

(Южно-Казахстанский государственный университет им. М. Ауэзова, г. Шымкент,
Казахстан)

ДИДАКТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ ФИЗИКЕ СТУДЕНТОВ ТЕХНИЧЕСКИХ СПЕЦИАЛЬНОСТЕЙ

Аннотация

Актуальность проблемы выявления и анализа дидактических возможностей моделирования в обучении физике студентов высших учебных заведений связана с практической потребностью вооружения преподавателей вузов методами объективного планирования, организации и оценки трех основных моментов: обучения в целом, собственной педагогической деятельности и образовательной деятельности обучающихся. Моделирование, являясь по своему характеру точным количественным методом, обладает прогностическими возможностями, а также позволяет изучать разнообразные педагогические ситуации на основе модельного эксперимента.

Ключевые слова: технические специальности, студент, моделирование.

Кілт сөздер: техникалық мамандықтар, студент, үлгілеу.

Keywords: technical disciplines, student, modeling.

История развития человечества показывает: прогресс основывается на способности замечать устойчивость и постоянство как в окружающих предметах, так и в их изменениях, т.е. явлениях. Наблюдаемые постоянства фиксируются количественными или качественными описаниями. Наука начинается с целеустремленного накопления информации об объектах, которые она изучает; «научное накопление информации отличается от стихийного не только своей правильностью, а сознательностью, для того, чтобы понять сущность объектов и связи между ними» [1, 9].

Научное изучение, помимо накопления и сбора информации, осуществляет упорядочение и установление качественных или количественных связей, соотношений, зависимостей. Эти связи обнаруживаются в результате анализа (синтеза, обобщения) информации. Общность связей, как известно, устанавливается эмпирически, и в силу этого не доказывается.

Сказанное характеризует описательный период развития науки, за которым следует период перехода количества в качество. Главной характеристикой этого периода является выделение определяющих связей и соотношений, из которых другие связи и отношения

могут выводиться дедуктивно. Переход от количества в качество начинается с попыток построения математических моделей, которые могут строиться на некоторых количественно строго определенных величинах. Логично предположить, что необходимо произвести выделение существенных свойств исследуемого явления и сопоставить им количественно строго определенные величины. Так появляются два новых направления в развитии науки - установление величин и математическое моделирование: «Начало точного периода можно отнести к тому времени, когда выбранные величины и математические модели достаточно полно и точно согласуются с накопленными фактами» [1, 12].

Таким образом, необходимость моделирования изучаемого объекта, явления или процесса возникает только тогда, когда накоплено достаточно сведений, и требуется осуществить переход из количества в качество. Это является существенным моментом, определяющим потребность в построении моделей. Без накопления информации построение моделей не имеет ничего общего с реальностью. Информация должна быть объективной и представленной в форме, приемлемой для моделирования.

Анализ литературы показывает, что вопросы моделирования в обучении исследовались по различным направлениям: общеметодическим, психолого-физиологическим, дидактическим и другим. Предпринимались различные попытки построения моделей обучения, высказывались конкретные идеи по их дальнейшему развитию и совершенствованию, анализировались результаты моделирования. Из проведенных исследований следует важный вывод о том, что рассмотрение в качестве моделей схем или словесных описаний значительно уменьшает возможности серьезного изучения явления. Ученые указывают на одну часто допускаемую ошибку, когда в качестве модели используется механическое перечисление свойств, качеств или указаний, которые трудно отнести даже к алгоритмическим описаниям.

По мнению некоторых авторов, модель есть результат схематизации, степень которой зависит от общего замысла и целей анализа, от ожидаемой полноты и точности решения. Но целесообразная модель должна отражать наиболее существенные черты явления. Иначе говоря, количественный анализ всегда имеет дело не с реальным явлением во всей его сложности, а с конкретным результатом схематизации. Без научно определенных упрощений нет моделей. В то же время «слишком далеко идущие упрощения могут помешать овладению объектом, а отказ от упрощений – затруднить познание» [2, 14]. Взаимосвязь между теорией и моделью носит взаимообусловленный характер, т.е. без модели нет теории и без теории нет модели.

Ввиду того, что в настоящее время широко используются математические методы в планировании и организации как реальных, так и имитационных дидактических экспериментов, взаимосвязь между моделью и экспериментом представляет теоретический и практический интерес.

Эксперимент в области научного знания служит теоретическому пониманию, выявлению сути вещей, толкованию явлений. С этой целью непрерывно совершенствуются средства и методика экспериментирования, видоизменяется характер наблюдения и приобретает особое значение фиксация первичной информации.

Эксперимент и моделирование имеют сложную взаимосвязь, которую можно охарактеризовать как взаимообратную, взаимообусловленную.

Главным и определяющим в необходимости модельного изучения обучения физике студентов высшей школы служит диалектическое понимание необратимых изменений в обучении, в отсутствии возможности получения данных на одних и тех же испытуемых. Другими словами, при каждом сборе данных происходят необратимые изменения в познавательной деятельности студентов, и повторное выявление одних и тех же состояний на одном и том же контингенте практически невозможно.

Применение метода моделирования значительно расширяет возможности педагогического исследования, потому что помимо непосредственного наблюдения и экспериментирования дает возможность изучать аналогичные процессы на моделях с последующим переносом результата исследования на прототип. В обучении физике моделирование используется для количественной оценки следующих показателей: эффективность планирования и организации обучения физике в целом и учебно-познавательной деятельности студентов в частности; методы и формы обучения; результативность применяемых материалов (от обучающих программ и структуры учебного пособия до конкретных инструкций, системы заданий и содержания аудиовизуальных пособий); качество средств обучения и других показателей.

Также моделирование позволяет выявить тенденцию и установить характерные взаимозависимости, которые могут стать составной частью теории и методики обучения физике в высшей школе. Для более глубокого понимания изучаемого явления существенное значение имеют выводы, полученные на основе моделирования. Другими словами, моделирование предполагает включение моделей в процесс создания теории, а модели являются предварительной ступенью при построении теории.

В нашем исследовании данное положение может быть адекватным: моделирование обучения физике служит его теоретико-методологической основой. Обоснование этого кроется в том, что модели сложным образом связаны с научными гипотезами. С одной стороны, гипотезы могут рассматриваться как начальные ступени построения моделей, а с другой, модели следует рассматривать в качестве формы проявления гипотезы [2]. Познавательная ценность моделей заключается в том, что, синтезируя уже познанные закономерности, они позволяют прогнозировать развитие явления или процесса и получить ранее неизвестные сведения на основе логических и математических выводов.

Моделирование системы обучения физике – не формальность, не самоцель и не дань моде, а средство познания, необходимый этап исследования. Поскольку личность студента представляет собой открытую самоорганизующуюся систему, при переносе полученных в ходе моделирования знаний на прототип предусматривается эффект синергетического взаимодействия всех ее компонентов.

Для модернизации методики обучения физике значительный интерес представляет моделирование структуры обучения как целостной многоуровневой формации, с известной автономией функционирования отдельных составляющих. Моделирование необходимо для анализа образовательной деятельности и ее организации на различных

этапах обучения, включая взаимосвязь обучения с развитием творчества и самостоятельности.

Практическое значение моделирования обучения физике заключается в том, что появляется возможность устанавливать существенные взаимосвязи и взаимоотношения между компонентами (структуру и функциональные зависимости между элементарными составляющими), выявить взаимодействие между уровнями (процесс на нижнем уровне создает фон и определяет условия протекания процесса на более высоком уровне). Следует также особо выделить то положение, что при модельном изучении обучения физике можно переходить от вербальных описаний к количественным взаимосвязям, определить эффективность, выявить оптимальные условия организации обучения, обеспечивающие достижение заданного уровня усвоения изучаемого учебного содержания с заданными качествами. Практическое значение моделирования определяется и возможностью корректировки организации учебного процесса до получения окончательных результатов.

По своей сущности, обучение физике является многоуровневой и многокомпонентной целостной формацией. Этот процесс должен рассматриваться с морфологической, функциональной и информационной точек зрения, т.е. системно. Определяющие факторы на каждом уровне функционируют в виде комплексов и создают фон, условия для процессов, протекающих на более высоком уровне. Обучение с точки зрения планирования, организации и управления следует рассматривать дискретно во времени и пространстве результатов [4].

Тенденции развития описаний обучения физике следует рассматривать на трех уровнях: психофизиологическом, психологическом и дидактическом. Необходимость такого подхода определяется тем, что каждый уровень опирается на основные закономерности предыдущего и вносит взаимосвязи, которые не могут быть сформулированы на предыдущем уровне. Если, например, психофизиология указывает, что происходит при запоминании и каковы механизмы учения и памяти, то психология занимается «проблемами введения изучаемого содержания в долговременную память, хранение его в этой памяти, извлечение оттуда и надлежащей интерпретации» [5].

Как известно, дидактика занимает особое положение только в организованном обучении. Дидактические принципы, которые являются руководящими положениями в образовательной деятельности, приобретают свою значимость в формировании различных личностных качеств. На основе систематизации накопленных знаний в теории обучения сформулированы основные закономерности обучения, характеризующие его протекание во времени и пространстве результатов.

Сложность и многогранность обучения физике требует использования такого математического аппарата его описания, который бы привел к осязаемому успеху при изучении многочисленных и разнообразных явлений, возникающих на основе действия большого числа мало зависимых между собой факторов, сравнительно малое влияние каждого из которых не поддается индивидуальному учету.

В процессе исследования дидактических возможностей моделирования обучения физике студентов, обучающихся по техническим специальностям, характеризующегося

как стохастический процесс, установлено, что формы описания и характеристики обучения при его моделировании будут полноценными, если они заключают в себе единство и взаимосвязь объективных качественных и количественных показателей. Главным является отражение качественной стороны, после чего учитывается и количественный аспект. Рассматривая различные уровни описания обучения физике, способствующие установлению регулярностей, выявлению их повторяющихся особенностей, выделены вербальные и качественные описания, показаны познавательные возможности моделирования как формы отражения действительности, как познавательный метод, необходимый для упорядочения накопленных сведений и развития знания.

Подчеркивая познавательные возможности количественных описаний (возможность выразить выделенные свойства обучения и их взаимосвязи в виде аналитических зависимостей; способность предсказывать, исходя из установленных количественных характеристик и зависимостей, возможные изменения и т.д.), мы согласны с допущением, что адекватным математическим аппаратом, позволяющим описывать и вскрывать закономерности обучения, аналитически представлять их, является аппарат теории вероятности [6].

Как показывает многолетний опыт преподавания физики, при изучении процессов и явлений приходится обращаться к вероятностным и статистическим представлениям, т.е. научно-теоретическое обоснование этих явлений требует опоры на диалектику возможного и действительного. Действительность же находит отражение в частности событий, которые зависят от множества причин. Эмпирическое изучение частоты событий позволяет выводить все большее число реальных явлений, обладающих устойчивостью и характеризующих сущность образования. Численная оценка вероятностей событий в теории вероятностей как раз и осуществляется с этой частотой.

Таким образом, в статье проанализированы дидактические возможности моделирования в обучении физике студентов высших учебных заведений. В моделировании методической системы обучения физике должен применяться научный подход, учитывающий, что сложные явления и процессы, характеризующие обучение, допускают вероятностные единицы измерения.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Дородницын А.А. Математика и описательные науки. М.: Знание, 1998. 248 с.
- 2 Овакимян О.Ю. Теория и практика моделирования обучения: автореф... докт. пед. наук. М.: МПГУ, 1989. 32 с.
- 3 Эксперимент. Модель. Теория. М.: Наука, 1982. 112 с.
- 4 Архангельский С.Н. О моделировании и методике обработки данных педагогического эксперимента. М.: Знание, 1974. 148 с.
- 5 Современная философия: словарь и хрестоматия. Ростов-н / Д.: Феникс, 1996. 511 с.

6 Осипова С.И. Методическая система обучения и ее развитие в личностно-ориентированном образовании // Сибирский педагогический журнал. 2010. № 11. С. 46.

LITERATURA

- 1 Dorodnicyn A.A. Matematika i opisatel'nye nauki. M.: Znanie, 1998. 248 s.
- 2 Ovakimjan O.Ju. Teorija i praktika modelirovanija obuchenija: avtoref... dokt. ped. nauk. M.: MPGU, 1989. 32 s.
- 3 Jeksperiment. Model'. Teorija. M.: Nauka, 1982. 112 c.
- 4 Arhangel'skij S.N. O modelirovanii i metodike obrabotki dannyh pedagogicheskogo jeksperimenta. M.: Znanie, 1974. 148 s.
- 5 Sovremennaja filosofija: slovar' i hrestomatija. Rostov-n/D.: Feniks, 1996. 511 s.
- 6 Osipova S.I. Metodicheskaja sistema obuchenija i ee razvitie v lichnostno-orientirovannom obrazovanii // Sibirskij pedagogicheskij zhurnal. 2010. № 11. S. 46.

Резюме

Е.В. Пономаренко

(М. О. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан мемлекеттік университеті, Шымкент қ.,
Қазақстан)

ТЕХНИКА МАМАНДЫҒЫ СТУДЕНТТЕРІНЕ ФИЗИКАНЫ АҚЫТУДА

ДИДАКТИКАЛЫ МҮМКІНДІКТЕРДІ ҮЛГІЛЕУ

Мақала педагогиканың әдіснамалық базасының жаңаруына, жаңа әдіснамалық бағыттарды іздеудің басты мәселелеріне арналған. Мақаланың көкейкестілігі ағартушы-педогогтарды жоспарлау, ұйымдастыру және білімді бағалаудың объективті әдістерімен қамтамасыз етудің практикалық қажеттілігіне байланысты. Үлгілеу болжау мүкіндіктеріне ие және де эксперимент негізінде педогогикалық жағдайларды оқып үйренуге мүмкіндік береді.

Кілт сөздер: техникалық мамандықтар, студент.

Summary

E.V.Ponomarenko

(M. Auezov South-Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan)

DIDACTIC OPPORTUNITIES OF MODELLING IN TRAINING IN PHYSICS OF STUDENTS OF TECHNICAL SPECIALTIES

The article is devoted to actual problem of pedagogic renewal of its methodological basis, search of new methodological reference points. Actuality of article connects with practical requirement armaments pedagogy with methods of objected planning, organizing and value of education. Modeling owns forecasting possibilities, and allows exploring pedagogical situations on basis of experiment.

Keywords: technical disciplines, student, modeling.

Поступила 17.06.2013 г.