

基于莫比乌斯环的三融合、三重构大数据与数据分析课程教学创新

魏冬梅¹, 李欢²

(1. 西华大学 计算机与软件工程学院; 2. 西华大学 体育学院, 四川 成都 610039)

摘要: 为培养学生的“大数据+X”思维素养, 将莫比乌斯环循环迭代与不断优化的核心理念融入大数据与数据分析通识课程的教学实践中。通过构建“知识—技能—应用”三融合的教学体系, 实现了理论、实践与创新三者之间的紧密衔接, 形成了闭环教学模式。同时, 实施“教学内容—教学方法—评价体系”三重构策略, 优化课程结构, 引入项目驱动、案例分析等教学手段, 构建多元化评价体系, 全面评估学生能力。经过4年的教学改革, 基本解决了大数据与数据分析课程与各专业交叉融合难、目标达成度低、考核形式单一等痛点问题, 且显著提升了学生的自主学习能力, 有效激发了其创新思维。

关键词: 大数据与数据分析; 莫比乌斯环; 混合式教学; 融合; 重构

DOI: 10.11907/rjtk.231937

开放科学(资源服务)标识码(OSID):

中图分类号: G420

文献标识码: A

文章编号: 1672-7800(2024)008-0072-06



Teaching Innovation of Three Integrations and Three Reconstructions for Big Data and Data Analysis Course Based on the Mobius Ring

WEI Dongmei¹, LI Huan²

(1. School of Computer and Software Engineering, Xihua University; 2. School of Physical Education, Xihua University, Chengdu 610039, China)

Abstract: In order to cultivate students' thinking skills of "big data+X", the core concept of Mobius cycle iteration and continuous optimization is integrated into the teaching practice of the general course of big data and data analysis. By constructing a teaching system that integrates knowledge, skills, and application, a close connection between theory, practice, and innovation has been achieved, forming a closed-loop teaching model. At the same time, implementing the three reconstruction strategies of "teaching content, teaching methods, and evaluation system", optimizing the course structure, introducing teaching methods such as project driven and case analysis, constructing a diversified evaluation system, and comprehensively evaluating student abilities. After four years of teaching reform, the pain points of difficult integration between big data and data analysis courses and various majors, low achievement of goals, and single assessment forms have been basically solved. Moreover, the ability of students to learn independently has been significantly improved, effectively stimulating their innovative thinking.

Key Words: big data and data analysis; Mobius ring; blended teaching; integration; reconfiguration

0 引言

近年来,大数据已成为国家战略性资源,其对社会经济发展的深远影响日益显现。为此,国家出台了一系列关

于大数据发展的政策,旨在全面推动教育、产业等各领域的数字化转型,特别是习近平总书记提出的“大数据应是人人皆学、处处能学、时时可学”的先进理念,进一步明确了大数据在教育领域的核心地位与应用方向^[1]。在此背景下,西华大学开设了大数据与数据分析通识课程,并深

收稿日期: 2023-09-04

扫描二维码阅读全文:



基金项目: 教育部协同育人项目(231107602223727); 全国高等院校计算机基础教育研究会项目(2022-AFCEC-559); 四川省教育厅人文社会科学重点研究基地课题(XXTYCY2023B04)

作者简介: 魏冬梅(1981-), 女, 博士, 西华大学计算机与软件工程学院副教授, 研究方向为智能信息处理、智能决策, 人工智能基础、大数据与数据分析、程序设计基础等课程教学。

人探索了该课程的教学设计与实施策略,旨在培养更多具备数据分析能力的人才。这一举措不仅积极响应了国家战略需求,更是探索教育数字化转型和创新教学模式的重要途径。

1 相关研究

国内很多高校对大数据及相关课程进行了教学改革研究,一方面是从课程教学方法、教学内容入手,另一方面是从相关专业体系、人才培养模式入手。例如,齐培艳等^[2]在数据分析课程中引入案例教学,利用统计软件进行案例分析,锻炼了学生的逻辑思维能力和解决实际问题的能力;王国胤等^[3]总结重庆邮电大学计算机科学与技术学院十余年来在大数据与智能化领域的人才培养模式改革经验,认为人才培养需要满足国家大数据战略和人工智能战略对新工科人才的需求;董悦丽等^[4]构建出应用型本科院校“专业思政”人才培养体系,实现了课程思政育人与大数据思维培养相结合的目标;黄晓懿等^[5]通过大数据财务管理课程的教学设计与实践,探索了大数据技术与会计学科教学的深度融合。

在教学智能化方面也有诸多探索与实践。例如,王琰^[6]以“互联网+职业教育”为背景,探讨了高职教育智慧课堂建设的“莫比乌斯环”式思路,旨在通过技术赋能教学改革;郭万明^[7]深入探讨了高校智慧教学空间中师生智慧的生成策略,认为教师应创新教学思想、优化教学组织、充足教学内容,学生应充分利用智慧手段主动学习;刘宇等^[8]以成果导向教育理念为指导,设计了基于腾讯课堂+教学立方学习平台+对分课堂的创新思维与创新技法课程教学,强调了智慧学习环境在提升教学质量、满足学生个性化需求方面的重要作用;吴亚军^[9]提出构建高职院校智慧课堂的智慧环境、智慧教学、智慧学习和智慧评价4种模式,为构建高职院校智慧教育生态系统提供了有益参考。

以上研究在大数据等相关课程以及智慧教学改革方面取得了丰富的理论成果与实践效果。然而,在实际教学过程中仍存在一些“痛点”问题。以西华大学大数据与数据分析通识课程为例,通过课前问卷与线下抽样等方式对学情进行定量与定性分析,将“痛点”问题归纳为以下3个方面:①大数据与数据分析课程知识覆盖面广,涉及数学、统计学和计算机等学科,与其他课程间的知识关联性大,而不同专业学生的基础不同,如何使大量非计算机专业学生了解大数据基础知识,适应其个性化学习需求面临巨大挑战;②大数据与数据分析课程学习难度大,但课时短(16学时),在这么短的时间内达成教学目标并非易事;③考评机制单一,重结果、轻过程,教学质量与学习成效缺乏详细全面的评价方法,过程考核难以进行。

本文针对以上“痛点”问题,充分利用MOOC(Massive

Open Online Courses)、智慧教室开展线上线下、课内课外深度融合的大数据与数据分析课程混合式教学,提出学科前沿知识与不同专业背景相融合、线上线下教学与泛在学习环境相融合、课程目标与形成性评价相融合的创新举措;同时,为充分体现学习空间组成要素的融合性与智慧性,将学生与教师等教学主体、学习与教学环境等元素融入进来,构建基于莫比乌斯环的三融合、三重构创新教学模式。

2 教学模式构建

基于“莫比乌斯环”的“三融合、三重构”创新教学模式如图1所示。

2.1 莫比乌斯环教学模型

莫比乌斯环是一种特殊的几何结构,不必跨越它的边缘即可通过整个曲面,是象征着融合和永恒的一种模型,常被用来刻画没有明确的起点和终点、连续不断的循环结构。莫比乌斯环式智慧化学习空间模型内部以学生的“学”与教师的“教”为核心。充分创造学习资源,使学生不仅能学习理论知识,而且能通过实际案例和项目实践不断应用、反思和调整,形成螺旋式上升的学习路径;建立有效的反馈与评估机制,及时跟踪学生的学习轨迹,不断调整和优化教学内容和方法,确保教学质量和学习效果。每一次内部循环都是对之前学习的深化与扩展,确保学生能够全面掌握并灵活运用所学知识。外部则侧重于拓展“学”与“教”,主要表现在通过与合作企业或参与实际项目,将大数据与数据分析课程的学习成果应用于解决实际问题;构建广泛而深入的学习互动交流平台,形成泛在学习空间,鼓励学生之间、师生之间的交流与合作。这种互动不仅限于课程内容的讨论,还可以延伸到行业趋势、实际应用等方面,以拓宽学生的视野和思路。

2.2 “三融合、三重构”路径

针对“痛点”问题,以“三融合、三重构”为路径,将学科前沿知识与不同专业背景相融合、线上线下与泛在学习环境相融合、课程目标与形成性评价相融合,并在此基础上重构教学内容、教学设计与教学评价体系。

2.2.1 重构教学内容

以解决“痛点”为逻辑起点,以立德树人为价值引领,立足于新工科背景下的人才培养,融合团队自编教材,凝练了8个专题式内容,将大数据与数据分析课程的核心内容分为理工科与人文社科两类,并向“X”(多专业)方向辐射,注重数据科学与各专业的有机结合、交叉应用。专题式课程内容结构如图2所示。

2.2.2 重构教学设计

坚持贯彻全过程育人理念,充分利用信息化教学手段,打造线上线下、课内课外一体化混合式教学模式,将教学环节概括为“导—思—学—探—拓”5个层次。以“专题

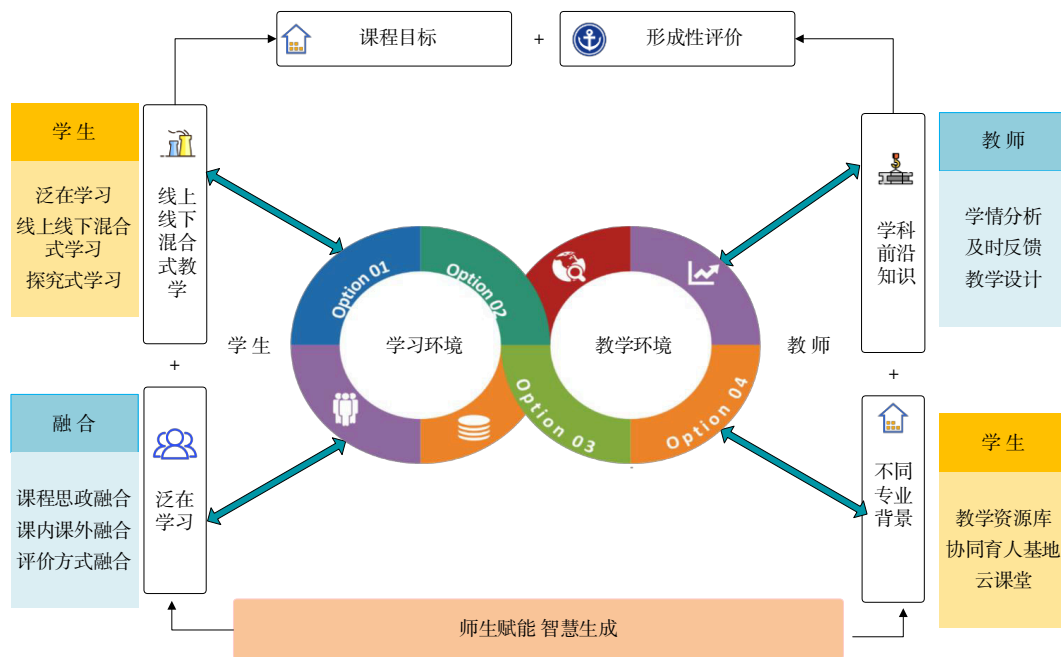


Fig. 1 Teaching mode

图 1 教学模式



Fig. 2 Topic based course content

图 2 专题式课程内容

6: 精彩的呈现——数据可视化”为例,教学设计如图 3 所示。

(1) 课前——“导”+“思”。课前,在资源平台发布导学材料、讨论题,学生带着任务和问题自主进行预习。教师通过分析课前学习数据实现学情跟踪。近期,大数据与数据分析课程又引入了“人工智能+增强现实”形式的微课,创建了数字虚拟教师,大大提高了学生的学习兴趣。

(2) 课中——“学”+“探”。课中,基于雨课堂与对分课堂的教学设计,融合智慧教室、学习通等教学工具开展师生交互研讨式教学。教师进行启发式讲授,通过发放课程

导学单列出每小节学习线索,梳理知识要点,导学单中还包括学生分组讨论任务的要点与心得。以实践导练的形式开展课内课外兼顾的阶梯式任务,学生以小组形式参与课堂交流与讨论,完成实践导练,同时记录课程任务单,通过导学单与实践导练实现理论教学向实践教学的延伸。考虑到不同专业学生的差异性,对教学内容及实践导练任务进行分级、分类,结合国家战略,社会、文化、经济热点挖掘其与教学内容的内在联系,丰富教学素材库。以“专题 6: 精彩的呈现——数据可视化”为例,采用难度分级的案例进行实践导练,分别为:①知识图谱数据可视化体验(level-1,难度系数 2 星);②交互式图表(level-2,难度系数 3 星);③数据可视化进阶(Level-3,词云分析或协同育人人工智能平台,数据可视化在人工智能中的应用,难度系数 4 星或 5 星)。具体如表 1 所示。

鼓励学生结合大数据与自身专业进行创新应用,引导其阅读生成式人工智能、元宇宙等前沿话题相关文献,并在小组内分享心得,既拓展了视野,又增强了主动思考的能力和团队意识。

(3) 课后——“拓”。以阶梯式分类任务和协同育人平台为依托,使学生根据专业及自身情况选择性完成拓展任务。例如,文科、艺体类专业的学生可以尝试采用大数据进行文学创作^[10-13];理工科或有编程基础的学生可以进行

Table 1 Levelled practice guide

表 1 阶梯式实践导练

实践导练	级别	教师引导练习	平台	难度系数	平均达成度/%
知识图谱数据可视化	level-1	基于关键词的知识图谱	XLORE	★★	95
交互式图表	level-2	交互式柱形图、饼图等	ECHARTS	★★★	75
数据可视化进阶	level-3	词云分析	wordCloud	★★★★	55
		结合人工智能算法	paddlepaddle	★★★★★	30

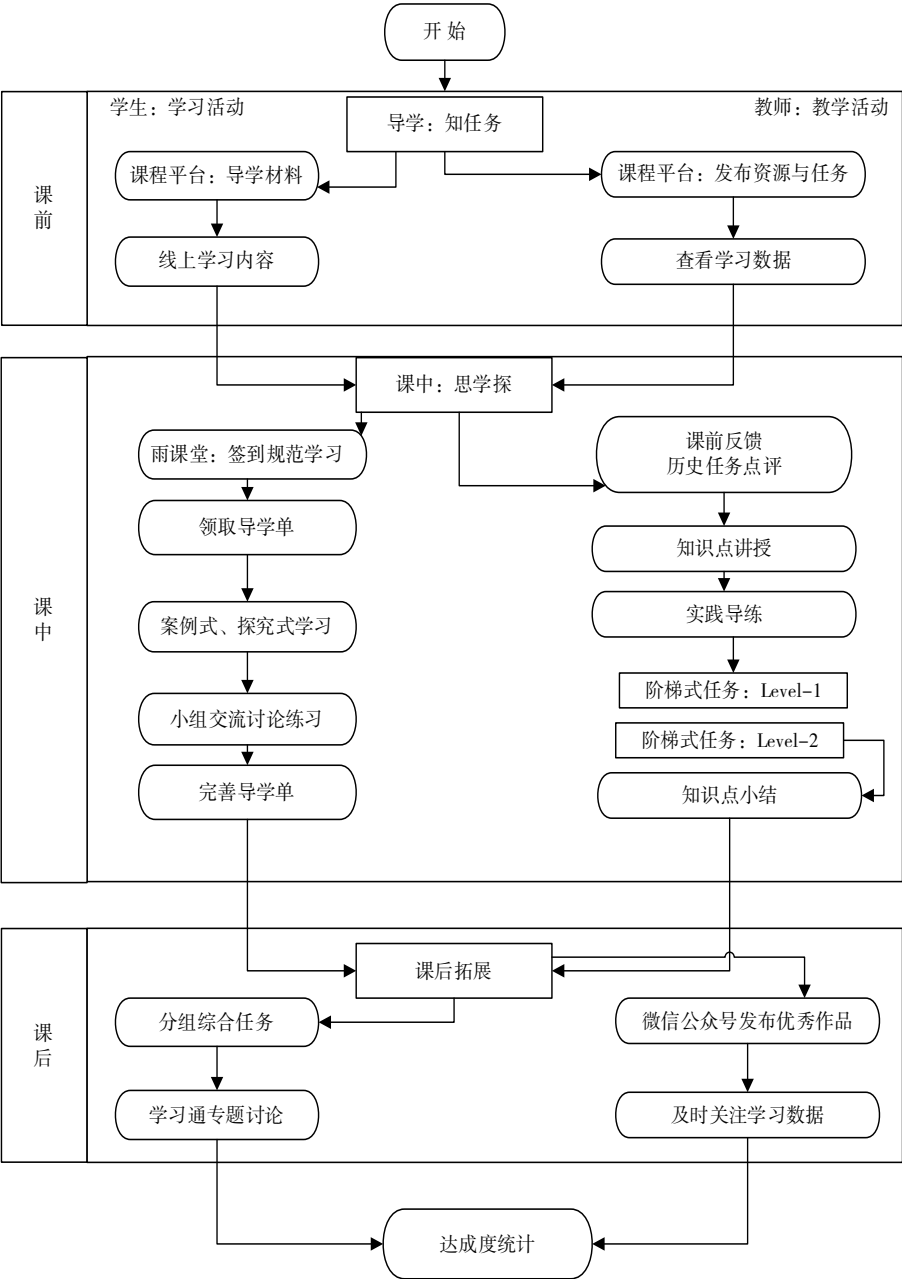


Fig. 3 Teaching design
图 3 教学设计

科学计算、智能算法的学习^[14-16];还可为学有余力的学生提供协同育人平台的工业级拓展实践项目^[17-18]。阶梯式分类任务实现了“低起点”到“高落点”的教学目标。

2.2.3 重构教学评价

注重课程目标与形成性评价的融合,充分利用学习通、问卷星等收集学生学习数据,将课堂互动、线上线下讨论、课堂测试、视频学习、资料阅读、大数据报告、论文、PPT及微课小视频等作为最终成绩的评价指标^[19-20]。多元化形成性评价体系如图4所示。多元化评价体系可使学生根据目标达成度即时反馈问题,使教师从多个维度关注学生学到了什么、分享了什么、创造了什么,及时、实时、适时地进行反思与改进。

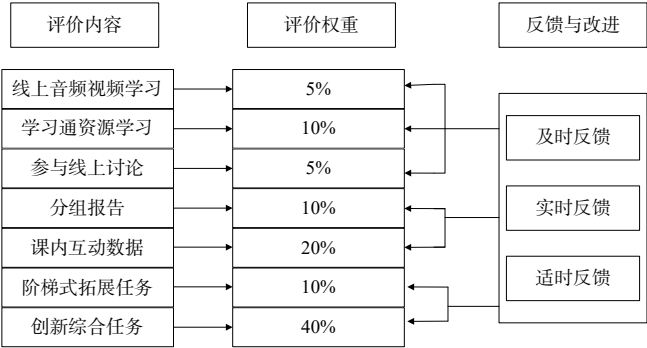


Fig. 4 Evaluation system
图 4 评价体系

3 教学创新成效

3.1 学习效果得以提升

对进行教学创新的 2022-2023 第一学期和未进行教学创新的 2020-2021 第一学期选课学生发放 505 份问卷,收到有效问卷 500 份,回收率为 99.0%。将每个观点分为非常认同、比较认同、一般认同和不认同 4 个级别,调查结果见表 2。可以看出,进行基于莫比乌斯环的三融合、三重构大数据与数据分析课程教学创新后,学生对教学效果的认同程度明显提升。

3.2 学生能力得到拓展

团队组织并承办的大型课程汇报型比赛面向全校学生进行大数据分析、汇报与展示,广受好评。多篇学生原创作品(课程期末作业)在微博、B 站、小红书等发布,还有部分大一、大二的学生将期末论文投稿到学术期刊并得到录用。教学团队以教学创新促进人才培养,指导本科生积极参加学科竞赛、撰写论文、申请专利以及申报大学生创新创业等课题,孵化了多项成果,包括组织学生参加全国计算机能力挑战大赛,多名非计算机专业的学生在大数据应用、Python 程序设计、办公自动化等多个赛道获得国家

Table 2 Questionnaire survey results

表 2 问卷调查结果

%

调查项目	观点	2020-2021 第 一学期	2022-2023 第 一学期
课程内容丰富,拓宽可大 数据视野	非常认同	87.8	90.4
	比较认同	10.6	7.6
	一般认同	1.6	2.0
	不认同	0	0
课堂导学单对课程学习 帮助很大	非常认同	84.0	89.4
	比较认同	13.8	9.8
	一般认同	2.2	0.8
	不认同	0	0
分组报告对课程学习帮 助很大	非常认同	86.0	94.0
	比较认同	12.2	4.8
	一般认同	1.8	1.2
	不认同	0	0

级一等奖 12 项、二等奖 45 项,省级三等奖以上奖项 150 项。指导本科生发表论文 4 篇,参加国际会议 2 次,申报成功 2 项省级大学生创新创业项目及 2 项校级大学生创新创业项目。图 5 为学生在机器学习与计算机应用国际学术会议(International Conference on Machine Learning and Computer Application, ICMLCA)发表论文并作报告而获得的证书。

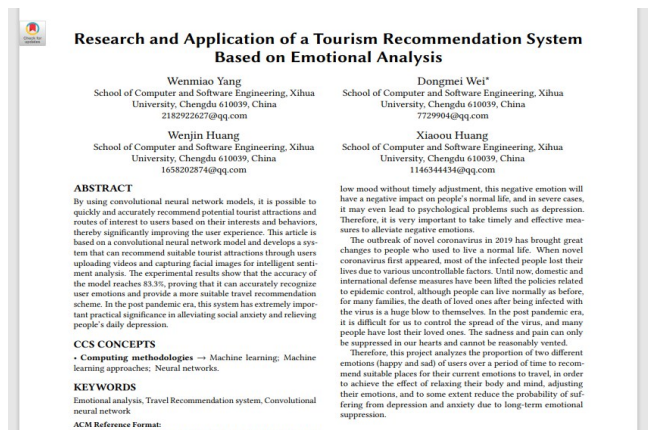


Fig. 5 Certificate of paper and report of students at international conference

图 5 学生在国际会议上发表的论文及报告证书

十余所院校采用。

3.3 教学团队成果显著

自大数据与数据分析课程开课以来,平均每学期选课人数达到 1 500 人左右。通过 4 年的建设,该课程已成为校级一流课程、校级课程思政示范课程,并获得校级教学成果一等奖 1 项、二等奖 1 项。教学团队主持教研项目 10 余项,其中省部级科研项目 4 项。多名教师在青年教师大赛、教学技能大赛中获得优异成绩。团队围绕该课程改革撰写教改论文 20 余篇,提出大数据时代大学生视觉素养提升路径。团队教师积极参加国内外教育会议,多次在国际教育大会发表教改文章,并作报告。自建慕课资源被多所院校引用,自编教材被南阳理工学院、东北农业大学等

4 结语

基于莫比乌斯环的三融合、三重构创新教学模式以信息技术为支撑,以推进人才培养机制创新为宗旨,通过师与生的融合、学习环境与教学环境的融合培养学生的大数据思维、大数据应用能力和大数据安全与伦理意识,有效解决了大数据与数据分析课程与其他专业交叉融合难、目标达成度低、考核形式单一等痛点问题。然而,在实践过程中仍存在一些不足,包括:①理论与实践的融合深度还

有待加强;②统一的教学模式无法充分满足学生的个性化学习需求;③教育资源分配有待进一步优化,教学质量和效率有待进一步提高。

今后,将进一步促进大数据与数据分析课程与其他学科的深度融合,打破学科壁垒,培养更多具有跨学科素养的复合型人才;同时进一步深化技术赋能,将人工智能、大数据等先进技术融入教学模式中,为个性化学习、精准教学等提供更强有力的支持。为了更好地反映学生的学习成果和综合能力,亦需要引入更多元化的考核方式和评价指标,确保评价的全面性与合理性。

参考文献:

- [1] LIANG Y, ZHENG Y P. The triple connotation of Xi Jinping's important debates on big data [J]. Climbing, 2022, 41(1): 9-14
梁宇,郑易平. 习近平关于大数据重要论述的三重内涵[J]. 攀登, 2022, 41(1): 9-14.
- [2] QI P Y, DUAN X F. Teaching reform of the course "data analysis" in the context of big data [J]. Office Automation, 2021, 26(14): 9-11.
齐培艳,段西发. 大数据背景下《数据分析》课程教学改革[J]. 办公自动化, 2021, 26(14): 9-11.
- [3] WANG G Y, LIU Q, XIA Y, et al. Exploration of new engineering innovation talent training model in the field of big data and intelligence [J]. Chinese University Teaching, 2019(4): 28-33.
王国胤,刘群,夏英,等. 大数据与智能化领域新工科创新人才培养模式探索[J]. 中国大学教学, 2019(4): 28-33.
- [4] DONG Y L, SUN B, MA L, et al. Exploration of "professional ideological and political education" in data science and big data technology [J]. Computer Education, 2023(5): 65-69.
董悦丽,孙斌,马丽,等. 数据科学与大数据技术“专业思政”探索[J]. 计算机教育, 2023(5): 65-69.
- [5] HUANG X Y, ZHONG L. Research and practice on the deep integration of big data technology and accounting education teaching: taking the course of "big data financial management" as an example [J]. Shanxi Youth, 2023(15): 42-44.
黄晓懿,钟林. 大数据技术与会计学科教育教学深度融合的研究与实践——以《大数据财务管理》课程为例[J]. 山西青年, 2023(15): 42-44.
- [6] WANG Y. Research on the construction and application of higher vocational intelligent learning space based on the "Möbius ring" [J]. Jiangsu Science and Technology Information, 2022, 39(4): 51-54.
王琰. 基于“莫比乌斯环”的高职智慧化学学习空间构建与应用研究[J]. 江苏科技信息, 2022, 39(4): 51-54.
- [7] GUO W M. Research on strategies for generating wisdom among university teachers and students in the smart teaching space [J]. Journal of Guangzhou Radio and Television University, 2021, 21(2): 1-5, 107.
郭万明. 智慧教学空间中高校师生智慧生成策略研究[J]. 广州广播电视大学学报, 2021, 21(2): 1-5, 107.
- [8] LIU Y, XIE Y, CUI D Z. Practice and reflection on general education teaching in universities in a smart learning environment [J]. Software Guide, 2020, 19(11): 221-226.
刘宇,谢岳,崔东泽. 智慧学习环境下高校通识课教学实践与思考[J]. 软件导刊, 2020, 19(11): 221-226.
- [9] WU Y J. Analysis of the construction of smart classroom models in vocational colleges [J]. China Vocational and Technical Education, 2020(2): 24-27, 32.
吴亚军. 高职院校智慧课堂模式构建探析[J]. 中国职业技术教育, 2020(2): 24-27, 32.
- [10] JIANG M H, HU F, YANG F, et al. Preliminary exploration of offering general courses in data science and big data technology in physics (teacher education) majors - taking the "data cooker" course as an example [J]. Industrial and Information Education, 2019(2): 89-94.
蒋茂华,胡锋,杨芳,等. 物理学(师范)专业开设数据科学与大数据技术类通识课初探——以“数据酷客”课程为例[J]. 工业和信息化教育, 2019(2): 89-94.
- [11] LI Y H. Key issues and teaching scenario application of big data empowering smart education [J]. Digital Teaching in Primary and Secondary Schools, 2023(1): 38-42.
李咏翰. 大数据赋能智慧教育的关键问题与教学场景应用[J]. 中小学数字化教学, 2023(1): 38-42.
- [12] TANG J X. Research on the smart teaching model of financial management course in higher vocational education under the background of big data [J]. Shanxi Youth, 2023(1): 93-95.
汤锦秀. 大数据背景下高职《财务管理》课程智慧教学模式研究[J]. 山西青年, 2023(1): 93-95.
- [13] QIU X L, LI W, SONG F. Research on the construction of big data general education courses for media majors [J]. Media and Art Research, 2023(1): 134-140.
邱晓丽,李微,宋菲. 传媒类专业大数据通识课建设研究[J]. 传媒与艺术研究, 2023(1): 134-140.
- [14] WU H, HE Y Y. Research on the teaching method of artificial intelligence general elective course for junior undergraduate students [J]. Science and Education Journal, 2022(3): 63-66.
武鹤,何友谊. 低年级本科生人工智能通识选修课教学方法研究[J]. 科教文汇, 2022(3): 63-66.
- [15] LI Z J, LIU J W, LIAO X H, et al. Teaching reform and practice of big data analysis course under the background of professional certification [J]. Computer Education, 2022(3): 134-138.
李志杰,刘基旺,廖旭红,等. 专业认证背景下大数据分析课程教学改革与实践[J]. 计算机教育, 2022(3): 134-138.
- [16] YANG P P. Research on the construction of precision intelligent teaching model based on big data [J]. Journal of Anhui Electrical Engineering Vocational and Technical College, 2022, 27(3): 114-118.
杨盼盼. 基于大数据的精准智慧教学模式构建研究[J]. 安徽电气工程职业技术学院学报, 2022, 27(3): 114-118.
- [17] LI Q. Research on the informationization construction and management countermeasures of teaching supervision in the era of big data [J]. Information Systems Engineering, 2022(11): 135-138.
李庆. 大数据时代教学督导信息化建设与管理对策研究[J]. 信息系统工程, 2022(11): 135-138.
- [18] ZHANG N, YU Y H, ZHANG J W, et al. Course construction and teaching practice of "big data technology and application" for electrical engineering [J]. Chinese Journal of Electrical Engineering, 2023, 43(19): 7749-7759.
张宁,余扬昊,章家维,等. 面向电气工程学科的“大数据技术与应用”课程构建与教学实践[J]. 中国电机工程学报, 2023, 43(19): 7749-7759.
- [19] ZHANG Q. Research on the optimization path of college physical education teaching evaluation from the perspective of big data [J]. Boxing and Fighting, 2023(6): 39-41.
张千. 大数据视域下高校体育教学评价的优化路径研究[J]. 拳击与格斗, 2023(6): 39-41.
- [20] LU Q Y. The practical dilemma and optimization path of big data evaluation in ideological and political education in universities [J]. Journal of Changsha University, 2023, 37(4): 101-104.
陆启越. 高校思政课教学大数据评价的现实困境与优化路径[J]. 长沙大学学报, 2023, 37(4): 101-104.

(责任编辑:尹晨茹)