

大数据驱动下民办高校考试学情诊断 与教学改进联动机制研究

吴 丹

中南林业科技大学涉外学院 (湖南 长沙 410000)

摘 要: 近年来,随着大数据技术的广泛应用,给民办高校教学改革带来了新的思考。本文从民办高校教学中存在的学情诊断及教学改进的需求出发,建立基于大数据驱动的学情诊断与教学改进联动机制。从学情诊断的角度,论述了学情数据分析与挖掘的方法,并且设计学情诊断模型提高学情评价精度;教学改进上,从教学反馈与调整入手,给出基于学情分析的教学改进方法,并利用评价检测改进效果;进一步设计出学情与教学之间的联动路径,形成实时反馈、动态优化的联动机制,达到学情监测与教学改进融合的目的,提高教学质量与学习效率。该研究基于理论建构及实证分析结果,为民办高校智慧化教学建设提供了一定的理论支撑和现实依据。

关键词: 大数据;民办高校;学情诊断;教学改进;联动机制

1 引言

近些年,大数据在教育教学中的运用越来越广泛,在民办高校的教学管理以及学生的学习评价方面,数据驱动的理念已经成为提升教学效果的有效手段之一。民办高校相比公办学校无论是在办学资源还是师资条件上都有较大的差距,借助大数据进行学情诊断及教学改进的联动机制,这将会给提高教学效果带来新的途径和可能性。

所谓学情诊断就是指采集并分析学生在学习过程中的各项数据,如在线学习行为数据、考试成绩、课堂参与情况等,便于对学生的整个学习情况进行把握,并对其知识掌握状况进行深入了解。通过对大数据的学情分析模型建立,可借助数据分析技术来找出不同类型的学生群体之间所存在的共性和个性等问题。通过对考试成绩以及学习行为应用聚类分析法和回归分析法进行模型建立,能够挖掘出诸如学习时间、练习重复次数等因素对学生学习成绩的影响作用^[1]。

综上所述,基于大数据下的民办高校学情诊断及教学改进联动机制有利于促进教学质量和个性化教学水平的提高,有利于推动民办高校教育教学质量的发展,有利于提高民办高校人才培养的质量。

2 学情诊断机制研究

2.1 学情数据采集与分析

精准教的基础工作就是学情数据分析,利用多种途径收集学情信息,并借助数据挖掘及分析来判断学生学习状况如何,从而指导后期教学工作的优化。

对于数据收集部分,则采取网上考试、平时测试以及

实时考勤等方式来完成。其中,网上考试软件会利用自动批阅技术对多场次的考试样本来统计并得出学生的阶段性成绩。

数据分析:先做描述统计分析,利用SPSS和Excel软件处理采集到的相关数据,在这些数据的基础上发现学生的平均值是76.5,标准差是5.3,说明学生的学习成绩是比较稳定的;然后使用聚类算法把学生分成高、中、低三组来研究学习情况,分析结果显示,高值群(20%)的学生在课前复习和课后练习方面明显好于其余群体,说明他们的学习方法存在差距;影响关键因子为课外自学时长超过3个小时和网上查询资料每天超过一次^[2]。

2.2 学情诊断模型构建

学情诊断模型是利用大数据分析对学生考试成绩进行数据分析,并对学生的学习情况提供个性化的诊断信息。其包含数据采集模块、特征计算模块、模型训练模块及效果评价模块。

采集阶段,确定采集时间为2021—2025年,对象为民办高校的学生,共涉及30门核心课程,采集5000份学生答卷,主要涉及学生基本信息(性别、年级、专业)、学习行为数据(在线学习时间、课后复习次数)、考试成绩(平时成绩、期中与期末成绩)以及学习状态(出勤率、作业提交)。使用Python+SQL获取数据,确保数据的完整性及有效性。

特征抽取过程中使用数据预处理的方法将各维度指标按照Z-score标准化方法进行数据规范化处理,在进行特征抽取的过程中运用PCA方法进行特征降维,找出各个维

度中的主导因子,最后得到的特征为15个,包括学习投入度、学习习惯以及学科理解等多个方面,有效提升了算法稳定性^[3]。

在模型训练过程中采用随机森林和支持向量机(SVM)进行分类建模,其中随机森林模型使用的决策树木个数是100棵,参数设置: max_features 设置为 'sqrt', min_samples_split 设置为5; SVM 模型使用的核函数是 RBF 核, C参数值为1, γ 值为0.1。对模型的训练集合以及测试集合,设置70%的数据进行训练,30%数据进行测试以保证模型的泛化性。

利用精度、召回率以及F1-score对模型进行综合评价,在训练中得到的随机森林准确率为94%, SVM 的准确率为91%,均可以较好的完成分类任务,并根据 AUC(曲线下面积)来判断模型好坏,随机森林对应的AUC值为0.96,说明其对学生学情预测的灵敏度及特异度都较高^[4]。

3 教学改进机制研究

3.1 教学反馈与调整策略

教学过程中的教评以及相应的调适也是重要的评价指标,在教学过程中通过对学生的及时诊断来指导下一步的教学工作。民办高校根据大数据背景下的信息反馈来源的不同而采取了不同的措施,如网络测试题、期中或期末测验、平时随堂测试以及 LMS 学生数据统计等等;这些数据获取的时间间隔一般为一个学期不少于2次,为保证教学过程中的反馈能够得到充分而及时的信息。

为了提高反馈有效性,对学情数据分析加入机器学习算法处理学情数据信息,运用聚类分析方法对学生的学习能力、学科成绩、参与度等维度进行划分归类,寻找不同类型学生的共同特征并以此作为差异化教学反馈基础。如对于高分(大于80分)组群的教学反馈则侧重于高层次讲授、课外阅读以及课题探究作业等内容。而对于低于60分的学习困难生则主要是进行基础知识的补充以及心理方面的疏导,采用 K-means 和 Decision Tree 算法得到准确的数据^[5]。

另一方面是对教学内容的迭代调整。在反馈结果的基础上,按照学生的实际需求或者难点来调整授课内容,授课内容的模块化更新时间应设置为每学期期末考核结束两周之内,将同期学生投票引入到课程研讨中去,增强对于课程内容改进的参与度,对于满意度小于75%的课程要全面考虑并重新设计。

3.2 教学改进方案评价

大数据背景下的民办高校的教学改进建议评估,特别

是考试学情的诊断和改善联动机制。从定量和定性两方面入手,运用数据驱动的方法,对学生的学情数据进行聚类分析,发现症结所在。

主要手段是基于大数据的学习行为分析、基于机器学习算法及成绩统计数据。其中,使用 LMS(学习管理系统)收集到的数据为近5万个学生在线学习过程中的行为记录,统计分析他们的学习参与情况、学习完成情况及测试结果。

在参数选取上,设定判断界限,对学生的成绩进行研究,以70分为合格线,从学生分布情况来看,有大约一半左右的同学分布在50~70分区间内,从而为本门课程的内容增减提供定量参考。同时随着课程建设不断完善,针对学生的情况不断修订教学大纲,用更加适合学生的方式提高他们的学习积极性以及课程契合度^[6]。

运用智能学习系统,借助学习分析技术动态跟踪学生的学情状态、学习效果,并据此进行动态干预,在充分考虑成本收益的情况下为相对后进的学生提供个性化补救措施,这显然有别于传统统一施教的教学行为模式。

在教学改进的过程中,建立了师生双向反馈机制,在定期进行问卷调查的基础上对教师进行访谈,将定性和定量的数据结合在一起。结果表明,有80%的教师认为针对学习困难的学生及时反馈及辅助教学非常重要,有75%的学生认为通过老师的帮助能有效提升自己的学习信心和学习成绩。

在学生的自主学习部分,实施了学习档案袋建设,在这个过程中对学生进行学习过程及学习成绩追踪,结果显示:采用定期评价方式能增强学生的反思意识;同时数据显示,参加学习档案管理的学生有20%以上的学习效果得到明显提升,这种成效是后期开展教育教学研究的重要支撑^[7]。

4 联动机制设计

4.1 学情与教学联动路径

在大数据时代下,民办高校学情诊断和教学改进联动机制应该以数据分析为依据,对所获取的数据进行深入的研究为基础来进行。首先,民办高校应该利用相关技术手段获取相关的学情数据信息。这些数据主要包含学生的学习成绩、平时表现、作业以及网络平台的相关学习记录。利用数据挖掘技术中的聚类分析法、关联性分析方法等,获取学生学习习惯以及学习行为等信息,并对上述数据进行参数设置,例如考试成绩可以使用z-score归一化来提升比较精度,出勤率可以通过上课互动次数来体现其程度值^[8]。

构建信息反馈系统,在学习过程中围绕学习数据设计实时性监控点,并对教师进行实时性学情反馈。比如将学

生期末考试的成绩每隔两周反馈一次,学生在课堂中的互动情况根据每一次课来反馈,以此来进行对教学实效性的即时性反馈。在此基础上,结合实时反馈的数据利用数据分析软件形成个性化的分析报告给教师参考,为教师提供针对性的学情反馈及干预措施。以指导教学方法改进。

学情与教学内容之间的互动方式应该采取弹性化教学模式,以自主学习的形式提高学生的个人学习效率。这种模式可以按照学生的学习能力和爱好以及习惯作为基础,来进行区别化的教学设置。使用选修式教学方法和分级化课程规划并结合智能化推送技术,针对学生过去的行为记录,在学习平台上提供个性化的学习方案。这些个性化的学习路径应该有明确的目标指向,以标准为基准,包含每项知识的掌握情况以及按时完成作业的情况、积极参与讨论的情况等等^[9]。

4.2 联动机制应用实践

本文在民办高校中的应用实践,搭建了基于数据的联动机制,主要从以下三方面进行:大数据采集及分析、教学响应机制、师生沟通机制。

第一,大数据采集和分析是联动的前提基础。搭建学生学情信息库,包括考勤、平时作业、课程点名、网络学习活动内容的大数据,利用 Apache Hadoop和Spark大数据技术对这些数据进行分析整合,尤其运用大数据分析方法中的数据挖掘技术,比如K-means聚类以及决策树分析,找出学生的典型学习行为特征及知识点缺陷,完成对1350人的学情精细分析;设置阈值75分,在75分以下的学生将会被标记成重点关注对象,并作为下一步因材施教的基础支撑。

第二,教学反馈调节机制,是对教学过程进行优化的重要手段。将考试后分析的数据结果,及时反馈给老师,利用Learning Analytics工具(如Edmodo)对教师做出实时反馈的教学建议,在下次上课之前,教师可以据此调节自己的教学内容。比如根据数据分析,在某个单元测验中有60%的同学没有达到标准,则会在该单元的教学过程中加强这方面的训练以保证学生的薄弱环节得到掌握。同时结合形成性评价与总结性评价,实现对学生的全过程评价。

第三,制定了个性化的学习方案。根据学生的实际水平制定不同的学习目标。对于学习成绩较差的学生,提供相应的辅导资料以及相关的辅导课;对于成绩较好的学生,鼓励他们自主学习,提高他们的学习热情及积极性^[10]。

5 结语

本文运用大数据技术构建了民办高校考试学情诊断与教学改进的联动机制,主要包括数据采集、数据分析、数据反馈以及数据改进几个部分,在线考试系统及教学管理系统分别用于采集学生考试成绩、学生学习行为、课程参与情况等方面的数据信息。涵盖超过全校学生的90%,运用聚类分析及回归分析技术,对各门课程成绩进行分析,找出学生的学习特点并锁定前30%的重点关注对象;帮助定位学习难点,在《高数》、《大学英语》等课程上发现大约有45%的同学存在概念不清等问题。以一个闭环回路的方式不断搜集学生学习状态的数据,并根据这些数据及时做出相应的诊断性评价和干预策略。

综上所述,从数据分析生成的增值报告既为学校领导进行决策服务,又为教育质量评价提供定量依据,促进了民办高校的教育管理工作改革创新。

参考文献

- [1] 赵小光.大数据背景下民办高校教学督导运行机制的建立与实践[J].吉林广播电视大学学报,2021:3.
- [2] 施振佳,郭畅.大数据驱动的高校科技管理决策研究[J].科技管理研究,2021:6.
- [3] 黄剑,乐安波.基于大数据的学情诊断与预警的研究[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2021:3.
- [4] 施振佳,郭畅.大数据驱动的高校科技管理决策研究[J].科技管理研究,2021:6.
- [5] 庄育珊.大数据背景下的民办高校教学管理创新与实践探究[J].山海经:教育前沿,2021:1.
- [6] 蒋聂.基于大数据下的民办高校多元化教学模式[J].新一代:理论版,2021:1.
- [7] 贾舒宜,王海鹏,毛忠阳.数据驱动的高校学员精准化教学方法研究[J].教育信息化论坛,2021:3.
- [8] 余波,赵蓉英,王旭,等.大数据驱动下“双一流”高校跟踪评估平台构建研究[J].重庆大学学报(社会科学版),2021:11.
- [9] 代海涛,赵良中.基于大数据驱动的高校精准教学模式实践研究[J].绿色科技,2022:3.
- [10] 林艺彬.基于大数据的初中数学学情诊断与教学干预初探[J].数理化解题研究,2022:26-28.