

Моделирование в педагогике и дидактике

Данная статья посвящена проблеме значимости метода моделирования в педагогике и дидактике. В статье рассмотрены общие виды моделей, определена сущность понятия «моделирование», раскрыта связь понятий «моделирование» и «проектирование», выделены функции моделирования.

Модель, моделирование, проект, проектирование.

*J.O.Delimova,
Shadrinsk*

Modeling in pedagogics and didactics

This article deals with the importance of the method of modeling of pedagogy and didactics. The article discusses the general types of models, discloses the definition of "simulation", calls the functions of modeling. The link between the concepts of "simulation" and "design" is disclosed.

Keywords: *model, modeling, design, design.*

Уже на протяжении десятилетий моделирование является одним из самых актуальных методов научного исследования, широко применяется в педагогических изысканиях. Метод моделирования даёт возможность объединить эмпирическое и теоретическое в педагогическом исследовании - сочетать в ходе изучения педагогического объекта эксперимент, построение логических конструкций и научных абстракций. Очень часто в процессе планирования уроков учителя сталкиваются с понятием педагогического моделирования. Однако по мнению некоторых ученых [4, 5, 8 и др.] моделированию в современной науке уделяется не достаточно внимания, что является одной из причин неэффективности модернизации современного российского образования.

Раскрытие понятия «педагогическое моделирование» необходимо начать с определения термина «модель». Модель – это искусственно созданный объект в виде схемы, физических конструкций, знаковых форм или формул, который, будучи подобен исследуемому объекту (или явлению), отображает и воспроизводит в более простом и огрубленном виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта [2].

Невозможно представить, как человечество в своей деятельности (научной, образовательной, технологической, художественной) сможет обойтись без моделей окружающего мира. Строгие и точные правила построения моделей сформулировать очень сложно, однако к XXI веку человечество накопило богатый опыт моделирования и использования различных объектов и процессов. Процесс создания моделей непрерывен так же, как и процесс развития наук.

Наглядные модели часто используются в ходе обучения. Модели помогают обучающимся визуально представить объекты и процессы, недоступные для непосредственного восприятия.

Условно модели можно подразделить на три вида: физические (имеющие природу, сходную с оригиналом); вещественно-математические (их физическая природа отличается от прототипа, но возможно математическое описание поведения оригинала); логико-семиотические (конструируются из специальных знаков, символов и структурных схем) [5]. Между названными типами моделей нет жестких границ. Педагогические модели в основном входят во вторую и третью группу перечисленных видов.

Далее следует остановиться на понятии «моделирование», представляющем собой процесс создания, исследования и использования моделей. Для создания моделей человек

использует два типа «материалов» – средства самого сознания и средства окружающего материального мира, именно поэтому модели делятся на абстрактные (идеальные) и предметные (реальные, вещественные). Формы моделирования разнообразны и зависят от используемых моделей и сферы их применения. По характеру моделей традиционно выделяется предметное и знаковое (информационное) моделирование [3].

Предметное моделирование основывается на модели, воспроизводящей определенные геометрические, физические, динамические, либо функциональные характеристики объекта моделирования – оригинала; в частном случае – *аналогового моделирования*, когда поведение оригинала и модели описывается едиными математическими соотношениями, например, едиными дифференциальными уравнениями. Если модель и моделируемый объект имеют одну и ту же физическую природу, то говорят о *физическом моделировании*. При *знаковом моделировании* моделями служат схемы, чертежи, формулы и т.п. Важнейшим видом такого моделирования является *математическое моделирование* [3].

Абстрактные модели являются идеальными конструкциями, построенными средствами мышления, сознания. Абстрактные модели являются языковыми конструкциями и могут формироваться и передаваться другим людям средствами разных языков, языков разных уровней специализации. Абстрактные модели создаются посредством *естественного языка*, «*профессиональных*» языков и/или *искусственных*, в том числе *формализованных языков* – например, в логике, математике. В результате получается иерархия языков и соответствующая иерархия типов моделей. На верхнем уровне этого спектра находятся модели, создаваемые средствами естественного языка, и так вплоть до моделей, имеющих максимально достижимую определенность и точность для сегодняшнего состояния данной отрасли науки [3].

Рассматривая проблему значимости моделирования в практической педагогике, целесообразно обратиться к функциям моделирования: дескриптивной, прогностической и нормативной.

Дескриптивная функция заключается в том, что за счет абстрагирования модели позволяют достаточно просто объяснить наблюдаемые явления и процессы. Успешные в этом отношении модели становятся компонентами научных теорий и являются эффективным средством отражения содержания последних [4].

Прогностическая функция моделирования отражает его возможность предсказывать будущие свойства и состояния моделируемых систем, то есть узнать «что будет?».

Нормативная функция моделирования позволяет ответить на вопрос «как должно быть?» и не только описать существующую систему, но и построить ее нормативный образ – желательный с точки зрения субъекта, интересы и предпочтения которого отражены используемыми критериями.

В настоящее время методы моделирования систем можно разделить на два класса: *методы качественные* и *количественные*, или *методы содержательные* и *формальные*. Среди качественных методов выделяют: метод сценариев, графические методы, метод структуризации и др. Для использования количественных методов моделирования (математического моделирования) того или иного объекта должна быть построена математическая модель. Под *математическим моделированием* понимается процесс установления соответствия данному реальному объекту некоторого математического объекта, называемого *математической моделью*, и исследование этой модели, позволяющее получать характеристики рассматриваемого реального объекта [4].

Современная педагогика и дидактика не может обойтись без метода моделирования, что доказано опытом как педагогов-теоретиков, так и педагогов-практиков. В педагогической науке принято моделировать как содержание образования, так и учебную деятельность. Научные модели построены как аппарат для преподавания конкретных учебных дисциплин. Необходимость владения методикой моделирования

связана как с общим методом научного познания, так и с психолого-педагогическими соображениями. Когда обучающиеся строят различные модели изучаемых явлений, моделирование выступает и в роли учебного средства, и способа обобщения учебного материала, а также представления его в свернутом виде. Кроме того, достаточно широко применяется моделирование учебного материала для его логического упорядочения, построения семантических схем, представления учебной информации в наглядной форме и в расчете на образные ассоциации с помощью мнемонических правил.

С позиции целевой направленности в педагогике выделяются следующие виды моделей:

- **учебные модели** – это наглядные пособия, различные тренажёры, обучающие программы;
- **опытные модели** – это уменьшенные или увеличенные копии проектируемого объекта. Такие модели называют также натурными и используют для исследования объекта и прогнозирования его будущих характеристик;
- **научно-технические модели** создают для исследования процессов и явлений;
- **игровые модели** – это военные, экономические, спортивные, деловые игры, воссоздающие поведение объекта в различных ситуациях, проигрывая их с учётом возможной реакции со стороны конкурента, союзника или противника;
- **имитационные модели** не просто отражают реальность с той или иной степенью точности, а имитируют её. Эксперимент либо многократно повторяется, чтобы изучить и оценить последствия каких-либо действий на реальную обстановку, либо проводится одновременно со многими другими похожими объектами, но поставленными в разные условия [3].

С целью описания эффективности моделирования в педагогику введено специальное понятие – педагогическая валидность, близкое к достоверности, адекватности, но не тождественно им. Педагогическую валидность обосновывают комплексно: концептуально, критериально и количественно, т.к. моделируются, как правило, многофакторные явления [8].

У педагогического моделирования есть "термин-партнер" – проектирование. В некоторых публикациях эти термины используются как сопоставимые и подменяют друг друга, т.е. являются, где это допустимо, синонимами [9].

Слово "проект" имеет несколько значений, и почти все они имеют отношение к педагогике. Во-первых, проект – это предварительный (предположительный) текст какого-либо документа. Во-вторых, проект понимают как некоторую акцию, совокупность мероприятий, объединенных одной программой в организационную форму целенаправленной деятельности. Работу специалистов в таких проектах не называют проектированием. В этом смысле в обучении применяется термин "проект как форма исследовательской деятельности обучающихся. И третье значение проекта - деятельность по созданию (выработке, планированию, конструированию) какой-либо системы, объекта или модели [1].

В последние десятилетия метод проектов рассматривается как один из популярнейших и ведущих методов, используемых учителями всех предметов. Данный метод вовлекает ученика в процесс решения сложных проблем, развивает творческие способности, самостоятельность, требует интегрированных знаний из различных областей, а, следовательно, развивает эрудицию [1]. Любой опытный педагог отметит, что, действительно, моделирование и проектирование являются сопоставимыми понятиями. Процесс создания проекта основан на разработке, создании, исследовании модели какой-то системы, какого-то явления. Но в отличие от моделирования, которое может распространяться и на прошлый опыт с целью его более глубокого осмысления, проектирование направлено на создание моделей планируемых будущих процессов и явлений. Компонентами проектной деятельности могут выступать конкретные модели или

модули (функциональные узлы, объединяющие совокупность элементов, например, образовательной системы).

Что касается проектирования и конструирования, то их различие носит достаточно относительный характер. Отличие видят в том, что проектирование может быть и теоретическим (на бумаге или компьютере), а конструирование предполагает материальное (реальное) воплощение проектной деятельности [4].

В теории педагогического проектирования выделяется прогностическая модель для оптимального распределения ресурсов и конкретизации целей; концептуальная модель, основанная на информационной базе данных и программе действий; инструментальная модель, с помощью которой можно подготовить средства исполнения и обучить преподавателей работе с педагогическими инструментами; модель мониторинга – для создания механизмов обратной связи и способов корректировки возможных отклонений от планируемых результатов; рефлексивная модель, которая создается для выработки решений в случае возникновения неожиданных и непредвиденных ситуаций [3].

В.М.Монахов определяет четыре возможных результата педагогического проектирования: 1) педагогическая система; 2) система управления образованием; 3) система методического обеспечения; 4) проект образовательного процесса. На первом этапе проектирования особенно важна экспертиза по следующим направлениям: – замысел проекта; – процесс его реализации; – ожидаемые результаты; – перспективы развития и распространения проекта [6].

По мнению А.Н. Дахина сопоставление терминов "моделирование" и "проектирование" приводит к их взаимному смысловому "вложению", т.е. проект как система является подсистемой модели, и наоборот, само проектирование может состоять из более мелких моделей [4]. Следует отметить, что проектирование предполагает создание частных моделей, моделирование, в свою очередь, состоит из совокупности элементов, в том числе включает теорию проектирования.

Обращаясь к роли моделирования в дидактике – разделе педагогике, посвященном теории обучения, необходимо подчеркнуть, что процесс изложения материала для учеников будет неэффективен без использования схем, физических конструкций, знаковых формул – одним словом, моделей. Моделирование в дидактике успешно применяется для решения важных задач оптимизации структуры учебного материала, улучшения планирования учебного процесса, управления познавательной деятельностью и учебно-воспитательным процессом, диагностики, прогнозирования, проектирования обучения.

Любая дисциплина общеобразовательного цикла нуждается в опоре на модель. Математику и физику невозможно изучать без формул и схем, грамматику русского и иностранного языка невозможно освоить без знаковых конструкций, чужую культуру нелегко понять без модели языковой среды, разделы биологии также сложно вообразить без макетов различных структур.

Подводя *итоги* данной статьи, перечислим этапы, выделенные педагогом А.Н. Дахиным [4], в которых можно сформулировать основные положения педагогического моделирования:

- 1) вхождение в процесс и выбор методологических оснований для моделирования, качественное описание предмета исследования;
- 2) постановка задач моделирования;
- 3) конструирование модели с уточнением зависимости между основными элементами исследуемого объекта, определением параметров объекта и критериев оценки изменений этих параметров, выбор методик измерения;
- 4) исследование валидности модели в решении поставленных задач;
- 5) применение модели в педагогическом эксперименте;
- 6) содержательная интерпретация результатов моделирования.

Применение моделирования самым тесным образом связано с всё более глубоким познанием сущности учебно-воспитательных явлений и процессов, углублением теоретических основ исследования. Педагог-исследователь может разработать модели: оптимизации структуры учебного процесса, активизации познавательной самостоятельности учащихся, личностно-ориентированного подхода к учащимся в учебном процессе. Метод моделирования открывает для педагогической науки возможность математизации педагогических процессов и несет в себе огромный потенциал.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бедерханова, В.П. Педагогическое проектирование в инновационной деятельности [Текст] : учеб. пособие / В.П. Бедерханова. – Краснодар, 2000. – 54 с.
2. Бешенков, С.А. Моделирование и формализация [Текст] : метод. пособие / С.А. Бешенков. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2002. – 336 с.
3. Богатырев, А.И. Теоретические основы педагогического моделирования (сущность и эффективность) [Электронный ресурс] / А.И. Богатырев // Издательский дом «Образование и наука». – Режим доступа: http://www.rusnauka.com/SND/Pedagogica/2_bogatyrev%20a.i..doc.htm.
4. Дахин, А. Н. Педагогическое моделирование [Текст] : монография / А. Н. Дахин. – Новосибирск : Изд-во НИПКиПРО, 2005. – 230 с.
5. Лодатко, Е. А. Моделирование педагогических систем и процессов [Текст] : монография / Е. А. Лодатко. — Славянск : СГПУ, 2010. — 148 с.
6. Монахов, В.М. Педагогическое проектирование – современный инструментарий дидактических исследований [Текст] / В.М. Монахов // Школьные технологии. – 2001. – № 5. – С. 75–89.
7. Подласый, И.П. Педагогика: 100 вопросов - 100 ответов [Текст] : учеб. пособие для вузов / И. П. Подласый. – М. : ВЛАДОС-пресс, 2004. – 365 с.
8. Цыганов, А.В. Инновационные подходы в моделировании учебного процесса [Текст] / А.В. Цыганов // Известия Российского государственного педагогического университета имени А.И. Герцена. – Санкт-Петербург, 2010. – № 136. – С. 136-143.
9. Ясвин, В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию [Текст] / В.А. Ясвин. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Смысл, 2001. — 366 с.