

ЦИФРОВИЗАЦИЯ ШКОЛЬНОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Суматохин Сергей Витальевич

*д.п.н., профессор, Московский городской педагогический
университет, Российская Федерация
ssumatohin@yandex.ru*

Аннотация. Рассмотрены возможности использования цифрового адаптивного обучения биологии в общеобразовательной школе. Охарактеризованы обучающие, симуляционные и моделирующие виртуальные лаборатории по биологии. Определены перспективы применения дополненной и виртуальной реальности при обучении биологии. Обращено внимание на технические сложности, возникающие при использовании цифровых технологий в образовательном процессе.

Ключевые слова: цифровое адаптивное обучение биологии, виртуальные лаборатории, программируемые симуляции биологических процессов, виртуальная реальность.

В современной России реализуется стратегическое направление в области цифровой трансформации образования [1]. Благодаря этому школьное биологическое образование становится более доступным, интерактивным и персонализированным. Цифровые технологии позволяют использовать в образовательном процессе по биологии цифровые адаптивные платформы, виртуальные лаборатории, программируемые симуляции биологических процессов, разнообразные мультимедийные материалы, виртуальную реальность, искусственный интеллект.

При классно-урочной системе широко используется объяснительно-иллюстративное обучение биологии. Оно основано на едином подходе, при котором все учащиеся осваивают одинаковый учебный материал в одном темпе. Однако результаты многих исследований показывают, что эффективность обучения биологии значительно повышается при индивидуализированном подходе.

Использование многоформатного контента цифровых адаптивных платформ позволяет учитывать личностные особенности учащихся, их уровень подготовленности, темп усвоения содержания биологического

образования, познавательные предпочтения, когнитивные стили визуалов, аудиалов и кинестетиков. Адаптивность цифровой платформы заключается в гибкой настройке учебной деятельности под каждого школьника. Персонализация с помощью искусственного интеллекта обеспечивает возможность формирования оптимальных стратегий обучения с учетом знаний, интересов и возможностей каждого учащегося.

Учеными МГПУ разработана, апробируется и совершенствуется система цифрового адаптивного обучения биологии в 5 – 6 классах [2, 3, 4]. В этой системе учебный материал представлен в виде мультимедийных модулей, размещенных на цифровой адаптивной платформе. Каждый мультимедийный модуль состоит из анимированного видеоролика, заданий базового и повышенного уровней сложности. Использование искусственного интеллекта позволяет анализировать выполнение заданий и предлагать каждому учащемуся рекомендации по дальнейшему индивидуальному обучению.

Система адаптивного обучения позволяет каждому школьнику самостоятельно регулировать скорость и продолжительность освоения материала. Это особенно важно при изучении сложного для усвоения многоформатного контента. Возможность реализации дифференцированного подхода способствует устранению пробелов в биологических знаниях и снижает уровень тревожности учащихся. Наше исследование показало, что использование цифрового адаптивного обучения биологии способствует повышению качества знаний и вовлеченности учащихся.

Следует обратить внимание на расширяющиеся возможности использования в биологическом образовании виртуальных лабораторий, под которыми понимают цифровые среды, позволяющие моделировать биологические процессы и проводить эксперименты в интерактивном формате, без использования дорогостоящего оборудования. Виртуальные лаборатории обеспечивают безопасность при проведении биологических экспериментов с микроскопическими объектами, позволяют учащимся самостоятельно выбирать параметры исследования [5]. Различают обучающие, симуляционные и моделирующие виртуальные лаборатории.

Обучающие виртуальные лаборатории содержат пошаговые инструкции и объяснения в процессе биологического эксперимента.

Интерактивная платформа Visible Body позволяет с помощью детализированных 3D-моделей изучать внутреннее строение органов человека, а также микроскопическое строение тканей [6].

Симуляционные виртуальные лаборатории имитируют реальные биологические процессы, позволяют изменять параметры и наблюдать за результатами. Например, платформа виртуальных лабораторий с интерактивными сценариями Labster позволяет проводить эксперименты по молекулярной биологии, генетике, микробиологии. К преимуществам платформы Labster можно отнести высокую детализацию контента, приближенного к реальным лабораториям. Ограничением является то, что она платная и подключение к ней только по подписке [7].

Моделирующие виртуальные лаборатории позволяют демонстрировать биологические процессы, но без вмешательства учащихся. Виртуальная лаборатория Virtual Biology Lab может использоваться для моделирования эволюционных процессов и взаимодействий в экосистемах [8].

Следует особо отметить, что виртуальные лаборатории не могут полностью заменить реальные биологические эксперименты. Биология является экспериментальной наукой, исследующей реальные биологические системы разных уровней. Поэтому виртуальные лаборатории необходимо органично сочетать с традиционными исследовательских лабораторными работами с использованием натуральных объектов.

Среди программируемых симуляций биологических процессов заслуживает внимания платформа Phet Interactive Simulations. На ней размещены анимационные симуляции таких сложных биологических процессов, как фотосинтез, клеточное дыхание, мембранный транспорт веществ. По сравнению с реальным процессом компьютерная модель позволяет сконцентрировать внимание учащихся на наиболее существенных характеристиках изучаемых биологических процессов, отвлечься от второстепенных признаков, поместить себя как бы «внутри» системы.

В образовательном процессе по биологии расширяются возможности применения виртуальной реальности, под которой понимают созданный с техническими средствами мир, передаваемый человеку через его

ощущения: зрение, слух, обоняние, осязание. Виртуальная реальность позволяет видеть объемное трехмерное изображение биологического объекта или процесса, «погружаться и путешествовать» внутри клетки, исследовать внутренние органы [9]. Серьезной проблемой применения виртуальной реальности в школьном биологическом образовании является разработка качественного программного обеспечения с современной компьютерной графикой и удобным интерфейсом пользователя.

Несмотря на то, что современные цифровые технологии обладают многими преимуществами следует учитывать, что их использование сопряжено с техническими сложностями. Цифровые адаптивные алгоритмы требуют значительных вычислительных мощностей. Не у всех учащихся есть доступ к цифровым устройствам и устойчивому скоростному интернету. Цифровая трансформация школьного биологического образования требует дальнейшей разработки теории и методических материалов для учителей, специального программного обеспечения и аппаратуры, подготовке к работе с ним.

Список использованных источников:

1. Стратегическое направление в области цифровой трансформации образования, относящейся к сфере деятельности Министерства просвещения Российской Федерации: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 18.10.2023 №2894-р.

2. Ярмахов Б.Б., Суматохин С.В., Кукушкина О.В. Цифровой адаптивный учебник биологии: разработка и апробация // Биология в школе. – 2024. – №.2. – С. 23–31.

3. Ярмахов Б.Б., Суматохин С.В., Кукушкина О.В. Цифровой адаптивный учебник по биологии для 5 класса. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2023624517.

4. Ярмахов Б.Б., Суматохин С.В., Кропова Ю.Г., Дрейцер С.И., Павликова Л.Л. Цифровой адаптивный учебник по биологии для 6 класса. Свидетельство о регистрации базы данных RU 2024624636.

5. Smith J., Brown L. The Impact of Multimedia in Education: Enhancing Student Learning and Engagement” – 2014. – С. 30-56.

6. Smith J., Brown L. The Impact of Multimedia in Education: Enhancing Student Learning and Engagement” – 2014. – С. 30-56.

7. Kashaka, Nyiramukama Virtual Laboratories in Science Education: Benefits and Challenges. – 2024. – №5. 21-25.

8. Fraser, Barry. Effectiveness of Virtual Laboratories in Terms of Learning Environment, Attitudes and Achievement among High-School Genetics Students. Curriculum and Teaching. – 2015. – №30. 65-80.

9. Суматохин С.В. Биологическое образование на рубеже XX-XXI веков: Монография. – М.: Школьная Пресса, 2021.