

大数据循证视角下高质量课堂教学的数据特征

王陆¹, 彭功², 马如霞¹

(1.首都师范大学 教育学院, 北京 100048;
2.北京优学社教育咨询服务有限公司, 北京 100089)

[摘要] 文章围绕打通从高质量课堂教学建设理念到具体教学实施的“最后一公里”的问题,以“高质量课堂教学的数据特征是什么样子的?”及“如何基于大数据循证优化现有的课堂教学,以实现高质量课堂?”两个核心问题,基于循证实践的视角,从前人研究的文献成果中梳理了目前已经发现的高质量课堂教学的特征,并通过开展基于人工智能和大数据技术的证据创制的实证研究,提出了基于大数据的高质量“好课”的9大数据特征,为一线中小学教师开展基于高质量课堂数据特征的教学改进提供了详细的循证实践指南。最后,反思分析了运用AI+大数据等技术创制证据所面临的机遇和挑战。

[关键词] 高质量发展; 循证实践; 高质量课堂; 课堂教学改进; 数据特征

[中图分类号] G434 **[文献标志码]** A

[作者简介] 王陆(1963—),女,北京人。教授,博士,主要从事教育大数据与智能学习支持环境研究。E-mail: wlenu@263.net。

一、问题的发现:如何打通从高质量理念到具体课堂实施的“最后一公里”?

课堂教学作为基础教育的核心组成部分,亟待实现从低质量教学向高质量教学的跃升。由于课堂教学的复杂性,涉及教师、学生、内容、环境和组织等多方面的因素,因此,高质量的课堂教学一直是许多国家关注的焦点性研究问题^[1],世界各地的研究人员对发现各自国家高质量教学的特点也表现出越来越大的兴趣^[2]。有研究者指出,不同社会文化背景的教育体系在提升教学质量的道路上需要探索和甄别出适用于本地的关键性杠杆或敏感的教学改进策略^[3]。在我国,随着教育高质量发展的提出,对育人为本的课程实施和核心素养导向的课堂教学都提出了新挑战^[4],作为教育数字化转型背景下的高质量发展,探索人工智能和大数据促进课堂教学提质和教研增效的新业态亟须专业支持,以实现从高质量理念的树立到课堂教学的转变。

尽管教育领域不断发生变化,但高质量的课堂教

学一直是不断被期待的焦点。虽然高质量的课堂教学乍看起来似乎很简单,但其特点却一直是个模糊概念,因为不同的角色站在不同的立场上会对教育质量持有不同的观点和理解^[5-6]。然而,这些不断发展变化的高质量课堂教学特征,使得中小学教师和教研员都感到了严重的困扰,为此,本研究认为,应该通过进一步的研究为中小学教师和教研员提供基于循证的高质量课堂教学的实践指南,为他们提供切实可行的教学改进的抓手,以打通从高质量理念到具体高质量课堂教学实施的“最后一公里”。

由此,本研究聚焦两个核心问题:第一,高质量课堂教学的数据特征是什么样子的?第二,如何基于大数据循证优化现有的课堂教学,以实现高质量课堂?

二、寻找文献中的证据:已经发现的高质量课堂教学特征有哪些?

目前,针对高质量的课堂教学已经积累了一些研究成果,这些研究旨在通过不同的视角更好地概念

化、操作化和衡量教学的质量^[1]。然而,由于不同文化和不同传统的国家对于高质量课堂教学的特征理解具有明显的不同^[7],所以,尽管教学质量的研究已经取得了显著的成果,但其研究结果并不完全一致,而且相对于其他课堂教学研究领域来说,关于高质量课堂教学特征的研究较少^[8-9]。本研究首先寻找了前人已经通过研究获得的高质量课堂教学的证据。

(一)高质量课堂教学的内涵

教学是一个嵌入在文化背景中的互动元素系统^[10],课堂教学是教师、学生、教学内容和组织等多种因素相互作用的复杂过程^[2]。课堂教学是影响学生学习的重要因素^[11],因此,对于高质量课堂教学的内涵理解存在学生中心说和问题中心说等不同见解。

学生中心说的主要观点认为,高质量课堂教学体现在以下四个方面:第一,以学生为中心、非歧视性、基于标准的课程结构;第二,对教育实践的研究和对社会未来需求的预测有助于当前对学校课程结构的理解^[11-12];第三,课程应该强调对重要知识领域的深入而不是广泛的覆盖,真实的和情境化的学习问题,以及强调技能发展和知识获取的问题解决。高质量的教学要为学生提供合作与协作的课堂时间与空间,支持所有学生建立联系,构建新的学习^[13];第四,课程还应针对个体差异,密切协调和有选择地整合主题,并注重学生学习的结果、标准和目标^[14],高质量的教学需要在教学中让学生有意识地开展自我评估,给予学生练习、回顾学习并获得反馈的机会以发展学生的批判性思维^[15]。

问题中心说的主要观点认为,教学的认识论表明教学是一切问题的衍生物^[15],问题是教学的逻辑起点,学生思维的发展取决于问题的层次^[15-16]。因此,一堂高质量的课堂教学应该从问题的特征及其在课堂教学中的使用、学生对问题解决方案的讨论与报告,以及解决方法等围绕问题属性的多个方面进行评估^[2]。高质量的教学不仅要关注教学内容的覆盖范围,而且还应该揭示让学生深入思考先前所学事实、经验和理论的新想法,即教学不仅仅是记忆和练习,还必须涉及理解、应用、创造和评价。因此,高质量的教学一定要以高阶问题和问题解决活动为引领,让教学不仅支持基础知识的获得,而且还应激发指导问题解决的高阶思维^[17]。高质量的教学需要教师提出更多的高阶问题,促进学生发展分析、评价和创造等高阶认知^[18]。同时,教师向学生提问时要给学生提供更多师生对话的机会,让学生拥有更多的话语权,教学需要通过多轮对话,促进学生的回答更侧重于解释和证明其推理的论述,以达成分析和评价等高阶认知层级^[19]。高质量的

教学需要教师给学生提供更多提出问题的机会,并需要师生一起协同解决问题^[20]。

上述学生中心说和问题中心说虽然在关于高质量课堂教学的具体见解上有所不同,但在学生的认知参与、为学生提供社会情感知识和对学生的理解进行评估与回应三个方面均关注到了学生高阶认知层级、合作学习参与度和知识建构层级等关键指标。

(二)高质量课堂教学特征的研究方法

一般认为,证据的科学性来自对应“客观事实”的假设,这赋予了基于科学路径所获得的证据的权威性。这些科学证据被认为是基于可追踪的“事实”创制而来,被特别放在了“证据等级”的顶端,隐喻了这些证据揭示现实世界的运行规律,是科学思维中认定的“客观”存在^[21]。按照获取证据的方法,美国循证教育将证据从低向高划分为六个等级:传闻、案例研究、相关研究、前后对照组实验、对照组实验和随机对照组实验^[22-23]。为此,研究高质量课堂教学特征的人员开始使用除了个案研究之外的方法与工具通过课堂观察,开展高质量课堂教学特征的研究。

高质量课堂教学特征的研究是围绕获得相关证据展开的。目前,针对高质量教学特征的研究体系尚不成熟,具体的研究主要包括如何获取证据来源和如何评估证据两个方面。

在过去的几十年里,为了获得高质量课堂教学特征的有关证据,被广泛使用的方法是,首先确定优秀教师,其次,通过优秀教师的课程,提炼高质量课程的特点^[2,24-25]。然而,也有研究者指出,并不是每一位经验丰富的优秀教师的每一节课都是高质量的课堂教学,所以,建议针对高质量课堂教学特征的研究证据应该从日常的常态课中选取^[2],而以常态课为样本聚焦高质量课堂教学特征的研究,给研究者在获得证据方面带来了严峻挑战。

近年来,研究人员针对常态课的研究开发了不同的课堂观察工具,一般由通用维度与特定内容维度组合而形成观察的焦点,从教师与学习者角度或仅仅是学习者的角度,通过对个案进行编码分析^[18],以获取高质量课堂教学的特征^[1]。例如,有研究者开发了一套包含教学内容、教学程序、教学策略三个大类共十个标准的教学质量评估工具,用于分析高质量课堂教学的特征^[2]。也有研究者对比分析了12种不同的基于课堂观察的教学质量评估框架后发现,不同框架在发展方法和目的、理论基础、涵盖的教学焦点、可操作性和测量以及现有的信度和效度证据等方面都存在很大差异,但其共同特点有:(1)均将教

学工作分解为一组质量特性;(2)这些特性可以通过观察来测量;(3)开发适当的比例和锚定点,以捕获不同特性的质量;(4)不同特性所构成的特征形成了可区分的潜在结构;(5)从课堂观察工具中所获得的教学质量分数可以在相关条件下进行概括;(6)教学质量得分较高的课堂,学生会表现出更高的学习收益;(7)教学质量得分与教师特征相关,如实践性知识等;(8)不同课堂观察工具与教学质量的测量结果密切相关^[7]。

针对高质量课堂教学特征的研究一般都遵循循证研究的特点,从获取证据、评估证据到应用证据形成一个在研究过程中发现证据、使用证据和优化证据的闭环流程。然而,由于研究成本比较高,已有研究往往以个案研究为主,证据等级不高,且不同的课堂观察与分析工具所获得的研究结果具有明显的差异,造成了当前针对高质量课堂教学特征的研究亟须发展新方法以进一步提升研究的质量。

(三)高质量课堂教学的实践特征

在世界范围内近年来最有影响力的一项关于高质量课堂教学的循证研究当属经合组织(OECD)开展的名为全球教学洞察(Global Teaching InSights,简称GTI)的项目。该项目自2016年—2020年通过对智利、哥伦比亚、英国、德国、日本、西班牙、墨西哥和中国共8个国家的数学常态课课堂录像、教学设计文本、学生作业等多模态资料的收集及系统分析,为了形成对高质量教学的共同理解,GTI在8个国家标准和全球实证研究文献中教学研究成果的基础上,得出了高质量课堂教学的六个核心实践领域:课堂管理、社会情感支持、课堂话语、学科内容质量、学生认知参与、对学生理解的评估和回应,且每一个实践领域都界定了要素和具体指标^[26]。但距离打通教师从高质量理念到具体教学实践之间的“最后一公里”还需要寻找粒度更小的研究证据。

国外一些研究者通过开展准实验研究、对照组实验研究和相关研究等循证研究,发现了教学支持行为、教学组织行为和社会情感行为等粒度更小的证据均与高质量的课堂教学有关。其中,教学支持行为(如提问和积极反馈)能够带来更高的教学质量,有效促进学生的学业成就^[27]。教学组织行为通过减少对教学的干扰与提高学生的参与度,有效地利用了可用的教学时间,从而促进高质量的教学^[28-29]。社会情感行为与更好的学业成绩^[27,30]以及更积极的师生关系^[31]均呈现出正相关关系。也有研究者发现,能够实施高质量教学的教师具有更强的学生意识,更能够充分了解和理解学生,并能依据学生的不同水平使用多种策略实

施因材施教,课后能够反思与改进未来教学^[20]。

在我国高质量课堂教学既要符合高质量发展的核心内涵,又需要展现课堂固有的育人功能,体现促进学生知识意义建构和发展学生的高阶思维^[32]。有研究者通过案例研究的方法指出一堂高质量课堂所具有的三个突出特征:在建构性中体现学生的主体性、在生成性中体现教师的主导性,以及在多元性中体现教育的创新性^[33]。也有研究者从主体、内容、过程、效果、支持和进化共六个维度抽象概括出一堂高质量教学的“好课”特征^[34]。

综上所述,在过去的几十年里,虽然一些研究者已经在高质量课堂教学方面做了大量的工作,但是国内外的现有证据均缺乏可操作性,仍然需要在高质量课堂教学的概念化、操作化和测量方面做更多的工作,以便更加清晰地揭示在数字化转型背景下高质量课堂教学的数据特征,从而深化课堂教学提质增效的策略、方法和途径。

三、基于技术的证据创制:我们当前课堂教学的高质量特征是怎样的?

按照戴维斯(Davies)的观点:在缺乏证据或缺乏可靠证据时,就要致力于生产与教育实践高度相关的新证据^[35]。到20世纪末,社会和教学的复杂性程度都空前加大,技术的发展提供了证据创制的新路径和新方法,从而推动了基于人工智能与大数据技术的证据创制的深化发展。为此,研究团队运用63个维度的课堂教学行为大数据^[36-37]和6个维度的实践性知识大数据^[38]对一节课的教学质量进行数字画像,从而发现了高质量课堂的数据特征新样态。

(一)发现高质量课堂的数据特征

依据文献中的证据线索,作者从来自26个省共56380节视频课例的数据库中,进行了首轮筛选,筛选出同时具有布鲁姆认知层级数据、合作学习数据和教师实践性知识数据的124节课例,其中,文科课程78节、理科课程44节、综合课程2节;小学课程91节、初中课程23节、高中课程10节。为了寻找高质量课堂课例,本研究在首轮筛选的基础上又新增加了两个必须同时满足的筛选条件:第一,将AI自动课例分析得到的课堂教学行为各维度数据标准化后相加(负向维度为相减),总分排名在前25%的课例,即为优秀等级的课例;第二,需要满足平均布鲁姆认知层级 \geq 应用层级的课例,即课堂达成深度学习的课例。经过第二次筛选,本研究在124节视频课例的基础上,获得满足上述筛选条件的共36节“好课”。

将36节“好课”的课堂教学行为大数据、教师实践性知识大数据与全国常模数据进行差异性检验后初步获得了高质量课堂的数据特征,在问题类型、师生互动、教师回应、学生认知深度、小组合作学习参与度和教师实践性知识等多个维度与全国常模数据均出现显著差异。高质量课堂在问题类型方面,记忆性问题、创造性问题、批判性问题、认知记忆性回答、创造评价性回答、是何问题和若何问题与全国常模数据均存在极显著差异($p<0.01$);在师生互动方面,学生行为占有率(R_s)、鼓励学生提出问题与讨论后汇报与全国常模数据均存在极显著差异($p<0.01$);在教师回应方面,重复肯定、提升肯定和深度三对话与全国常模数据均存在极显著差异($p<0.01$),深度一对话、深度二对话与全国常模数据存在显著差异($p<0.05$);在学生认知深度方面,布鲁姆平均认知层级和合作学习知识建构层级中的深化认识层与全国常模数据均存在极显著差异($p<0.01$),合作学习知识建构平均层级与全国常模数据存在显著差异($p<0.05$);在合作学习参与度方面,小组成员的参与性与全国常模数据存在极显著差异($p<0.01$),小组责任分配与全国常模数据存在显著差异($p<0.05$);在实践性知识方面,策略知识、情境知识与全国常模数据存在极显著差异($p<0.01$),教育信念、人际知识和反思性知识与全国常模数据均存在显著差异($p<0.05$)。

(二) 探寻高质量课堂数据特征的关系

为了发现高质量课堂的众多数据特征中最重要的数据特征,依据差异性分析所发现的“好课”的数据维度进行相关分析后,依据各数据维度之间的相关性,绘制了网络关系图,如图1所示。图中各节点的面积对应节点度,而节点之间的连接线的粗细对应两个数据维度间的相关性系数。

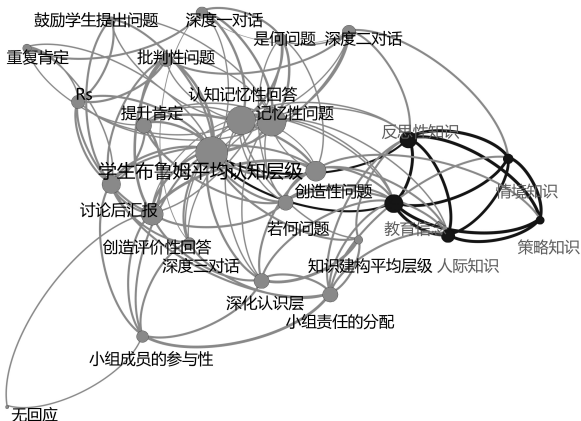


图1 高质量课堂数据特征的网络关系图

图1中灰色节点表示此维度属于课堂教学行为数据特征,黑色节点表示此维度属于实践性知识数据

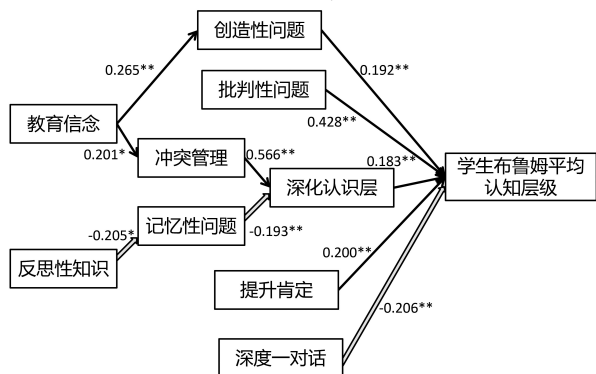
特征。针对如图1所示的网络关系图进行社会网络分析,可以获得各节点的接近中心度、中间中心度以及约束的数据,具体见表1。

从表1中的接近中心度指标可以发现,学生布鲁姆平均认知层级在整个关系网络中处于最接近中心的位置,是高质量课堂教学最重要的数据特征,反映了学生的学习深度和思维水平,该数据特征与学生的高阶认知、合理的推理能力、问题求解能力、批判性思维能力、合理决策能力和创新能力等高质量教学目标密切相关^[39];两个负向指标包括记忆性问题和认知记忆性回答也处于网络中比较中心的位置。创造评价性回答、创造性问题、讨论后汇报与教育信念在网络中也处于较为重要的位置。中间中心度指标反映了各节点在网络中起的中介桥梁作用,教育信念和反思性知识是连接课堂教学行为与实践性知识的重要节点,见表1。约束指标反映了指定节点占据结构洞位置可能性,即节点约束越小,其占据结构洞位置可能性越大。

表1 高质量课堂数据特征的社会网络特征值

序号	数据维度	接近中心度	中间中心度	约束
1	布鲁姆平均认知层级	0.81	41.12	0.17
2	记忆性问题	0.76	27.76	0.18
3	认知记忆性回答	0.76	25.98	0.18
4	创造评价性回答	0.66	23.73	0.20
5	创造性问题	0.66	15.84	0.20
6	讨论后汇报	0.64	14.29	0.20
7	教育信念	0.63	10.15	0.23
8	若何问题	0.61	3.19	0.25
9	深化认识层	0.61	4.84	0.22
10	反思性知识	0.61	10.35	0.23
11	提升肯定	0.60	3.38	0.24
12	小组责任的分配	0.60	13.87	0.21
13	深度二对话	0.58	7.25	0.24
14	批判性问题	0.58	1.95	0.26
15	深度三对话	0.57	3.43	0.24
16	是何问题	0.57	1.91	0.27
17	小组成员的参与性	0.57	8.27	0.27
18	人际知识	0.57	4.41	0.28
19	学生行为占有率(R_s)	0.57	2.38	0.27
20	深度一对话	0.56	3.39	0.26
21	知识建构平均层级	0.54	0.55	0.31
22	鼓励学生提出问题	0.52	0.25	0.31
23	重复肯定	0.51	0.98	0.30
24	情境知识	0.50	2.12	0.33
25	策略知识	0.47	0.61	0.37
26	无回应	0.43	0	0.62

为了发现多个数据特征之间的相互关系,本研究使用最大似然估计建立了以学生布鲁姆平均认知层级为因变量的结构方程模型,如图 2 所示。



注:*表示 $p < 0.05$, **表示 $p < 0.01$ 。

图 2 以学生布鲁姆平均认知层级为因变量的结构方程模型

如图 2 所示,课堂中的创造性问题、批判性问题、合作学习知识建构层级中的深化认识层、提升肯定和深度一对话(负向)都对布鲁姆平均认知层级有直接影响;深化认识层受记忆性问题(负向)以及合作学习中冲突管理的影响;创造性问题和冲突管理受教师教育信念影响;记忆性问题受教师反思性知识影响(负向)。这一结果与研究团队运用质性研究所获得教师教学行为改进的理论模型结论具有一致性,即教师实践性知识中的教育信念和反思性知识水平是影响教师教学行为的重要因素^[40]。

对照文献中查找到的证据线索,可以发现高质量课堂的 9 个数据特征,见表 2。

表 2 高质量课堂的数据特征

序号	实践领域	数据维度	数据变量
1	学生认知参与领域	教学支持行为	创造性问题
2			批判性问题
3			冲突管理
4			深化认识层
5			记忆性问题(负向)
6	教师评估与回应领域	社会情感行为	深度一对话(负向)
7	社会情感支持领域		提升肯定
8	实践性知识		教育信念
9			反思性知识

高质量课堂的数据特征共有 9 个指标,其中 7 个正向指标,2 个负向指标,分别对应着学生认知参与、教师评估和回应、社会情感支持三大实践领域,即与教学支持行为和社会情感行为两类教学行为有关。与前人研究所不同的是,本研究发现教师实践性知识中的教育信念和反思性知识两种成分对高质量课堂会

产生重要影响。

四、设计循证实践方案:如何基于高质量课堂的数据特征优化课堂教学实践?

由上述发现可知,一堂高质量课堂的数据特征中包含了教师的实践性知识维度,虽然实践性知识决定了教学行为^[41-42],但是实践性知识作为证据促进教学行为的改进是需要多条件和长周期的^[43]。

其实在循证实践中证据与实践一直存在着距离,使得最佳证据在实践中得不到及时、合理的应用,浪费了证据资源,也造成了从理念到行为转化的藩篱。为此,一种被称作整合型知识转化研究(Integrated Knowledge Translation, IKT)的循证实践方法,提出在循证实践中将知识转化的方法贯穿于整个循证过程,让循证研究者和知识使用者在知识转化过程中密切合作,运用知识证据产生更有效的实践解决方案,促进从理念到行为的转变,使优化与改进的决策实施更易于进行^[44]。

为了消弭循证实践中证据与实践间的距离,本研究将知识转化过程整合到大数据循证课例研究的过程中,建构出集教师合作学习、专业反思与教学改进于一体的优化课堂教学,实现高质量课堂的循证实践指南,如图 3 所示。

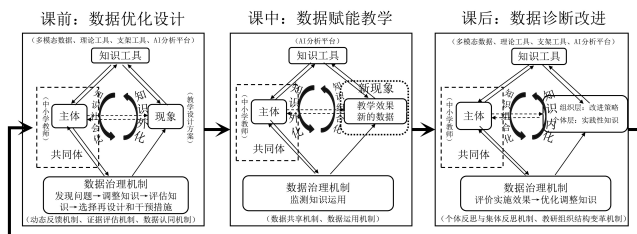


图 3 实现高质量课堂的循证实践指南

如图 3 所示,基于 AI 和大数据等技术创制的证据开展优化课堂教学,实现高质量课堂的循证实践指南是以中小学教师、教研员和大学研究者为主体,以教学改进为客体,借助多模态数据、理论工具、支架工具和 AI 大数据课例分析平台等多种知识工具,在动态反馈机制、证据评估机制、数据认同机制、数据共享机制、数据运用机制、个体反思与集体反思机制、教研组织结构变革机制等多种数据治理机制的支持下,实现课前教师实践性知识外化与社会化,数据助力优化教学设计;课中教师实践性知识外化与组化,数据赋能教学的提质增效;课后教师实践性知识组化与内化,数据诊断教学过程以形成教学改进方案。

依据循证实践指南作者团队先后在全国东西部多个地区开展了 2 年以上长周期的循证实践,取得了显著成绩。例如,在宁夏回族自治区银川市金凤区 2.5 年的

循证实践表明,9个高质量课堂的特征维度均得到正向改进,平均改进率达到66.34%,详细累计改进率见表3。

表3 高质量课堂9个重要数据特征的累计改进率

序号	数据变量		累计改进率	
1	创造性问题	正向变量	47.40%	↑
2	批判性问题	正向变量	6.75%	↑
3	冲突管理	正向变量	128.33%	↑
4	深化认识层	正向变量	94.81%	↑
5	记忆性问题	负向变量	51.69%	↓
6	深度一对话	负向变量	19.79%	↓
7	提升肯定	正向变量	59.51%	↑
8	教育信念	正向变量	111.84%	↑
9	反思性知识	正向变量	77.00%	↑

注:↑表示上升,↓表示下降。

五、结论与反思:基于AI+大数据技术的证据创制的机遇与挑战

第一,整合知识转化的循证实践将知识转化与证据的产生、证据的运用和证据的优化环节紧密结合,解决了循证实践中证据产生、证据运用和证据优化的三大难点,将教学实践、教学研究与教师改变融为一体,有效地缩小了知识和实践之间的差距,赋能教师由知识消费者向知识生产者的转变,助力了高质量课堂教学从理念到行为的转变。

第二,需要警惕技术理性产生的证据依赖。循证共

识追求证据的清晰性和确定性,这是将现实世界简单化的科学路径。课堂教学行为大数据和实践性知识大数据所创生的证据是科学加工的结果,是追求可计量的可数字表达的“硬性数据”^[45]。然而,任何技术途径获得的证据都存在技术局限性、态度偏见、共情误差和适配偏差,为此应该特别重视循证实践中多主体基于对话和论证的交流过程,而非基于科学证据的技术过程。

第三,AI+大数据的技术创制证据会带来风险与挑战,包括证据的技术问题、证据的效力问题、证据的合成问题和证据的伦理问题。这就要求在循证实践中,需要培养教师的数据素养,关注数据的完整性、代表性和研究信度,填补基于统一标准对多种证据开展系统分析与合成的空白,还要面对个人数据权益、数据采集知情权、计算方法的偏倚等挑战。

第四,作为教育质量中的一个重要组成部分,教学质量的定义需要根据不断变化的环境和教育挑战性质的新理解,开放地接受变化和演变。高质量课堂教学的实践路径需要教师将先进的教学理念和教学方法通过教与学活动落实到每一节课中。这就意味着高质量的课堂教学的实践路径需要从知识传授向科学育人发生转变,从学科能力培养向落实学生核心素养发展转变,从拥有教学法知识向发展与培育教师的实践性知识转变^[46-47]。目前,我国提升基础教育课堂教学质量的最关键的现实问题,并不是先进的教育理念与有效的教法,而是如何将这些理念与方法按照有效的循证实践指南落实到具体的课堂教学实践中。

[参考文献]

- [1] CHARALAMBOUS C Y, PRAETORIUS A K. Studying mathematics instruction through different lenses: setting the ground for understanding instructional quality more comprehensively[J]. ZDM—the international journal on mathematics education, 2018, 50(2):355-366.
- [2] LI X, ZHANG S, CAO Y. Characteristics of Chinese high-quality mathematics lessons from a lesson structure perspective [J]. ZDM—the international journal on mathematics education, 2022, 54(3):653-664.
- [3] 徐瑾劼,李腾蛟.亚欧四国(地区)学生课堂认知参与水平比较及启示——基于OECD全球教学洞察视频研究数据的实证分析[J]. 中国教育学刊, 2021(5):20-25.
- [4] 罗滨.北京海淀:以“大教研”专业支撑区域教育高质量发展[J]. 中小学管理, 2022(8):10-13.
- [5] MOTALA S, PIPHO R. Education transformation and quality: the South African experience [C]. San Antonio, Texas: Annual Meeting of the Comparative and International Education Society, 2000.
- [6] BENOLIEL S, O'GARA C, MISKE S. Promoting primary education for girls in Pakistan [R/OL]. [2024-01-21]. http://www.dec.org/usaaid_eval/.
- [7] PRAETORIUS A K, CHARALAMBOUS C Y. Classroom observation frameworks for studying instructional quality: looking back and looking forward[J]. ZDM—the international journal on mathematics education, 2018, 50(3):535-553.
- [8] DING M. Teaching early algebra through example-based problem solving: insights from Chinese and US elementary classrooms[M]. New York: Routledge, 2021.
- [9] DING M, CHEN W, HASSLER R S. Linear quantity models in US and Chinese elementary mathematics classrooms [J]. Mathematical

- thinking and learning, 2019,21(2):105-130.
- [10] STIGLER J, HIEBERT J. The teaching gap: best ideas from the world's teachers for improving education in the classroom [M]. New York: The Free Press, 1999.
- [11] KYRIAKIDES L, CREEMERS B P M, PANAYIOTOU A. Using educational effectiveness research to promote quality of teaching: the contribution of the dynamic model[J]. ZDM—the international journal on mathematics education, 2018,50(3):381-393.
- [12] WALKINGTON C, MARDER M. Using the UTeach Observation Protocol (UTOP) to understand the quality of mathematics instruction[J]. ZDM—the international journal on mathematics education, 2018,50(2):507-519.
- [13] LO J C. PBL in social studies classrooms: teaching high quality and engaging projects[J]. Social education, 2018,82(1):18-19.
- [14] GLATTHORN A, JERRY J. Curriculum for the new millennium [C]. Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development: Education in a new era, 2000:97-121.
- [15] 朱德全.基于问题解决的处方教学设计[J].高等教育研究,2006(5):83-88.
- [16] 陈振华.教学中的问题:基于思维发展的理解[J].华东师范大学学报(教育科学版),2014,32(4):30-39.
- [17] ASTLEITNER H. Principles of effective instruction—general standards for teachers and instructional designers [J]. Journal of instructional psychology, 2005,32(1):3-8.
- [18] WALKOWIAK T A, BERRY R Q, PINTER H H, et al. Utilizing the m-scan to measure standards-based mathematics teaching practices: affordances and limitations[J]. ZDM—the international journal on mathematics education, 2018,50(2):461-474.
- [19] WEBB N M, FRANKE M L, ING M, et al. Engaging with others' mathematical ideas: interrelationships among student participation, teachers' instructional practices, and learning[J]. International journal of educational research, 2014,63(1):79-93.
- [20] NI W, LIU J, YU Y. Ways to improve the efficiency of P. E. teaching in colleges and universities based on behavior characteristics [J]. Educational sciences: theory & practice, 2018,18(6):3463-3470.
- [21] HAJER M A, WAGENAAR H, et al. Deliberative policy analysis: understanding governance in the network society[M]. Cambridge: Cambridge University Press, 2003.
- [22] 徐文彬,彭亮.循证教育的方法论考察[J].教育研究与实验,2014(4):10-14.
- [23] 杨文登.循证教育学的理论及其实践——以美国有效教学策略网为例[J].宁波大学学报(教育科学版),2012,34(4):5-10.
- [24] KAUR B. Characteristics of good mathematics teaching in Singapore grade 8 classrooms: a juxtaposition of teachers' practice and students' perception[J]. ZDM—the international journal on mathematics education, 2009,41(3):333-347.
- [25] WANG T, CAI J. Chinese (Mainland) teachers' views of effective mathematics teaching and learning [J]. ZDM—the international journal on mathematics education, 2007,39(4):287-300.
- [26] OECD. Global teaching insights: a video study of teaching[R]. Paris: OECD Publishing, 2020.
- [27] HAMRE B K, PIANTA R C. Can instructional and emotional support in the first-grade classroom make a difference for children at risk of school failure?[J]. Child development, 2005,76(5):949-967.
- [28] RIMM-KAUFMAN S E, CURBY T W, GRIMM K J, et al. The contribution of children's self-regulation and classroom quality to children's adaptive behaviors in the kindergarten classroom[J]. Developmental psychology, 2009,45(4):958-927.
- [29] CAMERON C E, CONNOR C M D, MORRISON F J. Effects of variation in teacher organization on classroom functioning[J]. Journal of school psychology, 2005,43(1):61-85.
- [30] RUDASILL K M, GALLAGHER K C, WHITE J M. Temperamental attention and activity, classroom emotional support, and academic achievement in third grade[J]. Journal of school psychology, 2010,48(2):113-134.
- [31] THIJS J T, KOOMEN H M Y, VAN DER LEIJ A. Teacher-child relationships and pedagogical practices: considering the teacher's perspective[J]. School psychology review, 2008,37(2):244.
- [32] 谢幼如,夏婉,邱艺,等.数字化转型赋能高质量课堂:逻辑要义、实践向度与典型样态[J].中国电化教育,2023(9):50-58.
- [33] 方来,石爱华.新课程背景下一节好课的标准——以石爱华老师的《英国君主立宪制的确立》(人教版必修一)为例[J].教育理论与实践,2009,29(2):58-59.
- [34] 李方红.一节好课的六大分析维度与标准[J].中小学教材教学,2021(7):55-59.
- [35] DAVIES P. What is evidence-based education?[J]. British journal of educational studies, 1999,47(2):108-121.

- [36] 王陆,马如霞,彭玢.基于经验学习圈的不同教师群体教学行为改进特征[J].华东师范大学学报(教育科学版),2021,39(2):61-74.
- [37] 王陆,李瑶.课堂教学行为大数据透视下的教学现象探析[J].电化教育研究,2017,38(4):77-85.
- [38] 王陆,彭玢,李瑶,等.优秀教师的实践性知识特征——基于大数据的知识发现[J].课程·教材·教法,2019,39(2):126-131.
- [39] 张建军.高阶认知视域下的批判性思维教学与研究[J].河南社会科学,2015,23(7):59-63,123.
- [40] 王陆,赵宇敏,张薇.突破与重构:教师教学行为改进的理论模型[J].电化教育研究,2022,43(8):5-12,20.
- [41] 崔宇路,张海,王以宁.教学行为演化分析:课堂诊断与教师教研的新视角[J].教育科学研究,2020(12):46-52.
- [42] 吴银银.论教师的实践性知识与课堂教学有效性的提升[J].西北师大学报(社会科学版),2015,52(5):108-113.
- [43] 王陆,马如霞,彭玢.教师是如何发展的?——一项基于经验学习圈理论的刻画与分析[J].华东师范大学学报(教育科学版),2024,42(2):30-45.
- [44] 林凤芝,于书慧,李晶.知识转化的概念及理论框架[J].中国护理管理,2016,16(9):1161-1164.
- [45] GUBA E G, LINCOLN Y S. Fourth generation evaluation[M]. Newbury Park: Sage Publications, 1989.
- [46] 周彬.学科高质量教学的教育意蕴及其实现[J].教育研究,2022,43(8):85-96.
- [47] 张华.论学科核心素养——兼论信息时代的学科教育[J].华东师范大学学报(教育科学版),2019,37(1):55-65,166-167.

Data Characteristics of High-quality Classroom Teaching from Big Data Evidence-based Perspective

WANG Lu¹, PENG Le², MA Ruxia¹

(1.College of Education, Capital Normal University, Beijing 100048;

2.Beijing Youxueshe Education Consulting Service Co., Ltd, Beijing 100089)

[Abstract] Focusing on the issue of bridging the "last mile" from the concept of constructing high-quality classroom teaching to the specific teaching implementation, on the basis of two key questions of "what the data characteristics of a high-quality classroom teaching are" and "how we can optimize existing classroom teaching based on big data evidence to achieve a high-quality classroom teaching", this paper sorts out the characteristics of high-quality classroom teaching that have been identified so far from the literature results of previous studies bases on an evidence-based practice perspective. Then, through an empirical study of evidence creation based on artificial intelligence and big data technologies, this paper proposes nine major data characteristics of a high-quality "good lesson" based on big data, providing a detailed evidence-based practical guidance for primary and secondary school teachers to improve their teaching based on the characteristics of a high-quality classroom. Finally, this paper reflects and analyzes the opportunities and challenges in creating evidence using technologies such as AI plus big data.

[Keywords] High-quality Development; Evidence-based Practice; High-quality Classroom; Improvement of Classroom Teaching; Data Characteristics

(上接第9页)

of system science. In particular, government refers to the management system of things; industry refers to the industrial system of things; university refers to the teaching system of things; research refers to the scientific research system of things; and application refers to the career system of things. This mechanism can promote the development of educational technology disciplines and play a major role in the construction and development of Chinese-style modernization.

[Keywords] e-Education Practice; e-Education System; "Government, Industry, University, Research and Application"; Synergetic Development; Mechanism