



Research on Data-driven Teaching Mode of Teachers

Wang Ping

School of Network Education, Beijing University of Posts and Telecommunications, Beijing, China

Email address:

609732097@qq.com

To cite this article:

Wang Ping. Research on Data-driven Teaching Mode of Teachers. *Science Innovation*. Vol. 7, No. 6, 2019, pp. 175-180.

doi: 10.11648/j.si.20190706.15

Received: November 1, 2019; **Accepted:** December 23, 2019; **Published:** December 26, 2019

Abstract: With the rapid development of smart campus and educational informatization, teaching activities are becoming more and more intelligent and scientific. When data science and education science are deeply integrated, teaching activities will be more precise and personalized. This study first summarizes the data types of middle school students in teaching, then explores the combination mode of student data and teacher teaching at home and abroad, and finally gives the implementation mode and scheme of data-driven teaching in teacher teaching. According to the implementation plan of data-driven teaching, teachers can use the data generated by students to achieve accurate teaching. On the one hand, it can improve the teaching efficiency of teachers. On the other hand, it can grasp the short board of students' performance and improve students' performance.

Keywords: Data Driven, Teaching of Teachers, Scientific Decision Making

数据驱动的教师教学模式研究

王平

北京邮电大学网络教育学院, 北京, 中国

邮箱

609732097@qq.com

摘要: 随着智慧校园和教育信息化不断的蓬勃发展, 教学活动的开展也越来越具有智慧性和科学性。当数据科学与教育科学深度融合时, 教学活动将更精准化与个性化。本研究首先对教学中学生的数据类型进行了归纳, 然后对国内外学生数据与教师教学的结合模式进行了探究, 最后给出了在教师教学中开展数据驱动教学的实施模式与方案。根据数据驱动教学的实施方案, 教师可以将学生产生的数据利用起来, 做到精准教学, 一方面能够提高教师教学效率, 另一方面可以抓住学生成绩的短板, 提升学生成绩。

关键词: 数据驱动, 教师教学, 科学决策

1. 引言

随着数据相关技术的迅速发展, 我们已经从IT时代迈入了DT时代。根据中国互联网络信息中心发布的《中国互联网发展状况统计报告》显示, 截至2018年12月, 我国网民规模为8.29亿。由此可见, 越来越多的人、设备通过

网络互连, 产生大量的行为数据, 人们逐渐意识到了“数据”背后的价值, “数据”成为各行各业的研究重点。

目前“数据”意识在教育领域也在不断深入, 2018年4月18日, 教育部印发了《教育信息化2.0行动计划的通知》, 无论是宏观的区域学校层面的信息化建设, 还是微观的个人学习空间建设, 教育信息化2.0倡导通过对相关学生数据进行分析, 为管理, 教学提供指导。随着技术在教育领域的不断渗透, 各种在线学习平台、移动学习 APP 和学

生数据管理平台等在教学活动中得到了广泛应用，学生利用这些资源进行学习的时，会产生行为数据，成绩数据等。教师可以分析这些数据，使教学变得更加精准。因此，教学范式正在从农业时代、工业时代的经验模仿和信息时代的计算辅助教学走向大数据时代的数据驱动的教学。[1]我们应把学生数据融入到教师教学中，使教师教学从经验化、流程化向个性化、智能化转型，教育数据已经成为推动教育信息化和教育现代化发展的重要驱动力。

2. 概念界定

2.1. 教育数据

国外加拿大卡尔加里大学数据权威专家 Nancy Love 教授[2]勾勒出了教师常用的数据金字塔，如图1所示，从塔底向塔顶依次为课堂形成性评价、常规的形成性评价、基于基准的常规评价、基于人、实践和感知数据的评价和总结性评价，并且对教师收集的每种数据类型做了频率说明。如表1所示，Nancy Love教授对金字塔标记的五种重要数据类型进行了简要说明。

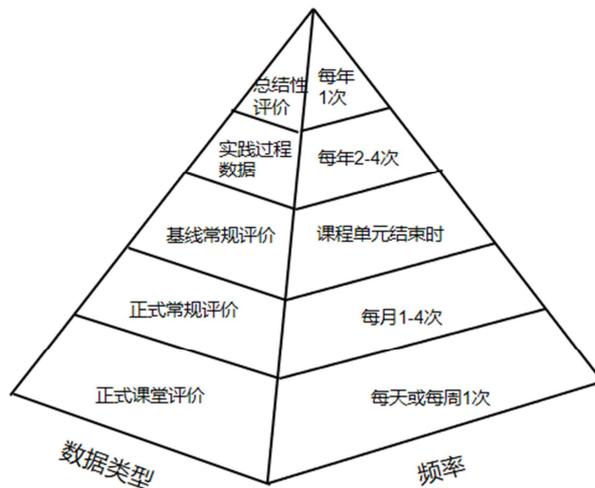


图1 数据金字塔。

表1 Nancy Love对数据类型的说明。

数据类型	说明
正式课堂评价	教师每天花大量时间使用的数据，为教师教学决策提供实时信息，为学生学习提供实时反馈并帮助学生提高学习绩效
正式常规评价	包括与形成性课堂评价同源的一些数据，如快速调查、学生写作样本、科学期刊等
基线常规评价	每单元结束时由教同一门课的教师评估学生对最近所学知识和技能的掌握程度，这类数据是关于学生学习的及时数据
实践过程数据	关于学生、实践和认知的数据:第一类是关于学生个人种族、语言和家庭背景等背景性数据以及学生的到课率、纪律、考勤和辍学率等价值性数据。第二类是教师观察学生学习的投入度等促进教师实践检查的数据。第三类是来自家长、管理者、学生等多方面感知的数据，帮助教师更清晰地了解学生的参与度、归属感和学习机会等方面的重要信息
总结性评价	包括国家和地区的测试，这些数据以问责为目的，确定学生是否达到预期的目的，这些数据能为如何改善课程和教学、更好地为学生服务提供有用信息

国内的祝智庭、杨现民等学者也从不同角度对教育大数据的内涵进行了阐述。祝智庭[3]认为教育数据分为教育大数据、教育小数据和教育全数据。教育大数据属于监测数据，是全样本的、监测记录的、客观的、过程的、连续

的，而教育小数据属于调查数据，是抽样的、样本反馈的、主观的、结果的、断点的。教育大数据与教育小数据结合形成的教育全数据。如表2所示，本研究对三种数据分类进行了说明。

表2 祝智庭对数据类型的说明。

数据类型	说明
教育大数据	教育大数据应用为教育数据挖掘与学习分析技术。前者侧重于大数据潜在价值的萃取、学生相关模式的识别等，后者在教育数据挖掘提炼出的价值以及识别出的模式的基础上，为教育决策提供精准、适性的服务
教育小数据	教育小数据应用可归于两点：教学设计和数据端倪。教育小数据更注重用户、更强调目标，这使教师可以事先开展数据驱动的教学设计，制定最佳的实施方案，可以事前确定哪些数据的获取与分析是必要的
教育全数据	教育大数据与教育小数据结合形成的教育全数据，在教育领域，大数据体现出机器智能的优势，小数据侧重于运用专家智能。区分教育大数据和教育小数据的原则为：教育大数据属于监测数据，是全样本的、监测记录的、客观的、过程的、连续的，而小数据属于调查数据，是抽样的、样本反馈的、主观的、结果的、断点的

杨现民[4]也对教育大数据进行了探究，他认为教育大数据是大数据的一个子集,是指大数据技术应用在教育领域,它包括整个教育活动中产生的数据以及一切能够促进教育发展的数据的集合。如表3所示，教育大数据有四大来源，表格中也列出了每种数据对应的数据示例。

表3 杨现民对数据类型的说明。

数据类型	说明
教学活动过程中直接产生的数据	课堂教学、考试测评、网络互动等
教育管理活动中采集到的数据	学生的家庭信息、学生的健康体检信息、教职工基础信息、学校基本信息、财物信息、设备资产信息等
在科学研究活动中采集到的数据	在科学研究活动中采集到的数据，比如论文发表、科研设备运行、科研材料采购与消耗等记录信息
在校园生活中产生的数据	在校园生活中产生的数据，比如餐饮消费、上机上网、复印资料、健身洗浴等记录信息。

基于众多学者对教育数据的分类,本研究认为教育数据按照数据量级可分为教育大数据和教育小数据。教育大数据具备大数据的“4V”特征,即数据量大(Volume,一般认为在 T 级或 P 级以上)、输入和处理速度快(Velocity)、

数据多样(Variety)和精确性(Veracity)。教育小数据又可以分为短期数据,中期数据和长期数据。当教育小数据累积到一定规模时便成为了教育大数据。如表4所示,本研究对数据类型进行了分类,并进行了详细说明。

表4 教育数据分类。

数据类型	说明
教育大数据	教育大数据指由教育系统大规模、长期地测量、记录、存储、统计、分析的数据。例如一些学习网站记录学习者的学习行为数据
教育小数据	短期数据 短期数据在学校每时每刻都会产生的,教师可以使用他们评估学生的有规律的进步。这些数据包括学生的家庭作业,课堂学生行为,课堂教师观察数据,学生考勤等
	中期数据 中期数据包括学校自发组织的测试或区评估测试。中期数据可以一年内几次追踪学生的成绩,衡量学生的进步
	长期数据 长期数据是市范围的评估,通常一年两次。长期数据通常被用来衡量学校的发展

2.2. 数据驱动教学

Schildkamp和Kuiper[5]将数据使用(data use)定义为“系统地分析学校内现有数据源、应用分析结果以创新教学、课程和学校绩效,以及实施(切实的提升行动)和评估这些教学策略创新”的过程。”学校可以使用在教学过程中产生的很多不同类型的数据,包括定量(如评估结果、调查)和定性(如课堂观察、访谈)。这些数据被用来提升学生成绩和促进学校发展。例如,教师可以使用数据调整教学以满足学生的不同需要。此外,关于学校发展,学校可以根据数据来决定资源的分配、学生的分组和制定其他相关政策。

3. 国内外研究现状

3.1. 国外

国外数据驱动教学起源于21世纪初,早期被称作为职业学习社区(professional learning communities),后来称之为数据团队(data teams)。几项研究表明,职业学习社区(PLC)对职业发展更有效果,即教师合作可以提高教师的专业能力和学生的学习成绩。[6]职业学习社区由教师组成,有时学校领导一同参加。职业学习社区有几个特征:共同的价值观和目标、集体责任、参与反思性专业问答、协作、促进群体和个人学习、相互信任、广泛的成员和开放性。数据团队由一名数据专家、四至六名教师和一至两名学校领导组成,他们共同分析和使用数据来改进他们的教育实践。数据团队的专业发展是增强基于数据进行有效教学决策的方式,协作有助于教师相互学习如何使用数据,并进行的教学策略的交流,数据团队现在是美国,英国,德国,荷兰,立陶宛和波兰等国家常规教育实践必须的重要组成部分。

哈佛大学教育研究生院的数据智慧项目由Kathryn Boudett, Elizabeth City和Richard Mumane领导,这个团队是最著名的数据团队之一。在数据智慧项目中,团队与波士顿公立学校合作,致力于使用数据指导教学,对数据团队教师之间的协作进行调查。他们的八步改进过程为:组织协作工作,发展数据素养,创建数据概览,挖掘学生数据,检查教学,制定行动计划,制定评估行动进展计划,

以及行动和评估。[7] Data Wise(如图2)概念框架中概述了数据素养的三阶段,八步流程。

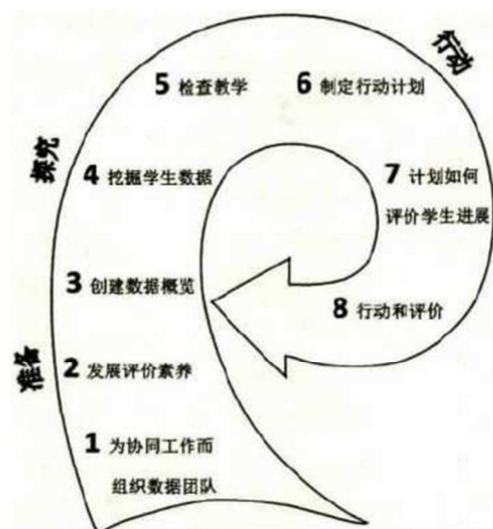


图2 数据智慧的实施过程。

Kim Schildkamp和她的同事们一直在研究学校如何使用数据,以及如何使数据团队最好地发挥作用。他们对数据团队研究的主要贡献是为数据团队如何开展工作建立了一个清晰的概念框架,数据团队都是按照迭代循环的流程工作的,包括8个步骤,如图3[8]。

- (1)问题定义:团队提出他们想解决的教育问题。
- (2)提出假设:研究小组就可能导致问题的原因提出假设。
- (3)数据收集:团队收集数据来确认或拒绝假设。可以收集的数据类型有评估数据或检查报告。
- (4)数据质量检查:团队对收集到的数据质量进行评估。如果数据是有效和可靠的,团队将继续执行第5步。否则,团队需要收集其他的数据。
- (5)数据分析:团队对数据进行分析。这包括定性和定量数据分析,以及简单的(描述性的)和更复杂的分析(如t检验、相关性)。
- (6)解释和结论:研究小组对问题原因的假设是否正确做出结论,然后继续进行步骤7(正确假设)或返回步骤2(错误假设),并提出新的假设。

(7)实施改进措施:团队根据数据采取行动，解决他们的教育问题，改善教育。

(8)评估:评估小组评估他们的措施是否按预期执行，以及这些措施是否有效。

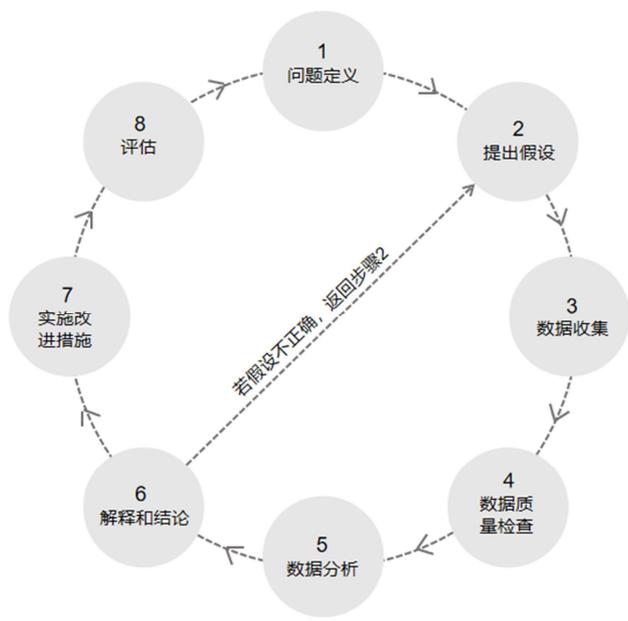


图3 数据团队协作过程。

研究表明，数据的使用可以提高学生成绩，Marieke van Geel和Trynke Keuning[9]对数据驱动教学决策对学生成绩的影响进行了实证研究，他们在荷兰53所小学的数学科目中实施了数据驱动决策，结果表明数据驱动决策应用到教学中可以提高学生成绩。Deirdra V. Aikens[10]对数据团队的实施对学生成绩的影响也进行了实证研究，在Leasure小学学校领导的带领下，在该校实施了哈佛大学数据智慧改进流程，对该校教师进行了如何组织协作工作的培训，带领教师深入挖掘学生数据以查找教学问题，然后根据团队的发现为学生和教师创建教学解决方案。实施后，Leasure小学的考试成绩达到了2009年以来的最高水平，弥补了特殊教育学生在考试成绩上与普通学生的差距。

然而，学校在数据的方面也遇到了很多困难，这些困难阻碍了数据的高效使用。例如学校工作人员缺乏有效使用数据的知识和技能，缺乏专业数据团队专家的有效带领等。Kim Schildkamp和Maaike Smit等人[11]在瑞典探究了影响数据团队数据使用的因素。瑞典四所学校参加了数据智慧项目，他们对四所学校数据团队中的数据教练进行了访谈。这项定性研究的结果表明，如表5所示，数据团队的工作受数据特征（例如数据的相关性）、团队特征（例如团队的异质性）和学校组织特征（例如学校领导支持和鼓励）等的影响。在实施数据驱动决策流程中，要重点关注这些因素，以使数据驱动决策流程对教学的影响达到最优效果。

表5 影响数据团队的因素。

因素分类	有利因素	不利因素
数据特征	数据容易获取，数据相关，数据质量高	缺乏数据，数据过多，数据质量差
团队特征	数据文化，积极的参与态度，分享问题，协作，异质性，常规参与	缺乏数据文化，消极态度，不分享问题，缺乏协作，同质性，频繁缺席
学校组织特征	便利，具有领导者，明确的目标，无人员流动	缺乏便利，缺乏领导和鼓励，目标不清晰，人员不流动
背景特征	压力与支持，团队教练，学校间的协作	缺乏压力与支持，过多或过少的指导，缺乏学校协作

此外，Joy Simon Swain[12]通过对学校小学教师的访谈收集数据，探讨了小学教师对教学中使用数据决策的看法，以及他们使用数据进行决策和教学设计的能力。Valley Elementary School教师表示他们不仅在访问和检索学生数据仓库时对检索哪些合适的数据感到困难，而且他们不知如何分析数据，做出教学决策，并制定干预策略以提高学生的表现。这种困难导致教师无法参加每周的数据团队会议，教师因为参加每周的年级会议而感到焦虑和沮丧，有时会故意避免参加其中一些会议。由此可见，在实施数据驱动决策流程时需要构建专业的数据团队，专业的数据教练，并且具备详细的流程指南在会议上指导教师参与学生数据的挖掘和分析。这些影响数据驱动决策流程的因素是我们在今后制定数据团队方案时需要考虑的，只有避免了这些不利于数据团队发展的因素，数据团队才能更好的实施，进而提升学生的成绩。

3.2. 国内

我国学者也开始研究如何将数据融入到教师教学与教学中。目前，邹逸等学者[13]对美国哈佛大学提出的

DWIP 模型进行了解读，并提出推进“数据驱动”型教师教学决策改革需从政策引领、教师数据素养培育、数据团队建设、数据支持系统构建等方面协调展开。杨现民认为教学范式正在从农业时代、工业时代的经验模仿和信息时代的计算辅助教学走向大数据时代的数据驱动教学。[4]教师教学与教学是提高教学质量、促进教师专业发展的有效路径。因此，研究数据驱动的教师教学模式有利于教学更好的开展。

4. 数据驱动的教师教学模式

本研究提出的数据驱动的教师教学模式以教学问题解决为出发点，在教师教学中要制定本学期要解决的大问题，将大问题分解为多个小问题，每个小问题按照数据驱动教学模式去解决，一个教学小问题为一个流程。

如图4所示，本研究制定的数据驱动的教师教学模式每个问题的解决包括七步，以开展会议的形式进行每一步骤，每步内容如下。

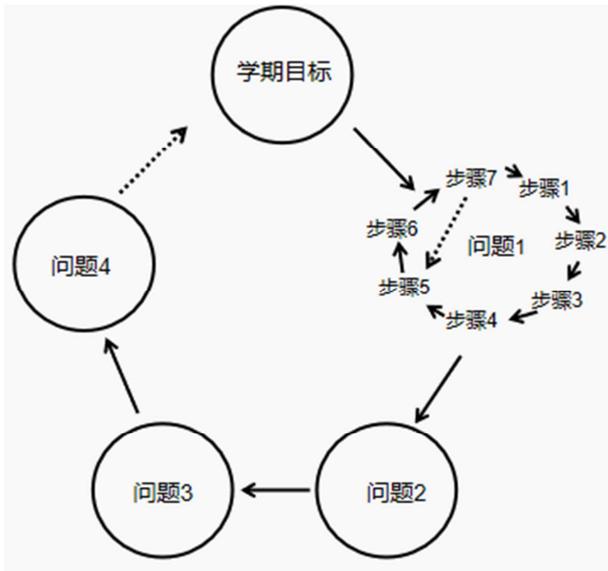


图4 数据驱动的教师教学模式。

4.1. 组织协作工作

此步包括建立数据教学团队结构、设置步调和盘点数据。首先，建立强有力的团队体系，数据团队一般由数据团队领导者（1人），数据教练（1人），学科专家（1人），教师（4-6人），学校领导（1-2人）组成，他们共同分析和使用数据来改进教育实践。然后，我们需要制定每个步骤的详细内容，明确每次的会议目标，会议上教师们的参与活动，以及进行相关人员的设定，比如主持人，计时员，记录者。最后，带领教师查看学校已有的数据源，同时允许教师们查看和分析数据，最后进行数据源的整理。

4.2. 培养教师的评估素养和数据素养

教师需要深入了解各种与测试相关的术语(如抽样、效度、信度)、评价(如测量误差)、不同类型的测试(如标准参照、常模参照)和测试量表(如年级当量、百分位数、表现水平)等。此外，需培养教师的数据素养，使教师具备获取数据、分析数据和处理数据的能力。

4.3. 审查学生数据，初步确定优先问题

学校有很多数据，但是教师不知道如何使用这些数据，如何从数据中获取改变教学的信息。创建数据审查可以给出一个清楚的学校范围的学生成绩画像。

(1) 选择重点关注领域

重点关注领域通常直接由领导层进行分配或由数据团队查询数据确定关注领域。确定一个重点领域可以帮助我们缩小数据源查找范围，以确定应该首先关注数据清单中的哪些数据源。此外，所确定的重点关注领域必须和教学相关，以及保证这个领域和团队所有人相关，以便于团队所有成员能够参与讨论，融入数据探索中。

(2) 分析数据

分析数据的目标是创建一个高层次的概述，展示学生在重点关注领域的表现。可以使用年度学生成绩评估数据，

在会议上由团队领导者为教师展示这些数据，从数据表格中可以初步获取一些学生成绩信息。

(3) 由团队成员理解数据并确定优先问题

确定了重点研究领域后，引导教师列出一些具体的研究问题（优先问题），这些问题决定图表展示的内容，比如教师想关注成绩的时间趋势表现；教师想要研究组群比较等。最后教师根据这些主题设定顺序，选择图表类型（条形图或折线图）来展示数据，以便从图表中分析学生问题。

4.4. 深入挖掘数据，确定问题

在第三步我们选择一个数据源作为起点，仔细检查了单一数据源，这有助于确定重点研究领域，并于第三步确定了几个优先问题。在第四步中，要深入研究学生数据，目的是调查这些问题，并确定一个以学习者为中心的问题，该问题将贯穿教学改进过程。我们需要基于优先问题研究多种数据源，因为单一的数据源不能提供全面的学生画像。我们基于数据团队领导者所做的初步数据展示结果进行了初步了解，接下来我们需要进一步了解学生当前的学习状况，以及他们遇到了什么样的困难，和学生交流他们因为什么答错题或者得了较低的分，以帮助她们答对题或得高分。深入调查学生的思考过程，有助于帮助解决教学问题，例如基于对学生学习情况的了解我们可以选择重新教授某些特定的知识领域。

4.5. 检查教师当前的教学策略和问题，制定新的教学策略

假如已经确定以学习者为中心的问题是学生不会解决数学多步骤解答题，下一步要去弄清楚为什么他们在多步骤解答题上有困难。在这一步，我们要将学生的学习问题和教师的教学问题联系起来，帮助教师为学生的学习负起责任，教师要拥有这样的信念——“我可以为以学习者为中心的问题做些教学的变化”。确定当前的教学问题后，需要发展有效的教学实践，将教师当前的教学实践和有效的教学实践作对比，发展教师对有效实践的共同理解。

4.6. 制定行动计划和制定评估方法

教师在一起协作探讨教学时会产生一些新的教学想法，鼓励他们将这些想法写在纸上，并最终形成一个完整的行动计划。在这个过程中，团队确定了一些策略以帮助解决以学习者为中心的问题。教师需要把这些策略形成正式的行动计划。成功的行动计划包括以下四个任务：决定一个能解决教学问题的教学策略，教学问题是通过分析学生教师数据确定的，教学策略是行动计划的核心；教学计划在课堂上如何具体实施，描述教师学生在课堂上做什么；把计划写下来，确定具体的步骤；计划如何评估计划的有效性。

4.7. 行动与评估

在实施之前，要确保行动计划的目标和策略被教师理解了，教师要参照步骤6中制定的行动计划表去实施。在实施过程中，数据团队领导者要时刻提醒教师，检查教师

是否执行了新的教学策略。在实施结束后,我们要评估策略的有效性。可以使用短期数据和中期数据评估学生是否有进步。若采用的新教学策略并没有解决当前问题,需返回步骤5继续检查教学,制定新的教学策略。若当前问题已解决,可以继续解决下一个教学小问题。

5. 结论

教学活动的开展需要具备智慧性和科学性,将数据作为教学的证据融入教师教学中将会使教学更精准、高效。目前,国内基础教育领域正在积极探索适合中国教育的数据驱动教学路径,但有很多因素影响数据驱动教学在中国的发展,例如教师数据素养薄弱、政府和学校的政策推进力度不够、数据系统产品不完善、基础理论研究滞后等现实问题。本研究给出了相对完备的数据驱动教学指导方案,但该方案尚未在教学中实施,本研究希望此方案模式可以被用于教学中,让更多教师体会到数据驱动教学的意义,推进国内数据驱动教学的快速发展。

参考文献

- [1] 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,2017,38(12):13-20+26。
- [2] Nancy Love. Data Literacy for Teachers [M]. National Professional Resources Inc. / Dude Publishing, 2013: 1-6。
- [3] 祝智庭,彭红超,雷云鹤.解读教育数据智慧[J].开放教育研究,2017,23(05):21-29。
- [4] 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(01):50-61。
- [5] Schildkamp, K., & Kuiper, W. (2010). Data-informed curriculum reform: Which data, what purposes, and promoting and hindering factors. *Teaching and Teacher Education*, 26, 482-496。
- [6] Schildkamp, K., Poortman, C. & Handelzalts, A. (2015). Data team for school improvement. *School effectiveness and school improvement: An international journal of research, policy and practice*。
- [7] Boudett, Kathryn Parker, City, Elizabeth A., & Mumane, Richard J. (2010). *Data Wise*. Cambridge MA: Harvard Education Publishing Group。
- [8] Schildkamp, K., & Handelzalts, A. (2011). Collaborative data teams for school improvement. In *International Congress on School Effectiveness and Improvement*, Limassol, Cyprus。
- [9] Van Geel, Marieke, Trynke Keuning, Adrie J Visscher, and Jean-Paul Fox. "Assessing the Effects of a School-Wide Data-Based Decision-Making Intervention on Student Achievement Growth in Primary Schools." *American Educational Research Journal* 53.2 (2016): 360-94. Web。
- [10] Aikens, Deirdra, Murray, Frank, Archbald, Doug, Shelton, Daniel, and Wilson, Jackie. *Implementing the Data Wise Process for School Improvement to Close the Achievement Gap* (2015): ProQuest Dissertations and Theses. Web。
- [11] Schildkamp, Kim, Maaïke Smit, and Ulf Blossing. "Professional Development in the Use of Data: From Data to Knowledge in Data Teams." *Scandinavian Journal of Educational Research* 63.3 (2019): 393-411. Web。
- [12] Swain, Joy, Philips, Carol R., Hunt, Karen, and Shecket, William. *Elementary Teachers' Perceptions Regarding the Use of Data Decision-Making for Instructional Practice* (2018): ProQuest Dissertations and Theses. Web。
- [13] 邹逸,殷玉新.从“基于经验”到“数据驱动”:大数据时代教师教学决策的新样态[J].教育理论与实践,2018,38(13):52-56。