

教育研究中的模型方法及其认识功能

齐洪利

(新疆轻工业职业技术学院, 新疆 乌鲁木齐 830021)

[摘 要] 模型方法是现代教育科学研究的核心方法之一。建立模型一般应遵循研究原型、模型简化、结构描述、模拟原型、反推原型等五个逻辑步骤。模型一旦建立就具有解释、判断、评价、预见等认识功能。运用模型方法可以全面、客观、准确地描述教育现象, 揭示其本质和规律, 在教育研究中具有不可替代的作用。

[关键词] 教育研究; 模型; 方法

[中图分类号] G40-034 **[文献标识码]** A **[文章编号]** 1003-491X(2000)04-0059-03

教育研究是一项艰辛的探索、实践过程。由于教育活动是涉及面颇广的一项社会活动, 因而教育研究是极其复杂的工作。尽管如此, 学者们在不断地摸索中总结出了许多切实可行的方法。近现代以来, 由于科学的迅速发展, 交叉科学层出不穷。科学研究的方法、手段也不断地交叉借鉴。模型方法正是在这种情况下从工程技术和自然科学研究中被推而广之, 并广泛应用到各种学科领域的。教育研究运用模型方法是伴随着近现代教育定量研究的广泛兴而引起人们重视的, 尽管它不是唯一的科学方法, 但由于其具有简单明了、形象生动等特点, 被人们认为是现代教育科学研究的核心方法之一。

一、模型的概念和特征

“模型”一词在西文中源于拉丁文 Modulus, 意思是尺度、样本、标准。它是指模仿研究对象而设计出来的某种装置或仿照研究对象从自然界选择出来的某种代替物。从认识论角度来看, 模型是人们为了某种特定目的, 对认识对象所做的简化的描述, 可以是定性的也可以是定量的。所谓的模型方法就是通过研究模型来揭示原型的形态、特征和本质以达到研究目的的研究方法, 其实质是一种间接实验法。早

期的模型方法都是应用于自然科学和工程技术领域, 属于一种特殊方法, 但随着模型方法逐渐由物理模拟发展到数学模拟; 从科学系统发展到技术系统; 从动物和人的心理、病理学系统发展到社会、生态、政治和经济系统, 模型方法已从自然科学、社会科学、思维科学等各个领域。

现实系统的模型以现实的原型为基础, 经过有目的的分析、综合, 抽象概括成一种简单的模拟物。它一般具有以下特征: (1) 模型是现实系统的高度抽象或者模仿; (2) 模型是由与研究的主题相关的部分或因素构成的; (3) 模型显著地表明这些有关部分或因素之间的关系。总起来看模型是介于主观和客观之间, 并把主、客观联结起来的桥梁。模型可分为两种基本类型: (1) 物质形式的科学模型, 即对要研究的客体依一定的研究目的, 寻找一种天然存在的具有相似性的实物, 或者人工地制造具有相似性的实物, 作为原型客体的实际模拟物, 成为人们进行观察实验的对象。(2) 思维形式的科学模型, 即对要研究的客体依一定的研究目的, 经科学的分析而抽象出它的本质属性和特征, 构造一种思维形式的模拟物, 成为人们进行分析、推理和演算的对象。

教育研究中的模型属于第二种类型, 是一

[收稿日期] 2000-03-01

[作者简介] 齐洪利(1964-), 男, 辽宁朝阳市人, 新疆轻工业职业技术学院讲师(硕士)。All rights reserved. <http://www.cnki.net>

种思维形式的科学模型。它是借助于系统方法对复杂的教育活动、教育现象进行的简化描述,其核心是模拟原型结构。因此,教育研究活动中模型通常表现为抽象的、数学的、理论的形态。如:理想模型、数学模型、理论模型、半经验半理论模型等。

二、教育研究中建立模型的逻辑过程和方法论原则

从方法论角度分析,模型方法体现了人类思维的科学抽象和理论概括能力。要从复杂的教育现象中概括、提炼出一个抽象的模型,关键是要从错综复杂的矛盾中抓住主要矛盾,撇开次要因素、关系和过程,突出主要的因素、关系和过程,找到对研究对象的发展起决定性影响的因素和规律,概括总结出研究对象的结构。因此,建立模型、运用模型方法要注意遵循以下方法论原则:(1)相似性与简单性的统一。相似性与简单性是对立统一的。所谓相似性就是同原型结构本质上相似,它在某种程度上反映着真实性,但我们没有必要也不可能做到模型与原型在结构、功能等诸多方面完全一致,相似不是“复制”。所谓简单性就是要化繁为简,化难为易,使复杂事物有可能通过比较简单的模型来进行研究。(2)模型要具有可验证性。教育研究中的模型必然是教育现象的共性特征,模型一旦建立就具有可操作性,并能取得一定的结果。这些结果如果是正确的,就应该在与实际对照中得以验证。相反,不具备可验证性,就意味着模型有缺陷,需要修改或重新建立模型。(3)多种知识和方法的综合运用。模型的综合性特点,决定了无论是建立模型,还是运用和检验模型,都没有固定的程序和方法。一个有效而合理的模型,既要严格以原型为依据,又要求人们广开思路,使经验方法与理论方法结合,逻辑思维与非逻辑思维并用。由于教育活动是十分复杂的社会活动,要在教育研究中建立模型,就必然需要综合、灵活地运用多种多样的思想、知识和方法,特别要注意运用统计方法、比较方法,并充分发挥自己的想象能力和创新能力。

建立和运用模型的逻辑过程一般分为以下几个步骤:(1)对原型进行结构研究。结构研究是建立模型的战略问题,要建立模型首先要对原型进行结构分析,这需要大量实践经验和广泛的调查研究,把握各种教育现象的内在本质,摸清其运行的基本规律,明确各要素间的相互作用的形式、性质及数量关系,这是模型建立的依据。(2)对模型进行结构简化。结构简化是一个战术问题。如前所述,要在相似性和简单性原则下、在尽可能周密地进行具体分析的基础上舍末求本,撇开次要的因素、关系和过程,既要照顾到真实性,使模型大体上能反映原型的主要方面,又要做到尽可能的简化,使模型是现实已掌握的理论工具和数学方法所能处理的问题。(3)结构描述。它是在结构研究、结构简化基础上,把结构用一定的模型描述出来。这是模型方法最关键的一步,是一个质的飞跃过程。建立具体模型涉及许多技巧问题,设计者要根据研究的性质、目的,运用自己积累的广博的知识和丰富的经验建立简单明了、合理的模型。(4)模拟模型。把模型置于与原型相似的外部条件下进行考察、测量,对实验结果进行分析和研究。如对某企业教育投入对经济效益的影响的分析,我们可以先设计一个数学模型,然后假定各种数据去运行,从中得到各种有效数据。(5)反推原型。将模型的结果类推到原型中运去,得出关于原型的推理和结论。如上述提到的运行结果,选取一组理想化数组即模型,作为原型的理想数组。

建立模型是一个复杂的过程,上述提到的五个步骤只是一般的逻辑过程。在具体的教育研究工作中,需要结合具体研究的课题,灵活运用。

三、教育研究中模型方法的认识功能

模型是抽象思维和形象思维的统一。一方面它抽象出被研究对象的本质特征,科学研究中如果没有这种抽象,即使最简单的问题也无法表述;另一方面,它运用形象思维的手段(如图形、符号等)来反映事物的本质,具有直观性、

鲜明性和生动性。在教育科学研究中,人们广泛应用模型来分析、把握教育现象中的各种关系、各构成要素的普遍联系,尤其用来分析教育投资规模与效益、人力资本的构成、教学评价、发展规划等。模型方法具有重要的认识功能:(1)解释功能。由于模型是对客观对象本质特征的抽象,因此模型应当符合它赖以建立起来的实验基础(即与原型相似),对各种观察、实验事实能作出科学的解释。通过模型,我们可以更明瞭地观察到各种现象之间的关系、各主要构成要素的功能及作用的发挥程度,制约因素等。如人们常用各种框图来表示某种教育制度下的各种学制关系,使学制系统内各层次、类型的教育之间的关系一目了然。(2)判断功能。它是指借助于模型来检验关于原型知识的可靠性。在一定条件下,物质形式的模型和思维形式的模型都可以发挥判断功能。当思维形式的模型建立在科学实践的基础上,以纯粹的形式体现了物质世界的规律性,并为以后的科学实践所证明时,可以间接地起到关于原型真实性的判断作用。近年来我国许多教育研究者借助学生考试成绩正态分布模型,研究考试结果的误差,从中得出“一考定终身”、“定录取分数线”的升学考试办法是不科学的结论。这一认识过程就是采用了通过模型,判断现实原型的真实程度,再推论出正确结论的方法。(3)评价功能。模型方法可以对原型功能的发挥、实施的效果等进行综合评价。面对复杂的教育现象,我们经常借助模型方法对具体工作、规划等进行综合评价,使理论分析中模糊的定性结论转化为具体的、数量化的定量结果,作出更为精确的评价。如对两个任同一科目的教师分别在基础不同的班级教学效果进行教学评价时,可以运用马尔可夫链分析建立数学模型,求得假定在其他条件不变情况下,让两位教师教这两个班5个学期、10个学期...,再考察他们教学效果的差异。通过放大教学效果,忽略由于基础不同造成的差异。可以明显地看出两位教师教学效果的差别^[1]。这种复杂的评价对象是一般评价方法无能为力的。(4)预见功能。模型方法可以通过各种实验结果的分析、

推断、预见原型的未来趋势,揭示在理想的条件下,原型功能发挥程度或可能发生的情况、性质,从而形成科学的预见。如为分析三次产业结构与在校生之间的关系,建立数学模型^[2]:

$$GNP_i = C_i + \sum_{i=1}^3 a_i E_i (i = 1, 2, 3)$$

其中:

GNP_i 指第一、二、三产业占 GNP 比例;

E_i 指小学、中学、大学生占在校生比例;

C_i 、 a_i 为常量

借助相同类型国家的经验值,运用该模型进行回归分析,就可以得出第一、二、三产业与各层次在校生之间的关系。从而可以测定在未来的产业结构下,各层次在校生之间的比例关系,形成对未来教育事业的科学预测,为制定教育发展规划奠定基础。

模型方法在各项研究中均发挥着不可替代的作用。教育科学由于涉及面广、内容宽泛、制约因素复杂,因此建立合理的、先进的模型,运用模型方法,可以全面、客观、准确地描述教育现象;可以深入挖掘隐藏在复杂教育现象背后的带有规律性的各种关系;可以缩短实验周期,减少科研人力、物力的投入,起到事半功倍的作用。但要注意,模型方法出现的结论不能作为科学诊断的唯一根据。因为模型方法是通过人为地建立或选择适当的模型来代替所要研究的原型对象,所以对于原型来说,模型实验所得到的结果具有间接性、主观性,其论证程度和可靠程度受到限制。模型并不能完全代替原型,我们运用模型方法得到的结果,其最终价值及真实程度要由实践去检验。因此,我们进行教育研究过程中,不能过分依靠模型。大多数教育研究者都认为应将模型方法和理论型研究方法结合起来,这样更容易贴近实际、更有说服力。

[参 考 文 献]

[1] 佟庆伟. 教育科学研究中的量化方法[M]. 北京: 中国科学技术出版社, 1997. 172- 180.

[2] 秦宝庭. 教育与经济增长[M]. 江西教育出版社, 1992. 198.

(责任编辑: 孙秀民)