ЦИФРОВАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОГО ОБРАЗОВАНИЯ: ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИТ-ТЕХНОЛОГИЙ В ВУЗЕ

Камолова Садафмох Рабоховна, Соискатель, старший преподаватель Таджикского педагогического института в городе Пенджикенте, 735500, Республика Таджикистан, г.Пенджикент, Тел:+992929321414, E-mail: sadafmohkamolova@gmail.com
Зиёвиддинзода Зулолиддин, кандидат педагогических наук, старший преподаватель, 735500, Республика Таджикистан, г.Пенджикент, Тел:+992928243636, E-mail: zulik.zul@mail.ru

Аннотация. В данной статье исследуются теоретические и прикладные вопросы внедрения современных информационных технологий в процесс преподавания естественнонаучных дисциплин в высшей школе. Особое внимание уделяется реализации дидактического потенциала мультимедийных систем, интерактивного моделирования природных явлений и виртуальных экспериментов. Автор обосновывает, что интеграция ИТ-ресурсов является ключевым фактором активизации познавательной деятельности студентов и повышения качества усвоения фундаментальных знаний о природе.

Ключевые слова: цифровизация образования, ИТ-технологии, естествознание, моделирование природных процессов, интерактивное обучение, мультимедиа, высшая школа.

В условиях глобальной модернизации образовательной системы актуальность эффективного использования ИТ-технологий в преподавании естественнонаучных и математических дисциплин определяется поиском инновационных педагогических средств. Современный этап развития общества требует от будущих специалистов не только глубоких предметных знаний, но и высокого уровня цифровой грамотности. Процесс обучения, являясь целостной системой взаимосвязанных элементов, призван обеспечить студентов необходимыми компетенциями для успешной профессиональной деятельности.

В эпоху глобальной цифровизации математическое образование студентов приобретает качественно новый статус, выступая фундаментом для освоения высокотехнологичных инструментов и алгоритмов. Математика сегодня — это не просто теоретическая дисциплина, а мощный аппарат моделирования реальности, который в сочетании с современным программным обеспечением позволяет студентам визуализировать сложнейшие природные явления и физические процессы. Применение информационных технологий в обучении математическим и естественнонаучным дисциплинам создаёт среду, где абстрактные формулы трансформируются в живые модели, способствуя более глубокому пониманию структуры научного знания.

Интеграция современных ИТ-технологий в учебный процесс вуза радикально меняет роль студента, превращая его из пассивного потребителя информации в активного исследователя. Современная образовательная парадигма требует использования таких инструментов, как виртуальные лаборатории, интерактивные системы компьютерной алгебры и базы данных, которые обеспечивают наглядность и доказательность в обучении. Это не только повышает интерес молодежи к естественным наукам, но и формирует навыки

критического анализа, необходимые для решения сложных профессиональных задач в условиях неопределенности быстро меняющегося технологического мира.

Теоретический базис внедрения информационных технологий в высшее образование опирается на принципы когнитивной психологии и конструктивизма. В рамках этого подхода ИТ рассматриваются не просто как технический инструмент, а как когнитивный партнер, расширяющий возможности человеческого мышления. Использование мультимедийных систем позволяет задействовать различные каналы восприятия информации (аудиальный, визуальный и кинестетический), что критически важно при изучении абстрактных математических понятий и сложных динамических систем в естествознании. Это создает условия для формирования более устойчивых ментальных моделей у студентов, облегчая переход от конкретно-образного к логическому мышлению.

В эпоху глобальной технологической модернизации естественнонаучное образование сталкивается с необходимостью поиска новых дидактических подходов. Традиционные методы передачи знаний о природе зачастую не позволяют в полной мере продемонстрировать динамику и сложность биологических, физических и химических систем. Применение информационных технологий (ИТ) становится не просто дополнением к лекционному курсу, а фундаментальным инструментом, трансформирующим саму структуру обучения.

Цифровая трансформация в изучении естествознания позволяет решить одну из главных педагогических задач — переход от пассивного восприятия фактов к активному исследовательскому поиску. Современные ИТ-средства создают уникальную образовательную среду, где студенты могут не только наблюдать за природными процессами, но и самостоятельно моделировать их, проверяя научные гипотезы в безопасных виртуальных условиях.

Внедрение ИТ-технологий в преподавание естествознания базируется на ряде ключевых дидактических принципов, получающих новое качественное содержание:

1. **Принцип мультимедийной наглядности.** Компьютерные средства позволяют создавать «наглядных абстракций» — визуализировать объекты микромира, движение элементарных частиц или глобальные экологические процессы, которые невозможно наблюдать непосредственно. Это способствует формированию у студентов устойчивых и адекватных ментальных моделей природных явлений.
2. **Принцип интерактивного взаимодействия.** В отличие от классического учебника, цифровая платформа обеспечивает непрерывную обратную связь. Студент становится субъектом познания, управляя параметрами моделируемой системы и мгновенно видя результат своих воздействий.
3. **Принцип системности и интеграции.** Естествознание по своей сути междисциплинарно. ИТ-технологии позволяют объединять данные различных наук для создания целостной картины мира, демонстрируя единство законов природы через комплексные цифровые проекты.

Теоретический базис цифровизации естественнонаучного образования опирается на положения когнитивной психологии о полисенсорном восприятии и теорию поэтапного формирования умственных действий. В этом контексте ИТ-технологии выступают не просто техническим вспомогательным средством, а когнитивным посредником, который структурирует процесс познания. Применение динамических

моделей природных систем позволяет перенести акцент с простого запоминания фактов на понимание внутренних механизмов функционирования живой и неживой природы. За счет использования виртуальных тренажеров и интерактивных сред создаются условия для реализации деятельностного подхода, где абстрактное теоретическое знание немедленно находит подтверждение в ходе компьютерного эксперимента. Это минимизирует когнитивную нагрузку при изучении сверхсложных систем и способствует переходу от наглядно-образного к глубокому теоретическому мышлению, что является критически важным для подготовки квалифицированных специалистов в области естественных наук.

Компьютерные средства позволяют создавать «наглядные абстракции» — визуализировать объекты микромира, движение элементарных частиц или глобальные экологические процессы, которые невозможно наблюдать непосредственно. Это способствует формированию у студентов устойчивых и адекватных ментальных моделей природных явлений.

Принцип интерактивного взаимодействия. В отличие от классического учебника, цифровая платформа обеспечивает непрерывную обратную связь. Студент становится субъектом познания, управляя параметрами моделируемой системы и мгновенно видя результат своих воздействий.

Принцип системности и интеграции. Естествознание по своей сути междисциплинарно. ИТ-технологии позволяют объединять данные различных наук для создания целостной картины мира, демонстрируя единство законов природы через комплексные цифровые проекты.

Использование компьютерных средств существенно повышает качество визуальной информации. Становится возможным создание «наглядных абстракций» — моделей процессов и явлений природы, которые невозможно продемонстрировать в реальности.

Реализация данного принципа в цифровой среде позволяет преодолеть ограничения традиционной наглядности за счет динамического представления объектов, существующих в различных пространственно-временных масштабах. Мультимедийные технологии обеспечивают не просто статичную картинку, а создают многомерные визуальные образы, где синтез звука, цвета и анимации позволяет детально реконструировать сложные природные циклы — от деления клетки до глобальных климатических изменений. Это активизирует правое полушарие мозга, отвечающее за образное мышление, и одновременно подкрепляет логические выводы левого полушария, превращая пассивное созерцание в глубокий процесс осмысления. Благодаря возможности манипулировать виртуальными объектами (вращение, увеличение, изменение параметров), наглядность из иллюстративного приложения превращается в фундаментальную когнитивную опору, которая помогает студенту «увидеть» невидимое и понять внутреннюю логику функционирования естественных систем.

Современные компьютерные технологии в вузовской практике открывают широкие горизонты для развития профессиональных компетенций будущих специалистов:

Моделирование сложных природных систем. Использование специализированного ПО позволяет студентам разбирать структуру объектов, устанавливать причинно-следственные связи между их компонентами и прогнозировать развитие экосистем. Это развивает системное мышление и способность к научному прогнозированию.

Виртуальный эксперимент. В условиях ограниченности лабораторных ресурсов ИТ-технологии позволяют проводить сложные опыты в цифровой среде. Виртуальные лаборатории дают возможность многократно повторять эксперимент, варьировать условия и анализировать погрешности, что критически важно для глубокого понимания естественнонаучной методологии.

Активизация познавательной мотивации. Инновационный характер цифровых инструментов и элементы геймификации в обучающих программах способствуют поддержанию интереса к дисциплине, стимулируя творческую активность студентов.

Информационно-поисковая деятельность. Работа с сетевыми ресурсами и мультимедийными базами данных формирует навыки критического анализа информации, поиска и обработки актуальных научных сведений о состоянии окружающей среды и последних открытиях в области естественных наук.

Реализация практического потенциала ИТ-технологий позволяет существенно интенсифицировать процесс обучения за счет автоматизации рутинных операций и высвобождения времени для глубокого анализа изучаемых явлений. В естественнонаучном образовании это проявляется в возможности использования специализированных программных комплексов для обработки данных реальных полевых наблюдений, создания цифровых коллекций и атласов, а также проведения серийных компьютерных экспериментов. Интеграция цифровых инструментов в лабораторную практику позволяет студентам работать с моделями высокой степени достоверности, где имитируются физико-химические свойства веществ или биологические реакции, трудновоспроизводимые в обычных условиях. Таким образом, ИТ-технологии становятся не просто техническим новшеством, а полноценным исследовательским инструментарием, который формирует у будущего специалиста навыки работы с информацией, критического осмысления результатов и оперативного поиска решений в многозадачной цифровой среде.

Особую значимость использование ИТ-технологий приобретает в контексте подготовки педагогов-естественников. Для студентов Таджикского педагогического института в городе Пенджикенте цифровизация образовательного процесса открывает доступ к глобальным научным базам данных, позволяя интегрировать мировые достижения с изучением уникальных природных и этнокультурных объектов нашего региона. Использование ИТ для моделирования природных ландшафтов или экологических систем древнего Саразма способствует не только повышению технологической грамотности, но и укреплению связи образования с национальным наследием.

Особую значимость использование ИТ-технологий приобретает в контексте подготовки педагогов-естественников. Для студентов Таджикского педагогического института в городе Пенджикенте цифровизация образовательного процесса открывает доступ к глобальным научным базам данных, позволяя интегрировать мировые достижения с изучением уникальных природных и этнокультурных объектов нашего региона.

Применение современных цифровых инструментов в региональном образовательном пространстве способствует не только повышению качества предметных знаний, но и формированию ценностного отношения к родной природе через призму научного анализа. Использование геоинформационных систем и технологий 3D-визуализации позволяет студентам проводить виртуальную реконструкцию ландшафтов древнего Саразма или изучать биоразнообразие Зеравшанской долины в исторической динамике. Такой подход

превращает обучение из абстрактного процесса в прикладное исследование, где информационные технологии выступают инструментом сохранения и популяризации национального природного наследия. Это закладывает прочный фундамент профессионально-педагогической культуры будущего учителя, способного гармонично сочетать передовые мировые технологии с глубоким уважением к истории и экологии своего края.

Заключение. Интеграция информационных технологий в обучение студентов естественнонаучного профиля является императивом современного времени. Это качественное расширение спектра учебной деятельности, позволяющее преодолеть формализм в знаниях и создать эмоционально благоприятный фон для глубокого освоения законов природы. Подготовка конкурентоспособного специалиста сегодня невозможна без его умения эффективно использовать цифровой инструментарий для решения сложных исследовательских и педагогических задач.

Список использованной литературы:

1. Абдукадыров, А. А. Теория и практика интенсификации обучения на основе компьютерных технологий. — Ташкент: Фан, 2001. — 104 с.
2. Апатова, Н. В. Информационные технологии в школьном естественнонаучном образовании. — М.: Изд-во РАО, 1994. — 228 с.
3. Артемьева, В. В. Дидактические условия обучения естествознанию средствами компьютерных технологий: автореферат дис. ... канд. пед. наук. — Екатеринбург: УрГПУ, 2007. — 23 с.
4. Воронина, Л. В. Инновационные подходы к подготовке будущих педагогов в условиях цифровизации естественнонаучного образования // Вестник педагогического университета. — 2021. — № 2. — С. 15–22.
5. Захарова, И. Г. Информационные технологии в образовании: учебник для студентов учреждений высшего образования. — 8-е изд., перераб. — М.: Издательский центр «Академия», 2013. — 208 с.
6. Красильникова, В. А. Использование информационных и коммуникационных технологий в образовании: учебное пособие. — Оренбург: ОГУ, 2012. — 291 с.
7. Панюкова, С. В. Цифровые инструменты и сервисы в работе педагога: учебно-практическое пособие. — М.: Про-Пресс, 2020. — 33 с.
8. Роберт, И. В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. — М.: ИИО РАО, 2010. — 204 с.
9. Смолянинова, О. Г. Мультимедиа в образовании: теоретические основы и практика применения. — Красноярск: КГУ, 2003. — 140 с.
10. Тихонов, А. Н. Информационные технологии и телекоммуникации в образовании и науке. — М.: Экономика, 2007. — 222 с.