

ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ РОЗВИТКУ  
ПРАВА ТА ПОЛІТИКИ

УДК 303.4:002.8:377

*Ківалов С. В., НУ "ОЮА*

**НАУКОВІ ТРАКТОВКИ МОДЕЛЮВАННЯ  
ЯК МЕТОДУ ДОСЛІДЖЕННЯ ТА ЙОГО  
ЗАСТОСУВАННЯ ДЛЯ АНАЛІЗУ ПРОЦЕСУ  
РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ОСВІТИ**

*В статті розглянуто наукові засади використання методу моделювання у дослідженні розвитку системи освіти. Визначено головні риси теоретичних моделей освіти.*

*В статье рассмотрены научные основы использования метода моделирования в исследовании развития системы образования. Определены основные черты теоретических моделей образования.*

*In the article scientific bases of using of modelling method in research of development of education system are considered. The basic lines of theoretical models of education are defined.*

Соціальна реальність являє собою надзвичайно складну систему і в процесі її наукового аналізу доводиться проводити декомпозицію, поділяючи її на складові частини і пояснюючи, як вони працюють. Ці спостереження та дискретизовані знання утворюють інформацію, яка синтезується в єдине ціле, дозволяючи сформулювати науковий закон або закономірність, що характеризують ці складові. Важливим за даних умов є моделювання конкретних фрагментів соціальної реальності, що виступають безпосередньо предметом дослідження.

Предметом даної статті є аналіз сутнісних рис моделювання як науково-методичного підходу до вивчення різних сторін освітнього процесу, як важливої складової соціальної реальності.

Отже, розглянемо детальніше цей інструмент наукового пізнання в аспекті дослідження системи освіти. Основні сучасні трактовки методу моделювання склались у науці в останній третині ХХ століття і дотепер використовуються. Як слушно зауважує Ф. Ф. Пащенко, проблема моделі є однією із найстаріших і в той же час однією з найцікавіших та актуальних проблем в діяльності людини. Фактично уся наукова діяльність людства спрямована на моделювання, змістовний або формальний опис різних явищ і процесів. Модель потрібна для дослідження і пізнання з її допомогою закономірностей, властивих об'єкту, явищу або процесу, що цікавить нас, для оптимізації функціонування об'єктів та управління ними [1, С. 7 – 8].

До недоліків терміну "модель" можна віднести його багатозначність. Навіть у словниках наводиться до восьми різних визначень, з яких в науковій літературі найбільш поширені два:

- модель як аналог об'єкту;
- модель як зразок [2, С. 3].

На думку В. А. Штоффа, аналіз наукової літератури, в якій застосовується термін "модель", і складної процедури побудови наукових теорій, їх експериментальної перевірки, опису і пояснення явищ, їх вивчаються, показує, що цей термін вживається передусім в двох абсолютно різних, прямо протилежних значеннях: 1) в значенні певної теорії і 2) в значенні того, що теорія описує або відображає [3, С. 6 – 7]

Як вказує В. А. Штофф, слово "модель" походить від латинського слова "modus, modulus", що означає: міра, образ, спосіб і т. п. Його первинне значення було пов'язане з будівельним мистецтвом, і майже в усіх європейських мовах воно вживалося для позначення зразку, або прообразу, чи схожих речей. Саме це найузагальнююче значення слова "модель" стало основою використання його в якості наукового терміну в математичних, природничих, технічних і соціальних науках.

В межах математики XVII – XIX ст. виникло розуміння моделі як теорії, що має структурну подібність по відношенню до іншої теорії, тобто, ізоморфної структури. В подальшому, також в межах математики, виникло розуміння моделі у іншому сенсі, для позначення того, що ця теорія описує [3, С. 9 – 10].

Філософські трактовки моделі визначають її як аналог (схему, структуру, знакову систему) певного фрагменту природної або соціальної реальності, продукту людської культури, концептуально-

теоретичного утворення тощо, тобто оригіналу моделі. Цей аналог має слугувати зберіганню та поширенню знань про оригінал, його властивості та структури. В гносеологічному плані модель покликана виступати у вигляді замітника, "представника" оригіналу у процесі пізнання [див., напр.: 4, С. 374].

Більш продуктивним у плані практичного використання нам уявляється визначення моделі, запропоноване М. І. Кондаковим. На його думку, модель – це "штучно створений об'єкт у вигляді схеми, рисунку, логіко-математичних знакових формул, тощо, який, завдяки власній аналогії (подібності) об'єкту, що досліджується ... відображає та відтворює у більш простому, зменшеному вигляді структуру, властивості, взаємозв'язки та відносини між елементами об'єкту, що досліджується, безпосереднє вивчення якого пов'язане із певними труднощами, більшими витратами коштів чи енергії або просто недосяжно, та тим самим полегшує процес отримання інформації про предмет, що нас цікавить. Досліджуваний об'єкт, модель якого створюється, називають оригіналом, зразком, прототипом" [5, С. 360 – 361].

Ю. М. Плотинський пропонує розуміти під моделлю в широкому сенсі аналог, "заступник" оригіналу (фрагменту дійсності), який за певних умов відтворює властивості оригінала, що цікавлять дослідника [2, С. 4].

Дещо інший аспект моделі відображено у визначенні М. Вартофського: "Модель є найкращим посередником між теоретичною мовою науки і здоровим глуздом дослідника" [6, С. 13]. У цьому ж гносеологічному сенсі визначає модель і В. С. Немчинов: "Модель – це свого роду абстракція, проміжна ланка між теоретичним абстрактним мисленням і об'єктивною дійсністю" [7, С. 160]. М. Вартофський розглядає моделі як "картини", що співвідносяться з чимось. "Ця референція завжди є співвідношення з чимось реальним, що лежить поза зображенням і репрезентацією. Отже, виключається будь яке самоспіввіднесення, ніщо не може бути моделлю самого себе. Таким чином, "картина" може бути "схожою" на об'єкт або "виглядати" як об'єкт в самих різних сенсах, починаючи з простого випадку послідовного відображення контурів карти і кінчаючи випадком "представника" нації, який може відображати, "репрезентувати" її своїми поглядами, перевагами, поведінкою" [6, С. 37]. У найпростішому випадку, відмічає М. Вартофський, модель – це спосіб абстрактної репрезентації певного об'єкту або стану справ. "Важлива вимога до об'єктів, виступаючих в якості моделей: щось,

що є моделлю, не може вважатися ані моделлю самого себе, ані моделлю чогось тотожного самому собі" [6, С. 31].

У визначенні моделі, яке надає Н. М. Моїсєєв, підкреслюється інформаційний аспект її використання: "Під моделлю ми розумітимемо спрощене, якщо завгодно, упаковане знання, що несе цілком певну, обмежену інформацію про предмет (явище), відбиває ті чи інші його окремі властивості. Модель можна розглядати як спеціальну форму кодування інформації. На відміну від звичайного кодування, коли відома уся початкова інформація і ми лише перекладаємо її на іншу мову, модель, яку б мову вона не використовувала, кодує і ту інформацію, яку люди раніше не знали. Можна сказати, що модель містить в собі потенційне знання, яке людина, досліджуючи її, може отримати, зробити наочним і використовувати у своїх практичних життєвих потребах. Для цих цілей у рамках самих наук розвинені спеціальні методи аналізу. Саме цим і обумовлена прогностична здатність модельного опису [8, С. 16].

Г. С. Баранов, аналізуючи зміст поняття моделі, пропонує розуміти під моделлю наочно-образну репрезентацію об'єкту, що вивчається, використовувану для отримання знання про його сутнісні властивості або параметри, що цікавлять дослідника. Сама по собі модель – не теорія, але вона служить фундаментом для теоретичних досліджень (різні теорії можуть виникати з однієї і тієї ж моделі, і навпаки). Тому модель не може бути ані істинною, ані помилковою, але лише придатною і правдоподібною, адекватною тією чи іншою мірою, оскільки її головною функцією є когнітивна продуктивність [9, С. 129].

В. А. Штофф визначає модель як уявлену або матеріально реалізовану систему, яка, відображаючи або відтворюючи об'єкт дослідження, здатна заступати його таким чином, що її вивчення надає нам нову інформацію про цей об'єкт [3, С. 19.].

Розглядаючи питання визначення моделей соціальних явищ та процесів, придатних для прогнозування, В. П. Горбатенко зазначає, що модель – явище багатопланове і має чимало різних значень. Модель може бути подана як рівняння, набір правил, таблиця відповідностей між значеннями певних ознак тощо. В такому разі модель перетворює значення одних ознак, обраних як незалежні, на значення інших ознак, обраних як залежні. Характер передбачення моделі може оцінюватися за тим, наскільки точно вона прогнозує аналізовані явища (залежні ознаки) за нових

значень незалежних ознак. В. П. Горбатенко слушно зауважує, що власне модель є образом об'єкта чи структури, поясненням, описом системи, процесу або низки пов'язаних між собою подій; спрощеною картиною реального світу, якій притаманні не всі, але деякі її властивості; множинністю взаємопов'язаних уявлень про світ [10, С. 47]. На думку цитованого автора, хоча деякі моделі будуються за принципом зовнішньої подібності з об'єктом, що відображається, інші є аналогами або імітаторами таких об'єктів за властивостями або сутністю, треті дають лише символічну картину об'єктів або явищ, що моделюються, в будь-якому випадку моделі є розумно-корисним наближенням до реальної дійсності. Нам уявляється вкрай важливим у цитованому визначенні моделі цілком справедливе згадування про спрощення світу або його частини моделлю.

У зв'язку із багатогранністю та вкрай широкою уживаністю терміну "модель" можна зустріти й децю інші його трактування. Так, наприклад, Е. А. Гансова виводить цей термін у площину практичного застосування: моделлю політики вона називає систему цілеспрямованих дій всіх гілок влади для досягнення певних економічних і соціальних результатів [11, С. 58].

Ми пропонуємо виходити із більш традиційного розуміння моделі як штучно створеного об'єкту у вигляді схеми, логіко-математичних тощо формул, в певному сенсі аналогічного досліджуваному об'єктові, який чітко відображає окремі риси досліджуваного об'єкту. Отже, на нашу думку, модель розвитку процесу освіти можна визначити як штучно створений об'єкт у вигляді тих чи інших символічних конструкцій, який в певному сенсі відбиває вказаний процес. Очевидно, що завданням створення моделі є її дослідження з метою поглиблення знань про модельовані риси об'єкту-оригіналу моделі.

Таким чином, гносеологічна сутність побудови моделі полягає в переході від безпосереднього вивчення початкового явища, процесу або технічної системи до іншого явища, процесу або знакової системи, що іменується моделлю. Такий перехід дає, у ряді випадків, єдину можливість відтворити досліджувані явища, полегшує дослідження, робить принципово можливим визначення величин, процесів і їх властивостей, що цікавлять дослідника. Слід зауважити, що нині не існує загального методу, придатного для побудови моделей будь-якого явища, довільного процесу або системи. Тобто, побудова моделі є процедурою, яка зазвичай не наслідує ніякого

конкретного незмінного зразка. Істотною вимогою є близька схожість моделі з об'єктом в тих рисах, які є предметом інтересу дослідника.

Таким чином, модель агрегує, спрощує оригінал, вона лише приблизно відображає об'єкт вивчення, але, в той же час, модель слугує його заступником у вивченні та, крім того, дозволяє чітко побачити окремі сторони (рисини) оригіналу.

При цьому необхідне дотримання двох умов: з одного боку, модель повинна бути достатньо простою, щоб її можна було вивчати; з іншого боку, модель не повинна бути "надпростою" чи занадто спрощеною. Саме на підтримку даних вимог А. Ейнштейн стверджував, що моделі мають бути простими, наскільки це можливо, але не більше того. Отже, незважаючи на те, що спрощення є метою будь-якої математичної моделі, ця вимога діє лише доти, доки модель як ціле продовжує відбивати основні процеси, що становлять її об'єкт. Майже в усіх науках відомі ситуації, коли модель через свою спрощеність була непридатною для отримання нового знання про об'єкт дослідження. Хоча модель в певному сенсі є "недосконалою" та "грубою" у порівнянні із явищем, яке вивчається, але одну модель можна використовувати для опису широкого класу різноманітних явищ.

В той же час слід відмітити, що для одного і того ж об'єкту, залежно від завдань дослідження, можуть бути отримані різні моделі з метою формалізації його різних функцій. Кількість цих моделей часто залежить від міри складності, деталізації або спрощення опису реальної системи. Очевидно, що подібний підхід безпосередньо пов'язаний з базовою властивістю відображати тільки деякі риси оригінального об'єкту.

З'ясовуючи методологічний зміст побудови моделей процесів розвитку освіти, слід розглянути також проблему співвідношення моделі та теорії. Якщо під теорією розуміється сукупність тверджень про загальні закони певної предметної області, зв'язана вєдино логічно так, що з початкових посилок виводяться певні наслідки, то під моделлю мається на увазі або а) конкретний образ об'єкту або об'єктів, що вивчаються, в якому відображуються реальні чи передбачувані властивості, будова та інші особливості цих об'єктів, або б) якийсь інший об'єкт, реально існуючий разом з тим, що вивчається (або уявний) і схожий з ним відносно певних властивостей чи структурних особливостей. Але як би не відрізнялися ці два сенси, загальним у них є те, що тут модель означає

певну кінцеву систему, певний одиничний об'єкт, незалежно від того, чи існує він реально або ж являється тільки в уяві. У цьому сенсі модель не теорія, а то, що описується цією теорією – своєрідний предмет цієї теорії [3, С. 9].

Дещо розширив, на нашу думку, розуміння співвідношення між моделлю та теорією Ю. М. Плотинський. Він справедливо вказував, що в сучасній науковій літературі поняття "модель" і "теорія" трактуються неоднозначно, межа між ними розмита. В той же час Ю. М. Плотинський констатує, що визнанням в методології науки є наступне трактування цих понять:

– модель – це концептуальний інструмент, орієнтований, в першу чергу, на управління модельованим процесом або явищем. При цьому функція передбачення, прогнозування служить цілям управління;

– теорія – абстрактніший, ніж модель, концептуальний засіб, основною метою якого є пояснення цих процесів, явищ. Функція передбачення в теорії орієнтована на цілі пояснення явищ [2, С. 87].

З точки зору структуралістського підходу теорія взагалі представляє собою ієрархію моделей, а конструювання адекватних явищам, що вивчаються, моделей складає зміст наукової діяльності взагалі.

На думку В. А. Штоффа, істотною ознакою, що відрізняє в цілому модель від теорії, "є рівень спрощення, не міра абстрактності і, отже, не кількість досягнутих абстракцій...", а спосіб вираження цих абстракцій і спрощень ... характерний для моделі" [3, С. 14]. Тоді як зміст теорії виражається у вигляді сукупності суджень, що пов'язані між собою законами логіки і спеціальними науковими законами та відображають "безпосередньо" закономірні, необхідні і загальні зв'язки і відносини, властиві дійсності, в моделі цей же зміст представлений у вигляді певних типових ситуацій, структур, схем, сукупностей ідеалізованих (у тому числі спрощених) об'єктів тощо, в яких реалізовані ці закономірні зв'язки і відносини або, що те ж саме, в яких виконуються сформульовані в теорії закони, але, так би мовити, в "чистому вигляді". Тому модель – завжди певна конкретна побудова, тією чи іншою формою або ступенем наочна, кінцева і доступна для огляду або практичної дії.

Таким чином, якщо властивість відбивати дійсність (об'єкт), і притому в спрощеній, абстрагованій формі, є загальною у теорії і моделі, то властивість реалізувати це відображення у вигляді певної



окремої, конкретної і тому більш менш наочної системи є ознака, що відрізняє модель від теорії. Спираючись на Національну стратегію розвитку освіти в Україні на 2012 – 2021 рр., можна в такий спосіб визначити основні ознаки освітньої моделі, притаманної сучасній Україні. Це надасть змогу реального прогнозування результату і не буде супроводжуватись постійними недосконалими кроками в освітній сфері. При цьому порівняння різних освітніх моделей, що існують, зокрема європейських, надасть змогу запозичувати кращий досвід, зберігаючи і власні позитивні традиції в освітньому процесі.

### *Література:*

1. Пащенко Ф. Ф. Введение в состоятельные методы моделирования систем: в 2-х ч. / Ф. Ф. Пащенко. – М.: Финансы и статистика, 2006. – Ч. 1: Математические основы моделирования систем. – 328 с.
2. Плотинский Ю. М. Модели социальных процессов: 2-е изд., перераб. и доп. / Ю. М. Плотинский. – М.: Логос, 2001. – 296 с.
3. Штофф В. А. Моделирование и философия / В. А. Штофф. – Л.: Наука, 1966. – 302 с.
4. Философский энциклопедический словарь: 2-е изд. – М.: Советская энциклопедия, 1989. – 816 с.
5. Кондаков Н. И. Логический словарь-справочник / Н. И. Кондаков. Отв. ред. Д. П. Горский. – М.: Наука, 1975. – 720 с.
6. Вартофский М. Модели. Репрезентация и научное понимание. – М., 1988.
7. Немчинов В. С. Избранные произведения / В. С. Немчинов. – М.: Наука, 1970. – Т. 3. – 490 с.
8. Моисеев Н. Н. Математика в социальных науках / Н. Н. Моисеев // Математические методы в социологическом исследовании. – М., 1981. – С. 10 – 24.
9. Баранов Г. С. Модели и метафоры в социологии К. Маркса / Г. С. Баранов // Социологические исследования. – 1992. – № 6. – С. 128 – 142.
10. Горбатенко В. П. Політичне прогнозування: теорія, методологія, практика / В. П. Горбатенко. – К.: Генеза, 2006. – 400 с.
11. Гансова Е. А. Сучасна соціальна та гуманітарна політика в контексті соціологічної науки / Е. А. Гансова. – Одеса, 2000. – 72 с.