

多层次案例驱动的人工智能课程教学改革与实践*

欧伟枫** 殷建平 刘群锋 刘文果

东莞理工学院计算机科学与技术学院, 东莞 523000

摘要 针对人工智能课程知识体系庞杂、理论内容抽象以及工程实践支撑不足等问题, 提出多层次案例驱动的人工智能课程教学框架。课程以符号主义、联结主义和行为主义为知识组织框架, 围绕“类比案例、模拟案例、真实案例”构建多层次案例体系, 实现从概念理解、原理分析到工程实践的递进式能力培养, 并利用生成式人工智能辅助课程知识组织、案例建设与过程化评价。教学实践结果显示, 课程最终成绩由 81.2 分提高至 83.5 分, 表明该教学框架能够在一定程度上促进学生知识体系建构, 增强对人工智能核心概念与模型原理的理解, 提升工程实践能力, 同时提高课程资源建设与过程化评价效率。

关键词 人工智能课程, 多层次案例驱动, 教学框架, 生成式人工智能, 工程能力培养

Multi-level Case-Driven Teaching Reform and Practice for Artificial Intelligence Courses

Weifeng Ou Jianping Yin Qunfeng Liu Wenguo Liu

School of Computer Science and Technology
Dongguan University of Technology
Dongguan 523000, China
ouwf@dgut.edu.cn

Abstract—To address the challenges posed by complex knowledge systems, abstract theoretical content, and insufficient support for engineering practice in artificial intelligence (AI) courses, this paper proposes a multi-level case-driven instructional framework. The course is organized around the three paradigms of symbolic AI, connectionism, and behaviorism, while a multi-level case system comprising analogy-based cases, simulation cases, and real-world cases is developed to establish a progressive learning pathway from conceptual understanding and principle analysis to engineering practice. In addition, generative AI is incorporated to support curriculum knowledge organization, case development, and process-oriented assessment. Teaching practice results show that the final course score increased from 81.2 to 83.5, indicating that the proposed instructional framework can, to some extent, facilitate students' knowledge system construction, deepen their understanding of core AI concepts and model principles, enhance their engineering practice competence, and improve the efficiency of curriculum resource development and process-oriented assessment.

Keywords—Artificial Intelligence Courses, Multi-level Case-driven, Instructional Framework, Generative Artificial Intelligence, Engineering Competence Development

1 引言

在海量数据、强大算力与深度学习模型的共同驱动下, 新一代人工智能 (Artificial Intelligence, AI) 技术在自然语言处理、代码生成、多模态内容生成与智能任务执行等方面展现出强大的应用能力, 社会生产方式与产业形态正在发生巨大变革^[1,2]。一方面, AI 技术显著提升了社会生产效率与个体知识获取效率; 另一方面, 也对传统岗位结构与人才能力要求带来新的挑战。高校作为高层次人才培养的重要主体, 如何培养适应智能时代需求的创新型与工程型人才, 正面临新的机遇与挑战。

***基金资助**: 本文得到东莞理工学院校级质量工程项目“人工智能概论智慧课程建设”(项目号: 2024020246) 资助。

****通讯作者**: 欧伟枫 ouwf@dgut.edu.cn。

在此背景下, 最新发布的《“人工智能+教育”行动计划》明确提出推动人工智能教育普及, 促进人工智能赋能教育教学全过程, 加快培养适应智能时代发展的高素质人才。人工智能课程作为培养学生人工智能素养、工程能力与创新意识的重要载体, 其课程教学模式改革已成为当前高等教育改革的重要方向^[3,4]。

2 人工智能课程教学问题分析

人工智能课程具有知识体系庞杂、理论抽象晦涩以及工程实践要求高等特点, 传统教学模式已难以适应智能时代下人才培养的新要求。已有研究从学生中心^[5]、开源项目互动^[6]、混合式教学^[7]、产教融合^[8,9]、实践教学改革^[10,11], 以及教学体系与模式创新^[12,13]等方面开展了探索, 但总体上仍缺乏贯穿课程知识体系与能力培养全过程的系统化教学设计, 难以有效衔接

3.1 教学内容重构

(1) 基于人工智能流派的课程内容组织

人工智能知识体系庞大,受课程学时限制,难以实现全面覆盖。针对上述问题,课程以符号主义、联结主义与行为主义三大 AI 流派为顶层框架,选取各流派中最核心、最具代表性且最贴合当前技术发展趋势的内容进行组织,将课程内容划分为“知识表示与推理、深度学习初步、强化学习基础”三大知识板块。其中,知识表示与推理对应符号主义经典范式,深度学习对应联结主义主流技术方向,强化学习则对应行为主义前沿热点。上述内容组织方式能够在有限课时条件下兼顾课程系统性与技术前沿性,帮助学生建立人工智能三大核心思维范式。

(2) 基于能力分层的教学内容设计

结合工程能力培养目标,本文进一步将课程教学内容划分为基础层、方法层与应用层。其中,基础层强调对核心概念的理解,方法层强调模型原理与算法分析能力,应用层则强调真实问题求解能力与工程实践能力。通过能力分层设计,使学生逐步完成从“理解概念”到“掌握方法”再到“解决问题”的学习过程。

综上,课程形成“人工智能流派知识体系+能力分层培养”的二维课程内容架构,为多层次案例驱动教学提供内容组织基础。

3.2 多层次案例驱动教学设计

针对不同知识层次与能力培养目标,课程构建由“类比赛例、模拟案例、真实案例”组成的多层次案例体系,实现从概念理解、原理分析到工程实践的渐进式能力培养。需要说明的是,多层次案例驱动强调的是不同案例类型对应的能力层次划分,而非固定的课堂教学顺序,教师可根据具体教学内容灵活采用正向引导、问题倒推或案例穿插等教学方式。

(1) 类比赛例设计

类比赛例旨在通过生活化、通俗化的类比示例助力学生构建对抽象概念的直观认知,放宽理论学习门槛。例如,在知识表示与推理部分,讲解“产生式规则”时,以“医生问诊”类比规则推理机制;在深度学习部分,讲解 LSTM 门控机制时,以“笔记本”类比长期记忆与遗忘机制,从而帮助学生理解信息保留与更新过程;讲解 Transformer 时,以“骑缝章”类比位置编码以直观解释位置信息。相比直接公式推导与代码讲解,类比赛例能够有效增强学生对抽象模型的直观理解,为后续深入学习奠定基础。

(2) 模拟案例设计

模拟案例主要基于小规模数据与简化任务场景,帮助学生理解模型工作流程与算法原理。例如,在知识表示与推理部分,通过构建简单动物识别规则库,帮助学生理解规则匹配与推理过程;在强化学习部分,通过构建 GridWorld 网格寻路环境,引导学生实现 Q-Learning 算法,使学生理解智能体如何通过与环境交互不断优化策略。相比真实案例,模拟案例更加聚焦于模型中的核心机制,能够帮助学生在较低复杂度环境下理解模型核心工作原理。

(3) 真实案例设计

真实案例主要面向实际工程问题与真实数据,旨在培养学生工程实践能力与问题求解能力。例如,在知识表示与推理部分,通过分析智能客服中的知识库问答系统,引导学生理解知识表示与规则推理在实际系统中的应用;在深度学习部分,通过将卷积神经网络用于图像分类实验,引导学生基于真实数据集来完成模型设计、训练、评价与性能优化;在强化学习部分,通过分析自动驾驶决策等典型场景,帮助学生理解强化学习在复杂决策问题中的应用方式。真实案例能够助力学生完成从“理解模型原理”到“解决实际问题”的跃升,增强综合工程实践能力。

3.3 过程化评价设计与 AI 辅助教学支持

为增强课程评价的综合性,课程构建以过程评价为核心的多维考核体系,包括课堂表现、平时作业、实验报告以及综合项目。其中,课堂表现关注学生的课堂互动与学习风貌;平时作业用以夯实基础、摸排知识掌握情况;实验报告聚焦模型设计、实现与结果分析能力;综合项目围绕实际工程需求,锻炼学生综合运用 AI 知识完成全流程项目实践的能力。

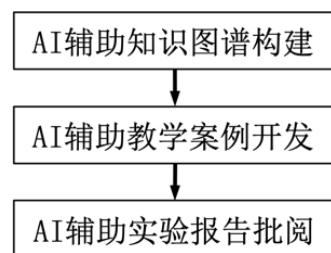


图 3 生成式 AI 辅助教学支持路径

为进一步提高多层次案例驱动 AI 课程教学的实施效率,课程结合生成式人工智能技术,对课程知识组织、案例资源建设以及考核评价环节进行辅助优化,如图 3 所示。在教学内容组织方面,利用大语言模型辅助生成课程知识结构,并结合 Markmap 等工具构建课程知识图谱,帮助学生建立整体知识框架。在实施案例驱动教学的过程中,利用编程智能体辅助生成案例说明、实例代码以及测试样例,提高教学案例开发与更新效率。在过程化评价方面,课程采用“AI 辅助批阅+教师审核”的实验报告评价模式。教师预先定义

评分标准、扣分规则与输出格式，通过 Python 脚本批量调用大语言模型 API 实现实验报告自动评分与评语生成，最后由教师进行审核与调整。该做法有效提高了报告批阅效率，缩短学习反馈周期。同时，为避免学生在完成课程任务过程中滥用生成式 AI 工具，课程加强学术规范与工程伦理教育，并通过阶段性检查、课堂答辩与项目演示等方式强化过程性考核。对于直接利用 AI 生成实验报告与课程作业等不规范行为，视情况进行成绩扣减或取消成绩处理，以引导学生合理规范使用 AI 工具。

4 教学实践效果分析

作者依托计算机学院《人工智能概论》课程，以 2021 级软件工程专业教学班作为改革前对照组，以 2022 级软件工程专业教学班作为改革实施对象，连续两年开展课程教学改革实践，并从课程资源建设、学生学习效果及 AI 辅助教学支持等方面对改革效果进行了分析。

表 1 课程知识点梳理与教学案例建设情况

教学内容	知识点数量	教学案例数量
知识表示与推理	22	9
深度学习初步	30	12
强化学习基础	21	8

表 2 教学改革前后不同年级教学班课程成绩对比

教学班级	实验报告	综合项目	最终成绩	学生人数
2021 软卓	78.46	82.96	81.16	50
2022 软卓	82.95	84.34	83.51	53

表 3 AI 辅助批阅前后实验报告评价效果对比

批阅方式	每份报告平均耗时（分钟）	评语平均字数	评分一致性
教师纯人工批阅（2021 级）	10	24	较高
AI 辅助批阅+教师审核（2022 级）	3	83	较高

从课程资源建设情况来看，围绕知识表示与推理、深度学习初步、强化学习基础三大知识模块，目前共梳理课程知识点 73 个，开发多层次教学案例 29 个，具体情况见表 1。其中，知识表示与推理、深度学习初步和强化学习基础分别建设案例 9 个、12 个和 8 个，初步形成覆盖三大知识模块的案例资源体系，为多层次案例驱动教学的实施与持续更新提供了基础。

从课程成绩来看，实施教学改革后，2022 级教学班的实验报告、综合项目及最终成绩均高于 2021 级教学班，具体情况见表 2。其中，实验报告平均成绩由 78.46 分提高至 82.95 分，综合项目成绩由 82.96 分提高至 84.34 分，课程最终成绩由 81.16 分提高至 83.51 分。尤其是实验报告成绩提升较为明显，表明多层次案例驱动教学对于帮助学生理解模型原理、提高实验设计与结果分析能力具有积极作用；综合项目成绩的提升也说明该教学模式能够在一定程度上促进学生综合运用人工智能知识解决实际工程问题能力的培养。

在 AI 辅助教学支持方面，引入“AI 辅助批阅+教师审核”模式后，单份实验报告平均批阅时间由 10 分钟缩短至 3 分钟左右，批阅效率得到较明显提升；在评分一致性总体保持较高水平的同时，评语平均字数由约 24 字增加至约 83 字，为学生提供了更为充分的反馈信息，具体情况见表 3。该模式能够减少教师重复性批阅工作，使其将更多精力投入课程设计、案例建设以及课堂组织，学生也能够更加及时获得反馈意见，进一步促进学习过程改进。

此外，课堂观察及学生交流反馈也表明，多层次案例驱动教学有助于增强课堂互动。尤其在真实案例分析环节，学生参与积极性较高，课堂提问和讨论更加活跃。部分学生认为，基于 AI 流派组织课程内容有助于形成较为系统的知识框架，多层次案例也有助于理解抽象模型及算法原理，并增强学习兴趣。与此同时，所在学院的软件工程专业于 2025 年底完成了中国工程教育认证专家组的进校现场考查，专家们对所培养学生的能力与质量给予了充分肯定，也从侧面反映了课程以工程能力培养为导向的改革思路与工程教育认证理念具有较好的一致性。

需要说明的是，生成式 AI 在赋能课程教学的同时，也带来了学生直接生成实验代码或实验报告等不规范使用问题。后续将通过明确 AI 使用边界、加强阶段性检查与课堂答辩、完善过程性评价等方式，引导学生合理使用 AI 工具。

5 结束语

本文围绕人工智能课程知识体系复杂、理论晦涩以及工程实践支撑不足等问题，构建了以多层次案例驱动为主线的课程教学体系。课程以人工智能三大流派重构教学内容，构建“类比赛案例、模拟案例、真实案例”多层次案例体系，并结合生成式人工智能辅助课程资源建设与过程化评价，形成课程内容、教学实施与评价反馈相互衔接的教学闭环。课程教学实践表明，该教学设计能够在一定程度上促进学生形成更加清晰的课程知识框架，增强对人工智能核心概念与模型原理的理解，并提升工程实践与问题求解能力。生

成式人工智能技术能够有效支撑课程知识组织、案例建设与实验报告评价,提高课程教学实施效率,但同时也带来了学生不规范使用 AI 工具等新的挑战。未来将进一步完善 AI 使用规范与过程化评价机制,持续优化多层次案例资源体系,探索人工智能技术与课程教学深度融合的新路径。

参考文献

- [1] 葛敬军,袁达明. AI 赋能教育教学研究综述[J]. 计算机技术与教育学报, 2026, 14(3): 136-141.
- [2] 陈燕敏,赵建伟,叶敏超,楼喜中. 新工科背景下的人工智能教学改革研究与实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2025, 13(2): 97-101.
- [3] 申奥,杜奕,牛森,张博锋. “新工科”背景下人工智能基础课程的改革探索与实践[J]. 教育进展, 2025, 15(12): 1398-1405.
- [4] 余超,冯旸赫,张俊格. “人工智能”课程教学模式改革及创新实践[J]. 计算机技术与教育学报, 2022, 10(4): 42-45.
- [5] 侯米娜,郑珂,马聪聪. 以“学生为中心”人工智能导论课程的教学创新改革与实践[J]. 计算机教育, 2026(2): 68-74.
- [6] 董丽,张博闻,陈钊,王鑫. 基于开源互动项目的人工智能导论四阶段教学改革[J]. 计算机教育, 2026(2): 217-220.
- [7] 边小勇,盛玉霞,王强,朱子奇,张凯. 基于任务导向的人工智能基础通识课混合式教学[J]. 计算机教育, 2026(2): 242-248.
- [8] 刘敏,王耀南. 工业场景下的人工智能教学案例设计[J]. 计算机技术与教育学报, 2023, 11(3): 99-104.
- [9] 姜宏旭,赵梅娟,李辉勇,张永飞. 产教融合背景下嵌入式人工智能课程建设的探索[J]. 计算机技术与教育学报, 2024, 12(6): 1-7.
- [10] 董帅,庄宇,李悦乔. 大模型赋能的人工智能导论实践教学改革[J]. 计算机技术与教育学报, 2024, 12(5): 109-114.
- [11] 亢洁,杨帆,张万虎,刘文波. 成果导向“人工智能”课程实践教学改革与探索[J]. 实验室研究与探索, 2025, 44(6): 157-161.
- [12] 白雪飞,白亮,许行,李琳,郭亚庆. 多层次人工智能教学实践课程体系构建研究[J]. 计算机技术与教育学报, 2024, 12(4): 115-119.
- [13] 王军. 基于深度学习的人工智能课程教学改革探索[J]. 计算机教育, 2025(5): 211-215.