

工程教育专业认证视域下人工智能类课程教学资源构建问题与对策

王 伟, 雷晓艳, 张 鸽, 李鹏飞, 罗 振

周口师范学院网络工程学院, 河南 周口

收稿日期: 2024年11月1日; 录用日期: 2024年11月29日; 发布日期: 2024年12月9日

摘 要

在工程教育专业认证视域下, 人工智能类课程教学质量的提升依赖于科学、合理的教学资源构建。为此, 依据“产学研融合、科教融汇”的教学理念, 本文着重对人工智能类课程教学资源构建存在的问题进行分析, 进而从“双创”平台建设、在线实践教学与质量分析平台研发、多层级教学案例构建三个维度对人工智能类课程“产学研创”一体化教学资源构建方法进行探索。实践证明, 本方法可有效解决人工智能类课程创新创业与教学脱节、实践教学评估体系不完善、教学内容更新滞后等问题, 进而可极大地提升学生的学习、创新与实践能力。

关键词

人工智能类课程, 在线实践教学平台, 教学资源构建

Problems and Countermeasures for the Construction of Teaching Resources of Artificial Intelligence Courses from the Perspective of Engineering Education Professional Certification

Wei Wang, Xiaoyan Lei, Ge Zhang, Pengfei Li, Zhen Luo

School of Network Engineering, Zhoukou Normal University, Zhoukou Henan

Received: Nov. 1st, 2024; accepted: Nov. 29th, 2024; published: Dec. 9th, 2024

Abstract

From the perspective of engineering education professional certification, the improvement of the

文章引用: 王伟, 雷晓艳, 张鸽, 李鹏飞, 罗振. 工程教育专业认证视域下人工智能类课程教学资源构建问题与对策[J]. 教育进展, 2024, 14(12): 239-245. DOI: 10.12677/ae.2024.14122259

teaching quality of artificial intelligence courses depends on the construction of scientific and reasonable teaching resources. Therefore, according to the teaching concept of “integration of industry and academia, integration of science and education”, this paper focuses on the analysis of the existing problems in the construction of teaching resources for artificial intelligence courses, and then explores the construction method of industry-university-research-innovation integrated teaching resources for artificial intelligence courses from three dimensions: the construction of innovation-entrepreneurship platform, research and development of online practical teaching and quality analysis platform, and construction of multi-level teaching cases. Practice has proved that this method can effectively solve the problems of disconnection between innovation-entrepreneurship and teaching, imperfect practical teaching evaluation system, and lagging update of teaching content in artificial intelligence courses, and can greatly improve students’ learning, innovation and practice ability.

Keywords

Artificial Intelligence, Online Practice Teaching Platform, Construction of Teaching Resources

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

全面深化数据科学与大数据技术、智能科学与技术等新工科专业人工智能类课程改革，对工程教育专业认证视域下培养大数据、人工智能等领域高素质、创新型人才与培育相关产业发展新动能具有重要的意义。在实际中，由于大数据、人工智能等技术的迅猛发展与相关产业对人才的迫切需求，人工智能类课程教学资源构建普遍存在创新创业与教学脱节、实践评估体系不完善、教学内容更新滞后等问题，严重影响着学生学习、创新与实践能力的有效提升。

2019 年，国家发展改革委、教育部等六部门联合印发的《国家产教融合建设试点实施方案》指出“深化产教融合，促进教育链、人才链与产业链、创新链有机衔接，是推动教育优先发展、人才引领发展、产业创新发展、经济高质量发展相互贯通、相互协同、相互促进的战略性举措。”根据此指导思想，在“产学研创”一体化框架下构建人工智能类课程教学资源将是提高人工智能类课程教学质量的关键。整体上而言，“产学研创”一体化教学资源[1][2][3]主要突出企业、高校以及科研机构之间的合作与交流(如创新创业教育、联合申报项目、创新平台建设等)，实现资源共享、优势互补，推动科技成果的转化与产业的升级以及科技创新与产业发展的融合[4][5]，进而可有效增强人才培养的实效性与适应性，提高人才的学习、创新与实践能力。

为此，本文首先对人工智能类课程教学资源构建存在问题进行剖析，然后提出“产学研创”一体化教学资源构建与应用方法。

2. 人工智能类课程教学资源存在的问题

人工智能类课程由于涉及算法创新、项目实训等特有的教学环节设计，通常需要数量充足、类型多样、技术先进、更新及时的教学资源(如实训项目、新形态教材、创新创业平台等)，否则将难以实现预期教学目标。目前，国内一些高校虽已在校企合作、创新教育等方面进行了产教融合与科教融汇相关的教学改革[6][7]，但未充分考虑人工智能类课程资源的构建，具体体现在以下几个方面。

2.1. 创新型实训项目不足

项目化教学是提高学生实践与创新能力的有效方法,与产业发展相关的创新型实训项目有助于培养学生的创新思维与开拓精神。当前,人工智能类课程教学普遍存在创新型实训项目不足的问题,其原因在于:1)企业未充分考虑地方产业发展与政府支持或发展理念与高校人才培养定位存在偏差,难以承担相应的创新型实训项目。2)企业虽有与高校协同育人的意愿以联合申报创新型实践项目,但由于投入经费后短期未见成效或高校人才输出不稳定等原因,往往难以实现。3)企业以短期盈利为目的或未考虑到人才培养的长期性,未形成行之有效的人才培养长效机制,导致项目化教学中出现多主体参与度不足、教学评价标准不合理等问题,难以促进创新型实践项目在教学中的持续融入。

2.2. 在线实践教学平台不完善

人工智能类课程涉及大量的数据处理与复杂的算法设计,很多实验可能无法在有限的实验课时完成。为此,通过“虚实结合、优势互补”的原则构建在线实践教学平台则可有效地拓展课堂空间,进而使学生有充分的时间进行算法创新。当前,人工智能类课程在线实践教学平台主要存在三个方面的问题:1)功能单一且开放性与协作性较差,难以提升学生的自主学习、实践与创新能力;2)实验资源匮乏且无法自动更新,难以持续性地优化;3)实践教学评价体系缺少实践过程的跟踪与问题的溯源,不但难以及时发现实践教学问题,而且无法实现个性化的实践指导。

2.3. 教学内容设置不合理

人工智能技术涉及较多学科的交叉且发展较快,人工智能类课程教学内容必须随之更新以突出时效性与实用性,否则将不利于提升学生的专业技能与创新能力。当前,人工智能类课程教学内容设置主要存在三个方面的问题:1)知识与技术更新滞后,教学内容过于简单,无法突出人工智能技术的根本原理,进而无法实现学生高阶思维与创新能力的培养。2)多层级教学案例不足,未兼顾学生基础的差异,无法体现“以学生为中心”的个性化教学。3)理论与实践融合度低,工程训练与科学研究脱节,无法促进学生对于算法原理的理解与实践能力的提升。

3. 人工智能类课程教学资源构建方法

提高人工智能类课程教学质量的基础在于构建可有效提高学生学习、创新与实践能力和工程素养的教学资源。如图1所示,本文以推进人工智能与地方经济融合发展为导向,以培养学生知识、能力与素养为目标,构建了以“双创”平台建设、在线实践教学与质量分析平台研发与多层级教学案例构建三者循环优化的“产学研创”一体化人工智能类课程教学资源构建框架,其基本运行模式简要描述如下:

1)“双创”平台建设:根据社会需求,校企共建“双创”平台,学生在“双创”活动中通过发现问题、选取案例学习与解决问题三个环节之间的迭代,突出项目化教学的持续优化。

2)在线实践教学与质量分析平台研发:根据实践教学需求,师生共同参与在线实践教学与质量分析平台研发,突出学生的综合能力与工程素养的培养。

3)多层级教学案例构建:不同层次的学生根据不同层级的案例学习算法原理并进行算法创新,突出学生针对专业理论与知识的自主学习。

3.1. “产学研创”迭代发展式“双创”平台建设

校企通过共建“双创”平台,可以以产业发展需求为导向实现技术研发、人才培养、产品应用等过程的协同创新与相关资源的集中优化。在此过程中,如图2所示,应充分考虑企业的项目管理经验、高

校教师的理论基础以及人才培养的层次与类型等多元化的因素，共同构建良性互动的“产学研创”迭代发展式生态环境，具体体现在以下三个方面。

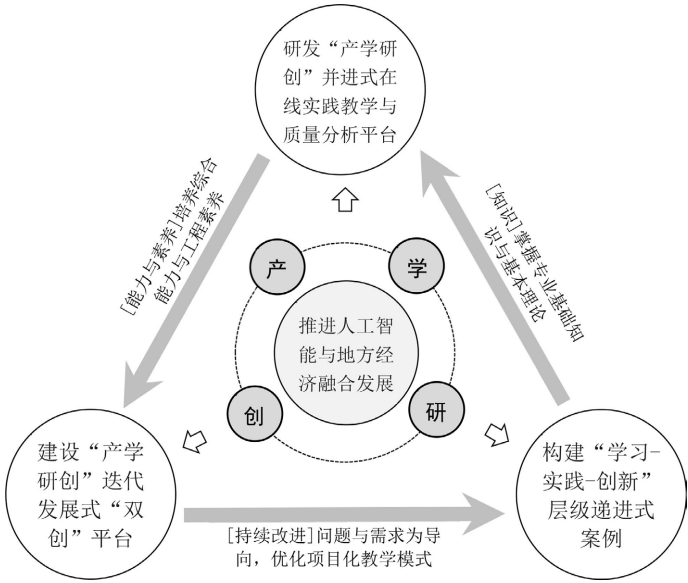


Figure 1. The construction framework of the integrated teaching resources of “industry-university-research-innovation” for artificial intelligence courses
图 1. 人工智能类课程“产学研创”一体化教学资源构建框架

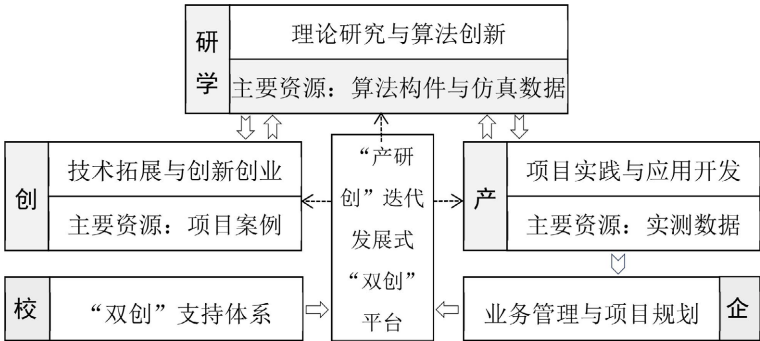


Figure 2. The construction framework of the innovation-entrepreneurship platform with the iterative development of “industry-university-research-innovation”
图 2. “产学研创”迭代发展式“双创”平台建设框架

3.1.1. 以“优势互补、合作共赢”原则促进“产学研创”深度融合

在“双创”平台建设中，学校具有人才培养定位与“双创”支持体系构建的优势，而企业具有项目规划与业务管理的优势，双方应首先根据人才需求在顶层设计中明确人才培养的层次与类别，进而保障后续创新型实训项目申报与实施、理论研究与算法创新、项目实践与应用开发、应用拓展与创新创业等环节有效衔接。

3.1.2. 以工程应用引导“双创”支持体系构建

“双创”支持体系是“双创”平台建设运行的基础，对于人工智能类课程，应按照工程应用引导与创新思维训练并进的培养思路，构建以工程问题驱动的专业技能训练、工程应用研发、“双创”能力

培养等层次递进式“双创”支持体系；其中，项目实践与应用开发是目标，技术拓展与创新创业是核心，而算法理论学习与创新设计则为基础，支撑前两者的运作。

3.1.3. 以产业需求促进“双创”平台迭代式发展

项目实践与应用开发的最终目的在于解决产业发展相关问题，也是企业发展的原动力。通过“研学”环节的算法创新以及“产创”环节相关资源生成与需求增长，持续更新教学资源与完善“双创”支持体系，进而促进“产学研创”迭代式发展与“双创”平台持续完善。

3.2. 在线实践教学与质量分析平台研发

人工智能类课程实践教学应突出实践教学创新与实践过程的跟踪与评估，因而，以教学资源共享与项目协作管理为基础，以实践教学创新为核心，师生共同研发在线实践教学与质量分析平台，有助于学生在实践中深化算法原理的理解并培养其主动探究的能力[8]。在此过程中，如图3所示，应充分考虑学生项目实践与理论学习、项目分工与课程考核、过程跟踪与教学效果等之间的关联，具体体现在以下两个方面。

3.2.1. “产学研创”并进，提升学生的学习、实践与创新能力

在研发在线实践教学与质量分析平台中，应以“产研”促“学创”、以“学创”增“产研”，从实验数据构造(学生认知能力培养)、算法创新(学生创新能力培养)与算法应用(学生实践能力培养)三个层面引导学生完成相应的任务，突出学生的主体学习地位。

3.2.2. 全过程跟踪，突出实践教学的形成性评价

通过项目化教学的协作管理实现实践项目、实验数据与算法构件等教学资源的共享，同时通过不同教学环节相应实验结果的即时展现以及算法创新与实际应用之间的相互验证与促进，实现过程性评价与形成性评价的有机结合以及以教学问题反馈与教学方法改进为导向的精准教学质量分析。

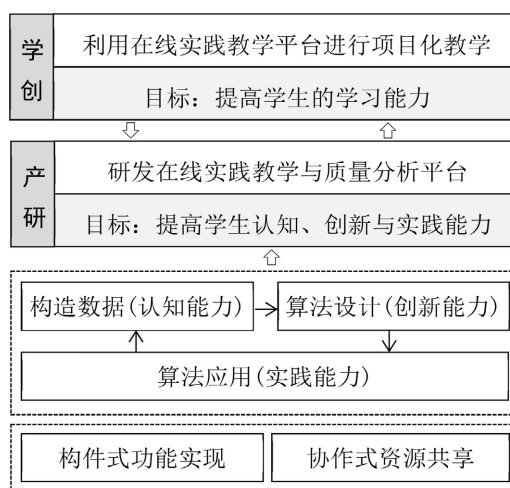


Figure 3. The framework of the online practical teaching and quality analysis platform with the simultaneous progress of “industry-university-research-innovation”

图 3. “产学研创”并进式在线实践教学与质量分析平台框架

3.3. 多层级教学案例构建

人工智能类课程教学案例应融合不同种类与层次的资源(如数据、源码、论文等)以适应不同层次的学

生进行自主学习；因而，以多主体参与式教学生态建设为基础，以新形态教材开发为着力点，构建“学习 - 实践 - 创新”层级递进式教学案例，有助于促进学生自主进行知识拓展并实现教学案例的持续优化。在此过程中，如图 4 所示，应充分考虑新形态教材内容设置、教学案例的运用及拓展，具体体现在以下三个方面：

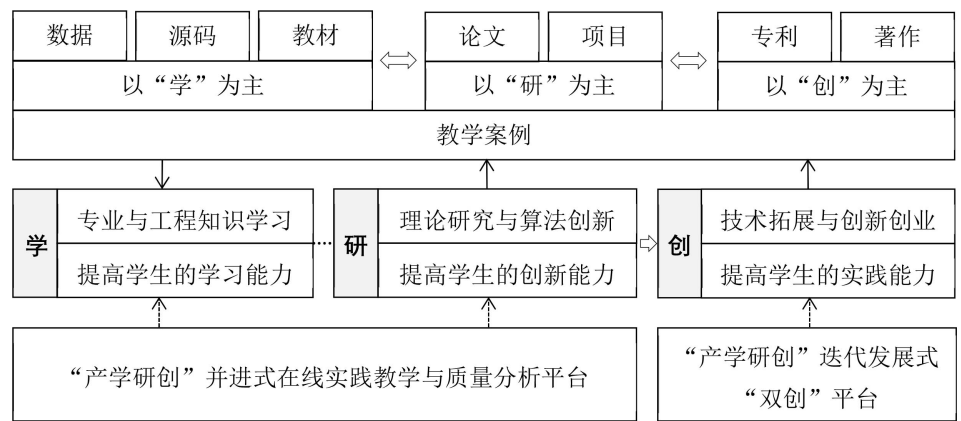


Figure 4. The hierarchical framework of “learning-practice-innovation” for constructing teaching case
图 4. “学习 - 实践 - 创新”层级递进式教学案例构建框架

3.3.1. 通过“学习 - 实践 - 创新”层级递进方式设计新形态教学案例

根据人工智能类课程特点，应从专业与工程知识学习、理论研究与算法创新以及技术拓展与创新创业三个层级设置新形态教材案例，突出学生学习、创新与实践能力的提升与工程素养的培养。

3.3.2. 通过问题驱动方式持续更新与融合教学案例

在项目化教学的基础上，应以“学研”拓展“双创”的广度与深度，通过问题驱动方式实现教学案例的持续更新，通过项目化教学模式创新实现不同层级教学案例的有机融合。

3.3.3. 通过多主体参与式教学生态构建实现教学内容的拓展

在“产学研创”的不同环节，应通过学生、教师、专家共同参与项目的规划、实施与评估，构建课内向课外延展、教材向文献延展、被动学习向主动创新转变的多主体参与式教学生态。

4. 主要特色与应用成效

人工智能类课程“产学研创”一体化教学资源构建以项目化教学模式创新为导向，以学生学习、实践与创新等综合能力提升与工程素养培养为目标，实现了平台、案例等不同类型资源的多元集成、协作共享与持续优化，其主要特色如下：

- 1) 通过校企共建“产学研创”迭代发展式“双创”平台，实现了教师、学生与专家多主体参与的项目化教学模式创新，促进了教师引导与学生个性化学习的统一。
- 2) 通过“产学研创”并进式在线实践教学与质量分析平台研发，促进了学生工程规划与思维能力的提高，同时通过实践教学全过程跟踪评估实现了教学问题的及时反馈，促进了教学方法改进。
- 3) 通过“学习 - 实践 - 创新”层级递进式教学案例构建，促进了学生对抽象算法理论的理解并引导其根据具体问题对算法进行持续创新，进而促进了其学习、创新与实践能力的提高。

近两年，人工智能类课程“产学研创”一体化教学资源构建方法在本单位数据科学与大数据技术、智能科学与技术等新工科专业的应用中取得了较好的成效，不但教师教科研成果质量与数量明显提高，

而且学生学科竞赛与创新创业中的获奖等级与数量以及就业率与考研率也明显提升。例如,在“双创”平台建设中,根据地方产业发展需求,与地方政府与企业共建了大数据应用创新联合研发中心、物联网应用联合研发中心、人工智能联合研发中心、智慧教育联合研发中心等7个“双创”平台,承担智慧农业、文化遗产数字化保护等领域产学研项目31项,取得了良好的经济效益;在此基础上,通过师生研发教学资源管理平台,分级分类整合了包括论文、源码、数据、教材、专利、专著、软件著作权等多种资源,通过共享、创新、优化、更新等方式实现教学案例持续优化,极大地提高了师生教学、科研、学习的积极性。在实践教学过程中,师生共同研发了机器学习虚拟仿真实验平台、课程目标达成情况分析平台、师范生教学技能评价平台等9个在线实践教学与质量分析平台并投入使用,通过实践教学过程跟踪、考核与分析,有效提高了课程的教学质量。

5. 结论

人工智能类课程教学资源建设是提高大数据、人工智能等专业人才培养质量的基础,在“产学研创”一体化框架下通过“双创”平台建设、在线实践教学与质量分析平台以及多层级教学案例构建三个维度构建人工智能类课程教学资源,可以根据产业发展需求与人才培养定位通过项目化教学模型创新的方式促进学生对知识的理解与运用,进而实现其综合能力的提升;此外,在突出学生自主学习的基础上,可以通过不同类型资源的集成、共享与创新以及实践教学的全过程跟踪评估,构建以技能训练、实践体验、能力转化三个环节递进发展的人才培养机制,进而可促进人才培养质量的有效提高。

基金项目

国家自然科学基金面上项目:扩散模型框架下高精度古建筑局部结构解析与重建方法研究(62472464);河南省高等教育教学改革研究与实践项目:工程教育认证视域下AI赋能本科课堂形成性评价的研究与实践(2024SJGLX0465);周口师范学院课程思政教育教学改革研究项目:新工科背景下数据库系统课程思政建设与实践(SZJG-2024023);河南省科技攻关项目:城市“低慢小”目标单帧-多帧-多站空时分集防控技术研究(232102320066)。

参考文献

- [1] 沈宇航. 产学研深度融合下推进校企协同创新的思考与实践[J]. 中国科技产业, 2022(10): 48-50.
- [2] 王绍丹, 裴庭伟. 创新创业模式下高校产学研合作技术创新研究[J]. 创新创业理论研究与实践, 2022, 5(19): 178-181.
- [3] 张阳. 人工智能视域下高职院校产学研用协同创新机制研究[J]. 教育与职业, 2022(14): 58-63.
- [4] 李富, 曲荣军, 齐兴田. 地方应用型高校产学研协同创新模式研究——以佳木斯大学为例[J]. 继续教育研究, 2022(10): 73-77.
- [5] 田甜. 产学研协同创新的理论研究模式——基于“三论三体”的分析框架[J]. 产业创新研究, 2022(12): 154-156.
- [6] 商惠敏. 产学研协同创新信息生态链模型的构建及优化[J]. 科技创新发展战略研究, 2021, 5(6): 58-64.
- [7] 张静静, 樊响, 李剑玲. 协同创新视角下产学研合作模式的发展路径——基于国内相关指标数据测评及比较分析(2012-2020)[J]. 中国高校科技, 2022(4): 55-60.
- [8] 王伟, 单慧, 雷晓艳, 秦东霞. 人工智能类课程在线实践教学平台构建研究[J]. 创新教育研究, 2023, 11(6): 1310-1317.