболочке на их энергетическом уровнях и подуровнях.

Чтобы выполнить это задание необходимо проделать следующие действия: записать химический знак серы с показателями величины положительного заряда и массы; ввести схему размещения электронов по энергетическим уровням; ввести схему размещения невалентных электронов в подуровнях; изображение подуровней с валентными электронами. Сконструированная модель будет выглядеть так:



Подобные задания имеют важное методическое значение и должны стать важной составляющей методической подготовки будущего учителя химии [3].

Заключение. Таким образом, в работе показана потребность создания системы моделей, позволяющей формировать взаимосвязанные комплексы учебного материала, нацеленные на формирование ключевых, метапредметных, предметных компетенций.

1. Кожевников, Д.Н. Создание и использование комплекса моделей атомов и молекул для изучения строения вещества в курсе химии средней школы: дис... канд. пед. наук: 13.00.02 / Д. Н. Кожевников. – Москва, 2004. – 228 с.

2. Назарова, Т.С. Инструментальная дидактика: перспективные средства, среды, технологии обучения / Т.С. Назарова. – М.: СПб.: Нестор. – История, 2012. – 436 с.

3. Нарушевич, В.Н. К вопросу о подготовке будущего учителя / В.Н. Нарушевич, Е.Я. Аршапский // Химия в школе. – 2016. – № 1. – С. 15-20.

ОРГАНИЗАЦИЯ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ ОБЩЕЙ ФИЗИКЕ СТУДЕНТОВ СПЕЦИАЛЬНОСТИ «БИОЛОГИЯ И ХИМИЯ»

*Т.И. Сапелко, Д.А. Антонович
Витебск. ВГУ имени П.М. Машерова*

В современных условиях дистанционное образование позволяет воплотить идеи индивидуализации обучения, создает возможности для использования видео- и аудиоматериалов, применения методов интерактивного обучения.

В условиях сложной эпидемиологической обстановки дистанционное обучение становится ведущей формой получения образования. Однако практика показала, что невозможно отказаться от очных занятий при обучении естественнонаучным учебным дисциплинам, в частности физике. Специфика изучения данной дисциплины состоит в широком использовании демонстраций опытов как ведущей методологии научного познания.