

人工智能与大学物理课程思政深度融合的探索与实践

张 颖

淮南师范学院电子工程学院, 安徽 淮南

收稿日期: 2026年1月25日; 录用日期: 2026年2月24日; 发布日期: 2026年3月3日

摘 要

在新时代高等教育全面落实立德树人根本任务的背景下, 课程思政已从理念倡导进入系统推进与质量提升阶段。理工科基础课程由于知识体系抽象、理论推导严密、价值元素呈现隐性等特点, 在课程思政实施过程中面临融入路径不清、实施效果不显著等现实困境。本文以《大学物理》课程中角动量守恒教学内容为研究对象, 在系统梳理课程思政相关理论与理工科课程特点的基础上, 探索构建了一种以智能技术支持为工具、以学科核心概念教学为载体的课程思政深度融合教学模式。该研究有助于降低学生对抽象物理概念的理解难度, 促进深度学习的发生, 不仅增强学生对科学精神、工程伦理与家国责任的认同感, 还引导其辩证看待科技发展中的挫折、诚信与社会责任等多维价值问题, 实现知识传授、能力培养与价值引领的协同推进。本文的研究为理工科基础课程在人工智能背景下推进课程思政内涵式发展提供了可借鉴的实践范式。

关键词

课程思政, 大学物理, 角动量守恒, 教学模式

Exploration and Practice of Deep Integration of Artificial Intelligence and Ideological and Political Education in University Physics Courses

Ying Zhang

School of Electronic Engineering, Huainan Normal University, Huainan Anhui

Received: January 25, 2026; accepted: February 24, 2026; published: March 3, 2026

Abstract

In the new era, with the fundamental task of fostering virtue through education being fully implemented in higher education, curriculum-based ideological and political education has progressed from conceptual advocacy to systematic advancement and quality enhancement. Foundational science and engineering courses, characterized by their abstract knowledge systems, rigorous theoretical derivations, and implicit value elements, often face practical challenges such as unclear integration pathways and limited effectiveness during implementation. Taking the teaching of angular momentum conservation in the University Physics course as a case study, and based on a systematic review of relevant theories in ideological and political education and the features of science and engineering curricula, this paper explores and constructs a deeply integrated teaching model. This model employs intelligent technology as a supportive tool and centers on the instruction of core disciplinary concepts. The research helps reduce students' difficulty in understanding abstract physical concepts, promotes deeper learning, and not only strengthens their identification with scientific spirit, engineering ethics, and national responsibility but also guides them to dialectically examine multidimensional values in technological development, including resilience, integrity, and social responsibility. It thereby achieves the coordinated advancement of knowledge transmission, ability cultivation, and value guidance. This study provides a practical reference for promoting the substantive development of ideological-political education in foundational science and engineering courses within the context of artificial intelligence.

Keywords

Curriculum-Based Ideological and Political Education, University Physics, Angular Momentum Conservation, Teaching Model

Copyright © 2026 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

在新时代高等教育立德树人的根本目标中，课程思政已从一项倡议深化为贯穿教育教学全过程的核心实践要求[1]。《大学物理》作为理工科类的奠基性基础课，不仅承载着传授科学知识、训练逻辑思维的智育功能，更因其内在蕴含的世界观、方法论与价值观，成为塑造学生科学精神、家国情怀与创新品格的关键育人学科[2][3]。然而，审视当前教学现场，一个突出的矛盾在于：课程思政的重要性与其落地效果之间，仍存在显著的实践鸿沟。这一鸿沟具体表现为三重困境。其一，知识传授的抽象性壁垒。诸如角动量守恒这样的核心概念，涉及矢量性、系统性与守恒条件的精确判据，其高度抽象性往往构成学生认知的首要障碍。传统教学依赖静态图示与公式推导，难以将转动惯量与角速度的反比协同变化这一动态过程生动呈现，导致学生陷入知其然而不知其所以然的公式记忆困境，深度学习难以发生。其二，价值引领的嵌入性生硬。许多教师在尝试思政融入时，常突兀地附加一段爱国主义或科学精神的说教。这种物理与思政的机械拼接，使价值元素游离于知识体系之外，非但无法引发学生的情感共鸣与价值认同，反而可能引发疏离甚至反感，形成所谓的两张皮现象。其三，学习动机的现实性脱节。在功利化与快餐式学习文化的影响下，不少学生将《大学物理》视为获取学分、通过考试的敲门砖，对其背后所支撑的国之重器、产业变革与社会进步缺乏基本认知。这种学用脱节的认知，扼杀了学生探索科学本源的

内在兴趣，也使科技报国、使命担当等宏大叙事失去坚实的个体经验根基。

正当教育者在上述困境中寻求突破之时，以生成式人工智能为代表的智能技术浪潮，以前所未有的力量冲击并重塑着教育生态[4]-[6]。以 DeepSeek、ChatGPT、豆包等为代表的大模型工具，展现出多模态内容生成、复杂逻辑拆解、个性化交互与深度知识关联的卓越能力。这为解决前述困境提供了全新的技术可能性和方法论启示：AI 能否成为打破抽象壁垒的可视化桥梁？能否成为缝合知识与价值裂缝的有机粘合剂？能否成为连接课本理论与国家需求的认知导航仪？

基于以上背景，本研究以《大学物理》教学中的典型难点——角动量守恒定律为例，展开一项深入的教学改革实践。研究核心旨在探索并回答一个根本性问题：如何通过智能技术的深度、有机、创新性应用，系统化地设计并实施一种教学模式，使《大学物理》课程中知识传授、能力培养与思政育人三者实现水乳交融、同向同行？本研究致力于构建一套可描述、可操作、可反思的 AI+ 课程思政融合教学框架，并通过对实践过程的细致梳理与对师生体验的深度挖掘，为破解理工科基础课程思政建设的深层难题贡献一份基于实践的质性答卷。

2. 三阶融合教学模式的构建

教学改革的有效实施需植根于建构主义学习理论、情境认知理论以及技术赋能教育的相关理念，在此基础上，我们整合智能技术的特性，提出了以智能技术为驱动轴的“概念具象化-场景迁移化-价值浸润化”三阶融合教学模式(如图 1 所示)。该模式将单次课或单元教学视为一个螺旋上升的认知与价值内化过程。



Figure 1. Framework diagram of the three-stage integration teaching model

图 1. 三阶融合教学模式框架图

2.1. 概念具象化

此阶段目标是运用 AI 技术，将高度抽象的物理概念与规律转化为直观、可感知的动态表象，解决是什么和为什么的基本理解问题。例如，针对转动惯量变化引起角速度变化这一核心关系，指令 AI 生成旋转凳 + 哑铃对比动画：左侧展示实验者双臂伸展(转动惯量大，角速度慢)，右侧展示其快速收拢双臂(转动惯量骤减，角速度急剧加快)，并动态标注关键物理量的数值变化。这种视觉化呈现，超越了语言和静态图形的局限，使学生能看见公式背后的物理过程。在此阶段，AI 主要作为高级可视化内容生成器和动态概念演员，将教师用语言难以精确描述的动态关系，以符合科学规范且视觉友好的方式呈现出来，显著降低学生的认知负荷。

2.2. 场景迁移化

在学生建立直观认知后，第二阶段旨在将已被理解的原理，迁移到多元、真实、且与学生未来相关

的复杂场景中，回答有何用和用于何处的问题。借助 AI 强大的信息整合与案例生成能力，构建分领域、分专业的案例矩阵。教师根据授课对象的专业背景(如材料、化工、生物制药、师范等)，指令 AI 调取并生成适配的工程应用案例。例如，对材料专业学生，重点讲解卫星动量轮中特殊材料的角动量控制作用；对生物制药专业，则关联核磁共振仪中原子核角动量的量子力学应用。同时，也引入空间站姿态调整、北斗卫星导航系统等国家重大科技工程作为公共案例。在此阶段，AI 演变为智能案例库引擎和跨学科知识联结者。它不仅能提供案例事实，还能应要求生成案例的技术原理简化拆解图，展示从基础物理原理到工程实现的技术路径，帮助学生构建原理 - 技术 - 产品的完整认知链条。

2.3. 价值浸润化

在前两阶段形成的知识理解与情感触动基础上，第三阶段有意识地将教学引向价值层面的反思与共鸣，实现润物细无声的育人效果。深度挖掘并有机融入三类思政元素，一是科技报国与民族自豪感：在讲解北斗、天宫等案例时，自然穿插其研发历程中科学家克服封锁、自主创新的故事，强调基础物理研究在解决卡脖子技术中的根基作用。二是科学精神与辩证思维：通过分析角动量守恒所体现的变化中的不变、局部与整体的统一，引导学生体会自然界的辩证法则；通过强调定律发现与验证所需的严谨、求实态度，传承科学精神。在此过程中，可适时引入科学史上的挫折案例，例如某些理论在提出初期因与常识相悖而备受质疑，或某项实验因数据误差而导致结论推翻，引导学生认识到科学探索的曲折性与坚持求真、诚实记录数据的重要性。三是职业伦理与使命担当：结合专业案例，引导学生思考本专业领域的科技发展对社会、国家乃至人类的影响，初步建立负责任的创新意识。在此环节，可进一步探讨技术的“双刃剑”效应。例如，在讨论角动量控制在航天与武器系统中均有应用时，引导学生辩证思考科技进步带来的福祉与潜在风险，强调科技工作者应具备的社会责任感与伦理抉择意识。在此阶段，AI 充当思政素材智能关联器。它可以应指令快速提供相关的科学家生平简介、重大科技事件时间线、关键突破语录等素材，为教师的深度讲解提供丰富弹药。

3. 教学案例实施路径

以下以一个标准课时的教学单元为例，具体呈现三阶融合模式在真实课堂中的动态实施过程。

3.1. AI 辅助角动量守恒直观认知

课程开始，先播放一段由剪映 AI 技术辅助编辑的九十秒情境短片，短片通过蒙太奇手法，交替呈现中国航天员在核心舱内借助微型力矩陀螺实现精准姿态调整的视觉画面，以及东风系列导弹依靠先进制导系统完成破空运动的雄壮场景。短片结尾以字幕形式呈现出一个引导性问题：这些体现国家科技实力的重大工程装备，其举重若轻、精准调控的背后，是否蕴含着同一物理原理？这一基于真实科技成就创设的视听情境，可迅速引发学生的集体注意与认知期待。之后，顺势提出探究性问题：国际空间站舱内并未观察到明显的喷射推力，它是如何实现多自由度的灵活姿态转换？教师随即引导学生将问题转化为可被 AI 理解的指令，并通过投影界面展示 AI 的交互过程。在教师协助下，学生对疑问进行结构化整理，并输入指令：请求以最通俗的类比方式，解释空间站在无显著外力作用下实现姿态调整的物理机制。此时，AI 系统迅速生成回应，其解释如下：可类比于花样滑冰运动员的旋转动作：当运动员双臂伸展时，旋转速率较慢；而当手臂迅速收拢时，旋转速率显著加快。这一物理过程体现了角动量守恒定律。该解释通过建立生活经验与前沿科技之间的认知桥梁，将抽象原理转化为可感知的具象模型，可在课堂上引发显著的认知共鸣。以此为契机，教师正式引出本课核心主题：本节课将共同探究这一支撑大国重器精妙运动的物理规律——角动量守恒定律。

为深化概念理解,教师进一步指令 AI 生成核心教学可视化资源:请生成旋转凳与哑铃实验的动态对比示意图,需明确展示实验者双臂伸展与收拢两种状态下,转动惯量(J)与角速度(ω)的数值对应关系及变化趋势,并通过箭头等视觉元素强化对比,同时凸显 $J_1\omega_1 = J_2\omega_2$ 的守恒关系式。屏幕将立即呈现高质量的动态对比动画。左侧画面中,实验者手持哑铃、双臂平展,呈现缓慢旋转状态,标注显示“ J 较大, ω 较小”;右侧画面则表现实验者快速收拢双臂后旋转急剧加速的过程,标注为“ J 减小, ω 增大”。动态的数值变化与箭头指示,将抽象的矢量守恒关系转化为直观的视觉信息流。在教师引导下,学生通过观察与归纳,能够自主表述出初步规律,转动系统的惯性增大时,转速降低;惯性减小时,转速升高,但两者的乘积似乎保持恒定。这一过程可使学生通过 AI 赋能的可视化材料,成功完成对角动量守恒核心关系的初级概念建构。

3.2. AI 赋能多专业领域技术迁移

在学生通过直观实验初步建构角动量守恒定律的核心认知后,教学进程自然过渡到第二阶段,即知识的深度迁移与应用拓展阶段。教师在此环节提出引导性问题:我们从经典力学模型中所归纳的这一普遍规律,如何深刻地支撑起现代高技术复杂系统的运行?这一设问旨在将学生的思维从基础原理认知引向工程实际与前沿科技。为建立原理与重大工程之间的明确关联,可先引入一个具有高度代表性的通用案例。通过向 AI 输入结构化指令:生成北斗卫星导航系统姿态控制单元的简化工作原理示意图,要求以箭头流程标注核心信息链路,并简述角动量守恒定律在其中的作用机制。AI 工具迅速响应,输出了一幅逻辑清晰的技术图解。该图能系统呈现星敏感器获取姿态基准→控制计算机解算控制律→驱动动量轮改变转速→卫星平台产生反向偏转的闭环控制流程。教师依托此可视化素材进行讲解,阐明正是通过对卫星内部多个动量轮角动量的高精度管理(即改变其转动惯量分布),才实现了卫星姿态在轨的极端稳定,从而确保了全球导航服务信号发射的精确性与可靠性,揭示了基础物理定律作为底层支撑的关键作用。

随后,教学进入跨学科情境适配环节。教师向学生阐明,物理定律作为一种基础性、工具性的元知识,具有普适的解释力与广泛的应用潜力。教师将学生分成多个小组,每组赋予其不同的专业背景,使其基于各自所属学科以小组形式进行短暂研讨,探索该角动量守恒定律可能的移植与应用场景。不同小组在研讨过程中可基于其学科视角提出多样化的联想与假设。例如,关注物质结构与性能的学科小组,可能聚焦于实现上述精密控制所需关键部件的特殊材料属性;而关注生命系统与复杂仪器的学科小组,则可能联想到高端诊断设备中涉及的物理原理。针对后一类关注生命科学与精密仪器的学科视角,教师可输入指令:请面向非物理专业学生,运用生活化比喻或类比,解释核磁共振成像等复杂仪器中基于角动量等原理的物理概念与成像基本逻辑,力求避免艰深的专业术语。AI 工具可能给出将微观核自旋类比为微型陀螺或具有取向的小磁针的生动阐释。教师继而可由此引申,介绍我国在相关高端装备领域从引进消化到自主创新的发展历程。

3.3. AI 辅助凝练科学精神与家国情怀

在学生物理定律的工程应用建立起具体认知后,教学进程自觉转向更深层次的育人目标。教师适时引导,将课堂对话从技术如何实现提升至精神何以支撑的层面,指出:从日常实验到航天科技,从微观世界到宏观宇宙,同一物理定律展现出其普适性。而在这一跨越尺度的科学探索与应用实践中,蕴含着比数学公式更为恒久的人类精神价值。为激发学生对此进行自主建构,教师可以提出一个开放性的价值思辨问题:基于前述我国在北斗导航、高端医疗设备等领域的突破性案例,请探讨除了专业知识本身,是何种内在力量支撑着科技工作者实现从技术追赶到创新引领的跨越?这些实践体现了哪些可贵的品质?

此问题可引发学生的积极反思与观点碰撞,并无形中引领着学生在以下几个维度进行价值观塑造:对长期目标的不懈坚持、面对未知的探索勇气、攻克难关的创新思维,以及将个人努力与国家需求相结

合的责任意识。教师便可以对讨论进行了提炼与价值升华，指出同学们的思考触及了科学实践的人文内核。这实质上是一种将个体智力活动融入国家战略需求的家国情怀体现；一种在技术封锁面前体现出的自主创新、攻坚克难的意志品格；也是一种面向科学真理严谨求实、精益求精的基本态度。角动量守恒，守恒的是物理量；而一代代中国科技工作者，则以他们的行动诠释了一种更为深刻的守恒——即科技报国初心与使命的历久弥坚。

至此，教学完成了一个从具体现象直观感知(具象化)，到跨领域原理应用迁移(迁移化)，最终抵达科学精神与家国情怀共鸣内化(浸润化)的完整教育循环。学生在系列教学活动中，经历了一次从知识习得到价值认同的立体化学习旅程。

4. 教学反思与模式局限性

本研究构建的“三阶融合”教学模式在实践中虽取得积极成效，但也存在需审慎反思的局限性。需警惕对 AI 可视化工具的过度依赖可能削弱学生的抽象思维与逻辑推导能力，教学中应明确其定位，并加强传统推导环节以促进形象与抽象思维的协同。需同时注意 AI 生成的标准内容可能抑制学生的批判性思维与质疑精神，因此应将其输出作为讨论的起点，鼓励学生进行审视、质疑与多源验证。此外，技术工具本质价值中立，育人成效根本上依赖于教师的教学设计与价值引导，必须避免技术万能误区，坚守教师的主导作用。认识到这些局限，并非否定 AI 模式的价值，而是为了在实践中更趋完善，未来应通过设计人机协同探究活动、建立 AI 内容评价机制、加强教师培训等策略，扬长避短，推动智能技术与课程思政实现深度、健康且可持续的融合。

5. 结论

在智能技术深刻变革社会与教育图景的今天，大学物理乃至所有理工科课程的思政建设，不应也不能固守传统模式。本研究通过一项深入的教学案例研究，将生成式人工智能创造性地、系统地融入课程教学，能够有效架设起连接抽象知识与直观感知、课本理论与国家战略、科学探究与价值认同的桥梁。我们所提出的概念具象化 - 场景迁移化 - 价值浸润化“三阶融合”教学模式，不仅是一种操作层面的方法创新，更体现了一种在技术时代重申教育育人本质、寻求工具理性与价值理性和谐统一的理念探索。同时，对模式局限性的清醒认识与反思，也为其实践的优化与推广提供了必要的预警与改进方向。本研究为理工科基础课程思政建设提供了实践参考。

基金项目

淮南师范学院重点教育教学改革研究项目“新时代高校教育、科技、人才一体化背景下大学物理课程思政的探索与实践”(项目编号: 2024hsjyxm12); 淮南师范学院重点教育教学改革研究项目“新工科背景下大学物理与人工智能交叉的课程思政案例库建设”(项目编号: 2025hsjyxm16); 企业委托横向研发课题“二维范德华磁性材料及其自旋电子器件的制备”(项目编号: 2025HX461); 低功耗量子材料与器件安徽省重点实验室开放课题“新型二维量子材料 CrTMI6 中奇异拓扑磁结构的调控研究”(项目编号: Z2025091); 安徽省高等学校自然科学基金青年项目“多场调控二维磁性半导体 CrTX6 中磁斯格明子的稳定性研究”(项目编号: 2025AHGXZK40582)。

参考文献

- [1] 教育部. 高等学校课程思政建设指导纲要[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/srcsite/A08/s7056/202006/t20200603_462437.html, 2020-06-03.
- [2] 韩佳佳, 张辉, 麻晓敏, 等. 课程思政背景下《大学物理》教学案例设计与实施——以“火箭飞行原理”为例[J]. 教育进展, 2021, 11(3): 792-797.

-
- [3] 侯莹, 张波, 张先梅, 等. 大学物理课程思政教学设计与实践探索[J]. 物理通报, 2025(4): 67-70.
 - [4] 魏斌, 李岩松, 安宇, 等. 人工智能赋能大学物理课程教学的探索和实践[J]. 物理与工程, 2025, 35(2): 241-249.
 - [5] 宋耀华, 刘毛毛. 基于 AI 赋能的自动化生产线调试课程教学模式改革研究[J]. 江西职业技术大学学报, 2025(3): 40-44.
 - [6] 牛杰. AI 赋能 BIM 技术应用课程的教学模式创新研究[J]. 山西青年, 2025(21): 178-180.