

1. Янаков В.П. Специфика методик энергетической модели тестоприготовления. / В.П. Янаков. Мин-во образования республики Беларусь, Белорусский гос. аграрный техн. ун-т. Тематич. научн.-техн. сборник. Агропанорама. – Мн.: Белорусский гос. аграрный техн. ун-т, 2009. – № 5. – С. 27–30.
2. Янаков В.П. Обоснование параметров и режимов работы тестомесильной машины периодического действия: автореф. дис. на соискание научн. степени канд. техн. наук: спец. 05.18.12. – "Процессы и оборудование пищевых, микробиологических и фармацевтических производств" / В.П. Янаков. – Дн.: Мин-во образ. и науки Украины, Донецкий нац. ун-т экономики и торговли им. М. Туган-Барановского, 2011. – 20 с.
3. Янаков В.П. Обоснование исследований тестомесильных машин. / В.П. Янаков. "Техника и технология пищевых производств": IX-я междунар. научн.-техн. конф., (г. Могилёв, 25–26 апреля 2013 г.) / Мин-во образования республики Беларусь, Могилёвский гос. ун-т. продовольствия., – Могилёв.: Могилёвский гос. ун-т. продовольствия. – 2013. Тезисы докл. Ч. 1. – С. 264.
4. Янаков В.П. Формирование основ тестоприготовления. / В.П. Янаков. "Переработка и управление качеством сельскохозяйственной продукции": III междунар. научн.-практ. конф., (г. Минск, 23-24 марта, 2017 г.) Мин-во образования республики Беларусь, Белорусский гос. аграрный техн. ун-т, Тематич. научн.-техн. сборник статей III междунар. научн.-практ. конф., – Мн.: Белорусский гос. аграрный техн. ун-т. – 2017. Тезисы докл. – С.292-293.
5. Янаков В.П. Структурирование энергозатрат при тестоприготовлении. / В.П. Янаков. "Техника и технологии пищевых производств": междунар. научн.-практ. конф., (г. Могилёв, 19-20 апреля 2018 г.) Мин-во образования республики Беларусь, Могилёвский гос. ун-т. продовольствия. – Могилёв.: – Могилёвский гос. ун-т. продовольствия, – 2018. Тезисы докл. – Т. 2. – С.78–80.

Биологические и химические науки

МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ТЕХНОЛОГИИ ДОПОЛНЕННОЙ РЕАЛЬНОСТИ В ОБУЧЕНИИ ХИМИИ

*А.А. Белохвостов
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Применение технологии дополненной реальности (Augmented Reality или AR) в процессе обучения химии имеет огромные перспективы. Эта технология прокладывает своеобразный мост между реальным и виртуальным пространством. Технология AR была изобретена в 1960-х годах, однако ее массовое распространение началось с конца 1990-х годов. Речь идет об объединении в реальном времени и в трехмерном пространстве видения двух миров – реального (мира физических объектов) и виртуального (созданного с помощью компьютерной графики). С развитием мультимедиа на мобильных платформах AR появилась в смартфонах, коммуникаторах, игровых консолях. В последнем случае пользователю нужно надевать специальные очки или видеополем, либо использовать обычную аппаратуру (например, веб-камеру) для того, чтобы «погрузиться» в интерактивное взаимодействие [2].

В условиях информатизации образования возникли термины «дополненная реальность» и «виртуальная реальность». Виртуальность (от лат. *virtualis* – возможный) – объект или состояние, которые реально не существуют, но могут возникнуть при определенных условиях. Реальность же существует всегда и может лишь менять свою форму [3]. Таким образом, дополненная реальность выступает как новая интерактивная технология, которая позволяет накладывать компьютерную графику или текстовую информацию на объекты реального времени. В отличие от виртуальной реальности AR-интерфейсы позволяют пользователям видеть в реальном мире внедренные виртуальные объекты и манипулировать ими в реальном времени.

В настоящее время активно осуществляется разработка средств AR. Однако методика их использования в процессе обучения химии не создана. Неисследованной является и проблема методической подготовки будущих учителей химии к применению технологии AR в профессиональной деятельности.

Цель работы состояла в теоретическом обосновании и разработке методики организации подготовки будущих учителей к использованию технологии дополненной реальности в обучении химии.

Материал и методы. При разработке методических аспектов подготовки будущих учителей к использованию технологии дополненной реальности в процессе обучения химии мы руководствовались концепцией информатизации системы образования Республики Беларусь на

период до 2020 года, концепцией развития педагогического образования в Республике Беларусь на 2015–2020 годы, программами учебного предмета «Химия» для 7–11 классов учреждений общего среднего образования.

Результаты и их обсуждение. Методическая подготовка будущих учителей к использованию технологии дополненной реальности в процессе обучения химии реализуется в ходе проведения спецкурса «Электронные средства обучения химии: разработка и методика использования». Студенты знакомятся с разнообразными видами дополненной реальности применительно к их использованию в процессе обучения химии.

По содержанию средства дополненной реальности могут быть классифицированы на 2 группы:

- *идеальные* (средствами дополненной реальности является текстовая, иллюстративная информация (инфографика, виртуальные демонстрации), а также виртуальные химические лаборатории);
- *реальные* (видеоопыты, фотографии реальных веществ, приборов, лабораторных установок дополняются виртуальными объектами). Сюда же относятся реальные опыты, в ходе которых компьютер фиксирует полученные данные и обрабатывает их с помощью специальных программ [1].

Особый интерес представляют средства AR виртуально-исследовательского характера. Это своеобразные виртуальные химические лаборатории, являющиеся компьютерными программами, позволяющими моделировать на компьютере, гаджете или смартфоне химический процесс, изменять условия и параметры его проведения.

Примером виртуальной лаборатории является мобильное приложение «Занимательная химия AR», которое позволяет проводить виртуальные химические опыты без специального оборудования и реактивов. Программа создана с применением технологии дополненной реальности и содержит красочные инструкции по проведению виртуального эксперимента.

Выполняя химические опыты с использованием виртуальных лабораторий, учащиеся самостоятельно исследуют химические явления и закономерности, на практике убеждаясь в их достоверности. Они значительно расширяют возможности домашнего химического эксперимента. Важным достоинством виртуального учебного эксперимента является то, что учащиеся могут возвращаться к нему много раз, что способствует более прочному и глубокому усвоению материала. Однако самые прогрессивные виртуальные лаборатории ни в коем случае не должны вытеснить из практики обучения химии реальный химический эксперимент.

В ходе лабораторного практикума студенты работают с так называемыми цифровыми лабораториями, в основу которых положено выполнение реальных опытов, сопровождающееся компьютерной обработкой полученных экспериментальных данных. Одним из примеров может послужить исследование тепловых эффектов химических реакций с использованием программного обеспечения учебно-лабораторного комплекса «Химия» (модуль «Термостат»).

Для проведения эксперимента в химический стакан наливают дистиллированную воду объемом 80 см³, помещают его в изотермическую оболочку и устанавливают в калориметр. В стакан опускают якорь магнитной мешалки. В крышку калориметра помещают датчик температуры и вставляют загрузочное устройство, в которое предварительно насыпают измельченный хлорид калия массой 2 г с известной теплотой растворения.

Модуль «Термостат» предварительно соединяют с помощью специального соединительного шнура с центральным контроллером. Контроллер подключают к компьютеру через СОМ-порт. Работа выполняется с помощью персонального компьютера (программа управления УЛК «Химия» – elsms2.exe). Опыт проводится в автоматическом режиме. В окне управления программой устанавливается интервал единичного измерения – 10 с, количество измерений – 60, включается опция «усреднение», интенсивность перемешивания – скорость 3. Далее нажимается кнопка «измерение».

После окончания эксперимента необходимо нажать кнопку «Выбор каналов для построения графика». В результате компьютерной обработки полученных данных строится график зависимости в координатах: $T-t$, где T – текущая температура раствора; t – время протекания реакции. Далее определяется величина ΔT и рассчитывается постоянная калориметра.

Вычисленная постоянная используется при проведении расчетов тепловых

эффектов разных типов химических реакций, для которых значение ΔT экспериментально определено с помощью данного прибора.

Заключение. Таким образом, технологии дополненной реальности открывают новые перспективы в развитии методики обучения химии. Сегодня их разработка еще только начинается, но за ними будущее.

1. Белохвостов, А.А. Дополненная реальность в преподавании химии: возможности и перспективы использования / А.А. Белохвостов, Е.Я. Аршанский // Свиридовские чтения. – Вып. 14. – Минск: БГУ, 2018, С. 131-140.
2. Гапочкин, А.В. Перспектива использования звуковых эффектов в модулях дополненной реальности на основе вейвлет-преобразований / А.В. Гапочкин // Виртуальная и дополненная реальность-2016: состояние и перспективы: материалы Всерос. науч.-метод. конф., М., 28 – 29 апреля 2016 г./ Моск. гос. образоват. комплекс; под ред. Д.И. Попова. – М., 2016. – С. 90–95.
3. Гриншкун, А.В. Терминологические особенности изучения технологии дополненной реальности при обучении информатике/ А.В. Гриншкун // Вестник МГПУ. Информатика и информатизация образования. – 2016. – №4. – С. 93–100.

МЕТОДЫ КОНТЕКСТНОГО ОБУЧЕНИЯ ФИЗИЧЕСКОЙ И КОЛЛОИДНОЙ ХИМИИ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ

*И.С. Борисевич
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Изменения, происходящие в современном образовательном пространстве, выдвигают повышенные требования к профессиональной подготовке будущих учителей химии и требуют усиления практико-ориентированной направленности изучения специальных химических дисциплин, в том числе физической и коллоидной химии. Контекстное обучение физической и коллоидной химии в полной мере позволяет соединить фундаментальную подготовку по химической дисциплине с методической подготовкой будущего специалиста, одновременно формируя у студентов как предметно-специальные, так и предметно-методические компетенции [1]. Использование контекстного обучения открывает совершенно новые возможности с точки зрения совершенствования форм, методов и приемов обучения.

Цель работы состояла в теоретическом обосновании, разработке и практической апробации методов контекстного обучения физической и коллоидной химии будущих учителей.

Материал и методы. При разработке методов контекстного обучения физической и коллоидной химии будущих учителей мы руководствовались концепцией развития педагогического образования в Республике Беларусь на 2015–2020 годы, государственной программой «Образование и молодежная политика» на 2016–2020 годы, публикациями по проблеме формирования профессиональной компетентности будущего педагога, опытом работы со студентами педагогических специальностей.

В процессе работы были использованы следующие методы исследования: обобщение отечественного и зарубежного опыта организации контекстного обучения физической и коллоидной химии будущих учителей; педагогическое наблюдение и педагогический эксперимент.

Результаты и их обсуждение. В контекстном обучении невозможно отказаться от традиционных методов изучения теоретических основ физической и коллоидной химии. Однако подготовка будущих учителей химии предполагает, что студенты должны не просто усваивать фундаментальные понятия, законы и теории, но и на основе их содержания овладевать предметно-методическими компетенциями. Формирование у студентов представлений о физико-химических законах и теориях должно осуществляется параллельно с моделированием работы учителя, направленной на освоение методики изучения учащимися законов и теорий химии. Исходя из вышесказанного, нами были выделены следующие методы контекстного обучения физической и коллоидной химии: физико-химический эксперимент и его методическая интерпретация; количественные расчеты и обучение их проведению; взаимообучения и тьюторского сопровождения образовательного процесса [2].

Физико-химический эксперимент с его последующей методической интерпретацией. Физико-химический эксперимент занимает ведущее место в контекстном обучении физической и коллоидной химии. Специфика эксперимента обусловлена содержанием учебной дисциплины