

面向智能交通的人工智能课程教学设计与实践*

黄晓辉 熊李艳 喻佳 曾辉

(华东交通大学信息工程学院 江西南昌 330013)

摘要:近年来,随着人工智能技术快速发展以及在各行各业的普及,人工智能课程也成了各大高校计算机相关专业基础课程之一。然而,当前人工智能课程设计大都内容非常庞杂,缺少与学校或专业定位相关的课程设计。针对该问题,本文结合我校专业定位,提出了面向智能交通的人工智能课程设计思路,并具体介绍课程设计内容以及教学实践。

关键词:人工智能 智能交通 教学改革 课程设计

中图分类号: G642; TP18-4 **文献标识码:** A

DOI: 10.12218/j.issn.2095-4743.2022.39.091

近年来,随着人工智能技术在制造、交通、金融、通信等各行各业中的广泛运用,人工智能系统已经成为社会、企业、个人日常生活的基础性资源,为社会和企业带来巨大的价值^[1]。因此,国家对人工智能技术的发展和人才培养越来越重视。2017年,国务院出台了《国务院关于印发新一代人工智能发展规划的通知》,引导高校聚焦科技前沿技术,提高人工智能领域的创新、人才培养和项目落实等能力,为我国新一代人工智能发展提供战略支撑。在人工智能领域的竞争中,主要体现为人才的竞争。然而,我国人工智能人才缺口超过500万,供求比率达到1:10^[2]。为了配合国家人工智能发展战略,满足人工智能高速发展过程中的人才需求,2018年,教育部研究制定了《高等学校引领人工智能创新行动计划》,并鼓励各大高校设立人工智能专业,进一步完善中国高校人工智能学科体系。

然而,人工智能课程作为人工智能专业的基础课程,现有的人工智能教学内容非常庞杂、理论性较强,缺乏与学校或专业定位相关设计相结合的教学范例,容易使学生感觉人工智能课程过于理论和抽象,缺乏实际用途,本质上不是以学生为中心,以产出为导向,并持续改进的教学方式^[3]。针对该问题,以下结合我校专业定位,提出了面向智能交通的人工智能课程设计思路,给出课程具体设计,并且介绍了教学实践过程。

一、专业定位与课程教学

越来越多高校设立人工智能学院和开设人工智能和大数据相关专业,因此,急需研究一种适合各高校定位或行业特色的人工智能课程的教学方法。然而,传统的人工智能教学方法仍然存在很多急需解决的问题^[4],主要表现为:传统方

法主要以教师传授知识点为重点,缺乏面向学生为中心的课程架构设计;课堂教学与现实应用的脱节,缺乏以产出为导向的评价机制以及方法;人工智能技术迭代更新非常快,传统教学方法缺乏对课程知识架构、评价方式等方面的持续改进机制以适应快速的技术迭代;课程内容设计缺乏与学校专业定位相结合,教学内容设计基本千篇一律。

本教学改革主要围绕以下目标:①以工程教育认证模式为标准,在实际问题基础上,为人工智能课程设计以产出为导向的评价机制以及方法,同时能够适应于人工智能技术快速迭代的特点,能够在知识架构和评价方式上进行持续改进。②融入思政元素,使学生理解人工智能道德在整个计算机领域起到越来越重要的作用,激发学生的工程伦理意识。③紧扣行业发展需求,以现实场景下的复杂工程问题为导向,强调科学、技术、工程与数学等多门学科的交叉融合,探讨培养学生解决真实复杂工程问题能力的教学方法。

我校的定位是以交通为特色,各专业主要围绕着交通行业进行学科建设,培养学生也是主要面向交通行业方向就业。因此,落实到各门课程的教学上,也尽量与交通行业相结合,教学案例主要以交通为背景。而人工智能可以运用到交通行业的方方面面。为此,本教学改革实践打破了传统的单纯以知识点传授的方式,转变为以交通为背景,以项目为驱动的人工智能教学方式。

二、面向智能交通的人工智能课程设计

结合交通行业和人工智能课程特点,依据工程认证培养目标,本课题将人工智能课堂教学与交通行业案例有机结合的方式,制定符合高校现状的教学实施优化方案。具体来

*基金项目:江西省教学改革项目,工程教育认证背景下基于大概念的STEM项目式教学改革研究——以《人工智能》课程为例,JXJG-21-5-39;华东交通大学课堂教学改革项目,工程认证背景下面向智慧交通的《人工智能导论》课程教学改革研究,1103621063,国家自然科学基金,基于时空信息深度融合学习的共享出行流量预测,62062033。

说, 课程设计流程包含四部分: 交通行业与人工智能课程特点研究、课程教学框架设计、教学与项目实践、效果评价以及经验总结。各部分的关系如图1所示, 其中总结和研究交通行业和人工智能课程特点以及该课程在计算机相关专业和人工智能专业中的位置是课程开展的基础。在此基础上进行课程教学的框架设计, 包含理论课程和教学案例设计, 然后总结出课程教学的课件。在教学和项目实践中, 需要组织课程教学, 并安排项目组根据课程教学与讨论组织项目开发。通过教学效果和项目运行效果对整个课程进行评价。最后, 总结教学和项目运行经验, 修正课程和项目设计(图1)。

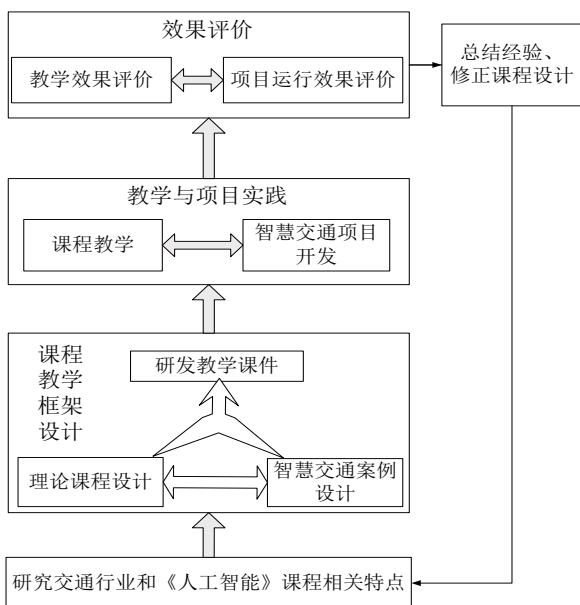


图1 面向智能交通的人工智能课程设计流程

1. 课程教学框架设计

人工智能的课程教学框架包含理论课程和项目案例设计。在每一个知识模块或知识点的教学中, 探索以解决交通问题的案例为导入方式, 总结出整个课程的课件。课程主要包含的内容见表1所列。对于每个主要模块都设计一个与交通相关的实践项目引导学生思想如何解决现实生活中的复杂工程问题。

第2章主要涉及人工智能中的知识表示, 在项目实践中, 重点讲述有关交通中各种特征以及状态信息如何用人工智能的知识表示方法来刻画。第3和第4章, 主要讲述人工智能中的搜索问题, 该问题与智能交通中的最优路径推荐问题密切相关。因此, 实践项目是交通路径的最优化推荐。第5章主要阐述实验人工智能的核心方法——机器学习, 重点介绍机器学习的基本概念以及最基本的方法, 实践项目是利用机器学习的基本方法来预测交通流量。第6章进一步学习机器学习中进阶的方法: 神经网络; 在实践项目中, 采用神经网络的方法来改进第5章中的交通流量预测的精度。接下来, 第7章讲述人工智能中另一类重要问题: 强化学习; 并利用强化学习解决智能交通中的共享单车和网约车的调度问题。在最后一章中, 综合前面所学的知识 and 项目实践架构出一个共享单车服务平台或者网约车服务平台, 见表1所列。

2. 以产出为导向的评价

教学效果评价对教学活动开展发挥着重要的引导作用, 是鼓励教学方法改革, 提高教学效果的重要手段。建立基于产出的课堂教学评价体系是推动高校课堂教学改革和提升教

表1 面向智能交通的人工智能课程安排

章节	主要内容	实践项目	章节	主要内容	实践项目
1. 概论	1. 人工智能的定义; 2. 主要研究内容; 3. 运用场景	无	5. 机器学习	1. 机器学习的基本概念; 2. 机器学习的基本步骤; 3. 线性回归; 4. 逻辑回归; 5.K-means聚类	基于线性回归的站点流量预测
2. 知识表示	1. 产生式表示方法; 2. 谓词逻辑方法; 3. 表示学习方法; 4. 知识图谱方法	地图兴趣点表示学习	6. 神经网络	1. 神经网络的基本结构; 2. 反向传播算法; 3. 卷积神经网络; 4. 循环神经网络	基于神经网络的站点流量预测
3. 搜索技术	1. 回溯搜索; 2. 图搜索; 3. 启发式搜索	两个位置的最短路径搜索	7. 强化学习	1. 强化学习的结构; 2.Q方法; 3. 深度强化学习; 4.Actor-Critic算法	基于强化学习的车辆调度算法
4. 博弈树搜索	1. 与或图搜索; 2. 最大最小搜索; 3.Alpha-beta剪枝	基于alpha-beta剪枝的对抗搜索	8. 人工智能在交通中的运用	1. 智能交通系统; 2. 共享单车调度系统; 3. 网约车调度系统	智能交通系统集成

师教育教学能力的重要手段。本教学改革的效果评价包含课堂教学评价和项目运行评价。课堂教学效果评价通过学生评教、学生成绩,以及与历届学生教学效果的众向对比完成。

学生的复杂问题解决能力通过项目实践进行评价,主要的评价内容包含项目的需求分析报告会,项目成本分析、项目市场及盈利分析、架构设计报告会、项目开发讨论会,核心算法准确率评测、系统运行评测以及项目总结报告。评价方式主要采用组内自评、组间互评、教师评价、机器评价等方式。组内自评主要针对系统内部模块或系统的细节部分进行评价。这部分除了开发人员外,其他人员较难理解。组间互评主要针对系统的功能模块进行评测。教师可以参与任何阶段的评测,但主要精力集中在总结模块和核心方法模块上。机器则主要评价一些可量化的指标,如精度、速度等。

3. 持续改进

缺乏有效的总结和反思,不仅影响学生对知识的深层理解,以及教学目标的最终达成,也不利于教师进行教学重新设计,影响教学水平提高。持续改进是通过总结课堂教学和项目实践过程中的成功和失败做法,并提出针对性的改进措施。经验总结可以把教师和学生看成合作学习的共同体,通过共同体中教师与学生的成功分享、失败总结,实现合作学习和共同提高。

通过项目实践,学生不但能获得能力培养,还能在团队协作精神、工程认知、企业需求和环境认知等方面形成一定的认知能力。为此,需要在项目执行过程中,不断总结经验,反思教学和项目中的问题,然后重新修改课程设计和项目设计,进一步提高人工智能课程的教学水平,并给其他类似课程提供参考依据。

结语

综上所述,本文介绍了一种结合学校专业定位课程教学

方式:面向智能交通的人工智能教学改革课程的设计与实践,包含课堂教学和项目实践两部分。并且,在此基础上,介绍了本教学改革的评价方式和持续改进机制。

参考文献

- [1]崔艳.人工智能对制造业就业的影响及应对研究:来自微观企业和劳动者调查数据[J].当代经济管理,2022,44(03):59-66.DOI:10.13253/j.cnki.ddjjgl.2022.03.008.
- [2]彭景晖,刘博超.人工智能人才缺口大,且看专家学者怎么说[N].光明日报.2018-02-04
- [3]李志义,赵卫兵.我国工程教育认证的最新进展[J].高等工程教育研究,2021(05):39-43.
- [4]胡秀华,王长元,王亚文,陈芳.基于学科前沿与实践应用的人工智能课程教学改革研究[J].计算机教育,2019(09):159-163.

作者简介

黄晓辉(1984.11—),男,副教授,博士,硕导,主要研究方向为机器学习、数据挖掘。

熊李艳(1968.9—),女,江西南昌人,华东交通大学,副教授,硕士生导师,研究方向:人工智能、大数据挖掘;

曾辉(1981.5—),男,江西赣州人,华东交通大学,副教授,硕士生导师,研究方向:人工智能、机器学习;

喻佳(1973.10—),女,江西南昌人,华东交通大学,副教授,研究方向:人工智能、数据挖掘。