

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВИРТУАЛЬНЫХ МОДЕЛЕЙ НА ЗАНЯТИЯХ ПО ИНЖЕНЕРНОЙ ГРАФИКЕ

Татаринцева Т.И., Селезнев В.А., Жемоедова Н.Л.

Брянский государственный университет имени академика И.Г. Петровского, Брянск, Россия (241036, Брянск, ул.Бежицкая, 14), e-mail: kostinanl@mail.ru

В статье предпринята попытка создания виртуальной лаборатории учебной дисциплины «Начертательная геометрия» как системного педагогического средства обучения графическим дисциплинам на основе новых информационных технологий. Под виртуальной лабораторией понимается программно-информационная система, реализованная в виде компьютерных программ и файлов и включающую в себя структурированную теоретическую информацию. Был создан банк электронных образовательных ресурсов по графическим дисциплинам и разработана методики их использования в учебном процессе. Выполненная авторами разработка представляет собой информационную структуру, состоящую из методических рекомендаций по её применению в электронном виде, электронных плакатов, различных компьютерных геометрических объектов и программы для проведения тестирования при проверке уровня знаний. Методическое пособие по применению объектов лаборатории выполнено в формате Word и имеет гиперссылки на различные элементы лаборатории.

Ключевые слова: виртуальная лаборатория, начертательная геометрия, инновационные дидактические объекты, банк электронных образовательных ресурсов.

USE OF VIRTUAL MODELS ON CLASSES IN ENGINEERING GRAPHICS

Tatarintseva T.I., Seleznev V.A., Zhemoyedova N.L.

Bryansk state university by named I.G. Petrovsky, Bryansk, Russia (241036, Bryansk, Bezhitskaya Street, 14), e-mail: kostinanl@mail.ru

In article an attempt of creation of virtual laboratory of a subject matter "Descriptive geometry" as system pedagogical tutorial to graphic disciplines on the basis of new information technologies is made. The virtual laboratory is understood as the program and information system realized in the form of computer programs and files and including structured theoretical information. The bank of electronic educational resources on graphic disciplines was created and is developed techniques of their use in educational process. The development executed by authors represents the information structure consisting of methodical recommendations about its application in electronic form, electronic posters, various computer geometrical objects and the program for carrying out testing when checking level of knowledge. The methodical grant on application of objects of laboratory is executed in the Word format and has hyperlinks on various elements of laboratory.

Keywords: virtual laboratory, descriptive geometry, innovative didactic objects, bank of electronic educational resources.

При усвоении содержания образования, или учебного материала, согласно операционной концепции интеллекта Ж. Пиаже, любая информация воспринимается человеком, 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 обычной лекционной форме проведения занятия, а также в традиционных печатных учебниках физиологически необходимый, сенсорно-

моторный этап восприятия информации практически отсутствует, поскольку учебный материал представляется на лексическом уровне с некоторым обращением к символьному этапу (плакаты или иллюстрации). В этом кроется одна из причин трудности восприятия информации. Без необходимого первого этапа восприятие не может быть полноценным. Соблюдение естественного порядка восприятия и обработки информации ведет к экономии времени в учебном процессе. Когда учебный материал, помимо традиционных форм, представляется и с помощью визуальных образов, в процесс восприятия вовлекаются различные каналы (слух, зрение и др.). Это позволяет заложить учебную информацию в долговременную память, ключом извлечения ее служит любой из сигналов, направленный в мозг (например, слово или образ) [3].

Образное визуальное представление об объекте можно получить изучением самого объекта или его физической модели, а также их отображениями, полученными мультимедийными средствами (электронными плакатами, видеосюжетами, анимацией и др.) в т.ч. компьютерными (виртуальными) 3D изображениями. Важной особенностью трехмерных моделей является возможность изменять свойства, как составных элементов модели, так и всей модели в целом, в зависимости от потребностей разработчика. Благодаря этому, имеется возможность изменять расположение отдельных элементов в пространстве, менять их внешний вид, использовать дополнительные объекты и т.д. Появляется возможность показа не только статической графики, но и сложной пространственной анимации, а также процессов (в том числе и скрытых), проходящих как с объектом, так и внутри него. А это ведет не только к значительному повышению наглядности материала, но и к существенной экономии времени при обучении. Кроме того, современные технологии позволяют получить на основе такой модели фотореалистичную графику, по качеству не уступающую фото и видео материалам.

В отличие от плоских изображений, компьютерную 3D модель, для её изучения, можно повернуть на экране под разными углами, рассмотреть с разных сторон (сверху, снизу, сбоку), выполнить разрезы для анализа внутренних поверхностей. Компьютерные 3D модели, в процессе изучения, можно как разбирать на отдельные элементы, так и собирать в единое изделие.

Преимущества обучения с использованием информационных технологий в виде применения 3D-моделей очевидны. В отличие от плоских статических изображений такие модели интерактивны: можно выбрать любую точку обзора, сделать любые преобразования, прилагая минимум усилий. Интерактивность компьютерных 3D-моделей означает, что студентам и преподавателям предоставляется возможность активного взаимодействия с этими средствами. Интерактивность означает наличие условий для учебного диалога-

взаимодействия, одним из участников которого является компьютерная модель [5].

Нами рассмотрен вариант использования компьютерного объемного 3D моделирования для образного восприятия учебной информации в образовательном процессе Брянского государственного университета на занятиях по инженерной графике. Проводились исследования на адекватность образного восприятия студентами реальных объектов и их компьютерных (виртуальных) 3D моделей. Эксперимент по прямому сопоставлению состоял в том, что студентам предлагалось из нескольких объектов выбрать тот, который соответствует компьютерной модели, отраженной на экране и наоборот. Этот эксперимент показал практически 100% соответствие образного представления реального объекта и его виртуальной модели.

Эксперимент по опосредованному сопоставлению реальной и виртуальной моделей через их чертежные виды состоял в определении реакции студентов на модели при дальнейшем их отображении методами инженерной графики и наоборот. Студентам на первом этапе предлагалось поочередно изучать реальные модели деталей и выбрать соответствующие им чертежные виды из нескольких предложенных изображений, фиксировалось время выполнения задания. В последующем аналогичные действия производились с виртуальными 3D моделями.

На втором этапе выполнялась обратная задача - по изображению чертежных видов одной из деталей подбирались реальные и виртуальные модели из нескольких предложенных. Результаты исследований приведены на рис. 1.

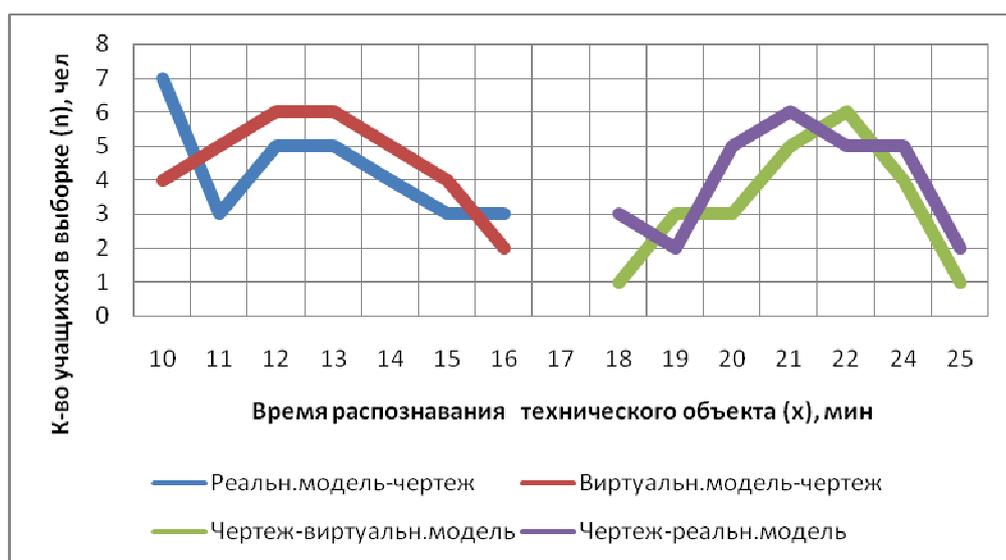


Рис. 1 Эмпирические данные распределения времени распознавания технических объектов

Увеличение времени распознавания объекта на втором этапе, по сравнению с первым, связано с затруднениями студентов при первоначальном изучении чертежных видов и

последующем анализе реальных и виртуальных моделей, т.к. в этом случае нарушается естественный процесс восприятия информации, который заключается в переходе от чувственного и образного к логическому, а не наоборот, как в этом случае.

Таким образом, целью предлагаемой нами разработки является создание виртуальной лаборатории учебной дисциплины «Инженерная графика», как системного педагогического средства обучения графическим дисциплинам на основе новых информационных технологий. Под виртуальной лабораторией понимается программно-информационная система, реализованная в виде компьютерных программ и файлов – инновационных дидактических объектов, и включающую в себя структурированную теоретическую информацию, а также различные практические материалы, как для обучения студентов, так и для обучения преподавателей. Главной задачей лаборатории является создание банка электронных образовательных ресурсов по графическим дисциплинам и разработка методики их использования в учебном процессе.

В отличие от аналогичных по тематике разработок (демонстрационные комплексы "Инграф" и «Инженерная графика. Начертательная геометрия») виртуальные наглядные учебные пособия выполнены в формате 3D моделей в графическом редакторе CAD свободно распространяемой компьютерной программы ADEM. Геометрические объекты показаны в таблице 1 и выполнены таким образом, что позволяют студентам управлять ими и выполнять различные преобразования.

Порядок работы с объектами лаборатории предусматривает непосредственную работу в графическом редакторе компьютерной программы, вывод на рабочий стол одного и более виртуальных плоских или объемных геометрических объектов и далее выполнение с ними различных действий с помощью соответствующих команд компьютерной программы:

Контролирующий модуль лаборатории включает в себя материалы для внешнего, внутреннего контроля знаний, а также итогового контроля, и выполнен в виде компьютерных тестов с помощью свободно распространяемой компьютерной программы Test Run.

Этот вид электронного ресурса реализован на кафедре теории и методики профессионального образования Брянского государственного университета имени академика И.Г. Петровского и используется при подготовке бакалавров направления "Педагогическое образование" по модулю "Графика".

Для выявления возможности и целесообразности использования компьютерных объемных 3D моделей в учебном процессе был проведен педагогический эксперимент со студентами направления "Педагогическое образование" профиля подготовки "Технология" младших курсов. Эксперимент проводился на базе лаборатории автоматизированного

конструкторско-технологического проектирования Брянского государственного университета им. акад. И.Г Петровского, в нём в течение трех лет приняли участие более 100 студентов [1]. Результаты эксперимента оценивались методом экспертной оценки, для получения количественных характеристик эффективности организации учебного процесса на этапах построения алгоритма, моделирования выполнения работы привлекались эксперты – преподаватели, которые оценивали работу студентов по сто бальной шкале, результаты обрабатывались методами математической статистики. Формирование компетенций оценивалось по результатам тестирования, а познавательный интерес – по результатам анкетирования на основе самооценки студентов.

Сравнительные оценки качества отдельных этапов учебных занятий, осуществляемых при подготовке и непосредственно выполнении лабораторных занятий по учебным дисциплинам "Конструирование и моделирование технических устройств" и "Машиноведение", методические указания к которым были представлены в электронном виде и иллюстрированы графикой в виде плоскопроеctionных (2D) и объемных (3D) изображений, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Сравнительные оценки качества отдельных этапов выполнения лабораторных работ

Этапы занятия	2D		3D	
	балл	%	балл	%
Построение алгоритма	65	100	80	124
Моделирование	58	100	79	136
Выполнение	46	100	56	121
Формирование компетентностей	54	100	69	127

Диаграмма на рисунке 2 демонстрирует изменение познавательного интереса в промежутки времени от начала семестра, середине и по его завершению.

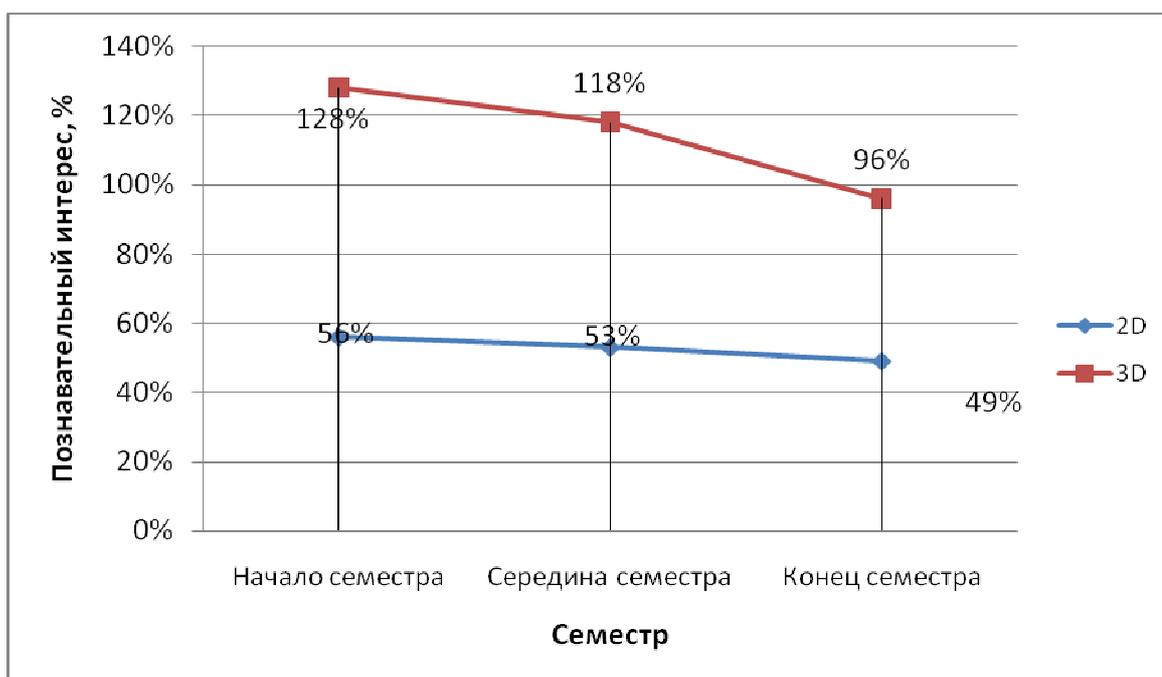


Рис. 2 Изменение познавательного интереса в течение семестра при использовании 2D и 3D изображений в качестве иллюстраций в учебных пособиях

Приведенные данные подтверждают целесообразность использования объемных 3D моделей в учебном процессе. Резкое повышение познавательного интереса наблюдается в начале семестра. По мере обучения студенты постепенно привыкают к первоначально необычным для них изображениям, и познавательный интерес снижается, но наличие познавательного интереса, большей наглядности и информативности объемных изображений способствуют повышению эффективности процесса обучения.

Результаты исследований показали, что обучение с использованием анимации и другой графической информации позволяет:

- улучшить запоминание информации на 10 %;
- улучшить восприятие (понимание) информации на 30 %;
- увеличивает вовлеченность обучаемого в процесс обучения;
- до 50 % уменьшает время обучения;
- использование изображений позволяет увеличить эффективность процесса обучения до 89 %;
- анимации позволяют существенно улучшить восприятие данных по сравнению со статистическими изображениями.

Список литературы

1. Воронин А.М., Рукленок Ю.Ю., Селезнев В.А., Семенов Д.В., Татаринцева Т.И. Электронный информационный образовательный ресурс: <Виртуальная лаборатория по учебной дисциплине «Начертательная геометрия» на базе персонального компьютера> Свидетельство о регистрации электронного ресурса ОФЭРНиО РАО ГАН №19379 от 22.07.2013.
2. Козлова Т.В., Самоторова О.А., Селезнев В.А., Татаринцева Т.И., Чернопольская К.Н. Электронный информационный образовательный ресурс: <Основы компьютерной графики и 3D моделирования для младших школьников и дидактические приемы её реализации> Свидетельство о регистрации электронного ресурса ОФЭРНиО РАО ГАН №19452 от 22.07.2013.
3. Селезнев В.А., Татаринцева Т.И., Чайкин А.С. Современные информационные технологии в графической подготовке студентов. Вестник ТулГУ. Серия Современные образовательные технологии в преподавании естественнонаучных дисциплин. Вып. 11. – Тула: Изд-во ТулГУ, 2012. С. 124-128
4. Селезнев В.А., Татаринцева Т.И., Чайкин А.С. Алгоритм разработки сборочного чертежа / Проблемы качества подготовки студентов. Материалы III Международной интернет-конференции. – Пермь, 2013.
5. Татаринцева Т.И., Селезнев В.А., Жемоедова Н.Л. Виртуальная лаборатория по инженерной графике / Технологии формирования профессиональной компетентности обучающихся в организациях профессионального образования. Материалы международной научно-практической конференции 2-5 октября 2013. – Брянск: РИО БГУ, 2013. – С.216-219.

Рецензенты:

Степченко Т.А., д.п.н., профессор, заведующий кафедрой общей и профессиональной подготовки Брянского государственного университета имени акад. И.Г. Петровского, г.Брянск.

Ретивых М.В., д.п.н., директор института педагогики и психологии Брянского государственного университета имени акад. И.Г. Петровского, г.Брянск.