

教育大数据的课堂应用新形态*

——“教育大数据研究与实践专栏”之教学应用篇



孙众¹ 宋洁¹ 姚夏晶² 陈文龙¹

(1. 首都师范大学 信息工程学院, 北京 100048;

2. 中国地质大学(武汉) 外语系, 湖北武汉 430074)

摘要:大数据要推动教育信息化的深层次发展,离不开对课堂教学的有效支持。文章分析了教育大数据的特色,指出教育大数据要演变为能满足课堂教学需求的新形态,并将教育大数据的应用形态分为小而全的“麻雀”数据、体现周期性的“史记”数据、实现可视化的“学习仪表盘”数据和能够进行预测分析的“预言家”数据等。最后,文章提出了教育大数据应用于常态化教学的建议,认为要实现教育大数据对课堂环境的有效支持,需要教师具有较强的数据意识、善用不同来源的大数据分析服务,并积极探索数据驱动的教育实施与干预。

关键词:教育大数据;课堂应用;应用形态

【中图分类号】G40-057 【文献标识码】A 【论文编号】1009-8097(2016)09-0005-06 【DOI】10.3969/j.issn.1009-8097.2016.09.001

一 大数据发展回顾

1997年,美国NASA研究人员首次提出了“大数据”的概念,用以描述主机内存、本地磁盘及常规运算无法应对的巨大数据集的现象^[1],由此大数据引起各行各业的关注。虽然到目前为止大数据尚无统一定义^[2],但大体量(Volume)、高速度(Velocity)、多样化(Variety)、真实性(Veracity)^[3]以及价值(Value)和可行性(Viability)^[4],已成为大数据公认的特征。

在大数据概念初始阶段,互联网、航空、军事等特定行业面临超级计算机产生的巨大数据量,导致使用常规的方法无从解决,由此希望通过对大数据的挖掘分析和处理来发现新知识、创造新价值,重在挖掘普通分析法难以发现的数据相关关系;在大数据概念传播阶段,各行各业的决策部门开始探索用大数据分析来了解行业的发展现状,发现数据背后的问题,为决策提供指引;而在大数据概念普及阶段,各行各业的主流业务机构尝试把大数据融入常规工作流程,用以提高效率,并实现科学引导、准确预测和有效干预。

大数据在教育领域同样具有重要的战略意义。2015年,国务院发布《促进大数据发展行动纲要》,指出“数据已成为国家基础性战略资源”,并在启动的十大工程之一“公共服务大数据工程”中明确提出要建设教育文化大数据^[5]。那么,与其它行业相比,教育大数据有哪些特色?

二 教育大数据的特色

1 采集难,非结构性数据偏多

传统教育数据的采集往往是阶段性的,多在用户知情的情况下(非自然状态)进行,分析的手段多采用简单的汇总统计和比较分析,关注的重点是受教育者的群体特征以及国家、区域、学校等不同层面教育发展的整体状况。而与其它行业相比,教育大数据的采集呈现出高度的复杂性。这是因为,教育活动是人类社会中一种特殊的实践活动,主客体关系复杂、不稳定,教育过程中教的活动与学的活动并存,呈现出一种复合结构的特征。在不影响师生教学活动的情

况下,实时、持续地采集教与学的过程性数据成为挑战。另外,教育大数据的结构混杂,常规的结构化数据依旧重要,但非结构化数据将越来越占据主导地位^[6]。

2 数据具有明显的周期性

各级各类学生从入学、毕业到就业,其间产生的数据不仅十分丰富,而且还有明显的周期性——前几届学生在某一阶段呈现出的共同特征,很有可能在下几届学生身上重复出现,形成周期性的规律;而在规律性的变化过程中,又会出现某种特征的加强或减弱,成为有递进性的周期性变化。例如,学生对某一种学习方式容易体现出较高的参与热情、对某一类知识点容易出现集中性的易错度、对数字产品呈现出越来越高的接受程度等,都会呈现出一定的周期性和递进性。有了这样的大数据分析结果,教师就能更快、更准确地掌握周期性的规律,并根据学生在特定周期的明显特征和普遍表现,采取恰当的教学策略和方法。

3 因果关系比相关关系更重要

对于商业等行业而言,注意挖掘大数据背后的潜在关联,从看似无关的数据中发现某种相关关系,会对商业结果产生重要的引导作用。然而,教育以培养人为根本目的,不仅要“知其然”,更要“知其所以然”。唯有洞察到教育问题产生的本质原因和因果关系,才可能从根本上寻求解决之道^[7]。

三 教育大数据的应用形态

现如今,处于概念普及阶段的大数据在各个领域中的应用都表现出不同特征^[8]。服务于教育领域时,大数据需要呈现出对应的演变,以满足新时代下教学常态的实际需求。

1 “麻雀”数据,用来包容非结构性的教育数据

麻雀虽小,五脏俱全。在教学过程中,大多数教师很难有机会接触到真正意义上的、无法用常规方法处理的大体量数据,但大数据对全样本、全过程进行分析的理念,可以应用于一个班或一个年级等样本数量较小但来源较为完整的数据主体。因此,大数据在课堂教学应用中就可以聚焦成为“麻雀”数据。随着一对一数学化学习的普及,BYOD(自带设备)的使用让记录执教班级或年级的全样本、全过程、非结构性的教育数据成为可能。教师作为教学实践全方位、全过程的现场观察员,在数据的采集、跟踪、保存等方面能够拿到丰富而鲜活的第一手资料。源于大数据理念但经过瘦身而成的“麻雀”数据,是实现大数据全方位分析的良好起点。例如,很多学校都建立了“学生综合素质发展性在线评价系统”,能通过学校网站平台和移动终端记录反映学生综合素质的多角度数据^[9],包括学生的品德发展水平、学业发展水平、身心发展水平、兴趣特长养成、学业负担状况等数据。教师只需要处理执教班级或年级的数据即可,这些数据体量并不大,但监测点覆盖得较多。例如,班主任在期中的过程性测评中发现,某位学生虽然学习成绩名列突出,但综合素质排名不佳。通过调取全面数据后发现,这位学生在日常值日和定期的资源回收等活动中参与度低、投入度差,据此,教师就可以有针对性地对这位学生加以引导和帮助。小而全的数据记录、分析,不仅没有给教师出数据处理的“技术难题”,反而能辅助教师全方位、全过程地对学生进行综合性评价,并用多维学习表现描绘一个学生的变革,故优化了学生的成长路径,也为学生提供了全面发展的机会。

2 “史记”数据,用以记录连续性的、周期性的教育数据

我国历史上第一部纪传体通史《史记》是一个来源渠道广泛、涵盖连续时段、不同身份视

角、终成一家体系的数据类型标志。在教育领域,随着数字化校园建设的持续性推进,教和学有关的数据均可以从数字学习平台、认知工具、智能穿戴设备、移动学习终端等多个渠道获得;学生从入学之初到毕业之前的连续数据都可以进行积累;教师、家长、社会导师、同学伙伴等都可以成为描述学习者状态的讲述人;最终由大数据记录和分析工具结合不同的目的,呈现可以解决特定问题的结果或结论。另外,上一届学生遇到的典型问题,在下一届学生身上也可能再次出现,如学习难点、学习偏好、入学初期的迷茫、考试前的焦虑等,这些数据都有可能呈现明显的周期性。因此,当教育大数据应用于课堂教学时,可以延伸为“史记”数据,使数据的记录和分析具有连续性与周期性。

3 “学习仪表盘”数据和“预言家”数据,用以了解有因果关系的教育数据

学习仪表盘是指通过某种学习平台记录学习者的登录次数、学习时间和进度等学习行为,对学习者的在线学习行为进行精密追踪,对学习者的学习习惯、情绪、兴趣等个性特征予以记录,以整合学习者的大量个体学习信息和学习情境信息,并按照使用者的需求进行数据分析,最终以数字和图表等可视化的形式呈现出来。学习仪表盘为在线教育的学习者、教师、研究者以及教育管理者提供了学习分析,成为大数据时代的新型学习支持工具^[10]。未接受过数据分析方法严格训练的人,也能通过学习仪表盘提供的具体形象的可视化图形,发现数据所描述的状态和数据背后有待揭示的问题,因此既减轻了数据分析的工作量,又提高了数据分析结果的可读性和应用数据分析结果的效率。教育大数据变形为“学习仪表盘”后,会成为日常教学的智能提示器和加速工具箱。如可汗学院的数学课程把学生要学的知识切割为上百个知识点,并可视化为由 549 个小格组成的“任务进度”图,其中每个小格代表并链接一个知识点要完成的学习任务;颜色深浅则表示学习者对知识点的掌握程度,颜色越深说明掌握程度越好^[11]。通过图表,学习者、教师、分析者均能够直观地了解学习者的学习进度和知识掌握的精准情况。

预测能力被认为是具有大智慧的行为表现之一,通过“预见未来”占有先机来减少损失或取得收益。传统教育的数据采集渠道和获得数量相对有限,往往通过后期简单的汇总统计和比较分析,来反映过去阶段性的教育发展状况。在大数据时代,教育数据的采集渠道明显增加,方法也更加多样,能根据一定的模型与规律,通过数据来发现其中的相关关系和因果关系,描述趋势,加以预测,并用数据驱动教育决策和教学干预。大数据所具有的预测功能,是其战略资产价值的重要体现^[12]。教育大数据演化为“预言家”数据后,教师既能够了解、观测学生的学习过程,并找到合适的教学方法和教学顺序,还可及时发现问题、进行有效干预。例如,美国普渡大学的“课程信号”(Course Signals)项目,通过采集学生的课程表现、课程努力程度、前期学业历史、学习者特征等数据进行计算,实现了对课程的实时预测。其预测结果以红、黄、绿三种颜色信号灯的形式呈现在学生的学习页面和教师的课程控制页面中——红灯表示课程学习存在失败的极大可能;黄灯表示在课程学习中存在一定的问题,有失败的可能;绿灯表示学习的成功几率很高。得出学生课程学习成功的概率后,教师进行针对性的交流反馈、推荐学习资源,最终提高学生的学习成功率^{[13][14]}。

四 教育大数据应用于常态化教学的建议

1 教育大数据的有效应用,需要教师具有较强的数据意识

“意识”可能会转化为动机,支配人体付诸于行动。张进良等^[15]认为,数据意识是指客观

存在的数据在人们头脑中的能动反映,表现为人们对所关心的事或物的数据具有敏锐的感受力、认同数据价值。通俗地讲,数据意识就是教师对数据支持的教学行为有较强的敏感性与接受度,能自觉去获取数据、分析数据,并愿意发现数据的相关关系,乐于诠释数据背后的教学意义。

肯尼思·库克耶和舍恩伯格在其合著的《与大数据同行:学习与教育的未来》(*Learning with Big Data: The Future of Education*)一书中,讨论了大数据与教育的关系,以及大数据将如何深刻影响教育的未来态势。他们认为,大数据的最重要部分并不是技术或算法,而是数据本身;谁接触到数据或拥有数据,谁就有强力^[16]。在真实的教学环境下,所有教师在获得一手数据方面都是平等的,但只有那些具有数据意识的教师,才会主动去收集记录“麻雀”数据和“史记”数据等,并使这些数据成为个人教学工作文档中的重要组成部分,从而有机会崛起,成为数字平民(Digital Civilian)。“数字平民”的概念来自于甲骨文公司,它认为虽然复杂的数据统计可能仍局限于数据科学家,但非数据专业人才会投身大数据,甚至普通人也会开始访问越来越多的数据,以使自己能做出更合理的决策。在未来的教育行业里,新手教师会具有明显的数字原住民特征,数字化生活贯穿于他们的生活历程。数字化生存并非难事,而是否具有数据意识,将决定教师在大数据时代下生存的自如程度与驾驭能力。

近年数字化校园和移动校园的持续推进,使得学生人手一台智能学习终端或穿戴设备的环境并不鲜见^[17]。有这样的数字化环境作基础,所有教师均有同等机会获取学生参与校园学习活动的大量数据,从中了解学生的知识储备、综合素质、兴趣爱好、情感态度和进步情况等,进而占有大数据时代专业发展的先机。因此,新手教师需平时注意观察和思考,形成自己的数据意识和用数据解决问题的思维,并观察其他专家教师解决相关问题的方法。如此经过少量的试错和纠错,新手教师就可能得出理想的问题解决策略;而经过多次历练后,他们的数据意识可发展成数据直觉,再面对新情况时,就能根据数据支持和已有经验快速做出比较准确的判断。可以说,在数据时代,有没有数据意识,将成为新手教师能否踏上专业发展高速路的分水岭。

2 教师善用不同来源的大数据分析服务,实现个性化教学和精准教学

大数据的兴起,带动了全球大数据产业的发展。大量企业涌入市场,提供基于大数据的教育服务,并且积极寻求与教育管理部门、一线学校合作,形成数据产业生态圈。这种服务通常以区域或学校为单位进行购买,全体师生均可使用。例如,批改网是专业团队研发的用计算机自动批改英语作文的在线系统,其原理是通过对比学生作文和标准语料库之间的异同,采用一定的算法在几秒钟之内完成一篇英文作文的打分,同时给出如何修改病句和中式英语的修改建议,实现智能化判断。在2015年2月举办的北京市初中生英语写作比赛活动中,批改网共收到学生英语作文30,087篇,覆盖北京市16个区县的457所学校。通过在线作文批改,收集学生英语作文,生成针对北京地区初三学生英语写作的常用句式、单词频度、常见的语法错误、搭配错误、某一话题下高频词等数据集,用准确的数据分析结果反映出北京初三学生群体及个人的英语学习状况和对事物的看法等。教师可以通过自己班级学生ID获取班级诊断报告,学生也能够获取自己的个人诊断报告^[18]。这种专业数据分析为教师们提供了平等服务的机会,使有数据素养的教师在不用付出额外时间和精力的前提下,就能轻松获得基于大数据分析的精准学情报告,并据此改进教学。传统时代的教师获得相应的洞察力和预测能力往往需要数年甚至数十年的时间,而大数据的应用极大地缩短了新手教师获得这些能力的时间。

如果所在学校尚未建立起良好的校内数据生态圈,没有购买专业的教育数据分析服务,那

么主动寻找开源、免费而优质的教学软件,利用其具备的数据分析与诊断功能来支持教学,就更能体现专家教师的价值之所在。如 ClassDojo 是一款免费的、基于学生行为数据可视化的课堂行为管理网络工具。该工具通过量化学生行为、评估学生行为、呈现学生行为得分、生成学生“行为报告”等四个环节,使教师能够实时评估学生的行为表现,并对学生的行为表现进行加分或减分,以此来改善学生的课堂行为表现,促进学生良好行为习惯的养成。目前,全球超过150个国家的300多万教师、5000多万学生和家长使用该工具^[19]。ClassDojo 能提供典型的“仪表盘”数据,直观地以图形图像的方式,实时呈现学生的学习与行为表现数据,并将所有学生的课堂表现得分置于单一页面,使课堂教学系统内的大量数据得以一览无遗,促使教师和学生实时、动态地了解学情,并调整教与学。

3 教师积极探索数据驱动的教育实施与干预,实现课堂教学变革

大数据之“大”,不仅是数量大、体积大,更是指价值大、作用大。揭示数据背后的相关关系、预测可能的发展趋势、采取基于实证的科学决策,这是大数据的价值之所在。教育大数据的有效运用,能帮助教师从繁杂的教育数据中发现相关关系、诊断现存问题;过去教与学过程中只有依靠教学经验进行人为猜测或预想的问题,有可能被“预言家”型的教育大数据一一破解。当教育问题的内在关系有可能被发现、学习困难有可能被预测时,教学理念与学习方法就有可能产生大的改变。例如, School of One (SO1) 是美国纽约市教育部门的一项初中数学教改项目,其特点是以学生为中心,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问题,并根据个性化需求提供学习服务^[20]。SO1 学习分析算法每天需要分析的数据包括:学生的学习历史和背景,前一天的评估数据,以及可用的内容、教室、人员和技术;确定哪些课时内容在统计学上最适合哪种类型的学生。然后,它会为每个学生和每名教师生成一个独特的每日时间表,且每个时间表和教学计划都是自动调整的,以适应每个学生的学习节奏、能力,并提供最有效的学习方式。在 SO1 项目中,教师可以修改系统生成的时间表,且其本身也是作为计划的一部分参与到学生的学习环境中。当然技术并没有完全替代教师,而只是提供分析,由教师最终做出决策,即教师和技术共同为学生服务。

在传统时代,专家教师的洞察力是指运用教学经验和内隐知识找出有助于问题解决的信息,并有效地将这些信息联系起来,找出相似性,运用类推来重构问题的表征,得出新颖而恰当的解答。而以新形态存在的教育大数据及其课堂应用,会使更多的普通教师也有机会发现、预测学习问题,并给出有效干预,从而推动数据驱动的课堂教学变革的实现。

参考文献

- [1]Friedman U. Big data: A short history[OL]. <<http://foreignpolicy.com/2012/10/08/big-data-a-short-history>>
- [2][12]何克抗.大数据面面观[J].电化教育研究,2014,(10):8-16.
- [3]IBM: The four V's of big data[OL]. <<http://www-01.ibm.com/software/data/bigdata>>
- [4]Biehn N. The missing V's of big data: Viability and value[OL].
<<http://www.wired.com/insights/2013/05/the-missing-vs-in-big-data-viability-and-value>>
- [5]国务院.国务院关于印发促进大数据发展行动纲要的通知[OL].
<http://www.gov.cn/zhengce/content/2015-09/05/content_10137.htm>

- [6]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,(9):54-61.
- [7]杨现民,唐斯斯,李冀红.发展教育大数据:内涵、价值和挑战[J].现代远程教育研究,2016,(1):50-61.
- [8]祝智庭,沈德梅.基于大数据的教育技术研究新范式[J].电化教育研究,2013,(10):5-13.
- [9][17]周伟涛.教学信息化应用的基层样本[N].中国教育报,2015-06-11(8).
- [10][11]张振虹,刘文,韩智.学习仪表盘:大数据时代的新型学习支持工具[J].现代远程教育研究,2014,(3):100-107.
- [13]Pistilli D, Arnold E. Purdue signals: Mining real-time academic data to enhance student success[J]. About Campus, 2010,(3):22-24.
- [14]Purdue University. Stoplights for learner success[OL]. <<http://www.itap.purdue.edu/learning/tools/signals/>>
- [15]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.
- [16]赵中建,张燕南.与大数据同行的学习与教育——《大数据时代》作者舍恩伯格教授和库克耶先生访谈[J].全球教育展望,2014,(12):3-9.
- [18]北京语言智能协同研究院.“批改网”百万同题英语写作数据报告(2015 中学版)[OL].
<<http://www.docin.com/p-1320773110.html>>
- [19]Gross A. ClassDojo's sam chaudhary talks changes, criticism, and communication[OL].
<<http://www.educationdive.com/news/classdojos-sam-chaudhary-talks-changes-criticism-and-communication/360771/>>
- [20]张渝江.教育大数据——大数据时代,如何赢得教育的未来?[J].上海教育,2013,(17):16-21.

New Classroom Application Form of Education Big Data

——The Teaching Application of “Research and Practice Column about Education Big Data”

SUN Zhong¹ SONG Jie¹ YAO Xia-jing² CHEN Wen-long¹

(1. College of Information Engineering, Capital Normal University, Beijing, China 100048;

2. School of Foreign Languages, China University of Geosciences, Wuhan, Hubei, China 430074)

Abstract: The profound development of educational informationization that is promoted by big data could be inconceivable without its support for classroom teaching. This paper analyzed the characteristic of education big data, pointed out that education big data should evolve into the new form to meet the demands of classroom teaching, and divided the application forms of education big data into small but complete “sparrow” data, “Shiji” data reflecting periodic feature, “learning dashboard” data for visualization creation, and “prophet” data for prediction analysis. Finally, this paper put forward some suggestions for the application of education big data in the normalized teaching. To realize the effective support of education big data for classroom environment, teachers should have a good data literacy, make good use of big data analysis services from different sources, and energetically explore data-driven education implementation and intervention.

Keywords: big data in education; classroom application; application form

*基金项目: 本文受北京成像技术高精尖创新中心项目(项目编号: BAICIT-2016004)资助。

作者简介: 孙众, 副教授, 博士, 研究方向为移动学习、教师专业发展等, 邮箱为 sunzhong_92@163.com。

收稿日期: 2016年6月4日

编辑: 小米