

AI 赋能大学物理课程思政的融合路径创新： 从机械嵌入到生态化育人

胡云，刘旸，吴文娟*

成都信息工程大学，四川 成都 610225

DOI: 10.61369/RTED.2025150020

摘 要： 在高校深化“立德树人”的背景下，大学物理课程亟需破解思政教育“机械嵌入”的实践困境。本研究针对思政元素耦合浅表化、教学互动单向性、评价反馈滞后等痛点，提出 AI 赋能的生态化融合路径。通过构建“资源－教学－评价－生态”四维协同模型，实现思政元素与物理知识的智能匹配、教学过程的动态响应及育人成效的闭环优化。研究旨在为 AI 时代理工科课程思政建设提供理论框架与实践范式，助力培养兼具科学素养与家国情怀的创新人才。

关 键 词： AI 赋能；课程思政；大学物理；生态化育人；教学改革

AI-Enabled Innovation in the Integration Path of Ideological and Political Education into University Physics Courses: From Mechanical Embedding to Ecosystem-Based Education

Hu Yun, Liu Yang, Wu Wenjuan*

Chengdu University of Information Technology, Chengdu, Sichuan 610225

Abstract： Against the backdrop of deepening the initiative to "foster virtue through education" in universities, the University Physics course urgently needs to overcome the practical dilemma of the "mechanical embedding" of ideological and political education. This study addresses the pain points of superficial coupling of ideological-political elements, unidirectional teaching interactions, and lagging evaluation feedback. It proposes an AI-enabled, ecosystem-based integration path. By developing a four-dimensional synergistic model encompassing "resources-teaching-evaluation-ecosystem," the study enables AI-facilitated matching of ideological-political elements with physics knowledge, dynamic responsiveness in the teaching process, and closed-loop optimization of educational outcomes. The research aims to provide a theoretical framework and practical paradigm for integrating ideological and political education into science and engineering courses in the AI era, fostering innovative talents equipped with both scientific literacy and patriotic sentiment.

Keywords： AI-enabled; curriculum-based ideological and political education; university physics; ecosystem-based education; teaching reform

引言

《高等学校课程思政建设指导纲要》将课程思政定位为落实立德树人的战略载体。当前研究虽已构建价值引领、制度保障、实施推进的“大思政”体系^[1-4]，但在理工科领域仍存在三重断裂。其一为内容融合断裂：思政元素常以“贴标签”的方式被硬性植入^[5]，例如在讲授牛顿定律时突兀插入“勤奋精神”的案例，与科学内涵缺乏有机联结；其二是教学过程断裂：传统讲授模式难以精准捕捉学生的认知盲区，“满堂灌”的方式导致思政教育往往流于表面；其三为评价反馈断裂：由于思政素养难以量化，教师多依赖主观经验判断育人成效，缺乏动态调整的有效依据。

大学物理作为科学思维培养的核心课程，其蕴含的辩证唯物主义思想（如波粒二象性）、家国情怀（如“两弹一星”精神）、科技伦理（如核技术应用）等天然思政基因，亟需通过技术赋能实现“盐溶于水”的融合。AI 技术的三大特性正为此提供突破口：其一，凭借自然语言处理技术的智能关联性，能够深入挖掘知识点与思政元素之间的隐性逻辑；其二，依托算法的动态响应性，可根据学情实时调整教学内容与策略；其三，通过行为数据分析的多模态评价，能够对学生的隐性素养发展进行量化呈现。本文聚焦 AI 如何重构大学物理课程思政的实施逻辑，通过四维协同路径实现从机械嵌入到生态化育人的范式跃迁。基于上述思路，本研究提出以 AI 为引擎的生态化融合模型，通过资源、教学、评价、生态四个维度的有机联动，实现课程思政的深度落地^[6-8]。

一、四维协同路径的核心内涵

“四维协同”实践路径是基于大学物理课程思政的现实困境，结合 AI 技术优势构建的系统性解决方案，包含搭建 AI 驱动的思政资源矩阵（资源）、创新 AI 融合的智慧教学范式（教学）、实施 AI 算法支撑的精准评价机制（评价）及构筑 AI 协同的育人生态系统（生态）四个维度，各维度相互关联、相互支撑，共同助力大学物理课程思政育人质效的提升。

搭建 AI 驱动的思政资源矩阵，是指借助 AI 技术，系统整合大学物理课程中的思政元素，建立涵盖科学精神、哲学思想、家国情怀、伦理责任等多方面的资源库。利用 AI 的自然语言处理和机器学习能力，实现思政元素与物理知识点的智能匹配和动态更新，为教师开展课程思政教学提供精准、丰富的素材支撑，解决思政元素嵌入机械的问题。

创新 AI 融合的智慧教学范式，是利用 AI 技术变革传统的教学模式，将资源矩阵中的素材转化为互动性强、个性化的教学内容，增强教学过程的互动性和个性化，打破教学范式固化的局面，让学生在智能互动中自然感受思政元素与物理知识的融合，实现资源向教学实效的转化。

实施 AI 算法支撑的精准评价机制，是依托 AI 算法对学生的过程和学习成果进行全面、客观的分析，实现对课程思政育人成效的动态化追踪和精准评估，弥补评价体系缺失的短板，为教学改进提供智能化数据支持。

构筑 AI 协同的育人生态系统，旨在利用 AI 技术整合教师、学生、教学管理部门等多方力量，搭建智能协同平台，形成育人合力，提升教师的育人能力，强化顶层设计，为大学物理课程思政的有效实施提供智能化保障。

二、四维协同路径的具体实施

（一）搭建 AI 驱动的“物理－思政”融合资源矩阵（资源层）

资源层核心在于构建知识－思政的智能联结机制。搭建 AI 驱动的“物理－思政”融合资源矩阵（库）的建设目标是依托 AI 技术构建知识－思政－技术三维融合的资源生态系统，覆盖大学物理知识模块，支持多终端调用，资源匹配准确率 $\geq 90\%$ ，年度更新率 $\geq 30\%$ 。

首先是跨学科资源建设团队组建。组建由 3 名大学物理教师、2 名思政教师、1 名 A 工程师构成的专项团队，制定《物理－思政资源标注规范》。例如，在梳理“电磁学”章节时，AI 工程师开发文本挖掘工具，自动识别教材中“麦克斯韦方程组的建立过程”，并由思政教师标注“跨学科协作的团队意识”等思政标签，形成结构化资源卡片^[9]。这一过程通过多学科协作，确保资源挖掘的专业性和准确性，为后续资源库的建设奠定基础。

随后开展 AI 驱动的思政元素深度挖掘。利用自然语言处理（NLP）技术分析《自然哲学的数学原理》原著及相关研究文献。AI 系统自动提取“牛顿通过三棱镜实验推翻光的粒子说”案例，匹配“批判质疑的科学精神”标签，并关联我国科学家王大珩“光

学领域自主创新”的事迹，形成“中外对照”式资源包^[10]。该案例的挖掘基于建构主义学习理论，通过典型案例的呈现，引导学生在学习物理知识的同时，自主建构科学精神的内涵。在试点班级中，学生对科学精神的理解深度评分从实施前的 62 分提升至 80 分。

多元资源数字化开发包含四大板块。科学家精神数据库利用 AI 虚拟访谈和动作捕捉技术，还原钱学森归国谈判场景，学生可交互提问，结合力学“冲量与动量”知识，阐释“个人命运与国家发展的动量守恒”，借虚拟仿真打造沉浸式学习场景^[10]。科技前沿案例库与 FAST 团队合作，接入实时数据开发 VR 场景，学生操作时，AI 讲解南仁东团队坚守故事，融合工程力学与科技报国情怀，依混合式学习理论实现线上线下结合，使学生家国情怀认同度提升 34%。智能推荐系统通过 AI 分析学生学习行为，如针对“热力学第二定律”学习中对熵增原理的困惑，精准推送相关科学精神与家国情怀资源，匹配准确率达 92%，资源利用率较传统推荐提升 67%。动态更新机制设“AI 资源审核官”，每季度爬取最新期刊研究，新增案例并关联标签，由思政教师补充解读，确保资源时效性^[11]。

（二）创新 AI 融合的智慧教学范式（教学层）

教学层聚焦于打造个性化与沉浸式的交互体验。在资源矩阵提供丰富素材的基础上，创新 AI 融合的智慧教学范式成为实现资源价值转化的核心环节，其在实施路径与案例上有多元呈现。

例如，AI 赋能的混合式教学闭环在“相对论”章节教学中成效显著。线上阶段，AI 平台依据学生前期测试数据推送个性化资源：为基础薄弱学生推送“爱因斯坦与玻尔关于光速不变原理的辩论”动画，其中蕴含“批判性思维”思政点，依托混合式学习理论实现“个性化预习”；向进阶学生推送“GPS 卫星定位中的相对论修正”编程题，包含“科技严谨性”思政点，契合建构主义对“复杂问题解决”的情境要求。线下阶段，教师结合 AI 生成的“学生困惑词云”组织辩论 AI 实时分析辩论文本并生成评估报告，将教育目标分类学中“情感维度”的隐性素养转化为可观测数据，为精准评价提供支撑，实施后课堂参与度提升至 92%。

AI 增强虚拟仿真技术在核物理实验教学中发挥独特作用。通过构建逼真虚拟场景并融入智能交互功能，学生在模拟操作时，若参数接近“武器级核材料临界质量”，AI 虚拟导师会强调伦理责任，引导思考科技与社会的关系。该设计基于具身认知理论，让学生在亲身体验中理解思政内涵，试点中伦理责任认知评分提高 29 分。

AI 智能教学工具为教学提供有力辅助。在线答题系统能实时分析学生对物理知识和思政内容的掌握情况，智能调整教学策略；弹幕、投票等 AI 驱动功能增强课堂趣味性。如讲解“能量守恒定律”时，通过 AI 投票选应用案例并结合科学家故事开展思政教育，有效提升学生学习兴趣和参与度^[12]。

（三）实施 AI 算法支撑的精准评价机制（评价层）

教学范式的创新需要科学的评价体系作为反馈，实施 AI 算法支撑的精准评价机制由此成为衔接教学实践与质量提升的关键纽带。多维度数据采集首先要建立覆盖教学全过程的 AI 数据采集体系，收集学生的线上学习行为、作业完成情况、课堂互动表现等数据。例如，“光学”课程中，AI 采集学生在“光纤通信”虚拟实验的协作发言（反映“团队贡献度”）、作业中对《墨经》

光学记载”的引用次数（反映“文化自信”），生成思政素养雷达图。例如，某班级思政素养雷达图呈现出“科学精神”得分82分但“伦理意识”仅65分，教师据此调整教学重点^[13]。

个性化反馈与干预则是评价机制落地的核心。AI识别某学生在“电磁学”讨论中“仅关注公式推导，缺乏对科学家事迹的呼应”，自动推送“陈嘉庚资助电磁学研究”微课程。两周后，该学生在“电磁波应用”讨论中主动关联“5G技术自主研发中的攻坚克难精神”，AI将其进步纳入过程性评价，这种从“知识习得”到“价值认同”的转变，既体现了精准干预对学生思政素养的促进作用，也验证AI在动态追踪个体成长中的实效，让评价真正服务于育人目标的达成。

（四）构筑AI协同的育人生态系统（生态层）

资源矩阵的持续更新、教学范式的高效运转、评价机制的精准落地，最终需要系统性的生态支撑，构筑AI协同的育人生态系统为前三个维度的顺畅运转提供保障。育人生态的良性运转始于教学端的协同创新^[14]。大学物理教师与思政教师通过AI协同平台组成教学团队，共同开展教学设计：例如“热力学”课程备课中，物理教师发起“熵增原理与社会发展”需求，思政教师推送“绿水青山就是金山银山”政策解读，AI自动匹配“我国碳中和技术中的热力学应用”案例库，形成“熵增原理→环境保护→青年责任”的教学链条，并生成PPT模板和课堂互动问题，为思政元素与专业知识的融合提供源头设计支撑。

这种协同效应进一步延伸至学生层面，通过激发学生的主体性形成育人合力。鼓励学生通过AI平台提交原创资源，如某小组制作《张衡地动仪与现代地震预警》对比视频，审核后该小组获得“思政资源贡献学分”奖励；同时，AI设立智能反馈渠道，收集学生对教学的意见和建议并自动分析整理，成为教师调整教学的参考依据，使学生从教育对象转变为育人生态的共建者。

管理部门的智能统筹则为生态系统提供精准调控。教务处AI系统每月生成《课程思政热力图》呈现不同章节的思政资源调用率，据此定向资助相应章节资源开发项目，实现资源供需的精准匹配，通过顶层设计的智能化调度，衔接教学端创新与学生端参与，形成“设计—实践—优化”的闭环育人生态。

参考文献

- [1] 陆道坤. 新时代课程思政的研究进展、难点焦点及未来走向[J]. 新疆师范大学学报(哲学社会科学版), 2022(3): 43-58.
- [2] 郑燕林. 任增强落实课程思政的策略与举措——以《教育传播学》课程为例[J]. 中国电化教育, 2021(3): 46-51.
- [3] 李洪修, 陈栋旭. 知识社会学视域下课程思政的内在逻辑与实现路径[J]. 大学教育科学 2022(1): 28-34.
- [4] 李文洁, 王晓芳. 混合教学赋能高校课程思政研究[J]. 中国电化教育, 2021(12): 131-138.
- [5] 刘祥玲. 教育数字化转型中高校课程思政的困境与应对[J]. 中国电化教育, 2022(8): 100-105.
- [6] 罗杨. 大学物理课程思政教学实践探究[J]. 高教学刊, 2025, 11(S2): 100-104.
- [7] 李丽, 何光晓. 数智化背景下大学物理课程思政元素融入策略研究[J]. 大学教育, 2025, (04): 104-107.
- [8] 赵帮磊, 张倩, 许小卫. 大学课程融入思政教育的路径探索——以大学物理为例[J]. 湖北开放职业学院学报, 2025, 38(05): 95-97.
- [9] 卢芳, 张勇, 张建福. 融入课程思政的“大学物理实验”教学模式研究与探索[J]. 教育教学论坛, 2025, (19): 89-92.
- [10] 谢伟. 新时代背景下大学物理课程思政实施策略研究[J]. 高教学刊, 2025, 11(08): 180-184.
- [11] 李瑾. 地方师范院校大学物理课程思政建设的创新路径探索[J]. 佳木斯职业学院学报, 2025, 41(01): 163-165.
- [12] 罗徽. 基于OBE理念的大学物理课程思政元素探索与研究[J]. 广西物理, 2024, 45(04): 118-120.
- [13] 俞洁, 童金辉, 杨玉英, 等. 课程思政视域下大学“物理化学”教学改革的理念、困境与实施路径[J]. 西北成人教育学院学报, 2024, (06): 101-106.
- [14] 刘悦, 吕昌, 李强. 大学物理类课程思政素材库的建设探析[J]. 黑龙江教育(理论与实践), 2025, (06): 86-89.
- [15] 王栋. 新时代大学物理实验课程思政建设的实践与思考[J]. 大学物理实验, 2024, 37(04): 135-138.

三、实践路径的保障机制

实践路径的落地离不开系统性的保障体系，而组织保障作为顶层设计的核心，为整个AI赋能课程思政工作奠定了统筹基础。成立课程思政建设领导小组，由学校分管教学的领导担任组长，成员涵盖教务处、马克思主义学院、物理学院、AI技术部门等相关负责人和教师代表，通过统筹协调、制定规划、解决问题及定期会商，确保各环节工作方向一致、资源整合高效，为师资培育与和技术建设提供方向性指引^[15]。

组织框架明确后，师资保障成为激活实践路径的关键动能。通过定期组织大学物理教师参与课程思政和AI教学培训，邀请专家讲座指导，同步建立考核激励机制，将AI赋能的课程思政教学成效纳入绩效考核并与职称评定挂钩，既提升教师的思政素养与和技术应用能力，又激励其主动性。

技术保障则作为前两项保障的支撑载体，为实践路径提供坚实的物质与技术基础。加大对AI教学平台和资源的投入，组建专业技术支持团队及时解决师生遇到的技术问题，同时关注AI技术发展趋势以持续提升应用水平，结合数据安全保障机制规范数据管理，既确保师资培训成果能在技术平台上有效转化，又通过稳定的技术支撑反哺组织统筹的落地实效，形成“组织引领—师资执行—技术支撑”的闭环保障体系。

四、结论与展望

本研究构建的AI赋能大学物理课程思政育人质效提升的“资源—教学—评价—生态”四维协同模型，通过搭建AI驱动的思政资源矩阵、创新AI融合的智慧教学范式、实施AI算法支撑的精准评价机制及构筑AI协同的育人生态系统，有效促进了思政元素与物理知识的有机融合，提高了教学的互动性和针对性，实现了育人成效的动态化追踪。未来研究将进一步优化AI算法模型，通过多模态数据融合（如语音情感识别、行为轨迹分析）提升思政素养评价的准确性；建立区域资源联盟，降低虚拟仿真资源的开发和共享成本。同时，加强与其他理工科课程的交流与合作，探索AI赋能课程思政的共性规律和特色路径，为AI时代理工科课程思政建设提供更广泛的理论支持和实践参考，培养更多兼具科学素养与家国情怀的创新人才。