

教育经济学中的数学应用： 现实、争论与前景

丁小浩, 范皑皑

[摘要] 教育经济学的方法论进化深受其母学科经济学的影响,这使得数学方法在教育经济学中也得到广泛应用。对于数学在经济学及其分支学科应用的必要性和有效性,一直存在激烈的争论。本文首先梳理了数学在教育经济学中应用的现状,进而简要介绍了经济学中数学应用的发展历程和成就,以及经济学中关于数学应用的有效性与合理性的争论。我们认为数学的功用在于保证教育经济研究推演的形式逻辑具有合理性,但是数学不能替代教育经济学的思想。通过数学模型做漂亮的教育经济学研究比做教育经济学里漂亮的数学模型更值得鼓励和推崇。

[关键词] 教育经济学;数学化;方法论;有效性;合理性

一、教育经济学中的数学应用

数学是研究数量、结构、变化、空间等信息的学科。数学具有严密的符号体系,独特的公式结构。它高度抽象,逻辑严密,应用广泛。作为一种工具或者手段,数学在现代科学发展中发挥了广泛而重要的作用。华罗庚曾将数学的应用概括为“宇宙之大,粒子之微,火箭之速,化工之巧,地球之变,生物之谜,日用之繁,无处不用数学”,这个概括还主要限于数学在自然科学中的应用。实际上数学在现代社会科学各个学科的发展中也发挥了重要的功用。但是没有哪门社会科学像经济学这样广泛而全面地使用了数学,无论是在规范类研究中还是在实证类研究中,无论是在理论建构中还是在经验验证中,都更加彻底地贯彻了科学哲学对方法论的要求。经济学被喻为“社会科学的皇后”。

[收稿日期] 2016-01-03

[基金项目] 教育部人文社会科学重点研究基地重大项目(12JJD630002)。

[作者简介] 丁小浩,北京大学教育学院教育经济研究所、北京大学国家发展研究院,电子邮箱地址:xhding@pku.edu.cn;范皑皑,北京大学教育学院教育经济研究所,电子邮箱地址:fanaa@pku.edu.cn。

教育经济学自从 20 世纪 50 年代作为一个独立的学科出现以来,就一直深受母学科(经济学)的影响,在方法论进化和发展方面亦步亦趋,这使得数学方法在教育经济学中也得到广泛应用。我们可以把数学在教育经济学中的应用分为两种主要类型:其一是研究变量间随机关系的计量教育经济学。这类应用的主要兴趣在于对教育经济研究的相关理论和研究假设的经验验证,侧重将前人提出的数学方程式改造成适合经验检验的形式,它关注的是由大量的不确定性个体组成的群体所呈现出的一般规律,主要目的是相关研究假设的实证检验,对研究总体特性的统计推断和预测。其二是研究变量间确定函数关系的数理教育经济学。这类应用注重用数学方程式表述教育经济的相关理论或者研究假设,不太关心理论的可度量性或其经验方面的可论证性,目的是研究变量之间的数量关系和空间形式,主要为教育经济学提供简洁、严密而又准确的归纳、演绎、抽象和概括等工具。从现有的研究文献看,数学在教育经济学中的使用主要体现了计量性的特征,也即主要是使用统计分析方法和软件,通过收集并使用相关数据,对总体特性进行估计,对现有理论或者研究假设进行经验验证。笔者对收录在汉那谢克(E. Hanushek)等人 2006 年编著的《教育经济学手册 1-2 卷》和 2011 年编著的《教育经济学手册 3-4 卷》共计 45 篇文献进行了粗略统计,发现约 85% 以上的文献包含了基本的描述统计内容,其中近 50% 的文献包含了推断统计内容,也即使用回归分析等方法用所收集的数据对一些经典模型(例如传统 Mincer 方程或者其各种扩展形式)进行拟合;约 50% 的文献中出现了独特的数理模型,试图借助数学工具对所研究的教育经济问题用数学方程描述并进行解释(Hanushek et al., 2006, 2011)。

教育经济学中使用最多的数学工具应该还是具有计量性质的,也即研究者将所研究的现象或者概念定义转换为可以在现实中观察到或测量到的变量,并使用统计方法对这些变量的取值进行描述统计分析和推断统计分析,进而检验变量关系的研究假设是否得到支持。统计意义上的计量研究结论相对于个体而言具有不确定性,从而仅适用于一般教育经济现象,而不适用于对特定个体进行预测和决策。例如,期望值通常是样本观察值的平均,是为了认识总体的平均情况,对评判一次决策的结果没有多少说服力。大量的教育经济研究使用的计量方法包括参数检验、非参数检验、相关分析、回归分析、因子分析、时间序列等等。近年来一些比较前沿的计量方法在教育经济学中也得到了应用,例如面板数据的方法是最近几十年来发展起来的比较新的统计方法,它可以克服时间序列分析受多重共线性的困扰,使得估计更加有效。再比如近年来教育经济研究中越来越重视更加有效的探求因果关系的统计方法,在分析包括教育财政政策等各种政策实施效果时,多重差分方法(DID/DDD)、断点回归设计(RD)等也得到了越来越多的应用。

除了统计学中的各种方法被用于教育经济学的计量性研究外,还有一些非

统计学的数理方法被用于探讨教育经济学中变量之间相互作用的关系,特别是探讨变量间的作用机制和建构因果关系。例如,使用数学规划和运筹学的方法研究怎样以最佳的方式在教育领域里分配有限的资源,以便最充分地发挥教育资源的使用效益;用转移矩阵刻画教育系统人力资源的招聘、晋升、流动等状况,并推算其时间变化态势;通过研究经济系统各个部分间关系的投入产出法分析教育投资对拉动经济和促进就业的作用;使用微分方程研究经济增长及教育在其中的贡献;使用模糊数学的方法进行教育资源使用效益的综合评估;使用博弈论方法研究当存在利益冲突的竞争时人们的教育选择行为……可以看出,教育经济学中涉及的数学方法非常广泛,许多充满美感和魅力的数学理论和方法都被应用到教育经济问题的理论和实证研究中。

如同在社会科学中对于数学地位长期存在着激烈的争论一样,对于在教育经济学研究中应用数学的分析工具也存在类似的不同意见。例如,有观点认为数学模型艰涩难懂,脱离实际,对于理解教育经济的现实问题没有多大帮助,仅仅是研究者们的自娱自乐。还有观点认为数学的应用致使研究过度注重变量间的数量关系,而缺少更加富有本质的解释性的理论提升。这些观点在一定程度上确实反映了教育经济研究中数学方法应用存在的问题。为此我们有必要探讨这些问题存在的根源,理清现实中的问题究竟是因为研究者能力本身造成的,还是方法使用不当,抑或数学方法自身功能的局限性。

由于教育经济学是经济学的一个分支,所以探讨数学化的利弊离不开了解经济学中对于数学应用的讨论。一直以来,关于数学在科学发展中的作用及其利弊存在很多激烈的针锋相对的争论,不仅在经济学界,甚至在物理学界、分子生物学界等自然科学的学科内都存在类似的大辩论。虽然关于数学应用利弊的讨论可能难以达成共识,但却不是无意义的争执。相反,它引发了学者对于数学与经济学,乃至社会科学与自然科学本质和使命的思考。本文在接下来的部分将梳理和讨论部分有趣的观点和论据。我们首先阐述了数学在经济学中应用的必要性,通过回顾数学在经济学中应用的发展历程,简述数学作为学术通用语言的独特优势以及经济学在数学的推动下取得的成就。然而,数学在经济学中大行其道也引来众多的质疑之声,所以接下来我们从几篇针锋相对的文章出发,梳理了经济学中关于数学应用的有效性与合理性的争论。最后,争论的持续和存在的合理性又触发我们回溯经济学中引入数学的动机,通过剖析历史和现实,寻找背后的原因,旨在为教育经济学中数学的应用提供启示。

二、经济学应用数学的必要性

有大量文献为经济学中使用数学工具的有效性进行辩护。古诺(A. Cournot)和杰文斯(W. Jevons)认为,在经济学中某些非常重要的分析结果的产生所

用到的推理形式都具有最基本的数学特征。瓦尔拉斯(L. Walras)认为研究要具有科学性,就必须有数学性。苏佩斯(P. Suppes)提出了数学的功用表现在七个方面:能够帮助澄清概念问题并建立逻辑基础,能准确定义概念,能标准化术语和方法,能保障主要规律不受无关紧要的旁支干扰,能保证客观性,能设定分析所需的精确条件,以及能用最少的假设保证分析的需要(Katzner, 2003)。

数理经济学肇始于18世纪初期,以古诺的著作《有关财富理论数学原理的研究》为代表。这一时期在数理经济学的发展历程中被称为“边际主义时期”,经济学家主要借用数学方法尝试建立以微积分为基础的经济理论,使用的工具包括全微分、偏微分、拉格朗日乘数等。作为现代经济学基础的厂商论、消费者论、一般均衡论等都是在这一时期发展起来的。其中,古诺在厂商论和消费者论方面做出了重要贡献。他的基本假定是,厂商为了达到利润最大化的目的而选择产出水平,由此发展出竞争性市场中的供求均衡问题,以及不完全竞争市场中的寡头垄断问题。而“最优化”问题的这一应用直接导致了日后数学在经济学中无处不在的繁盛局面。如果说令人眼花缭乱的数学在经济学中的应用取得了令人鼓舞的成就,那么首善之功当推“最优化”在经济学中的应用。“最优化”是消费者行为模型的理论基石,对消费者论的建立和发展具有重要意义。建模的不易之处在于,模型与现实之间的匹配。而“最优化”恰好适合于说明性的模型,比如说明模型中的个体行为背后的驱动力是什么。“最优化”将消费者不可观察的喜好转化成可观察的购买行动特征,也就是说个体对某些事物的固定喜好可以通过最大化而得到。所以“最优化”在解释消费者行为的理论中处于最核心的位置(Katzner, 2003)。同时,边际效用论也是在这一时期发展起来的。

20世纪中期,随着数理经济学的发展,集合论和线性模型逐渐取代微积分,成为数理经济学的主要基础。这一时期运用的主要数学工具包括数学分析、凸分析、拓扑学和测度论等。边际主义时期假定效用函数和生产函数等是最大化的光滑函数,而集合论时期光滑函数被更一般化的函数形式所替代。线性模型的基本数学工具包括线性代数、线性规划和线性统计推断等。投入产出模型和线性规划思想的运用推动了一般均衡理论的研究和增长理论的发展。并且瓦尔拉斯的一般均衡理论为现代经济学的发展提供了一个基础的结构,并影响了后来的增长理论的产生(胡代光和李庆云,1980)。值得一提的是,从这一时期开始,计量经济学得到了迅速发展。经济学家迅速扩大了实际计量的范围,从单个厂商和商品等扩展到整个经济总体。与此同时,在方法上不仅关心变量之间的关系,也强调要使用恰当的统计分析程序,处理随机变量问题和估计参数值等问题(朱乐尧,1986)。

1960 年以后,数理经济学的发展进入了一个综合发展时期。微积分、集合论和线性模型等都综合在一起,数理经济学的成果不断丰富,相继出现了总体分析、对偶论、不确定性和信息、总量需求函数、暂时均衡、最优增长理论、组织论等(张明,1987)。

在这些成果面前,很多数学家和经济学家都肯定了数学应用于经济学的必要性。倡导公理分析的德布鲁(G. Debreu)和数学家出身的康托罗维奇(Kantorovich)都肯定了数学应用的必要性。其中康托罗维奇还特别指出以最优化为代表的数学方法具有的优点:第一,普适性和灵活性;第二,简化性;第三,高效可计算性;第四,可通过指标定性分析;第五,方法能够与问题一致。很少使用数学的哈耶克(F. A. Hayek)也在一定程度上肯定了数学技术的一些优势,也就是说经济学家即使不能确定经济问题涉及的具体数量,也可以用数学中的代数方程来描述问题的一般性质(张金清和李徐,2007)。

概括而言,数学的两大特点是“精确性”和“抽象性”。“精确性”使得它能够解决复杂的、无法直接解决的经济问题提供严谨的推导和求解;“抽象性”使得它能够从繁琐的现象中提炼出描述一般规律和特征的表达。而事实也证明,现代经济学所取得的成果很多都离不开作为工具的数学。例如阿罗(K. Arrow)、德布鲁证明的一般经济均衡的存在性、纳什(J. F. Nash)与德布鲁等人论证的纳什均衡的存在性、CAPM 理论和 Black-Scholes 期权定价理论等。

数学方法因其所具有的特性,成为了一种学术界通用的语言和通行的工具。如果人们靠自然语言和常识推理,很有可能会落入许多潜在的逻辑陷阱,牵强附会,缺乏可信度。但是数学推理不论其推演过程如何冗长,丝毫不会丧失其可靠性。这就让数学成为经济学学术圈的话语基础,即便出现不同意见,也可以沿着推理的逻辑追根溯源,找到分歧的根源,使得讨论问题和探索问题的效率大大提高。数学可以完成文字论证根本无法完成的任务,它可以对理论进行严密的逻辑推导和检验,消灭理论中存在的问题,而通过了数学方法检验的理论也更易于被接受。数学的概念体系十分明晰,不会造成文字阐述常有的各种误解。数学还可以进行精确的定量分析,这对具体问题的解决是极其重要的,这正是数学工具能够在经济学研究中大行其道的原因。

三、数学在经济学中的合理有效性与不合理无效性之争

如果我们把视野放得更宽,就会发现不仅仅是在经济学学科领域,数学作为原初的、从哲学中分离出来的学科,已经被广泛运用到了很多学科,物理学家、计算科学家、分子生物学家等都对数学在这些学科的应用的合理性和有效

性问题提出过质疑,由此产生了数学应用的合理有效性和不合理无效性之争。

佛卡迪(S. M. Focardi)等在文中提出,经济学中的数学应用一直是非常成功的,是合理的有效的(reasonable effectiveness),因为数学模型为我们设计经济体系提供了一个有价值的设计工具。他认为数学在经济学中的有效性不同于其在物理学中的有效性,不太可能像物理学那样找到一个简单封闭的数学公式来表达经济学的“核”理论。因为经济学定律的通用性要比物理学定律低很多,所以适用于经济学的科研方法可能在概念上就不同于物理学适用的方法。因此认为经济学存在类似物理学的公理的想法很可能是一个误区。在不同的情况下,人的决策过程表现出显著规律,从而证明经济行为的可预测性。但许多经济决策过程并不简单,因为这涉及相互作用的变量,因此结果变得难以预料。经济学中数学运用面临的难点不是人类行为本身的不可预测性,而是相互作用的复杂性的不可预测性。但是数理经济学的有效性恰好体现在可以用数学工具描述这些元素,估算不确定性,也可以确定是否有足够的数据来作出预测。而经济本身具有的不可预测性可以认为是设计的一部分,因为不可预测的部分意味着“机会”,而这很有可能就是制度创新的焦点。因此,我们本身也是不需要那种完全可预测性的(Focardi and Fabozzi, 2010)。

维鲁皮奈(K. V. Velupillai)则提出了针锋相对的观点,他认为经济学中的数学是不合理的无效的(unreasonable ineffective)^①。他最主要的理由就是,不合理是因为数学假设并没有获得经济学上的验证,无效是因为数学表达式隐含着非建构的、不可计算的结构。而当前很多运用数学的经济学研究不过是包裹着迷人的公式和定理的科学谬论。

为了更好地说明论点,维鲁皮奈对数学的传统和本质进行了讨论。作为与哲学相提并论的两个最抽象的智力学科之一,数学本质上是关于证明的。不同的“路径”会指向不同的目的地,没有普遍有效和普遍接受的“演绎推理”路径。有的时候,路线是被发现的,而更多时候,路线是被发明的。上帝并没有安排“路径”,等待数学家来发现。那些凭借认识论、想象和审美来创造“路径”的是直觉主义者,而那些发现上帝安排的“路径”的是柏拉图主义者(理性主义者)。数学更多依靠的是直觉主义者。

① 关于数学在不同学科中的应用究竟是合理的有效的还是反之早就有一些讨论,例如维格纳(Eugene Wigner)的题为《数学在自然科学中的不合理的有效性》(*The Unreasonable Effectiveness of Mathematics in the Natural Sciences*)的演讲,科学家哈明(Richard W. Hamming)的题为《不合理的数学有效性》(*The Unreasonable Effectiveness of Mathematics*)的演讲等都提到了数学的不合理的有效性,著名的数学家盖尔范特(I. M. Gelfand)曾提出了“数学在生物科学中的不合理的无效性”。

维鲁皮奈指出,那些半吊子的经济学家研究出来的是非科学的数理经济学和非数量的经济理论。但是这种情况将会随着数学理论的发展有所改变,因为数学方法在一定程度上将会改变经济学家的方法论和认识论(Velupillai, 2005)。

经济学数学化,以致于数学的形式和表达方法被称为流行的经济学研究方式,主流经济学不断向数学靠近,背后隐含着认识论的根本性问题。在信仰科学的思潮之下,经济学也需要自证其科学性。当然科学性不等同于客观性,但是客观性却是衡量科学性的一个面相。所以,在经济学的发展历史上,客观性成为经济学发展成科学的一大可检验目标。

有学者认为,经济学数学化的错误在于把形式理性等同于实质理性。经济学中要揭示的人类经济社会运行法则在很大程度上受到人的影响,一味强调经济科学的客观性必然导致一种机械论的客观性,即使发展出逻辑上天衣无缝的形式和推导,但是其对经济的解释和预测不一定是可靠的。在实证经济学中,弗里德曼的逻辑实证主义方法论由于数据资料和分析工具选择的主观性,而受到长期的批判。所以主流经济学家转而将萨缪尔森的数理经济学方法论作为实证经济学的必由之路,但是却忽视了数理模型推导出的结果是否能够经得起经验事实的检验这一问题。

罗森伯格对主流经济学理论基础——一般均衡——提出了质疑。他认为无论经济学家把一般均衡理论这个基本性的理论理解为“机制”还是“框架”,它都没有得到任何经验的论证。布劳格也指出,经济理论必然关系到一定的社会关系和价值观念,但从一般均衡理论的发展来看,虽然其吸纳了最优秀的人才,虽然它历经了很多争论和改进,数理模型越来越精致,但是这个理论还是不能明确地告诉人们,“即使是在一般均衡理论家深爱的玩偶世界的经济学中,而不是在现实世界的分散的市场经济中,多个市场均衡实际是如何实现的。因而,一般均衡理论在适当的时候必然会死亡:它没有并且永远也不会有经验性的内容;即使被宽容地看作‘社会数学’中的一个研究纲领,它也注定会彻底失败。”^①

更有甚者从根本就上质疑科学的客观性。他们认为,科学知识来源于科学家的发现,而无论客观世界现象如何,科学家对其理解和认知本身就包含了主观性,不同主体对同一客体的认知本身是存在差异的,而这个差异来源于主体

① 参见布劳格:《为何我不是一个建构主义者》,《经济学方法论的新趋势》,巴克豪斯编著,张大宝等译,北京:经济科学出版社,2002年版。转引自朱富强:《经济学数量化的两大初始动因及其现实落差——关于功能主义哲学观和科学主义发展观的反思》,《江西社会科学》,2009年第3期。

所持有的信仰,科学家的信仰实际上是万千零散知识的筛选器。所以科学知识从本质上是社会性的,不具有客观性。如果科学的客观性都受到质疑,那么经济学向数学看齐所追求的客观性又归附何处?施瓦茨(J. T. Schwartz)指出,科学的妙意与谬论都统一包裹着迷人的公式和定理。不幸的是,包装过的谬论比没有包装过的更具有说服力(Velupillai,2005)。

四、经济学中引入数学的动机

卡特那(D. W. Katzner)在《为什么经济学要引入数学》一文中提出,数学思想与经济学方法已经建立了深层次并持续发展的联系,而对这种联系不能简单或者单一地定义为经济学的数学化(Katzner,2003)。实际上数学并非仅仅从形式上渗入到了经济学中,数学对经济学发展的作用从形式到内容,从方法论到经济理论,几乎无所不在。卡特那分析了导致这种状况的三方面的原因:第一个原因与现有的人力资本相关。数理经济学的理论贡献大多来自那些受过数学训练的人,数学方法不仅仅影响着当前经济学的研究秩序——成为主流经济学的研究范式,也影响着未来经济学的发展走向——数学改变了经济学培养学生的方式。当越来越多的经济学家和研究生意识到他们所学的数学知识非常有助于延长其职业寿命时,他们就对数学应用产生了极大的兴趣。第二个原因来自于经济学家对科学性的敬仰。笼罩着物理学、化学、生物学等自然科学的科学光环也是经济学家热衷追逐的对象。虽然经济学是否能被称为严格意义上的科学还是悬而未决的议题,但经济学家毫不掩饰自己对科学声望的热切渴求。而数学的应用增加了经济学概念和结论表述的精确性,使其论据的逻辑结构更有说服力,从而提高了自身的科学声望。第三个原因关乎到经济研究所获得的知识本身,被称为“认知安全”的需求。这缘于对“真理”的追求,数学的引入至少让经济学的研究过程符合逻辑、具有更大的可信性,在相当大的程度上保证了经济理论推导的严谨性。我们可以看到以上三个原因的前两个在营造数学导向的学术生态中起了重要作用。为了获得终身教职,研究者必须要应对学术评价制度。早期的经济学家并不擅长数学,但是学术职业发展的竞争日益激烈,从学术成果的发表到终身教职的考评都越来越追求“硬”标准,这个“硬”标准就是数理水平。其中,学术等级秩序、匿名评阅制度以及SSCI和SCI学术期刊评价体系的建立在一定程度上为经济学的数学化取向起到了推波助澜的作用。当“硬标准”和“规范”成为学术成果发表及认可与否的标准时,主流经济学数理化的倾向就必然显现出来。而第三个原因才是认知层面最根本的原因,经济学的学科发展和创新本身需要来自外部的新鲜思想和推演逻辑的

保障。试想如果没有经济学的“心有灵犀”,数学的“一厢情愿”又如何能让数学与经济学擦出科学的火花?

五、讨论

从以上内容的梳理,本文作者有以下几点认识:

第一,关于数学应用的争论是不会休止且难分胜负的。通过回顾数量经济学的发展历程可以发现,无论对数学在经济学中的应用持批判还是赞同观点,似乎都有充足的论据,不可辩驳。事实也正是如此,因为他们本身常常就不是基于同一个论题的争论。支持数学有效性和合理性的学者肯定的主要是数学为经济学带来的形式逻辑的严谨性,但是并没有说数学在推动实践性经济理论方面无所不能;而认为数学的运用具有无效性和不合理性的学者批判的则是数学对于经济学的社会使命——预测未来无能为力,但是并没有说数学在经济理论的证明和演绎上毫无建树。所以他们之间的对话注定了是一场没有胜负的辩论。

经济学数学化不仅意味着数学工具的使用,更意味着经济研究的思维范式、论证形式和表达方式的数学化,这是对传统经济学的整合与重构。经济学向抽象化、公理化、形式化的变更引发了持续的担忧和争议。数学在经济学中的功用究竟是合理的、有效的、不可或缺的,还是不合理的、无效的,甚至是灾难性的、应该避免的?仁者见仁,智者见智。有一点可以肯定的是,在经济学与数学结合的现实中,上述这些形容词都有各自适用的、贴切的例子和不适用的反例,因此结论永远不可能达成共识。它可能更像是一种哲学,是一种对方法论的信仰。

第二,争论尚无法撼动数学在教育经济学中稳固的主流地位。数学可以使用严密的逻辑导出仅靠人类自然语言不易理清、容易遗漏、难以揭示的复杂现象之间的关系。只要使用得当,数学就可以将假定前提表述得清楚无误,可以进行严密精确地推理,防止逻辑上的漏洞和谬误,可以鉴别变量之间是表面的还是深层次的关联性,可以从数据中最大程度地吸取有用信息,减少分析中的表面化和偶然性,最终揭示直觉无法获得的结论。这些优势是任何其他语言和分析工具所无法代替的。因为数学的研究对象可以被高度抽象化,所以许多数学结果很难找到具有直观意义的现实原型,往往需要假定一些非常理想化的前提,任何精致的数学模型只是现实世界的近似描述,而不能与之划等号。而且数学模型之所以严谨,就在于它是有条件的。在并不像实验室那样满足约定条件的动态社会中,模型的应用需要特别谨慎。但这并不影响由此得到的数学模

型在揭示变量间关系中的独特功用。也就是说,即便经济学中的数学化有这样或那样的弊端和局限,但在可预见的未来,如同经济学中数学的地位一样,在教育经济学中数学的地位依然是不可撼动的。

第三,数学无法取代教育经济学思想。不可否认,一些教育经济学中的数学应用仅仅是把最为肤浅的平庸的思想符号化、公式化、数量化,并没有产生任何新的有价值的发现,而且一些研究还存在着各种方法使用不当的问题。这些滥用败坏了数学在教育经济学中的声誉。我们需要区分的是,具有数学模型的教育经济研究的局限究竟源自研究者对方法使用的不当和滥用,还是数学方法在现阶段发展的不尽如人意。区分了这两类不同,或许在数学与教育经济学的结合上,我们可以发现有许多可以改善的空间:(1)学好数学很重要,要有基本的数学素养。(2)未来如果没有基本的数学素养,在从事教育经济学研究的职业生涯中会受到一些致命的限制。但仅仅数学好,肯定无法成为一个一流的教育经济学研究者。问题意识是重要的,对现实的了解和理解是重要的,理论素养是重要的。仅仅靠弄模型,玩数字,做数学游戏,不能使研究有闪光的思想,缺乏有说服力有吸引力的理论解释,是得不到学术界认可的。数字本身没有思想,每一次经济学思想的巨大变革,都不是依靠单纯的玩弄数学游戏来完成的,数学只不过是工具,不可能取代经济思想的作用(朗达内,2002)。教育经济领域同样如此,数学的知识和逻辑只有与教育经济学的理论和思想有机结合起来的时候,才会闪耀出智慧的光芒,否则就只是研究者显示技巧所做的自娱自乐的游戏,与科学精神是背道而驰的。所以如果存在将研究主要的注意力放在数据的表面关联上,放在不接地气的模型的内部逻辑一致性上,忽略思想升华,缺乏理论关怀,不努力解决实际问题的倾向的话,这种倾向是不足取的,是需要我们警惕和纠正的。我们认为通过数学模型做漂亮的教育经济学研究比做教育经济学里漂亮的数学模型更值得鼓励,更值得推崇。

[参考文献]

胡代光、李庆云,1980:《数理经济学简史》,《社会科学研究》第5期。

朗达内,2002:《科学的多元化:经济学与理论物理学比较》,《经济学正在成为硬科学吗》,多迪默、卡尔特里编著,张增一译,北京:经济科学出版社。

张明,1987:《数量经济学发展综述》,《外国经济与管理》第10期。

张金清、李徐,2007:《经济学中的“数学困惑”及其解析》,《经济学家》第3期。

朱乐尧,1986,《数理经济学的形成与发展》,《数量经济技术经济研究》第7期。

Focardi, S. M. and F. J. Fabozzi, 2010, "The Reasonable Effectiveness of Mathematics in Economics", *The American Economist*, 55(1):19-30.

Hanushek, E. A. and F. Welch, (eds.) 2006, *Handbook of the Economics of Education*, Vol.

1. Amsterdam: North Holland.

Hanushek, E. A. and F. Welch, (eds.) 2006, *Handbook of the Economics of Education*, Vol.

2. Amsterdam: North Holland.

Hanushek, E. A., S. Machin and L. Woessmann, (eds.) 2011, *Handbook of The Economics of Education*, Vol.3. Amsterdam: North Holland.

Hanushek, E. A., S. Machin and L. Woessmann, (eds.) 2011, *Handbook of The Economics of Education*, Vol.4. Amsterdam: North Holland.

Katzner, D. W., 2003, "Why Mathematics in Economics", *Journal of Post Keynesian Economics*, 25(4): 561-574.

Velupillai, K. V., 2005, "The Unreasonable Ineffectiveness of Mathematics in Economics", *Cambridge Journal of Economics*, 29:849-872.

Mathematical Application in Economics of Education: Reality, Debates and Prospects

DING Xiao-hao¹, FAN Ai-ai²

(1. Graduate School of Education/National School of Development, Peking University;

2. Graduate School of Education, Peking University)

Abstracts: The evolution of methodology for educational economics was influenced deeply by its parent discipline economics, which resulted in the extensive use of mathematical methods in educational economics. There has been heated debates regarding the necessity and effectiveness of mathematical application in economics and its sub-disciplines. This paper first reviews the status of mathematical application in educational economics, and then briefly describes the developments and achievements of mathematical application in economics, as well as the debates about the effectiveness and rationality of the mathematical application in economics. We believe that the function of mathematics is to ensure the rationality of the formal logic used in the research and deduction of educational economics, but mathematics is not a substitute for the ideas of educational economics. To conduct beautiful research in educational economics through mathematical modeling worth much more admiration and encouragement than to make beautiful mathematical models in educational economics.

Key words: educational economics; mathematician; methodology; effectiveness; rationality

(责任编辑:郑磊 责任校对:郑磊 孙志军)