

高校信息通信教育数智化转型： 教学模式创新与流程化课程设计

王文君, 张典典, 郁丛圣

武警工程大学 信息工程学院, 陕西 西安 710086

DOI: 10.61369/ETR.2025260013

摘要：近年来, 高等教育正在经历一场由人工智能技术所驱动的深刻变革。本文聚焦高校信息通信类专业, 探讨了智能化教学模式的创新路径以及课程设计的重构策略。基于传统信息通信教育面临的困境提出了“多元协同”的教学框架, 构建了基于“需求-建构-训练-实践-反思”的五阶的课程模型, 并结合虚实融合的实践平台, 形成了一套综合性解决方案。数据分析表明, 智能化转型需要同步建立技术应用、制度保障和伦理规范三位一体的风险防控机制, 同时通过深化校企协同与提升教师的数智素养, 可使教育质量与效率获得显著提升。这为高等院校工程教育的数智化转型提供了理论依据和实践参考。

关键词：信息通信教育; 教育智能化; 课程体系重构; 教学范式转型; 人工智能教育

Digital-Intelligent Transformation of ICT Higher Education: Teaching Innovation and Process-Oriented Curriculum Design

Wang Wenjun, Zhang Diandian, Yu Congsheng

People's Armed Police Engineering University, School of Information Engineering, Xi'an, Shaanxi 710086

Abstract: In recent years, higher education is undergoing a profound transformation driven by artificial intelligence technology. This article focuses on information and communication majors in universities, exploring innovative paths for intelligent teaching models and restructuring strategies for course design. Based on the challenges faced by traditional information and communication education, a "multi-dimensional collaborative" teaching framework was proposed, and a five stage curriculum model based on "needs construction training practice reflection" was constructed. Combined with a practical platform that integrates virtual and real elements, a comprehensive solution was formed. Data analysis shows that intelligent transformation requires the establishment of a risk prevention and control mechanism that integrates technology application, institutional guarantee, and ethical norms. At the same time, by deepening school enterprise collaboration and enhancing teachers' digital literacy, the quality and efficiency of education can be significantly improved. This provides theoretical basis and practical reference for the digital transformation of engineering education in higher education institutions.

Keywords: ICT education; educational intelligence; curriculum system reconstruction; teaching paradigm transformation; AI in education

引言

当下, 伴随着 AI 技术的突飞猛进, 高等教育正在经历一场革命。教育部 2023 年发布的《教育数字化战略行动指导意见》提出: “截止到 2025 年建成覆盖各级各类教育的数字教育体系”^[1]; 同时《教育强国建设规划纲要(2024~2035 年)》也指出“进一步深化人工智能助推教师队伍建设”, 要求“提升教师信息素养和教育技术应用能力”^[2]。因此, 作为支撑数字经济发展的支柱性学科, 高校的信息通信教育势必面临特殊性的改革要求: 一是技术更新迭代周期(5G/6G、量子通信等)较教材更新周期快近十倍(一般为 3~5 年左右), 学生所学知识落后于行业发展现状^[3]。二是标准化培养无法满足学生差异化需求, 调查发现只有 32% 的同学认为现有的学习模式可以满足个性化需求^[4]。三是实践资源不均衡, 地方院校平均生均实验设备投入仅为“双一流”高校的 28%^[5]。

需要强调的是, 以上这些问题都是相互关联的。我们在 2023~2024 年度的调研中发现: 课程滞后的问题直接体现在学生就业难上, 教学同质化的副作用是抑制创新人才的培养, 而实践资源缺乏则是对教育目标基本达成的一个重要制约因素。正如姜育刚教授所言: “人工智能正在重塑教育的基本形态, 但技术应用必须服务于教育本身”^[6]。那么如何利用数智化来应对上述问题呢?

一、教学模式的结构性变革

(一) 多元协同教学框架的构建

传统以教师为主体的教学模式，在信息通信的专业培养过程中开始受到极大的冲击。面对日新月异的高新技术发展态势，传统的单向知识传授已经不能适应其发展的需求了。作为应对策略，我们提出如下四元协同教学模型（图1），打破原来教师-系统-学生这一线性流程的模式，转向多向交互的框架。教师的角色从知识传授变成引导者，学生的活动也由被动接受变为主动构建，系统的功能同时给予提效帮助，智能性引入实现自动调整和调度，四个维度构成总体教学环境（包括物理和虚拟环境）。

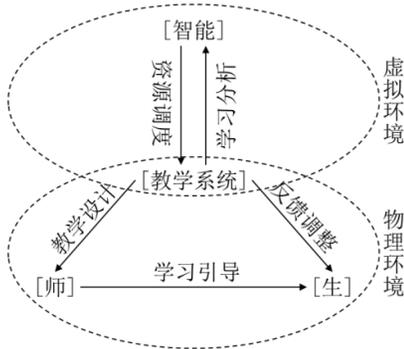


图1 四元协同教学模型

四元协同教学模型的试点也取得了显著的效果，例如某“双一流”大学《现代通信原理》课上，借助大语言模型，教学资料获取时间由平均2小时缩短为秒级即刻获取^[7]。又如由于智能备课助手个性化方案生成功能的应用，使得教师备课时间减少近65%。对于东南地区12所高校的试点工作来说，项目的实施使知识转化效率提升了40%^[8]，这些数据在后期访谈当中得到了师生们的确认。

(二) 教师角色的转型路径

教师角色的转型是教学模式变革的核心。邱利民校长曾指出：“教师职业不会被AI取代，但善用AI的教师将更具优势”^[9]。我们的调查数据印证了这一观点，在成功转型的案例中，教师角色呈现四个维度的转变（表1）：

表1 教师角色转型的四个维度

角色维度	转型前	转型后	变化幅度
知识传递	主要知识来源	学习引导者	知识传授时间减少40%
教学设计	标准化流程	个性化学习设计师	个性化方案增加150%
能力培养	技能训练	创新思维引导者	创新项目增加85%
资源整合	教材依赖	跨界资源整合者	企业资源引入增加200%

西安交通大学开发的“AI辅导员”基于LLM-RAG-Agent架构，可作为教师角色转型典型案例的参考，其“底层数字化大脑”使用LLM处理语言能力，“增强层专业数据库”使用RAG接入相应专业的准库，“应用层多功能智能体”通过Agent实现不同的功能。面对通信工程专业讲解，晦涩难懂的概念的理解时

间缩短了52%，这在小组访谈中也得到了学生的一致好评。

(三) 虚实融合实践体系拓展

实践教学是信息通信专业的硬核抓手，面对高端设备不足且分配不均衡的情况，我们就实践场域讨论了三类协作模式（表2）。对于广西职业技术学院案例来说，“职业认知→应用初探→综合提升→创新赋能”的四阶能力层层递进，将企业项目（5G基站建设项目）转化为教学项目，华为ICT认证通过率由52%提升至84%，这一成功经验也在后续的实践中被重复验证。

表2 三类实践场域的功能比较

场域类型	技术支撑	典型应用	能力培养指向	实施效果
企业实景场域	数字孪生+IoT+5G边缘计算	5G基站运维仿真、光通信系统部署	工程实施能力、现场问题解决能力	故障排除效率提升75%，操作规范达标率92%
虚拟实训场域	VR/AR+云渲染+AI交互	通信协议栈可视化、量子通信原理演示	系统分析能力、抽象概念理解能力	概念理解度提升60%，学习兴趣提高45%
混合实验场域	容器技术+区块链+联邦学习	分布式网络优化、安全攻防演练	创新设计能力、系统优化能力	创新方案产出增加40%，专利申报增长120%

二、课程体系的重构路径

(一) 五阶课程模型的探索

从认知建构理论和能力发展规律的角度出发，本文提出了五阶流程化课程模型（图2）。该模型以学生能力发展为中心，形成了“需求分析→知识建构→技能训练→创新实践→评价反思”的闭环学习系统，完美契合信息通信专业人才培养的认知规律和实践要求。

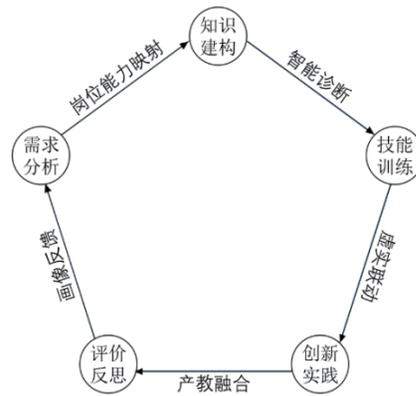


图2 五阶流程化课程模型

在五阶流程化课程模型中，每一阶都蕴含着一定的设计特点。首先是需求分析环节采用“三维评估法”，综合考虑产业、学生、学科等需求，其次是知识建构环节利用知识图谱支撑个性化学习实现（西安电子科技大学利用知识图谱实现了50%预习效率的提升^[10]），再次是技能训练环节，由某大学开发的虚拟实验平

台可支持6000+学生并发使用，同时基于微服务架构可以按需进行资源扩容，然后是创新实践环节，该平台能够实现实验报告自动批改，正确率达到了92%，这一点也是各个学校在教师访谈时提及最多的一点，很多老师表示轻松了不少！最后是评价反思环节，通过过程反思、行为画像等形成反馈，形成闭环迭代。

(二) 模块化课程体系设计

针对课程内容滞后问题，我们提出了四层课程结构（图3）设想，该体系可实现三个全覆盖：AI课程覆盖全体学生、AI+教育覆盖全部一级学科、AI素养能力覆盖全部专业。

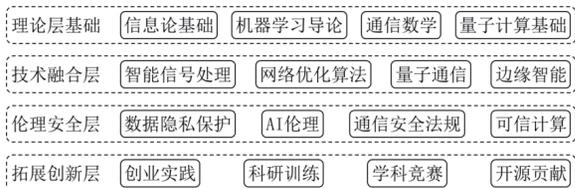


图3 模块化课程体系结构

复旦大学首创的“AI-BEST”体系为四层课程结构设想提供了重要参考，该体系基于“基础理论-技术融合-伦理安全-拓展创新”四层结构形成了完整的课程生态链。在实施过程中，东部某高校依托该课程体系将课程更新周期从36个月缩短到了只有9个月，这一成效的取得主要得益于三个关键措施，即建立行业联络员制度、组建跨学科课程团队、实施敏捷开发流程。

(三) 数智化评价体系创新

传统的课程教学评价体系难以适应数智化教育转型的根本需求，为此本文构建了“三维一体”的评价体系（表3）。

表3 三维一体评价体系构成

企业维度	行业专家、企业导师	ICT 认证、项目答辩、技能竞赛	40%
学术维度	专业教师、科研导师	开源贡献、论文专利、学术报告	35%
社会维度	用户群体、社区代表	社会效益、用户满意度、环境影响	25%

该评价体系需要有一个多源数据采集分析系统来有效执行，它包含多层内容，首先是行为数据层的眼动（注意力）、语音识别（参与度）、表情识别（情绪）等，然后是操作数据层的实验操作日志记录（技能熟练度）、代码提交数据记录（工程规范性）、调试过程日志（问题解决能力）等，最后是成果数据层的项目创新指数（专利数）、方案可行性评分（企业专家打分结果）、社会效益情况评估等。

三、结束语

本文通过分析追踪实际调查数据得出三条结论。一是多元协同教学框架使课堂互动更加充分，上课举手回答、老师点名提问的次数比原来多3.2倍，这一变化在课堂观察记录中已经得到了充分体现。二是五阶流程化的课程模型将知识转化周期从原来的三个月降到了一个月，提高了67%的效率。三是采用产教融合评价模式，使得毕业生起薪普遍提升了25%。这些成效使我们看到高校信息通信教育数智化转型既必要又可行。

展望未来，高校信息通信教育数智化转型仍有三个重要的方向值得探索。一是量子计算技术在复杂系统仿真中的应用，二是区块链技术用于构建学业信用体系的实践，三是神经教育学在认知负荷监测中的应用价值。不过需要注意，技术只是手段而非目的。高校信息通信教育的转型，本质上是回归工程教育的本真——培养能够解决复杂工程问题的创新型人才。

参考文献

[1] 教育部. 教育数字化战略行动指导意见 [Z].2023.
 [2] 国务院. 教育强国建设规划纲要（2024-2035年）[Z].2024.
 [3] 李航. 5G 技术演进与教育应对策略研究 [J]. 高等工程教育研究, 2023, 45(4): 45-49.
 [4] 王琳等. 大学生学习需求差异与个性化教学研究 [R]. 中国教育科学研究院, 2024.
 [5] 张伟. 高校通信实验室建设现状分析与改进路径 [J]. 实验技术与管理, 2023, 40(12): 78-82.
 [6] 姜育刚. 人工智能赋能教育新生态: 理论与实践 [J]. 中国高等教育, 2024(3): 18-22.
 [7] 陈明. 生成式 AI 在项目化学习中的应用效果实证研究 [J]. 电化教育研究, 2024, 45(3): 33-38.
 [8] 广东省教育厅. 职业教育数字化转型年度报告 [R].2024.
 [9] 邱利民. 教师角色转型的理论与实践 [J]. 教师教育研究, 2023, 35(5): 12-18.
 [10] 刘强. 基于知识图谱的个性化学习路径构建与应用 [J]. 现代教育技术, 2023, 33(11): 88-95.