

УДК-378,4
ББК – 6/8

МОДЕЛИРОВАНИЕ КАК МЕТОД ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

*Бирюков Андрей Алексеевич,
аспирант ФГБОУ ВО
«УлГПУ имени И.Н.Ульянова»
ПАО «Аэрофлот», пилот
г.Ульяновск*

MODELING AS A METHOD OF EXPERIMENTAL RESEARCH

*Biryukov Andrej
Post-graduate student
of the Ulyanov State Pedagogical University»
PJSC "Aeroflot", pilot
Ulanovsk*

АННОТАЦИЯ

Данная статья носит теоретический характер. Посвящена проблеме педагогического моделирования, понятию модели в науке, понятию педагогической модели. Рассматривается развитие понимания модели в разные исторические эпохи. Приводятся существенные различия модели и ее аналога при проведении экспериментальной работы. Дается представление о педагогическом моделировании и цели проведения моделирования, а также взаимосвязи педагогической теории и практики. Также в статье приводится пример организации экспериментальной работы, в том числе педагогического моделирования и периодизации проведения эксперимента по конкретной теме.

ABSTRACT

This article is theoretical in nature. The article is devoted to the problem of pedagogical modeling, the concept of a model in science, the concept of a pedagogical model. The development of the understanding of the model in different historical epochs is considered. The significant differences between the model and its analog during the experimental work are presented. The author gives an idea of pedagogical modeling and the purpose of modeling, as well as the relationship between pedagogical theory and practice. The article also provides an example of the organization of experimental work, including pedagogical modeling and periodization of the experiment on a specific topic.

Ключевые слова: модель, моделирование, экспериментальная работа, формальные признаки эксперимента.

Keywords: model, simulation, experimental work, formal features of the experiment.

Вопросу изучения педагогической модели и педагогического моделирования посвятили свои труды многие исследователи, как в России, так и в зарубежье. В истории педагогики представлен опыт создания многочисленных моделей организации педагогической деятельности в образовательных организациях разного вида и в разные эпохи развития образования: так, в свое время Я.А.Коменским разработана модель «природосообразного обучения»; известна педагогическая модель «элементарного образования» И.Г. Песталоцци; проблемного обучения как инструмента развития творческого опыта Сократа; модель «проектного метода» Дж. Дьюи; модель образовательной среды начального образования М.Монтесори; воспитания и коррекции развития учащегося в среде коллективной трудовой деятельности А.С. Макаренко и др.

В отечественной педагогической науке накоплен значительный научный фонд междисциплинарного характера, который способствует созданию «различных адаптивных моделей организации учебного процесса

(Т.М.Давыденко, Н.А.Рогачева, Е.А.Ямбург), управления развитием учреждения образования (В.И.Зверева, В.С.Лазарев, С.Н.Митин, А.М.Моисеев, М.М.Поташник, П.И.Третьяков, П.В.Худоминский, Т.И.Шамова, Н.А.Шарай), педагогической диагностики (Б.С.Гершунский, В.В.Загвязинский, В.И.Зверева, В.А.Кан-Калик, В.В.Краевский и др.)» [7].

Моделирование организации учебного процесса начинается и происходит на основе систематического изучения состояния деятельности всех служб образовательных организаций. Изучение носит мониторинговый характер и проводится в направлениях констатирующего, текущего, прогностического мониторингов, взаимосвязанных между собой и способствующих созданию необходимых условий для решения основной проблемы. Моделирование педагогического процесса при поставленных целях охватывает целевую направленность, содержание, формы и методы организации, результативности и управления, всех ее участников: педагогов (с обязательным повышением их профессиональной компетенции), обучающихся (с обязательным

формированием личности, соответствующей представленному идеалу), систему управления с использованием новейших достижений современной науки. В современных исследованиях известностью пользуются модели развивающего обучения, основанные на «содержательной абстракции» В.В. Давыдова, который обосновал учебные модели, выявив специфику наглядности, обусловленную теоретическим обучением; культурологическая модель содержания и методов общего образования М.Н. Скаткина, В.В. Краевского, И.Я. Лернера; модели целостного педагогического процесса М.И. Данилова, В.С. Ильина; модель системы воспитания Л.И. Новиковой, В.А. Караковского, Н.Л. Селивановой и др.; модели личностно-развивающего образования Е.В.Бондаревской, В.В. Серикова и др.[6].

В организации высшего образования впервые поставил вопрос о распространении методов оптимального управления на большие сложные системы Н.Н.Моисеев. Он обратил внимание на необходимость рассматривать иерархически устроенные системы, изучать информированность звеньев иерархии. Одной из главных проблем анализа и синтеза иерархических систем Н.Н. Моисеев назвал проблему рационального разделения управлений по уровням иерархии и рациональных взаимодействий уровней. Моисеев исходил из того, что в сложной системе иерархия возникает, когда между ее звеньями большой системы распределяются функции обработки информации. Вследствие этого отдельные звенья получают возможность принимать управляющие решения, руководствуясь не только целями других звеньев, но и собственными целями. [5]. Н.Н. Моисеев и его ученики ввели понятие «проблемно-ориентированной имитационной системы» и понятие «инструментальной системы имитации». [3].

В педагогической науке имеется множество толкований понятию модели. Загвязинский В.И. «толкует «модель» (от латинского *modulus*), что означает образ, стандарт, на который ориентируются ученые и практики в преобразовании педагогической действительности; мера изменений педагогической действительности с уточнением границ и условий; способ педагогического исследования, используемый для развития идеи о согласованности различных элементов педагогического объекта.» [2].

В научной теории модель рассматривается как некая гипотеза, которая выражена в наглядной форме; как абстракция, которая содержит в себе элементы научной фантазии и воображения, аналогию, гипотетичность. Имеют место описания модели как некоей цели, средства и результата моделирования в процессе педагогического исследования. Понимание цели тоже меняется в исторической последовательности и взглядах ученых. Ранее считалось, что цель – это образ желаемого результата, с развитием педагогики цель представляется как предельно конкретный, охарактеризованный и качественно, и, по -

возможности, количественно. образ желаемого результата. Таким образом, цель и результат в научной, экспериментальной работе должны быть описаны, представлены, измерены в одних единицах. При невыполнении этих требований полученные результаты нельзя считать достоверными.

«Моделям-аналогам и методам их построения и использования в учебном процессе придавали большое значение многие педагоги-дидакты: В.П. Вахтерев, Н.П. Кашин, К.Д. Ушинский, а также А.П. Аношкин (1998), С.И. Архангельский (1980), С.П. Баранов, Ю.В. Варданян (1990), В.П. Мизинцев (1977), Ю.И. Кулюткин (1981), Д. Толлингерова (1994), А.И. Щербаков (1988) и др. Этими и другими педагогами разработаны принципы построения и использования учебных моделей в обучении, дана их классификация»[4].

В.А.Штофф выделяет в понятии модели четыре признака: модель как мысленно представленная или материально реализуемая система; модель как отражение объекта исследования; а также выделяет способность модели замещать объект, и получать новую информацию об объекте [9].

Модель включает в себя способ понимания и объяснения сущности и природы конкретного педагогического явления или процесса. Модель представляет собой вымышленный, упрощенный прототип реального объекта педагогической действительности, поэтому она не может быть подобной ему во всех отношениях, а, напротив, задает реальному объекту конкретные, желаемые условия. «Ни одна модель не может дать абсолютно полного и абсолютно точного отражения оригинала, поскольку это следует из самого определения модели как упрощенного образа, не обладающего изоморфизмом с объектом на всех уровнях абстракции и во всех отношениях. Однако научные модели содержат элементы абсолютной истины в форме истины относительной» [1].

Таким образом, педагогическая модель отражает педагогическую действительность в виде определенной структуры, которая включает необходимую авторскую информацию, являющуюся связующим звеном между абстрактным и реальным в ее содержании. Модель выступает как промежуточное звено, с помощью которого опосредуется практическое и теоретическое познание объекта педагогической действительности.

В процессе планирования, разработки педагогического эксперимента лежит мыслительная деятельность человека, творческого коллектива, группы ученых и пр., разрабатывается абстрактная педагогическая модель с возможными результатами исследования, происходит кропотливый процесс педагогического моделирования. Педагогическое моделирование развивается в едином комплексе с методами формализации в познании педагогической действительности, а задача моделирования расширяется по мере обогащения теоретического

знания о педагогическом объекте. Основания при разработке педагогической модели изменяются по мере апробации конкретных вариантов системного раскрытия природы и сути исследуемого педагогического объекта. Поэтому в педагогической модели, как правило, выражается авторское представление о необходимых характеристиках исследуемого объекта.

Разрабатывая педагогическую модель подготовки пилотов гражданской Авиации к действиям в чрезвычайных ситуациях, мы закладывали в содержание модели требуемые для выполнения задачи педагогические, психологические, интеллектуальные качества личности пилота, которые, как мы считаем, обеспечат у обучающихся впоследствии твердый навык и умения действий в чрезвычайных ситуациях. В своей работе по подготовке пилотов к действиям в чрезвычайных ситуациях мы использовали известные науке методы ведения эксперимента, в том числе метод педагогического моделирования: изучив теорию вопроса, проанализировав известные в педагогической науке модели обучения по интересующим нас вопросам, обобщив накопленный в науке опыт по подготовке летного состава в Гражданской авиации, выдвинув соответствующую гипотезу о необходимости подготовки пилотов при действиях в чрезвычайных ситуациях, которая стала для нас основой модели, мы разработали модель оптимального процесса обучения пилотов для их готовности к действиям в чрезвычайных ситуациях и спланировали программу проведения эксперимента. Изучая исходный уровень сформированности готовности пилотов Гражданской авиации к действиям в чрезвычайных ситуациях, были определены этапы проведения эксперимента: констатирующий, формирующий и контрольный, а также сроки его проведения. Второй этап эксперимента – формирующий – заключался в апробации педагогических условий, обеспечивающих результативность функционирования «Структурно-функциональной модели по формированию готовности пилотов гражданской авиации к действиям в чрезвычайных ситуациях». Третий этап эксперимента – контрольный – предполагал обработку, обобщение и анализ полученных в исследовании данных, формулирование выводов и оформление результатов исследования. В ходе эксперимента в программу вносились необходимые корректировки, которые были очевидными. Цель опытно-экспериментальной работы заключалась в апробации педагогических условий, обеспечивающих результативность функционирования «Структурно-функциональной модели по формированию готовности пилотов гражданской авиации к действиям в чрезвычайных ситуациях». Окончательный вариант модели и четкий план процесса обучения пилотов к действиям в чрезвычайных ситуациях был создан, исходя из второго этапа, на котором продолжалась проверка гипотезы. Таким образом, модель

обучения пилотов для их готовности к действиям в чрезвычайных ситуациях вырабатывалась постепенно в ходе проведения эксперимента. (Эта работа представлена в других наших научных статьях).

Метод моделирования как научный метод известен очень давно. Он является составной частью проектной деятельности и методом исследования объектов по их моделям. Моделирование имеет два аспекта: содержание, которое обучающиеся должны усвоить, и учебное действие, без которого невозможно полноценное обучение. С помощью моделирования можно свести изучение сложного к простому, незнакомого – к знакомому, т.е. сделать объект доступным для понимания. «Метод моделирования предоставляет обучающимся возможность оперировать имеющимися у них знаниями, способствуя их уточнению, закреплению и обобщению» [8].

В педагогике и смежных науках наиболее популярным методом является структурное моделирование, с помощью которого возможно системно описать данные явления и обобщить моделирование причинно-следственных связей. По сути структурное моделирование представляет собой совокупность методов многомерного анализа. Оно открывает общую картину взаимосвязи между наблюдаемыми объектами и наблюдаемыми явлениями, то есть между объектами и переменной.

Таким образом, моделирование как метод познания (исследования) связан с приемом аналогии – умозаключением о сходстве объектов в определенном отношении на основе их сходства в ряде иных отношений. Сущность этого метода состоит в том, что непосредственно исследуется не сам объект, а его аналог, заместитель – модель, а затем полученные при изучении модели результаты по особым правилам переносятся на сам объект.

Таким образом, моделирование представляется универсальным методом исследования. Он может применяться как на теоретическом уровне исследования для построения или освоения теории, так и на эмпирическом путем организации эксперимента. Помимо этого, уникальность метода состоит в том, что позволяет переносить выявленные теоретические положения в практику и наоборот, подмеченные практические факты включать в существующую теорию, обеспечивая таким образом устойчивую органическую связь теории с практикой.[4]

Проблема моделирования – одна из важнейших методологических проблем, выдвинутых современной педагогикой. Концептуальные идеи о модельном подходе к изучению действительности, теоретическое представление о моделях и методах моделирования в педагогике даны многими учеными: Ю.К. Бабанским, В.П. Беспалько, А.А. Братко, Т.А. Ильиной, Л.Б. Ительсоном, Н.В. Кузьминой, А.Н. Леонтьевым, Ю.О. Овакимяном и др.

«В современном понимании модель есть такая мысленная представляемая или материально-реализованная система, которая, отображая или воспроизводя объект исследования, способна в определенном отношении замещать его так, что ее изучение дает нам информацию об этом объекте [9].

В процессе моделирования педагогических объектов используются разные принципы: линейно-функциональный, системный, сетевой, алгоритмизации, блочно-модульный принцип, принцип развития, принцип взаимодополнения, принцип расширения и обновления условий и пространства функционирования педагогического объекта, принцип полноты и достаточности, принцип историзма и педагогического контекста, принцип соответствия возможностей и эффективности в решении педагогической проблемы, принцип интеграции и дифференциации, принцип саморазвития и повышения уровня, принцип стандартизации и др.

В научной теории разработана классификация моделей, которые подразделяются на отдельные группы. Первая – это макеты, муляжи (пространственно-подобные), а также физически и математически подобные объекты, которые существуют объективно. Педагогические модели относятся ко второй группе. Это мысленные образования, которые строятся по определенным правилам и законам, исходя из соображений, продиктованными изучаемыми объектами и наблюдаемыми фактами. Они приобретают материальную форму и выражаются в виде чертежа, схемы, рисунка. Все преобразования в этом случае осуществляются исследователем теоретически. Педагогическая теория предлагает различные уровни педагогического моделирования, среди которых - концептуальное моделирование (разработка концептуальной модели нового типа управления образовательным учреждением, модель развития качеств личности школьника в условиях педагогического процесса и др.); системное моделирование (разработка системы взаимосвязанных между собой моделей разных видов педагогических объектов); процессуальное моделирование (построение динамики моделей, отражающих логику развития исследуемого объекта); праксиологическое моделирование (модель практического результата действий педагога или его взаимодействия).

Таким образом, в современном педагогическом исследовании выделяют модели: концептуальную (теоретическую), понятийно описанную, содержательно-генетическую, экспериментальную, нормативную.

Структурные модели чаще представлены моделями личности как ориентирами для целей

образования – модель учителя, модель ученика и др. Модель личности при этом понимается как диагностическое описание со всей возможной полнотой всех существенных для жизнедеятельности в современном мире сторон, свойств и качеств личности. Это своеобразный эталон, который вполне уместно использовать в характеристике педагога, целесообразно применять в научном исследовании педагогической профессии.

Таким образом, моделирование – универсальный метод исследования. Он может применяться как на теоретическом уровне исследования для построения теории или освоения, так и на эмпирическом путем организации эксперимента. Помимо этого, уникальность метода состоит в том, что позволяет переносить выявленные теоретические положения в практику и наоборот, подмеченные практические факты включать в существующую теорию, обеспечивая таким образом устойчивую органическую связь теории с практикой.

Литература:

1. Гастев Ю.А. Модель // Философская энциклопедия. – Т. 3. – М., 1964.).
2. Загвязинский В. И., Атаханов Р. 3-14 Методология и методы психолого-педагогического исследования: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений. - 2-е изд., стер. — М.: Издательский центр «Академия», 2005. — 208 с. ISBN 5-7695-2146-5
3. Звонарев, С.В. 3-42 Основы математического моделирования: учебное пособие / С.В. Звонарев. — Екатеринбург : Изд-во Урал. ун-та, 2019. — 112 с. ISBN 978-5-7996-2576-4
4. Землянская Е.Н. Социализация младших школьников в процессе экономической подготовки. – М.: МПГУ, 2006.
5. Моисеев В.С. Лекции по математическому моделированию в прикладной информатике, 2018.
6. Сироткин С А, Кельчевская Н Р, Подходы и критерии выбора оптимального инвестиционного проекта// Вестник УГТУ, Екатеринбург , 2007.
7. Соломенко Л. Д. Теория и практика гуманизации современного гимназического образования /Л. Д. Соломенко. - Ульяновск: УлГУ, 2004. - 308с.
8. Стожарова М.Ю. Использование метода моделирования в развитии способностей детей старшего дошкольного возраста к совершению мыслительных операций: констатирующий этап эксперимента. Поволжский педагогический поиск (научный журнал) . 2018. №4 (26), С.69-77
9. Штофф В.А. Моделирование и философия. – М.: Наука, 1966.