

数据驱动教学:大数据时代教学范式的新走向

杨现民, 骆娇娇, 刘雅馨, 陈世超

(江苏师范大学 智慧教育研究中心, 江苏 徐州 221116)

[摘要] 大数据时代的教学范式正在从经验模仿和计算辅助教学走向数据驱动的教学。数据驱动教学的理论与实践探索在全球范围开始兴起,国际动态主要体现在数据驱动教学相关计划的启动与实施、数据驱动教学相关会议的召开、数据驱动教学模式的研究与应用以及教师数据素养教育的开展等四个方面。为促进国内数据驱动教学的发展,文章提出五条实施建议:开展数据素养专题培训,提高教师数据意识与数据处理能力;打造基于大数据的智慧学习平台,支撑教师开展数据驱动的精准教学;开展数据驱动教学示范项目,探索数据驱动教学新模式;构建数据驱动教学实践共同体,传播数据驱动教学文化;开展数据驱动教学专题研究,引领数据驱动教学持续深入发展。

[关键词] 大数据; 教学范式; 经验模仿教学; 计算辅助教学; 数据驱动教学

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 杨现民(1982—),男,河北邢台人。副教授,主要从事移动与泛在学习、智慧教育研究。E-mail: yangxianmin8888@163.com。

一、引言

人类正从IT时代走向DT时代,大数据作为改变世界的新型科技力量,正在迅速融入各行各业。作为技术最难“攻克”的传统行业之一,教育在大数据技术与理念的冲击下也已进入变革高速公路“匝道”。随着国家教育信息化战略的持续推进,各级各类学校的信息化环境得到快速完善,各种学习平台、移动APP、数字终端、可穿戴设备等新技术开始在中小学逐步流行。数字技术的常态化应用以及数字化学习活动的日常开展,为教育大数据的生成提供了得天独厚的条件。伴随着教育数据的持续累积与深度挖掘,大数据在构建新型教学生态、助力教学结构变革、再造教学流程方面的作用日益凸显。一场由经验模仿教学、计算机辅助教学转向数据驱动教学的范式变革正在发生。

二、三代教学范式的发展

教学范式是对教学这一复杂活动的概括性解释,

是某个时期或阶段教学综合特征的体现,它既包含了教学理论与研究方法,也包含了教学模式、学习策略以及教学评价方式等。人类社会诞生以来,历经了农业时代、工业时代、信息时代,而教育范式作为社会的子系统也历经了多次重大的变革。总的来说,从农业时代开始,教学范式分别经历了经验模仿教学范式、计算辅助教学范式以及数据驱动教学范式三个阶段。随着时代的变革与范式转型,教育的科学性和技术的智能性也逐渐增强,如图1所示。

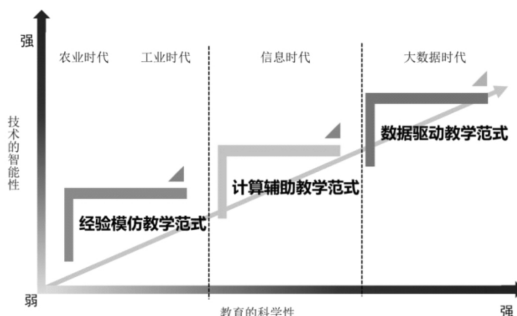


图1 三代教学范式的发展

(一) 经验模仿教学范式

经验模仿教学范式是教学史上最古老的教学范式,它起源于希腊教学理念中的“模仿—再现”思想,盛行于工业和农业时代,其核心思想是将教学视为知识与经验的传递,该阶段的教学着重强调经验的模仿和知识的授受。17世纪,捷克教育学家夸美纽斯提出“班级教学”之后,班级授课制得到了教育界的广泛认同,迅速成为当时乃至今日最普遍的教学形态。经验模仿教学也随之快速传播,成为教育界最有影响力的教学范式。夸美纽斯曾在《大学教学论》中提出,“教育是把一切事物教给一切人类的普遍技术”,认为就像印刷器能够将知识复制一样,教育也可以把教学者讲授内容的和书本中的知识当成“墨汁”复制给像白纸一样的儿童。夸美纽斯组合了“教授学”和“印刷术”的元素,把这种教学的技术称作“教刷术”,生动地刻画了经验模仿教学范式在知识传递方面的本来面貌^[1]。经验模仿教学范式下,教学者在整体的教学结构中占据绝对的主导地位,学习者大多扮演被动接受者的角色,教学内容以书本知识、已有的经验和技能为主,教学媒介限于纸笔、书本、黑板等传统教学工具,如图2所示。

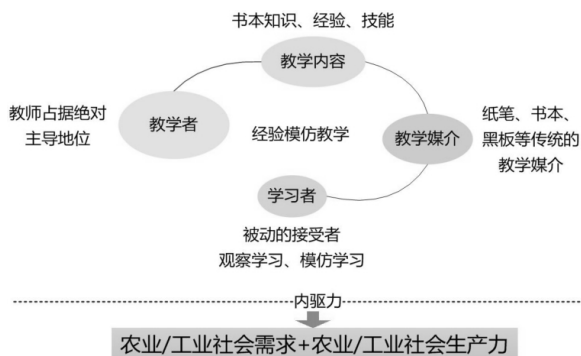


图2 经验模仿教学范式框架

农业时代,经验模仿教学被视为知识传承的重要方式,人们对经验积累下的现有知识成果进行学习,长者或经验丰富的人扮演“教学者”的角色,将经验和知识授予他人,学习者通过观察和耳濡目染来获取知识。随着工业社会的到来,为满足社会生产的现实需求,以知识传递和接受效率见长的经验模仿教学开始在学校教育环境下快速普及。学校培养的人才能够批量、规模化地投入社会生产劳动中,推动了该时期经济社会的发展,提高了社会生产力。但同时这种经验性的、客观存在的知识被过度崇拜,深刻影响了人类的知识观和教育观。人们认为,知识都是类似于客观存在的地下矿物一样,而教学者的职责就是探测并获取这些矿物,学习者则负责接收和存

储已经被教学者获取的矿物,这种观念忽视了知识背后的科学发现过程,一定程度上阻碍了科学的发展^[2]。经验模仿教学偏爱行为主义学习理论,在该理论的影响下,教学往往过于注重学习者外显行为的习得,而忽视了学习者完满人格养成所必需的实践活动和心理活动。培养的人才缺少基本的探索 and 创新能力,知“鱼”而不懂如何“渔”。

经验模仿教学范式是传统教学中的重要范式,也是教学范式发展的必经阶段。尽管该范式存在明显的弊端,为教育事业的创新发展带来了诸多遗留问题,但其对人类社会的贡献也不容忽视。在东亚地区的现代化进程中,以经验模仿教学范式为轴心的学校教育在实现高速现代化方面起了关键性的作用。在信息时代,经验模仿教学范式依然存在,但其主导地位正在被计算辅助教学和数据驱动教学逐步取代。

(二) 计算辅助教学范式

上世纪40年代末50年代初,以信息技术为首的第三次技术革命席卷全球,人类开始以惊人的加速度走出工业文明,步入信息时代^[3]。多媒体、计算机以及网络技术的出现改变了人类的认知及生活方式,教育也开始了技术支持下的变革探索之路。人们逐渐认识到,仅仅依靠知识的传递已经不能满足社会生产力的发展需求和人类自身的发展需要。社会真正需要的是能够发现未知、掌握知识源头的创造性人才,只有当人们具备了科学意识和能力,才能成为真正意义上的知识拥有者,才能在科学日益发达的现代社会得以生存。教育应通过教学活动的设计与实施,培养学习者发现问题、探索问题、解决问题的能力^[4]。

随着信息技术的发展以及人们教育观念的转变,计算辅助教学范式逐渐形成并开始流行起来。该范式最初是希望借助技术的力量去解决经验模仿教学中存在的内容来源单一、呈现方式单调、学习者兴趣不足等弊端,进而提高教育教学生产力和生产效益。技术的介入是计算辅助教学范式最大的特征,互联网等各种新兴技术与媒体的应用使得知识的产生和传输速度持续飙升。教学内容开始超越传统的书本教材,延伸至广阔的互联网。教学内容的形态也逐步多样化,音视频、图片、动画等资源开始在教学中普及应用。教学媒介也变得丰富起来,由传统的教学“老三样”(黑板、粉笔加课本)演变为“新四样”(电脑、网络、白板加多媒体课件),如图3所示。

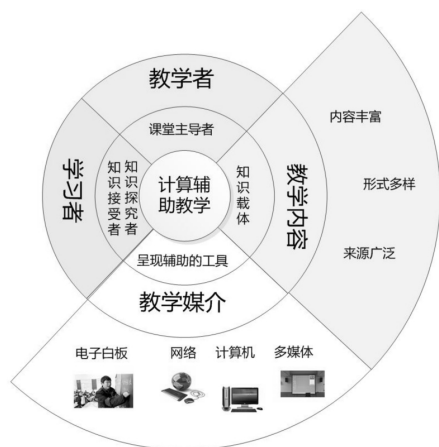


图3 计算辅助教学范式框架

计算辅助教学是一场由技术引发的教学范式变革,在这一范式下,尽管以教师与知识为中心的课堂教学结构以及学习者在整个教学过程中被动接受知识的地位未得到显著性改变,但相比经验模仿教学范式,学习者已经开始体验和参与知识发现与探究的过程。在技术的支持下,该阶段的教学模式开始从讲授式教学转向探究式教学和项目式教学,其中代表性教学模式主要包括 Web Quest 教学、适时教学(JiTT, Just-in-Time Teaching)、研究性学习、项目式学习、基于问题的学习、基于资源的学习等。客观来说,这些模式虽然在实践中并未对学校的教育教学产生变革性影响,但其在培养学习者知识探究能力与问题解决能力、推动基础教育创新发展方面确实发挥了积极作用。与此同时,一个不容忽视的现象是:先进技术层出不穷,但其在教学中的应用却是“蜻蜓点水”,斥巨资购置的技术设备“进驻”校园后大多成为“摆设”,教师参加完各种信息技术应用培训后课堂仍是“照旧”^[5]。如何实现技术与教学实践的深度融合,如何提升计算辅助教学的精准性和个性化,是下一步教学范式转型发展的重要方向。

(三)数据驱动教学范式

舍恩伯格与库克联合著的《大数据时代:生活、工作与思维的大变革》(Big Data: A Revolution that Will Transform How We Live, Work and Think)被认为是大数据研究的先河之作,真正把大数据推向了公众视野^[6]。随着数据密集型科学的快速发展,数据成了驱动社会创新发展、综合竞争的重要指标,也成为教育研究和利用的主要对象。与此同时,以大数据、云计算、泛在网络、虚拟现实、人工智能等为代表的新技术开始在教育领域“崭露头角”。学习空间超越了封闭的物理空间的限制,走向虚实融合的无边界学习场域;学习过程从课堂、家庭、图书馆等断

点式的学习活动,走向家校贯通、双线(线上线下)融合的学习连续体。与此同时,越来越多、越来越细的教与学的行为印记被网络教学平台、移动APP、可穿戴设备等“真实”地记录下来。教学过程与结果数据的持续采集,逐步形成教学大数据,通过教学大数据的深度挖掘和多元分析,能够将数据背后反映的教学意义与价值清晰地呈现出来,进而辅助教师进行更精准的“教”、指导学生进行更精益的“学”。随着数据流在教学各个环节的生成与运行,一条具有正向反馈机制的教学链条开始形成,数据驱动教学范式开始出现。

数据驱动教学范式(如图4所示)下,教学者和学习者的各种行为数据(如做题、点击视频链接、分享资源、在线提问等)均将以数字化的形式存储下来;教学内容以文字、图片、声音、视频、虚拟场景等形式在多种教学媒介(教育机器人、智能教学平台、VR/AR设备、3D打印、移动终端等)中呈现,教学者和学习者在使用教学媒介的同时,将“教”和“学”的数据存储在媒介终端;教学媒介既是教学内容的呈现载体,也是教学数据的采集终端和传输渠道,为教学大数据的运行提供支撑。借助教育数据挖掘与学习分析技术,可以将课堂环境与网络环境中生成的教学数据“翻译”成有价值的信息,如学困生的识别、知识缺陷的发现、学科能力的诊断、教学目标的达成度等,进而为教学者的教学决策(调整教学方案、改进评价设计、选择教学资源等)以及学习者的学习决策(制定学习计划、定制学习资源、选择学习路径等)提供更准确、更及时、更全面的支持,推进数据驱动的精准教学和精准学习。

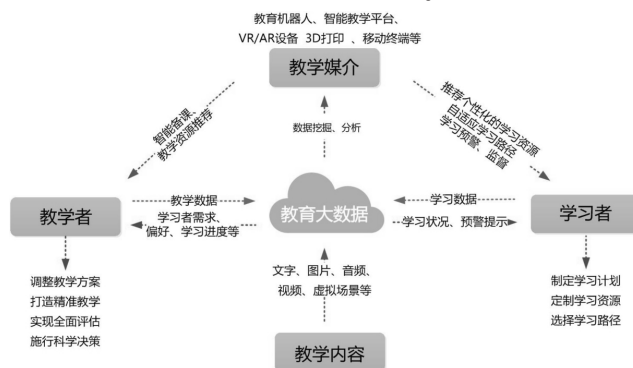


图4 数据驱动教学范式框架

数据驱动教学有望超越计算辅助教学,逐步成为大数据时代主流的教学范式。近年来,随着大数据技术在教育领域应用探索的快速推进,数据驱动教学开始呈现以下四大特征:

一是科学化。数据驱动的教学突破了以往经验主导教学模式所固有的局限性,教学的设计、组织、实

施、评估等关键环节,甚至具体到课堂环境下某道练习题的选择,都将以真实性数据作为基础,凭借数据的支撑,实现课堂教学与线上教学的“有的放矢”。数据在教学中的嵌入式应用,将进一步彰显和提升教学的科学性,特别是有助于加快年轻教师的专业成长,让他们更有信心、更有胆量地利用数据开展各种创新教学模式与活动的设计。

二是精准化。高质量教学目标的达成离不开精准化的教学设计、精细化的教学组织以及精益化的教学辅导。随着平板电脑、智能手机、光学点阵数码笔、智能手环等各种便捷式数据采集终端在教育教学中的应用,教育数据采集的颗粒度越来越细、采集的频率和精度越来越高、采集的范围和渠道越来越广。通过对课前、课中以及课后教学全程数据的全面实时采集与深度挖掘分析,能够精准识别班级群体以及学生个体的知识与技能掌握状态、存在的共性以及个性学习问题、学科能力优势与缺陷等,进而做出精准化的教学干预。

三是智能化。人工智能技术与教育教学的结合正在悄然发生,当教学数据持续累积到一定程度,教学系统将具备智能乃至智慧。近年来,适应性学习系统、智能学习软件、自动测评工具等开始在中小学校应用并产生了一定的实际效果和影响力。学习数据的持续汇聚和不断丰富,将进一步提高“学生画像”的精准度和“分辨率”。网络学习平台与软件工具能够更加准确地获取和分析学习者的学习进度、学习习惯、学习偏好等特征信息,进而推送更多符合其学习习惯和实际需求的优质教学资源。数据驱动教学范式下,批改作业、搜集备课资源等诸多常规化机械劳动,将由机器自动完成,教学者的工作重心将转向创新性的教学设计以及个性化的、一对一的学生辅导。

四是个性化。互联网与大数据技术的介入,有望解决长久以来教育教学领域存在的规模化与个性化难以调和的矛盾。数据驱动教学范式下,通过挖掘分析海量的学习者群体数据以及个体数据,既可以发现隐含在教学背后的群体规律,还可以精准识别每位学习者个体的学习需求与学习特征。真实的教学数据不会“说假话”,它会赋予教师“显微镜”式的观察能力(看得更细)和“望远镜”式的预测能力(看得更远),让教师充分了解每一位学生,从而借助技术工具和智能平台开展真正意义上的个性化教学。这种以“数据分析—特征发现—智能干预”为特征的个性化教学模式,是“互联网+”时代学校教育实现规模化、个性化教育的必然选择。

三、数据驱动教学的国际动态

近年来,随着数据文化与数据技术在社会各行各业的传播,数据驱动教学的理论与实践探索开始在全球范围内兴起。为了了解数据驱动教学的最新进展,文章将重点从数据驱动教学相关计划的启动与实施、数据驱动教学相关会议的召开、数据驱动教学模式的研究与应用以及教师数据素养教育等四个方面加以介绍。

(一)数据驱动教学计划的启动与实施

大数据的出现使教育教学变得更加高效和精准,一些国际组织与发达国家逐渐意识到数据对教学的重要影响,开始探索大数据技术在教育教学领域的创新应用,纷纷启动了数据驱动教学的相关计划。

1995年,由国际教育成就评价协会组织,美国、澳大利亚等多个国家参与测评的国际数学与科学研究计划正式开始实施^[7]。该计划每四年对四年级和八年级学生的成绩进行测评和比较,提供有关国家、学校和课堂学习环境等方面的测评数据(每门课所花费的时间、如何授课以及教师接受过的培训等),进而优化国家课程与教学方面的政策。2000年,世界经济合作与发展组织发起国际学生评估(PISA)计划^[8]。该计划旨在对接近完成基础教育的15岁学生的阅读、数学、科学等学科能力进行评价,进而判断学生能否具备社会需求的知识与技能,根据测试结果评测各个国家关键学科素养水平,以推进学科教学质量的持续提升。

美国一直是大数据教育教学创新应用的引领者,2005年在全球率先启动数据质量运动(Data Quality Campaign, DQC)^[9]。该计划鼓励教育决策者改进收集数据的质量,提倡使用高质量的数据,推广国家纵向数据系统,从而提高学生的成绩。2009年,纽约市教育局开始实施School of One(SO1)计划^[10]。该计划以学生为中心,采用大数据分析和适应性技术预测每个学生的学习进度和学习中存在的问题,根据个性化需求提供针对性的学习服务。

近年来,随着大数据理念与技术在我国快速发展,国内部分地区已经意识到数据在驱动区域教育均衡发展与质量提升方面的重要价值,开始启动数据驱动教学相关计划。2015年,我国的“快乐学”与北京海淀区11所学校的2500多名学生开展了数学学科试点项目“欧拉计划”^[11]。该计划主要通过记录学生的答题状况,自动评分并生成符合学习者实际状况的学习报告。根据学习报告的数据,推荐相应的知识讲解和复习建议,为学生自动生成“错题本”。2017年,大连

旅顺口区教育局与现代学习科学研究院以及“必由学”教育公司合作,启动“数据驱动提升质量”五年实施发展计划^[12]。该计划试图利用科学的教学评价工具,创建“数据驱动,改进教学”的新型教学机制,开展系列“以评促教、以评促学”活动,以推动区域教育质量的提高。

(二)数据驱动教学相关会议的召开

为进一步将“数据驱动教学”理念正规化、规模化和国际化,同时为教育研究者和实践者提供交流分享的平台,各地相继举办了以数据驱动教学为主题的学术研讨会(见表1),以数据驱动教学为核心研究议题的学术共同体开始出现,同时也促进了数据驱动教学实践的发展。

(三)数据驱动教学模式的研究与应用

为了促进大数据技术在教学实践的落地应用及其教学价值的发挥,包括高校、中小学校、教育基金会以及信息化企业在内的众多机构开始研究数据驱动的教学模式,积极开展数据驱动的教改实验。

卡内基梅隆大学早在2002年便推出了开放学习计划(Open Learning Initiative, OLI)^[13],该计划鼓励学生利用学习仪表盘进行学习,学生的学习轨迹会被自动记录,所有家庭作业数据将自动传送到开放的学习仪表盘;学生在自主学习与练习时可以按下绿色的“提示”按钮来呼叫虚拟导师;教师可以依据学习者的

学习进程与知识掌握情况,重新计划自己的教学进度,有针对性地调整自己的教学策略和教学方式。美国部分高校和中小小学于2016年开始推广名为“No Grades, No Grades(NG2)”的包容性的个性化教育模式^[14],该模式摒弃了传统学校教育一贯采用的以成绩为核心的评估指标,将学生的学习轨迹数据作为学业评估的主要指标。该模式的推行旨在跨越从幼儿园到八年级的学习进程,通过对学生开展基于能力的学习评估,同时结合学生的真实水平和学习需求,开发一种更为灵活有效的学校教育新途径。

美国 Menachem 教育基金会提出了“数据驱动教学”(Data Driven Instruction, DDI)模式,该模式通过采集学生的学习过程数据、频繁的测试数据和定期评估数据,并对这些数据进行深度分析,教学者可以更加科学、准确地把握学生的学习状态,以便对症下药,持续改进教学^[15]。此外,国际上一些教育公司利用其技术优势,积极研发数据驱动教学的相关软件系统并探索其教学应用模式。美国的 Literacy How 公司提出了“数据驱动的差异化教学”(Data-Driven Differentiated Instruction, D3)模式^[16],该模式为每位学生设定具有挑战性的学习目标,基于学习过程与结果数据建立个性化的学习曲线,通过数据实时监测学生的学习进度,同时建立了基于数据的多维度评价模型,能够甄别学生的学习特征并监测其实时学习状况,进而开

表1 数据驱动教学相关会议

时 间	会议名称	主要内容
2011年始	“学习分析与知识”国际会议	主要为国内外的教育数据分析机构、管理人员、产品开发人员、教育单位、企业等提供交流平台,会议内容被认为是学习分析研究领域的风向标,最近一次会议主题为“教育数据挖掘和数据可视化等方面的发展”
2011年和2015年	“云计算、大数据和数据科学背景下的课程教学方法”研讨会	主要探讨在线教育和校园教育中如何建立有效的大数据课程与相关教学模式,以及通过云计算、大数据等技术推动集中式的学习资源开发以及协同构建欧洲的数据科学课程体系
2015年	“大数据下的学业水平诊断与评测”研讨会	主要探讨了大数据技术在学业水平诊断中的应用思路与案例,会议指出大数据可以对学习者的学习成果进行多维度的测量评价,给学习者提供自适应的学习水平报告,进而帮助学习者有针对性地提升成绩
2016年	“学习数据分析与应用”研讨会	主要探讨对学习行为模式分析、Open Data 分析与应用等议题,同时邀请有影响力的MOOC平台运营机构,分享不同平台学习分析的方法与成果
2016年	“大数据时代的极课教育创新研究”课题研讨会	主要探讨了教学数据采集、数据分析与评价、增强课堂反馈和互动等影响数据驱动教学质量的关键问题
2016年	“全国数据驱动教学改进”专题研讨会	会议以“数据的力量”为核心主题,围绕“教育评价的改革”“数据驱动教学”“创客教育”三方面的内容,总结、梳理、提炼了郑州市在大数据教学应用方面取得的成功经验与新成果
2017年	“基于大数据分析教学质量与精准测评”研究论坛	会议以“大数据分析教学问题并指导教学改进”为主题,邀请天津、江苏、浙江、北京、山东等地的大数据专家与教学专家,通过“主题报告+案例分享+课堂实践”形式,深入探讨了大数据技术在改进教学质量方面的优势、潜在问题与发展趋势

展个性化的学习指导。日本的一家数字化学习解决方案提供商——Surala 公司,提出了数据驱动的自适应学习模式^[17]。该模式将游戏嵌入到学习活动中,学生通过互动性课程和屏幕上出现的游戏动画进行学习,根据学生的作答情况推送适当难度的练习题目,还可以对学生练习错误的原因进行分析,并据此来调整课程内容。

近年来,随着平板电脑与教育云平台在中小学的应用推广,国内越来越多的地区和教育机构开始积极探索并推广数据驱动的精准教学模式。广州第一中学校初中部将“小班化教学试验”与“教学数据化试验”结合起来,学生通过人手一台“答题神器”来回答教师提问,并能对其他同伴的答案进行评价,课堂大数据系统能够真实记录学生的课堂表现数据,逐步累积成为“教学数据云”,辅助教师开展精准化教学^[18]。大山教育结合“学习8”智能教学平台,打造了“1+5+N”的新型教学模式,包括1个教研教学平台、5个智能助手、N个教育资源供应商^[19]。该模式可以跟踪教学的全过程,及时记录“教师+学生+家长”在现实环境与网络平台中的互动轨迹,全面收集数据,精准分析与学的实际需求,最终实现数据指导下的精准教学研究。贵阳市白云区教育局以平板电脑为载体,将课本内容、课后习题收录其中,然后对学习者的做题习惯、计算能力和速度、学习者性别等数据进行动态分析,在教学各环节为学生提供最适合的个性化学习方案,以此整体提升区域教学质量^[20]。新东方 OKAY 智慧教育研究院和北京密云县教委联合推出了智慧课堂教学项目,该项目为每位学习者配备一部智能化学习终端,教师能够向学习者推送各种知识点和配套习题,学生在平板电脑上的所有行为数据都能够被完整地采集和储存,通过数据累积建立完整的个人学习档案,进而帮助教师实施分层教学和个性化教学^[21]。

(四)教师数据素养教育的开展

教育系统无时无刻不在产生新的数据,如何充分挖掘和有效利用这些数据,将其转化为有价值的信息,是教师顺利开展数据驱动教学决策的关键所在。数据素养正在成为新时期教师专业能力体系中的必备要素,得到各国教师教育机构的高度重视。国际上教师数据素养教育的进展主要表现在两个方面:一是教师数据素养标准和规定的出台;二是教师数据素养培训项目的开展。

美国早在2005年的数据质量运动中就提到了教师数据素养的重要性,并提出了教师必备的十项关键数据素养技能^[22]。美国州际学校领导认证联盟制定

的《教育领导者标准》和州际教师评价与支持联盟制定的《核心教学示范标准》中,也明确提出了教育者必备的数据素养技能^[23]。2014年,美国19个州将数据素养纳入不同层次的教师资格认证中,在不同层次的教师资格认定中标识相应的素养要求,使数据素养成为教师的基本素养^[24]。

2005年以来,美国相关教育机构和研究者开始推进教师数据素养教育。Coddling 等人在教师群体中率先开展了数据使用技能的培训,培训教师如何解释某些类型的评价数据,并且使用这些数据制定可观测、可实施的教学目标^[25];2007年至2014年,IES 资助了俄勒冈数据项目,该项目旨在培养教师获取、分析和运用数据的能力,共培训了五千多名教师^[26];2009年至2012年,美国国家科学基金资助了一项中学科学教师数据素养教育项目,旨在培养教师运用数据进行决策的能力^[27];2010年至2011年,美国特拉华州教育局每周对四所小学的全部教师进行90分钟的培训,以专业化协作学习社群的形式提升小学教师的数据素养;2011年普渡大学、斯坦福大学、明尼苏达大学、俄勒冈大学获得 IMLS 的资助,联合开展了一项为期两年的“数据信息素养培训”项目^[28];在威斯康星州每年都举行“知识和概念考试”(Wisconsin Knowledge and Concepts Examination,简称 WKCE),教师每年必须参加3次“数据挖掘”(Data Retreats)活动,深入分析每个学生的 WKCE 数据,找到学生学习的弱点,然后由教师协商合作,共同设计全班的课程、小组活动以及差异化的教学方案^[29]。

四、数据驱动教学的实施路径

数据驱动教学在提升教育教学质量、实现师生减负以及促进个性化教育等方面具有巨大潜能,亟待国内更多的教育管理部门、教育研究者、大数据技术专家、一线学校等教育利益相关者共同关注、协同推进。虽然当前国内数据驱动教学范式开始浮现,并逐步受到部分发达地区教育机构的“青睐”,在教育实践中也取得了一定的成效和社会影响力,但整体发展势头和动力仍有待增强,依旧面临教师数据素养薄弱、协同推进力度不够、真正好用的大数据技术产品偏少、基础理论研究滞后等现实问题。基于此,本研究参考国际社会推进数据驱动教学的经验做法,结合国内教育发展的现实需求,提出五条数据驱动教学的实施建议。

(一)开展数据素养专题培训,提高教师数据意识与数据处理能力

教师数据素养是制约数据驱动教学的关键要素,

建议尽快研制《国家教师数据素养标准》，由教育主管部门牵头建立由点及面、分层分类的教师数据素养培训体系，开展线上线下相结合的混合式教师培训，培养教师的综合数据素养^[30]。教师培训的实施过程应主动融入大数据技术，如在需求分析阶段应对各学科、各学段、不同地区、不同发展阶段的教师进行全样本的需求调查，培训学习期间应采集教师线上线下的全过程学习数据，培训结束后应建立基于数据的培训效果评估与干预机制。为支持师范生数据素养的发展，承担师范教育任务的高校应加快建设教师数据素养实习实训平台，提供丰富的数据驱动教学的优秀课例以及教学数据处理模拟训练模块，让学生在观摩实操中提升专业数据素养。此外，建议教育主管部门将教师数据素养纳入教师专业素养的评定体系中，设立教师数据素养认证机制与定期考评制度，不断提高各学科教师的教学数据专业处理能力^[30]。

(二) 打造基于大数据的智慧学习平台，支撑教师开展数据驱动的精准教学

数据驱动的精准教学离不开网络学习平台的支持，建议教育大数据企业与教育信息化工程技术研发机构，重点围绕教学数据的自然采集、多源数据的无缝集成、学习行为数据的深度挖掘与预警分析、知识地图的构建、学科能力的智能诊断等方面，研发新一代智慧学习平台。平台数据采集方面，建议集成日志分析、移动APP、网络爬虫、点阵数码笔、可穿戴设备等采集技术，一方面拓宽学习数据采集的范围，另一方面增强数据采集的细粒度，以便更加精准地刻画学生画像^[31]。教育大数据企业应积极寻求与高校、中小学校、科研机构的深度合作，全面理解、深度挖掘教学业务需求，增强教学数据分析模型的科学性，提升大数据产品的卓越性；加强智慧学习平台用户体验的“走心”设计，最大程度地降低技术使用门槛，避免广大师生被“技术”所累，实现常规教学业务的平滑迁移以及学习平台的常态化应用。此外，还应重视教育数据安全防护技术体系的构建，确保大数据产品在学校教育教学应用中的数据安全。

(三) 开展数据驱动教学示范项目，探索数据驱动教学新模式

杜占元副部长提出，教育信息化工作要按照“四代同堂”（开发一代、试用一代、推广一代、普及一代）的模式与思路整体推进^[32]，数据驱动教学计划的落实也应遵循“四代同堂”的基本路子。建议国家、省、市等多个层面建立数据驱动教学的试点示范项目，鼓励各地区根据教育发展现状与需求，积极探索形成富有特色的、

多样化的数据驱动教学模式，逐步提炼经验形成可在更大范围内推广的模式与经验。建议教育主管部门或相关学会、协会等社会组织，启动数据驱动教学技能大赛与优秀课例评选活动，推动各级各类学校积极参与，在全国中小学校率先探索数据驱动教学的良好局面。鼓励企业与一线学校合作，协同研究大数据产品支持下的精准教学，并利用企业的市场优势将成熟的教学模式快速传播，带动更多的学校开展数据驱动教学。

(四) 构建数据驱动教学实践共同体，传播数据驱动教学文化

数据驱动教学是未来教育教学改革的重要趋势，其顺利推进需要有效整合多方力量。借鉴知识建构领域学习共同体的做法，建议由政府组织或社会机构牵头成立全国数据驱动教学联盟，吸引更多的中小学校、企业、研究机构等加入，定期组织全国性的数据驱动教学年会，搭建教学案例展示、技术产品应用、示范学校经验分享以及发展趋势探讨的交流平台，动态汇聚各地、各方（校、企、政、研、用）数据驱动教学的集体智慧。发挥互联网优势，搭建超大规模、无边界的数据驱动教学在线社区，鼓励所有教育管理者、研究者、实践者以及企业技术人员加入社区，定期推送数据驱动教学相关的专业知识、课程资源、研讨活动等信息，同时鼓励所有成员分享数据驱动教学的经验、案例，交流各自心得、想法和建议，共同营造良好的数据驱动教学氛围，传播数据驱动教学文化，推动数据驱动教学和谐生态的形成与持续发展。

(五) 开展数据驱动教学专题研究，引领数据驱动教学持续深入发展

数据驱动教学是新生事物，包括概念内涵、基本模式、理论基础、评价体系等在内的很多东西都还比较模糊，亟待通过深入系统的研究进行确定，以构建适合我国国情的数据驱动教学理论与实践体系，更好地指导规模化的数据驱动教学实践的开展。建议部分省市教育科学规划办或主管教育课题立项的管理部门，在年度选题中增设数据驱动教学专项，鼓励研究人员与一线教师联合申报专项课题，建议选题范围包括数据驱动教学的基本理论、教学模式、关键技术、组织策略、运行机制、绩效评估、数据素养等方面。鉴于当前国内中小学教师的研究素养整体不高，建议在国培、省培等教师培训项目中增设教育科研方法与课题开展方面的专题培训，提高一线教师的科研能力。此外，对于由一线中小学教师主持的数据驱动教学研究课题，学校或当地教研部门应当加强定期的课题指导，以增强课题团队的研究信心，保障课题顺利开展。

[参考文献]

- [1] 钟启泉. 教学范式与课程文化——与日本佐藤学教授的对话[EB/OL].(2012-01-07)[2017-04-26]. http://www.360doc.com/content/12/0107/12/151138_177863216.shtml.
- [2] 李清臣. 从模仿到变革:教学范式的转型[J]. 教育理论与实践,2007(15):48-51.
- [3] 桑新民. 信息技术时代:人类学习方式变革的里程碑[J]. 教育发展研究,1998(12):32-34.
- [4] 赵可云, 何克抗, 王以宁. 杜威实用主义思想对教育技术实验研究的启示[J]. 开放教育研究,2010(1):60-64.
- [5] 陈明选, 俞文韬. 信息化进程中教育研究范式的转型[J]. 高等教育研究,2016(12):47-55.
- [6] 胡弼成, 王祖霖. “大数据”对教育的作用、挑战及教育变革趋势——大数据时代教育变革的最新研究进展综述[J]. 现代大学教育,2015(4):98-104.
- [7] ACER. Trends in international mathematics and science study(TIMSS)[EB/OL].[2017-05-11]. <https://www.acer.org/timss>.
- [8] OECD. Programmer for international student assessment[EB/OL]. [2017-05-11].<http://www.oecd.org/pisa/aboutpisa/>.
- [9] Data Quality Campaign. Who we are[EB/OL].[2017-05-01]. <https://dataqualitycampaign.org/who-we-are/>.
- [10] Izone. School of one[EB/OL].[2017-05-11].<http://izonenyc.org/initiatives/school-of-one/>.
- [11] 搜狐. 快乐学“欧拉计划”:来看一场数据驱动学习的教学[EB/OL].(2015-09-07)[2017-05-08].<https://www.jiemodui.com/Item/14094>.
- [12] 必由学. 必由学——数据驱动改变教与学[EB/OL]. [2017-05-08].<http://www.biyouxue.com/>.
- [13] Carnegie Mellon University. Open learning initiative[EB/OL].[2017-09-26]. <http://oli.cmu.edu/get-to-know-oli/learn-more-about-oli/>.
- [14] NG2:no grades,no grades. Personalized inclusive education pathways[EB/OL].[2017-05-02].<https://www.ng2personalizedlearning.org/>.
- [15] Huffpost. Data driven instruction changes the face of yeshiva education[EB/OL].[2017-05-11]. http://www.huffingtonpost.com/kim-silverton/data-driven-instruction-c_b_861229.html.
- [16] Literacy How. Data-driven differentiated (D3) instruction[EB/OL].[2017-05-02].<http://www.literacyhow.com/assessment-progress-monitoring/>.
- [17] HIPSTARTERS. Changing the face of education through big data and machine learning- Surala [EB/OL].[2017-05-11].<https://www.hipstarters.com/en/surala/>.
- [18] 凤凰网. 广州一中课堂现“超级计算器”[EB/OL].(2014-5-20)[2017-05-11] http://news.ifeng.com/a/20140520/40373322_0.shtml.
- [19] 大山教育集团. 大山教育挂牌新三板 数据驱动教学打造 K12 中原第一股 [EB/OL].(2016-12-28)[2017-05-10].<http://www.dashanedu.com/news/jtdt/201612753.html>.
- [10] 百度文库. 教育业大数据应用案例 [EB/OL].(2016-02-15)[2017-05-10]. <https://wenku.baidu.com/view/e2ea34c6650e52ea54189886.html>.
- [21] 网易. 24 省教育界人士齐聚京 观摩共研“OKAY 智慧课堂”[EB/OL].(2015-11-18)[2017-05-10]. <http://edu.163.com/15/1118/13/B8N63F8T00294KHN.html>.
- [22] Wikipedia data quality campaign[EB/OL].(2017-08-15)[2017-05-10] https://en.wikipedia.org/wiki/Data_Quality_Campaign.
- [23] MANDINACH E B, GUMMER E S, MULLER R D. The complexities of integrating data-driven decision making into professional preparation in schools of education: It's harder than you think[R].West Ed, Education Northwest,CNA Analysis and Solutions, (5):12.
- [24] Data Quality Campaign. Should “data literacy” be part of teacher licensure?[DB/OL].(2015-03-15)[2017-07-18]. https://digital.Hechingerreport.org/content/should-data-literacy-be-part-of-teacher-licensure_1252/.
- [25] CODDING R S, SKOWRON J, PACE G M. Back to basics:training teachers to interpret curriculum -based measurement data and create observable and measurable objectives[J]. Behavioral Interventions,2005,20(3):165-176.
- [26] Mickey Garrison and Megan Monson. The oregon DATA project: building a culture of data literacy[EB/OL].(2012-07-18)[2017-09-07]. <http://er.educause.edu/articles/2012/7/the-oregon-data-project-building-a-culture-of-data-literacy>.
- [27] SCHIFTER C C, NATARAJAN U, KETELHUT DJ, et al. Data-driven decision making:facilitating teacher use of student data to inform classroom instruction[J]. Contemporary Issues in Technology and Teacher Education, 2014, 14(4):419-432.
- [28] 李文文, 周萍. 基于科研生命周期的科学素养教育研究[J]. 现代情报,2017,37(1):156-159.
- [29] 滕珺, 朱晓玲. 大数据在美国基础教育中的运用[J]. 人民教育,2014(1):74-76.

(下转第 26 页)

and realized inventory management and dynamic monitoring of 880 thousand subjects of educational poverty alleviation all over the province, which provides reference for understanding the current situation of educational poverty alleviation comprehensively, identifying the subjects precisely, making decisions accurately and implementing the policy exactly. With big data system of poverty alleviation, the subject, whose poverty is caused by lack of education or technology, can be identified precisely. And a series of precise anti-poverty policies in the light of preschool education, basic education and vocational education have been put forward, which results in satisfactory results. In order to make use of big data technology, based on the poverty alleviation ideas supported by big data-based analysis, feedback, prediction and personalized countermeasures, it is necessary to analyze the reasons of poverty caused by education precisely, to monitor educational poverty alleviation dynamically, to promote the high coupling between big data analysis and educational poverty alleviation, to guide the allocation of the funds and policy-making, and to make scientific decisions and plans for the whole poverty alleviation system.

[Keywords] Educational Precision Poverty Alleviation; Big Data; Scientific Decision-making

(上接第 20 页)

- [30] 李青,任一妹. 国外教师数据素养教育研究与实践现状述评[J]. 电化教育研究, 2016(5):120-128.
- [31] 邢蓓蓓,杨现民,李勤生. 教育大数据的来源与采集技术[J]. 现代教育技术, 2016(8):14-21.
- [32] 杜占元. 深化应用、融合创新 为实现“十三五”教育信息化良好开局做出贡献[EB/OL]. (2016-04-26)[2017-08-01]. <http://www.ncet.edu.cn/zhuzhan/ldjh123/20160426/3520.html>.

Data-driven Instruction: A New Trend of Teaching Paradigm in Big Data Era

YANG Xianmin, LUO Jiaojiao, LIU Yaxin, CHEN Shichao

(Research Center of Smart Education, Jiangsu Normal University, Xuzhou Jiangsu 221116)

[Abstract] The teaching paradigm in the era of big data is from experiential imitation and computer assisted teaching to data-driven instruction. The exploration of data-driven instruction in theory and practice is developing widely around the world. The international trends of data-driven instruction is mainly embodied in five aspects as follows: the initiation and implementation of related plans, the commencement of related conferences, the research and application of instructional modes, and the development of teacher's data literacy. In order to promote the development of data-driven instruction in China, this paper puts forward five suggestions: carrying out data literacy training to improve teachers' data awareness and data processing competence; building big data-based smart learning platforms to support teachers' precision teaching; implementing data-driven teaching demonstration projects to explore new teaching modes; constructing data-driven teaching community of practice to promote data-driven teaching culture; and carrying out data-driven research to lead its sustainable development.

[Keywords] Big Data; Teaching Paradigm; Experiential Imitation Teaching; Computer Assisted Teaching; Data-driven Instruction