

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ

УДК 371.01
ББК 74.04

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД СОЗДАНИЯ ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТА

Н. О. Яковлева

Реализация проектирования, получившего широкое распространение в современной педагогической действительности, требует привлечения самых разнообразных педагогических методов, основным среди которых является педагогическое моделирование. Его аппарат обеспечивает полноценное использование всего творческого потенциала педагога-проектировщика, грамотный учет сложившихся условий, привлечение дополнительных возможностей педагогической среды.

В методологической литературе *моделирование* трактуется как воспроизведение характеристик некоторого объекта на другом объекте, который специально создан для его изучения и называется при этом *люделью*.

При создании модели или выборе объекта, который может быть моделью, следует иметь в виду, что в реальном мире любые две вещи имеют некоторое сходство, связывающее их между собой. Если положить это сходство в основу представления одной вещи через другую, то можно утверждать, что одна из них является моделью другой. Отсюда вытекает известный в философии тезис: «все, что угодно, может быть моделью чего угодно» [2, с. 30]. Однако в реальном процессе моделирования следование этому лозунгу, как правило, не дает сколь-нибудь ценного результата. Очевидно, что простое выделение некоторой общности двух объектов еще не позволяет рассматривать их как модель и оригинал в гносеологическом аспекте. Для того чтобы потенциальная модель стала реальной, необходимо, во-первых, подключить собственную познавательную деятельность, и, во-вторых, определить, что может быть превращено в модель, а что нет.

Для педагогического моделирования это означает:

- выявление системных свойств моделируемого объекта и его модели;
- соотнесение собственного опыта с результатами педагогического моделирования;
- оценку полученного информационного приращения.

Не углубляясь в философские тонкости определения понятий «модель» и «моделирование», дадим их педагогическую трактовку через описание необходимых характеристик и свойств. Конечно, такое описание всегда не лишено недостатков, поскольку остающаяся в данном случае неопределенность не позволяет в полной мере раскрыть гносеологическую сущность и особенности моделирования. Однако эти и некоторые другие моменты, принципиальные для философии, не являются столь существенными в педагогических исследованиях. В то же время, данный подход является достаточно строгим для постановки и решения основных методологических, а тем более практических проблем в конкретных областях научного знания. Во-первых – он позволяет отделить модели от других объектов, что по сути дела и является наиболее важным для приложений данного понятия. Во-вторых – создает базу для развертывания различных классификаций моделей. В-третьих – обеспечивает свободу в работе с частными моделями, используемыми для решения конкретных педагогических задач и теоретического, и прикладного характера.

Итак, педагогическим моделированием будем называть отражение характеристик существующей педагогической системы в специально созданном объекте, который называется педагогической моделью. При этом чтобы некоторый объект был моделью другого объекта, называемого в данном случае *оригиналом*, он должен:

- быть системой;
- находиться в некотором отношении сходства с оригиналом;
- в определенных параметрах отличаться от него;
- замещать его в определенных отношениях в процессе исследования;
- обеспечивать возможность получения нового знания об оригинале.

Кратко прокомментируем выделенные условия.

1. В русле идей системного подхода моделируемый педагогический объект «*a priori*» рассматривается как определенная целостность, представляющая собой педагогическую систему. Эта система, как правило, достаточно сложна, многоаспектна и не охватывается непосредственным исследованием, поэтому возникает необходимость ее изучения через педагогическую модель. Следова-

тельно, для того чтобы модель отражала какие-либо существенные черты объекта, она сама должна быть педагогической системой. Ее сложность определяется задачами исследования, а потому не закладывается в определение.

2. Любая педагогическая модель предназначена для замещения объекта в исследовательской деятельности. Естественно для этого необходимо определенное сходство модели и оригинала, причем оно должно быть задано операционально. Это означает наличие некоторого соответствия между их характеристиками, поскольку только оно способно обеспечить возможность переноса знаний с объекта на модель и обратно. Как правило, такое соответствие выражается в сходности компонентного состава, последовательности этапов развития педагогической системы, сохранении признаков и т. д. В то же время, его сущность зависит от области использования моделирования и конкретных педагогических задач.

3. Наряду со сходством модели и оригинала обязательным является их различие. Сама суть моделирования заключается в рассмотрении объекта, отличающегося от оригинала в тех отношениях, которые препятствуют его непосредственному познанию. Это обеспечивает возможность обойти препятствия и сделать объект доступным для изучения. Если модель представляет собой обычную копию, ее изучение ничем не отличается от изучения оригинала, следовательно, в данном отношении нет моделирования. В то же время полное расхождение в свойствах лишает модель всякой познавательной ценности. Для педагогических систем, мы считаем допустимыми различия в области применения педагогических объектов, целевых ориентациях, педагогических условиях реализации и т. д.

4. Метод моделирования используется тогда, когда возникают объективные трудности в непосредственной работе с оригиналом. Роль модельного исследования как раз и заключается в том, что оно позволяет получить отдельные характеристики оригинала на более простом объекте. Следовательно, обязательным свойством модели является ее способность к замещению оригинала в некоторых отношениях, определяемых целями педагогического исследования.

5. Получение нового педагогического знания об объекте является основной целью педагогического моделирования, которое и определяет весь набор требований к каждой конкретной модели. Без учета познавательного аспекта бессмысленно говорить о моделировании.

Оценивая возможности моделирования для реализации проектировочной деятельности, исследователи отмечают некоторую его ограниченность.

Во-первых, проект не является моделью в полном смысле, так как часто приходится проектировать объекты, не имеющие аналогов ни в истории деятельности человека, ни в природе, и говорить при этом о моделировании, как процедуре переноса подобия с одной вещи на другую не имеет смысла. Во-вторых, с общих позиций проект выступает как статичное воспроизведение искусственного объекта. Следовательно, при изменении самого объекта проект должен прорабатываться заново, что противоречит устоявшемуся в настоящее время взгляду, согласно которому проектироваться должен весь жизненный цикл искусственного объекта, а не только его создание. В-третьих, проект не может быть простым воспроизведением будущего объекта хотя бы потому, что искусственный объект во время работы над проектом еще не существует [1]. Нейтрализовать указанные недостатки ученые пытаются самыми разнообразными способами: ввести специальные виды моделей; изменить саму трактовку термина «проект», чтобы она не вступала в противоречие с сущностью и особенностями моделирования; отказаться от моделирования и для адекватного описания отношения между проектом и искусственным объектом использовать какой-либо теоретико-методологический подход и т. д.

По нашему мнению, разрешение указанных противоречий для педагогического проектирования возможно исходя из следующих посылок. Представление о модели как изображении чего-то уже существующего, отражает упрощенный взгляд на процесс моделирования. Мы уже отмечали, что в принципе любой объект в силу того или иного сходства потенциально может быть моделью другого объекта. Реальной моделью он становится, когда исследователь видит цель, для достижения которой рассматривается объект, а также выделяет те его особенности, которые будут моделироваться. Моделирование – это перспективное достижение педагогической цели, оно ориентировано на будущие действия педагога, которых в момент создания модели он еще не осуществляет (это касается любых действий: понимания или изучения педагогического явления или объекта, создания мысленной или реальной конструкции и т. д.). Более того, педагогическая модель представляет собой сами способы деятельности педагога-проектировщика, создающие будущее. Отсюда необходимо моделирование окружающего мира в динамике, поскольку без ее учета целенаправленные действия, как правило, неэффективны. Учитывая это, на наш взгляд, есть все основания использовать средства моделирования для объектов, не существующих в педагогической реальности, что, собственно, и характеризует процесс педагогического проектирования.

Кроме того, представление о моделировании как о статическом воспроизведении искусственного объекта не правомерно для педагогической действительности. Функциональное содержание модели значительно шире простого одномоментного представления тех или иных сторон педагогического объекта. «Модель всегда продуцирует больше, чем содержится в ней самой», – утверждает М. Вартофский [2, с. 128], а значит, она имеет потенциальные возможности для изменения и коррекции отдельных аспектов. Развитие этой идеи приводит ученых к выделению интерпретаторской, объяснительной, предсказательной и критериальной функций моделей.

Итак, по нашему мнению, использование моделирования для осуществления педагогического проектирования, то есть взгляд на проект как на модель, является вполне корректным. Нивелировать указанные выше недостатки, характеризующие ограниченность метода моделирования, можно за счет снятия искусственного упрощения представлений о педагогической модели и процессе педагогического моделирования. Единственное с чем необходимо согласиться – с невозможностью создания педагогического проекта без дополнительных средств, что, впрочем, касается не корректности использования моделирования, а границ его применимости. На наш взгляд такими дополнительными средствами педагогического проектирования выступают педагогическое изобретательство, составляющее эвристическую основу проекта, и педагогический эксперимент, обеспечивающий его оценку.

Практическое использование педагогического моделирования всегда связано с проблемой выбора его вида. Для нашего понимания *педагогического проектирования* как целенаправленной деятельности педагога по созданию проекта, который представляет собой модель инновационной педагогической системы, ориентированную на массовое использование, наиболее эффективным является использование элиминативного и креативного моделирования (по терминологии Б. Н. Пятницына [3, с. 121–150]). *Элиминативная* модель представляет собой систему, полученную из объекта игнорированием некоторых свойств, отношений и т. д. *Креативная* – систему, построенную путем воспроизведения ряда его существенных характеристик. При этом элиминативная модель, получается отделением от целостного объекта несущественных, по мнению исследователя свойств, а креативная – синтезом его отдельных важнейших качеств в единое целое. Элиминативные модели в некотором смысле являются недостаточными, неполными, то есть не имеющими тех или иных свойств моделируемого объекта, а креативные – избыточными, поскольку содержат излишние для познания

свойства оригинала и представляют собой системы вновь соединенные. В педагогической области в качестве элиминативной модели может выступать план учебного занятия, дидактическая разработка мероприятия, учебная схема, наглядное пособие и т. д. Примерами креативных моделей являются авторские образовательные технологии, новые учебные курсы и т. д.

Моделирование привлекается на всем протяжении процесса проектирования, который, по нашему мнению, в своем развитии проходит этапы педагогического изобретательства, создания единичного опытного образца, педагогического эксперимента, создания конечного педагогического проекта, адаптированного к массовому использованию [4, с. 8–14]. На первом этапе устанавливается новая связь между теми или иными компонентами педагогического процесса, способствующая разрешению существующей актуальной проблемы и составляющая эвристическую основу будущего проекта. На втором – созданная изобретательская идея должна «обратиться» всеми качествами строящейся системы, для чего педагог-проектировщик, ориентируясь на требуемую конструкцию, собственный опыт и современные представления, создает новый ее образец, в основе которого лежит педагогическое изобретение. На третьем этапе проверяется эффективность этого образца. Если в результате эксперимента выяснится, что в таком виде система малоэффективна или вообще нежизнеспособна, то коррекции подвергается либо сама идея (вплоть до отказа от нее), либо построенный опытный образец. На заключительном этапе в созданную модель вносятся конструктивные изменения с тем, чтобы исключить несущественные ее особенности (в том числе, связанные с личностными чертами проектировщика) и добавить те аспекты, которые являются важными для области будущей реализации созданного педагогического проекта.

На этапе создания единичного опытного образца проектировщик строит креативную модель необходимой педагогической конструкции. Следует отметить, что креативное моделирование представляет собой только способ построения модели, который не касается ее природы, то есть его средствами можно строить структурные, функциональные, организационные, управленческие, информационные и другие модели.

В самом общем виде создание креативной модели осуществляется в следующей последовательности:

- актуализация знаний о педагогическом объекте, модель которого будет построена и опыта оперирования с ним на практике;

- выделение самых важных с точки зрения цели исследования характеристик данного объекта, его свойств, компонентов, конструктивных узлов и т. д.;
- синтезирование нового объекта из выделенных ранее аспектов с сохранением основных признаков оригинала.

Например, создание креативной модели технологии обучения реализуется следующим образом. Прежде всего, педагогом актуализируются знания о педагогических технологиях вообще и технологиях обучения в частности (основные понятия, обобщенная структура, признаки, типы известных технологий и т. д.). Это связано с тем, что педагог в процессе моделирования должен получить объект, который должен идентифицироваться как технология обучения и обладать необходимыми свойствами педагогического проекта. Чем более полной и непротиворечивой будет информационное обеспечение данной стадии, тем выше будет степень соответствия результата моделирования требованиям к выбранной конструкции. Как известно, обобщенная структура технологии обучения включает обязательные компоненты: целеполагание, работу с учебным материалом, оценку и коррекцию. В зависимости от типа и назначения технологии в ее структуру могут быть внесены и другие компоненты, которые в большей степени характеризуют ее специфику, нежели коренную природу как педагогического объекта.

Основу создания креативной модели составляет выделение важнейших с точки зрения цели исследования характеристик. В таблице приведены примерные обобщенные варианты реализации технологии обучения. В реальном процессе моделирования следует вносить в таблицу конкретные данные, т. е. описывать, каким образом может быть реализован каждый компонент. Для этого проектировщик обобщает, а при необходимости дополняет свой педагогический опыт.

Детальное составление такой матрицы наиболее эффективно в случае коллективного субъекта проектирования, когда модель строится исходя из обобщенного опыта нескольких педагогов. При индивидуальном проектировании часть аспектов может быть рассмотрена проектировщиком мысленно, и не иметь фиксации на материальном носителе.

Матрица креативного моделирования технологии обучения

Содержание технологических блоков	Возможные виды реализации содержания технологических блоков
<i>Блок целенаполагания</i>	
Формирование дерева целей-эталонов учебных достижений, обеспечиваемых технологией	a_1 – таксономия Б. Блума; a_2 – декомпозиция целей Ю. А. Конаржевского...
<i>Блок работы с учебным материалом</i>	
Мотивация учебной деятельности	a_1 – учителем; a_2 – учащимися самостоятельно; a_3 – совместно...
Диагностика готовности учащихся к учебной деятельности	b_1 – тестирование; b_2 – опрос...
Содержание учебного материала (какие разделы, в каком объеме изучаются с какой помощью учителя)	c_1 – первый вариант представления содержания учебного материала; c_2 – второй вариант...
Самостоятельная работа учащихся	d_1 – диктанты; d_2 – рефераты; d_3 – лабораторные работы; d_4 – выполнение практических заданий...
Методы и приемы	e_1 – объяснение; e_2 – работа с книгой; e_3 – работа по карточкам...
Формы работы	f_1 – индивидуальная; f_2 – групповая; f_3 – фронтальная.
Средства	g_1 – компьютерные средства обучения; g_2 – наглядные материалы, макеты; g_3 – документы, карты...
Хронометраж (сколько времени отводится на тот или иной фрагмент учебного процесса)	h_1 – первый вариант распределения времени в рамках технологии; h_2 – второй вариант...
Домашняя работа (изучение теоретического материала, выполнение практических заданий, ответы на вопросы)	i_1 – первый вариант домашней работы; i_2 – второй вариант...
<i>Блок оценки и коррекции</i>	
Время осуществления	a_1 – во внеурочное время; a_2 – на учебном занятии.
Формы коррекционной работы	b_1 – индивидуальная; b_2 – групповая...
Методы и приемы	c_1 – рекомендации, инструктаж, консультации учителя; c_2 – помощь успешных в обучении учащихся...
Содержание учебного материала исходя из возможных затруднений и типичных ошибок	d_1 – первый вариант; d_2 – второй вариант...
Система оценивания уровня обученности	e_1 – рейтинг; e_2 – зачетная система; e_3 – по результатам контролируемых мероприятий...

Обращаем внимание, что сформулированная ранее изобретательская идея, на основе которой проектируется технология, может быть заложена в любом из отмеченных аспектов реализации ее содержания (новый прием, средство, система оценивания и т. д.).

Далее фиксируются критерии, по которым осуществляется выбор наиболее оптимального набора для составления технологии обучения. В качестве критериев могут выступать:

- особенности образовательного процесса в учебном заведении;
- опыт педагога, его профессиональные предпочтения;
- состояние здоровья педагога;
- индивидуальные и возрастные особенности обучающихся;
- особенности учебного материала;
- условия работы и т. д.

В результате проектировщик отбирает наиболее предпочтительные возможности реализации содержания технологии и получает один из ее вариантов. Например, блок *целесолагания* – a_1 ; блок *работы с учебным материалом* – $a_1, b_2, c_2, d_1, d_3, e_1, e_2, f_2, f_3, g_2, h_2, i_1$; блок *оценки и коррекции* – a_1, b_1, c_2, d_2, e_1 . При этом в зафиксированный набор обязательно должен войти аспект, отражающий педагогическое изобретение, на основе которого строится технология. Следует иметь в виду, что далеко не любые варианты выбора будут давать положительный эффект при их внедрении в педагогическую практику – необходим тщательный теоретический анализ результативности полученной технологии и ее экспериментальная проверка.

Результатом осуществления креативного моделирования является единичный опытный образец некоторого педагогического объекта, для которого определены тип, особенности, структурные компоненты и связи между ними. Подготовка его к массовому использованию на этапе создания конечного проекта осуществляется при помощи элиминативного моделирования. Отметим, что модель, которая строится на данном этапе является элиминативной только по отношению к единичному опытному образцу; в отношении же к педагогической конструкции, которая была положена в основу всей проектировочной деятельности эта модель является избыточной и потому не относится к классу элиминативных. В то же время сама по себе избыточность модели, то есть наличие каких-либо дополнительных особенностей, сведений об объекте исследования, не означает автоматически ее креативность. Основное значение здесь имеет сам процесс создания модели. Однако в нашем случае, принимая во внимание спо-

соб получения единичного опытного образца на втором этапе педагогического проектирования, можно говорить, что конечный педагогический проект по отношению к проектируемой педагогической конструкции остается моделью креативной.

В общем виде элиминативное моделирование предполагает осуществление следующих процедур:

1) актуализация представлений о типе педагогического объекта, проект которого создается, и опыте его массового использования;

2) выявление и исключение несущественных особенностей проекта, связанных со спецификой работы данного педагога, его личностными качествами и т. д.;

3) добавление тех свойств, характеристик и т. д., которые являются важными для области будущей реализации модели.

Продолжая рассмотрение нашего примера отметим, что прежде всего исходя из содержания технологии обучения, т. е. того компонентного состава, который был выбран на стадии создания единичного опытного образца, каждая характеристика оценивается в отношении массовости. Все элементы рассматриваются с точки зрения возможности использования в необходимых условиях, и те из них, которые не обеспечивают данного свойства, изменяются, взаимозаменяются или исключаются. При этом изменения могут быть несущественными (перераспределение времени, определенные нюансы в организации домашней работы, привлечение тех или иных средств наглядности и т. д.) или существенными (последовательность выполнения этапов учебной работы в рамках технологии, полная замена или исключение целых блоков, перераспределение ролей в процессе обучения и т. д.).

В результате выполнения операций по адаптации технологии к массовому использованию может получиться не одна, а несколько элиминативных моделей технологии обучения, представляющих собой модификации созданного образца, каждая из которых пригодна для использования в тех или иных условиях и потенциально является педагогическим проектом. Если образец технологии обучения изначально был готов к массовому использованию или его модификации были несущественными, то он описывается и переходит во внешнюю среду для практического использования. Если в модель были внесены существенные изменения, то она должна быть еще раз экспериментально проверена на эффективность в новом виде. Повторную проверку желательно осуществлять в других условиях и другими педагогами, что обеспечит большую объектив-

ность результатов. Однако это потребует дополнительной подготовки проектной документации по использованию разработанного образца технологии, так как информация о его сущности, обеспечении и условиях использования должна быть однозначно трактуемой любым профессиональным педагогом. Данный этап считается завершенным, когда педагог-проектировщик исключил несущественные свойства спроектированной конструкции, касающиеся ее частных особенностей, и обнаружил результаты своего исследования.

Таким образом, педагогическое моделирование, является одним из основных методов педагогического проектирования. Оно обеспечивает методическую и информационную основы для подготовки педагогического проекта, технологически упорядочивает деятельность педагога-проектировщика, согласует его представления с имеющимся опытом создания подобного рода конструкций, что в свою очередь обеспечивает творческий рост и повышение научно-проектировочной компетентности работников образования.

Литература

1. *Балабанов П. И.* Методологические проблемы проектировочной деятельности. – Новосибирск: Наука, 1990.
2. *Вартофский М.* Модели. Репрезентация и научное понимание. – М.: Прогресс, 1988.
3. *Пятницын Б. Н.* Об активности модельного познания // Творческая природа научного познания / Отв. ред. Д. П. Горский. – М.: Наука, 1984.
4. *Яковлева Н. О.* Проектирование как педагогический феномен // Педагогика, 2002. – № 6.