

人工智能导论多元融合“五维全覆盖” 信息化教学模式探索与实践

许莹 钟雄虎 周旭 肖德贵 李智勇

湖南大学信息科学与工程学院, 长沙 410082

摘要 人工智能导论课程在教学过程中面临交叉学科知识点多、前沿技术更新快;教学过程缺乏有效的信息化技术和数据支撑;实验框架多样、实际应用场景复杂等挑战。针对以上教学痛点,课程采用以学生为中心,以学生能力培养为目标的教學理念,从课程资源、课程教学、课程实践三个方面推进信息化教学改革,采用线上线下协同驱动教学模式,探索“五维全覆盖”信息化教学方法,搭建“三层递进式”多元融合信息化实训体系,全面提升课程信息化水平,助力人工智能人才培养。

关键字 人工智能导论, 信息化教学模式, 信息化实训体系

Exploration and Practice of the Five-dimensional Full Coverage Information based Teaching Model of Multiple Integration in Introduction to Artificial Intelligence

Ying Xu Xionghu Zhong Xu Zhou Degui Xiao Zhiyong Li

College of Computer Science and Electronics Engineering
Hunan University,
Changsha 410082
hnxy@hun.edu.cn

Abstract—The teaching process of the introduction to Artificial Intelligence course faces challenges including a large number of interdisciplinary knowledge points and the rapid updates of cutting-edge technologies, the lack of effective information technology and data support, the diverse experimental frameworks and complex practical application scenarios. In response to the above teaching pain points, this work adopts a student-centered teaching philosophy with the goal of cultivating students' abilities. We promote the information technology teaching reform from three aspects: the course resources, the course teaching, and the course practice. In order to comprehensively improve the level of course information technology and assist in the cultivation of artificial intelligence talents, we adopt an online and offline collaborative driving teaching mode, explore the five dimensional full coverage information technology teaching method, build a three-layer progressive diversified integration information technology training system.

Keywords—introduction to Artificial Intelligence, information based teaching model, information technology training system

1 引言

在双一流建设的背景下,落实立德树人根本任务,探索“以学生为中心,以能力培养为目标”的课程教学理念的新方法和新模式,从而全面提升本科课程教学质量是非常必要的。

以AlphaGo、无人驾驶等为典型代表的人工智能技术飞速进步,使得人工智能成为世界各国在高新科技竞争领域的战略制高点。人工智能是一门引领未来的新兴技术,课程在教学过程中面临交叉学科知识点多、前沿技术更新快;教学过程缺乏有效的信息化技术和数据支撑;实验框架多样、实际应用场景复杂等挑战。

人工智能导论课程在传授人工智能的基础知识、核心技术和典型应用的基础上,应注重学生实践能力的培养,提高学生运用课程的理论知识求解实际问题的能力,因而对课程实践教学提出了更高的要求^[1,2]。

针对人工智能导论课程面临的教學痛点,课程以学生为中心,以学生能力培养为目标,通过融合多种先进的信息化软件和平台,从课程资源、课程教学、课程实践三个方面推进信息化教学改革,采用线上线下协同驱动教学模式,探索“五维全覆盖”信息化教学方法,搭建“三层递进式”多元融合信息化实训体系,全面提升课程信息化水平,助力人工智能人才培养。

2 线上线下协同驱动教学模式

人工智能导论是人工智能方向重要的专业核心课程, 教学内容涉及人工智能的基本概念、原理和方法、包括智能Agent、经典的搜索方法、博弈对抗搜索、约束满足问题、逻辑Agent、经典机器学习方法、强化学习、深度学习等内容, 并通过使用一些实用的工具进行经典人工智能的算法的编程实践。

课程采用线上线下协同驱动教学模式^[3-4], 线上通过建设丰富的课程资源, 包括中国大学慕课国家精品在线开放课程《从自然世界到智能时代》^[5]、课程网站、清览作业平台^[6]和基于头歌的课程实训平台^[7-8]。线下采用雨课堂和BOPPPS^[9]教学法相结合, 雨课堂能实现交互式教学, 并能实时获取课堂反馈, 有效指导教学。在智慧教室进行的小班讨论, 采用翻转课堂实现探究式教学, 通过生生互助和生生互评, 提升学生综合素质。



图1 线上线下协同驱动教学模式

3 “五维全覆盖”信息化教学方法

“五维全覆盖”信息化教学方法, 通过融合多种先进的信息化教学软件 and 平台, 以及自主开发的虚拟仿真实验, 从教(混合教学方法)、学(自主学习工具)、训(多元实训体系)、评(自动评测手段)、研(科研创新平台)五个维度全面覆盖课程教学各环节。

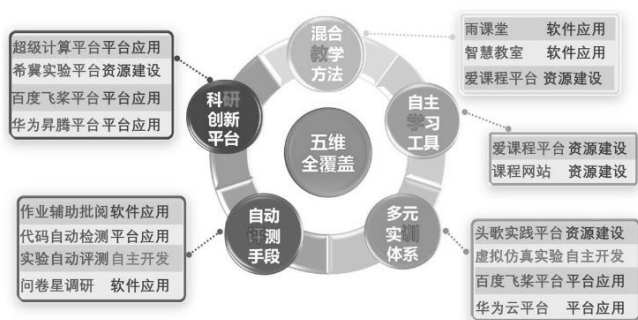


图2 《人工智能导论》“五维全覆盖”信息化教学方法

其中, 混合教学方法采用雨课堂和BOPPPS教学法相结合, 雨课堂能实现交互式教学, 并能实时获取课堂反馈, 有效指导教学。在智慧教室进行的小班讨论, 采用翻转课堂实现探究式教学, 通过生生互助和生生

互评, 提升学生综合素质。

自主学习工具包括国家精品在线课程《从自然世界到智能时代》和课程网站, 丰富的在线资源引导学生自主学习, 目前已有3000余人完成在线慕课学习, 课程网站访问量达8000余次。

通过融合多元信息化平台, 课程搭建了三层递进式多元实训体系, 支撑课程基础实验、虚拟仿真实验、综合创新实验等不同层次的实践教学。

自动评测手段包括清览平台的作业辅助批阅和头歌平台的代码自动检测, 并采用问卷星定期进行学情调研。

课程通过校企融合搭建科研创新平台, 引入希冀实验平台和业内领先的人工智能平台包括百度飞桨平台、华为云平台, 同通过建设校企合作人才培养基地, 将科研项目融入教学, 引入前沿知识, 培养学生的科研创新能力。

4 “三层递进式”多元实训体系

通过融合多元信息化平台, 课程搭建了三层递进式多元实训体系, 支撑课程基础实验、虚拟仿真实验、综合创新实验三种不同层次的实践教学。

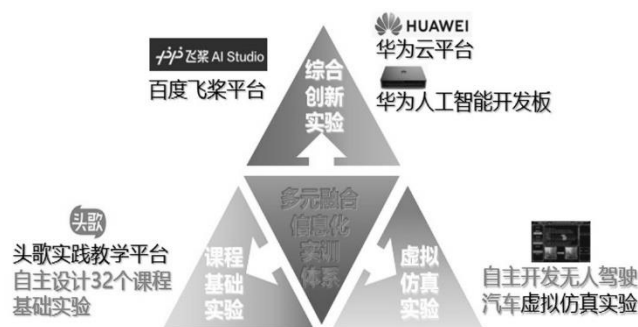


图3 《人工智能导论》“三层递进式”多元实训体系

课程将理论教学的知识点融入头歌实践教学平台上建设了32个课程基础实验, 课程基础实验包括: 人工智能概念、搜索求解、不确定知识与推理、机器学习, 深度学习应用六个模块, 学生通过在基于头歌的课程实训平台上闯关完成课程基础实验任务, 重点培养学生应用课程学习的人工智能的基本原理和方法进行实验编程, 并对实验数据进行分析 and 得出结论的能力, 实现课程的能力培养目标。头歌实训平台能自动给学生的编程实践进行评分, 并智能统计分析学生的学习效率和学习能力等在线学习情况, 学生完成实习任务后, 可以实时查看自己的完成情况和积分排名。课程实验案例自2020年上线以来, 已经应用到332个高校, 应用课堂数达842个, 累计有46293余人参与本实验项目案例的学习。

课程自主开发的“无人驾驶汽车路径规划与路标识别虚拟仿真实验”^[10]，给学生提供一个人工智能典型技术在虚拟自动驾驶环境中的综合应用和验证平台，通过模拟无人驾驶场景，培养学生解决实际复杂问题的能力，该实验获自主知识产权，并获国家级一流虚拟仿真实验。本虚拟仿真实验将课程主要知识点创新性地融入路径规划与路标识别应用场景，学生通过自主搭建并设置3D交通场景→设置车辆参数→全局路径规划→视觉计算→自动驾驶等实验流程，实现趣味性沉浸式、探究式和创新式实验体验，重点通过全局路径规划和视觉计算实验模块，学习和设计全局路径规划算法、基于计算机视觉的环境感知算法，加深对相关知识的理解和掌握，锻炼在自动驾驶车辆的全局路径规划、红绿灯识别、限速牌识别等方面的人工智能知识具体应用的能力。虚拟仿真实验重点训练学生对人工智能课程中搜索算法、支持向量机、深度神经网络、机器学习等核心理论和关键技术的综合理解、掌握和应用。



图4 课程自主开发的虚拟仿真实验平台

依托业内领先的人工智能平台，课程与华为、百度公司合作开展协同育人，搭建基于百度飞桨和华为云平台的课程实践平台，指导学生完成课程综合实验、项目实践任务或竞赛项目，以项目案例驱动的实践教学融入课程的理论教学，使学生理解和掌握人工智能领域的各种算法和模型的基础上，提高实践动手能力和创新能力，支撑学生完成具有挑战性的创新实验。

5 课程教学效果评价

按照工程教育专业认证的要求，课程通过探索多元融合“五维全覆盖”信息化教学，包括线上线下协同驱动教学模式，探索“五维全覆盖”信息化教学方法，搭建“三层递进式”多元融合信息化实训体系，全面提升课程信息化水平，注重由知识传授到能力培养的课程目标转换，课程培养目标如下：

目标1、掌握人工智能基本理论、方法和技术，了解人工智能的历史发展、最新技术与未来的趋势。

目标2、能够应用人工智能的基本原理和方法能够有效地对实验数据进行分析并得出结论。

目标3、能够采用人工智能的方法和技术，设计针对复杂工程问题的解决方案，设计满足特定需求的人工智能系统。

目标4、具备人工智能系统相关的实验动手能力和项目开发能力。能够根据设计方案，选择合适的硬件、软件、工具等，搭建系统平台，实现系统功能。

课程结束后，对学生进行了课程目标达成的问卷调查，调查结果表明，学生对课程目标的达成有较高的满意度。图5给出了课程近两年的课程目标达成度学生评价结果，可以看出，2023年的课程目标达成度有明显提升。调研结果表明，课程通过探索多元融合“五维全覆盖”信息化教学方法，能有效达成课程的培养目标，助力人工智能专业人才的培养。

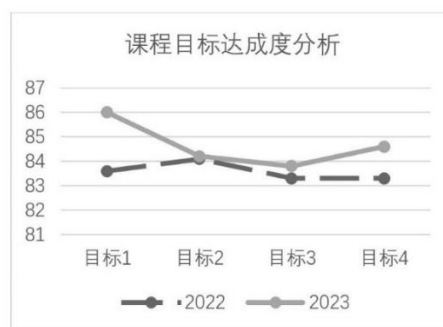


图5 人工智能导论课程目标达成度对比分析

6 结束语

针对《人工智能导论》课程在教学过程中存在的痛点问题，课程通过进行信息化教学改革，探索多元融合“五维全覆盖”信息化教学，包括线上线下协同驱动教学模式、“五维全覆盖”信息化教学方法、三层递进式多元实训体系，取得了一系列成果。首先课程教学效果良好，深受学生好评。其次，学生实践能力得到显著提升，在各类学科竞赛中取得优异成绩。学生科研能力得到极大提高，取得多项高水平科研成果。课程开发的虚拟仿真实验被其他学校采用，课程的头歌实训项目被300多所高校的学生使用。未来我们将持续探索融合信息技术的课程教学改革，助力人工智能人才培养。

参考文献

- [1] 欧阳建权, 邓漪凡, 尹刚. 基于 Trustie-EduCoder 平台的线上线下融合式教学模式研究[J]. 计算机教育, 2020(6): 124-127.
- [2] 余磊, 汪弋鸢, 周瑜喆. 基于 CBL 教学法的《人工智能导论》课程研究型教学改革与实践[J]. 课程教育研究, 2018(37): 226.

- [3] Zong X, Xu H. Reform of teaching mode for computer specialty based on MOOCs[C]//2017 12th International Conference on Computer Science and Education (ICCSE) · Washington D C: IEEE, 2017: 705-708.
- [4] 卢伟, 仲崇权, 于海晨. 计算机原理课程的混合式教学及学习效果评价探索[J]. 计算机教育, 2019(8): 137-141.
- [5] 国家精品在线课程: 从自然世界到智能时代, <https://www.icourse163.org/course/HNU-1001690002>.
- [6] 清览题库 <https://www.qingline.net/>.
- [7] 方芳. 基于 Educoder 网络实践平台开展大数据方向《JavaWeb 应用开发》教学改革的实践研究[J]. 当代教育实践与教学研究, 2019(14):19-20.
- [8] 王涛, 白羽, 余跃, 等. Trustie: 面向软件工程群体化实践教学的支撑平台[J]. 计算机教育, 2018(07):18-22.
- [9] 原彬, 于彦, 孙昌国. BOPPPS 教学模式下课堂互动策略的研究与实践[J]. 教育教学论坛, 2023(1):4.
- [10] 无人驾驶汽车路径规划与路标识别虚拟仿真实验, <http://www.ilab-x.com/details/page?id=6615&isView=true#1001>.