

基于大数据的微积分公共数学基础课教学质量提升研究

徐小伟

浙大宁波理工学院 计算机与数据工程学院, 浙江 宁波 315100

DOI: 10.61369/SDME.2025150038

摘 要 : 在信息化时代浪潮下, 大数据技术以其海量数据处理与深度分析能力, 为教育领域的革新提供了关键支撑。本文聚焦微积分这一重要的公共数学基础课程, 系统探讨大数据在其教学中的多元应用价值, 包括推动教学精准化、促进模式创新及评价多元化等。同时深入剖析当前应用现状, 指出数据收集整合不足、分析能力薄弱、应用场景有限等现实问题。进而从精准分析学情、优化教学内容、改进教学方法、完善评价体系四个维度, 构建大数据赋能微积分教学的具体路径, 并对其与人工智能、虚拟现实技术融合的未来应用前景进行展望, 旨在为提升微积分教学质量提供兼具理论深度与实践价值的系统性解决方案。

关 键 词 : 大数据; 微积分; 公共数学基础课; 教学质量; 教学应用

Research on Improving Teaching Quality of Public Basic Mathematics Course of Calculus Based on Big Data

Xu Xiaowei

School of Computer and Data Engineering, Ningbo Institute of Technology, NingboTech University, Ningbo, Zhejiang 315100

Abstract : In the wave of the information age, big data technology, with its capabilities of massive data processing and in-depth analysis, provides key support for innovation in the field of education. This paper focuses on calculus, an important public basic mathematics course, and systematically explores the multiple application values of big data in its teaching, including promoting teaching precision, facilitating model innovation, and diversifying evaluation. Meanwhile, it deeply analyzes the current application status, pointing out practical problems such as insufficient data collection and integration, weak analytical capabilities, and limited application scenarios. Furthermore, it constructs specific paths for big data to empower calculus teaching from four dimensions: precise analysis of students' learning situation, optimization of teaching content, improvement of teaching methods, and improvement of evaluation system. It also looks forward to the future application prospects of its integration with artificial intelligence and virtual reality technology, aiming to provide a systematic solution with both theoretical depth and practical value for improving the teaching quality of calculus.

Keywords : big data; calculus; public basic mathematics course; teaching quality; teaching application

一、大数据在微积分公共数学基础课教学中的应用价值

(一) 助力教学精准化

通常的传统微积分教学, 教师不能准确掌握每一位学生的具体学习情况, 大数据技术可以采集学生在学习过程中所产生的数据, 比如课堂活动参与度、做作业情况、考试成绩等, 老师通过对数据进行分析, 可以很清楚地掌握学生的学习知识掌握程度、学习规律及薄弱之处, 针对不同的学生需求提出不同的教学方案, 达到教学精准的目的。例如对微积分中不同知识要点的题目分析出学生答题时间较长、错误较多的知识点, 并根据这些结果

及时改变教学内容重点讲解与辅导^[1]。

(二) 促进教学模式创新

大数据的运用突破了传统微积分的教学模式, 传统的微积分教学采用“满堂灌”的教学形式, 是以老师为主来完成全部的教学活动, 难以发挥学生积极性和主动性, 无法激发学生的潜能。大数据时代利用线上教学平台、学习分析系统等能够构建学生为主导的教学模式, 教师可以结合学生的学习数据对教学内容和教学方法进行及时调整, 能够为学生提供更多种类的学习资源如微课、在线练习、仿真实验等丰富教学资源, 激发学生的积极性和主动性, 提高学生的自主学习能力, 另外还可以开展混合式教学、翻转课堂等模式, 使教学过程更为灵活, 更为高效^[2]。

二、大数据在微积分公共数学基础课教学中的应用现状

（一）大数据在微积分公共数学基础课教学中的应用案例

案例一：个性化学习路径优化

某高校借助学习管理系统采集学生微积分作业与测试数据，通过算法分析知识点掌握情况。当系统发现部分学生在“定积分换元法”章节存在共性问题时，自动推送对应微课程视频与分层练习题，基础题侧重公式应用，进阶题设置复合场景训练。针对连续在“无穷级数敛散性”模块表现薄弱的学生，系统触发预警并推荐专题讲解资源，助力学生突破学习难点^[3]。

案例二：课堂互动实时诊断

微积分公开课上，教师通过答题器收集学生对“导数定义”等知识点的反馈数据，大数据平台实时生成掌握情况可视化图表。当发现“洛必达法则应用条件”出现集中理解偏差时，教师立即暂停授课，用动态几何软件演示极限失效案例，并布置针对性辨析题，及时调整教学节奏以强化薄弱环节。

案例三：学业预警与资源匹配

教务处整合微积分课程的考勤、作业完成度等多维数据构建预测模型，对学习状态异常的学生进行预警。当监测到某学生作业提交延迟且测试表现不佳时，系统自动推送“微分中值定理”补弱资源包，并提示相关人员进行学业跟进，通过数据驱动的干预机制优化学习支持^[4]。

（二）大数据在微积分公共数学基础课教学中应用存在的问题

1. 数据收集与整合有待完善

现今，在微积分公共数学基础课程中，很多高校在利用大数据技术采集学生学习数据方面已有所行动，但数据分析挖掘的体系还不完善。一是数据分析源点单一，仅能收集课堂学习与作业测试数据，而对学生进行课前学习、课后复习、课外学习等阶段没有进行数据收集。二是不同教学平台系统间数据缺少关联性，无法直观、有效地感知学习状况。比如，部分高校使用的学生在线学习系统与课堂教学管理系统属于互不影响的两个系统，没有数据交互，教师需要在两个系统中分别提取学生信息，增加了工作量，降低了工作效率^[5]。

2. 数据分析能力相对薄弱

虽然大数据技术为微积分教学提供了数据，但大多数教师不具备数据方面分析技术。首先，教师对于数据分析相关知识与技能较为薄弱，在大数据技术获得大量的数据后，缺乏相应的专业知识与技术水平进行数据的分析与挖掘，不能分析出有效信息。其次，由于数据化工具或平台提供的功能比较简单，导致教师的数据分析需求不能得到满足，如，数据分析只能提供一些简单的统计数据，如平均成绩、合格率等，而对学生的数据中学习行为规律、学生学习掌握知识的变化历程等无法提供专业信息，导致大数据的作用被发挥不足。

3. 应用场景相对有限

现对大数据在微积分公共数学公共基础课中的应用还仅局限

在教学管理、学习监控等范围，还不具备较深层次的应用如教学决策、学习推荐等方面。比如有些学校采用大数据对学生进行考勤、作业上交情况的监控，但如何依据学生学习数据给学生推送个性化的学习资源、定制学习计划这方面做得还不够。一些学校尚未采用大数据来进行教学内容的优化以及教学设计。大数据在微积分课程的教学上尚未很好地体现其在教学过程中指导性作用^[6]。

三、大数据在微积分公共数学基础课教学中的应用路径

（一）利用大数据精准分析学情

在微积分教学中要发挥大数据的有效应用，首先必须利用大数据技术对学生的进行学习情况进行精准分析。高校应该建立科学完备的学情数据采集系统，全面采集学生的学习数据，包括学生的课前学习、课中学习、课后学习等在线学习数据、课堂交互数据、学生做作业数据和考试测评数据等。同时强化不同教学平台和教学系统中数据的共享，消除数据孤岛，建立统一的学生学习数据。教师利用数据分析软件对学生的各个学习数据进行分析，掌握学生知识体系结构、知识学习能力、知识学习方式、学习能力等。如教师可以从学生的作业错误类型和错误分布分析学生在学习微积分中的共性错误和学习能力不足的薄弱点，有针对性地进行课堂教学讲解和知识训练。利用数据挖掘技术对学生学习行为数据进行分析 and 预测，预测存在学习困难的学生，提前进行干预，使学生顺利完成学习任务^[7]。

（二）基于大数据优化教学内容

通过结合学情的精细化分析，教师可以对微积分教学内容进行大数据优化。一方面，教师可以根据学生的认知需求和学习状况，对教学内容进行合理地整合和修改。例如，对很多学生都掌握扎实的内容，教师在讲解微积分的过程中，可缩短相应的教学内容，增强学生进行微积分知识拓展方面的学习材料；对于很多学生存在理解方面的知识内容，教师可以增加相应的案例分析以及实践活动内容，增强学生对微积分知识的理解和掌握。另一方面，教师可以借助大数据分析社会发展和学科研究前沿对微积分知识的需求，及时对教学内容进行更新，及时将学科方面的最新研究成果以及学科的研究实践应用的案例进行融入教学内容中，使微积分教学内容更加贴近实际和现实。例如，对于微积分的知识内容，在展开讲解微积分内容在工科、经济等领域的实际应用案例，教师在进行微积分内容教学开展时，可以引入比较新颖的、贴近学科实际的应用案例，使学生认识到微积分学习的重要作用，增强学生对微积分知识的求知兴趣和积极性，提高学生的主动学习和课堂参与的积极性。教师可以利用大数据技术对学生个性化的学习内容推荐，例如在对学教学进度情况进行大数据分析的基础上，教师可以针对学生不同的学习喜好、偏好，开展个性化的推荐、推送适合学生的学习阅读材料和文献资料，保证学生学习内容方面的个性化需求^[8]。

（三）依托大数据完善教学评价体系

建立微积分教学评价质量全面客观的评价体系需要借助大数

据技术的完善。一是需要拓宽评价维度，除了正常的考试成绩以外，还应该将学习过程的数据纳入评价体系之中，例如学生在线学习时长、作业完成质量、课堂参与度、小组学习表现等，对学生的全过程学习进行评价。二是需要借助大数据分析技术，对学生学习数据进行全方位多维度深层次的分析，对学生学习状况进行详细的学情评价报告。例如，对学生进行学习轨迹、知识的掌握情况，然后给予学生详细的学情诊断及进一步的学习要求等内容。三是借助大数据技术建立教学质量监测反馈机制，监测教师的教学过程，及时反馈教师的教学过程和结果，从而帮助教师改进教学质量，提升教学水平。例如，对学生学习成绩、学生满意度等方面的大量数据进行采集、分析，评价教师的教学质量，通过即时的评价结果反馈给教师，使教师开展针对性的教学水平提升工作^[9]。

四、大数据在微积分公共数学基础课教学中的应用展望

大数据作为一种新兴技术及教育信息化深入发展的必然结果，在微积分公共数学基础课教学中的应用将会有更为广阔的前景。未来，随着大数据技术与人工智能、VR/AR、云计算技术等深度融合与应用，微积分公共数学基础课的教学创新与变革将

更为显著，比如通过人工智能技术开发智能教学软件，自动匹配学生的个性化学习需求，调整相应的教学内容与教学方法，实现真正意义上的因材施教；通过 VR/AR 技术构建虚拟实验室，使学生在虚拟环境中亲身经历微积分的综合应用，增强学生的直观感受，激发学生学习兴趣、发展学生实践能力^[10]。

五、结论

综上，大数据在微积分公共数学基础课中的运用价值巨大，可在教学中有针对性、推动教学模式改革、优化教学评价。尽管大数据在微积分教学应用还存在数据收集和整合、数据整合和分析能力、应用场景等方面尚待完善，通过大数据学情精准分析、基于大数据优化教学内容、基于大数据优化教学方法、基于大数据优化教学评价体系等大数据在微积分教学应用方式，可有效推动教学实践水平的提高，但是随着大数据技术应用的进一步深入，大数据在微积分中的运用必将成为高教改革和发展新机遇和新挑战，我们应该正确对待和善用大数据，积极探索创新微积分教学的新模式、新方法，从而有效利用大数据促效公共数学的微积分教学，为学生后续学习及综合素质提高培养出更多的符合时代需求的创新型和实践型人才。

参考文献

[1] 文娅琼, 吴孙勇, 李玉山, 等. 大数据驱动下高等数学教学范式改革方法探索 [J]. 中关村, 2025, (01): 228-230.
 [2] 刘骥. 大数据背景下本科院校高等数学课程改革研究 [J]. 学周刊, 2024, (19): 13-16.D.
 [3] 曾京京. 大数据背景下微积分课程的教学改革 [J]. 教育教学论坛, 2020, (34): 178-179.
 [4] 王龙, 马晓玢, 杨静. 大数据背景下高等数学的教学改革创新探索 [J]. 邢台学院学报, 2020, 35(02): 126-129.
 [5] 高卓艳. 浅析大数据背景下微积分课程的教学改革 [J]. 现代职业教育, 2022, (10): 42-43.
 [6] 吴永彦. 大数据时代下的高中数学基础教学探讨 [J]. 数学学习与研究, 2022, (30): 71-73.
 [7] 王亚敏. 基于大数据的应用型本科院校微积分课程思政教学系统设计 [J]. 信息与电脑 (理论版), 2022, 34 (11): 250-252.
 [8] 胡智. 发掘大数据魅力, 促进高中数学精准教学——以精准教学策略的实践研究为基础 [J]. 数学教学通讯, 2021, (09): 57-58.
 [9] 张玲. 高职微积分教学中数学思想方法的研究与实践 [J]. 辽宁高职学报, 2024, 26 (03): 22-26.
 [10] 周志进, 谢怡雯. 翻转课堂下微积分课程教学创新改革研究 [J]. 知识文库, 2023, 39 (19): 147-150.