

人工智能驱动下《路基路面工程》课程教学模式的重构 路径探索

蒋怡

四川建筑职业技术学院

摘要：随着人工智能技术在教育领域的深入应用，传统职业教育课程的教学模式正面临深刻变革。本文以《路基路面工程》课程为研究对象，系统分析了当前教学中存在的理论知识抽象、知识结构碎片化、实践环节弱化和个性化教学不足等问题，提出构建“AI辅助+数据驱动+情境模拟”的新型教学模式。通过引入智能题库系统、路面仿真平台与学习行为数据分析工具，实现教、学、评一体化协同优化。实证研究结果表明，该模式显著提升了学生的理解深度、工程应用能力与自主学习意愿，为职业教育课程数字化转型提供了实践范式。

关键词：人工智能；职业教育；路基路面工程；教学模式；课程重构

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2025.12.034

引言

随着人工智能技术在教育领域的快速发展，职业教育教学模式正经历一场深层次的重构。《路基路面工程》作为职业院校道路与桥梁施工技术专业的核心课程，长期以来面临理论知识抽象、知识结构碎片化、实践环节薄弱、学生参与度低等问题，难以满足新时代对高素质技术技能人才的培养要求。人工智能具备强大的数据处理、行为分析与个性化推送能力，为课程教学提供了全新的赋能路径。当前，已有部分高校在教学平台智能化、学习路径个性化方面进行了积极尝试，但尚缺乏针对专业课程的系统性研究与模式建构。

本文以《路基路面工程》课程为研究对象，聚焦人工智能在教学模式重构中的应用价值，提出“AI辅助+数据驱动+情境模拟”的三位一体改革路径。通过智能题库系统、学习行为分析工具与虚拟仿真操作系统的融合应用，探索一种集“教、学、评”协同优化于一体的新型教学范式，为职业教育课程智能化升级提供理论依据与实践经验。

一、当前《路基路面工程》教学现状分析

（一）教学内容与体系问题

多数职业院校《路基路面工程》课程仍依托教材，内容以“理论讲授+案例解析”为主，涵盖路基路面设计参数、防护与支挡结构、基层与路面构造、排水设计等多个知识点，理论性强且繁杂，缺乏有机整合，呈现“碎

片化、去场景化”趋势。课程体系多以章节推进，忽视工程全流程思维的引导，学生难以建立系统认知，对知识理解停留在表面，缺乏工程实践的关联性与价值感。部分内容更新滞后，未及时纳入新技术、新标准与新设备，如BIM建模在路基路面设计与施工中的应用尚未进入主流教学模块，削弱了课程的前沿性与行业适应性。

（二）能力培养不足

该课程兼具理论与实践属性，虽强动手能力的培养，但受制于实验室设备不足、实习基地不完善等因素，实践环节与真实工作场景脱节。多数教学“重讲授、轻实操”，学生多依赖图纸或图片理解构造，缺乏在真实或虚拟环境下的操作体验，难以将路基回弹模量测定、材料选用、施工工艺等知识转化为技能。此外，教学设计普遍缺乏任务驱动与项目导向，课堂互动与协作探究较少，工程问题分析、方案模拟等环节不足，不利于批判性思维、问题解决能力及综合职业素养的形成。

（三）成效评估粗放

当前考核多为“期末笔试+课程设计”，过程性评价薄弱，缺乏对学生各阶段学习行为数据的采集与分析，教师难以精准掌握薄弱点并及时调整教学。动手能力、协作能力、工程思维等非认知指标基本未纳入评价体系，考核结果偏重知识记忆而忽视能力达成。基于学习行为分析的个性化反馈机制尚未建立，限制了差异化教学的实施。

表 2.1 《路基路面工程》课程当前教学痛点调研数据汇总表

问题类型	出现比例 (%)	典型表现说明
知识体系碎片化	78%	教学内容缺乏系统性，学生难以构建完整工程逻辑链
实践环节弱化	84%	缺少现场模拟与试验操作，学生动手能力不足
教学方式单一	69%	仍以PPT讲授为主，缺乏交互体验与任务驱动设计
个性化学习缺失	73%	教学节奏统一，难以兼顾不同基础与进度需求
考核评价粗放	72%	以期末笔试为主，缺乏过程性考核与技能表现评价

从调研可见，“实践环节弱化”“知识碎片化”“考核机制粗放”是最突出的三大问题，超过80%的教师与学生认为现行模式难以契合真实工程场景与行业技能要求。这表明，仅依赖传统课堂与静态教材已难以满足新时期职业教育对高素质技术技能人才培养的需求，亟需通过技术赋能，对课程结构、教学方式和评估体系进行系统重构。

二、“AI 辅助 + 数据驱动 + 情境模拟”的课程重构路径设计

(一) 教学模式顶层设计逻辑

本课程改革以“教-学-评一体化”为核心理念，

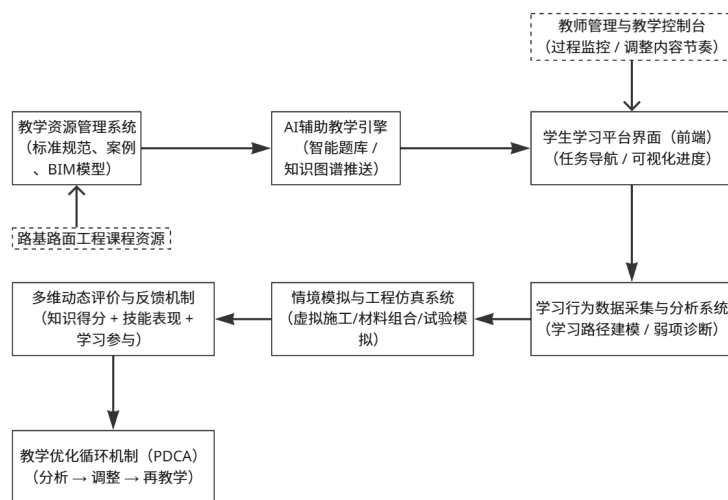


图 3.1 AI 驱动的《路基路面工程》课程教学模式结构图

图 3.1 清晰呈现了教学资源系统、AI 推送引擎、数据分析平台、虚拟仿真操作系统与评估机制之间的协同关系，体现了教学组织方式由线性转向网络化的关键转变，也为后续模块化部署与逐步迭代奠定了逻辑基础。

(二) 智能教学平台建设路径

智能教学平台是该课程改革的技术核心，涵盖三个功能模块：智能题库系统、知识图谱引擎与学习行为追踪分析。

首先，平台构建基于课程标准和工程流程的知识图谱，形成模块化、关联化的知识单元体系。每个知识点被标注掌握路径、应用场景和对应难度，系统可根据学生的学习轨迹进行动态匹配和个性化推送，确保“学什么、怎么学、学到什么程度”均有据可循。

其次，系统嵌入学习行为采集机制，对学生的点击路径、答题时长、视频停留时间、错误类型等多维数据进行实时分析，并生成学习掌握曲线与薄弱点报告，辅助教师精准调整内容安排与教学策略。

构建“AI 辅助 + 数据驱动 + 情境模拟”的融合式教学逻辑框架。整体系统由教学资源、智能推送、学习分析、仿真实践与评价反馈五个子模块构成，通过前端可视交互与后端数据处理协同运行，实现教学任务精准推送、学习过程实时跟踪与能力表现动态评估。

在设计逻辑中，教师通过教学管理终端设置学习路径，平台依据学生历史数据和当前表现，智能推荐个性化学习任务，学生则通过学习界面接收任务、进入虚拟仿真操作系统演练，最终学习行为被反馈回平台供教师再干预与优化，形成“感知—分析—决策—反馈”闭环。

此外，教师可通过平台教学控制台实时监控学生进度，并设定任务包、自动分组与形成性评价，实现从“教师控制课堂”向“数据驱动个体”转变，极大提升教学精度与响应效率。

(三) 虚拟仿真操作系统引入路径

情境模拟模块则聚焦于工程实践能力的培养，采用路基路面结构仿真建模、设计参数试验模拟、施工工艺流程模拟等手段，将复杂抽象的工程操作转化为沉浸式可视体验。

系统引入 BIM 三维建模与 VR 技术，设计典型项目场景（如结构层材料组合设计、设计参数试验、路基路面施工等），学生可在虚拟空间中完成路基路面结构材料选配、设计参数测定模拟试验、施工顺序调整等关键操作任务，平台对操作结果进行实时评分与反馈。

该模块尤其适用于补足传统教学中“知而不能行”的短板，使学生在操作中理解理论、在模拟中积累经验，有效提升实践应用能力和工程逻辑意识。

表 3.1 教学改革实施前后学生学习效果比较表 (实验班 vs 对照班)

指标类别	具体指标	实验班提升率	对照班提升率	差异分析说明
知识掌握	概念理解准确率	88%	71%	智能题库实现因材施教，提升基础知识吸收效果
能力表现	工程方案设计能力	82%	63%	虚拟仿真平台提升学生问题解决与结构思维能力
技能操作	施工试验模拟评分	86%	66%	实训系统增强动手体验与操作流程掌控力
学习态度	自主学习意愿得分	90%	68%	数据反馈与任务驱动增强学生参与度
综合表现	阶段总评达标率	92%	74%	教、学、评一体化协同优化综合学习结果

数据表明,实验班在知识理解、工程技能、自主学习意愿等多个维度均显著优于对照班。特别是在“试验操作评分”和“方案设计能力”两项中,提升幅度超过20%,验证了虚拟仿真系统对工程技能迁移效果的促进作用。

综上,该三维一体式重构路径以人工智能为技术引擎,以教学改革为牵引,实现了职业教育课程从“统一灌输”到“智能生成”的跨越,为课程数字化转型提供了具备可实施性与可推广性的实践范式。

三、实施效果分析与经验总结

(一) 教学效果的多维度评估

教学效果评估从认知层面、能力层面、情感态度层面三个维度展开。认知方面,实验班学生在“结构识别”“材料原理”与“施工逻辑”三个知识模块中期末测试平均成绩提升约17%,且知识图谱追踪显示其概念网络更趋完整。能力层面,通过课程实践任务评分与仿真实操表现分析,学生的施工组织与试验操作能力显著提升,虚拟试验评分平均高出对照班20%以上。情感层面,在学生满意度与学习积极性调查中,实验班近90%的学生表示新模式“更具趣味性”“目标更清晰”“反馈更及时”。

教师端反馈亦表现出正向变化:教师认为AI平台可显著减轻重复性批改工作,数据分析帮助精准识别薄弱点,更好地实现“按需教学”;同时,仿真实训内容增强了课堂组织的互动性与沉浸感,使学生参与度与工程思维训练有效提升。

(二) 推广与可复制性探讨

从推广可行性来看,该模式具有良好的技术适应性、资源可控性与课程通用性。技术上,AI平台基于开源框架开发,系统部署可根据院校资源弹性配置;资源上,课程资源库可在省级精品课或专业教学资源库基础上逐步扩充,不依赖高额外包;课程结构上,该模式的“分阶段+多角色+反馈驱动”设计理念可迁移至诸如“桥梁工程施工”“综合管廊工程”等同类课程,实现跨课程推广。

此外,平台中采集与分析的学习数据可反向服务于教学研究与专业建设,为教学质量评估、教师发展诊断提供量化支撑,有助于构建职业院校“数据驱动决策”的教学治理生态。

(三) 当前改革的不足与改进方向

尽管本次课程改革取得阶段性成效,但在实际实施过程中仍面临一些亟需解决的问题。

首先,AI平台在课程初期部署与调试过程中对教师的信息素养与数字教学能力提出较高要求,一定程度上加重了教学准备工作负担;其次,部分学生在面对“自适应任务推送”时存在依赖性增强或任务脱节的问题,说明个性化路径设计仍需更细致的策略嵌入;此外,学

习行为数据的隐私保护机制仍不健全,平台在数据权限、脱敏处理与使用边界等方面有待进一步完善。

针对以上问题,后续工作将重点从三方面进行优化:一是加强教师技术培训与平台操作手册建设,降低使用门槛;二是通过AI系统持续优化学习策略匹配算法,提高个性化推荐的合理性与连贯性;三是建立完善的学习数据安全标准体系,确保教学数据在合规框架下高效利用。

综上,该教学模式在实际运行中体现出显著的教学增益与结构性价值,同时也为职业教育的数字化转型和智能化教学提供了切实可行的路径探索与经验积累。

结语

在数字化转型与智能技术快速发展的背景下,职业教育正面临深层次的结构变革。《路基路面工程》作为典型的技术技能型课程,亟需从传统的讲授式教学模式中突围,构建更加贴近工程实际、适应个性差异、强化能力导向的教学体系。本文立足于人工智能技术的集成应用,围绕“AI辅助+数据驱动+情境模拟”三位一体教学模式,探索课程教学的系统重构路径。

通过平台化资源组织、智能化任务推送、数据化学习分析与仿真化实践演练,本模式有效实现了“教、学、评”各环节的深度联通与协同优化。在试点教学中,学生在知识掌握、工程技能、学习积极性等方面均展现出明显提升,教师在教学过程管理与精准干预上也获得更高效与灵活度。实践结果表明,该模式不仅提升了课程的教学质量与人才培养成效,也为专业课程数字化、智能化升级提供了技术支撑和方法范式。

当然,教学改革是一个持续演进的过程,仍需在平台功能优化、数据安全、教师能力提升等方面持续探索与完善。未来,随着人工智能、虚拟现实等技术的不断演进,该教学模式有望向更多专业课程推广,助力职业教育实现从“数字接入”到“智能融合”的全面跃升。

参考文献

- [1] 赵清香,韩翰林,刘珈亦,等.人工智能赋能高职教育教学变革:应用、挑战及实践路径[J].信息与电脑,2025,(05):236-238.
- [2] 张琳.大数据驱动下高等职业教育个性化学习路径优化研究[J].电脑采购,2024(8):211-213.
- [3] 彭雪.新工科背景下高职院校道路与桥梁工程技术专业高素质技术技能人才培养探索[J].重庆建筑,2023,22(06):71-73.
- [4] 何晓峰.人工智能在职业教育中的应用研究[J].科教导刊,2023,(19):17-19.
- [5] 刘仕江.基于虚拟仿真技术的职业教育教学模式改革[J].科教导刊,2024,(33):10-12.
- [6] 谢幼如,陆怡,彭志扬,等.知识图谱赋能高校课程“教-学-评”一体化的探究[J].中国电化教育,2024,(12):1-7.