

ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: сущность, эффективность и... неопределённость

Дахин Александр Николаевич — ведущий научный сотрудник Института управления развитием образования г. Новосибирска, кандидат педагогических наук

Немецкий математик Феликс Клейн, возглавлявший в начале XX века комиссию по реорганизации гимназического образования, посещал уроки. На одном из них, когда речь зашла о Копернике, Клейн спросил у гимназистов:

— Когда родился Коперник?

Никто ответить не смог.

— Если не знаете даты рождения, скажите хотя бы, в каком веке он жил?

В классе гробовое молчание.

— Тогда предположите, жил он до нашей эры или нет? — продолжал выяснять Клейн.

— Конечно, до нашей эры, — дружно ответили гимназисты.

На что великий математик заметил: «Немецкая гимназия должна была добиться, чтобы, отвечая на такого рода вопросы, обучающиеся обходились хотя бы без слова «конечно».

Основная проблема модернизации современного российского образования — традиционно большой разрыв между замыслом и условиями его реализации. Так уж повелось, что мы не можем спокойно развиваться и совершенствовать свою работу. Под каждый учебный год необходим флаг-лозунг: либо переход на 12-летнее образование, либо национальная доктрина, либо, на худой конец, модернизация образования.

Сложности в достижении целей модернизации очевидны. Существуют и традиционные сомнения в том, что будут методически и финансово обеспечены такого рода проекты. Но педагогам предстоит работать с тем, что есть, не рассчитывая на значительные инвестиции в сферу образования. При этом трудно предположить, что уже к следующему году учитель самостоятельно найдёт способы организовать творческую работу учащихся на уроке или эмоционально-ценностные виды деятельности, а именно они, согласно Проекту [1], должны быть убедительно представлены в практике. Ещё труднее надеяться, что в ближайшее время Министерство образования РФ снабдит школы всем современным технологическим арсеналом. Так что предстоит совместная работа педагогов на всех уровнях.

Эта статья посвящена проблеме моделирования в сфере образования и подготовлена специально в помощь учительству, потому что моделировать свою деятельность в той или иной мере придётся каждому.

Постараемся разобраться в терминологии. При описании понятийного аппарата у меня возникает соблазн произвести аналитический обзор наиболее часто встречающихся понятий и, сопоставив их, осчастливить педагогическую общественность ещё одним — собственным определением. Наверное, обойтись без ссылок на признанные авторитеты не получится, но для сопоставления возникает два препятствия. Первое связано с тем, что подобная работа уже проводилась другими авторами; второе касается смысловой нагрузки: научные понятия употребляются в различных контекстах и имеют множество аспектов, так что прямо их сопоставлять не всегда корректно.

Итак, начнём с самого понятия модель, которое используется во многих (а возможно, и во всех) областях науки. *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 огрублённом виде структуру, свойства, взаимосвязи и отношения между элементами этого объекта.*

При этом непосредственное изучение объекта, как правило, связано с какими-либо трудностями, например, финансового или технического характера. Принято условно подраз-

делять модели 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). Между названными типами моделей нет жёстких границ. Педагогические модели в основном входят во вторую и третью группу.

Эффективность моделирования зависит от изначальных теорий и гипотез, указывающих на границы допустимых при моделировании упрощений. Как же разрешить проблему адекватности модели? Этому аспекту все исследователи, использующие аппарат моделирования, придают особое значение. И на этот счёт есть важное методологическое положение.

Австрийский логик Курт Гедель доказал две знаменитые теоремы о неполноте и непротиворечивости формальных систем. Первая утверждает, что в логико-математических системах принципиально невозможно формализовать всю содержательную часть, т.е. любая система аксиом неполна. Во второй говорится о невозможности доказать непротиворечивость формальной системы средствами самой этой системы. Теоремы Геделя получили и общенаучную интерпретацию, согласно которой для дедуктивного построения модели, точно описывающей «поведение» любой системы, не существует полного и конечного набора сведений о ней. А как же моделировать обучение или мотивацию поведения человека? Ведь человек, наверное, самый сложный объект исследования. Не кроется ли в теории педагогического моделирования гносеологическая ошибка? Всё равно неопределённость при моделировании будет велика. Но выхода нет. Не рассказывать же о преподавании и обучении только на художественно-эмоциональном уровне! Это будет уже не наука.

Чтобы описывать эффективность моделирования, в педагогику введено понятие — *педагогическая валидность*, которое близко к понятиям *достоверность*, *адекватность*, но не тождественно им. Педагогическую валидность обосновывают комплексно: концептуально, критериально и количественно, ведь моделируются, как правило, многофакторные явления. Споры о том, можно ли моделировать сложные социальные явления, не прекратятся никогда. И связано это с фундаментальной проблемой полноты каждой сконструированной модели. Никакая модель, даже очень сложная, не может дать полного представления об изучаемом объекте и точно предсказать его развитие или описать траекторию движения в каком-то собственном пространстве. Вот и приходится учёным при конструировании моделей балансировать на границе их полноты и валидности. Перспективу можно увидеть в построении комплекса моделей, описывающих разные факторы развития образовательной системы. Ещё раз подчеркнём, что имеется в виду именно комплекс, а не произвольный набор моделей, который приведёт к эклектичности, произвольности и хаотичности описания. В конструировании целостного комплекса моделей и проявляется профессионализм исследователя.

В педагогике моделируют как содержание образования, так и учебную деятельность. В узкопредметном утилитарном смысле строят научные модели 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 в роли и учебного средства, и способа обобщения учебного материала, а также представления его в свёрнутом виде. Кроме того, достаточно широко применяется моделирование учебного материала для его логического упорядочения, построения семантических схем, представления учебной информации в наглядной форме и — в расчёте на образные ассоциации — с помощью мнемонических правил. Выделяют *модель обучения*, которая определяется как педагогическая техника, система методов и организационных форм обучения, составляющих дидактическую основу модели. Существует понятие, похожее на предыдущее, — *обучающая модель*, которая имеет свои разновидности. Например, социальные обучающие модели задают дополнительную динамику в коллективных формах работы участников образовательного процесса.

Для такого круга вопросов, как построение учебных планов и программ, различные способы организации обучающихся по группам или потокам, управление образованием, подбор

критериев эффективности технологии, видов и способов контроля, оценивания и отчётности, используется термин *образовательная модель*, который можно определить так: логически последовательная система соответствующих элементов, включающих цели образования, содержание образования, проектирование педагогической технологии и технологии управления образовательным процессом, учебных планов и программ.

Каждое образовательное учреждение характеризуется своей образовательной и организационной моделью. Например, известны следующие образовательные модели.

1. Поточная. Основная структура модели — предметно-классное обучение в уровневых потоках, в которые могут входить несколько классов.

2. Селективно-групповая. Основная структура модели — предметное обучение в уровневых группах внутри классов по некоторым предметам и обучение полным составом класса по остальным предметам; состав уровневых групп варьируется от предмета к предмету.

3. Модель смешанных способностей. Создаются группы по когнитивным признакам. Состав классов постоянный, но внутри него создаются временные группы.

4. Интегративная модель. Организуется единая группа или класс с множеством возможностей для индивидуальной работы.

5. Инновационная модель. Формируются группы смешанных способностей, учитываются несколько критериев. Внутри класса функционируют несколько малых групп с постоянным составом [2].

В структуре адаптивной модели школы Е.А. Ямбурга [3] присутствуют четыре основных модуля и в каждом из них реализуется своя образовательная модель. Новое в адаптивной школе — не отдельные модули, а их оптимальная комбинация, при этом ученики могут переходить с одного уровня обучения на другой. Подобное сосуществование нескольких образовательных моделей в рамках одного образовательного учреждения — новое явление в российской педагогике.

У педагогического моделирования есть «термин-партнёр», часто сопровождающий его в научных текстах, — это *проектирование*. В некоторых публикациях эти термины используются как сопоставимые и выступают синонимами.

Слово «проект» имеет несколько значений и почти все они имеют отношение к педагогике. Во-первых, проект — это предварительный (предположительный) текст какого-либо документа [1]. Во-вторых, проект понимают как некоторую акцию, совокупность мероприятий, объединённых одной программой или организационную форму целенаправленной деятельности. В качестве примера можно отметить один из самых грандиозных международных проектов — Интернет. И третье значение проекта — деятельность по созданию (выработке, планированию, конструированию) какой-либо системы, объекта или модели. Что касается проектирования и конструирования, то их различие также носит достаточно относительный характер. Но всё же отличие в том, что проектирование может быть и теоретическим (на бумаге или компьютере), а конструирование предполагает материальное (реальное) воплощение проектной деятельности.

Проектирование направлено к тому, чтобы создавать модели планируемых (будущих) процессов и явлений (в отличие от моделирования, которое может распространяться и на прошлый опыт с целью более глубоко его осмыслить). Компонентами проектной деятельности могут выступать конкретные модели или модули (функциональные узлы, объединяющие совокупность элементов, например, образовательной системы).

В теории педагогического проектирования выделяют *прогностическую модель* для оптимального распределения ресурсов и конкретизации целей; *концептуальную модель*, основанную на информационной базе данных и программе действий; *инструментальную 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; *рефлексивную модель*, которая создаётся, чтобы выработать решения в случае возникно-

вения неожиданных и непредвиденных ситуаций. На этом остановимся особо.

Ещё в 80-х годах Э.Н. Гусинский [4] сформулировал принцип неопределённости для гуманитарных систем, согласно которому результаты взаимодействия и развития гуманитарных систем не могут быть детально предсказаны. Поэтому для таких систем применяют вероятностное проектирование. Многие авторы отрицают наличие абсолютно схожих учебных ситуаций и условий, так как в основу современной образовательной системы вводится принцип неопределённости ряда учебных параметров и параметров управления и в современной системе образования необязательно, а порой и невозможно создать один педагогический инструментарий и применять его в изоморфных (подобных) учебных ситуациях [4, 5].

В.М. Монахов [6] 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.

Очевидно, что 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. Проектирование предполагает создание частных моделей, моделирование, в свою очередь, состоит из совокупности элементов, в том числе включает теорию проектирования. Это взаимопроникновение можно изоморфным образом продолжить как вглубь, так и вширь. По-видимому, возможно и другое толкование смысловой зависимости этих понятий.

Любое проектирование начинается с уточнения структуры образовательной парадигмы, её содержательного наполнения, т.е. методологических основ. В этом смысле образовательная парадигма представляет собой основополагающую модель для любой научной деятельности, в том числе и для теории проектирования. О смене образовательной парадигмы сейчас много говорят и пишут. Но давайте разберёмся, с чем это связано?

По определению **парадигма** — это модель научно-педагогической деятельности, представляющая собой совокупность теоретических положений, методологических оснований, понятий и ценностных критериев. Что же может пошатнуть устои парадигмы классической педагогики? Конкретные формы реализации подходов, называемых сейчас инновационными, не являются абсолютно новыми для педагогики. Перечислим только некоторые, наиболее часто встречающиеся в публикациях инновационные направления:

- переход на личностно ориентированное обучение;
- создание благоприятных условий для развития креативности детей и способностей их к самореализации;
- гуманизация и гуманитаризация образования;
- формирование системы ценностей;
- применение здоровье-сберегающих и природосообразных технологий и т.д.

Всё это изобилие, на мой взгляд, связано с его противопоставлением ЗУНовской модели обучения, доминировавшей до недавнего времени, которую не критиковал только ленивый. Хотя ЗУН — упрощённое представление элемента схемы обучения, всего лишь одна компонента педагогической деятельности, сражаться против которой нет смысла. В серьёзной педагогической литературе (но не в публицистике) о ЗУНовской образовательной парадигме речь никогда не шла. И сейчас в зависимости от целевых установок могут конструироваться образовательные технологии различных типов, в том числе ориентированные на получение учащимися определённых знаний и умений. Личностно ориентированное обучение может ожидать та же судьба, что и ЗУНЫ, если мы доведём это направление до абсурда, пренебрегая специальными знаниями, профессиональными умениями и технологическими навыками. Думаю, излишнее усердие в навязывании личностно ориентированной модели обучения и

недостаточное внимание, скажем, социально ориентированному или ценностно ориентированному обучению приведёт к такой же жёсткой критике, которой подвергаются сейчас ЗУ-Ны. Но сама идея тут ни причём. Всё дело в нас. Хотя принцип природосообразности и описан в «Великой дидактике» и с тех пор прошло более трёхсот лет, но убедительных свидетельств преимущества природосообразности по сравнению, скажем, с целесообразностью или наукообразностью, на мой взгляд, пока нет.

Если мы говорим о модели научной педагогической деятельности, т.е. парадигме, то такие методологические характеристики, как проблема, актуальность темы, объект и предмет исследования, его цели и задачи, предположения и выносимые на защиту положения, научная новизна и практическая значимость, остаются неизменными. Но модель практической образовательной деятельности меняется и даже вынуждена меняться вслед за социокультурными условиями. Поэтому связь изменений в педагогической практике, с одной стороны, и в педагогической науке — с другой, не прямая. В.В. Краевский [7] выделяет два направления возможных изменений парадигмы педагогической науки. Первое: возрастание роли междисциплинарных исследований в образовании и повышение интегративной функции педагогической науки. Второе: повышение теоретического уровня и определение статуса педагогики как единственной (думаю, всё же главной. — *А.Д.*) науки, специально изучающей образование. Реализация интегративной функции педагогики, связанной с использованием знаний, заимствованных из других научных дисциплин, выступает как одно из методологических условий моделирования в образовании. Любые суждения о столь сложном вопросе, как модель научной деятельности, должны быть основаны на глубоком анализе.

Эта статья — лишь введение в проблему педагогического моделирования. Остались не затронутыми вопросы моделирования культурно-исторического, системного и деятельностного подходов в обучении, а именно такие задачи ставятся в опубликованном проекте обязательного минимума содержания образования [1]. Перечень актуальных вопросов можно было бы продолжить и, наверное, часть из них в дальнейшем найдёт своё отражение в наших статьях.

Литература

1. Обязательный минимум содержания образования (проект) // народное образование, 2001, № 9. С. 203–279.
2. *Леон Де Калуве, Эрнест Маркс, Март Петри.* Развитие школы: модели и изменения. Калужский институт социологии, 1993.
3. *Ямбург Е.А.* Школа для всех: Адаптивная модель (Теоретические основы и практическая реализация). М.: Новая школа, 1996.
4. *Гусинский Э.Н.* Построение теории образования на основе междисциплинарного системного подхода. М.: Школа, 1994.
5. *Зинченко В.П.* Аффект и интеллект в образовании. М.: Тривола, 1995. С. 6–62.
6. *Монахов В.М.* Педагогическое проектирование — современный инструментарий дидактических исследований // Школьные технологии, 2001, № 5. С. 75–89.
7. *Краевский В.В.* Воспитание или образование? // Педагогика, 2001, № 3. С. 3–10.
8. *Гузеев В.В.* Планирование результатов образования и образовательная технология. М.: Народное образование, 2000.
9. *Борисова Л.Г., Колесников Л.Ф., Ткач М.Ф., Турченко В.Н.* Стратегия образования. Новосибирск: НГПИ, 1990.