

教育定量研究范式：价值、困境与创新路径

王攀峰 王亚荣 翟静丽

【摘要】教育定量研究范式是以实证主义为基础,运用数学工具或统计分析等手段对教育现象或教育过程进行测量,依据数据资料检验理论假设,揭示教育现象中各种因素相关关系的研究范式。它是提升教育研究科学化的关键,是引领教育高质量发展的工具,也是适应教育数字化转型需要的必然趋势。但是,当前教育定量研究在推动教育学走向科学化与实证化的过程中面临着多重困境,表现为方法的“内生性”问题、量化的“前提性”问题和研究的“规范性”问题。我国教育研究向实证研究范式的转型、信息技术的迅猛发展、数据共享与公开机制的形成,为定量研究范式创新提供了现实可能。未来,教育定量研究范式应在多种维度上进行变革和创新,推行复制性研究,发展计算教育学,加强教育预测研究。

【关键词】定量研究范式;复制性研究;计算教育学;教育预测研究

【作者简介】王攀峰,湖北荆州人,教育学博士,首都师范大学教育学院教授,主要从事课程和教学理论、教育研究方法研究(北京 100089);王亚荣,首都师范大学教育学院博士研究生(北京 100089);翟静丽(通讯作者),上海师范大学教育学院副教授(上海 200234)。

【原文出处】《大学教育科学》(长沙),2024.2.50~58

【基金项目】北京市教育科学“十四五”规划 2021 年度优先关注课题“教育研究范式创新研究”(BBEA21005)。

教育定量研究范式是以实证主义为基础,运用数学工具或统计分析等手段对教育现象或教育过程进行测量,依据数据资料检验理论假设,揭示教育现象中各种因素相关关系的研究范式。早在 1985 年,胡森就将教育定量研究范式界定为:“模仿自然科学,强调适合于用数学工具来分析的经验的、可量化的观察。研究的任务在于确定因果关系,并作出解释。”^[1]作为教育领域思辨研究与质性研究的有益补充,教育定量研究范式以数据的方式对教育真理或教育规律进行呈现、描述和解释,在仿效“硬”科学的道路上推进了教育学科学化与实证化的发展。定量研究范式以其数据统计的客观性、方法程序的标准化、研究工具的科学性,在教育领域形成了极高的学术声望和研究地位,并受到国内外学者的广泛关注。有学者指出,“量化是促进包括教育学在内的社会科学取得突破性进展的关键”,量化是学科从前科学到科学的转折点,是学术

深化的里程碑,是促进学术争论深入的有效手段,是提高决策水平的可靠支撑^[2]。2015 年“全国首届教育实证研究论坛”在华东师范大学召开后,定量研究在教育领域被广泛应用,表现为论文比重逐年增长、模型方法不断更新、学科领域逐步扩大、研究团体日益壮大。研究者通过运用数据统计和计量模型来对教育现象进行全面深入的描述解释,极大提升了教育研究在分析工具、理论建构与科学规律上的现代化水平,增强了中国教育与国际接轨、与国际对话的学术自信。在中国教育改革转型的关键时期,学界还需要对教育定量研究开展本土化理论反思,直面学术困境,破解方法论问题,谋求未来发展之道。

一、教育定量研究范式发展的应然价值

教育定量研究范式是提升教育研究科学化的关键,是引领教育高质量发展的工具,其发展具有应然价值。它不仅是适应教育数字化转型的结果,

也是教育学科取得深入发展和突破性进展的写照。

(一)提升教育研究科学化的关键

科学界往往把定量研究水平视为研究科学化的重要指标,教育研究科学化在某种程度上就是教育研究范式向实证化和定量化发展的过程。近年来,我国教育定量研究方法的运用表现出日益增长、不断更新、备受关注的趋势。2013—2022年间,从总体上看,我国运用量化研究方法的论文以超过3%的速度逐年增长,发文量占比达到19.6%;从发展趋势上看,占总体研究的比例由2013—2017年的17.6%增至2018—2022年的21.5%^①。近5年来,经典模型与统计方法在大部分论文中被广泛使用,复杂模型与现代方法也用于部分论文中,教育经济学、教育社会学、教育心理学等成为使用定量方法最多的学科领域。但定量研究方法的运用在规范性和科学性上仍存在诸多问题^②。与国外相比,我国教育定量研究方法的运用在数量与质量上还存在较大提升空间。统计发现,定量研究方法是当前国际教育研究中最主要的研究方法,占全部研究的38.55%,且量化研究方法不断更新迭代、日趋精细科学^④。从这个角度看,我国要提升教育研究科学化水平,还需在数量和质量上提升定量研究方法的应用水平、推进定量研究范式的发展。诚然,关于教育研究科学化问题还存在诸多争议,定量研究在探寻教育价值与生命意义方面也存在局限性^⑤。然而,近年来定量研究作为主要的实证研究方法之一,已在国内外心理学、经济学、社会学、政治学等人文社科领域得到广泛应用,不仅形成了较高的学术声望和学术地位,而且极大地推动了学科研究的科学化进程,促进了学科理论的深化与发展。

在科学界,定量研究水平往往也是评价研究成果科学性的重要指标。定量研究方法在自然科学领域的广泛应用不仅推动了自然科学的长足发展,而且提升了自然科学理论的规范性和成熟度。自然科学通过发展一套有效的研究方法和规范的研究程序,采用一种以量化为主要特征的实证研究范式,建立一套保证实现“经验—理论—检验—组织更广泛的材料—新的理论”的循环方法,形成了一种对经验材料自组织的过程和理论自我改进的机

制,可以使研究者排除主观失误与人为偏差,让研究材料变得完备,理论逐步逼近真理。定量研究广泛运用数据统计方法,不仅可以精确地描述和分析事物的数量特征,而且大大地提高了理论的逻辑清晰性、构造性与预见性^⑤。丹尼尔·贝尔指出,定量研究在社会科学中的广泛应用,使其获得了更高的学术威望和更大的社会影响力^⑥。陈云松认为,定量研究一直处于方法不断变革和快速发展之中,在社会学科中的地位越来越重要,为社会学科的知识积累奠定了坚实基础^⑦。袁振国提出,在自然科学与包括教育科学在内的社会科学研究中,“学术深化、学科发展取得的突破性进展,往往依赖于量化方法、手段和技术的创新”^②。因此,我们把自然科学中的定量研究方法应用于教育研究中,根据教育学科特点加以改造和创新,提升教育学理论的解释力、清晰性和预见性,不仅可以推进我国教育学科的科学化进程,而且可以提升教育研究质量,加快教育研究与国际接轨步伐。

(二)引领教育高质量发展的工具

进入新时代,我国学校教育改革从高速度发展向高质量发展转型。在高质量教育发展中,关于教育质量公平、政府教育投入结构与投入效率、课堂教学质量评价、拔尖创新人才培养以及学生学习幸福感、学生课业负担等问题的探讨不能仅仅停留于现象描述与理论论证层面,还应该构建量化的质量评价标准体系,围绕评价指标收集和分析数据,推进基于实证数据的定量分析与教育评价。教育定量研究对于促进教育高质量发展有着不可或缺的作用,推进教育定量研究在教育质量评价领域广泛的运用,是促进我国教育高质量发展的保障,也是推进教育治理现代化的关键。

以量化测评助推教育高质量发展工作具有重要意义,主要表现在如下几个方面:第一,明确教育现象和问题的关键特征。教育定量研究追求准确性,理论概念的操作化是定量研究中的重要环节,而操作化就是把教育现象中的关键特征转化为可观察、可测量的指标,以使用量化方法对这个变量进行有效测评,因此,定量研究有助于准确把握教育现象和问题的关键特征。第二,测评教育过程的

质量及育人效果。基于人工智能和大数据的定量研究能够实现对教育过程的实时记录和长期追踪,利用数据挖掘、学习分析技术可以开展深入系统的教与学的过程分析,利用用户画像技术可以对教师的教学效果进行评价。新型的教育定量研究不仅可以实现对教学过程的质量监测,而且可以深化人们对于教学活动内在机制和规律的认识。第三,基于数据进行科学预测与制定教育政策。我们可以利用呈现在教育过程中的部分数据,通过建构测评模型和利用计算工具,对教育发展趋势和未来走向进行量化预测,为教育决策提供参考信息和专业依据,为教育的高质量发展指明方向。

(三) 适应教育数字化转型需要的必然趋势

教育数字化转型既是当前我国教育改革的热点问题,也是未来教育实践创新的发展方向。教育数字化转型将数字技术融合在教育组织、教学过程、课程内容、教育评价、基础设施等教育领域各方面,推动教育结构、教育功能和教育文化发生整体系统的变革,形成信息空间、物理空间与社会空间相融合的新型数字教育生态系统。教育数字化转型凸显了定量研究范式在大数据时代的基础性功用和战略性价值,也推动着传统定量研究范式的创新发展。

一方面,教育数字化转型为教育定量研究范式的发展带来了更多的机遇。随着信息技术发生数字维度的飞跃,仅仅凭借哲学思辨或质性叙事来探讨教育问题已是不可能的了。教育数字化转型的核心就是将信息转化为可测量的数据并进行处理,如果没有科学的定量分析工具,不能运用数据来获取、分析和表达教育信息,就难以把握数字化教育信息的本质。教育科学研究需要与教育数字化转型步调一致,定量研究范式恰恰能够满足研究者运用数据确定、描述和分析教育现象的需要。可以说,在未来数字化教育生态系统中,谁掌握了定量研究范式,谁就把握了教育数字化转型的发展方向。另一方面,教育数字化转型对教育定量研究范式的发展带来了挑战。教育数字化转型为研究者提供了大规模、持续性、非结构化教育行为数据,而基于小样本、结构化、静态面板数据的传统定量研

究方法又日益显示出局限性,因此,教育定量研究范式的创新发展势在必行。教育研究如何以开放积极的态度去对待大数据、以科学有效的工具去处理大数据,便成为教育学科推进教育数字化发展建设的核心任务。我们只有不断吸收新型数据处理技术、重塑教育定量研究范式、开辟新的定量研究方法与技术,才能适应未来教育数字化转型的需要。

二、教育定量研究范式发展面临的实然困境

21世纪以来,伴随着中国社会转型、教育变革与现代信息技术的发展,教育定量研究在推动教育学走向科学化与实证化的过程中面临着多重困境,主要表现为方法的“内生性”问题、量化的“前提性”问题和研究的“规范性”问题。

(一) 方法的“内生性”问题:教育研究科学化发展与定量研究因果推断不足的矛盾

内生性问题是指教育领域非实验研究运用简单统计回归方法,只能说明变量之间是否存在关联,不能为研究因果关系提供强有力的解释和证据,在因果关系的推断上存在偏误重重的问题。教育定量研究的根本目的在于揭示教育活动的因果规律,主要包含实验研究与非实验研究这两大类方法。实验研究是识别变量因果关系最有效的方法。与自然科学不同,教育实验受到伦理道德和研究成本的制约,在自变量操纵和无关变量的控制上存在较大难度,无法成为教育研究的主导方法。大量重要的教育研究不得不使用基于问卷调查的非实验研究方法,由于非实验研究方法没有操纵自变量、很难判断变量的时间顺序以及存在太多无关变量未被解释,因此,依据非实验研究进行因果关系推断就会遭遇“内生性”问题的困扰^[8]。这些困扰包括一般性的遗漏变量偏误、自选择偏误、样本选择偏误和联立性偏误等^[9]。既然教育定量研究旨在阐明教育活动的因果关系和本质规律,而不是停留于描述变量间的统计相关,内生性问题就成为教育定量研究中长期存在、必须直面的问题。如何减少内生性问题,为研究因果关系提供强有力的解释和证据便成为当前教育定量研究面临的一大挑战。近年来,在国际教育研究领域,研究方法日趋精细

化和科学化,“倾向得分匹配、双重差分、工具变量、断点回归分析(尽管后三位目前应用仍较少)等统计分析方法的出现”,体现了教育研究者对解决内生性问题的重视^[4]。我们只有通过不断改进研究设计、计量模型及数据质量,才能减少“内生性”问题的威胁,从而对教育现象和问题提供令人信服的解释,凸显教育定量研究的方法优势。

(二)量化的“前提性”问题:教育数字化转型背景下定量研究数据质量不高

数据质量是解决教育定量研究“内生性”问题的重要前提,教育定量研究不仅需要良好的研究设计、复杂的理论模型,还有赖于高质量、大规模的调查数据。在现实调查中,研究者要获得高质量的调查数据存在诸多主客体方面的困难。首先,从研究主体来看,提高问卷回收率的同时可能会导致数据质量下降。问卷回收率的高低是评判一项调查研究是否具有代表性的重要指标。在理论上,回收率越高,调查样本代表性越大,定量研究质量越高。在现实中,高回收率意味着更多人力、物力、时间的投入,对于研究主体提出了更多的挑战和要求。为了保证调查的高回收率,研究者最经常的做法就是在调查对象的抽样和调查实施环节进行若干改变或替换,这种改变或替换往往破坏了调查程序的严格性,无形中导致调查数据质量的降低^[10]。其次,从研究对象看,中国人突出的“心理二重区域”现象对收集高质量问卷数据带来极大困难。“心理二重区域”现象是指人们心理中存在对外公开与自我保密这两种截然不同、相互冲突的区域,表现为内外有别、两套话语体系等,由此造成被研究者在问卷调查中“说假话”,进而带来数据质量的降低和调查误差的增加^[11]。再次,从研究条件看,传统封闭式研究模式不利于获取高质量数据。教育研究人力物力费用不断上升,数据收集、获取、存储与公开成本不断增加,教育数据不能在大范围内整合共享、利用率不高,重复收集数据现象严重,研究多来自个体问卷调查对象的截面数据,而难以获取长时间、大空间、即时性数据,这些现状致使教育定量研究只能承担对教育现象开展“事后阐释”或“理论验证”的工作。

(三)研究的“规范性”问题:定量研究规范性不足难以为教育高质量发展提供支撑

在当前我国教育研究领域,学者对于定量研究范式给予了越来越多的关注,以定量研究推进教育研究科学化的呼声日益高涨。有人甚至将定量研究视为科学的代名词,认为只要开展了数据收集和显著性检验,使用了丰富的调查数据和高级的量化模型,教育研究成果就达到“科学性”标准。现实中不乏故弄玄虚,借助数据统计给一些内容肤浅、误导性强的观点披上科学的外衣者。这种现象将阻碍定量研究的深入发展与教育研究的科学化,而造成这种现象的原因主要是对定量研究方法使用不规范。一方面,误解与误用定量研究方法。受研究传统、研究水平的影响,有些研究者虽然掌握了数据统计工具,但是对于这些工具缺乏真正理解,既没有把握使用这些数据统计工具的前提条件,也没有结合自己的问题情境开展适当的定性分析,从而导致出现误用定量研究方法的现象,影响研究结论的正确性。如忽略定量研究设计,忽略统计学方法的应用条件,盲目使用统计软件,分析方法不恰当等^[3]。另一方面,定量研究与理论研究脱节。有些研究者遵循标准化的研究程序,注重客观性的统计测量和对教育现象的总体描述,忽视理论框架的构建与深入的理论探讨,在解读数据时未能看到教育现象背后真正有意义的背景知识和文化内涵,由此导致一些低水平、重复性、零散化的研究,不利于教育学科知识的持续积累与增长,无法满足教育决策的科学化需求,也难以推动教育实践的有效改进。我们只有加强理论与调查研究之间的对话,才能推动教育研究走向科学循证的研究范式。

三、教育定量研究范式创新的现实条件

当前,加强教育实证研究的呼声日益高涨,信息技术迅猛发展,科学数据共享机制不断完善,这些为教育定量研究范式创新提供了思想、技术和现实的可能性。

(一)我国教育研究向实证研究范式的转型加快了定量研究范式创新的步伐

加强教育实证研究,推进教育研究范式转型,已是当前我国教育研究界的共识。“全国教育实证

研究”论坛自2015年首次举办,至今已连续举办了九届。2017年,国内10多所教育科学学院院长、30多家教育研究杂志主编共同参与的“全国教育实证研究联席会议”举行,共同发布了《教育实证研究华东师范大学行动宣言》。这些会议极大地推动了我国教育领域实证研究范式的转型和发展。自此,我国教育实证研究论文数量持续增长,从根本上改变了我国教育研究范式的发展样貌^[12]。实证研究是基于事实和证据的经验研究,具有客观性、量化、有定论、可检验等基本特征,量化是促进教育学科取得突破性进展的关键,也是许多社会学向科学阶段转化的转折点^[2]。伴随着教育研究向实证研究范式的转型,定量研究范式日益受到学界重视。很多大学吸纳了擅长定量研究分析的优秀青年学者作为教师,并加强了定量研究方法课程的教学。我国期刊上发表的使用定量研究方法的论文也逐年增长^[3]。其间,学者们对于不规范的教育定量研究成果开展了自主反思和批判,大家呼吁教育研究应避免定量研究方法误用的情况,超越传统简单的统计回归分析阶段,通过吸收国际教育研究中前沿的定量研究方法、运用相对复杂的统计模型和识别策略,推进教育定量研究方法迭代更新^③。在国际上,教育定量研究方法也日趋科学化、多样化,因果推断中的内生性问题在教育研究中日益受到重视,从早期的描述性统计、方差分析、相关分析发展到如今的结构方程模型、元分析、多层线性模型等,定量研究方法不断创新升级。为此,我们只有吸收和借鉴国际先进研究方法和分析技术,推动我国定量研究范式的创新,促进高质量定量研究成果的产出,才能促进教育学科的深化与发展。

(二) 信息技术的迅猛发展使得定量研究范式创新成为可能

当下,以互联网、人工智能、大数据为代表的信息技术迅猛发展,对传统定量研究范式造成了根本的冲击,引发了定量研究在研究对象、研究方法和研究目的等方面的转变。在研究对象上,传统定量研究依据理论假设与研究设计,运用问卷、观察、实验等方式收集数据资料,收集的数据样本量小、主观性强、可信度低;而大规模在线课程、智能环境中

的数据采集设备在不干扰教学活动的前提下可以收集海量的、实时的、连续性教学数据,用大数据的形式、全方位记录教学过程的真实状态。在研究方法上,传统定量研究运用抽样调查、统计分析等方法分析传统数据,面临着内生性问题的困扰,难以准确测量教育对象的关键性指标,研究结论无法复制、不可验证,研究结果的科学性水平不高;而信息技术通过引入数据挖掘技术、计算机仿真技术、互联网实验技术等新工具和新方法,处理和分析自然产生的大数据,能够准确把握复杂教育系统及其变量关系。在研究目的上,传统教育定量研究运用问卷调查和统计检验开展描述性解释、揭示教育现象的相关关系,在验证因果关系上存在能力不足的问题;而互联网教育实验和机器学习等新方法的兴起,能够有效验证和揭示教育因果关系,为实现教育预测提供了可能。互联网教育实验将互联网平台作为“教育实验室”开展随机实验,进行实验变量的因果验证,提升教育实验研究的质量。机器学习基于大量的数据特征值,通过优化统计计算程序,让机器程序实现“学习”,发现数据特征,实现数据分析的因果推断和教育统计预测。可见,信息技术塑造了新的教育研究生态,推进教育研究走向以大数据为基础、以复杂性算法为工具、以强大算力为依托的新型研究范式。

(三) 数据的共享与公开为定量研究范式创新提供了重要资源

数据被誉为信息时代最宝贵的智力财富与“石油”资源。早在20世纪90年代,美国已经开始采取国有科学数据和信息实施“完全与开放”的共享国策,即在保障国家安全、政府政务和个人隐私的前提下,数据和信息向全社会开放,用户获取数据的费用不高于数据复制和邮寄所发生的费用。其中,国家资助科学研究项目在完成以后,其数据必须公开和共享^[13]。美国全国民意调查研究中心创立的“综合社会调查”是美国国家科学基金支持的最大的社会科学调研项目,也是社会科学领域被分析利用最频繁的数据。密歇根大学社会研究院国际社会科学数据共享联盟长期获取、存储和分发社科数据,提供定量方法的培训。哈佛—麻省理工数

据中心是定量社会科学研究所的成员,能够利用开源软件,在线发布、应用、存储和分析研究数据,让研究者创建、提交和传播研究数据。2000年以后,我国开始启动科学数据共享与公开服务:中国人民大学的“中国社会调查”是全国性、综合性、连续性的大型社会调研项目,极大地推动了社会研究数据的开放与共享。北京大学中国社会科学调查中心是开展中国社会实证研究的跨学科平台,推动了社会、经济、教育等跨学科领域的数据公开与共享。2011年,复旦大学社会科学研究中心建立了社会科学领域的数据共享平台,为学校研究者提供数据提交、保存、管理和共享服务^[14]。2017年,《教育实证研究华东师范大学行动宣言》也明确提出,“教育数据是教育实证研究的重要基础,呼吁各级政府部门、教育行政部门加大教育统计数据公布的广度、深度和力度,为教育实证研究提供宝贵资源”^④。数据既是开展定量研究的基础,也是促进定量研究发展的动力。研究者利用科学数据做研究时,常常出现“小人物做出大事情”的现象,一旦普通的研究者获得科学数据的支持,往往能做出富有创意、出人意料的研究成果^[13]。在教育定量研究中,调查统计数据收集和开发费时费力、价格昂贵,但数据复制省时省力、价格低廉。因此,通过创建科研数据共享与公开的环境,让知名学者与普通研究者免费共享数据,不仅可以减少数据低层次重复开发、数据质量不高等现象,而且可以更有效发挥数据的科研价值与社会价值、推进定量研究范式的创新。

四、教育定量研究范式创新的未来路径

为了迎接时代挑战、突破现实困境,教育定量研究应在研究机制、研究技术、研究目的等多种维度上进行优化和创新。

(一) 研究机制创新:推行复制性研究

为了解决定量研究方法应用中存在的内生性、前提性、规范性问题,我们需要建立一种开源共享的研究机制,在教育定量分析中推行复制性研究。所谓复制性研究,就是利用已有研究成果的数据和模型,重复其研究的全过程,对其观点和结论进行检验、纠正和拓展,确保其研究的正确性和真实性。

复制性研究可以分为狭义复制与广义复制两种类型。狭义复制是运用完全相同的数据和模型重复原研究的全过程,广义复制是运用其他数据和模型检验原研究的主要观点是否可靠。诚然,创新是促进教育学术研究与学科知识发展的核心推动力,但是新颖却无法重复的定量研究注定是缺少生命力和创造力的,只有那些经过复制性研究检验的定量研究成果才真正拥有公信力和可靠性,才能真正推动学科知识的增长。从这个角度看,复制性研究是推进教育定量研究规范化和科学化的重要保障,也是教育定量研究范式创新的未来路径。

如今,复制性研究已在西方经济学、语言学、心理学、社会学等人文社会科学定量分析领域获得较广泛应用,国内也有学者发文呼吁相关学科应加强对复制性研究的重视^⑤。复制性研究对于推动教育定量研究的发展具有重要的价值。首先,复制性研究有助于解决“内生性”问题。复制性研究,尤其是广义复制通过运用不同的研究方法对原有的研究结论进行科学检验,对原有理论开展验证分析和拓展研究,可以有效地发现和减少内生性问题。当前教育研究对内生性问题缺乏关注,在回归模型设置中,难以穷尽所有竞争性解释因子,那些潜在的、难以观测的解释因子往往被遗漏,研究者预设的解释变量成为内生的,从而导致定量研究出现内生性偏误,失去因果解释效力,而采用复制性研究有助于检验和规避这种问题。其次,复制性研究能够改进定量研究的“规范性”问题。定量研究是研究者对海量数据进行收集、选择、分析、简化和归纳的过程,在研究过程中研究者对于统计分析工具使用不正确、对统计方法应用条件的忽略及对教育理论的理解有误等,都会影响研究成果的准确性和有效性。经济学领域的复制性研究发现,即使是顶尖的经济学者和经济学期刊都难以完全避免错误^⑥。因此,学界推进复制性研究,有助于发现已有研究成果的错误,提升定量研究的规范性和科学性。再次,复制性研究可以利用数据与程序共享破解“前提性”问题。定量研究从模型构建到搜集数据、分析数据等系列过程需要耗费大量时间,数据的公开与共享则大大减少了研究者从事同类研究的成本,

可以避免重复性劳动,提升调研数据的质量,从而吸引多个研究者针对同一问题开展深入精准研究,提高研究的准确性、公信力和影响力。最后,复制性研究是开展教育定量研究课程与教学的重要工具。复制经典定量研究文献是提高研究生科研能力的有效方法。复制性研究相当于在作者的指引下模拟整项研究,体会作者如何建构模型、处理样本、将概念操作化、选择变量等,以此发现自己在定量研究方法掌握上的不足,其效果远远大于单纯的阅读与听课。马萨诸塞大学阿默斯特分校的三位研究生正是在学习复制性研究的过程中发现了著名学者的错误^[15]。

为此,研究机构和学术期刊应构建促进复制性研究的制度,提升定量研究的科学化和规范性水平。比如,高质量权威期刊在投稿指南中应要求作者提供研究数据及处理过程,在审稿阶段加强对投稿论文的复制性校验,适当刊发有价值的复制性研究论文。大学及研究机构则可以在研究生阶段定量研究方法课程中加强复制性研究训练。

(二) 研究技术创新:发展计算教育学

以互联网、人工智能、大数据为代表的新型技术拓展了教育学科的边界,推动了教育研究范式的创新,计算教育学应运而生。计算教育学超越传统定量研究方法的局限,将计算机和信息通信技术运用于教育研究,并基于数据密集型教育研究范式,揭示信息时代教育复杂系统的活动机制与运行规律,为解决教育问题开辟了新的研究路径。计算教育学已经形成的主要研究方法包括:教育数据分析与挖掘、定性研究与定量研究相融合的学习分析、互联网教育中的实证研究、脑科学与教育科学相融合的实验研究、基于群体动力学的群体学习演化机理研究、基于计算机模拟的教育系统研究等^[16]。计算教育学的研究方法将进一步优化教育因果关系验证,提升研究搜集的教育数据质量,引入新型教育大数据挖掘与分析技术,丰富教育研究的算法和算力,拓展教育定量研究方法体系,进而促进教育研究的跨学科变革与理论重构。

计算教育学以大数据为对象,以复杂性算法为工具,致力于构建量化、精确、科学的教育理论。它

不仅依赖于传统定量研究中数学建模与统计分析等方法,而且引入了计算机和信息通信技术中的复杂性算法。这一新范式将推动教育学科与信息技术的深度融合,破解传统教育定量研究面临的问题。首先,计算教育学有助于推进数字时代的教育研究更好地验证或揭示因果关系。实验法是揭示因果关系最有效的工具,但是传统教育研究较少使用实验法,因为实验法存在诸多难以克服的主客观偏差。在数字时代,互联网教育社会实验作为计算教育学的一种主要研究方法,将互联网平台转化为一种新的“教育实验室”,通过运用新型信息技术工具,对传统实验方法进行改造,依托互联网平台开展教育实验研究。这种在自然条件下开展的新型实验研究,不仅突破了时空的限制,而且消除了传统实验研究中存在的无关变量的干扰,节省了人力、物力、时间等研究成本,能够有效地揭示教育现象之间的因果关系。有学者指出,中国在疫情防控期间采取的“停课不停学”举措就是一项典型的大规模协作学习活动实验^[17]。其次,计算教育学有助于运用数据挖掘技术获取高质量的数据资源。它利用计算机与先进数据处理技术可以收集到海量性、过程性、实时性、多模态的教育数据,准确、真实、自然地记录人类的教育活动与行为过程,发现那些传统定量研究方法无法发现的教育现象之间的关系,获得对复杂的教育本质问题的深刻认识。计算教育学不是只关注大数据,而是创造性地利用新型数据和传统数据,通过将大数据挖掘与传统调查研究相结合,使两者的研究结果相互验证。当然,这其中研究者科学使用数据挖掘技术的水平,对研究成果的质量也起着决定性作用。

为此,我们应大力发展计算教育学,构建系统的学科理论范式、研究框架、规范标准和方法体系,注重培养既懂教育理论和教育规律又能够处理教育大数据的跨学科人才,推进数字时代教育定量研究范式的创新。

(三) 研究目标创新:加强教育预测研究

社会学家邓肯提出,如果社会学是一门科学,它就必须进行预测。他认为,长期以来社会学研究将可理解性和因果性混为一谈,而这在科学解释的

标准中是不成立的。可理解性属于“移情解释”，是将不熟悉的东西还原为我们熟悉的观念或经验，它对于科学的有效性来说既不必要也不充分。相反，预测对于因果解释至关重要，预测性是因果性的必要非充分条件，也是检验因果机制的重要工具。如果社会学家希望社会学变得科学有效，就必须使用社会学进行精准预测^[18]。同样，在教育领域，如果教育定量研究致力于揭示教育因果关系、推动教育科学化，那么实证性预测也应该成为教育定量研究的应然追求。教育定量研究是对教育现象及教育问题进行事实性描述、诠释性理解与因果性解释的活动，传统定量研究尽管已经发展出了成熟的统计分析方法与模型建构方法，但是仅局限于“事后解释”的常识范式中，主要是运用直观合理的观点解释变量之间的因果关系、影响机制，形成让人满意的、便于理解的研究结论。由于教育问题的复杂性、数据信息与统计模型的有限性，教育定量研究很少进行“事前预测”的科学活动。而随着大数据的出现、复杂性算法的发展和计算机计算能力的增强，计算教育学的兴起将助推教育研究目标的变革，促使定量研究转向“事前预测”的科学范式。

机器学习是计算教育学的重要组成部分，利用机器学习实现从关联、因果走向预测，是未来教育定量研究范式的创新路径。机器学习就是通过经验或数据改进算法，并基于适当的算法让机器从呈现教育现象的大量已有数据中学习规律，自动发现数据中潜藏的模式，从而对外部未知信息进行精准预测，为人类的教育决策、教育实践和教育研究提供科学依据。一般来说，机器处理的数据越多，预测就越精准^[19]。基于机器学习的教育预测研究与传统教育定量研究存在较大差异：在研究取向上，传统定量研究是基于理论的机制性解释，预测研究则是基于数据的变量提取和精确估算，从全新视角推进理论创新。在研究性质上，传统定量研究通过统计分析实现变量的关联分析与因果推断，预测研究基于大数据、复杂性算法和强大的算力实现对未知事物的精准测量，有助于优化研究数据。在研究技术上，传统定量研究关注理论假设和反事实框

架，预测研究通过优化计算程序来训练模型和实现预测，有助于解决因果推断问题。“反事实”框架是判断变量间因果关系的主要标准，“事实”状态是指在 X 变量影响下可观察到的 Y 变量的状态，“反事实”状态是指在 X 变量没有影响的情况下 Y 变量呈现出的状态。如果“事实”状态与“反事实”状态之间存在显著差异，那么就可以认为 X 与 Y 之间存在因果关系。机器学习擅长在有限数据条件下模拟和构建并不存在的“反事实”状态，这样，研究者只需用计量方法对计算机模拟的“反事实”状态与真实教育发生情况间的差异进行检验，就可顺利开展变量间的因果推断了^[20]。

基于机器学习的教育预测研究体现了数字时代定量研究范式的新突破，有助于构建更有用、更科学、更精准的教育学。当然，将自然科学中已广泛应用的预测研究“移植”到社会科学领域，还有许多问题需要解决。霍夫曼指出，推进社会预测研究需要解决三个重要问题：第一，评估预测的实践必须制定更明确的标准；第二，必须更好地界定复杂社会系统中预测准确性的理论限度，从而为预测研究或解释研究设定预期效果；第三，必须认识到社会预测的准确性和可解释性是相互补充而非相互替代的关系^[21]。因此，我们只有不断深化教育预测研究理论与技术问题的探讨，才能让教育预测变得可望又可即。

总体而言，新的研究范式为解决传统定量研究范式难以应付的问题，提供了新的方法、新的数据、新的思维和新的路径，丰富了教育定量研究的学术内涵，进一步促进教育学走向实证化、科学化、规范化。同时，新范式、新方法、旧范式、旧方法不是非此即彼、相互替代的关系，而是互相补充、多元整合的关系。对此，教育学者必须以开放的胸襟与跨学科视野来迎接时代挑战与范式革命。

注释：

①该数据是本课题组以《教育研究》《课程·教材·教法》《华东师范大学学报(教育科学版)》《教育科学》和《电化教育研究》五种CSSCI教育学来源期刊2013-2022年刊载的859

篇论文进行文献计量分析的结果。

②相关观点参见:范涌峰,宋乃庆.教育研究科学化:限度与突破[J].教育研究,2016(1):94-101;姜勇,戴乃恩.论“基于证据”的教育研究的限度——“文化存在论教育学”的视角[J].华东师范大学学报(教育科学版),2017(3):72-79,170;王思遥.教育实证研究的理论依据、争议与去向[J].大学教育科学,2020(5):12-17。

③相关文献参见:吕晶.中国教育实证研究中的定量方法:五年应用述评[J].华东师范大学学报(教育科学版),2020(9):36-55;姚计海,王喜雪.近十年来我国教育研究方法的分析与反思[J].教育研究,2013(3):20-24;郑日昌,崔丽霞.二十年来我国教育研究方法的回顾与反思[J].教育研究,2001(6):17-21。

④加强教育实证研究促进研究范式转型的华东师范大学行动宣言[J].电化教育研究,2017(7):1。

⑤参见:吴小康.可复制性与经验研究的透明化[J].经济学动态,2014(10):121-129;陈云松,吴晓刚.走向开源的社会学定量分析中的复制性研究[J].社会,2012(3):1-23;刘润清.《应用语言学中的复制性研究》述评[J].中国外语教育,2015(3):95-99;胡腾鹏.将预注册的重复实验纳入心理学研究方法的课程[J].心理技术与应用,2019(5):261-262,265;王晨霞.定量研究中的复制性研究与贝叶斯因子分析法——以中国农村教育收益率研究为例[D].哈尔滨:哈尔滨工业大学,2021:13-21。

⑥比如,1997年,Levitt在《美国经济评论》上发表论文《使用警察雇佣中的选举周期来估计警力对犯罪率的影响》,发现警察数量增加是犯罪率降低的一个重要原因。2002年,McCrary对这篇论文进行了复制性研究,并在《美国经济评论》发文指出Levitt的论文由于编程错误导致了数据有误,纠正这一错误后,警察数量的增加导致犯罪率下降的结论不再成立。参见吴小康.可复制性与经验研究的透明化[J].经济学动态,2014(10):121-129。

参考文献:

[1]胡森.教育研究的范式[C]//瞿葆奎.教育学文集:教育研究方法.北京:人民教育出版社,1988:179.

[2]袁振国.实证研究是教育学走向科学的必要途径[J].华东师范大学学报(教育科学版),2017(3):4-17.

[3]吕晶.中国教育实证研究中的定量方法:五年应用述评[J].华东师范大学学报(教育科学版),2020(9):36-55.

[4]王树涛,顾建民.国际教育科学研究范式的演变与趋势——基于2010-2019年文献计量的分析[J].教育研究,2020(9):135-145.

[5]金观涛,刘青峰.探讨自然科学和社会科学统一的方法[J].哲学研究,1985(2):16-24.

[6]贝尔.当代西方社会科学[M].范岱年,裘辉,彭家礼,等译.北京:社会科学文献出版社,1988:2.

[7]陈云松.当代社会学定量研究的宏观转向[J].中国社会科学,2022(3):127-144,207.

[8]约翰逊,克里斯滕森.教育研究:定量、定性和混合方法[M].马健生,等译.重庆:重庆大学出版社,2015:37,46.

[9]陈云松,范晓光.社会学定量分析中的内生性问题:测估社会互动的因果效应研究综述[J].社会,2010(4):91-117.

[10]风笑天.高回收率更好吗?——对调查回收率的另一种认识[J].社会学研究,2007(3):121-135.

[11]李强.“心理二重区域”与中国的问卷调查[J].社会学研究,2000(2):40-44.

[12]朱军文,马银琦.教育实证研究这五年:特征、趋势及展望[J].华东师范大学学报(教育科学版),2020(9):16-35.

[13]刘闯.美国国有科学数据共享管理机制及对我国的启示[J].中国基础科学,2003(1):34-39.

[14]张计龙,殷沈琴,张用,等.社会科学数据的共享与服务——以复旦大学社会科学数据共享平台为例[J].大学图书馆学报,2015(1):74-79.

[15]吴小康.可复制性与经验研究的透明化[J].经济学动态,2014(10):121-129.

[16]刘三女牙.计算教育学[M].北京:科学出版社,2021:15-26.

[17]董莉莉,张晨,黄荣怀,等.教育社会实验:人工智能融入教育的研究新探索[J].中国电化教育,2022(3):62-68.

[18]Watts Duncan J.. Common Sense and Sociological Explanations [J]. American Journal of Sociology, 2014 (2): 313-351.

[19]余明华,冯翔,祝智庭.人工智能视域下机器学习的教育应用与创新探索[J].远程教育杂志,2017(3):11-21.

[20]万力勇.算法时代的教育预测及其研究范式转变[J].远程教育杂志,2022(3):35-44.

[21]Hofman Jake M., Sharma Amit, Watts Duncan J.. Prediction and Explanation in Social Systems [J]. Science, 2017 (6324): 486-488.