

А.С. Кюршунов

Дидактические аспекты использования интерактивных компьютерных моделей в обучении физике

Карельский государственный педагогический университет

1. Введение

В мире наблюдается тенденция в области обучения точным и естественно научным дисциплинам снижения показателей, характеризующих интерес учащихся к их изучению и уровня соответствующей компетентности (международный проект ROSE) [1].

Проблема в целом имеет комплексный характер, и для ее решения необходимо принять во внимание и необходимость модернизации содержания образования, и развитие новых образовательных технологий (Концепция модернизации российского образования на период до 2010 года, <http://teacher.km.ru/npa03.htm>).

Одним из направлений решения этой проблемы является применение компьютерных технологий обучения [2]. Одной из наиболее эффективных в плане повышения мотивации компьютерных технологий обучения является интерактивные компьютерные модели (ИКМ).

Использование компьютерных моделей в обучении физике не является нововведением. Многие педагоги признают, что компьютерные модели полезно использовать на стадии подготовки к выполнению достаточно сложного реального эксперимента. Но наряду с этим, среди педагогов нет полного взаимопонимания относительно роли компьютерных моделей в обучении физике. Общим является справедливое утверждение о том, что компьютерная модель не может полностью вытеснить натуральный эксперимент. [3].

Однако проведение экспериментов с компьютерной моделью может занять свою нишу в процессе обучения. Попытаемся её определить.

2. Цель эксперимента в обучении физике

Натурный эксперимент в обучении физике применяется для достижения различных целей, в соответствии которыми можно дать его классификацию [4]:

1. Эксперимент – наблюдение: целью которого является изучение нового явления. Предназначен для наблюдения учащимися явления, сбора качественных и количественных характеристик, поиска взаимосвязей, описания явления.
2. Исследовательский эксперимент: предназначен для проверки выводов сделанных на основе наблюдений.

3. Прикладной эксперимент: предназначен для применения концепции проверенной в ходе исследования, чаще всего предусматривает разработку и использование лабораторной установки.

3. ИКМ в обучении физике

Наиболее очевидным применением ИКМ является их использование в качестве тренажеров, в случае проведения исследовательских и прикладных экспериментов. С этой целью, к настоящему времени, разработано большинство ИКМ.

В случае невозможности проведения реального эксперимента (опасность для жизни, дороговизна, малые или большие сроки протекания эксперимента, дистанционное обучение), традиционно, ограничиваются описанием явления и его свойств. Учитывая тот факт, что при пассивном поглощении информации учащиеся быстро теряют интерес к предмету, ИКМ можно использовать в качестве замены натуральных экспериментов всех типов с целью повышения заинтересованности обучаемых.

Подобный вариант активно используется в различных электронных учебниках и системах дистанционного обучения, но зачастую, он подвергается наибольшей критике со стороны педагогов. Данный вариант не является полноценной заменой из-за “оторванности” виртуального от реального эксперимента, т.е. учащиеся работают не с объектом, а с его моделью. По этой причине, замещая натурные эксперименты на эксперименты с ИКМ, необходимо тщательно подбирать методы обучения, среди перспективных можно выделить несколько – это активные методы обучения, такие как *discovery learning* и *case-based learning* [5].

С другой стороны, ИКМ можно использовать совместно с натурным экспериментом.

Во-первых, в качестве средства мотивации исследовательской деятельности обучаемых.

Во-вторых, ИКМ можно использовать в качестве впечатляющего и запоминающегося зрительного образа способствующего пониманию изучаемого явления и запоминанию важных деталей в большей степени, нежели соответствующие математические уравнения [3].

3.1. ИКМ – средство мотивации

В случае повышения мотивации исследовательской деятельности обучаемых компьютерная модель используется в качестве проблемной ситуации. Данный способ использования ИКМ в обучении проработан плохо как в России, так и за рубежом, однако работы в этом направлении ведутся. Так, например, Карельским государственным педагогическим университетом совместно со Шведским университетом города Umeå, в рамках проекта New

Visby Programme, разрабатывается пилотная модель web-сайта по адресу <http://aks.dem.ru/outdoors>.

Целью проекта является разработка и апробация инновационного методического и информационного обеспечения процесса обучения физике в педагогическом вузе, ориентированного на:

- развитие познавательной мотивации студентов,
- формирование их **профессиональной компетентности** в области мотивации учения школьников,
- индивидуализацию процесса обучения физике,
- стимулирование самостоятельной работы, развитие исследовательских навыков;
- формирование **профессиональной компетентности** студентов в области использования информационных технологий в образовании

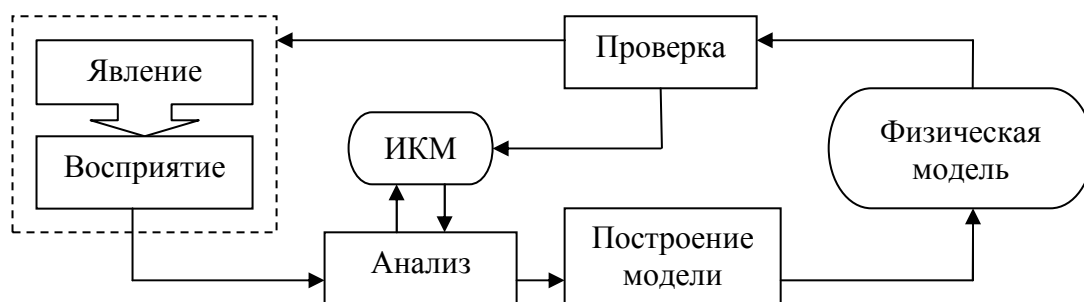
3.2. ИКМ как средство формирования знания

Наиболее важный аспект применения ИКМ в преподавании физики связан с самой парадигмой физического исследования. Физики считают, что понимают некоторое физическое явление, если могут описать его с помощью математической или информационной модели. Иначе говоря, явление становится понятным, когда удаётся выделить из явления на основе имеющегося опыта, существенные для исследуемого явления элементы (компоненты). Затем необходимо описать взаимосвязи между ключевыми элементами, тем самым, формируя физическую модель. Сопоставление полученной физической модели с явлением позволяет убедиться в её достоверности.

Однако, особенно на начальном уровне обучения физике, у учащихся возникают проблемы с выявлением ключевых элементов (компонент) явления и «видения» (т.е. осознания и понимания) взаимосвязей между ними.

Для формирования навыка анализировать исследуемое явление можно использовать ИКМ. Компьютерная модель позволяет формировать навыки выделения из явления существенных элементов (факторов), за счёт использования интерактивности и акцентирования внимания. Кроме того, интерактивность компьютерной модели реализует принцип накопления опыта на основе проб и ошибок, что является естественным способом обучения.

Условно, процесс построения физической модели с использованием ИКМ, в учебных целях, можно представить следующей схемой.



Как видно из схемы, ИКМ занимает вспомогательное место в процессе анализа исследуемого явления и цикле построения физической модели.

4. Выводы

В настоящее время роль компьютерных технологий в обучении возрастает. В первую очередь это связано с поиском новых, более продуктивных форм и методов обучения и развитием систем дистанционного обучения. Интерактивные компьютерные модели могут быть использованы в качестве средств обучения физике, причём для решения различных дидактических задач. Как дополнительное средство: тренажёр, средство мотивации, средство формирования знания. Ключевое средство – замена натурального эксперимента в условиях дистанционного обучения или в условиях ограниченных возможностей.

Литература

1. Relevance of Science Education // http://folk.uio.no/sveinsj/ROSE_files.htm
2. В.А. Красильникова Информатизация образования: понятийный аппарат // Информатика и Образование №4, 2003, ст. 21-27
3. Е.И. Бутиков Интерактивные компьютерные модели в преподавании физики. Труды 4-й международной научно-технической конференции. Компьютерное моделирование 2003, 24 - 28 июня 2003 года. - Санкт-Петербург 2003, ст. 50 - 52
4. E. Etkina, A. Van Heuvelen Role of Experiments in Physics Instruction – A Process Approach. // The Physics Teacher. Vol. 40, September 2002. 351-355 pp.
5. A. Kyurshunov Development of computer courses in practical physics under the conditions of distance learning by means of Java technology. // TOWARDS MEANINGFUL MATHEMATICS AND SCIENCE EDUCATION Proceedings on the IXX Symposium of the Finnish Mathematics and Science Education Research Association. JOENSUUN YLIOPISTO UNIVERSITY OF JOENSUU 2003, 184 – 190 pp.