

Образно-ориентированное обучение с использованием 3-D образовательных моделей

Н. И. Быковская, И. Н. Демченко, С. И. Чубаров, Н. Б. Яремчук

*Белорусский государственный педагогический университет им. М. Танка, Минск,
e-mail: chubarov@bspu.by, demchenko@bspu.by*

В работе рассматривается модель образно-ориентированного обучения на базе использования 3-D образовательных моделей и программных средств регистрации, хранения и обработки информации кругового его изучения обучающимся и распознавания им когнитивных мотивов, позволяющая целенаправленно формировать программы обучения, методическое и информационное обеспечения системы образно-ориентированного обучения, основанное на технологиях и принципах знаниево-деятельностного подхода.

Ключевые слова: 3D-технология, образовательная технология, моделирование, объектно-ориентированное обучение.

Введение

Развитие современных технологий не обходит стороной сферу образования. Учебный процесс практически везде проходит с использованием телекоммуникационных технологий, мультимедийного контента и соответствующего оборудования. Вместе с тем, интенсивное развитие информационно-коммуникационных технологий, ставят перед современным образованием новые задачи, направленные на формирование у обучающейся аудитории постоянной мотивационной составляющей к учебному процессу. Актуальным шагом в этом направлении, является фрагментарное включение в учебный процесс образно-ориентированного обучения. Образно-ориентированное обучение направлено не столько на изучение неизвестного, сколько на добавление к нему нового (элемента, качества, признака, составляющей, закономерности, связи), позволяет исследовать реальные объекты, получать информацию о них в условиях свободы выбора элементов. Такая вариативность ролевой функции обучаемого позволяет опытным путем самостоятельно сформировать гипотезу, стратегию поиска решения и получить ответы, на которые при традиционном исследовании учебных объектов ушло бы гораздо больше времени.

1. Обучение с использованием 3-D образовательных моделей

Согласно операционной концепции интеллекта Ж. Пиаже при усвоении учебного материала, любая информация воспринимается человеком, если проходит четыре этапа: сенсорно-моторный (чувственное восприятие); символичный этап (образное свертывание чувственно-логической информации); логический этап (дискурсивно-логическое осмысление информации); лингвистический этап (аккомодация информации в сознании через слово-образ, проработанный на предыдущих этапах). Этот естественный путь прохождения информации приводит к накоплению голографических единиц мышления. При традиционном способе организации учебного процесса по многим дисциплинам практически отсутствует сенсорно-моторный этап восприятия информации, без которого полноценное владение учебным материалом практически невозможно [1]. Повышению результативности способствует дополнение учебного материала визуальными образами (3D моделями).

Образно-ориентированное обучение базируется на использовании электронных 3D моделей, которые в учебном процессе приобретают дидактические свойства, следовательно, становятся необходимыми и значимыми для педагогов с методической

точки зрения. В отличие от обычных, планиметрических изображений, компьютерная 3D модель вариабельна для изучения:

- исследование внешнего вида в пространстве;
- исследование траектории перемещения и поворота под разными углами;
- исследование внутренних срезов, анализа и синтеза составляющих элементов [2].

3D модели включают в образовательный процесс элементы технологичности и интерактивности, делают его более продуктивным и визуально-объемным. Включение объемной визуализации изучаемых объектов в образовании на основе 3D-технологии позволяют сделать образовательный процесс эффективным, а также разнообразить формы представления учебного материала. Применение 3D-контента, за счет их максимальной наглядности, способствует более глубокому изучению исследуемых объектов, их целостной структуры и отдельных элементов, позволяет осуществлять мобильные и эффектные переходы от сложного к простому, от частных к целому и наоборот.

Преимущества использования 3D-технологии:

- экономия учебного времени за счет использования в учебном процессе высокоэффективных учебных материалов, экономящих время на объяснение сложных понятий;
- визуализация сложных для понимания и образного восприятия процессов и объектов способствует более глубокому пониманию изучаемого материала;
- повышение мотивации к обучению за счет использования нетрадиционных, новых для обучаемых, способов подачи учебной информации;
- обеспечение благоприятных условий для систематизации знаний;
- интенсификация усвоения большего объема информации.

Главное преимущество 3D-технологий – активный процесс обучения, активизация исследовательской и творческой деятельности учащихся.

Технические возможности 3D-технологий позволяют при изучении характеристик объектов:

- убирать внешние оболочки модели для изучения внутренних структур объекта;
- ставить собственные метки на отдельные части для более глубокого понимания структуры объекта.

Внедрение в учебный процесс технологий образно-ориентированного обучения позволяет:

- удовлетворять интеллектуальное любопытство обучающихся;
- реализовать всестороннее исследование изучаемых объектов с высокой степенью детализации;
- развивать у учащихся творческий подход к решению практических задач;
- развивать навыки моделирования;
- обучить практике внедрения проектов в реальные ситуации

Особую важность данного подхода представляется возможным отметить при изучении естественнонаучных дисциплин, где чаще всего необходима визуализация фактов и процессов, подтверждение определений и аксиом, проверка гипотез, проведение компьютерных доказательств [3]. Например, при изучении геометрии (раздел стереометрия) у обучаемой аудитории возникают трудности в пространственном представлении изучаемого объекта или свойств объекта (трехмерные фигуры, скрещивающиеся прямые, правильная фигура в основании многогранников, сечение). Это достаточно сложно объяснить, используя при этом лишь двухмерное пространство (доску, интерактивную доску). При изучении физики (кристаллическая решетка, строение атома, броуновское движение, ...), химии (состав

молекул химических веществ, полимеры...), географии (земной шар с полюсами, меридианами, параллелями, строение земной коры, внутреннее строение земли), биологии (анатомия,...) знаниевого компонента и зрительного восприятия не всегда достаточно для полного понимания исследуемого объекта или явления. Учебно-методический материал и 3D модели способствуют развитию пространственного интеллекта, который позволяет оперировать трехмерными объектами, формирует образное представление внутренних процессов и явлений.

Был проведен эксперимент по использованию 3-D образовательных моделей на факультете естествознания при изучении химии и биологии. На основе анализа ресурсов интернет было выбрано для изучения на предмет наличия в свободном доступе готовых 3D моделей по химии и биологии пять онлайн библиотек: turbosquid.com, www.thingiverse.com, free3d.com, open3dmodel.com, www.cgtrader.com.

Анализ содержания этих библиотек показал, что в открытом доступе имеется незначительное количество моделей, которые могли бы быть использованы в учебном процессе, а также их единообразие в различных библиотеках. Было отобрано и скачано для дальнейшей работы 30 моделей (21 по химии и 9 по биологии). Данные модели были предложены для изучения студентам факультета естествознания (специальность химия и биология). Для работы было подготовлено методическое пособие по работе с программным обеспечением для изучения объемных объектов.

Также в работе со студентами был использован ресурс <https://sketchfab.com>, позволяющий просматривать имеющиеся на нем 3D-модели в режиме онлайн (без предварительной загрузки).

По результатам работы студентов с объемными образами был проведен их опрос, который показал, что:

- 92 % хотели бы, чтобы 3D-визуализация использовалась в их обучении;
- 89 % считают использование 3D моделей наиболее эффективным из способов визуализации при изучении отдельных разделов химии и биологии, 61 % – необходимым;
- 74 % считают необходимым разработку специальных методик по использованию 3D-визуализации в учебном процессе.

В ходе эксперимента, студентам предъявлялась на экране дисплея модель трёхмерного объекта и испытуемый рассматривал модель объекта вращением через манипулятор «мышь». В этом случае испытуемый не мог планировать какие-либо инструментальные действия с объектом, так как не имел ощущений веса объекта, центра тяжести, его агрегатного состояния, шероховатости, температуры, эластичности. Он осматривал объект, руководствуясь когнитивными мотивами, замыслами. В случае рассмотрения человеком поверхности трёхмерного объекта траектория осмотра совершается в виде аналогового меняющегося по азимуту и скорости маршрута, образующего векторную траекторию в трёхмерном пространстве. В отличие от традиционной аналитики, визуальная аналитика трёхмерной виртуальной модели фокусируется на закодированной траектории, движении пользователя по трёхмерному объекту в поиске наилучшего ракурса её представления. В итоге можно понять когнитивную составляющую поведения студента или общие тенденции, и на основе этих данных можно изменить или оптимизировать эргономику 3D-модели обучения в визуальном аспекте информации, в среде образного интернета. Далее составлялась среднестатистическая карта времени притяжения внимания к местам на поверхности объекта в ходе кругового осмотра этого объекта. Среднестатистическая карта кругового осмотра объекта многими людьми была представлена значениями времени t прохождения маршрута осмотра через каждый из участков, на которые была разбита сфера осмотра объекта. Значение времени t в нахождения в каждом из участков

рассматривалось как спектр времени притяжения внимания к разным местам поверхности объекта. Таким образом, был вычислен обобщенный спектр притяжения внимания у всей группы испытуемых-студентов. Данный обобщенный спектр внимания правомерно считать «психологическим рисунком» данного объекта. Обработка результатов проводилась с помощью оцифровки карты осмотра и представления её в виде гистограммы, на которой видны пики внимания. Наибольший пик внимания указывает на наилучший ракурс данного объекта. Поиск лучшего ракурса происходит по координатам указанным по оси X. Преимущество данного метода заключается в автоматической оцифровке и синхронизации представления в виде гистограммы с указанием точных координат пика внимания, а, значит, облегчается поиск наилучшего ракурса, и сокращается время, затраченное на его нахождение, повышается точность. Методика проведенного анализа заключалась в нахождении определенных статистических данных по имеющемуся двухпараметрическому числовому полю. Сначала определялись экстремальные параметры исходных данных – минимум и максимум, а затем среднее значение и стандартное отклонение. Далее на основе корреляционного исследования будет проведен поиск причинно-следственных зависимостей по вышеуказанным двум параметрам.

Благодарности

Материал подготовлен при финансовой поддержке Министерства образования Республики Беларусь (№ ГР 20211286).

Литература

1. Татаринцева Т. И., Селезнев В. А., Жемоедова Н. Л. Использование виртуальных моделей на занятиях по инженерной графике. Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6.
2. 3D-технологии в образовании [Электронный ресурс] // Аудиовизуальные и информационно-коммуникационные технологии. Системная интеграция. – Режим доступа: <https://www.avclub.pro/articles/3d-tekhnologii/3d-tekhnologii-v-obrazovanii>. – Дата доступа: 29.09.2021.
3. (Не)наглядная математика [Электронный ресурс] // iУчитель. – Режим доступа: <https://iteacher.rybakovfond.ru/winners/2467/>. – Дата доступа: 29.09.2021.

Image-oriented learning using 3-D educational models

N.I. Bykovskaj, I.N. Demchenko S.I. Chubarov, N.B. Yaremchuk

*Belarusian State Pedagogical University named after M. Tanku, Minsk,
e-mail: chubarov @ bspu.by, demchenko@bspu.by*

The paper discusses a model of image-oriented learning based on the use of 3-D educational models and software for registration, storage and processing of information about its circular study by students and recognition of cognitive motives, which allows to purposefully form training programs, methodological and informational support of the system of image-oriented learning based on technologies and principles of knowledge-activity approach

Keywords: 3D technology, imaginative Internet, educational technology, modeling, object-oriented learning.