

基于数据驱动的《制图基础与CAD》 线上教学优化路径研究

廖 嘹

温州理工学院, 中国·浙江 温州 325000

【摘要】为应对制图类课程线上教学中存在的互动性差、差异化不足与反馈滞后等问题,本文以《制图基础与CAD》课程为例,提出融合数据驱动、自适应学习与多技术协同的教学优化路径。通过构建学习画像分析、内容智能推荐与路径动态调节系统,结合BIM建模、交互白板与仿真模型等工具,提升教学的个性化水平与实践指导能力。文章设计了完整的教学改革方案与评估体系,从课程结构、平台功能、教学行为到评价机制进行系统探讨,明确其在提升学生参与度、学习成效和教师干预效率方面的应用潜力。研究为实践类课程的线上化、智能化转型提供了理论支撑与可行路径。

【关键词】制图基础与CAD; 数据驱动; 自适应学习; 教学改革; 个性化路径

【基金项目】课题名称:《制图基础与CAD》线上课程互动与自适应教学的改革探索,项目编号:2024YB24。

引言

随着高等教育信息化进程加快,线上教学逐步成为高校教学的重要形式。然而,对于实践性较强的《制图基础与CAD》课程而言,传统线上教学在互动性、反馈机制及课程适应性等方面存在明显短板,亟需探索融合技术与教学的新型改革路径。《制图基础与CAD》作为环境设计专业的核心课程,涉及复杂的空间理解与精细的工程制图技能。当前线上教学手段过于单一,学生学习过程缺乏过程性引导与动态反馈,导致课程实际教学成效与预期存在偏差。本研究旨在构建基于数据驱动的线上教学优化路径,融合互动教学与自适应学习机制,提升学生的学习参与度与个性化学习效率。通过系统设计与实践探索,力求为制图类课程的线上教学提供可复制、可推广的改革方案,推动教学模式从“统一推进”走向“精准适应”。

1 线上制图教学的现实困境分析

1.1 学习参与度不足制约教学成效

《制图基础与CAD》作为一门强调空间建构与实践操作的课程,对学生的三维思维与规范制图能力提出较高要求。然而,当前线上教学多依赖录播与作业布置,缺乏实时互动与过程指导,呈现“单向灌输”模式。平台功能与教学形式的局限导致反馈滞后,学生难以及时纠错与调整,学习积极性与课堂参与感不足,进而影响知识理解与技能掌握。研究表明,缺乏互动反馈的线上课程易造成“被动学习”,不利于任务驱动与能力迁移^[1]。

1.2 个体差异未被有效响应

本课程内容层次丰富,覆盖基础绘图与结构建模等多个认知阶段,学生在学习能力与操作经验上差异显著。然而现有线上教学普遍采取统一进度与标准化作业,缺少动态调整机制,难以满足个体化需求。基础薄弱学生常因进度过快产生困难积累,能力较强学生则缺乏挑战,教学资源配置失衡,抑制了学生潜能的发挥^[2]。

1.3 教学决策缺乏数据支撑

传统教学中教师可借助现场观察获取反馈,而在线环境下学生学习过程难以直观呈现,教师对学习状态的感知能力明显下降,教学调整多依赖经验而非数据依据,易形成“教学盲区”^[3]。尽管部分平台具备数据记录功能,但维度单一、分析能力有限,难以支持系统化教学评估与优化。数据支撑的缺失不仅限制了教师精准干预,也阻碍了教学策略的科学演进,是制图类线上课程深化改革的关键瓶颈之一^[4]。

2 数据驱动的线上教学优化路径构建

2.1 构建多维融合的学习数据采集体系

数据驱动教学的关键在于采集真实、动态且可量化的学习数据。针对《制图基础与CAD》课程的实践性特征,需构建涵盖行为数据、绩效数据与交互数据的采集体系。行为数据包括登录频次、视频观看时长与进度;绩效数据反映测验成绩、作业质量与操作准确率;交互数据记录学生在答疑、协作绘图及讨论中的参与情况。将上述数据结构

化、标签化后，可形成学生“动态学习画像”，为个性化路径推荐与教学决策提供依据^[5]。

2.2 建立动态调控的教学内容推送机制

基于学习画像和认知诊断结果，可建立动态教学内容推送模型。结合分层教学理论与掌握学习思想，通过K-means聚类或贝叶斯网络等算法，将学生划分为不同能力群体，实现精准化内容推送。系统可为基础薄弱学生提供知识点讲解、错误归因与基础训练，为能力较强学生推送高级任务如案例分析、BIM模拟等，以实现“难度与能力匹配”^[6]。

2.3 强化数据可视化反馈与教师教学决策支持

数据反馈不仅应服务学生，还应为教师提供教学决策支持。系统可生成教学可视化报告，如知识点掌握热图、错题集中区、学习预警曲线等，辅助教师快速识别教学薄弱点与群体差异，实现精准化干预。平台还应内置关键预警指标，如持续低分、任务延误或互动缺失，及时提示教师介入指导，并记录干预效果，形成数据驱动的教学闭环，助力教学管理的科学化与动态化。

3 自适应学习系统与教学技术工具的整合

3.1 自适应系统的运行逻辑与功能定位

在《制图基础与CAD》线上教学改革中，自适应学习系统不仅是实现个性化教学的关键技术工具，更是实现教学流程“动态感知—智能响应”的核心枢纽。该系统通过持续跟踪学生的学习轨迹，分析其知识掌握水平和行为特征，生成个体学习画像，并据此调整推送内容、路径节奏和任务难度，构建以“数据驱动—路径调控—反馈修正”为主线的闭环式教学机制。表1归纳了各模块在教学过程中所承担的任务与实际应用的关键要点。

表1 自适应学习系统功能结构与应用要点

功能模块	教学任务指向	应用场景示例
学习数据采集	获取学习行为与状态信息	记录图纸提交频率、视频观看进度、答题用时等
个体画像分析	诊断认知水平与知识薄弱点	识别“易错构造节点”与“图形理解能力”差异
智能内容推荐	精准匹配学习资源与任务	推送“复杂施工图讲解”给高能力学生，推送“基础线条训练”给初学者
路径动态调节	实现学习节奏与难度的适时调整	根据连续作业得分变化调整任务进度或重置学习路径

3.2 教学技术工具的分工协同与功能互补

仅依靠系统的智能推荐还不足以满足制图课程的空间建构与实践训练需求，因此，教学改革还需整合多类型数字工具，从可视化、交互性与即时反馈三个维度增强学习体验。这些工具在课程各环节中承担不同的功能定位，如：BIM平台用于复杂构造的空间呈现、交互式白板用于实时批注与协作、仿真节点模型辅助图纸与构造的对照理解，而智能测评模块则服务于精准反馈与过程评估。如表2所示，教学工具在课程教学链条中“各司其职”，与自适应系统实现逻辑协同与体验互补。

表2 教学技术工具功能定位与教学环节配合

工具类型	功能侧重	配合环节	补充作用说明
BIM三维建模平台	可视化建构	新知识讲解、施工节点识读	提升学生空间转换能力，解决“二维图纸抽象感”问题
交互式白板系统	实时协作与讲评	小组制图任务、教师点评环节	支持动态批注与师生共图，提升参与度与即时反馈
1:1仿真节点模型	虚拟构造操作	构造还原训练、图实对照环节	强化“图纸—实体”感知联系，模拟工程语境
智能测评与诊断系统	行为监测与评估	学习反馈、路径调节触发点	提供作业分析、答题趋势等数据，辅助系统调控

3.3 教师在智能系统中的调控角色

在数据驱动教学环境中，教师的角色不仅未被弱化，反而更为关键。教师既是系统运行的引导者，也是调节机制中的“人工决策者”。当系统推荐资源与学生反馈产生偏差，或面对学习风格差异较大的学生时，教师需要根据教学经验和观察进行判断性干预。例如，可人工设置任务跳跃权限、分组调整或增设重点讲解环节，实现“智能+经验”的教学共治。

3.4 智能融合背景下教学系统的演化趋势

随着AI、学习分析技术与VR/AR平台的不断进化，制图课程的教学形态正从“平台工具+人力调控”向“智能系统+人机协同”转型。这一变化将推动教学模式从统一化走向多样化，从内容灌输走向路径生成，从评价滞后走向过程实时。未来，系统将不仅是教学工具，更是“共同教学体”中的重要智能成员，实现教学精细化、过程可视化与管理数据化的深度融合，为工程类课程构建起可持续、可

移植的数字化教学新范式。

4 教学改革的实验设计与预期成效分析

4.1 改革设计背景与课程应用预设

为验证数据驱动、自适应路径与多技术融合在《制图基础与CAD》课程中的应用效果,温州理工学院拟于2025—2026学年对环境设计专业本科课程开展线上教学改革试点。改革将设置实验组与对照组,前者应用自适应教学平台及辅助工具,后者沿用现行线上教学方式,两组在教学目标与课程内容保持一致。改革聚焦“差异化推送、任务分层与工具协同”,在平台内实现基于学习画像的资源推荐与反馈机制,并通过教师干预与系统算法结合,提升教学适应性与效率。

4.2 教学评估体系与数据采集安排

为科学评估改革效果,拟构建“行为—成效—体验—响应”四维评估体系,采用定量与定性数据并行采集。量化数据包括登录频率、视频观看完整度、互动频次、测评成绩与作业完成情况;定性数据则来源于学生满意度调查、访谈记录及教师反馈。平台将自动记录学习行为,阶段测与期末考作为学业评价基准,问卷与访谈分别安排在课程中期和结课后,确保数据覆盖全面、分析可比。

4.3 教学改革的预期成效

基于系统功能与教学逻辑,预期改革将在四方面取得改善:一是提升学生参与度,通过交互机制与任务推荐激发学习积极性;二是提升学习成效,特别是中下层学生,有望在内容匹配基础上实现精准补弱;三是增强教学反馈,系统报告功能将帮助教师精准掌握学生状态,提高干预效率;四是优化学习体验,个性化路径将增强任务适配感与学习信心。

4.4 潜在问题与优化方向

尽管方案已考虑系统的完整性与可操作性,但仍可能面临若干挑战,如学生对平台操作的不熟悉,资源推荐的精

准度仍依赖算法优化,教师对数据的解读与响应也存在差异。为此,改革初期将配套实施使用培训,持续优化画像模型与资源标注机制,并强化教师的数据素养与教学干预能力。后续将以试点为基础推进分阶段应用,探索融合VR等技术,进一步拓展制图课程的智能化教学边界。

5 结论与展望

本文围绕《制图基础与CAD》课程的线上教学改革,构建了以数据驱动、自适应学习与多技术融合为核心的教学优化路径。通过系统设计与预期分析,验证了个性化推送、实时反馈与师生协同在提升教学适应性和学生参与度方面的可行性。未来将以小规模试点为基础,持续优化学习画像算法与任务匹配机制,并探索AI与VR技术的深度融合,推动制图类课程向智能化、沉浸式方向发展,构建更加高效、精准和可持续的数字教学新范式。

参考文献:

- [1] 张寒冰,徐诗琪,江露莹,等.基于成果导向理念的环
境工程CAD教学改革探析[J].高教学刊,2023,9(9):149-152.
- [2] 朱登磊.线上线下融合的化工制图与CAD课程教学大
纲的构建[J].化工管理,2023(25):60-63.
- [3] 简川霞,傅惠,李冰,等.线上教学资源构建及教学质
量反馈评价——以《土木工程制图基础》课程为例[J].重庆
建筑,2023,22(10):71-73+76.
- [4] 张博思.安全类专业制图类课程融合式教学模式探索
与实践[J].大学教育,2025(1):49-52+58.
- [5] 杨宏鑫,刘婷婷,杜岳峰,等.“工程制图与CAD”课程
教学改革探索与设计[J].中国设备工程,2024(3):258-260.
- [6] 江道传,张忠洁,朱储红,等.工程制图与CAD课程教学
改革探索与实践[J].塑料工业,2024,52(4):189.

作者简介:

廖嘹(1988—),女,汉,浙江温州,硕士研究生,讲
师,研究方向:商业空间设计、乡村振兴。