

AI 赋能智能控制原理与应用课程改革

韩龙^{1,*}, 李立欣², 刘辉³, 苏勋文¹, 沈显庆¹

¹ 黑龙江科技大学电气与控制工程学院, 黑龙江哈尔滨, 中国

² 黑龙江科技大学创新创业学院, 黑龙江哈尔滨, 中国

³ 黑龙江科技大学计算机与信息工程学院, 黑龙江哈尔滨, 中国

*通讯作者

【摘要】随着人工智能技术的快速发展, 其在教育领域的深度融合正推动传统课程体系的革新。本文以智能控制原理与应用课程为研究对象, 探讨 AI 技术赋能重构教学内容、创新教学方法和优化考核体系等措施, 以提升了学生的学习能力、创新思维和实践动手能力。研究表明, AI 技术的应用显著提升了智能控制原理与应用课程的教学质量, 增强了学生的学习兴趣和创新创业能力, 在各类创新竞赛和就业方面取得了一定的成果。智能控制原理与应用课程改革实践的成果, 也为相关课程的教学改革提供了参考。

【关键词】人工智能; 专业人才培养; 课程改革; 智能控制原理与应用

【基金项目】黑龙江省 2022 年度高等教育教学改革一般研究项目(编号: SJGY20220545); 2024 年度黑龙江省研究生精品课程建设项目(环境生物工程) (2024-090); 2024 年度黑龙江省高等教育教学改革研究项目(编号: SJGYY2024230)

1. 绪论

随着信息技术的迅猛发展, 数字化转型已成为全球教育改革的重要趋势。为贯彻将人工智能渗入到教育教学过程这一思想, 多部门印发了促进人工智能发展的若干意见, 极大促进了人工智能在教育教学领域的发展[1]。2018 年《教育信息化 2.0 行动计划》提出要推动人工智能在教学方面的全流程应用, 利用人工智能技术加快推动人才培养模式, 教学方法改革; 2024 年 9 月 23 日《上海市推进实施人工智能赋能基础教育高质量发展的行动方案(2024-2026 年)》通知指出“促进人工智能与教育深度融合, 充分利用人工智能优势, 加快人才培养模式变革、教育教学方法创新和治理能力提升。”

2024 年 9 月 26 日“推动高质量发展”系列主题新闻发布会中提到“深入实施人工智能赋能教育行动, 建立基于大数据和人工智能支持的教育评价和科学决策制度。”因此, 利用 AI 赋能教学是高校教育改革的方向之一, 同时人工智能技术的发展则为学习环境、教育评价、教学资源和教学方式在教学实践活动中的革新带来了无穷的新活力[2]。北京航空航天大学以智慧教室为基础, 结合 AI 课堂教学评价系统实现智能考勤、课堂分析、学习状态分析等, 推动课程质量提升, 转变管理模式, 实现全场景大数据监管与智能分

析。北京邮电大学借助 AI 大模型构建知识图谱, 根据学生学习状态提供智能资源推荐、个性化学习路径规划、智能问答等服务。湖南女子学院的“AI 赋能体美劳融合教育应用场景”中, AI 助教协助学生开展社交化、协同式、自主型、问题驱动式、项目探究型学习, 打破体美劳育人课程之间的壁垒。桂小林等[3]将人工之智能技术融入大学计算机通识教育新体系, 设计了面向“四新”专业的“宽、专、融”的大学计算机通识教育课程体系。郭萍等[4]将人工智能赋能《计算机组成原理》课程教学。赵文静等[5]基于人工智能探索了高校智慧实验室建设。严格等[6]融合 PLC 课程 并借助 ChatGPT 技术进行辅助教学, 赋能“传感器检测与自动化仪表”教学, 培养学生的实验操作能力和问题解决能力。为此, 专业课程教学团队应适应智能时代的课程理念, 构建自主学习生态, 实现新时代专业课程与人工智能技术、国家社会需求的紧密结合; 开展智能化教学, 灵活应用新媒体新技术, 培养学生的创新实践能力; 落实立德树人根本任务[7]。在“人工智能+教育”融合发展背景下, “数智”教师、数字教学场景、数字教学内容在教学中得到了广泛应用, 不仅丰富了教学资源, 而且让抽象知识变得更加形象化, 成为一种与科技同步的教学方法。AI 与专业课程的融合成为提升教学

质量的关键路径。

智能控制原理与应用作为一门重要的专业课程，面临着如何适应新时代技术发展和人才培养需求的挑战。本文探讨 AI 技术如何有效应用于智能控制原理与应用课程改革中，通过分析智能控制原理与应用课程存在的问题，提出针对性的课程改革措施，并评估改革实践的效果，以期为相关课程的教学改革提供参考和借鉴。

2.智能控制原理与应用课程存在的问题

2.1 教学内容滞后

智能控制领域发展迅速，新算法和新技术不断涌现，智能控制原理与应用课程教学内容更新慢，教材更新周期更长，教学中案例陈旧或与实际应用脱节，未涉及先进制造业中的智能控制应用，学生难以体会课程的实用性。智能控制课程知识点都比较难懂，内容也比较抽象，如模糊控制的模糊集合、隶属函数等概念，神经网络控制中复杂的神经元模型和算法。理论性知识太多，并涉及许多的数学理论知识，致使教师把理论知识放在教学的第一位，忽略了学生的学习兴趣和创新能力的培养[8]。

2.2 教学方法单一化

智能控制原理与应用课程课堂教学以教师讲授为主，学生处于被动的听讲状态，由于缺少师生互动，难以激发学生创新思维，从而导致学生对复杂的智能控制原理兴趣低、学习积极性差。

课程实践教学环节相对薄弱、验证性实验内容简单，缺乏开放性设计类实验项目，学生难以开展基于实际工业场景的智能控制系统设计实验。由于部分教师缺乏工程实践和实际应用经验，讲解应用案例时空洞，无法传授实际操作技巧和解决问题的经验，不利于学生实践能力培养。

2.3 考核方式片面化

课程考核方式常常注重理论知识的记忆，从而忽视了学生创新思维和实践能力的培养。总评成绩中笔试成绩比重较大占比较大，实验成绩占比较小[9]。注重理论知识考核，缺乏过程性评价和多元化考核手段，标准答案式的评价标准限制了学生思维，致使学生可能死记硬背应付考试，学生的独特见解和创新方法得不到鼓励，忽视了实践能力和创新能力。这样的考试和评价体系既不能较好地评价学生专业知识的掌握程度，也不能充分调动学生学习的积极性，尤其是实验课时

较多，而总评成绩占比较小，使部分学生不够重视实验课堂，上课积极性也被抑制。

3. AI 技能智能控制原理与应用课程改革措施

3.1 构建“AI+智能控制原理与应用”知识图谱

在教学内容方面，将最新的 AI 技术与传统控制理论相结合同时，开发基于实际案例的教学资源，增强课程的应用性和前沿性。将神经网络、贪心算法等 AI 模型引入控制系统设计案例。例如，基于深度强化学习优化选研三轴机械臂轨迹项目。本专业根据学科发展和学生能力培养需要，可以选修人工智能导论、大数据技术与应用、元宇宙(AR/VR)导论等通识选修课程。特别是在人工智能时代，需要加强电气工程与智能控制专业学生应用人工智能、大模型等开展科学研究的能力，也为学习智能控制原理与应用课程奠定前期理论基础。

利用 AI 的信息收集和分析能力，实时追踪智能控制领域的前沿研究和应用动态，将最新的 AI 技术与传统控制理论相结合，增加机器学习、深度学习在控制系统中的应用等内容。通过智慧树 AI 平台可将智能控制原理与应用课程的知识点构建成知识图谱，知识图谱如图 1 所示，通过构建一个结构化、层次化、网络化的知识体系，以可视化的方式揭示课程中各个知识点、教学资源、教学活动以及测评方式之间的内在联系。根据学生对不同难度知识点的掌握情况，AI 自动调整后续教学内容的难度，实现从易到难的平滑过渡，避免学生因难度跳跃过大而产生学习障碍。利用即梦 AI 软件合成智能控制相关的实验演示、应用案例等视频，使抽象知识生动形象的展示给学生。帮助学生建立系统的知识体系，便于理解和记忆。

3.2 打造“人机协同”教学方法

通过 AI 生成互动式课程案例，学生可与案例中的智能控制系统进行交互，如通过操作界面改变模糊控制参数，观察系统的不同响应，加深对智能控制原理及工程过程的理解。

利用 AI 驱动的虚拟现实（VR）技术，创建虚拟工程现场环境，让学生在虚拟场景中进行智能控制系统的设计、调试和优化[10]。如模拟锅炉汽包水位与蒸汽温度控制实验。借助 AI 的虚拟现实创建虚拟矿井，学生可在矿井虚拟环境中进行基于激光雷达导

航的巡检机器人运动控制实验，降低实验成本，提高实验安全性和可重复性。

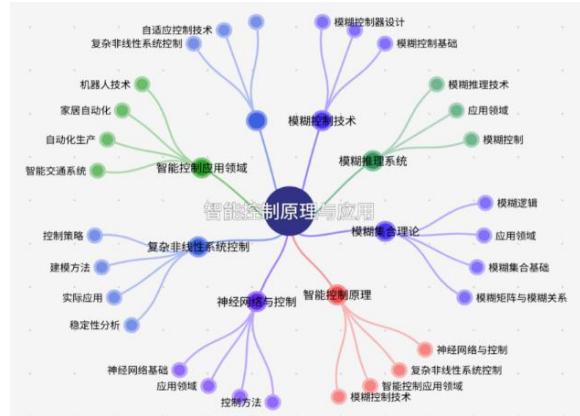


图 1. 智能控制原理与应用课程知识图谱

利用 Deepseek 模型构建“虚拟学习导师”，课后与学生进行学习交流和讨论，激发学生的学习兴趣和竞争意识，让学习过程不再枯燥。根据学生的学习目标和进展情况，AI 提供个性化的激励措施，如给予虚拟学习币，并可兑换课程平时分，增强学生的学习动力和成就感。

3.3 全过程动态评价考核体系

在考核方式上，利用 AI 技术实现多元化评估，从“教师”、“环境”和“学生”3 个维度，设置多元量化的评价内容，在教师维度，设置教师语言清晰度、语言特征、表情分布、教学行为等评价内容。在环境维度，设置语音嘈杂度、师生话语量、师生互动频率和学生座位分布等评价内容[11]。

在学生维度，设置学生到课率、抬头率、表情分布、专注度、动作分布和发言频率等评价内容。考核采用理论知识（50%）+课堂互动（20%）+实验操作（20%）+作业完成（10%）。除了传统的理论知识考试成绩，还能自动收集学生在课堂互动、作业完成、实验操作等过程中的数据，综合评估学生的学习情况。借助 AI 对学生在解决开放性问题、提出创新性方案等方面的表现进行分析，评估学生的创新思维和实践能力，如分析学生在设计智能控制方案时的独特思路和创新点。

采用代码相似度分析工具，杜绝大模型生成的作业抄袭现象。利用 AI 技术实现多元化评估通过分析学生对课程的反馈意见、学习行为数据等，AI 评估学生对课程的满意度，挖掘影响满意度的因素，为课程改进提供依据。利用 AI 对教学过程中的各种数据进行分析和建模，预测教学质量的发展趋势，对可能出现的问题提前预警，以便教师及时采取

措施改进教学。

利用 AI 技术实现对学生知识掌握、实践能力、创新思维等自动考核评价，使考核结果更全面、客观、准确。学生提交作业和测试后，AI 能即时给出反馈和改进建议，帮助学生及时了解学习情况，明确努力方向。数据分析与评估类收集和分析学生学习全过程数据，生成学习报告，帮助教师掌握学生情况，调整教学策略。

4. 结论

本研究通过将 AI 技术应用于智能控制原理与应用课程改革，有效解决了传统教学中存在的问题。改革实践表明，专业学生的课堂学习兴趣和主动性明显提高，同时专业学生的实践能力和创新思维得到有效培养。2024 年电气工程与智能控制专业学生在“挑战杯”全国大学生课外学术科技作品竞赛、中国国际大学生创新大赛，中国机器人及人工智能大赛，全球校园人工智能算法精英大赛等赛事中荣获国家级奖 6 项，省级奖 10 项，国家级和省级大学生创新创业训练计划项目 3 项。电气工程与智能控制 22-3 班邓东江为首的大学生科创团队被黑龙江电视台新闻联播以《智能巡检 安矿无虞》为主题进行报道，并在学校官方网站报道。2025 年 6 月电气工程与智能控制 21 级学生就业率为 96.6%，其中考入国家电网率为 11.4%。

参考文献

- [1] 朱俊杰, 薛永飞, 周国雄, 等.“AI 赋能”自动化系统综合课程设计”探索[J].实验室研究与探索, 2024, 43 (10) : 142-146.
- [2] 高意博, 黄甫全, 刘大军.新课标下 AI 赋能义务教育课程高质量发展[J].湖南师范大学教育科学学报, 2022, 21 (5) : 80-89.
- [3] 桂小林, 何钦铭.AI 赋能的大学计算机通识教育的体系化改革探索[J].中国大学教学, 2024 (4) : 4-11.
- [4] 郭萍, 庄伟, 徐小龙.人工智能背景下面向计算思维能力培养的《计算机组成原理》教学改革与实践[J].实验室研究与探索, 2023, 42 (12) : 129-135.
- [5] 赵文静, 刘葵.基于 AI/物联网的高校智慧实验室建设[J].实验室研究与探索, 2022, 41 (12) : 163-167.
- [6] 严格, 姚佩琰.AI 赋能“传感器检测与自动化仪表”教学改革方案研究[J].安徽电子信息职业技术学院学报, 2024, 23 (3) :

48-53.

- [7] 尚荣华, 张玮桐, 魏峻, 等.AI 赋能智能科学与技术专业课程教学探索[J].计算机教育, 2023 (5) : 170-174.
- [8] 韩龙, 刁胤峰, 苏勋文.创新创业教育导向下智能控制原理与应用课程教学模式研究[J].创新创业理论研究与实践, 2024, 7 (14) : 135-137.
- [9] 刘俊霞, 卞琛.AI 赋能的应用型本科计算

科学技术与教育 2025年第12期

ISSN: 3079-4455

机网络课程教学改革与实践探索[J].高教学刊, 2024 (32) : 148-151.

[10] 王春萌, 张波.基于虚拟现实的数字媒体技术专业课程思政教学改革[J].教育教学论坛, 2025 (16) : 91-94.

[11] 刘长红, 揭安全, 胡珍新, 等.人工智能赋能研究生课堂教学质量评价新模式[J].软件导刊, 2024 (8) : 204-208.