

经济学研究中“数学滥用”现象及反思*

□陆 蓉 邓鸣茂

摘要:《美国经济评论》2015年发表罗默的一篇批判性文章《经济增长理论中的数学滥用》,在国际上掀起了对经济学研究中“数学滥用”现象的广泛争议。本文首先回顾这场争议,然后从经济学研究中引入数学的历史和积极作用、“数学滥用”的表现、“数学滥用”的负面影响等方面剖析这一现象,阐述对该问题所引发的对经济学研究、教学和未来发展的反思。研究发现,“数学滥用”在我国的经济学研究中也在一定程度上存在。值得反思的是,“数学滥用”会阻碍经济学思想的创新,学术期刊的同行评议强化了“数学滥用”问题,“数学滥用”还会通过教学活动产生代际影响。中国经济学界曾开展三轮广泛讨论,主动纠正“数学滥用”。为达到中国经济学科的“双一流”建设目标,经济学研究和教学应注重经济直觉培养,明确有创新的中国经济问题,坚持因果关系辨识,坚持使用数学的简单、适用、严谨。

关键词:经济学数学 数学滥用 因果关系

一、引言

著名经济学家保罗·罗默(Paul Romer)在《美国经济评论》2015年第5期上发表了一篇题为《经济增长理论中的数学滥用》的文章(Romer, 2015),引起了学术界的广泛关注。他在文中强调,经济学中好的数学模型有3个特征:能够正确证明自己的想法、数学符号与语言解释能够紧密联系、经济变量要有意义且与实际数据能够较为紧密的对应。然而,现有文献中,很多数学的使用并不满足以上3个特征,存在一定程度的“数学滥用”现象,主要包括脱离理论基础的非正式用语与符号、不符合现实与直觉的假定以及错误的数理模型推演。这种趋势将会阻碍我们对经济增长理论的研究和探索^①。从整篇文章来看,罗默批判的是“数学滥用”现象,并不反对经济学研究中使用数学;另外,批判主要指向宏观经济学,特别是其所擅长的“增长理论”研究中的数学滥用问题,而较少涉及经济学的其他领域。保罗·罗默毕业于芝加哥大学数学系,可以说是在经济学研究中运用数学的“既得利益者”,并且该文用其恩师卢卡斯的两篇文章(Lucas, 2009; Lucas & Moll, 2014)中数学模型推导错误以及表述与经典结果相背离的现象作为例子进行批判,说明目前在经济学研究中“数学滥用”的现象比较严重,值得反思。

数学在经济学研究中确有必要,并有积极作用。马克思认为:“一种科学只有在成功地运用数学时,才算达到了真正完善的地步。”(保尔·拉法格等,1973)。从最近几十年的诺贝尔经济学奖来看,数学方法在经济学研究中的重要性不言而喻,1969~2015年共有76位经济学家获奖,其中3/4的获奖成果都运用了数学方法。13位得主的成就和贡献是计量经济学理

*本文得到国家自然科学基金项目“交易传染与非理性价格形成:基于投资者画像的精准识别”(71773072)、国家自然科学基金项目“信息型市场操纵经济后果及其监管研究”(71773073)的资助。作者感谢上海财经大学鲁品越教授和周亚虹教授、复旦大学周文教授、中国人民大学陈彦斌教授、上海交通大学夏立军教授在论文写作中提出的宝贵意见,当然文责自负。

论、方法或是经济模型的建立和应用。获奖经济学家大多有较强的数学背景,其中博士学位为数学专业的有8人(李永刚、孙黎黎,2016)。经济学研究中应用数学的必要性正如Romer(2015)所述,“科学是人们对事物形成一致性认识的过程,当理论模型或实证能够准确地解释研究对象时,就形成了一致性结论。因此,科学研究需要应用精确的语言来描述,文字和数学符号的紧密联系恰好满足了这一需求”(Romer,2015)。

然而,在经济学研究过程中过度数学化、夸大数理模型,甚至玩弄数学技巧的“数学滥用”现象也同样存在。经济学是研究有限资源条件下人类在配置资源方面是如何行为的一门形式化的社会科学(韦森,2007)。阐释经济现象、揭示经济现象的本质和规律是经济学的核心。但一些经济学论文过分专注于数学模型的严格和准确,忽视了经济学的思想、观点和见解。更有一批学者炫耀数学技巧、追求更复杂的数学模型,或随意更改条件和参数只是为了得到想要的结论,使得经济学研究以看似“科学”的形式表现出来,实际却逐渐脱离历史、政治、文化等现实世界中的人文因素。正如哈耶克所述,经济学研究如果只是追求数学模型的严谨性,而忽视了经济问题本身,则更像是“科学主义”^②而不是科学(柯兰德、布兰德,1992)。“数学滥用”会使学者将精力错用,沉迷于数学推导,忽视了对经济问题的深入思考。其结果是简单的问题复杂化,用“众所不知”的语言去讲述“众所周知”的道理。其实,一篇好的经济学研究,读者只需要从摘要、引言和结论就可以读懂文章的内容,明确研究意义,这些不需要数学就可以表达清楚。数学只是工具、绝非目的。经济学研究中的过度数学化也影响了经济学教学,许多经济学课程十分注重数学模型的推导,缺乏引导及训练学生对经济问题本身的思考。教学阶段埋下了错用、滥用数学的种子,可能是学生今后在经济学研究中“数学滥用”的一个重要原因。

面对数学已经成为经济学研究主流方法的当下,是时候反思在经济学研究中的“数学滥用”现象了。本文首先回顾经济学研究中引入数学的历史,阐述数学对于经济学的积极作用;其次,结合经济学中引入数学的环节来剖析经济学研究中“数学滥

用”的几种表现;然后,揭示“数学滥用”对经济学研究、教学、经济决策和社会生活的负面影响;最后,整理近年来国内经济学学术界、期刊界以及研究管理机构对经济学研究方法的几次大讨论,从思想性与技术性、因果性与相关性等方面探讨经济学研究应该追求怎样的科学标准。说明思想性是经济学研究的核心,数学模型只是辅助讲好“故事”的技术方法,技术必须为思想服务;数学与经济学的有效融合有利于揭示经济变量之间的因果关系,而不只是“让数据说话”的相关关系;训练对经济问题的思考能力,培养经济直觉,敢于反思现有研究中的问题并积极面对,是实现中国经济学学科“双一流”^③建设目标的当务之急。

二、经济学研究中引入数学的历史和积极作用

(一)经济学研究中引入数学的历史

经济学研究中引入数学已经有100多年的历史。法国数学家、经济学家古诺(Cournot)1838年出版的《财富理论的数学原理研究》一书被认为是最早在经济分析中使用数学的著作之一(史树中,2000),著名的古诺模型(Cournot Model)就是引入数学模型来阐述厂商最优决策行为的。数理经济学家瓦尔拉斯(L. Walras)在《交换的数学理论原理》一文中引入方程组来阐述一般均衡理论,建立了市场经济分析的一般均衡框架。然而从数学的角度来看,该文并不能证明一般均衡的存在性,但是他提出的想法吸引了一大批经济学家和数学家投身到经济的一般均衡研究中,诸如大数学家冯·诺依曼(J. von Neumann)和诺贝尔奖获得者列昂惕夫(W. Leontiev)、萨缪尔森(P. Samuelson)和希克斯(J. R. Hicks)等。直到1954年阿罗(K. J. Arrow)和德布鲁(G. Debreu)利用布劳威尔不动点理论才证明了一般经济均衡存在的前提条件,并将一般经济均衡理论严格数学公理化,建立了一般经济均衡理论的框架,并形成巨著《价值理论》。

金融市场作为经济学的重要研究对象,也承袭了经济学研究中的数学方法。阿罗(K. Arrow)在1953年发表的论文《证券在风险承担的最优配置中的作用》被认为开启了现代金融学篇章。该文将经济一般均衡理论引入到金融市场。然而金融市场

本刊专稿

与商品市场不同,一般均衡理论无法完全反映金融市场的不确定性本质,与现实相差太远。经济学家又开始为金融学寻找新的数学框架。1952年马克维茨(H. Markowitz)的《资产组合选择——投资的有效分散化》一文,首次采用风险资产的期望收益率和以方差代表的风险来研究资产组合和选择问题。马克维茨的资产组合理论,解决的是证券投资的收益和风险选择问题,但他的博士论文答辩,并没有得到1976年诺贝尔经济学奖获得者弗里德曼(M. Friedman)的认同,因为当时的经济学研究主要建立在一般均衡框架之下,所以马克维茨的资产组合理论被认为“不是经济学”。为此,马克维茨不得不引入风险和收益的效用函数,将资产组合理论穿上一般经济均衡的“外衣”。1973年布莱克(F. Black)和肖尔斯(M. Scholes)沿用马科维茨的做法,在无风险套利的基础上,推导出了布莱克—肖尔斯期权定价公式。马科维茨的资产组合理论以及布莱克—肖尔斯期权定价公式的问世,被认为是现代金融学的“两次华尔街革命”(史树中,2000),成为了现代金融经济学的理论基础。

上述简单回顾可以发现,经济学研究中引入数学是为了更加严谨地阐述某一个经济问题或者解释现象的本质,形成了一套完整的理论体系。《价值理论》一书的出版,也引起了“经济学研究为什么需要数学公理化方法”的争论。德布鲁(1988)给出了明确的回答:“经济学研究中引入数学是为了形成完整、严格的理论体系,便于以后学者的研究。”正如保罗·罗默的批判中提到的:“早期的数理经济学家使用数学将问题抽象化时,坚持清晰、准确、严格地使用数学符号和模型,这是值得尊重的。”

中国经济学研究中数学方法的广泛应用是从改革开放,尤其是近10多年来伴随“海归”学者的引入而开始的。改革开放前,中国的经济学以政治经济学研究为主,多为定性研究。改革开放以后,经济的预测和决策、研究、管理的巨大需求,催生了国内数量经济学的兴起(乌家培,2008)。经济学研究从定性转向定性与定量相结合的研究方式。21世纪以来,一批有影响力的经济学“海归”学者带回了西方经济学的研究理念和范式。他们的研究广泛使用数学方法,倡导定量研究。比较有代表性的工作可见田国强教授2005年在《经济研究》第2期发

表的《现代经济学的基本分析框架与研究方法》。该文剖析了现代经济学的基本分析框架和研究范式,强调经济学研究中引入数学分析工具是促进经济学科学化的一种手段。同时,数学也开始大量贯穿于经济学的教学中。在高校教学中,“西方经济学”课程逐渐被称之为“经济学”或“现代经济学”,作为经济学学习的主流模式。

(二)数学对于经济学的积极作用

为何现代经济学与数学会产生如此紧密的联系?这就有必要剖析数学在经济理论阐述、逻辑推理、传播和验证中的积极作用。

1. 数学表述经济关系准确且精炼

恩格斯说:“数学是数量的科学。”^④而经济学的研究对象大多都有量的特征,就像数理经济学家杰文斯(斯坦利·杰文斯,1984)所述:“快乐、痛苦、劳动、效用、价值、财富、货币、资本是量的概念,已经是没有疑问的。”因此,经济学本身具有一定程度的数学性,它们的紧密联系是必然的。数学语言相对于文字的优点是,可以恰当地描述经济概念、经济假设和结论;可以直接引用相关定理,并且可以运算;可以阐述复杂经济变量之间的动态关系。经济变量之间的复杂关系、动态演变,有时候很难用文字描述清楚,但是用数学方程、几何图形来说明,不仅简单明了而且更加准确。

2. 数学使逻辑推理更加严谨,促进了经济学的科学化

经济学研究一般从假设出发,经过逻辑推演得到结论。在此过程中,经济学家通常会引入数学模型使得推演更加严谨。首先,数学使经济理论的假设更加明确。经济学家在研究时需要对问题所在的经济环境、前提进行界定,然后提出研究假设。如果用文字描述,用词的不同可能导致假设条件不明确,也可能忽视经济问题的边界,而采用数学语言可以克服这些缺陷,保证假设条件的明确性和一致性。其次,数学使经济理论的逻辑推理更加严密。与文字逻辑相比较,数理逻辑从明确无误的假设出发,借助数学定理和公理,在推导过程中采用“如果——则”的逻辑陈述形式,环环相扣。严格的推理,每一步都清晰而明确,减少了争论,保持了科学研究的一致性。最后,数学使经济理论的结论更加可靠。数学的引入使经济学研究可以复制,结论

可以证实或证伪。

3. 数学可以形成公理化体系,便于经济学理论的推广和传播

建立在数学形式上的经济理论,假设条件明确、逻辑推理严谨,便于快速形成公理化体系。数学的应用使学术争论的关键要点显而易见,交流也变得容易。后面的学者只需要在前人的基础上做边际贡献。用数学语言阐述经济问题,还可以回避不同的语言文字、语意、语境而造成的差异,减少争论和低水平的重复,使经济学理论得以快速推广和传播。

4. 数学促进了经验研究,保证了经济理论的可靠性

数学不仅适用于经济理论的推理,而且也促进了建立在经济理论基础上的计量方法来检验和完善经济理论,并通过两者的正反馈机制,促进理论研究和经验(实证)研究的不断深入(杜两省,2003)。例如,凯恩斯消费理论的绝对收入假说吸引了经济学对平均消费倾向的经验估计。20世纪40年代,库兹涅茨通过实证检验发现平均消费倾向长期稳定,短期呈现递减规律,与凯恩斯的理论有偏差,才有了后来杜森贝里的相对收入假说和弗里德曼的持久收入假说。

在经济学研究中引入数学,为中国的经济决策科学化和经济学研究走向世界起到了积极的作用。王庆芳和杜德瑞(2015)选取《经济研究》、《中国社会科学》、《管理世界》、《经济学(季刊)》四大国内经济学权威期刊2012~2014年1126篇论文分析发现,数学在经济学研究中的应用愈加普遍,经济学研究热点领域的问题导向性越来越明显,经济学研究与现实的联系越来越紧密,本土化、规范化和国际化程度在不断提升。同时,根据一些国际公认的排名,国内一些高校的经济学和商学、经济学和计量经济学已经跻身全球前200强乃至前100强,或者入选ESI[®]世界前1%(田国强,2016)。

三、经济学研究中 “数学滥用”的表现

传统的数理经济学中,文字和数学符号有严格的对应关系。罗默(2015)认为,“数学滥用”则在文字和数学符号之间、理论表述和实证内容之间故意

留有一些可操纵的空间。“数学滥用”使“学术政治”伪装成了科学。学院政治如同其他形式的政治一样,充斥着激情满满的宣言,开始身披科学的外衣,导致“数学滥用”伪科学方法的出现(Romer,2015)。东西方思维习惯不同,“数学滥用”的表现也有所不同。林鸿伟(1999)认为,西方思维方式重视经验的总结,但更注意理性的演绎和因果关系探求;东方思维方式则更注重思维逻辑。《经济研究》、《管理世界》等国内诸多经济学顶尖期刊论文,具有较高的思想性和创新性,数学应用总体也是恰当的。但是,“数学滥用”却在博硕士论文、普通经济学期刊中较多存在。最近十几年,申请经济学博士或硕士学位的论文,大都采用数理模型,有些时候这些模型并不必要。似乎存在一个荒唐的观点,即数学模型越复杂、占据篇幅越多、附录的计算机程序越长,论文的含金量就越高。对于经济学期刊来说,有定量分析方法、有“漂亮”数学模型的学术文章更容易发表似乎是一个“潜规则”(石华军、楚尔鸣,2013)。仔细翻看这些文章,有些数学模型是为了更清楚地阐述和论证经济问题,但有些则纯粹是“画蛇添足”。

如何界定“数学滥用”?我们可以从经济学中引入数学的目的和解决经济问题的环节入手来剖析这一问题。经济学研究中引入数学的目的是通过数学推导,建立经济学前提与结论间的严密逻辑,从而得到有价值的结论。数学方法的引入应包括以下环节:(1)对经济事项的量化,建立目标函数。此阶段要确保目标函数与研究的问题紧密联系,这是理论推演的基石。(2)前提假设和约束条件的确立。前提假设和约束条件应明确、符合研究问题且不能脱离现实。(3)数理模型的推演。数理推演首先要从明确无误的假设出发,在推理过程中严格按照“如果——则”的逻辑陈述,直至整个推理过程结束。(4)实证检验。实证检验是利用实践数据来检验理论模型是否符合现实的方法。综上,一项经济学研究中引入数学,如果是为了对经济变量之间的因果关系进行全面、精确、严谨的阐述,并且能够基于合理假设推导出符合逻辑的经济理论、解释经济现象,则属于正常、合理地使用数学。反之,数学工具的使用偏离了经济研究和经济分析这一根本目的,为了追求形式的“科学”而玩弄数学模型,

则属于“数学滥用”。另外,模型是否复杂、是否过多或者过度简化不能作为“数学滥用”的依据,因为现实中的经济问题多样,有时复杂的模型可以更好的厘清经济变量之间的关系,有时也需要对复杂的经济问题进行抽象简化。因此,经济学研究可以、有时也必须使用数学方法和模型,但绝不可偏离经济学研究本身。根据以上对经济学中引入数学的环节剖析,从理论和实证两种主流经济学研究模式概括“数学滥用”的典型表现如下。

(一)理论模型假设不符合现实或根据结论修改假设

经济学研究中不少理论模型存在的一个明显问题是,理论模型前提假设与现实世界不符,不符合直觉,或者对现实环境过度简化;忽略了现实中对结果有重大影响的条件;约束条件不明确,没有厘清研究问题的边界,但是得出的结论却声称可以较好地解释经济现象和指导政策制定。凯恩斯(Keynes)在《就业、利息和货币通论》中就指出:“大部分数理经济学中的内容只能算是一种‘堆砌’,这些理论依赖于不准确的假设,学者迷恋于华而不实的数学符号,忽略了现实世界的复杂性和联系性”(凯恩斯,1997)。罗默(Romer,2015)在文中对Lucas和Moll(2014)的文章进行了批判,认为原文假设存在一个经济P,在起始阶段知识在工人之间的分布是无界的,并且尾部服从帕累托厚尾。在此假设下,当时间趋于无穷时,经济增长率趋近于 γ 。然而,此假设并不符合实际,因为这要求在0时刻,有些工人已经掌握了未来所有时刻的(生产技术)知识。同样,Boldrin和Levine(2008)则为“完全竞争”赋予了与公认标准完全不同的数学含义。在其理论模型中,创新者是垄断者,是新发明产品的唯一供给者,然而,原文却强制假设“此创新者被迫接受一个给定的产品价格”,即价格的接受者。除了专业术语与标准定义不同外,语言表述也与规范表述有所出入。例如,原文认为欧拉方程结论并不适用,因为只有当产量没有限制时,价格才等于边际成本。然而,两阶段增长模型已经可以说明该文的马歇尔局部均衡的分析方法是有明显错误的。

此外,数学滥用还表现在根据结论任意修改理论模型的假设。Pfleiderer(2014)指出,有一些学者

通过“反向工程”(Reverse Engineering)的方法,调整模型假设以得出想要的结论。更有一些学者不考虑模型假设的现实意义,为得到预期结论而刻意设定模型假设,再用模型结论来“认识”经济现象和提出政策建议,Pfleiderer将这些模型称为“变色龙”。因此在经济学研究中,我们应该从对现实经济世界的认知开始,再对理论模型和假设进行初步筛选,才具有继续研究的价值。

(二)数学模型过度运用

数学模型在经济学研究中只是方法和手段,核心依然是经济问题或者故事本身。如果结论本来已经很清楚,引入数学模型并没有得到更有价值的结论或增进逻辑联系,只是为了追求形式上的“科学化”,就属于数学模型过度运用。数学模型过度运用的原因在于模糊了目的和手段之间的关系。模型本身并没有错,但研究者忽视了模型的适用边界;或与研究问题相关的数学模型并不存在,硬套模型产生问题。例如,某些经济史学的研究,生搬硬套数学模型,虽然数理分析也是认识历史的途径之一,但是最近几年非历史主义的形式化倾向,研究看似很有科学性,实质并没有在史料发掘以及“以史为鉴”上的边际贡献。

国内外许多学者已经开始反思理论模型的过度运用问题。Caballero(2010)认为,越来越多的学者在研究宏观经济问题时,过度沉迷于动态随机一般均衡模型(DSGE)的内部逻辑,混淆了这一模型在经济现实中的准确性和适用性。Krugman(2009)认为,经济学界有所迷失的重要原因在于,宏观经济学家错误地把披着数学外衣的完美主义理论当作真理和现实。例如,一些学者沉迷于理论模型,得出了诸如经济大萧条的原因在于假期过多这样的极端结论。冯俊新等(2011)指出,经济学者在研究宏观经济问题时,必须防止过度沉迷于数学模型的内部逻辑,要注重经济学问题本身的逻辑和内在联系。尹世杰(2005)认为,经济学可以而且应该运用数学这个重要的工具来分析经济问题,但是决不能、也不应该“数学化”经济学这门极其重要的学科。贾根良和徐尚(2005)认为,经济学研究应该反思过分沉溺于数学技巧的弊端,倡导回归经济问题本身,拒绝将数学视为科学标志的科学主义观念。

问题。然而,不少研究却缺少内生性问题的排查,没有对工具变量的适用性进行评估,更有甚者,所选用的工具变量不仅没有解决原来的内生性,还带来了更加严重的内生性。

实际上,“数学滥用”的现象不仅在经济学研究中,在其他人文社会科学,如管理学、法学、史学等研究中也一定程度上存在。现实中,管理实践有很强的独立性,套用数学模型或大样本的统计方法,往往会掩盖成功管理特质的独特性,得到的结论反而没有借鉴意义。所以,案例分析在管理学领域的很多研究中可能更加适用。黄宗智和高原(2015)认为,法学研究应该拒绝数学形式主义的方法,应立足于经验证据,首先从归纳出发,然后应用演绎逻辑导出可靠的推断和假说,最后再返回到经验世界中去检验。徐祥运(2005)认为,哲学社会科学有其固有的特征和界限,是一个多参数多变量的动态体系,难以用数学形式表达,反对在哲学社会科学研究中不切实际的“滥用数学”。

四、经济学研究中“数学滥用”的负面影响

如果“数学滥用”只是少数情况,不影响最终达成科学的、一致的结论,那么其危害也仅仅是局部的、暂时的。不幸的是,“柠檬市场”理论表明,随着“数学滥用”的不断增多,区分“数学滥用”和传统(严谨的)数理经济学将会十分困难。

“数学滥用”问题会随着研究者的学习、引用而自我加强,并通过教学活动产生代际影响,经由学术期刊等传播平台进一步放大这种不利影响,最终影响政策制定、经济决策,影响经济生活中的每个人。Romer(2015)也指出,“数学滥用”的影响可能是普遍的、永久的。

(一)对经济学学术研究的负面影响

经济学研究中引入数学的一个重要原因是数学能够准确、简洁且有效地表达观点,使逻辑推理更加严谨。然而数学工具的引入也存在方法论的导向性问题,能否运用数学模型来分析经济关系逐渐成为判断一项研究学术价值的重要依据(林毅夫,2005)。这种导向的负面作用,导致了经济学研究中的“数学滥用”现象。“数学滥用”会使学者忽视对经济学问题本身的深入思考,扭曲经济学者思考

问题的思维模式。比如经济问题首先应该思考的是:这个因素的真实内涵是什么,存在何种影响机制?带着这样的思考去调查研究,才可能得到有意义的结论。而沉迷于数学工具者,首先不是关心经济运行的真实情况如何,而是首先思考:这个因素可以量化吗,需要采用什么模型,改变哪些条件可以实现自己想要的结果。如果不能量化,就放弃了此问题的研究。更有甚者,则通过玩弄数学模型达到想要的结论。久而久之,学者会失去对问题的创新性见解和敏锐的洞察力,研究越来越脱离实际。因此,“数学滥用”会阻碍思想的创新,导致的结果就是产生出有大量包含冗余数理模型的经济学论文,而真正有思想的文章不多。正如保罗·罗默(2015)批判的那样,“经济学研究中的‘数学滥用’,忽视了紧密的逻辑演绎,往往导致逻辑滑坡。如果这种不严谨甚至是学术不端持续下去,数学模型就会丧失解释力和说服力。”

经济学期刊放大了“数学滥用”对于经济学研究的不利影响。学术期刊在某种程度上发挥着研究成果的鉴定作用。什么样的研究是好的研究,由同行评议决定。学者会通过学术期刊最新发表的论文来学习、模仿他们认为正确的研究模式。所以,一旦研究模式出现了某种错误倾向,例如“数学滥用”,同行评议这种自我强化的机制很难自发地进行纠正。

(二)对经济学教学的负面影响

2000年6月,法国一批经济学专业的学生在互联网上发表请愿书,掀开了经济学改革国际运动的序幕(陆夏,2011)。请愿书认为,目前的经济学教学存在缺陷,新古典经济学占压倒性支配地位,过于迷恋数学形式主义且严重脱离现实,数学本身成为追求的目标。这场经济学改革的国际运动,说明了经济学中“数学滥用”、过度数学化现象普遍存在的一个原因在于,经济学教学中过分强调数学模型的推导,忽视了模型背后的经济学思想训练。

学者在经济学研究中的“数学滥用”会影响其经济学教学。特别是《宏观经济学》、《微观经济学》、《计量经济学》等课程,教师十分注重数学模型的推导,缺乏对模型背后大量经济现象的剖析和引导。教师上课忙着推导公式,学生片面地将经济学课程理解为掌握各种数学模型。毕业后去业界工

作的学生,无法有效应用所学的经济学模型,认为经济学“无用”,实践与理论无法互补,两者越来越脱节;继续从事科学研究的学生,又不断向新的学生重复着老师们的教学方法。经济学的“数学滥用”在经济学的教学过程中被不断延续。

中国的经济学教学尤其需要注意“数学滥用”的负面影响。经济学作为社会科学“皇冠上的明珠”,课程的核心应该在于传授经济学模型背后的原理,培养经济学直觉,训练经济学分析思路,让学生具备理解和解决现实经济问题的能力。中国学生的数学功底普遍较好,这使得学生在经济学的本土和国际学习过程中,会强化对于数理模型的偏好。一个经济思想的产生通常并不依赖于数学推导,而是通过细心观察经济学现象、阅读大量文献并经过长期思考才能产生出来(洪永森,2014)。学生的经济学直觉训练普遍不足,发现问题的能力不够。这些学生成长之后的研究也会剑走偏锋,发表论文的国际学术影响力不强。这可能也是余广源和范子英(2017)研究发现,中国经济学科的国际影响力较弱,全国仅两所大学(北京大学和清华大学)的“经济学·商学”学科进入ESI全球前1%,离国家制订的世界“一流学科”的目标还相差较大的原因所在。

《计量经济学》是经济学实证研究方法的基础,也是重要的经济学课程。但是,错用和滥用计量经济学模型的现象也不断发生,甚至普遍存在(李子奈,2007)。计量经济学不是经济统计学,也不是数学在经济学研究中的应用,而是属于经济学的范畴。它是使用经济观测数据,采用适合经济数据特点的统计方法,估计、验证经济理论或经济模型,解释现实经济现象的一门学科,是连接经济学理论与现实的桥梁(洪永森,2014)。因此《计量经济学》除了要学习“桥梁”本身的构造外,判断“桥梁”是否合适才是重要的。要判断“桥梁”是否合适,需重点关注“桥梁”的两端——理论与现实,明确“桥梁”只是起到联结(工具)的作用。但是不少《计量经济学》的课程直接上成了计算机软件的课程,只教了“桥梁”的构造,学生并不具备判断“桥梁”是否合适的能力。在教学阶段埋下了错用、滥用数学的种子,可能是学生今后在经济学研究中滥用数学的一个重要原因。

(三)对经济决策和社会生活的负面影响

2011年11月7日,70名哈佛大学学生退选格雷

戈里·曼昆(Gregory Mankiw)的经济学课程^⑦,称其课程是引爆金融危机的原因之一。曼昆是美国哈佛大学著名的经济学教授,29岁便已成为哈佛大学的终身教授,其所著的《经济学原理》和《宏观经济学》是国际上最有影响力的经济学教科书之一。哈佛大学学生此举并非针对曼昆教授,而是借此反映学生对当今保守的经济学教育的不满。他们认为,经济学教育太教条,是有偏的。这种偏见会影响哈佛大学的学生,他们中的许多人已成为当今政策的决策者。缺乏系统性、批判性思维使他们的决策出现失误,或许是造成本次金融危机的原因之一。

这一事件说明,经济学教学和研究中存在的问题,会直接影响政策决策和经济社会生活,与每个人都息息相关。“数学滥用”现象表明,部分经济学者已经从坚持科学精神转向了坚持某种学术政治立场。如果事实果真如此,那么经济增长理论的停滞不前和两极分化,并不是科学方法出了错,而是学术政治导致的结果(Romer,2015)。罗默认为,正是“数学滥用”导致了经济增长理论中的严谨数学模型消失,取而代之的是不严谨、随意的“数学滥用”行为。“数学滥用”可能会导致经济学某些领域的研究长期停滞,缺乏创新性见解。当2008年全球金融危机全面爆发,主流宏观经济学无法对危机做出准确的判断并提供有效的解决方案。金融危机爆发后,一些经济学家开始反思,金融危机真正的原因在于人性的贪婪和金融监管的失灵,显然这是DSGE等模型无法刻画的(Caballero,2010)。

经济学研究最终需要服务于社会。好的经济学研究应该能够将复杂的问题简单化,而不是反过来。晦涩的数学语言或者专业术语如果作为终极形式,只能起到相反的效果。

五、对经济学研究中 “数学滥用”现象的反思

经济学研究中使用数学工具与模型,大多数学者并不反对,他们反对的是经济学研究中“数学滥用”的现象。罗默的批判引起诸多学者的讨论。Joshua Gans(2015)、Brad DeLong(2015)、Simon Wren-Lewis(2015)等对罗默的观点表示赞同,认为罗默并不是反对经济假设微观基础的简单化,更不是反对数学在经济学中的应用,而是反对“数学滥

本刊专稿

用”。他们认为,罗默通过期刊(AER)和会议(美国经济学会)的广泛影响来表达对经济学研究整体方向的批判,对学术发展是有益的。当然也有一些学者对罗默的批判表示不同看法,比如 Dani Rodrik(2015)、Noah Smith(2015),他们主要对罗默文章中认为经济学研究应该达成一致的观点提出了反对^⑥。Dani Rodrik 对罗默观点的回应是:经济学并不是自然科学,能够在所有情况下找出一个最优的模型。经济学研究没有必要达成某种共识,应保持经济学中理论模型的多样性,提倡研究方法的多元化。

罗默对经济学中“数学滥用”现象的批判及在经济学界引发的这场大讨论值得所有经济学家反思。我们可以对“数学滥用”问题所引发的两个重大问题进行思辨,以图找出解决“数学滥用”的思路。首先,“数学滥用”混淆了经济学研究的目的与方法,这一问题即经济学研究的思想性与技术性之辨;其次,“数学滥用”不仅没有揭示出经济变量之间的关系,反而会使人们对经济运行规律误读,这一问题有关经济学研究的因果关系与相关关系之辨。

(一) 经济学研究:重思想还是重技术?

面对国内经济学术界的思想性和技术性之争,全国哲学社会科学规划办曾牵头,在国内开展了3轮较为广泛的讨论。经过充分讨论,经济学学术界、期刊界达成了一些共识。

第一次讨论的代表性观点刊发于《光明日报》2012年10月28日第5版。中国社会科学院数量经济与技术经济研究所李金华发表的代表性文章《经济学论文:重思想还是重模型》(李金华,2012),剖析了经济学论文数学模型泛化的成因,并认为期刊界有责任把好用稿关、守好人刊门。国内经济学论文中数学模型泛化可能有3个方面的原因:第一,“海归”学者带回国外学术研究范式的影响;第二,国内主流学术期刊模仿国外期刊的数理偏好;第三,国内高校经济学科的专业和课程设置中重数理而轻思想,导致研究者基本功不扎实的后果。经济学期刊应担负起“让科学、有效的数学模型见诸于世,应用于实际,服务于社会;不让错误的模型、伪模型见诸于刊,防止数学模型应用的泛滥和混乱”的作用。

第二次讨论开始于2013年8月23日,由《经济理论与经济管理》发起,国家社科基金资助的几家

经济学期刊联合召开了“经济学论文的思想性与技术性的关系”专题学术研讨会,并最终由5家经济学期刊发布了“坚持‘思想性优先’的选稿原则”的联合声明^⑦:(1)经济学研究应当坚持“问题导向”,而不是“技术导向”;(2)坚持“思想性优先”的选稿用稿原则;(3)正确处理好思想性与技术性的关系。会议还邀请了国内多位著名经济学家,与会专家一致认为,经济学研究应将思想性放在优先位置,数学模型应当服务于新思想、新观点的发现,而不能片面追求数学模型本身的复杂性和形式化。此次联合倡议可看作是经济学界对“数学滥用”问题的一次主动出击。

第三次讨论是由全国哲学社会科学规划办发起,国家社科基金资助的全部26家中国经济学、管理学期刊共同发起的对中国经济学研究选题、研究范式的导向讨论^⑧。《经济研究》《管理世界》《世界经济》《中国工业经济》《金融研究》《会计研究》《财经研究》等经济学、管理学权威期刊明确表示,应发挥经济学期刊的引领作用,对中国的经济学研究进行选题引领、研究范式引领。经济学研究中使用数学模型本身没有问题,但目前出现了过分依赖实证分析、重模型轻思想的倾向,这是需要纠正的。经济学期刊选题应该更关注中国经济的现实问题和热点问题,注重理论创新,既要坚守学术为本、也要服务政府决策;经济学研究范式应坚持科学标准,避免对任何单一范式的迷信,方法必须服务于思想(樊丽明等,2015)。本次讨论可以看作是中国主流经济学期刊对经济学研究中“数学滥用”现象的集体抵制和纠偏。

2016年5月17日,习近平总书记主持召开哲学社会科学工作座谈会并发表了重要讲话,在讲话中指出:“创新是哲学社会科学发展的永恒主题,也是社会发展、实践深化、历史前进对哲学社会科学的必然要求。”“理论创新只能从问题开始,从某种意义上说,理论创新的过程就是发现问题、筛选问题、研究问题、解决问题的过程。”习近平总书记的讲话强调了哲学社会科学研究中问题的重要性。习近平总书记在讲话中还指出“哲学社会科学研究范畴很广,不同学科有自己的知识体系和研究方法。对一切有益的知识体系和研究方法,我们都要研究借鉴……对现代社会科学积累的有益知识体系,运用

的模型推演、数量分析等有效手段,我们也可以,而且应该好好用。需要注意的是,在采用这些知识和方法时不要忘了老祖宗,不要失去了科学判断力……如果用国外的方法得出与国外同样的结论,那也就没有独创性可言了。”习近平总书记的讲话为解决经济学研究中思想性与技术性的矛盾指明了方向。只有原创性的思想和理论才能构建经济学学科的学科体系、学术体系和话语体系,模型推演、数量分析只是证明思想和理论的手段。

(二) 经济学研究: 因果关系还是相关关系?

大数据应用于经济学研究领域,就产生了经济学研究的方法之争。“经济学研究的是相关关系还是因果关系?”大数据倡导者维克托·迈尔·舍恩伯格(2013)指出,大数据时代最为重要的转变就是从因果关系的研究转向相关关系的研究(谢志刚, 2015)。Noah Smith认为,随着当今信息和计算机技术,特别是大数据技术的发展,未来(基于海量数据的)实证研究方法必然会成为主流。这种潮流的一个典型例子,是机器学习(Machine Learning)在经济学中的应用。机器学习不需要依赖于经济学理论,通过对大量数据进行分析,识别数据本身的主要特征。换句话说,就是“让数据说话”。他们认为,未来经济学将从完全依赖于理论,逐渐转向数据驱动(Data-driven)的研究模式。

然而,这种观点是否正确呢?凯恩斯在《就业、利息和货币通论》中,认为基于概率上的相关关系推导出的经济结果值得商榷,因为仅凭借理论推演或个人经验来预测经济事件或得出结论,这些预测和结论事后几乎都被证明是错误的(凯恩斯, 1997)。洪永淼(2007)指出,计量经济学更关注的是经济变量之间的因果关系,以揭示经济运行规律。数学模型的推演,并不一定能揭示经济变量之间的因果关系。

经济变量的因果关系,存在于经济学现象之中,由经济学理论所揭示,数学模型可能正确也可能错误验证出因果关系。综观国内外的经济学学术研究,对于因果关系的揭示已经越来越重视。不少经济学研究都包含内生性检验,包括巧妙地应用外生冲击、特殊样本以及克服内生性的各种计量方法应用,研究结果一般都会包含稳健性检验,以各种计量手段保证因果关系的成立。这是一个可喜的现象,

说明经济学与数学并不对立,数学如果应用恰当,对于经济学研究因果关系的揭示是有帮助的。

更为有趣的是, Athey 和 Imbens (2015) 的最新研究指出,最新的机器学习技术可以用来分析数据间的因果联系,将这一技术运用于经济学领域,可以分析经济学家们最为关注的一类问题——“政策对经济的影响(因果关系)”。该研究在美国国民经济研究局(NBER)会议上引起了学者的广泛兴趣。与传统机器学习主要研究数据预测技术,即主要考察数据间的相关关系不同,新的大数据技术开始注重经济学研究最根本的关切——因果关系。可见,在大数据时代,经济学研究注重变量之间因果关系的宗旨还是没有改变。技术只要服务于目的,两者就可以协调。因果关系的确立建立在经济理论的基础之上,因此未来的经济学研究需要学者们不断创新经济理论,同时也应发挥大数据技术在揭示经济变量因果关系上的作用。

六、结论

著名经济学家保罗·罗默(Paul Romer)在《美国经济评论》上的文章(Romer, 2015)引起了学界对经济学研究中“数学滥用”现象的关注和讨论。本文以这场争议为背景,首先回顾经济学研究中引入数学的历史,以肯定数学在经济学研究中发挥的积极作用;再从“数学滥用”的表现形式、“数学滥用”的负面影响等方面系统地剖析了“数学滥用”现象及难以根治的原因;接着从经济学研究的“思想性与技术性”、“因果性与相关性”等重大关切出发阐述对该问题的反思,尝试找出解决“数学滥用”的思路。

经济学研究中引入数学已经有 100 多年的历史,数学的引入是为了形成完整、严格的理论体系,这是值得尊重的。在经济学研究中引入数学,为中国的经济决策科学化和经济学研究走向世界起到了积极的作用。然而,如今的“数学滥用”现象在经济学界越来越严重,主要体现在:(1)理论模型假设不符合现实或根据结论修改假设;(2)数学模型过度运用;(3)实证研究与经济理论相脱节;(4)实证过程不规范。

“数学滥用”问题会随着经济学研究者的学习、引用而自我加强。“柠檬效应”促使学术质量让位于数量。在数量评价的导向下,经济学者逐渐失去严

谨治学的动力,转而走捷径,甚至玩弄数学模型以达到想要的结论。长此以往,学者将失去敏锐的洞察力和对问题的创新见解,研究越来越脱离实际。学术期刊的同行评议制度又会自我强化“数学滥用”等问题,因此,必须通过外力来主动引导和纠正。

“数学滥用”还会通过教学活动产生代际影响。中国的经济学教学尤其需要注意过度数学化的负面影响。注重数学模型推导的经济学课程,使学生无法在工作中有效应用所学理论;继续从事科学研究的学生,又不断重复着不当的教学方法。中国学生良好的数学基础强化了其在国际学习竞争中对于数理模型的偏好。经济学直觉训练不足、发现问题的能力不够,今后研究的影响力就不够。中国经济学学科的“双一流”建设还有很长的路要走。

有偏的经济学研究还会对经济决策和社会生活产生负面影响。无论金融危机是否真的与经济学课程的“数学滥用”有关,国际上几次经济学罢课风波也值得我们对于经济学研究和教学中教条主义的反思。现有的主流宏观经济学无法对危机做出准确的判断并提供有效的解决方案,金融危机所反映的人性贪婪和监管失灵也远非DSGE等模型所能刻画。经济学研究最终需要服务于社会。

中国经济学界对于“数学滥用”现象已经开始自我纠正。经济学学术界和期刊界曾就“技术必须服务于思想”开展了3轮广泛讨论,并达成共识。主流经济学期刊已经对经济学研究中“数学滥用”现象进行集体抵制和纠偏。这也是繁荣中国哲学社会科学,建立中国特色的经济学话语体系的必然要求。

当前需要对经济学研究和教学进行改革。第一,坚持定性研究与定量研究相结合。经济学研究以经济理论的逻辑分析为基础,数学具有严谨的形式逻辑,两者的有机结合使得经济学知识易于积累和传播。我们需要抵制的是“数学滥用”而非“数学应用”。恰当的数学方法有助于辨识经济变量之间的因果关系。第二,坚持问题导向。经济学研究和教学应该以问题为导向,而不是以技术为导向,数学方法只是手段。经济学的教学应该引导以及训练学生对经济问题的思考,培养经济直觉,倡导批判性思维。第三,坚持简单性原则。提倡复杂问题简单化,而非反之。无论是否采用数学形式,只要能清楚说明观点即可,提倡研究范式的多元化。第

四,坚持数学运用的适度原则。根据研究的实际需要,实事求是地应用数学,不玩弄数学游戏。使用数学应严谨,注意模型的边界条件,坚持因果关系辨识。反对经济学研究中的数学形式主义,反对“数学滥用”。

总之,中国经济学研究应该避免“数学滥用”,扭转“西方笼子里跳舞”的倾向,摒弃形式主义的学术评价标准。坚持经济学研究的思想性,立足中国现实,提炼中国问题,正确总结“中国理念”,科学概括“中国经验”,才能建立中国特色的经济学学术体系和话语体系。只有这样才能逐步实现“双一流”建设的目标,做出真正有创新的经济理论,使中国的经济学研究走向国际、引领世界。

(作者单位:陆蓉,上海财经大学金融学院;邓鸣茂,上海财经大学金融学院、上海对外经贸大学金融管理学院;责任编辑:张劲松)

注释

①作者根据Romer(2015)整理。

②石华军、楚尔鸣(2013),科学主义是指一门学科虽然表面上使用了科学的研究方法,却未得到科学的结果,从而使得该学科看上去形似科学,而事实上不是科学。

③2015年10月,国务院印发了《统筹推进世界一流大学和一流学科建设总体方案》,计划通过“双一流”建设,推动一批学科进入世界一流行列。2017年1月24日,教育部、财政部、国家发展和改革委员会联合印发了“双一流”实施办法,标志着接棒“985工程”和“211工程”的“双一流”建设开始全面启动。“双一流”评选将参照国际相关评价,越来越多的大学把进入ESI全球前1%的学科数量定为发展目标之一(余广源、范子英,2017)。

④恩格斯:《自然辩证法》,人民出版社1984年版,第163页。

⑤ESI, Essential Science Indicators, 是Web of Science中SCI, SSCI等核心数据库中同一年同一个ESI学科中发表的所有论文,按被引次数由高到低进行排序的一个指标。ESI可以将论文被引结果再按照国家、机构、学科、学者等进行加总统计,衡量学科和人员的研究影响力。

⑥王美今、林建浩(2012)指出经济模型中的均衡往往是一系列假定之下得到的经济变量关系的结构方程,而协整体现的是变量间某种长期稳定的统计关系,如果等同就存在3方面的问题:第一,变量之间不具备均衡关系,仍然可能存在协整关系;第二,检验得到的协整方程可能有多个,无法反映多个变量之间的均衡关系;第三,均衡可能包括短期均衡、局部均衡等,显然均衡不等同于协整关系。

⑦详见报道“70名哈佛大学学生退选曼昆,称其课引爆金融危机”<http://news.sohu.com/20111110/n325158548.shtml>。

⑧罗默的批判引起诸多学者的讨论,本部分争论是作者根据彭博网站整理。详见:<http://www.bloombergvew.com/articles/2015-09-01/economics-has-a-math-problem>。

⑨见《坚持“思想性优先”的选稿原则——五家经济学期刊倡议书》,《财经研究》,2014年第1期。5家期刊为《经济理论与经济管理》、《财经研究》、《经济学家》、《经济评论》、《南开经

济研究》。

⑩详见“经济新常态下发挥经济学期刊引领作用研讨会”专题报导,《光明日报》,2015年5月21日第16版。

参考文献

(1) Athey, S. & Imbens, G., 2015, “Machine Learning Methods for Estimating Heterogeneous Causal Effects”, *Statistics*, Vol.113, pp.353~7360.

(2) Arrow, K. J., 1953, “Le RôLe Des Valeurs Boursières Pour La RéPartition La Meilleure Des Risques”, *Econometrie, Colloques Internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique*, vol.40, pp.41~48 (English translation in: “The Role of Securities in the Optimal Allocation of Risk-bearing”, *Review of Economic Studies*, 1964, Vol.31, pp.91~96).

(3) Arrow, K. J. & Debreu, G., 1954, “Existence of an Equilibrium For A Competitive Economy”, *Econometrica*, Vol.22, pp.265~290.

(4) Boldrin, M. & Levine, D. K., 2008, “Perfectly Competitive Innovation”, *Journal of Monetary Economics*, Vol.55, pp.435~453.

(5) Caballero, R. J., 2010, “Macroeconomics After the Crisis: Time to Deal with the Pretense of Knowledge Syndrome”, *Journal of Economic Perspectives*, Vol.24, pp.85~102.

(6) Krugman, P., 2009, “A Dark Age of Macroeconomics (Wonkish)”, *New York Times*, (January 27th) at <http://krugman.blogs.nytimes.com/2009/01/27/a-dark-age-of-macroeconomics-wonkish/>.

(7) Lucas, Jr. Robert E., 2009, “Ideas and Growth”, *Economica*, Vol.76, pp.1~19.

(8) Lucas Jr, R. E. & Moll, B., 2014, “Knowledge Growth and the Allocation of Time”, *Journal of Political Economy*, Vol.122, pp.1~51.

(9) Markowitz, H., 1952, “Portfolio Selection”, *The Journal of Finance*, Vol.7, pp.77~91.

(10) Pflleiderer, P., 2014, “Chameleons: The Misuse of Theoretical Models in Finance and Economics”, *Revista de Economía Institucional*, Vol.16, pp.23~60.

(11) Romer, P. M., 2015, “Mathiness in the Theory of Economic Growth”, *American Economic Review: Papers & Proceedings*, Vol.105, pp.89~93.

(12) Temin, P., 2008, “Real Business Cycle Views of the Great Depression and Recent Events: A Review of Timothy J. Kehoe and Edward C. Prescott’s Great Depressions of the Twentieth Century”, *Journal of Economic Literature*, Vol.46, pp.669~684.

(13) 保尔·拉法格等:《回忆马克思恩格斯》,马集(译),人民出版社,1973年。

(14) 德布鲁(Debreu):《数学思辨形式的经验理论》,史树中译,《数学进展》,1988年第3期。

(15) 杜两省:《中国经济学的数学化》,《政治经济学研究报告(4)》,社会科学文献出版社,2003年。

(16) 恩格斯:《自然辩证法》,人民出版社,1984年。

(17) 樊丽明、蒋传海、陆蓉:《“经济新常态下发挥经济学期刊引领作用研讨会”综述》,2015年,全国哲学社会科学规划办公室网站 <http://www.npops-cn.gov.cn/n/2015/0518/c362661-27018845.html>。

(18) 冯俊新、王鹤菲、何平、李稻葵:《金融危机后西方学术界对宏观经济学的反思》,《经济学动态》,2011年第11期。

(19) 韩德瑞(Hendry):《动态经济计量学》,秦朵译,上海人民出版社,1998年。

(20) 洪永森:《计量经济学的地位、作用和局限》,《经济研究》,2007年第5期。

(21) 洪永森:《现代经济学的十个理解误区》,《经济资料译丛》,2014年第3期。

(22) 黄宗智、高原:《社会科学和法学应该模仿自然科学吗?》,《开放时代》,2015年第2期。

(23) 贾根良、徐尚:《经济学怎样成了一门“数学科学”——经济思想史的一种简要考察》,《南开学报(哲学社会科学版)》,2005年第5期。

(24) 凯恩斯(Keynes):《就业、利息和货币通论》,徐毓丹译,商务印书馆,1997年。

(25) 柯兰德、布兰纳:《经济学教育》,美国密歇根大学出版社,1992年。

(26) 李金华:《经济学论文:重思想还是重模型》,《光明日报》,2012年10月28日05版。

(27) 李子奈:《计量经济学模型方法论的若干问题》,《经济学动态》,2007年第10期。

(28) 李永刚、孙黎黎:《诺贝尔经济学奖得主学术背景统计及趋势研究》,《中央财经大学学报》,2016年第4期。

(29) 林鸿伟:《从先秦矛盾律思想的角度看东西方思维方式的差异及其影响》,《哲学动态》,1999年第3期。

(30) 林毅夫:《论经济学方法》,北京大学出版社,2005年。

(31) 陆夏:《“经济学改革国际运动”十周年:回顾与反思——访经济学家贾根良》,《海派经济学》,2011年第1期。

(32) 维克托·迈尔·舍恩伯格,《大数据时代》,盛扬燕、周涛译,浙江人民出版社,2013年。

(33) 史树中:《从数理经济学到数理金融学的百年回顾》,《科学》,2000年第6期。

(34) 史树中(译):《德布鲁·数学思辨形式的经验理论》,《数学进展》,1988年第3期。

(35) 石华军、楚尔鸣:《当代经济学研究方法过度数学化的反思与纠偏》,《青海社会科学》,2013年第5期。

(36) 斯坦利·杰文斯:《政治经济学理论》,商务印刷馆,1984年。

(37) 田国强:《现代经济学的基本分析框架与研究方法》,《经济研究》,2005年第2期。

(38) 田国强:《“双一流”建设与经济学发展的中国贡献》,《财经研究》,2016年第10期。

(39) 王美今、林建浩:《计量经济学应用研究的可信性革命》,《经济研究》,2012年第2期。

(40) 王庆芳、杜德瑞:《我国经济学研究的方法与取向——来自2012至2014年度1126篇论文的分析报告》,《南开经济研究》,2015年第3期。

(41) 韦森:《经济学的性质与哲学视角审视下的经济学——一个基于经济思想史的理论回顾与展望》,《经济学(季刊)》,2007年第3期。

(42) 乌家培:《我国数量经济学发展的昨天、今天和明天》,《西部论坛》,2008年第1期。

(43) 习近平:《在哲学社会科学座谈会上的重要讲话》,人民网,2016年5月18日。

(44) 徐祥运:《如何看待哲学社会科学数学化》,《佳木斯大学社会科学学报》,2005年第4期。

(45) 谢志刚:《大数据再掀经济学方法论之争》,《中国社会科学报》(2015年9月17日)。

(46) 尹世杰:《经济学应该“数学化”吗?》,《经济学动态》,2005年第5期。

(47) 余广源、范子英:《“海归”教师与中国经济学科的“双一流”建设》,《财经研究》,2017年第6期。