УДК 372.854

МЕТОДИЧЕСКАЯ РАЗРАБОТКА УРОКА ХИМИИ «СТРОЕНИЕ ЭЛЕКТРОННЫХ ОБОЛОЧЕК АТОМОВ И ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ»

Жанна Сулеймановна Кибизова,
ФГКОУ «Северо-Кавказское суворовское военное училище МО РФ», преподаватель химии, к. п. н., г. Владикавказ, Россия
E-mail: j.kibizova@yandex.ru

Аннотация. В статье представлен опыт использования технологии виртуальной реальности на уроке химии. В методической разработке урока показано, как интегрировать виртуальность в учебный процесс, чтобы она дополняла традиционные методы обучения, а не заменяла их. Показано, что применение виртуальной реальности демонстрирует прекрасные возможности в образовании.

Ключевые слова: виртуальная реальность, химия, атом, строение атома, орбиталь, визуализация, образование.

Согласно требованиям Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС), в образовательный процесс необходимо внедрять инновационные методики, которые способствуют развитию индивидуального подхода к обучению, развитию универсальных учебных действий (УУД) и личности обучающихся. Сегодня новое поколение живет в так называемом фиджитал-мире, где физическая реальность переплетается с виртуальной. Поэтому используемая нами технология виртуальной реальности (далее — VR), позволяет сделать образовательный процесс для обучающихся более эффективным и увлекательным.

Как цитировать статью: Кибизова Ж. С. Методическая разработка урока химии «Строение электронных оболочек атомов и виртуальная реальность» // Образ действия. 2025. Вып. 3 «Математическое и естественно-научное общее образование (лучшие практики)». С. 119–125.

Виртуальный мир полностью воображаем, и обучающийся может манипулировать виртуальными объектами, взаимодействовать с ними, перемещаться внутри виртуального пространства и творить, то есть быть источником действия [3].

К настоящему времени создано значительное количество образовательных программ: от тренажеров в виртуальной реальности до возможности проведения занятия в виртуальных классах. Это не замена образовательного процесса, а ценное усовершенствование. Для достижения эффективного результата необходима достоверная методология использования, качественный контент, техника безопасности [2].

Ниже приведено подробное описание урока с применением виртуальной реальности.

Урок по химии «Строение электронных оболочек атомов» в 11-м классе входит в серию уроков, посвященных строению атома при углубленном изучении химии.

Урок проводится в интерактивном образовательном комплексе «Путешествие во времени и пространстве» — инновационной учебно-исследовательской лаборатории, где создана уникальная развивающая и образовательная среда для предметов естественно-научного цикла с глубоким погружением в предмет. Интерактивный образовательный комплекс «Путешествие во времени и пространстве» оснащен аппаратным комплексом виртуальной реальности VR и объектами дополненной реальности, позволяющими воспитанникам ощутить себя внутри изучаемых процессов. В ходе урока оптимальным является погружение в VR на 5–7 минут, что соответствует требованиям, предъявляемым ФГОС и СанПиН.

Актуальность работы: урок способствует расширению, обобщению и систематизации знаний обучающихся о строении атома, которые поэтапно формировались при изучении химии в 8–11-м классах. Формат урока с использованием технологии VR позволяет:

– создать визуализацию атомной структуры, что способствует лучшему пониманию абстрактных понятий, таких как орбитали и расположение электронов;

– интегрировать информацию и объекты реального мира в форме компьютерной 3D-графики;

– стимулировать активное участие обучающихся, повышая их мотивацию и интерес к предмету;

– создать более интерактивную и увлекательную образовательную среду, что напрямую способствует формированию навыков работы с цифровыми инструментами, критического мышления и применению творческого подхода;

– адаптировать учебный процесс под разные уровни подготовки обучающихся, предоставляя возможность каждому изучать материал в собственном темпе.

Основной целью методической разработки является:

– демонстрация возможности формирования у обучающихся предметных знаний с использованием технологии VR в сочетании с элементами различных технологий и методов обучения, обеспечивающих формирование современных образовательных результатов (личностных, метапредметных, предметных) в рамках заявленной темы.

Тип урока: урок освоения новых знаний и способов действий.

Соответственно типу урока спланированы его этапы, продуманные как по времени, так и по объему заданий. Этапы урока логически связаны между собой, обеспечена последовательная смена различных видов деятельности обучающихся, предполагающая оптимальный продуктивный темп работы.

Методическая составляющая урока включает разнообразные методы и формы организации образовательного процесса.

На уроке используются элементы следующих образовательных технологий:

– технология VR, позволяющая абстрактной теории становиться наглядной, понятной и гораздо интереснее воспринимаемой, что еще больше вовлекает обучающихся и усиливает образовательный эффект;

– технология обучения в сотрудничестве, позволяющая в полной мере реализовать потенциал каждого обучающегося, способствующая развитию коммуникативных, речевых и рефлексивных умений, повышающая уровень активности обучающихся на уроке;

– технология проблемного обучения, позволяющая организовать обучение, при котором преподаватель обеспечивает оптимальное сочетание их самостоятельной деятельности с усвоением новых знаний;

– здоровьесберегающая технология, обеспечивающая обучающимся возможность сохранения здоровья, формирования у них необходимых знаний, умений и навыков здорового образа жизни.

Для достижения цели урока используются следующие приемы: «Цитата», «Дебаты», «Визуализация учебной информации», «Ассоциация», а также различные методические приемы по формированию действия целеполагания: «Работа над понятием», «Домысливание», «Собери атом», «Проблемная ситуация», «Заверши фразу».

Методика организации урока позволяет обучающимся на каждом из его этапов включаться в активную работу, создавая для себя ситуацию успеха. Основная роль преподавателя — преподаватель-фасилитатор, который облегчает, организует, направляет и стимулирует учебную деятельность обучающихся.

Методическая разработка включает подробное описание методики организации этапов урока, технологическую карту урока, презентацию Power Point с активными ссылками на видеоинформацию, приложения, содержащие весь необходимый материал.

Организационный этап подготавливает обучающихся к продуктивной работе на уроке и создает эмоциональный настрой на серьезную работу.

На мотивационно-целевом этапе для эмоционального включения обучающихся в работу, активизации их мыслительной деятельности и определения темы урока преподаватели предлагают обучающимся, используя метод «Цитата», познакомиться с представленным на слайде высказыванием ученого-физика, лауреата Нобелевской премии Ричарда Фейнмана и с фотографией, отражающей виртуальную реальность. Обучающиеся предполагают, что сегодня на уроке они будут изучать строение атома с использованием виртуальной реальности.

Преподаватель подводит обучающихся к необходимости углубленного изучения строения атома и особенностей движения электронов, стимулируя самостоятельное определение темы и цели урока.

Интересный формат урока с использованием технологии VR обеспечивает высокую учебную мотивацию, создает условия для активного обмена мнениями, развития навыков работы в среде виртуальной реальности.

На этапе актуализация опорных знаний преподаватель химии с целью создания условий для возникновения у обучающихся внутренней потребности включения в учебную деятельность, проводит краткое повторение ключевых понятий в виде блицопроса:

1. Что вам уже известно о строении атомов?

2. Как определить заряд ядра атома и число электронов на электронных оболочках, пользуясь таблицей периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева?

3. Что вам известно о строении ядра атома? Из каких двух видов нуклонов оно состоит?

4. Как определить число протонов? Как определить число нейтронов? Определите число протонов и нейтронов в атомах бора, серы, цинка.

5. Что такое электронный слой или энергетический уровень? Как определить число энергетических уровней? Как определить число электронов на первом от ядра и на внешнем энергетических уровнях?

Далее преподаватель предлагает выполнить практическое задание для определения готовности обучающихся к восприятию нового знания.

Выполнив задание, обучающиеся сравнивают ответы с эталонами ответов, то есть проводят самопроверку.

Преподаватель химии, используя метод «Ассоциация», создает проблемную ситуацию, предлагая ответить на вопросы: как вы визуально можете представить электрон и какие ассоциации возникают у вас при этом? как вы представляете электронное облако?

На данном этапе преподаватель знакомит обучающихся с системой виртуальной реальности, правилами корректного надевания шлема виртуальной реальности, фиксации контроллера в руке. Обсуждает с обучающимися основы техники безопасности нахождения в виртуальной реальности.

На этапе освоения нового материала преподаватель химии, используя знания обучающихся по физике, акцентирует их внимание на ключевых положениях квантовой механики, раскрывающих природу электрона. Обучающиеся узнают, что электрон обладает уникальной способностью проявлять себя как частица и волна одновременно. Благодаря живому диалогу преподаватель помогает обучающимся сделать вывод, что при рассмотрении движения электрона, можно говорить лишь о вероятности нахождения его в той или иной точке пространства вокруг ядра. Поэтому электрон можно представить в виде электронного облака с различной плотностью отрицательного заряда.

В результате обсуждения с опорой на межпредметные связи с физикой преподаватель вводит новое понятие — «орбиталь»: область пространства вокруг атомного ядра, в котором наиболее вероятно нахождение электрона, называется орбиталью.

Следующим этапом преподаватель, используя информационный видеоролик, представляет различные по форме и по размерам (энергии) орбитали: *s, p, d* и *f* орбитали, в зависимости от того, какие облака образуют при своем движении *s, p, d* и *f* электроны.

Преподаватель с использованием технологии VR создает интерактивную демонстрацию построения атомной структуры в специализированном приложении. Надев шлем VR, он детально описывает элементы интерфейса программы, выделяя центральное положение таблицы периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева в Atom Maker VR. Под таблицей элементов располагаются функциональные кнопки: Orbitals (для выбора типа орбиталей), Groups (группировка элементов) и Countries (информация о странах происхождения элементов).

При выборе кнопки Orbitals в таблице периодической системы появляется информация о принадлежности химических элементов к электронным семействам.

При выборе кнопки Groups появляется информация о классификации химических элементов на естественные семейства (щелочные металлы, щелочноземельные металлы, инертные газы и т. п.).

При выборе кнопки Countries появляются флаги стран, в которых были открыты химические элементы.

Все действия преподавателя в виртуальной реальности визуализируются на интерактивной панели, к которой подключен компьютер с установленным приложением Atom Maker VR [1].

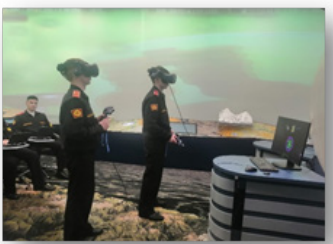
Перед выбором конкретного химического элемента из периодической таблицы возникает базовая структура для последующего заполнения атомного ядра (Nucleus) и электронных оболочек. Процесс сборки атома осуществляется посредством манипуляций правым контроллером, тогда как исправление ошибок производится левым контроллером [4].

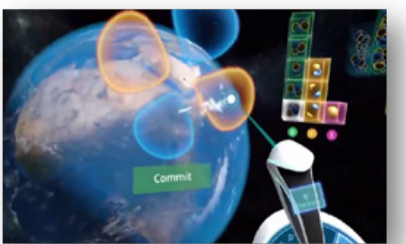
На этапе закрепления новых знаний и практического их применения обучающиеся в парах выбирают случайным образом карточку с номером химического элемента, атом которого предстоит построить.

Далее преподаватель, моделируя игровую ситуацию, рассказывает, что пары участников отправятся в виртуальную среду, подобно исследователям открытого космоса, и последовательно соберут атомы указанных химических элементов. Все остальные обучающиеся становятся сотрудниками Центра управления полетами: внимательно следя за экраном, они отмечают успехи или возможные ошибки коллег, ведь вскоре сами отправятся в виртуальный космос для продолжения миссии!

Обучающиеся по очереди «собирают» атомы, используя VR-технологию: надевают VR-гарнитуры, входят в виртуальную лабораторию, изучают электронное строение атома через интерактивные модели.

При выполнении практической части задания наблюдается высокая степень погружения в изучаемые процессы, вовлеченность обучающихся в познание нового, а детальная визуализация процессов повышает эффективность запоминания изучаемых элементов.





Обучающиеся обсуждают процесс и результаты работы в VR, что развивает у них коммуникативные навыки (монологическую и диалогическую речь).

Затем предлагается ознакомиться со слайдом, содержащим фотографии мирного и военного использования атомной энергии, дополненным глубокими размышлениями физика Пьера Кюри: «Является ли постижение секретов природы благом для человечества? Достаточно ли оно зрело, чтобы извлекать из этого познания исключительно пользу, или такое знание несет угрозу?»

На данном этапе используется сочетание методов «Цитата» и «Фото», которое позволяет организовать дебаты о мирном и военном использовании атома. Обучающиеся делают соответствующие выводы, и как итог дебатов предлагается цитата Альберта Энштейна: «Если вы сможете использовать ядерно-физические открытия в мирных целях, это откроет путь в новый рай».

На этапе рефлексии обучающиеся соотносят цель и результаты своей учебной деятельности и фиксируют степень их соответствия. Обучающимся предлагается оценить свою работу на уроке с помощью приема «Закончи фразу».

Выводы

Данная методическая разработка уроков была апробирована в рамках проведения мастер-классов для преподавателей довузовских образовательных организаций Министерства обороны РФ в рамках практико-ориентированного семинара «Урок, который построим мы!» 27.02.2025. Она предполагает получение обучающимися навыков работы в виртуальной реальности, что в дальнейшем позволяет развить навыки критического, инновационного и творческого мышления.

При этом необходимо отметить, что цифровые технологии развиваются быстро, а методические разработки, лежащие в их основе, прогрессируют заметно медленнее.

Список литературы

1. *Курганова Н. А.* Использование устройств для погружения в виртуальную реальность при изучении раздела «Устройства ввода и вывода» на уроке информатики // Информатика в школе. 2022. № 4. С. 49–55.

2. *Нечаева Л. В.* «Виртуальная реальность» на уроках химии // Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» [Электронный ресурс]. URL: https://urok.1sept.ru/articles/679889 (дата обращения: 20.08.2025).

3. *Смирнов А. С., Фадеев К. А., Аликовская Т. А. и др.* Технологии виртуальной реальности в образовательном процессе: перспективы и опасности // Информатика и образование. 2020. № 6. С. 4–16.

4. *Уваров А. Ю.* Технологии виртуальной реальности в образовании // Наука и школа. 2018. № 4. С. 108.