

博士研究生人工智能基础课程中的跨学科教学模式

孔维超¹, 王建军^{2*}

(¹ 重庆交通大学 数学与统计学院, 重庆 400000; ² 西南大学 数学与统计学院, 重庆 400700)

摘要: 随着人工智能技术的迅速发展, 培养高水平人工智能人才已成为国家战略任务。该研究探讨博士研究生人工智能基础课程中的跨学科教学模式, 通过计算机、数学等传统理工科与医学、金融等非工科领域的课程融合, 优化课程内容、创新教学模式和加强跨专业协同, 构建面向博士研究生的跨学科人工智能教学体系, 为人工智能基础课程教学改革提供参考。

关键词: 人工智能基础; 教学改革; 博士研究生; 跨学科教学

DOI: <https://doi.org/10.71411/jyyjx.2026.v1i6.1576>

Exploration of Interdisciplinary Teaching Models in Foundational Artificial Intelligence Courses for Doctoral Students

Kong Weichao¹, Wang Jianjun^{2*}

(¹ Chongqing Jiaotong University, School of Mathematics and Statistics, Chongqing, 400000, China; ² Southwest University, School of Mathematics and Statistics, Chongqing, 400700, China)

Abstract: With the rapid advancement of artificial intelligence technologies, cultivating high-level AI talent has become a national strategic priority. This study explores interdisciplinary teaching models within foundational artificial intelligence courses for doctoral students. By integrating curricula from traditional science and engineering disciplines such as computer science and mathematics with those from non-engineering fields such as medicine and finance, the study aims to optimize course content, innovate teaching approaches, and strengthen cross-disciplinary collaboration. The goal is to build a comprehensive interdisciplinary AI teaching system for doctoral education, providing theoretical and practical insights for the reform of foundational AI course instruction.

Keywords: Foundational artificial intelligence; Teaching reform; Doctoral students; Interdisciplinary teaching

基金项目: 重庆市研究生教育教学改革研究项目 (项目类别: 重点项目; 项目编号: yjg242009; 项目名称: 人工智能基础理论课程教学模式探讨研究)

作者简介: 孔维超, 女, 博士, 讲师, 主要方向: 人工智能教学方法设计

王建军, 男, 博士, 教授 (研究员), 主要方向: 人工智能教学理论与方法研究,

通讯作者: 王建军, 通讯邮箱: wjj@swu.edu.cn

引言

引言内容。近年来,人工智能(AI, Artificial Intelligence)技术迅猛发展,已成为引领新一轮科技革命和产业变革的核心驱动力,在经济、医疗、教育、交通等多领域展现出深远的变革潜力与广阔的应用前景。国家层面高度重视人工智能的战略发展,先后出台《新一代人工智能发展规划》和《关于加快构建全国一体化大数据中心协同创新体系的指导意见》等重要政策文件,明确将人工智能作为提升国家自主创新能力和核心竞争力的关键支撑。在此背景下,培养具备前沿视野与综合能力的高水平人工智能人才已成为国家战略实施的核心任务^{[1][2][3]}。

为响应国家号召,全国各高校积极推进人工智能人才培养体系建设,广泛设立相关专业与课程。作为该体系中的核心与先导内容,人工智能基础课程不仅广泛应用于计算机、数学、电子信息等理工类学科,还逐步拓展至医学、农业、金融等非工科领域,成为支撑“科技自立自强”战略、服务国家高质量发展的重要教学平台。特别是在博士研究生教育阶段,人工智能基础课程不仅是高层次人才专业知识的重要载体,更在促进学科交叉融合与提升科研能力方面发挥着推动作用。如何通过优化教学内容、创新教学模式、强化跨专业协同,构建具有前瞻性和适应性的跨学科教学体系,已成为当前人工智能高层次教育改革亟待深入探索的关键问题^{[4][5][6]}。

1 博士研究生人工智能基础课程现存问题

1.1 课程体系结构不清与内容更新滞后

博士研究生人工智能课程内容涉及线性代数、概率统计、优化理论、算法设计、机器学习、神经网络等多个基础模块,具有高度综合性和抽象性。然而当前课程在知识体系构建上仍面临显著问题。一方面,不同知识点之间缺乏逻辑衔接,内容呈现出碎片化,难以构建系统化的认知结构;另一方面,课程更新速度滞后于人工智能技术发展的节奏,教学内容与最新科研进展之间存在明显脱节。此外,非计算机专业的博士生由于数学基础差异和背景限制,更易在理解算法原理和模型机制上产生困难,进一步加剧知识吸收与迁移的障碍^{[7][8][9][10]}。

1.2 教学模式单一,缺乏交互与研究导向

当前博士阶段人工智能课程多数仍采用“讲授式+考核式”传统教学范式,教学过程缺乏交互性与启发性,未能有效激发博士生的研究兴趣与探索精神。课程普遍偏重理论推演,忽视与实际应用场景的联系,导致博士生在将抽象概念转化为科研方法时出现“知而不会用”的困境。同时,教学设计未充分考虑博士生的研究特性与专业差异,缺乏研讨式教学、项目驱动式学习与跨学科团队协作等方法支持,难以满足博士生的个性化学习需求与科研能力提升目标^{[11][12][13]}。

1.3 学科交叉融合机制薄弱

在博士阶段,人工智能往往被视为赋能工具服务于各专业领域科研。但当前课程缺乏将 AI 技术与学生原有研究方向(如医学、教育、环境、经济等)深度融合的有效机制。学科间壁垒依然存在,不同背景的博士生在课程学习中难以实现知识互动与协同创新。教师团队亦多由计算机或数学背景人员组成,跨学科教学经验不足,无法为学生提供具有多学科视角的问题引导与方法支持。这一问题直接制约了博士生将 AI 方法迁移应用于具体科研任务中的能力发展^{[14][15][16][17][18]}。

1.4 教学资源匮乏与支撑系统不健全

高水平人工智能课程建设需依赖完善的资源体系支撑，但当前存在教材建设滞后、案例资源匮乏、平台支撑不足等突出问题。教材内容多为基础性或工程类材料，难以覆盖博士研究阶段所需的理论深度与应用广度。实验平台、计算资源配置不足，也严重影响了复杂模型的实现与实验教学的质量。此外，课程缺乏多学科融合案例库、前沿科研资源共享机制，制约了教学资源的系统整合与动态更新。同时，高校与企业、科研机构之间协同机制薄弱，博士生缺乏面向真实问题的实训场景^[11]。

1.5 评价体系单一，难以反映科研能力

当前课程评价方式仍以期末考试与代码作业为主，主要聚焦于理论掌握与编程实现，未能充分考查学生的科研素养、创新能力和跨学科应用水平。对博士生而言，课程不仅是知识学习，更应是科研能力养成与方法训练的重要场域。单一的评价方式忽视了过程性评价、研究报告、论文写作、开题模拟等方式在能力发展中的作用。同时，缺乏多主体参与的综合性评价机制，也难以作为课程持续改进提供有力反馈^[19]。

1.6 课程定位模糊与培养目标不清

人工智能基础课程在博士阶段的角色定位不够清晰，缺乏与本科、硕士阶段课程之间的进阶性衔接与差异化目标。课程目标设计常常流于泛泛，未能明确博士生在该课程中应掌握的核心能力，如跨学科问题建模、方法创新、科研伦理与 AI 社会责任意识等。同时，教学内容与博士论文研究需求衔接不足，课程供给难以回应不同学科博士生的个性化、研究导向型学习诉求，反映出“供给侧”与“需求侧”的双重失调^[20]。

2 博士研究生人工智能基础课程的教学改革路径

2.1 教学内容改革：聚焦前沿融合、构建多层次知识体系

针对课程体系结构不清与内容更新滞后的问题，应在教学内容设计上从“碎片整合”向“系统建构”转变，推动知识结构的层级化与模块化。具体改革路径包括：

(1) 重构知识体系，强调模块化与层级性。将课程内容划分为基础理论模块（如线性代数、概率统计、优化理论）、核心算法模块（如机器学习、深度神经网络）、跨学科应用模块（如医学图像处理、语言模型应用、AI+教育分析）三大类，构建“通用知识+专业定制”框架，便于不同背景博士生按需学习与逐层进阶。

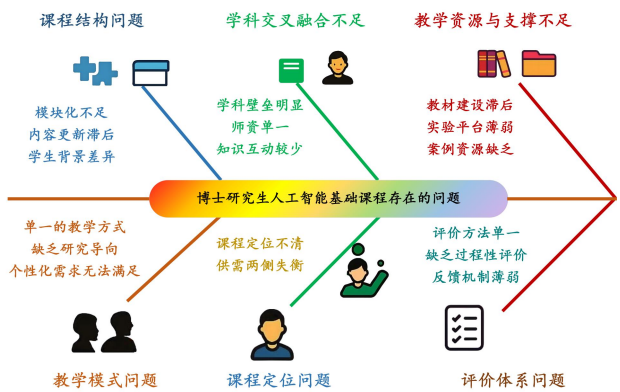


图 1 博士研究生人工智能基础课程现存问题

(2) 动态更新教学内容, 引入 AI 领域研究前沿成果。依托教师科研项目和国家科技计划, 持续引入最新研究热点, 如大语言模型、图神经网络、联邦学习等内容, 提升课程的前瞻性与研究指导性。

(3) 建设跨学科案例库, 推动内容与应用深度融合。针对学生所属专业(如医学、生物、经济等), 提供“AI 方法+研究问题”双重驱动的典型案例, 如“基于深度学习的肿瘤检测算法”、“教育问卷数据的特征选择与聚类分析”等, 强化知识迁移能力培养。

2.2 教学手段改革: 建设智能化、多元化的支撑平台体系

当前教学模式以讲授为主, 缺乏互动性与研究导向。应在方法层面推进研究型、探究式、合作式教学, 激发博士生的深度思维与跨学科探索能力:

(1) 推行项目驱动与问题导向相结合的教学模式。以真实科研问题为引导, 组织学生围绕“跨学科问题建模—AI 方法选择—实验实现—结果解释”全过程展开项目研究, 实现知识理解与应用能力的协同提升。

(2) 强化研讨式教学与师生共研机制。定期开展小组专题研讨、案例共评、文献精读等形式, 促进博士生之间、师生之间的高阶学术互动, 形成学术共同体氛围。

(3) 构建跨学科混合学习小组, 打破专业壁垒。将不同学科背景学生按研究兴趣分组, 围绕 AI 在各学科的应用展开合作探究, 提升跨专业沟通能力与协同研究素养。

2.3 教学方法改革: 构建多元参与的研究型教学范式

当前教学模式以讲授为主, 缺乏互动性与研究导向。应在方法层面推进研究型、探究式、合作式教学, 激发博士生的深度思维与跨学科探索能力:

(1) 推行项目驱动与问题导向相结合的教学模式。以真实科研问题为引导, 组织学生围绕“跨学科问题建模—AI 方法选择—实验实现—结果解释”全过程展开项目研究, 实现知识理解与应用能力的协同提升。

(2) 强化研讨式教学与师生共研机制。定期开展小组专题研讨、案例共评、文献精读等形式, 促进博士生之间、师生之间的高阶学术互动, 形成学术共同体氛围。

(3) 构建跨学科混合学习小组, 打破专业壁垒。将不同学科背景学生按研究兴趣分组, 围绕 AI 在各学科的应用展开合作探究, 提升跨专业沟通能力与协同研究素养。

3 博士研究生人工智能基础课程的教学改革路径

随着人工智能技术的不断演进与交叉学科研究的日益深化, 博士阶段人工智能基础课程亟需在理念、体系与路径上实现系统性重塑, 以更好地服务于高层次人才培养目标。针对当前课程体系结构不清、教学内容脱节、方法单一、支撑不足等关键问题, 未来的教学改革应聚焦于以下几个方向:

3.1 构建多维融合的课程内容体系

课程内容应从单一的技术传授向“基础理论—核心方法—应用实践”一体化转变, 强化不同知识模块间的逻辑衔接, 构建由浅入深、层次分明的知识结构。在此基础上, 应引入人工智能前沿成果, 如大模型、因果学习、联邦学习等, 保持内容的时效性和研究导向。同时, 应建设面向医学、教育、金融、农业等领域的跨学科教学案例, 提升内容的应用关联度, 增强博士生将 AI 技术迁移至专业研究中的能力。

3.2 推动研究导向与探究式教学模式改革

博士课程应摆脱传统“讲授-考试”的模式束缚，转向以研究问题为中心、以项目实践为载体的教学范式。鼓励通过项目驱动、研讨引导、案例协作等方式，构建以学生为主体的深度学习过程。应注重培养博士生的学术思辨能力、跨领域交流能力与问题建模能力，引导其在真实情境中探究问题、解决问题，并提升其科研成果转化意识。

3.3 完善跨学科协同机制与资源支持体系

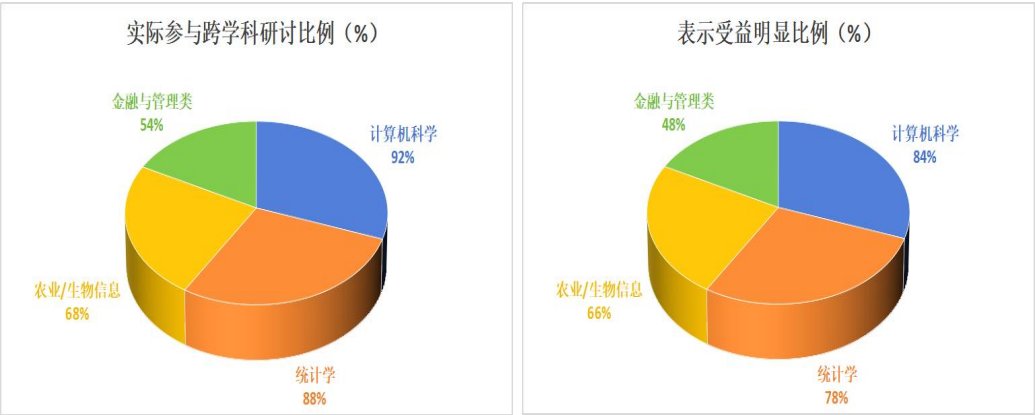


图 2 跨学科融合参与情况

表 1 教改课程学生满意度调查结果

调查维度	非常满意	满意	一般	不满意	满意率 (%)
教学内容前沿性	28	17	5	0	90
教学方式多样性	22	20	7	1	84
师生互动积极性	30	15	4	1	90
项目实践与案例设计	26	18	6	0	88
跨学科资源整合效果	24	21	5	0	90

推动人工智能课程的跨学科教学改革，离不开高效的资源整合机制与支撑体系建设。一方面，应通过多学科教师联合授课机制，引入具有医学、工程、教育、社会科学背景的教师参与课程设计与教学实施，构建复合型教学团队；另一方面，应加强平台和数据资源建设，搭建 AI 算法实验平台、跨学科数据仓库与开源教学案例库，为教学实践提供充分的技术与数据支撑。此外，应加强校企联合、校研融合，构建多元协同的开放式教学生态系统。

3.4 建立过程性、多元化的教学评价机制

博士课程评价体系应从“知识考核”转向“能力导向”，注重对学生在知识整合、跨学科建模、科研表达与成果输出等方面的综合能力评估。可探索引入研究报告、课题开题、教学汇报、阶段成果展示等形式，构建动态、过程性、可反馈的教学评价体系。同时，建议引入导师、同行专家与行业实践人员共同参与教学评价过程，形成多元协同的质量保障机制，提升课程评价的科学性与导向性。

4 博士研究生人工智能基础课程教学改革效果

为有效破解博士研究生人工智能基础课程中存在的知识结构碎片化、教学模式单一、学科融

合不足等问题，课程改革实践围绕内容、方法与手段三方面同步推进，取得了积极成效。为系统评估改革效果，本研究设计并发放了专项调查问卷，主要围绕课程内容

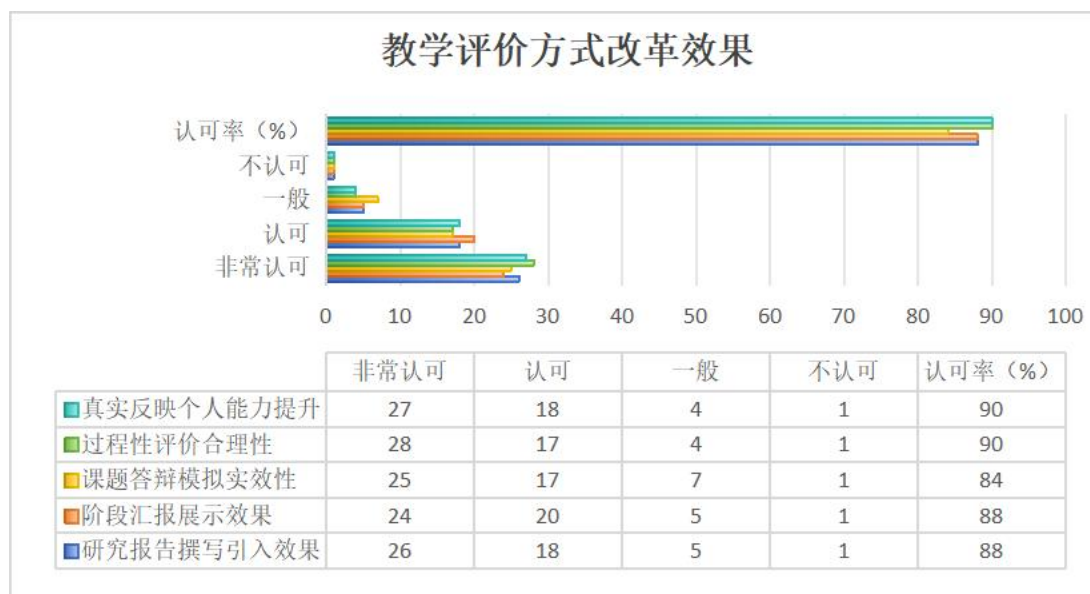


图 3 教学评价方式改革效果调查结果

本研究设计并发放了专项调查问卷，主要围绕课程内容、教学方式、跨学科融合与评价机制等方面展开，共回收有效问卷 50 份，涵盖计算机科学、统计学、农业与生物信息、金融与管理类等多个领域。通过学生反馈数据与教学过程观察，教学改革在以下几个方面呈现出显著效果：

4.1 课程体系更具层次性与研究导向性

改革后课程内容按“基础理论—核心算法—跨学科应用”三类模块结构化组织，知识点衔接更为紧密，整体逻辑清晰、层次分明。前沿技术内容的引入增强了课程的研究导向属性，有效提升了博士生对人工智能关键方法在本专业领域中的理解与迁移能力。根据调查结果，如表一所示，90%的学生对课程教学内容的前沿性表示满意，88%的学生认可知识点衔接的逻辑性。多数学生反馈，课程对其科研选题和方法构建提供了直接支撑，课程学习不再是知识记忆，而是科研能力提升的重要组成部分。

4.2 教学过程更具互动性与问题导向性

项目驱动与研讨式教学的全面引入改变了传统“教师讲、学生听”的单向灌输模式，激发了博士生在教学过程中的主动参与。小组合作、案例分析与科研问题共创等环节显著增强了学生间的协作交流，跨学科团队讨论促进了不同学科背景学生之间的互补学习。教学观察与表一的数据表明，90%的学生对课堂师生互动积极性表示非常满意或满意，84%的学生对教学方式的多样性表示认可。学生的互动频次、讨论质量与自主研究成果产出均有显著提升。

4.3 跨学科融合能力显著增强

依托多学科联合教学团队与典型交叉案例的建设，课程成功引导博士生将人工智能方法应用于医学图像分析、教育智能评估、社会网络挖掘、智能金融预测等多领域研究场景中。根据图二可知，跨学科参与率较高，其中计算机专业学生参与跨学科研讨的比例达到 92%，统计学专业为 88%。此外，84%的计算机专业学生和 78%的统计学专业学生表示跨学科活动明显促进了

自身研究能力的提升。学生通过项目实践不断加深对“AI+专业”协同路径的理解,部分学生已将课程研究成果拓展为论文投稿、科研立项甚至实际应用,推动了教学与科研的深度融合。

4.4 教学支撑体系不断完善,资源效益显现

人工智能教学实验平台、案例资源库与线上混合学习系统的建设,为课程实施提供了坚实保障。通过实验平台,学生可便捷完成算法建模与结果可视化操作,提高了实验效率与学习兴趣。共享资源库汇聚了前沿文献、案例数据与代码资源,拓展了课程的自主学习空间。学生满意度调查(表一)显示,88%的学生对项目实践与案例设计表示认可。与此同时,课程与企业、研究机构协作机制的建立,为博士生提供了多个真实项目实践机会,增强了课程的现实连接度与产出转化能力。

4.5 评价体系更加科学合理,能力导向明显

在传统考试基础上引入了研究报告撰写、阶段汇报展示、课题答辩模拟等综合性评估方式,全面考察博士生在理论掌握、科研设计、团队合作、表达能力等方面的综合素养。图三展示了教学评价方式改革效果调查结果,从图中可知,88%的学生认可研究报告撰写引入的效果,88%的学生对阶段性汇报展示给予积极评价,84%的学生认为课题答辩模拟有效提升了科研表达能力。同时,过程性评价的嵌入使得教学调整更具针对性,学生学习过程更加自主与清晰。整体来看,90%的学生对课程评价体系表示满意,认为其更能真实反映个人能力的提升与成果的积累。

5 结语

博士研究生人工智能基础课程作为高层次人才培养的重要组成部分,不仅承担着前沿知识传授的任务,更肩负着推动学科交叉融合与科研能力提升的双重使命。本文立足于国家人工智能战略发展需求与研究生教育改革背景,系统分析了当前课程在体系构建、教学模式、资源支撑、评价机制等方面存在的关键问题,并围绕“教学内容—教学方法—教学手段”三大维度提出了具有可操作性的改革路径。在此基础上,进一步明确了未来教学改革的方向,强调构建多维融合的课程体系、研究导向的教学模式、多元协同的支持机制与科学合理的评价体系。教学实践表明,该系列改革举措有效提升了课程的系统性、适应性与科研服务能力,促进了博士生跨学科创新思维的形成和科研能力的持续发展。未来,应持续推进博士人工智能课程的纵深改革,打造具有国际视野、交叉融合、创新驱动特色的高水平研究生教学体系,真正发挥人工智能教育在支撑“科技强国”战略中的基础性、引领性作用。

参考文献:

- [1] 张静. 生成式人工智能助力研究生教育变革的机遇、挑战与应对策略[J]. 教育科学探索, 2024, 42(03): 67-70.
- [2] 张峰, 陈玮. ChatGPT 与高等教育: 人工智能如何驱动学习变革[J]. 重庆理工大学学报(社会科学), 2023, 37(05): 26-33.
- [3] 钟正, 黄镜彬, 靳帅贞, 等. 智能时代的教育发展与变革——2025 世界数字教育大会综述[J]. 开放教育研究, -2025, 31(03): 17-25.
- [4] 崔洪云. 人工智能时代高校研究生数字素养教育优化研究[J]. 情报科学, 2024, 9(12): 142-148.
- [5] 陈飞龙, 孙成立. 人工智能浪潮下“深度学习”研究生课程改革与探究[J]. 物联网技术, 2025, 15(09): 157-162.
- [6] 赵文燕, 田传进, 徐序, 等. 研究生人工智能课程教学模式和教学方法探索[J]. 中国多媒体与网络教学学报(上旬刊), 2021, 06: 228-230.
- [7] 杨卫. 中国博士生教育的发展与改革——体系重塑与高质量发展[J]. 学位与研究生教育, 2023, 10: 1-12.

- [8] 杨劲秋, 文世挺, 白剑宇. 知识点模块化教学实践[C]//Advanced Science and Industry Research Center.Proceedings of 2019 International Conference on Education, Management, Economics and Humanities(ICEMEH 2019).DEStech Publications,2019:551-554.
- [9] 吴楠, 任亮, 牟鹏兵. 人工智能背景下滴灌式教育理念在高校英语课程思政中的运用[J]. 教育教学研究论丛, 2024: 43-48.
- [10] 赵伟. 新课标下的“算法初步”教学现状[J]. 课程教育研究: 外语学法教法研究, 2015, 000(024): 96.
- [11] 丁楠, 杨院. 工程博士生培养中的问题表征、原因探析及改进建议——基于部分试点院校调研数据的实证分析[J]. 学位与研究生教育, 2021, 07: 19-23.
- [12] 金力. 深化博士研究生教育改革 打造拔尖创新人才自主培养体系[J]. 中国高等教育, 2024, 21: 34-36.
- [13] 张俊杰. 基于任务驱动的《数据库原理与应用》课程教学模式探索[J]. 价值工程, 2015, 34(28): 2.
- [14] 王宝玺, 杜蕾. 从“学术孤岛”到“耦合网络”:交叉学科博士生培养模式的断裂与弥合[J]. 研究生教育研究 . 2025, 01: 50-56.
- [15] Gallemí P A, Chávez M V. Current and future challenges in interdisciplinary Ph.D. education as perceived by students[J]. Communications Physics, 2021, 4(1): 6.
- [16] Rana K, Aitken S J, Chimoriya R. Interdisciplinary Approaches in Doctoral and Higher Research Education: An Integrative Scoping Review[J]. Education Sciences, 2025, 15(1): 72.
- [17] Zhai F .Research on the Interdisciplinary Cooperative Teaching Mode of Computer Major in Liberal Arts Major under the Background of Discipline Integration[J]. 2021 4th International Conference on Information Systems and Computer Aided Education, 2021: 1157-1160.
- [18] Bosque-Pérez N A, Klos P Z, Force J E, et al. A pedagogical model for team-based, problem-focused interdisciplinary doctoral education[J]. BioScience, 2016, 66(6): 477-488.
- [19] 汪赫男. “双一流”背景下高校博士研究生创新成果评价体系改革探析[J]. 高等建筑教育, 2021, 30(03): 23-29.
- [20] 林敏, 吴雨宸, 宋萑. 人工智能时代教师教育转型:理论立场、转型方式和潜在挑战[J]. 开放教育研究, 2024, 30(4): 1-9.