



基于大数据分析的在线教学有效性提升策略 与实施路径

张汉萍

(武汉职业技术学院 计算机与软件工程学院,湖北 武汉 430074)

摘 要:在线教学打破了时间空间的限制,实现了人力物力的优化,是疫情时期和后疫情时代各类教育教学的重要组成部分。针对如何提高在线教学有效性这个当下急需解决的问题,设计了在学习者状态有效识别基础上进行有效教学目标设定、有效教学内容推送、有效教学方法实施和有效教学干预的在线教学模式,以职教云教学平台为例,构建了基于课前、课中、课后数据分析的有效在线教学模式实施路径,为提高在线教育质量提供理论和实践参考。

关键词:在线教学;大数据分析;教学有效性;实施路径

中图分类号:F276.5

文献标识码:A

文章编号:1671-931X(2021)03-0055-05

DOI:10.19899/j.cnki.42-1669/Z.2021.03.010

55

武汉职业技术学院学报二〇二一年第二十卷第三期(总第一百一十三期)

自从有了教育教学活动以来,教学有效性一直作为一个永恒的主题被加以研究和探索,并伴随着教育技术的进步在新的教育教学环境中不断发展与创新。有效性对于任何一种教学模式来说意味着生命,其代表的是教学质量的高低,实施教学的整个过程都要围绕怎样提高教学效率来开展。当今,不管是当前尚未结束的新冠肺炎疫情时期,还是今后高校教学信息化的改革趋势,作为融合信息技术和互联网技术的在线教学模式越来越被认同和广泛使用,但信息技术的应用和学习环境的改变不会导致教学有效性的必然发生,一些在线教学普遍存在着学习周期缺乏系统设计、教学信息碎片化以及课程资源无法满足学习者个性化需求等问题,仍然有不少学生对在线教学的效果表示“一般”甚至是“不满意”,这说明在线教学还有许多可以改进的地方^[1]。随着

教育信息化的不断深入和发展,在线教学研究和实践的重点应由技术与资源的建设转向技术在教学的有效性应用上来,从而提高在线教学的品质。

如今,大数据的广泛应用促进了各个领域的创新和发展,也为在线教学有效性的提升提供了一种新的思路和方法。作为深度融合信息技术与教育技术的在线教学模式,具有天然应用大数据的优势。将大数据技术植入到在线教学平台,可以全样本、全过程地采集、记录学习者的数据,通过对这些数据进行处理和分析,可以为不同的学习者建立学习模型和定制个性化的学习路径。教师通过数据可随时识别在线学习者的状态,预测在线学习者的学习成效,对学习危机型的学习者及时进行干预和引导。因此将大数据应用与教学理论相结合,探索在线教学变量之间的相关关系,优化在线教学模式,对于促进学习

收稿日期:2021-01-18

基金项目:2019年度湖北省教育规划项目“基于大数据分析的在线教学模式有效性研究”(项目编号:2019GB149);2019年度湖北省职业技术教育学会科学研究重点项目“基于大数据的高职数学精准教学模式研究与实践”(项目编号:ZJGA201938)。

作者简介:张汉萍(1964-),女,湖北黄石人,武汉职业技术学院计算机与软件工程学院副教授,研究方向:数学教学与数学建模。

者深度学习具有重要意义。

一、基于大数据的在线教学模式有效性研究现状

教学有效性意味着教学的质量和教育的品质,一直以来被教育教学研究者关注。上世纪初,随着教育科学化运动的开展,教学有效性开始作为一个理念在发达国家被推崇,本世纪初,随着我国基础教育和高等教育课程改革的不断深入和信息化教学的普遍开展,教学有效性作为一个热点问题被关注和研究。在我国,主流观点认为有效教学应满足三个条件,一是教学过程符合教育教学规律,二是促进了学生的发展,三是有效地达到了预期的教学效果。而在线教学有效性指在网络环境下的教学活动中,通过选择合适的教学策略和有效的学习工具,在规定的时间内完成学习任务并达到学习目标^[2]。针对在线教学有效性的研究近几年才开始,借助于大数据技术提高在线教学有效性的研究初步有了一些成果。

美国 2016 国家教育技术计划提出:利用数据搜集和分析满足学习者的个性化学习需求,依据不同类型的评价数据可以从多方面改善学习体验^[3]。美国哈佛和麻省理工利用大数据分析 EDX 课程平台信息,研究世界各国学习者的行为模式、通过增加学习行为评价和渗透学习诱导成分,吸引更多的学习者注册且持续学习^[4]。加拿大的“渴望学习”公司系统地分析每个学生的在线学习数据,能及时诊断学习者遇到困难的时间节点和知识盲点,并能预测学生的期末考试成绩,提前给出改进的建议^[5]。

国内研究者针对大数据在在线教学中的应用也进行了一些探索,浙江工业大学的陈晋音等利用数据挖掘技术分析在线学习者的行为特征,挖掘学习者的性格特征与学习效率的关系,实现个性化学习方法推荐^[6]。海军航空工程学院的吕海燕等基于信息化导学平台中的日志数据,收集学员的登陆情况、资源浏览情况的相关数据,采用决策树算法得到了影响学员学习行为的影响因素,教师据此实现教学内容组织、构建教学模式^[7]。北京开放大学的孙宏辉总结了在线教学中管理和应用大数据的因素,分别从学习分析、教学分析和教学管理三个方面探讨了基于大数据管理的在线教学应用模式^[8]。

总体来看,国外一些地区开展应用大数据技术提高在线学习有效性的研究,开展得比较早,形成了一些固定的模式,但都是基于学习行为数据的分析,缺乏现代信息技术理论与大数据深度融合的研究;国内的成果中,理论层面多于实践,单个教学环节的应用多于系统性应用,操作性不强,缺乏科学实用的应用模型,针对多元化生源的在线教学模式有效性的理论和应用研究更是很少。

二、基于大数据分析的有效在线教学模型建立

教学有效性要求在教学目标有效制定的基础上,对教学实施过程的各个环节进行质量控制。要实施基于大数据的有效在线教学,必须以在线教学过程为依据,以学习分析和数据挖掘为基础,建立一套切实可行的教学模式。本研究选择应用性较为广泛的职教云平台作为教学环境,其在线教学实施过程如图 1 所示。

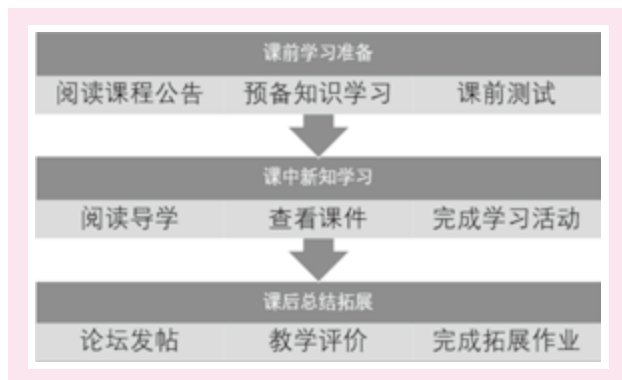


图1 职教云教学平台的在线教学过程

根据在线教学过程,本研究建立基于大数据的有效在线教学模型,如图 2 所示

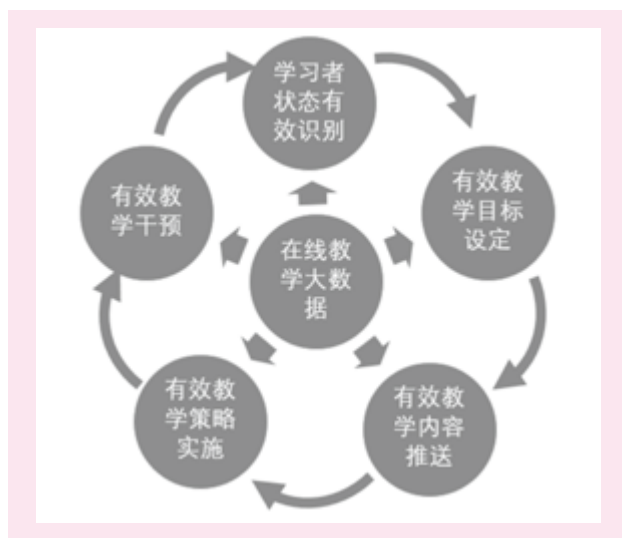


图2 基于大数据的有效在线教学模型

(一) 学习者状态有效识别

自从因材施教理念和学习分析技术出现后,教育者更加关注学习者状态差异对学习效果产生的影响。在线教学的学习者呈现多元化态势,他们的学习基础参差不齐和自我约束力强弱不同,若缺乏差异化的课程设计和过程管理,效果必定大打折扣。对学习者的认知基础和学习风格状态进行有效识别,做到真正的因材施教,是提高在线教学有效性的根本和关键。

在线学习者状态分为初始时的静态水平和过程中的动态水平,初始状态水平主要包括学习者的认知起点和学习风格,其中认知起点衡量指标为年龄特征、教育水平、认知能力等,数据获得方式可为问卷调查、课前测试、自我介绍等;学习风格的衡量可采用信度和使用率较高的 Felder-Silverman 学习风格分类法, Felder-Silverman 学习风格分类法将知识的学习分为加工、感知、输入和理解四个维度,每个维度分为互斥的两种类型,一共组合成 16 种学习风格类型,每个学习者通过回答 44 道题可判定为属于其中哪一种。初始状态水平决定了整个课程的出发点

和学习者第教学资源偏好形式,是有效教学目标制定和有效教学策略实施的依据。过程状态水平包括教学过程中学习者的学习进度、学习成就、交互水平等,这些数据可以从学习者浏览进度、作业完成情况、课后评论和论坛贴吧的记录数据获得。过程状态水平决定了每个知识模块教学策略的落脚点以及对学习者进行精准干预的着力点。学习者状态识别后,以雷达图形式进行可视化呈现,教师和学生都能直观看到学习者各个维度的具体数据,教师以此建立学习者状态水平识别模型(如表 1)。

表 1 学习者状态水平识别模型

学习者状态水平指标		数据采集形式	学习者状态水平判定
初始水平	教育水平	问卷调查	不能衔接、正常衔接
	认知能力	问卷调查 入学测试	不能适应、正常适应、很快适应
	学习风格	Felder-Silverman 学习风格量表	活跃或沉思、感悟或直觉、视觉或言语、序列或综合
过程水平	学习进度	学习资源浏览进度	快、中、慢
	学习成就	活动、作业和测试完成情况	高、中、低(薄弱点)
	交互水平	课后评论、论坛贴吧数	交互频度多中少、交互深度深中浅

(二) 基于学习者认知能力数据的有效教学目标设定

教学目标是根据最近发展区理论制定的教学活动实施的方向和预期达到的效果,是在有效识别学习者状态的基础上,建立与学生的认知能力相对应的教学期望值。教学目标如同指挥棒,教师据此开展在线教学可以有效避免为了用技术而用技术的盲目性和随意性。基于学习者认知能力数据的有效教学目标设定过程如下,教学之前,对学生进行问卷调查和入学测试,根据学习者教育背景和入学测试成绩把学习者分为发展、提高、基础三个组别,分别制定差异化教学目标。发展组的学习者基础较好,除了完成教学大纲任务外,还可以补充具有挑战性的学习任务,激发他们的学习潜力,让他们充分体会学习带来的成就感;对于提高组学习者,他们的初始能力与新知识可以做到平稳对接,课程的教学目标以他们的数据作为标准和基线,因此对他们的基础数据采集要准确,分析要详实;基础组学习者缺乏必备的前置知识,可将教学目标分解为基础目标和课程目标,首先推送和新知识具有逻辑关系的前置知识的学习内容,在线测试达到基础目标后,再进行本课程学习,直至达到新知识的学习目标。

(三) 基于学生认知能力和学习风格数据的有效教学内容推送

有效的教学内容一定要建立与认知能力和学习风格相对应的二元关系。首先是基于认知能力的教学内容推送,根据学习者基础,推送相应的知识准

备、新知探索和重难点突破的学习内容,特别对于基础较差的学习者因认知欠缺,教学内容需由浅入深、学习路径因回溯需延长,教师要根据知识的逻辑关系用思维导图的方式将知识点串联起来,将每个节点的知识推送给不同需求的学生直至教学目标达成;其次是基于学习者风格聚类的教学内容推送,根据学习者的学习风格量表,采用分类算法,将学习者进行同质分类,推送与每个学习者类别相匹配的教学内容及其媒体形式,比如对于感悟型、视觉型、序列型的学习者推送视频、图片等教学媒体和流程图形式的知识总结图,对于沉思型、直觉型、综合型的学习者推送文本、幻灯片等教学媒体,知识总结梳理时采取归纳与演绎的形式。

(四) 基于学习者实时评价数据的有效教学方法实施

教学过程中,每个学生的知识的盲点和遇到的困境因人而异,有效教学策略匹配就是在分析学生的学习过程数据基础上,在关键的知识节点和教学时机去捕捉学生整体和个体的学习状况,实施针对性地教学方法,让学生顺利通过一个又一个学习关口。

获取过程数据的方法就是进行实时的教学评价,教学评价可在课前、课中和课后各个教学环节实施,课前的教学评价数据确定教学的起点和重难点,课中的教学评价数据可实时调整教学策略,设计教学活动,课后的教学评价数据可让学生查漏补缺,教师进行教学反思。

(五) 基于学习者多维度雷达数据的有效教学干预

教学干预是指通过采集学习者的多维度学习数据,应用大数据的回归方法对学习者的成效进行预测,针对性地对学生们的学习进程和方法实施动态干预。选择的学习数据分别有体现学习进度水平的资源学习次数与资源学习时长、体现学习活动水平的互动次数、活动次数、活动成绩以及体现学习成就水平的作业次数、作业成绩、测试成绩等。

对学习者的干预有分项干预和总体干预两种形式。首先以进度条或饼图的形式可视化学习者各个

学习维度的积分数据以及每个学习者与全班平均值以及全班最优值的距离,给出综合各种学习活动的总成绩雷达图,在学习平台个人页面弹出可视化窗口,让学生及时了解自己及集体的学习成效,知己知彼,弥补网络学习孤岛化的弊端。教师将所有学习者的数据经过清洗和一致性处理后,使用 K-means 算法进行迭代,将学习者进行建模聚类,一般可分为主动优秀型、中等成长型、学习危机型、被动消极性等,对每个学习者类别数据进行分析,分别给出不同的建议,建立教学干预模型(如表 2)。

表 2 教学干预模型

序号	类别	学习特征	干预措施
1	主动优秀型	学习积极主动、互动活动多、学习效果好	可视化学生学习过程雷达图,鼓励学生继续保持,推送高难度的学习内容
2	中等成长型	学习进度或学习活动处于均值水平、学习效果尚好	教师的教学策略制定以这类人群需求为标准,提醒他们还有进步空间,给出提高成绩具体措施
3	学习危机型	学习进度较慢或学习活动次数少,学习效果较差,属于容易掉队的危险分子	提醒资源再学习后推送一次测试,若不通过再次推送低层次学习内容,循序渐进,直至达到教学目标
4	被动消极型	自主学习基本停滞或很少参加活动,学习效果差	推送具有逻辑关系的难度较低的学习内容,通过测试后进行高一层次学习,达到最短时间学习最有用知识的目的

三、基于大数据的有效在线教学实施路径

基于大数据的有效在线教学在具体实施过程中应充分兼顾学习者特征和课程特点,将教学数据采集、分析与应用渗透到教学环节中,打造高效的在线教学一体化流程。

(一) 借助教学平台,实现在线教学大数据采集、分析与应用

实施基于大数据的在线教学模式,数据的采集、分析与应用是伴随整个教学过程的。一些成熟的在线教学平台可以自动采集过程数据,并且对数据的分析结果进行及时、有效、直观的呈现。我们选择适用范围较广、数据应用功能较为强大的职教云在线教学平台,实现有效在线教学。

职教云是由高教社推出的一款免费的在线教学服务平台,平台有任课班级、课程导学、课程设计、题库、作业、试题、成绩、统计分析等栏目,以课前、课中、课后为学习路径,打造虚实结合的在线“今日课堂”。师生通过 PC 或手机端可进行教学资源推送、开展教学活动、完成作业与在线测试等,平台记录着学习者的学习过程数据,如资源点击率、学习时长、课堂活动得分、过关作业与考试成绩、统计总分等。教师据此对学生的学习状态进行感知和跟踪,动态调整和优化教学方案,实行有效教学。

(二) 基于大数据的有效在线教学实施路径

1. 依据课前基础数据分析,向不同学习者精准推送相应的教学资源

开课前一周,教师在职教云平台通过问卷调查、

在线测试、头脑风暴等方式获取学习者认知基础和学习风格数据,以学习者知识基础和学习风格为变量,将学生进行分类,建立学习者模型。知识基础由好到差可分为三到四个级别,学习风格理论上有 16 种,实际中根据情况 K-means 分类迭代结果而定,类别不要太多,一般 3-4 种比较合适。

单元学习前,教师根据学习者模型进行同质分组,通过信息平台发布教学公告,详细告知学习者的学习路径,分别向不同组别学生推送不同组织方式或不同媒体呈现的学习材料和在线测评题目,根据异质分组开展课前教学活动,学习平台记录学习者学习资源的时间、测试成绩的个体和总体分布,教师通过分析这些数据能了解到学习者的学习状况,据此确定本单元的教学起点和重难点,调整和优化教学设计。

2. 通过课中学习的过程数据,动态调整教学策略

在今日课堂学习过程中,教师将学习资源的点击率与观看此资源的总人数进行对比,若人数相符,则表示学习正常,不需要做调整;若某个学习资源点击率较低或进度缓慢,说明此资源不适合学生,应马上进行问卷调查,找出资源存在的问题,立即更换或补充学习资源。在活动栏目中教师发起提问、讨论、头脑风暴、问卷调查等活动,若讨论区学生互动很少,数据异常,说明教师发起的这个活动学生不感兴趣,或这个模块学生掌握不是很好,应更换为贴近学生身边的话题或调整问题难度,形成师生互动、生生互动的线上课堂。对于重要或难度较大的学习内容,要使用问卷调查或闯关测验等即时测评工具了解学

习者掌握的程度,一般的测评成绩应该满足正态分布,若某次测评成绩出现两极分化现象,预示一部分学习者学有余地,一部分学习者可能要掉队了,对成绩优异者要增加学习任务难度,对学习困难者,以嵌入链接的方式将这部分知识点进行逻辑回溯,重新找出教学起点开展教学,内容上循序渐进,时间上加快进度,直至他们重新回到和大多数学习者相同的学习轨道。

3.通过课后统计数据,对学习者的预测和干预
职教云平台上有个栏目为学习者成绩统计,通过记录学习过程数据,为每个学习者进行分指标评价和总体综合评价。评价的一级指标包括课件学习、参与活动、作业、考试等,每个一级指标下有若干个二级指标。教师根据学科特点和学习者特征,可应用层次分析法确定一级指标和二级指标的权重,为每个学习者给出综合表现的量化评价。教师根据评价结果将学习者分为主动优秀型、中等成长型、学习危机型与被动消极型,对不同类型的学习者进行针对性的指导与干预。对于主动优秀型的学习者应鼓励他们树立更高的学习目标,拓展和加深学习内容和习题测试的广度和深度;对于学习危机型与被动消极型的学习者,将他们的各个维度的成绩和班级平均成绩可视化在一张雷达图上,利用平台交流区和页面弹出窗口推送提醒消息,教师根据学习数据可精准定位到学困生及其知识盲区,给出一人一策的精准学习方法和建议,根据学生的薄弱点推送相关学习资料,循序渐进,再次测试检验,如此循环,直至达到学习要求。

四、结语

在线教学模式有着其不可比拟的优势,基于大

数据的在线教学模式因其教学目标、教学内容、教学方法和教学干预由传统的事先预设型、直观感觉型转变为数据指导下的动态调整型和精准定位型,整个教学过程可控而有效。随着信息技术的发展,基于数据导向和数据驱动的在线教学模式将不断改进和完善,值得我们继续探索和实践。

参考文献:

- [1] 邹大光,沈忠华.我国高校开展在线教学的理性思考[J].教育科学,2020,(2):1-8.
- [2] 顾泽慧.基于智能手机的有效性学习在高职教学中的应用分析[J].电子测试,2019,(6):118-119.
- [3] 胡晓玲.信息化教学有效性解读[J].中国电化教育,2012,(5):33-37.
- [4] U.S.Department of Education,Office of Educational Technology. Future ready learning:reimagining the role of technology in education[R].Washington,D.C.:U.S. Department of Education,2016.
- [5] 姜强,赵蔚,王朋娇,等.基于大数据的个性化自适应在线学习分析模型及实现[J].中国电化教育,2015,(1):85-91.
- [6] 胡德维.大数据“革命”教育[N].光明日报,2013-10-09(5).
- [7] 陈晋音,方航,林翔.基于在线学习行为分析的个性化学习推荐[J].计算机科学,2018,(11):422-426.
- [8] 吕海燕,周立军,张杰.大数据背景下教育数据挖掘在学生在线学习行为分析中的应用研究[J].计算技术与自动化,2017,(3):136-140.
- [9] 孙宏辉.在线学习过程管理大数据的建设与应用[J].中国远程教育,2016,(11):17-21.

[责任编辑:向 丽]

Strategies and Implementation Paths for Improving the Effectiveness of Online Teaching based on Big Data Analysis

ZHANG Han-ping

(Wuhan Polytechnic, Wuhan 430074, China)

Abstract: Online teaching breaks the limitation of time, space and region, realizes the optimization of human and material resources, and is an important part of various kinds of education and teaching in the epidemic period and post epidemic era. Aiming at the problem of how to improve the effectiveness of online teaching, this paper proposes an online teaching mode based on big data analysis. By using big data technology and learning analysis technology, it designs an online teaching mode based on effective recognition of learners' state, which includes effective teaching goal setting, effective teaching content pushing, effective teaching method implementation and effective teaching intervention. Taking the vocational education cloud teaching platform as an example, this paper constructs an effective online teaching mode implementation path based on data analysis before, during and after class, which provides theoretical and practical reference for improving the quality of online education.

Key words: online teaching; big data; effectiveness of teaching; implementation path

(C)1994-2021 China Academic Journal Electronic Publishing House. All rights reserved. <http://www.cnki.net>