DOI: 10.17117/na.2015.09.362

Поступила (Received): 29.09.2015

<http://ucom.ru/doc/na.2015.09.362.pdf>

Баяндин Д.В.

Возможности интерактивных компьютерных технологий в формировании знаний и оценке их качества

Baiandin D.V.

Potential of interactive computer technologies in building the knowledge and its evaluation

Обсуждаются возможности заданий высокого уровня интерактивности в аспекте формирования знаний и умений, необходимых при решении задач, использовании измерительных приборов, проведении учебных исследований. Технологической основой таких заданий являются манипуляционно-графический интерфейс и развитая экспертная система действий учащихся

Ключевые слова: интерактивные тренажеры и задачи, манипуляционно-графический интерфейс, экспертная система

The article discusses potential of tasks with a high level interactivity in building the knowledge and skills required in solving problems, using measuring devices, conducting academic research.

Technological basis of such tasks is manipulative graphical interface and advanced expert system of students' actions

Key words: interactive simulators and tasks, manipulative graphical interface, expert system

Баяндин Дмитрий Владиславович

Кандидат физико-математических наук, доцент
Пермский национальный исследовательский
политехнический университет
г. Пермь, Комсомольский пр., 29

Baiandin Dmitrii Vladislavovich

Candidate of Physico-Mathematical Sciences,
Associate Professor
Perm national research polytechnic university
Perm, Komsomolskiy Avenue, 29

Применение современных компьютерных технологий позволяет уйти от монопольного положения контролирующих заданий с предложенными вариантами ответов или вводом ответа в виде числа (слова, строки), при использовании которых, как правило, нет возможности отследить ход мысли учащегося. Для получения обучающего эффекта необходимо не дублировать на компьютере «бумажные» тесты, а обеспечивать активную умственную и манипуляционную деятельность пользователя.

Среди традиционных учебных дисциплин заметно выделяются в смысле удобства создания такого рода компьютерных систем математика, физика и связанные с ними предметы. Наиболее удачные, на наш взгляд, реализации указанного выше принципа представлены в линейке программных продуктов 1С: Школа под редакцией Н. К. Ханнанова (см., например, работу [5]) и разработках Института инновационных технологий (г. Пермь) из серии "Интеллектуальная школа", базирующихся на инструментальной системе Stratum-2000 [4]. Автор выступает в пермских разработках в качестве сценариста-

постановщика компонентов активной обучающей среды "Интер@ктивная физика", принципы организации и методика использования которой изложены, например, в работах [1–3]. Упомянутые выше программные продукты основаны на использовании манипуляционно-графического интерфейса. Под этим выражением мы понимаем систему и способ организации взаимодействия пользователя и компьютерной обучающей системы через посредство операций с графическими объектами, связанными с содержанием учебной дисциплины.

Продукты Института инновационных технологий позволяют производить с помощью мыши и клавиатуры всевозможные перемещения и трансформации объектов, содержат инструментарий для различного рода построений, в том числе графиков, картин векторов, а также включают в себя серьезные экспертные системы для диагностики и оценки действий пользователя. Это позволяет ставить задания: на установление соответствия между текстовыми или графическими объектами; на составление фраз (определений, формулировок законов) и формул из предложенных фрагментов; на проведение аналитических преобразований и геометрических построений.

Например, в физике появляется возможность строить картины действующих на тела сил (как на качественном – какие и как направлены, так и на количественном – каковы значения – уровне), распределения электрических и магнитных полей (например, расчет их на основе принципа суперпозиции), графики зависимостей характеристик от параметров задачи и т.д.

Может быть поставлена задача исследования того или иного эффекта на управляемой модели (типа лабораторного стенда), с последующим представлением результата экспертной системе в виде числа, графика, фразы и др.

На наш взгляд, тренировочные и контролирующие задания должны быть не сложными и комплексными, требующими серьезных вычислений, а, напротив, «узконаправленными», отрабатывающими конкретные ключевые, можно сказать, технологические навыки. Например, запись проекций на координатные оси 2-го закона Ньютона, построение хода лучей в оптической системе и т.д. Пока эти технологические вопросы не освоены учащимся, он не задумается о содержательной стороне более сложной задачи. Важно и то, что в относительно несложных заданиях удастся отследить ход мысли учащегося и обеспечить возможность вмешательства в решение для улучшения результата, получить реальный обучающий эффект. Тренировочные задачи такого типа легко объединяются в контрольные работы, принципиально отличающиеся от того, что традиционно понимается под компьютерным тестом.

Модельный подход позволяет достичь того, что задачи – в целях обеспечения их разнообразия и содержательности – оказываются многовариантными (возможно конечное или бесконечное количество вариантов) за счет наличия случайных факторов: заранее неизвестно, решается прямая или обратная задача, сколько в системе тел, как они расположены, каковы их характеристики, в какой системе координат предлагается записать уравнения, как направлены внешние силы и поля, случайны (в выверенном диапазоне) числовые значения и т. д. Кроме того, экспертная система должна «узнавать» результат решения

после того, как учащийся представил свой вариант (этим исключается «подглядывание» правильного ответа).

В среде "Интер@ктивная физика" на сегодня имеется (помимо интерактивных моделей, анимаций, видеофрагментов, тестов и сценариев уроков) около 800 интерактивных задач, репетиторов и тренажеров, из которых приблизительно две трети многовариантны и удовлетворяют перечисленным выше требованиям.

Наряду с манипуляционно-графическим подходом известны также попытки контроля аналитического решения задач на экране компьютера. На наш взгляд, однако, использование компьютерных технологий не отменяет необходимости решения задач на бумаге, а ввод с клавиатуры серьезных аналитических выражений утомителен. Поэтому перспективы такого подхода представляются сомнительными.

Помимо оценки решения конкретной задачи и диагностики возможных ошибок, компьютерная обучающая система должна также давать обратную связь на глобальном уровне. При неверном решении система отправляет учащегося к соответствующему теоретическому материалу, рекомендует выполнить подходящую модельную работу, предоставляет возможность пройти тренаж. Выбор рекомендуемого для ликвидации пробелов знаний материала должен проводиться путем сравнения эталонной информационно-логической сети понятий и законов учебной дисциплины, содержащейся в компьютерной системе, с обнаруженной в голове учащегося. Система также ведет журнал, учитывает успехи и неудачи каждого обучаемого, проводит статистическую обработку результатов контроля и обучения в целом.

В заключение отметим, что как в среднем, так и в высшем образовании, последние два десятилетия декларируется рост роли самостоятельной работы учащихся, что реализуемо лишь при условии разработки и внедрения дидактических материалов нового поколения, в том числе компьютерных интерактивных систем. Обучающая среда «Интер@ктивная физика» в течение ряда лет успешно применяется в учебном процессе почти 600 средних школ Пермского края, политехнического и педагогического университетов города Перми, в учебных заведениях других городов России и Казахстана.

Список используемых источников:

1. Баяндин Д.В. Мультиплетная структура виртуальной среды обучения и технологизация учебного процесса // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2013. Т. 16. № 3. С. 465–488.
2. Баяндин Д.В. Модульная педагогическая технология и вариант ее реализации на основе ресурсоизбыточной среды компьютерной поддержки обучения // Педагогическое образование в России. 2014. № 1. С. 214–220.
3. Баяндин Д.В., Медведева Н.Н., Мухин О.И. Управление учебной деятельностью и ее мониторинг на основе тренинговой технологии обучения // Образовательные технологии и общество (Educational Technology & Society). 2012. Т. 15. №1. С. 505–524.
4. Мухин О.И., Мухин К.О., Полякова О.А. Среда проектирования, технологии обучения и модели знаний // Открытое и дистанционное образование. 2010. № 1. С. 54–58.

5. Ханнанов Н.К., Ханнанова Т.А. Методика использования электронного издания «1С: Школа. Физика 7 кл.» для формирования частнопредметных и общеучебных умений // Физика в школе. 2011. № 7. С. 37–50.

© 2015, Баяндин Д.В.

Возможности интерактивных компьютерных технологий в формировании знаний и оценке их качества

© 2015, Baiandin D.V.

Potential of interactive computer technologies in building the knowledge and its evaluation