

面向研究生的人工智能通识课程建设与 创新型人才培养*

王春阳 于金霞 芦碧波

河南理工大学计算机科学与技术学院, 焦作 454000

摘要 针对面向理、工、农、医、管理学全学科研究生开设人工智能通识课的教学特点, 分析场景创新与研究生人工智能运用创新培养模式。本文提出了新一代人工智能研究生通识课程开设思路、授课内容、教学方法、教学策略等内容, 实践出课赛研一体化人才培养新模式, 最后根据实践情况进行了总结和反思。

关键词 人工智能, 通识课, 研究生教育, 人工智能开发平台, 教学方法

The Construction of Artificial Intelligence General Course for Graduated Student and Cultivation of Innovative Talents

Wang Chunyang, Yu Jinxia, LU Bibo

School of Computer Science And Technology, Hen'an Polytechnic University, Jiaozuo, He'nan 454003

Abstract—Aiming at the teaching characteristics of the general AI course for postgraduates in the whole disciplines of science, engineering, agriculture, medicine and management, we analyze the innovation mode of scene innovation and postgraduates' AI application innovation training. This paper puts forward the idea of opening a new generation of AI general knowledge course, lecture content, teaching methods, teaching strategies, etc., and practices a new model of integrating talents cultivation in class, competition and research, and finally summarizes and reflects according to the practice.

Key-words—Artificial intelligence, General course, Graduate Education, AI developing platform, Teaching method

1 引言

人工智能是当今社会发展最迅猛的学科之一, 由数学、概率学、计算机科学、哲学、电子信息科学等交叉构成, 对我国经济社会发展和提升全球竞争力具有重大和深刻的意义^[1]。2017年7月国务院印发《新一代人工智能发展的规划》, 将新一代人工智能发展上升为国家战略, 计划到2030年我国在人工智能的理论、技术和应用领域总体达到世界领先水平^[2]。

研究生教育是本科后以研究为特征的高层次的专业教育, 学科交叉融合是研究生创新的主要来源之一^[4]。以人工智能为基础的智能化工具正在成为所有学科发展的“生产力引擎”, 在当前研究生教育中占有突出的地位。但是在研究生人工智能通识课中的具体教学过程中交叉融合无法兼容、使用人工智能解决的复杂问题不能具体化、非计算机专业学生动手能力不足等问题日益凸显出来^[5]。针对面向研究生的人工智

能通识课程建设过程中存在的问题, 根据教学团队实践中探索出的通识课程开设思路、教学方法、考核手段, 提出“课赛研一体化”的面向研究生的人工智能通识课程改革和创新性人才培养新模式。

2 课程开设情况介绍

河南理工大学从2018级研究生开始面向全校研究生开设了一门人工智能通识选修课, 课程名称为“深度学习概论与案例分析”, 安排在研究生学习的第2学期。开课五年以来, 选课总人数合计353人, 学生类型涵盖了学术型博士、专业型硕士、学术型硕士、非全日制硕士四个类型, 学生来自于9个学院的23个专业。9个学院中包括测绘、计算机等8个工科学院和工商学院1个文科学院, 图1给出各专业选课学生人数分布情况。数据显示, 测绘学院、计算机学院两个与人工智能密切相关的学院选课学生人数最多, 占到了选课总人数的78%。本文将根据开课情况, 对河南理工大学人工智能通识课的教学实践进行总结和反思。

* **基金资助:** 本论文由基金项目: 河南省教育科学规划十四五重点课题成果(2021JKZD06)资助。

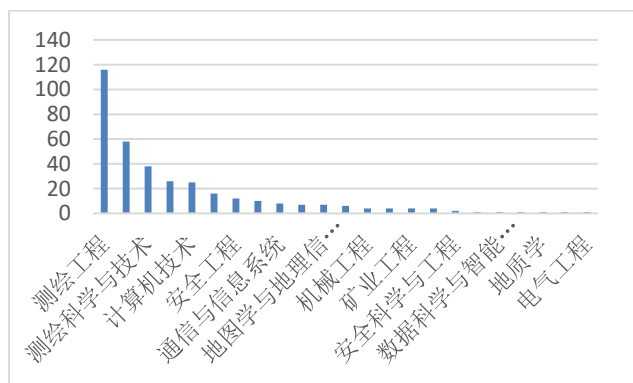


图 1 各专业选课人数分布

3 课程开设思路和教学方法

3.1 开课思路

通识课的开课对象是面向全校各个专业的研究生, 这些学生的学习目的是为了将人工智能技术作为一个工具而非研究对象, 因此教学内容应以介绍面向应用的人工智能技术, 而无需介绍过多的理论、公式等方面的细节, 这是人工智能通识课与人工智能专业课在授课内容方面的一个本质区别。在授课方式方面, 需要考虑学生的学科背景。各个专业的研究生学习基础和各异, 因此, 授课方式要激发各个专业学生的学习兴趣, 帮助学生找到人工智能技术与其结合的关键问题。

新一代人工智能三要素是算法、算力和数据。本课程希望通过讲授深度学习的算法, 借助人工智能企业提供的算力, 通过案例分析来激发学生的学习热情、拓宽学生的人工智能应用思路, 依托学生来源和专业背景扩充人工智能应用领域, 不断扩充数据来源。

3.2 授课内容确定

考虑到研究生的学习目标以及专业背景, 确定了以新一代人工智能的主流技术作为教学内容的为主线。课程内容包括人工智能基本概念、深度神经网络、人工智能应用案例、人工智能前沿技术等内容, 并主要讲授人工智能在计算机视觉、文本处理、语音处理、文字识别等方面的应用。为了激发研究生的创新意识, 还增加了人工智能应用案例和学科竞赛获奖案例分析。考虑到人工智能仍然是一个飞速发展的科学领域, 为了让研究生了解和应用这些技术, 课程加入了人工智能前沿技术和热点技术, 并引导学生进行讨论。

3.3 教学方法设计

由于人工智能技术是当年社会、国家、产业界和学术界关心的热点, 一方面相关内容教学资源广泛而丰富, 另一方面人工智能具有广泛的赋能特质, 与各

个专业和行业都有较好的交叉点, 这也为教学方法的设计提供了很好的灵活性 [6-8]。在教学中采用了辩证式、沉浸式和案例式教学方法。

(1) 辩证式教学

研究生需要有辩证的思维方式。为此, 课程中选用百度公司开发的 AI 能力体验中心平台, 要求学生体验其中的 10 大类、72 项 AI 项目。为了培养研究生的思辨意识, 一方面要求学生自己提供数据进行体验和测试, 另一方面也要求学生给出人工智能处理成功和失败的两类例子, 并分析失败的原因。通过这样的方式, 使研究生正确、全面评判人工智能技术, 也鼓励研究生在后续的学习和研究中对人工智能技术能力缺陷进行改进。

(2) 沉浸式教学

纯理论教学无法展现技术的处理结果, 不易激发学生的学习热情。为此, 课程采用沉浸式教学方法, 带领学生使用百度的人工智能开发平台飞桨 EasyDL 授课, 一方面使学生在操作中完成数据采集、数据标注、模型训练、模型校验、模型部署的人工智能模型全流程开发, 另一方面要求学生分享校验和预测结果, 以直观的方式展现和传播人工智能模型处理结果, 营造了良好的学习氛围。由于该平台操作简单、便于教学, 可以在有限的课时中提高课堂教学效率, 因此有效的加深学生对人工智能技术应用的认识。同时, 不同学生采用的测试对象不同、处理结果各异, 这也激发了学生的讨论热情。教师在教学中也鼓励研究生思考人工智能技术如何与自己的专业和研究领域结合, 帮助学生提高人工智能素养、增强人工智能意识, 孕育各个行业与人工智能结合的种子。

(3) 案例式教学

结合研究生的专业背景和产业发展情况, 在教学中介绍三个方面的案例。第一个方面是人工智能在各个领域的应用案例, 特别是人工智能与本校安全、测绘等强势学科结合的案例。通过分析人工智能在各个领域的应用案例, 帮助学生建立“AI+X”应用创新意识的意识, 鼓励学生将人工智能与自己的研究领域结合, 发现“自己身边”的人工智能创新应用场景。第二个方面是人工智能比赛获奖案例, 既让学生了解学校对于学科竞赛的鼓励政策、激发学生参赛热情, 也讲解案例拓宽学生的参赛思路、建立参赛信心。第三个方面是课赛研转化案例分析, 介绍将一个好的研究课题转化为课程论文、参赛项目和学位论文多种形式成果的示范案例, 鼓励学生将行业需求、项目承担、比赛参与、科学研究、论文撰写等多个方面有机结合起来, 达到事半功倍的效果。

(4) 开发平台选择

算力是人工智能教学中的最重要的要素，目前高校开设人工智能通识课程，算力资源配置是影响发展的瓶颈之一，比如算力设备招投标困难、采购耗时长、速度慢，这些因素极大的影响了高校开设人工智能通识课程的积极性。此外，对于通识课学生而言，安装深度学习框架也是一个较为困难的任务。为了解决算力资源和框架安装问题，在教学中充分利用企业提供的人工智能开发平台进行教学，破解算力难题。课程组与百度、华为等国内知名 IT 企业合作，使用如 EasyDL 平台、MoldeArts 平台进行授课，这些平台代码门槛低、一站式的开发，功能强大、界面友好、使用方便，且提供大量免费的算力资源，可以满足研究生教学任务要求、实现既定教学目标。

3.4 课程考核方案

课程考核注重教学全过程中的能力培养，采用平时考核（10%）、过程考核（20%）和期末考核（70%）三部分对学生进行考核。平时考核考察学生的课堂出勤情况、课堂作业提交情况。过程考核根据人工智能近期热点，设计了 AI 绘画环节，ChatGPT 生成模型应用等环节，培养学生的创新能力、终身学习能力。期末考核要求学生任选题目基于 AI 开发平台进行 AI 模型创作，要求一人一题，每个学生需要完成选题、数据采集、数据清洗、数据标注、模型训练、模型校验、模型部署的全过程，并形成课程报告，这一环节考察学生的 AI 与专业背景结合的创新意识、数据采集和处理能力、方案设计能力、工具使用能力和书面沟通交流能力。根据上述考核方案，可以有效培养研究生的人工智能应用的技术能力和非技术能力。

4 课程改革与创新——课赛研一体化人才培养模式

4.1 课赛结合

笔者及所在团队在讲授深度学习、机器视觉等课程中，注意到这些课程与人工智能紧密相关，但这些课程考核都需要进行考试而非提交课程报告。为此，在教学安排中，将参加相应比赛并撰写创意书作为课程大作业，将最终结果作为课程平时考核的依据，以分数作为杠杆鼓励学生参赛。

教师选择具有实际应用背景价值和潜力的项目，将其抽象、提炼、总结，将其融入人才培养并针对不同学科竞赛进行辅导，取得了良好的育人效果，截至目前指导研究生参加“中国研究生人工智能创新大赛”、“中国高校计算机大赛—人工智能创意赛”、“‘华为杯’人工智能创新应用大赛”、“全国煤炭行业

矿山 AI 大模型大赛”、“中国人工智能创新大赛”并取得了优异的成绩，在国赛、省赛中获奖 20 多项。

4.2 课研结合

选择课程的研究生来自于不同专业，部分优秀学生具有较强的自我驱动能力，会主动参与导师与任课教师的沟通联系，加强授课团队与河南理工大学的安全、测绘、地质等优势特色学科的融合。共同申请科研课题也是本课程的一个特色，目前已经获批的人工智能交叉学科科研项目情况见表 1。这些项目一方面拓展了人工智能应用研究领域，另一方面也为课程提供了丰富的案例来源。

表 1 获批的人工智能交叉应用项目

应用领域	项目名称	项目来源
智慧矿山	AI 视频智能分析在煤矿安全生产中的应用研究	企业委托
环境遥感	基于深度混合图卷积模型的黄河流域河南段碳汇时空变化研究	教育部国际合作项目
环境遥感	黄河流域河南段碳储量时空变化研究	河南省高等学校重点研发项目
农业遥感	基于深度学习的河南省冬小麦种植格局高精度遥感时空变化研究	河南省科技公关项目
地质分析	南海北部新近系生物扰动对油气储层的改造机制研究	国家自然科学基金委
地质分析	基于人工智能的地质薄片显微图像处理技术研究	河南省教育厅
工业质检	基于深度学习的线束端子图像智能分析	河南省科技厅
智慧教育	基于深度学习的中学实验考试视频分析与智能评分	企业委托

在项目的支撑下，激励研究生将比赛结果进行延伸，撰写相关课题的论文，目前相关论文已经发表在《Computers and Electronics in Agriculture》、《IEEE Geoscience and Remote Sensing Letters》、《Remote Sensing》、《光学精密工程》、《农业工程学报》、《农业机械学报》、《Frontiers in Plant Science》、《矿物学报》等国内外重要学术期刊。不仅可以使研究生获得较好的荣誉，还有助于学生顺利通过奖学金评定、博士深造、找工作等个人发展关键节点。团队的课研融合模式，已经形成良好有序的梯队，更易把握人工智能领域知识前沿，在课堂中将提高科学研究能力和知识传授并行贯穿教学全过程，促进课程教学与科研的融合发展。

5 结束语

开设面向多学科/多专业研究生的人工智能通识课还是一个新生事物，处于不断探索的过程。根据前期开课实践，课程在后续的教学中还需要在以下方面进行不断改进：

(1) 不断丰富课程教学案例,一方面加强与校内其他学科和其他校外科研院所的交流合作,发现和提炼人工智能与各个专业/行业结合的创新点和案例,反哺到课程教学中来,不断充实和扩大人工智能应用案例库和学科竞赛获奖案例库。

(2) 根据人工智能发展趋势,增加人工智能前沿技术的讲授和分析。人工智能技术发展日新月异,需要教师持续关注相关领域的前沿进展,经筛选和梳理后加入课堂教学,并组织学生讨论热点技术的优势、特点以及相关领域可能产生的影响。

(3) 持续优化课程教学方式,并根据学生的专业和学院来源选取合适的教学工具和方法,采用合适的教学案例。未来计划在教学中采用低代码的 Paddle X 人工智能开发平台进行教学,允许学生根据处理的问题选取神经网络模型、调整模型训练参数、进行模型压缩和部署,从而提高学生的开发能力和创新能力。

(4) 增加人工智能伦理学相关内容。伴随自主生成式人工智能(Chatgpt 模型)的发展,对于人工智能“发明主体”和“发明客体”角色的属性认定,必然会带来伦理价值观的争议和风险,探索构建以人类伦理价值理念为本的向善人工智能伦理准则也是急需探索的问题。

本文对河南理工大学面向研究生开设的人工智能通识课教学实践进行了总结,对本课程的特色和创新

模式进行阐述,最后对未来改进的方向进行了展望,旨在通过人工智能通识课的开设,加速人工智能技术与现有学科的交叉融合,迅速地大批量培养“X+AI”应用复合型人工智能高级人才,助力以法律、伦理保障人工智能造福全社会。

参 考 文 献

- [1] 喻琬琪,杨燕.基于人工智能与轨道交通实践课程的创新探索[J].计算机技术与教育学报,2021(09):88-91.
- [2] 芦碧波,郑艳梅,陈艳丽,朱世松.新一代人工智能浪潮下的深度学习课程开设路径分析[J].计算机教育,2019(10):151-154+162.
- [3] 教育部 国家发展改革委 财政部印发《关于“双一流”建设高校促进学科融合 加快人工智能领域研究生培养的若干意见》的通知[J].中华人民共和国教育部公报,2020(Z1):59-62.
- [4] 鲁南,吴子怡,詹祥,黄晓光.多学科交叉融合背景下专业学位创新型研究生培养现状研究[J].中国多媒体与网络教学学报(上旬刊),2022(11):92-95.
- [5] 向涛,杨吉云,廖晓峰.人工智能时代下通识教育对研究生综合素养的育化作用[J].高教学刊,2022,8(01):1-4.
- [6] 张海生.人工智能赋能学科建设:解释模型与逻辑解构[J].高校教育管理,2023,17(03):42-50+75.
- [7] 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.
- [8] 汤佳梅,周晓宏.高职院校人工智能与信息技术应用公共课的互动式思政教学探索与实践[J].计算机技术与教育学报,2022,10(2):83-87.