

大数据时代教师数据素养模型构建

刘雅馨¹, 杨现民¹, 李新¹, 田雪松²

(1.江苏师范大学 智慧教育学院, 江苏 徐州 221116;

2.华南师范大学 教育信息技术学院, 广东 广州 510631)

[摘要] 随着我国教育信息化的不断发展,越来越多的教育数据正在不断累积成为教育界一笔无形的“资产”,这些数据蕴藏着巨大的价值。教育数据价值的挖掘对于教育乃至整个社会的发展都有着重要意义,当前,教师的数据素养是制约教育大数据发展的一大阻力。研究调研了国内外教师数据素养的发展现状,对其概念和内涵进行了解读,从意识态度、基础知识、核心技能以及思维方法四个层面构建了我国教师数据素养模型,最后对我国教师数据素养教育的实施提出了四条建议。

[关键词] 大数据; 教师数据素养; 模型构建

[中图分类号] G434 [文献标志码] A

[作者简介] 刘雅馨(1992—),女,甘肃庆阳人。硕士研究生,主要从事教育信息化与智慧教育、技术辅助教学的研究。E-mail:liu-y.x@qq.com。杨现民为通讯作者,E-mail:yangxianmin8888@163.com。

一、引言

2009年,《第四范式:数据密集型科学发现》的出版,标志当代科学的研究范式已经从计算科学转向了数据密集型科学^[1]。随着大数据在社会各个领域的崛起,一场由数据引发的时代变革已然到来,科学研究也逐渐转向了“以数据说话”的范式。大数据的兴起对教育教学有着变革性的意义,如何开发并良好地运营这座教育领域的“数据金矿”,是教育研究者所要探究的重要课题之一。目前,在社会各界力量的共同支持下,有关教育大数据的理论和实践已经逐渐开展并初见成效。作为教育一线工作者,教师的数据素养直接关系到数据驱动教学的效果和质量,如何培养具有数据素养的新型教师,已经成为当下教育亟须解决的重要问题之一。

二、教师数据素养内涵解读

(一) 数据素养

1974年,美国信息产业协会主席 Paul Zurkowski

曾提出:信息素养是一种通过大量的信息和工具来突破现实难题的能力^[2]。2000年,美国大学和研究图书馆协会(Association of College & Research Libraries,简称ACRL)标准委员会将信息素养定义为:“所谓信息素养就是指人们要知道什么时候需要什么样的信息,还要同时具备信息获取、评价和应用的能力”。^[3]21世纪以来,电子产品的快速普及和使用产生了大量的数据化信息,在互联网的支持下,知识和信息的传播速度达到了前所未有的速度。2011年,社会大学、国家大学图书馆(The Society of College, National and University Libraries,简称SCONUL)七大支柱信息素养模型“VitaE”研究发展模型中一致认为,信息素养应该把数据能力作为一个重要的部分。^[4]

有关数据素养的概念界定,目前还没有统一的说法,有学者认为,正如读写能力是指“阅读知识的能力,连贯地写作和对纸质材料批判性地思考”,数据素养就是对知识的消费,对数据进行连续和贯穿思考的能力。^[5]数据素养包括统计素养,同时要求人们了解怎

基金项目:江苏省研究生教育教学改革研究与实践重点课题“信息化环境下研究生课程智慧教学模式创新设计与应用研究”(课题编号:JGZZ16_084);江苏省333工程科研基金资助项目

么使用大型数据集,怎么连接各种数据集,怎么生成数据以及怎么解释数据。

Krall 认为,一个有数据素养的人,要能发现一些有实际意义的疑惑点,并找出有用的相关数据来解决该疑惑,要能够判别数据的质量,能通过恰当的途径收集并分析所需数据^[6]。在科研方面,数据素养指的是科研人员对于相关数据的理解、管理和使用能力。对于管理者而言,数据素养需要他们能够正确地理解数据,高效地应用数据以及通过数据进行科学的决策。Carlso 提出,数据素养能力应该包含数据的发现和获取、数据的管理、数据类型的转换和交互、元数据、数据监护与重复使用、数据的长期存储、数据分析与可视化、数据伦理等^[7]。Calzada Prado 认为,数据素养包括:确定数据的生产和重复使用的情境,确定数据的价值、类别和格式;弄清楚什么时候需要数据,恰当地获取数据;正确地评估数据和数据来源;利用一定的计划、措施、系统架构以及恰当的评价方式,确定合适的研究方法对数据进行操作和分析;将数据分析结果可视化呈现;利用分析结果来进行学习、决策或者解决一定的问题^[8]。张进良提出,数据素养主要指能够提出并解决基于数据的问题,同时要能够选择并利用恰当的数据和工具,对数据的推理和解释进行合理的评价^[9]。张静波从科研的角度出发,认为作为一名研究人员应当具备数据的采集、管理、分析、共享以及创新的能力,并且具备一定的数据道德,遵守数据相关的法律法规和准则^[10]。任一姝结合国内外学者的研究提出,数据素养是通过一定的事实性数据,理解、发现、汇集、解释、展现并论证自我见解的一种综合技能^[11]。数据素养是一种比较复杂的系统化的综合能力,它涉及很多的学科领域,数据素养的关键因素主要集中在数学统计和计算机领域,数据分析和相关工具决定了数据是否能够被有效地利用,而批判性思维则贯穿了数据处理的整个过程。

(二)教师数据素养

教育数据背后隐藏的信息能够客观地反映出教育中的潜在现象和存在的问题,是教师制订科学的教育教学方案、实施教育教学决策的重要根据。当学校充满了电子表格、报告、个人档案、书籍以及调查数据库时,教师则需要科学合理地在复杂的教学环境下对教学作出观察、测量、干预、评估和决策。而要解决如何深入地了解学生、了解之后又需要做什么、对谁做等一系列问题,只有当教师具备了一定的数据素养,才有可能“让数据来说话”。

关于教师数据素养的概念,国内外研究者都提出

了各自的观点和看法,有学者将教师数据素养视为一种综合性的能力;也有一些学者认为教师数据素养是一种内在的意识;还有学者认为教师数据素养就是教师对教育数据的操作技能,强调对技术的应用。通过文献调研,本研究总结了教师数据素养的代表性观点,见表 1。

表 1 教师数据素养代表性观点

作者/项目/ 机构	观点
Mandinach	教师数据素养就是将科学数据融入到现实教学过程的一种能力,教师要能够将学科相关知识、教学活动以及专业知识与教育数据相结合,以达到提高学生学习效果的目的 ^[12]
Michael & Susan Dell	教师数据素养是指教师收集、分析、解释各种类型的教育数据,并用其优化教学、确定教学方案、有效教学的能力 ^[13]
Data Quality Campaign	教师从政府、区域、校园、班级以及其他的途径,连续、有效、合理地获取、解释、使用和传递各种教育数据,并以此来提升学生学习效果的一种教师专业技能 ^[14]
Ellen Mandinach	教师数据素养的基础是考虑和使用不同的数据来源,而不仅仅局限于对学生成绩的关注。教育工作者必须注意学生的行为、态度、动机、健康、出勤、家庭环境等各种数据 ^[15]
MCC&AR- CC	教师数据素养是将各种类型的信息转换成可操作的教学知识和实践——数据读写能力 ^[16]
李青, 任一姝	教师数据素养是一项复杂的专业能力,它既包括了教师使用数据的相关知识,也包括了教师通过数据驱动教学的能力,还包括教师使用数据的相关意识 ^[17]
阮士桂, 郑燕林	教师数据素养包括两类专业能力,一方面教师要具备数据处理的基本技能,另一方面教师要具备通过数据分析来改善教学的能力 ^[18]

综合以上观点,本研究认为,教师的数据素养是教师在接触教育数据时所体现出来的一种综合能力,它包含数据意识与态度、数据基础知识、数据核心技能以及数据思维方法四个方面。意识态度主要包含数据价值意识、数据保存与辨别意识、数据更新与共享意识、数据安全与保密意识、遵守法律法规和道德的意识;基础知识包括两项,教育大数据相关知识和数据科学基础知识以及计算机、数学、统计学、社会学、教育学、心理学等其他相关领域的专业基础知识;核心技能包括数据的采集、分析、解读、应用及交流;思维方法层面主要包含问题导向、量化互联、创新变革、辩证批判四大思维。

三、教师数据素养模型构建

(一) 现有数据素养模型

数据驱动教学理论与实践的开展使教师数据素养受到各国教育相关部门的重视,目前国际上已经提出了多种教师数据素养模型。

2005年11月,美国各州的首席教育官理事会和教育部数据首脑会议发起了数据质量运动(Data Quality Campaign,简称DQC),并于2014年提出了由二十多个专业组织共同认可的教师数据素养十项技能:(1)从可利用的资源中收集相关数据;(2)组合并分析不同数据;(3)知道并使用考试数据外的其他数据;(4)使用不同类型的数据;(5)参与循环式探究;(6)通过数据将学生进行划分并为其定制个性化的教和学方案;(7)使用学生个体数据的能力;(8)帮助学生了解数据;(9)通过数据与不同的教育共同体进行

交流;(10)能确定与当前教学实践相关的数据并恰当地使用^[19]。

Uldis Leiterts在TED谈话中提到数据素养技能包括6项技能:(1)知道在什么样的目的下使用特定的数据;(2)使数据可视化;(3)对数据分析产生的信息进行批判性思考;(4)了解数据分析工具和方法以及何时何地使用它们;(5)认识到数据不是永远正确的,也存在被误导的情况;(6)将数据包含的信息传达给缺乏数据素养的人员,也就是利用数据给他人讲故事的能力^[20]。

西班牙马德里卡洛斯三世大学的Prado和Marzal将数据素养上升到理论层面,形成了一个包含核心内容和详细数据素养能力的列表^[8],见表2。

美国学者Wolff、Annika等人通过PPDAC(问题、计划、数据、分析、结论),将数据素养与问题解决相结合,绘制了数据素养技能框架^[21],如图1所示。

表2 数据素养能力列表

一级指标	二级指标	具体内容解释
理解数据	什么是数据	能力:需要知道数据的意义,并意识到数据的不同和可能形式; 内容:数据定义、数据形式(取决于来源、格式、使用许可等)
	社会中的数据:知识与创新工具	能力:需要意识到数据在社会中的角色,它们如何产生、由谁产生、它们可能的应用和使用的意义; 内容:数据生产者和使用者、数据生命周期、数据应用、数据对科学与社会的影响、数据重用的版权与许可影响因素
发现、获得数据	数据来源	能力:需要能够敏锐地察觉到可能的数据来源,能够评价它们并从中选择能满足信息需求或和问题最相关的数据; 内容:数据来源、评估数据来源的标准
	数据获取	能力:需要能够发现一个现实性的问题并且判断出是否能依据现存数据(完全或部分地)将其解决,同时还要能恰当地采取研究措施获得新的数据; 内容:获取事实数据的主要途径
读取、解释和评估数据	读取、解释和评估数据	能力:需要意识到数据呈现的不同形式(文字的、数字的或者图形化的)和它们各自的惯例,并能解释它们; 内容:数据呈现和重现的方法
	评估数据	能力:要能够精确地评估数据; 内容:数据评估标准(包括原创者、数据获取和分析方法、可比性、推断、数据概况)
管理数据	数据和元数据收集与管理	能力:需要了解数据的选择或产生过程、数据描述方法以及数据识别、管理、重用和保存的必要性; 内容:元数据、参考文献管理工具、数据库、数据管理仓储、政策和实践
利用数据	数据处理	能力:需要能够为数据分析做准备,实现与所寻求结论相一致的数据分析,知道如何使用适当的分析工具; 内容:数据转换、掌握相关的数据分析工具(包括离线的Excel、R语言、SPSS、Stata等和其他在线的数据分析工具)
	数据综合的要素	能力:需要能够利用数据性质、用途和用户查询目标等方法来综合并重现数据分析结果; 内容:选择合适的数据重现方法(内置分析工具或单独应用如Gap minder、Visually或IBM的Many Eyes)
	数据使用伦理	能力:需要遵守数据使用道德,从他人处获得或者合成的数据需要明确来源,并确认使用方法是符合规定的,结果解释是透明的、诚信的; 内容:怎样使用数据是符合伦理的、如何标引数据来源

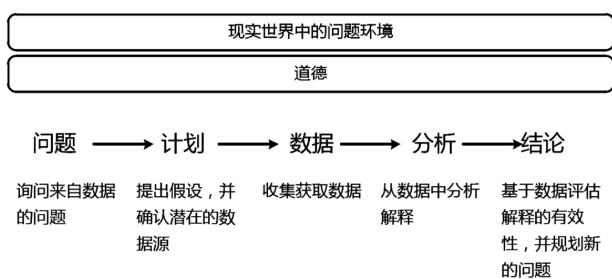


图 1 数据素养技能框架

美国教育部报告中提到教师使用数据教学的能力,Challenges and Supports 研究小组在 2011 年确定了教师使用数据的五项技能,他们认为如果教师想要使用学生数据改进教学,则需要全方位掌握教育数据使用的不同层面,主要包含:(1)找到数据系统中的相关数据或可用的数据(数据位置);(2)了解数据的意义(数据理解);(3)弄清楚数据的意义(数据解释);(4)选择一种通过数据解决问题的教学方法(教学决策);(5)数据可以解决的教学问题框架(问题构成)。^[22]

Clarence Maybee 和 Lisa Zilinski 通过分析现有的数据素养模型和课程,结合信息素养相关研究,确定了数据素养的关键因素,提出了数据素养通用模型的要素,包括意识、获取、从事、管理、交流、道德、保护 7 个要素,并分别作出解释,^[23]见表 3。

表 3 通用数据素养模型要素

元素	描述
意识	理解数据在社区及整个社会中的角色
获取	了解如何识别、定位、使用适当的数据集和数据库
从事	评估、分析、组织和解释现有数据;根据数据作出决策
管理	规划和管理数据;包括组织和分析、开发安全和存储协议、共享和文档
交流	数据可视化,包括图表和图示
道德	尊重数据生产方,评估和控制风险,了解与数据重用的版权问题
保护	注重对需要长期保存和利用的数据进行管理和实践

阮士桂和郑林燕从两个层面定义教师的数据素养,一个是教师对科学数据的处理技能,主要包含对数据获取、分析、解读和交流的技能,另一个是教师对教育数据的应用能力,主要体现在利用数据提出教学问题、作出教学决策^[18]。

李青通过分析比较国内外教师数据素养能力的构成,提出了教师数据素养的 9 个维度,并将其分为知识技能层、教学实践层、教学探究层和意识态度层四个层级,^[17]见表 4。

表 4 教师数据素养能力维度划分

知识技能层	知识	数据基础知识	1.识别数据;2.了解数据的属性和质量;3.明白如何使用不同类型的数据
	技能层	数据工具使用技能	使用数据工具的能力
教学实践层	教学	数据获取能力	从可访问的数据源中获取和收集数据
	实践层	数据处理能力	1.整合和分析不同类型的数据;2.理解数据代表的含义;3.分析和解释数据
教学探究层	教学	数据评价能力	1.使用个体数据,开展个性化评估;2.开展教学结果评估
	探究层	数据探究和交流能力	1.根据数据提出恰当的问题;2.根据数据制定教学目标;3.形成假设;4.数据交流
意识态度层	意识	数据驱动教学决策能力	1.根据数据提出恰当的问题;2.根据数据信息制定教学计划;3.应用数据诊断和监控教学发展的能力
	态度层	数据意识	使用数据解决问题的意识
		数据道德	使用数据的伦理道德

(二)教师数据素养模型

通过对国内外的教师数据素养模型的分析,本研究提出了国内教师数据素养的通用模型,该模型将教师数据素养分为意识态度层、基础知识层、核心技能层以及思维方法层,如图 2 所示。

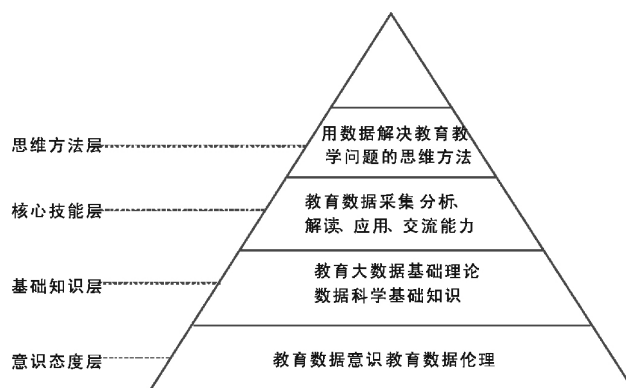


图 2 教师数据素养模型

1. 意识态度层

意识态度包括教育数据意识和教育数据伦理。大数据时代,教育数据意识是教师利用数据优化教学的前提和动力。教师的数据意识是一种扩展意识,指教师在进行与教育数据有关的活动时所产生的一系列感受,以及基于这种感受积累所形成的对于教育数据的觉知力。具体包括数据敏感度、数据价值意识、数据保存与辨别意识、数据更新与共享意识、数据安全与保密意识,见表 5。

除此之外,教师在教育数据应用过程中要遵守相关的法律、法规、数据提供方的规定以及一些约定俗

成的规则;要尊重数据源,不得违规买卖任何教育数据,不能侵犯个人、单位、机构、社会、国家的教育数据隐私;要注意数据重用的版权与许可影响因素;教师要具有教育数据道德责任意识,对不良、违法、违规的教育数据及使用行为进行监督和管理。

表5 教师数据意识

数据敏感度	突破“数据=成绩”的局限,对所有教育数据有一定的敏感度
数据价值意识	1.肯定教育数据的价值;2.明确教育数据对社会的影响和作用
数据保存与辨别意识	1.对教育教学中的数据有即时、合理保存的意识;2.对数据质量、可信度有辨别和评估的意识
数据更新与共享意识	1.明白教育数据具有时间效应,要具备数据更新意识;2.具备教育数据共享意识,将教育数据价值最大化
数据安全与保密意识	教育数据具有一定的隐私性,教师要有数据保密意识,对数据安全有一定的警惕性 ^[24]

2. 基础知识层

教师数据素养基础知识包括教育大数据以及数据科学两方面的知识。一方面,教师需要从理论层面对教育大数据有深刻的认识和理解,掌握有关教育大数据的基础知识,包括教育大数据的概念、特征,教育大数据的相关政策、动态、趋势以及教育大数据采集、挖掘、应用等。另一方面,教师还要掌握相关的数据科学知识,如数据的类型、结构统计、分析、归类等。通过基础知识的学习,教师要能够了解教育大数据的采集与处理方式,能够识别不同类型的教育数据,并且辨别教育数据的结构类型,了解各种教育数据源及其获取方式,要能够对数据的质量和作出基本评估,了解不同数据结果的呈现形态并能够选择出最适合的呈现方式,掌握数据驱动教育的相关知识、理论、框架等。

3. 核心技能层

核心技能主要是指教师对数据的实际操作,主要包含教师对教育数据的采集、分析、解读、应用和交流能力,见表6。大数据环境下,数据驱动的教学范式涉及教学的各个方面,教师需要通过数据隐含的信息来规划设计教学,实现教学反思和教学决策,优化教学,提高教育质量。因此,在现实的教学工作中教师需具备一定数据操作的能力,才能够数据驱动教学提供一定的实施条件。

数据采集能力是教师数据素养核心技能的基础,教师对教育数据的采集带有目的性、选择性。首先,对于已经存在的数据,教师需要具备从常见的数据库中

获取数据的能力,如从所在单位的教学中下载、导出数据。其次,对于不能直接从现有数据源获取的数据,一方面,教师要能够设计合理的教学活动或教育评估方式,科学、规范地获取数据,如设计学习评估量表、观察学生的相关行为并进行记录等。另一方面,教师要能够具备数据采集工具的选择和使用能力,要知道不同的教育数据需采用不同的采集方式和工具,教育大数据常见的数据采集工具有录音笔、录像机、高拍仪、监控设备、教学管理系统等常规采集工具以及以教育机器人、智能穿戴设备、物联感知系统为代表的新型采集工具。

表6 教师数据素养核心技能

数据采集	1.从数据源下载、传输数据的能力;2.数据采集工具选择和使用的能力;3.设计合理的教学活动以及教学评估方案来采集数据的能力
数据分析	1.根据问题确定分析数据对象的能力;2.选择、使用数据分析工具的能力;3.数据整合、拆分、对比、关联、增维、降维分析的能力
数据解读	1.理解数据信息的能力;2.构建数据与教学之间关联意义的能力
数据应用	根据教育数据进行教学设计、教学实践、教学评估、教学反思、教学决策的能力
数据交流	利用数据与学生、家长、同事、社会团体等教育相关共同体交流的能力

数据分析能力是将教育数据转化为对教学有帮助的信息的能力。在分析数据前,教师首先要具备根据实际的教学问题确定所要分析的数据对象和数据边界的能力;其次要能够根据获得的数据类型、结构、分析目的以及实际的教学条件来选择最适当的数据分析工具;最后要能够按照一定的数据分析原理,对数据进行整合、拆分、对比、关联、增维、降维等分析,并得出有用的教学信息。

数据解读要求教师能够构建教育数据与实际教学之间的意义关联。一方面,当教师面临简单的教育数据时,能够凭借自身的判断力和逻辑推理,结合相关的数据分析知识对眼前数据所包含的潜在信息进行正确解释,理解数据背后隐藏的有意义信息^[25]。另一方面,对于复杂数据经过分析所呈现的数据分析结果,教师能够作出专业的解释,客观、准确地表达出数据分析结果所呈现的相关信息并给出结论。

数据应用能力是指教师通过教育数据来解决实际问题的能力。即当教师在教育教学中遇到困难或需要解决问题时,能够积极主动地、有意识地通过相关教育数据的分析来走出当下的困境。具备教育数据应

用能力的教师,应当将“拿数据说话”“用数据解决问题”视为一种教学的方法或范式,融入自己教学工作的方方面面,并以此来推进教学。具体来说,教师要具备能够利用数据进行教学设计、教学实践、教学评估、教学反思、教学决策的能力。

数据交流能力指的是教师利用数据与教育相关共同体进行沟通的能力。这种交流主要包括:(1)与学生和家长交流。一方面,教师要能够使用数据来告知学生有关自己的学习进展、学习水平等信息,让学生对自己的学习状态有客观、全面的理解和认识,以便开展下一步学习计划;另一方面,教师要用数据来对学生的成长进行专业描述,以客观合理的方式与家长进行交流,并建议家长根据数据所反映出的信息对孩子进行个性化的家庭教育;(2)与同侪、领导和自身的交流。教师要能够使用数据形成自己的教学日志或报告,这些数据报告能够有效反映出教师教学的过程、效果和经验,一方面,教师要能够使用数据来进行同侪之间的交流,促进教师间的有效协作和互相学习;另一方面,也能够使领导者更清楚地了解教师的工作现状,此外,教师也可以基于数据对自己的教学进行客观的总结和反思。

4. 思维方法层

思维方法层即教师通过数据驱动的教学研究和实践逐渐形成的用数据解决教学问题的思维方法,具体包括问题导向思维、量化互联思维、创新变革思维、辩证批判思维。

问题导向思维:一般的教学活动都是在解决问题的过程中来实现教学目标。问题的提出是考量教师能否带着思考对自己的教学行为进行理性分析的判断依据,是制约教师数据素养发展的重要因素。数据驱动的教学范式下,具备数据素养的教师要能够有意识地从教育数据中发现教学问题,并以问题为导向来施行下一步的教学计划、调整教学策略、对学生干预指导。

量化互联思维:量化思维下的教学要能够假设事物现象的各种特征、关系并能够用数据合理地表示,再通过数学逻辑和分析揭示事物和现象的关系。在该思维引导下,教师要能够突破依靠习惯和经验实施教学的工作模式,有意识地使用并逐渐习惯用量化教学来发现数据下的教学事实,并且能够将这些事实与教学实践建立有意义的关联。

创新变革思维:教育大数据目前还处于一个融合发展阶段,教师要逐渐形成利用数据进行教学创新和教学变革的思维模式。比如:当教师发现问题或遭遇

教学难题时,不能只停留在被动查询现有解决方案的层面,也要依据科学的数据方法,尝试从数据中寻找解决问题的方案,探索性地进行数据驱动教学的研究或实验并验证其有效性,成为数据驱动教学的创新者和变革者。

辩证批判思维:对于教育大数据,教师要用辩证的眼光批判性对待。避免唯“数据”是从,盲目信赖数据,面对那些明显违背客观事实的虚假、错误数据要理性对待。在思想上要明确数据只能从某一个角度代表一些客观事实,但并不是全部。在使用教学数据过程中,可以将数据事实作为重要的参考,但不是绝对的标准。

四、教师数据素养教育实施建议

(一) 制定标准与制度,促进教师数据素养发展

标准和制度是教师数据素养提升的前提。建议构建在岗教师数据素养能力考核制度,并确定详细的、可操作的评价标准;设置教师的数据素养资格认证机制,在教师的专业能力评测中加入数据素养的考评;制定不同学科、不同教育阶段的教师数据素养标准,为教师提升数据素养提供参考,促进教师数据素养的发展。

(二) 强化师范生及在岗教师培训,提升教师数据素养

教师培训是教师数据素养教育的有效途径。为促进教师数据素养的发展,建议在师范生培养中增加教师数据素养教育的相关课程,并为学生提供数据驱动教学实践的机会和场所;加强在岗教师的数据素养培训,充分考虑受训者的学科背景、兴趣爱好、科研习惯、思维方式、职业角色、现有数据能力等因素,分类别、分级别进行有针对性的培训;教师数据素养培训内容要符合教师的学科专业要求,培训过程中充分把握教师的接受度,由简及难、由浅入深。注重教师的数据分析能力与实践应用能力,不光要重视大数据技术的培训,也需要充分掌握数据分析和应用的系统性流程,以国家培训、省级培训和区域性培训相结合,建立完善的教师数据素养培训体系^[26]。

(三) 搭建数据驱动教学环境,为教师使用数据提供实践条件

完善现有的教育数据平台,联通各级教育单位的教育教学相关数据,为教师采集和使用数据提供条件;按照各校数据素养发展需求以及数据驱动教学计划,统筹规划,合理采购教师实施数据驱动教学所需要的基础设备(录播设备、高拍仪、数码点阵笔、可穿戴设备等)^[27];建设教师使用数据教学的虚拟学习平

台,编制优秀的教学案例集和数据采集、分析模型供教师参考;鼓励企业等其他社会力量,大力研发教育大数据产品,辅助教师数据素养教育,为教师数据素养的发展提供良好的环境支持。

(四)营造数据驱动教学氛围,鼓励理论与实践创新组织开展数据驱动教学相关的研讨会、成果交流

会等活动,积极宣传数据驱动教学的成果及未来愿景,营造数据氛围;协调学校领导力、组织结构、培训师和教师团队等各方面的力量,积极建设校园数据文化。建议相关部门为教师数据素养的培养与培训提供必要的资金支持和政策支持,鼓励更多一线教师、研究者、企业等集体参与到教师数据素养教育中来。

[参考文献]

- [1] 梁娜,曾燕. 推进数据密集科学发现提升科技创新能力:新模式、新方法、新挑战——《第四范式:数据密集型科学发现》译著出版[J]. 中国科学院院刊,2013,28(1):115-121.
- [2] ZURKOWSKI P G. The information service environment relationships and priorities [EB/OL].(1974-11-01)[2017-12-13].<https://eric.ed.gov/?q=Information+Service+Environment+Relationships+and+Priorities&id=ED100391>.
- [3] IANNUZZI P. Information literacy competency standards for higher education [J]. Community & junior college libraries, 2000, 9(4): 63-67.
- [4] DALTON M. Developing an evidence-based practice healthcare lens for the scoual seven pillars of information literacy model[J]. Journal of information literacy, 2013,7(1):30-43
- [5] 沈婷婷. 数据素养及其对科学数据管理的影响[J]. 图书馆论坛,2015,35(1):68-73.
- [6] KRALL G. Data literacy: to the synthesizers go the spoils[EB/OL].(2014-03-26)[2017-07-22]. <https://newtechnetwork.org/resources/data-literacy-synthesizers-go-spoils/>.
- [7] CARLSON J, FOSMIRE M, MILLER C C, et al. Determining data information literacy needs: a study of students and research faculty[J]. Portal libraries & the academy, 2011, 11(3):257-271.
- [8] PRADO J C, MARZAL M Á. Incorporating data literacy into information literacy programs: core competencies and contents[J]. Libri, 2013, 63(2):123-134.
- [9] 张进良,李保臻. 大数据背景下教师数据素养的内涵、价值与发展路径[J]. 电化教育研究,2015(7):14-19.
- [10] 张静波. 大数据时代的数据素养教育[J]. 科学, 2013(4):29-32
- [11] 任一妹,王晓军. 大数据时代:如何提升公民的数据素养能力[J]. 中国教育信息化,2016(17):9-11.
- [12] MANDINACH, E.B. A perfect time for data use:using data-driven decision making to inform practice [J]. Educational psychologist, 2012,47(2):71-85.
- [13] The michael and susan dell foundation. An analysis of the licensure requirements that pertain to data literacy:an interim report, revised [EB/OL]. (2013-10-08) [2017-01-08]. <http://datafordecisions.wested.org/wp-content/uploads/2014/08/Dell-Licensure-Interim-Formatted-and-revised.pdf>.
- [14] Data Quality Campaign. What's the difference between assessment literacy and data literacy?[EB/OL].(2014-07-01)[2017-02-08]. <http://dataqualitycampaign.org/blog/2014/07/whats-the-difference-between-assessment-literacy-and-data-literacy-webinar-takeaways>.
- [15] MANDINACH E B. Data literacy is more than just test results: why it is important in early childhood education [EB/OL].(2017-04-15)[2017-07-14]. <https://datafordecisions.wested.org/news-events/>.
- [16] Appalachia Regional Comprehensive Center. Enhancing teacher data literacy: what seas and their partners can do [EB/OL].(2014-02-01) [2017-02-05]. <http://macc-atwested.org/wp-content/uploads/2014/02/Enhancing-Teacher-Data-Literacy-Description-FINAL.pdf>.
- [17] 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,2016,37(5):120-128.
- [18] 阮士桂,郑燕林. 教师数据素养的构成、功用与发展策略[J]. 现代远程教育,2016(1):60-65.
- [19] 王萍,李颖欣,郑莹. 美国教师资格认证标准新视点:数据素养及测评[J]. 开放教育研究, 2016(3):63-70.
- [20] LEITERTS U. The age of data literacy[EB/OL].(2014-08-13)[2017-01-13]. <https://www.youtube.com/watch?v=speKIXgUTX8>.
- [21] WOLFF A, CAVERO J, KORTUEM G. Urban data in the primary classroom: bringing data literacy to the uk curriculum [J]. The

journal of community informatics, 2016, 12(3):234-244.

- [22] MEANS B, CHEN E, DEBARGER A, et al. Teachers' ability to use data to inform instruction: challenges and supports[R]. Washington, D.C.: U.S. Department of Education, Office of Planning, Evaluation and Policy Development, 2011:122.
- [23] MAYBEE C, ZILINSKI L. Data informed learning: a next phase data literacy framework for higher education [J]. Proceedings of the association for information science and technology, 2015, 52(1):1-4.
- [24] 杨现民,陈世超,唐斯斯. 大数据时代区域教育数据网络建设及关键问题探讨[J]. 电化教育研究,2017,38(1):37-46.
- [25] 杨现民,王榴卉,唐斯斯. 教育大数据的应用模式与政策建议[J]. 电化教育研究,2015,36(9):54-61,69.
- [26] 仲小燕. 大数据时代教师专业素养发展的新向度与促进路径[J]. 中国成人教育,2016(24):138-140.
- [27] 杨现民,骆娇娇,刘雅馨,陈世超. 数据驱动教学:大数据时代教学范式的新走向[J]. 电化教育研究,2017(12):13-20.

Model Construction of Teacher Data Literacy in Age of Big Data

LIU Yaxin¹, YANG Xianmin¹, LI Xin¹, TIAN Xuesong²

(1.School of Wisdom Education, Jiangsu Normal University, Xuzhou Jiangsu 221116; 2.School of Information Technology in Education, South China Normal University, Guangzhou Guangdong 510631)

[Abstract] With the continuous development of educational informationization in our country, more and more educational data is accumulating into an intangible "asset" in education, which contains great value. The mining of educational data is of great significance to the development of education and the whole society as well. At present, teachers' data literacy becomes a great obstacle to the development of educational data. This paper investigates the current situation of teachers' data literacy at home and abroad, and then explains its concept and connotation. In addition, this paper builds up a model of teacher data literacy based on four aspects: consciousness, basic knowledge, core skills and thinking method. Finally, four suggestions are put forward for the implementation of the education of teacher data literacy in China.

[Keywords] Big Data; Teacher Data Literacy; Model Construction