

数据治理赋能计算机基础混合教学*

刘佳祎¹, 魏智程², 唐 瑞²

(1. 桂林理工大学 网络与信息中心, 广西 桂林 541000;

2. 桂林理工大学 计算机科学与工程学院, 广西 桂林 541000)

摘要: 针对高校计算机基础类课程学生基础差异大、实践监督难、师生互动效率低等教学痛点, 探索数据驱动的混合式教学优化路径。以《计算机知识及应用初步》为对象, 构建基于雨课堂平台的“线上预习-线下研讨-云端实践”三位一体混合式教学模式。引入数据治理体系, 通过 ETL 技术(数据抽取-转换-加载)标准化采集数据, 形成“数据采集-治理-分析-应用-反馈”的教学优化闭环。问卷调查与梯度分析结果显示, 该模式显著提升了学生课堂参与度、知识内化率及实践能力。研究表明, 多维交互与数据驱动的教学闭环可为同类课程改革提供有效借鉴。

关键词: 雨课堂平台; 混合式教学; 计算机基础课程; 数据治理; 数据驱动

中图分类号: TP391.1

文献标志码: A

DOI:10.19358/j.issn.2097-1788.2026.07.007

中文引用格式: 刘佳祎, 魏智程, 唐瑞. 数据治理赋能计算机基础混合教学[J]. 网络安全与数据治理, 2026, 45(7): 47-54.

英文引用格式: Liu Jiayi, Wei Zhicheng, Tang Rui. Data governance empowering blended teaching of computer fundamentals[J]. Cyber Security and Data Governance, 2026, 45(7): 47-54.

Data governance empowering blended teaching of computer fundamentals

Liu Jiayi¹, Wei Zhicheng², Tang Rui²

(1. Network and Information Center, Guilin University of Technology, Guilin 541000, China;

2. College of Computer Science and Engineering, Guilin University of Technology, Guilin 541000, China)

Abstract: To address critical pedagogical challenges in fundamental computer science courses—such as significant disparities in student proficiency, difficulties in supervising practical exercises, and low efficiency in teacher-student interaction—this study explores a data-driven optimization pathway for blended learning. Focusing on the course "Introduction to Computer Knowledge and Application", we construct a "three-in-one" blended teaching model comprising "online preview, offline seminar, and cloud-based practice" based on the Rain Classroom platform. A data governance framework is introduced, utilizing ETL (Extract, Transform, Load) technology for standardized data collection to establish a closed-loop mechanism for teaching optimization: data collection-governance-analysis-application-feedback. Results from questionnaire surveys and gradient analysis indicate that this model significantly enhances student engagement, knowledge internalization, and practical skills. The findings suggest that a multi-dimensional interactive and data-driven teaching loop offers a valuable reference for reforming similar courses.

Key words: Rain Classroom platform; blended learning; fundamental computer courses; data governance; data-driven

0 引言

《教育信息化 2.0 行动计划》推进落地之后, 线上线下教学相互融合, 已经成为高校教学改革核心方向。《计算机知识及应用初步》是提高学生数字素养的基

础课程, 实际开设运行过程中, 遭遇三方面结构性困境。第一, 学生入学时的计算机水平差距较大, 统一授课模式无法适配不同基础学生的学习需求; 第二, 课程本身存在学时安排有限实操占比较高的矛盾, 课后练习缺少稳定可行的监管路径, 课堂学习后学生可掌握基础理论, 实际操作环节常遇阻碍; 第三, 大班集中授课场景下, 课堂互动效率偏低, 学习反馈周期

* 基金项目: 广西哲学社会科学规划研究课题 (21FGL040); 校级本科教改项目 (2022B52)

偏长,无法为学生匹配个性化学习支持。

针对上述问题,本文借助雨课堂平台的实时数据追踪与智能反馈功能,梳理出混合式 SPOC (Small Private Online Course) 框架下的教学改革方向,依靠数据重新搭建课程体系,重新规划学习路径,重新设计评价机制。本研究覆盖理论和实践两个方面的价值。在理论方面,将混合式学习理论的应用范围拓展至理工类基础课程,“线上自学-线下讨论-线上实践”的三段式教学模式被提出,将数据治理理念融入教学闭环,智慧教育理论模式内容得到补充。在实践方面,相关探索主要集中于四个方向:第一,搭建动态可调的数据驱动教学模型,实现学习过程可视化,学习者可获得匹配自身学习状态的指导;第二,整理基础拓展创新三个层级的学习资源,依托分层学习路径,回应不同生源的学习基础差异;第三,课堂教学加入项目式学习,同时引入虚拟仿真实验,帮助学生梳理计算思维,训练处理复杂问题的能力;第四,整理形成可复制可推广的实施流程,成为高校课程数字化转型的实践参照。

教育信息化持续推进,高校人才培养模式处于转型阶段,依托混合式 SPOC 调整计算机基础课程教学内容和方式,可回应《计算机知识及应用初步》课程存在的现实问题,推动智慧教育理论同教育数据治理方法融入课程教学,探索出高校课程数字化转型的实践路径。

1 研究现状与不足

1.1 国内外研究现状

如今,混合式教学已经成为教育信息化改革的重要方向,MOOCS (Massive Open Online Courses)、SPOCS 与翻转课堂的融合,催生了“MOOCS+SPOCS”的混合式教学模式。教学名师通过应用这一模式能够最大化优化现有课程结构,将优质教学资源最大程度和学生的现实学习需求相结合,学生会获得更多的学习选择机会,从而得到更好的个性化发展。智慧教学平台的发展促进了教育模式的创新,司元雷等利用学习分析技术对学生进行精准学情诊断,动态适配资源,实现高职计算机专业精准教学,有效提升学生技能水平^[1]。赵美利等利用 5G 与 AI 技术构建大学计算机基础课程的智慧学习路径,通过虚拟实验平台和数据可视化技术,打造了个性化、沉浸式和数据驱动的学习环境,以显著提升学生的实践能力和学习体验^[2]。

除了上述研究,在计算机基础课程教学改革上更

多是加强学生实践能力以及计算思维的培养:部分学者以任务驱动为核心,通过数字化工具(如知识图谱、开发板)完成教学过程的精细化管理,达到强化学生动手实践能力和创新意识的效果^[3-4]。谢珊珊针对中职计算机应用基础课程中传统教学偏重技术知识传授而忽视学生职业素养和社会责任感培养的问题,从强化教师思政素养、创新教学方法(如任务驱动和案例研究)、深度融入思政元素等方面,基于课程思政理念提出教学改革路径,旨在实现知识传授、能力培养与价值引领的有机统一^[5]。

随着教育信息化 2.0 时代的到来,数据治理在智慧教育中的作用日益凸显。高校数据治理通过对教学、科研、管理等多维度数据的采集、清洗、存储和分析,为教育决策提供科学依据^[6]。

对于混合式教学来说,数据治理的价值表现为:一是利用学习行为数据进行学情精准诊断;二是基于数据治理构建的标准化数据体系,使多元教学平台互融互通;三是数据的安全和隐私保护是数据治理的一个重要内容,在保障学生学习数据被合法合理利用的前提下才能实现智慧教育的长远发展。雨课堂能够记录学生的观看时间、答题正确率以及参加讨论的积极性等多方面的信息,但由于现有研究大多只关注学习行为数据的大规模采集,并没有进一步深度挖掘这些海量数据背后巨大的应用价值,因此只有浅层次的信息采集与应用,导致对学生学习效果的预测判定结果并不是很精准。

然而,当前教育领域的的数据治理仍面临诸多挑战:数据标准不统一、数据质量参差不齐、跨平台数据整合困难、数据应用深度不足等问题普遍存在。特别是在混合式教学实践中,如何建立“数据采集-治理-分析-应用”的完整闭环,将数据转化为教学决策的有效支撑,仍是亟待解决的问题。

1.2 研究不足

现有混合式教学研究存在以下三方面不足:

(1) 数据治理体系缺失。尽管 MOOC、VR 等相关技术在混合式教学中的应用比较多,但是对教学数据进行系统化治理的研究却比较少,大部分研究只是聚焦于教学平台的一些功能应用,对于教学平台的数据没有建立底层的数据标准,也普遍缺乏系统性的数据质量管控、数据安全保障等工作。由于缺乏统一的数据治理框架,现在大多数的教学数据都出现“采而不治、治而不用”的情况。

(2) 数据应用深度不够。目前很多研究只是对学

习行为数据做简单的统计描述，很少使用如聚类分析、决策树、LSTM 时序预测这样的机器学习算法挖掘学习者具体行为信息及个性特征。同时也没有在基于数据治理的应用场景下对学习者的自适应学习路径以及自适应资源推送功能的设计。基于数据驱动的大规模智慧教育要求打破现有的只是简单将各种平台数据汇集起来的做法，而是将已经收集的数据作为输入去智能地获取知识并指导教育实践工作。

(3) 数据闭环机制不完善。当前对教学模式设计或是技术手段运用的研究大多数作为单独的部分，极少有关于数据采集标准化、智能化分析、精准化应用和效果反馈的数据闭环集成方面的探讨，更没有数据治理思想下的学情大数据采测与反馈、教学大数据实时化监测、教学大数据驱动下智能化教学资源精准推送的相关系统性解决方案，尤其在以计算机基础为代表的实践教学类课程教学中。

本研究基于成果导向教育（Outcome Based Education, OBE）理念和建构主义理论^[7-9]，构建了“线上

预习+线下研讨+云端实践”的三阶段混合式教学模式，依托雨课堂等平台，通过微课闯关、分层互动、虚拟实验与 AI 评价实现教学闭环。为支撑模式运行，研究构建了涵盖课程级数据标准制定、学习数据中台建设、多维度数据质量管控以及 AI 驱动学情诊断与资源推荐的数据治理体系。该框架形成了数据驱动的教学优化闭环，为实现个性化学习支持与精准教学干预提供了系统化路径，为相关领域的学者开拓研究新思路提供了参考依据。

2 研究设计

2.1 实施路径

本文构建的“线上预习+线下研讨+云端实践”混合式教学模式，依托雨课堂平台，通过课前线上自主探究任务完成—课中小组互动云研讨—课后在线工学结合的方式对学生知识学习闭环与能力提升闭环进行综合指导。此过程两环相扣，三阶段螺旋上升，保证知识点有条不紊地得到传授，同时又注重锻炼学生的实践动手能力。具体过程如图 1 所示。

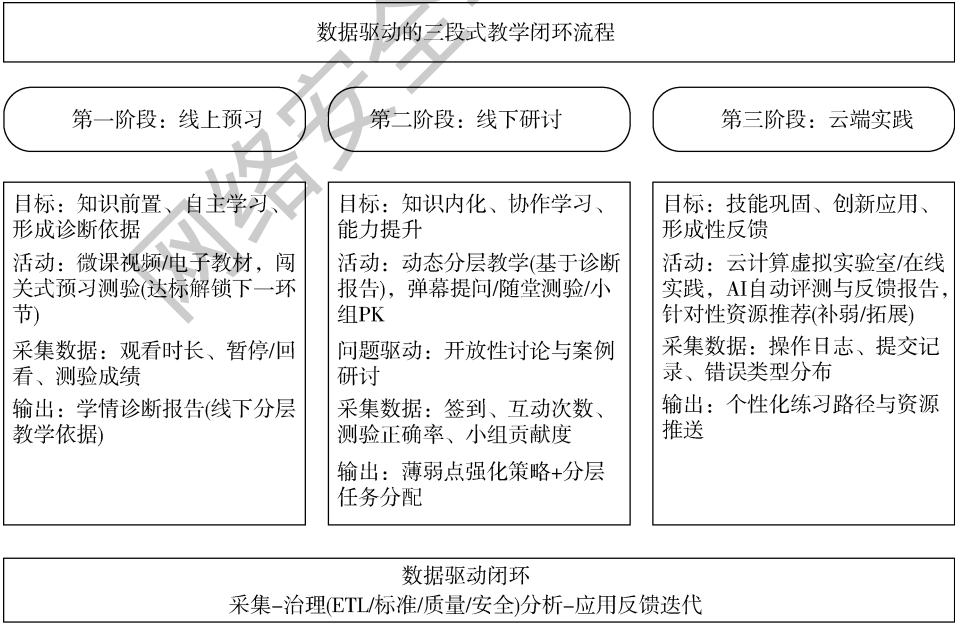


图 1 基于 OBE 理念与建构主义理论的三阶段混合式教学模型

(1) 线上预习——知识前置与自主学习

线上预习是基础环节。该环节将模块化知识点通过雨课堂平台拆分为微课视频、电子教材、预习测验等形式，并根据知识点难度等级设置过关式闯关测验，达到一定的正确率后才能进行下一环节的学习，激发学习动机。通过“微课视频+闯关测验”使学生对于所学内容有更深的了解与认识。在线上平台对学生的

行为数据进行采集（包括观看时长、测验结果），利用机器学习多维度分析学情并及时对学生薄弱知识点形成报告，给线下分层教学提供依据和参考，便于教师及时调整教学计划。

(2) 线下研讨——知识内化与能力提升

线下研讨是主体部分。在学情诊断报告的基础上进行动态分层教学，充分运用雨课堂弹幕提问、随

堂测验、小组 PK 等功能，应用问题驱动的方法，设置问题驱动情境下的开放性讨论话题，促使学生展开深度思考和协作学习，通过组间 PK 的形式提高课堂活跃度。

(3) 云端实践——技能巩固与创新应用
学生可以使用云计算虚拟实验室进行试验，并应

用 AI 进行自动打分和做出报告。这样可以使学生清楚自身所存在的不足之处。

为保障三阶段混合式教学模型的有效实施，本研究参考高校数据治理的先进经验，构建了面向《计算机知识及应用初步》课程的数据治理体系，如图 2 所示。

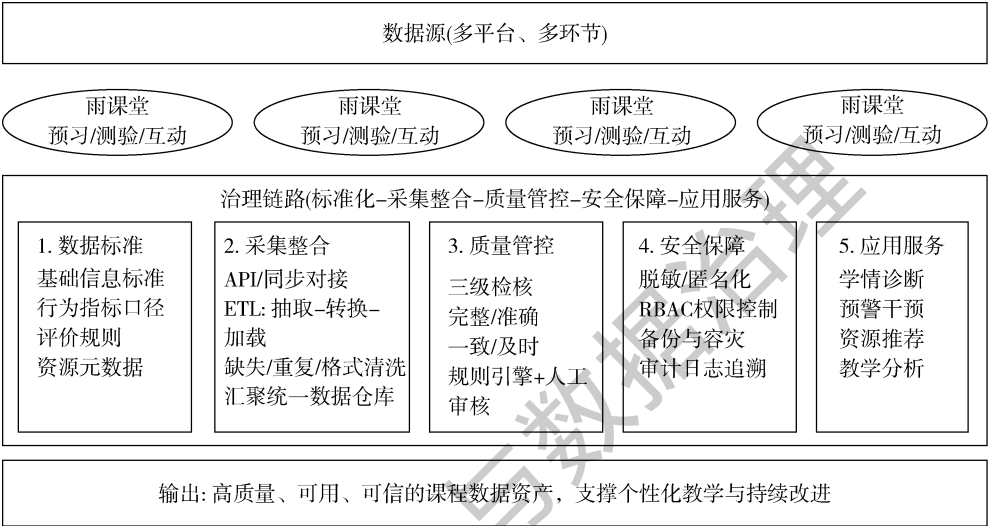


图 2 面向《计算机知识及应用初步》的数据治理体系架构

线上预习+线下研讨+云端实践三阶段模型应用于《计算机知识及应用初步》课程效果显著。以办公软件模块、Python 模块为例，线上部分采用雨课堂推送精品微课，根据学习测验精准捕获学生知识薄弱点并形成报告，将错误率最低和最高的同学分别布置任务和小课题展开研讨；在课堂上加入弹幕提问、小组 PK 环节，使得课堂更加生动有趣，提高了学生的参与度；云上利用虚拟实验室开展实验，由 AI 自动生成反馈报告并针对性推荐对应的课程资源。该模型实现了动态分层、云端实践、数据闭环指导下的精准教学。

2. 1. 1 数据标准制定

依据教育部《教育管理信息化标准》，根据课程特征设计统一的数据标准，包括学生基本信息标准、学习活动标准、学业测评标准以及资源元数据标准四大类，保证不同来源的数据具备一致性、可集成性。

(1) 学生基本信息标准：学号、姓名、专业、入学年份等基础字段统一编码规则；

(2) 学习行为数据分析标准：规定视频学习进程（百分比）、测试提交时间（时间戳）、互动活跃度（次数/时长）等相关数据收集规则；

(3) 成绩评定机制：搭建“日常成绩（40%）+期中考分（20%）+期末考分（40%）”的多元化评价机

制，厘清各项指标的数据出处及统计方法；

(4) 资源元数据标准：统一微课视频、习题库、案例库的描述方式（名称、时长、难易度指数、知识点标签等）。

2. 1. 2 数据采集与整合

借助雨课堂 API 接口与校内教务管理系统建立连接，采用数据库同步方式，自动获取包括雨课堂、虚拟实验室、教务管理系统在内的多个系统平台的数据，完成多源数据自动收集。然后对收集到的原始数据进行 ETL（抽取-转换-加载）数据处理，并进行数据清洗与标准化，以应对各类数据遗漏、格式不符、冗余记录等问题，最终把可用数据收集入库到统一数据中心。具体采集维度涵盖：

(1) 线上预习数据：视频播放记录（观看时长、暂停次数、重复部分）、预习测验成绩、知识点掌握情况；

(2) 线下课堂数据：出勤信息、弹幕互动内容、随堂测试答题情况、小组讨论参与度；

(3) 云上实训数据：虚拟实验室操作日志、代码提交记录、AI 批改反馈、错误类型分布等；

(4) 教务系统数据：学生基本信息、历史成绩、选课记录等。

2.1.3 数据质量管控

构建三级数据质量检查体系，围绕完整性、准确性、一致性、实时性四个方面管理数据质量。采用自动校验、规则引擎与人工校验相结合的方式，实现数据质量核心指标大幅提升。

2.1.4 数据安全保障

在教育数据治理中，涉及学生身份信息、学习行为数据、学习成绩数据以及平台交互日志等多类型敏感数据。为确保数据在采集、存储、分析和应用整个过程中的安全与合规，本研究依据《中华人民共和国数据安全法》《中华人民共和国个人信息保护法》规定，利用敏感信息脱敏、RBAC 权限管理、定时数据备份与完善的审计日志，建立一体化的安全保障体系，维护学生信息安全^[10]。

(1) 敏感数据脱敏与匿名化：对学生的姓名、学号等个人信息进行加密保存，采用哈希映射与伪标识（Pseudonymization）方式替代真实标识，在数据分析阶段仅保留匿名 ID。同时，对涉及个人身份的字段采用分级脱敏策略，如对学号进行部分隐藏处理，从源头上减少敏感信息泄露风险。

(2) 多源数据关联风险防控：在混合式教学环境中，学习数据往往来自不同的异构系统。当对不同数据源进行融合分析时，若缺乏合理的安全控制措施，可能通过多维数据关联实现对脱敏信息的逆向还原。为防止此类风险，本研究在数据治理过程中采用以下策略：①对跨平台数据建立统一匿名标识符（UID），避免直接使用原始身份信息进行关联；②在数据分析过程中引入最小化原则，仅开放教学分析所必需的数据字段，避免数据的过度采集和过度使用。

(3) 访问权限控制与角色管理：基于角色访问控制（RBAC），教师仅可访问本人授课班级的学习数据，教学管理人员可获取聚合后的统计信息，而系统管理员负责数据平台维护但不能直接查看学生隐私数据。通过权限分级和审批机制，确保数据访问过程可控。

(4) 数据安全、备份与审计机制：为确保数据操作可追溯，建立完整的数据访问审计日志，记录所有数据访问、查询、修改、导出等操作。同时将数据进行异地存储，备份频率不少于每学年一次，以防止因系统故障或网络攻击导致的数据丢失。

(5) 数据分析过程安全防护：数据分析的结果将通过聚合分析与统计输出方式展现，在教学成果的展示中使用区间化或分级化指标，如“学习投入度等

级”“风险预警等级”等，从技术层面降低数据被反向识别的风险。

通过上述多维度安全治理机制，实现了从数据采集、存储、处理到应用的全方位安全防护，为数据驱动的教学决策提供了安全可靠的技术基础。

2.1.5 数据应用服务

在经过治理后的高质数据基础上，构建学情诊断、预警干预、推送推荐与教学分析四大类服务。

(1) 学情诊断服务：生成个人学习档案、标示知识点漏洞；

(2) 预警干预服务：对学习进度落后、学习成绩下降的学生进行自动预警；

(3) 资源推荐服务：基于协同过滤算法推送适配学习资源；

(4) 教学分析服务：向老师提供全班学情报告、教学质量检测报告。

2.2 数据收集与分析

借助雨课堂后台将学生的登录次数、提交作业次数、小测试分数等相关信息导出，统计学生的学习行为及成绩表现情况。采用半结构式访谈方式，在课后分别向学生以及教师了解对课程的教学设计与实施的看法和建议。此类质性资料可以从侧面反映出教学过程亮点或不足之处，为进一步优化调整教学流程提供参考依据。

2.2.1 多维数据融合分析

融合线上、线下与云端三端数据，构建学生全景学习画像，并且应用主成分分析法将 20 多个原始指标降到 4 个维度，得到学生的学习投入度、知识掌握度、互动参与度和实践能力 4 个主成分，作为个性化指导的核心依据。各维度定义如下：

学习投入度：由视频观看完整度、平台登录频次、作业提交及时性等行为指标综合表征；

知识掌握度：基于预习测验、随堂测验、实验任务完成质量等认知绩效指标聚合而成；

互动参与度：涵盖弹幕发言次数、小组讨论贡献度、提问回答频次等交互指标；

实践能力：通过代码规范性、调试效率、复杂任务完成率等指标予以评估。

2.2.2 学习行为模式挖掘

基于 K-means 聚类对学生进行分类，并针对不同类型的学群给予不同的指导方式。(1) A 类（优生）：推送拓展性学习资源；(2) B 类（勤奋生）：强化知识内化练习；(3) C 类（活力生）：注重学习互

动, 激发互动积极性; (4) D 类 (学困生): 实施一对一导学。特别地, 针对 D 类学生进行精准化一对一辅导, 经实践验证, 其学业成绩提升效果显著。

2.2.3 学习效果预测模型

建立基于 LSTM 的时序预测模型, 用学生前 N 周的学习行为作为模型的输入数据, 输出学生期末成绩所在区间 (优秀、良好、中等、及格、不及格)。结果表明, 对于验证集数据, 模型预测准确率达到了 82.6%。基于该模型, 可以启动预警干预程序, 提前对有挂科可能的学生进行预警。

2.2.4 知识图谱构建

基于课程大纲和教材内容, 构建《计算机知识及应用初步》课程知识图谱, 系统梳理各知识点及其关联关系。该图谱支持知识点掌握度可视化、个性化学习路径推荐及共性薄弱知识点诊断, 助力结构化学习与教学优化。

3 实验结果与分析

3.1 实验设计

采用准实验设计, 在某大学随机选择两个平行班级为被试, 对实验班 (160 人) 实施基于雨课堂的混合式教学模式, 对照班 (160 人) 实施传统的课堂教学模式, 严格控制变量: 教师、授课内容和考核标准。在第 1~8 周进行教学试验, 共计 32 课时。两班学生的入学成绩、专业基础及男女比例等方面不存在差异, 具有可比性。

3.2 教学效果对比

试验结束后对两班学生学习情况从多个方面做比较研究。

(1) 课堂参与度: 实验班学生的课堂互动有 15.3 次/课时, 比对照班 (3.2 次/课时) 增加了 378%; 弹幕提问数量达到 428 条, 是对照班 (92 条) 的 4.65 倍。

(2) 知识掌握度: 实验班在期末考试中平均分为 82.6 分, 对照班为 74.3 分; 实验班优秀率高, 不及格率低, 在概念的理解、操作技能以及综合应用上均占优势。

(3) 实践能力: 在实验任务完成方面, 实验班完成率为 98.1%, 对照班完成率为 76.8%, 其中实验班的 AI 即时反馈是实验任务完成率较高的主要原因。

(4) 学习满意度: 通过问卷和访谈发现, 实验班对教学方法、平台功能和学习成效等方面的满意度明显高于对照班。绝大部分学生都认为实验班的自主学习能力和个性化学习支持程度得到了加强。

3.3 差异化教学成效

运用数据治理下的学情分析来对不同类型的学生

产出精准化的指导, 取得了很好的效果。

D 类学生的及格率由 56.2% 上升到 82.1%, 提高了 25.9 个百分点, 体现出“低进高出”的良好教学效果。以“双师辅导” (任课教师+助教) 及基础资源包强训干预后, 学困生的学业表现有了实质性改善。

C 类学生利用课上积分、组内 PK 等激励措施来增加课堂互动频率, 提高参与感。这使得原本课程中很少发弹幕的该类学生在上课时弹幕发言次数增长到了平均每节课 9.8 次。

B 类学生能够利用推送的进阶微课、案例分析资源等加快知识内化速度, 该类学生的综合应用题 (Excel 数据透视表+图表联动) 得分率从 62.5% 升至 84.3%。

A 类学生通过拓展性项目 (例如 Python 数据可视化、自动化办公脚本开发) 锻炼创新能力, 在学科学习之外有 12 人 (A 类总人数中的 20.7%) 完成创新项目。

3.4 数据治理成效

3.4.1 数据质量显著提升

教师针对学生实时学习情况 (例如知识点错误率、视频暂停点、弹幕热点等) 对课程内容、教学方式和进度进行灵活调整。通过对数据治理的开展, 课程相关的数据质量有较大的提高。

(1) 数据的完整性方面, 由治理之前的 78.3% 提高到 96.8%, 核心字段缺失率从原来的 12.7% 下降到 1.2%。

(2) 数据的准确性方面, 格式验证合格率从 82.5% 优化到 98.3%, 逻辑性错误率则从 8.9% 缩减到 0.7%。

(3) 数据的一致性方面, 跨平台数据的符合率得到提升, 由治理前的 73.6% 优化到 99.1%, 化解了 85% 的数据冲突。

(4) 数据及时性方面, 数据更新延时从平均 48 h 缩减到接近实时同步 (小于 5 min)。

数据质量的改进, 为后续智能分析和精准应用形成了牢固根基。

3.4.2 教学评价更加全面

建立基于数据的多元化评估系统, 避免了传统评估“重结果轻过程”的缺陷。

过程性评价中, 学习投入度、互动参与度这些过程指标占到总评成绩的 40%, 该权重设计旨在引导学生关注平时积累。

增值评价用来评估学生入学时的计算机基础知识

水平以及学期末的能力提升情况，D 类学生平均提升了 32.6 分，该数字高于 A 类学生的 18.3 分，体现出“低进高出”的教学成果。

在动态性评估方面，系统每两周会生成一份阶段性学情报告。学生可及时掌握自身学习进展，进而提升对学习目标的认同感与达成信心。

多元化的考量包含诸多方面，要从知识掌握情况、操作能力、革新能力以及团队协作能力四方面全面评定学生素质。

由表 1 数据治理前后的教学评价对比可知，新评价体系更为科学合理。

表 1 教学评价体系对比表

维度	传统评估系统 (治理前/常规方法)	治理后的数据 评估方法 (本文)	差异及意义
考评方向	重视结果忽视过程	结果与过程并重	鼓励平时努力、 抑制临时突击
过程性评价	零碎、带有 较强的感性色彩	过程信息占总分 40% (参与度、互动频率等)	以可追踪证据 实现过程数字化
增值性评价	较少关注起始 水平差异	比较入学起点、 课程结束后增长值	更公正地反映 “低进高出”
多样化考核	一次检测/ 一个任务	掌握知识+动手操作+ 独立思考+合作交流	更符合能力训练
动态化评价	期末一次性结算	每两周生成 阶段报告	反馈更及时、 便于干预
学生满意度	较低	显著增强	学生体验更好

3.4.3 数据安全治理效果明显

在实施数据治理体系之后，课程数据的安全管理水平得到明显提升。通过统一的数据脱敏与匿名化机制，学生身份信息与学习行为数据实现分离存储，在数据分析阶段仅基于匿名标识进行关联分析，有效降低了敏感信息泄露风险。其次，基于 RBAC 的权限控制体系使数据访问权限得到严格划分，各角色仅可获取职责范围内的数据内容，避免数据的过度共享和滥用。在严格保障学生隐私权益与数据安全的前提下，教师可以依托学习行为数据开展学情分析、学习预警和资源推荐，从而逐步构建起一个既安全可控又数据可靠的智慧教学空间。

3.5 数据驱动的教学优化闭环

如图 3 所示，通过数据采集-治理-分析-应用-反馈的数据全生命周期闭环，达到对教学流程的持续优化迭代。

(1) 数据收集阶段：由雨课堂及教务系统终端获

取学生的线上课前预习、线下课堂学习、线上云实验实训等多元源头数据。

(2) 数据治理阶段：使用 ETL 过程对原始数据实施清洗、转换、加载操作，并通过三级质量检核保证数据的完整、准确、一致、及时。

(3) 智能分析阶段：利用 PCA 降维、K-means 聚类、LSTM 预测等机器学习算法对学生的进行学习数据挖掘后生成学生画像、学情诊断报告以及风险预警信息等。

(4) 精准应用阶段：根据数据分析结果，智能推送个性化学习资源，启动预警干预，改变教学模式，真正做到了因材施教、差异化教学。

(5) 效果反馈阶段：通过学习成效数据（学生成绩、完成任务情况、满意程度等）来检测干预效果，然后将反馈信息作为数据输入到下一次数据采集中去，形成一个螺旋式的不断提高的循环圈。

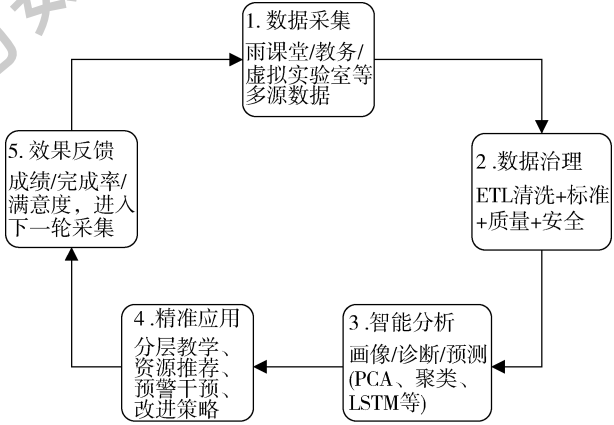


图 3 数据驱动的教学优化闭环

闭环模型使教学反应时长由传统模式下的“周”缩短到“分钟”，可以很好地解决传统教学存在的“滞后性”以及“粗放性”问题。此外，数据治理体系不但提升了教学分析的准确性与效率，也为数据驱动教学决策提供了制度与技术的双重安全保障。通过对教学数据进行规范化采集、匿名化处理和权限控制，确保所有数据安全合规。教学数据分析结果主要以统计指标与趋势分析的形式呈现，在为教师提供科学依据的同时，有效保护了学生的个人隐私。这一转变推动了教学管理从经验决策逐步转向以“安全、可信”为基础的数据决策模式。

4 结论

本文以《计算机知识及应用初步》课程作为实验课的学习载体，创新性地运用数据治理体系与“线上

预习+线下研讨+云端实践”三段式混合教学模式相融合的方式,验证了系统化的数据治理是实现混合式教学由“技术应用”到“深度融合”的关键赋能因素。依托于数据治理体系搭建了包括数据标准、数据采集整合、数据质量管控、数据安全防护和数据应用服务的完整治理体系框架,有效解决了教学数据分散杂乱、水平参差不齐等问题,并为后续教学优化奠定良好基础。

数据治理体系具有多方面的赋能:一是统一规范和流程,在技术层面对数据价值的充分释放起到了积极作用;二是促使教学管理工作从依赖经验发展到依靠数据驱动的精细分析判断,大大提高了教学策略调整的精准度与时效性;三是从服务层面看,通过提供学情诊断、预警干预和资源推荐等一系列智能化服务,面向师生提供更加个性化的服务,进而有效提升教学的满意度与教师教学效能感。

三阶段混合式教学模式实现了良好效果,实验班的课堂参与度、知识掌握度和实践能力各项指标均高于传统教学班;更为关键的是,基于数据治理的数据深度分析可对学情进行精准识别分类,从而实现精准分层指导,使得差异化教学能够有效落实,“困难型”学生及格率得到明显提升。“数据采集-治理-分析-应用-反馈”形成了一体化循环的闭环优化,使教学过程不断改进、运行更加精细。本文为高校计算机基础课程提供了可供借鉴的教学实践范式,提出可推广的教育数据治理方法,可为高校开展数据分析工作提供参考,同时也丰富了教育数据治理的相关研究。

参考文献

[1] 司元雷,梁赛平,张勇昌. 基于生成式 AI 的高职计算机专业

课程精准教学策略探究[J]. 北京工业职业技术学院学报, 2026,25(1):80-84.

[2] 赵美利,唐静. “5G+AI”视域下的大学计算机基础课程智慧学习路径探究[J]. 计算机教育,2022(1):182-186.

[3] 林蔚青,林秀芳,王秋燕. 数智赋能下“互换性与测量技术基础”课程教学模式改革——基于 BOPPPS 与任务驱动的融合[J]. 宁德师范学院学报(自然科学版),2025,37(4):428-434.

[4] 谭林秋,巩蕾,郭子龙,等. 基于赛教融合的任务驱动式实验教学法——以单片机应用设计实验课程为例[J]. 湖南科技学院学报,2025,46(5):104-109.

[5] 谢珊珊. 基于课程思政理念下的中职计算机应用基础教学改革探索[J]. 电脑知识与技术,2025,21(31):175-177.

[6] 朱龙. 基于数据治理的职业院校教学质量监控体系效能提升的探究[J]. 山西青年,2024(15):18-20.

[7] 杨文婷. 基于 OBE 理念的引导文教学法应用研究[D]. 贵阳: 贵州师范大学,2024.

[8] 刘超,孙彤,冯志慧,等. 基于 OBE 和建构主义理论的机器学习课程教学改革实践[J]. 科技经济市场,2025(6):146-148.

[9] 陈叶峥. “OBE+PBL”教学模式在中职计算机专业课程教学中的实践研究[D]. 贵阳:贵州师范大学,2024.

[10] 常书文. 多源数据融合视角下的隐私保护技术应用研究[D]. 太原:山西财经大学,2025.

(收稿日期:2026-02-22)

作者简介:

刘佳祎(1992-),女,硕士,实验师,主要研究方向:边缘计算、云计算。

魏智程(2005-),男,本科生,主要研究方向:计算机视觉、深度学习与目标检测。

唐瑞(2005-),女,本科生,主要研究方向:深度学习、图像识别。

版权声明

凡《网络安全与数据治理》录用的文章，如作者没有关于汇编权、翻译权、印刷权及电子版的复制权、信息网络传播权与发行权等版权的特殊声明，即视该文章署名作者同意将该文章的汇编权、翻译权、印刷权及电子版的复制权、信息网络传播权与发行权授予本刊，本刊有权授权本刊合作数据库、合作媒体等合作伙伴使用。同时，本刊支付稿酬已包含上述使用的费用，特此声明。

《网络安全与数据治理》编辑部