

拔尖创新人才培养导向的 大学物理课程建设 路径

廖晶晶¹, 蔺福军^{2*}

¹江西理工大学数理学院物理实验中心, 江西 赣州

²江西理工大学数理学院物理系, 江西 赣州

收稿日期: 2026年3月27日; 录用日期: 2026年5月11日; 发布日期: 2026年5月20日

摘要

在新质生产力发展与教育强国建设双重背景下, 拔尖创新人才培养成为高等教育的核心使命。大学物理作为理工科人才培养环节的核心基础课, 亟需突破传统教学瓶颈, 构建契合新时代发展需求的教学新模式。本文立足“思政引领、数智赋能、通专融合、学生中心、多元评价”五位一体建设理念, 构建拔尖人才培养导向的大学物理课程体系: 以思政引领筑牢价值根基, 以数智赋能重塑教学生态, 以通专融合贯通培养链路, 以学生中心践行Outcome-Based Education (OBE)理念, 以多元评价提升培养质效。本研究通过设计课程建设路径, 为大学物理赋能拔尖人才培养提供可复制推广的改革方案, 助力培育兼具扎实基础、创新能力、家国情怀与跨学科素养的新时代拔尖创新人才。

关键词

思政引领, 数智赋能, 通专融合, 学生中心, 多元评价

Path of College Physics Curriculum Construction Oriented towards the Cultivation of Top-Notch Innovative Talents

Jingjing Liao¹, Fujun Lin^{2*}

¹Physics Experiment Center, School of Mathematics and Physics, Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou Jiangxi

²Department of Physics, School of Mathematics and Physics, Jiangxi University of Science and Technology, Ganzhou Jiangxi

*通讯作者。

Received: March 27, 2026; accepted: May 11, 2026; published: May 20, 2026

Abstract

In the dual context of advancing new quality productive forces and building an education powerhouse, cultivating top-tier innovative talent has become a core mission of higher education. University physics, as a fundamental course in the development of science and engineering talent, urgently needs to break through traditional teaching bottlenecks and adopt a new pedagogical model aligned with the demands of the new era. Based on a fivefold integrated framework of ideological-political leadership, digital-intelligence empowerment, integration of general and specialized education, student-centered learning, and diversified assessment, this paper constructs a university physics curriculum system aimed at cultivating elite talent. It seeks to strengthen foundational values through ideological guidance; reshape the teaching ecosystem with digital and intelligent technologies; integrate general and specialized knowledge to streamline the training pathway; implement the Outcome-Based Education (OBE) approach with a student-centered focus; and improve the quality and efficiency of talent cultivation through diversified evaluation. By outlining a pathway for curriculum development, this study offers a replicable and scalable reform blueprint to empower university physics education to cultivate elite talent, ultimately fostering innovative individuals in the new era who possess solid foundational knowledge, strong innovative capabilities, patriotic commitment, and interdisciplinary competence.

Keywords

Ideological and Political Guidance, Digital-Intelligence Empowerment, Integration of General and Specialized Education, Student-Centricity, Multi-Dimensional Evaluation

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

1.1. 研究背景和意义

拔尖创新人才是人才资源中最关键、最稀缺的资源，是国家创新优势集聚的中流砥柱，具有不可替代的重要作用[1]。《教育强国建设规划纲要（2024—2035年）》¹明确提出“在战略急需和新兴领域，探索国家拔尖创新人才培养新模式”，并将其作为2035年建成教育强国的重要战略任务。教育部推进基础学科系列“101计划”指向明晰：从基础着手，着眼教育教学基本规律，聚焦基础要素，着力培养拔尖创新人才。推进基础要素建设，推动人才培养从“知识为主”转向“能力为先”，是“101计划”推进实施的重点任务，其中核心课程建设是深化基础学科人才培养改革的重中之重[2]。

大学物理作为理工科人才培养的基石性课程，不仅承担着传授经典物理与现代物理核心知识的基础任务，更蕴含着丰富的科学方法、创新逻辑与价值塑造资源，是培育学生批判性思维、跨学科应用能力与科学精神的重要载体[3]。然而，传统大学物理教学仍面临诸多现实困境：教学模式以教师讲授为主，缺乏对学生创新潜能的激发；课程内容偏重理论体系的完整性，与前沿科技、专业需求、工程实践联系

¹https://www.gov.cn/zhengce/202501/content_6999913.htm

不够紧密; 数字技术赋能教学深度不够; 通专教育一体化缺失, 基础课程与专业培养、跨学科发展衔接不足[4]。这些问题制约了大学物理在拔尖创新人才培养中的支撑作用。

因此, 重构大学物理课程体系与教学模式, 破解传统教学瓶颈, 发挥基础课程育人功能、助力拔尖创新人才培养的关键举措, 对推动高等教育内涵式发展、服务国家战略需求具有重要的理论价值与实践意义。

1.2. 研究现状

教育工作者围绕大学物理课程改革与拔尖创新人才培养开展了大量探索。在拔尖创新人才培养路径优化方面, 阎琨等[5]从国家拔尖人才体系五要素(国家顶层视野、基础设施、培养能力、培养理念和研究能力[6])出发, 全方位剖析了我国现阶段培养体系, 并指出应加强拔尖人才教育的顶层设计, 构建各阶段贯通、各类主体协同的网状体系; 厘清拔尖人才教育的目标秩序, 营造良好文化环境; 加强对拔尖人才教育的理论研究, 构筑有利于拔尖人才脱颖而出的制度环境。马永霞等[7]指出, 当前拔尖创新人才的培养体系缺乏精细化指导的问题, 需要在培养理念和培养模式层面予以突破。在教学模式改革方面, 张晚云等[8]以大学物理课程为例, 提出“五讲四练三结合”教学模式。该模式在知识传授方面强调讲重点、讲难点、讲创新点、讲争议点与讲未知点; 在能力训练方面强调求异质疑训练、自主探究训练、学术辩论训练与团队协作训练; 在素质养成方面强调物理知识与高科技原理相结合、物理方法与工程创新相结合、物理思想与人文启示相结合。李红等[3]探讨了“学思相济、知行合一、全程育人”理念下的教与学新模式。欧阳方平等[9]探索了依托本科生导师制结合思政教育贯穿、创新创业能力提升、学赛相长、科教融合及本-硕协同育人来助推拔尖创新人才培养。蒋臣威等[10]介绍了立足人工智能技术建设大学物理智慧课程的方法和主要举措。管佳[11]强调人工智能技术的赋能价值, 提出通过智能测评、自适应学习平台实现拔尖人才的精准培养与个性化指导。在评价机制改革方面, 郭巧能等[12]采用层次分析法构建了大学物理课程思政评价体系, 量化验证了责任担当、科学精神等素质指标在拔尖人才培养中的核心地位; 段晓丽等[13]提出构建谱系化课程体系与多元化评价机制, 强化对学生创新能力与跨学科素养的考核。在通专融合方面, 祝智庭等[14]提出“AI+X”微专业建设理念, 为基础课程与专业教育、跨学科培养的衔接提供了新思路。

2. 拔尖人才培养对大学物理课程内涵建设的要求

新质生产力背景下的拔尖创新人才, 更强调较强的知识学习能力、创新创造能力、统筹协调能力和数字素养; 拔尖创新人才培养应该重视跨学科培养、个性课程、包容性环境及数字培训[15]。这对大学物理课程建设提出了全新的、更高维度的培养要求。

拔尖人才培养目标需从知识本位向素养导向转变, 突破传统以知识传授为核心的目标定位, 构建“价值塑造、能力培养、知识传授”三位一体的培养目标体系。不仅要夯实学生的物理核心理论基础, 帮助学生建立完整的物理知识逻辑体系, 更要培育学生的批判性思维、科学探究能力、创新实践能力与跨学科知识整合能力; 同时要塑造学生求真务实的科学精神、胸怀家国的责任担当、精益求精的工匠精神与科技伦理素养, 实现育人目标与拔尖人才培养需求的深度适配。

课程内容构建需打破传统学科壁垒, 摒弃“重理论、轻应用”的培养惯性, 构建“基础扎实、前沿渗透、通专融合、需求导向”的内容体系。既要保证物理核心理论的完整性与系统性, 筑牢学生的科学基础; 又要紧密对接国家战略需求、科技前沿发展与学生专业培养目标, 强化基础物理知识在工程实践、前沿科技中的应用, 增加跨学科交叉内容, 实现通识教育与专业教育的有机衔接, 为学生后续的专业学习、科研创新、工程实践奠定坚实基础。

教学模式需从教师传授转向学生中心, 彻底摒弃传统灌输式教学模式, 全面践行以学生为中心的成果导向教育(OBE)理念, 将教学的核心从“教师教了什么”转向“学生学到了什么、获得了什么能力”, 通过探究式教学、翻转课堂、项目式学习等方式, 引导学生主动发现问题、分析问题、解决问题。在知识获取和体系构建过程中培养创新思维与科研素养, 实现从学会到会学且会创的转变。

评价体系需从单一结果向多元评价过程转变, 突破传统的相对较单一评价体系, 构建覆盖知识掌握、能力提升、素质发展的全过程、多元化评价体系。强化过程性评价, 关注学生的学习过程、探究过程与成长轨迹, 将学生的课堂参与、实验操作、项目成果、创新实践、团队协作等纳入评价范畴, 充分发挥评价体系对拔尖创新人才培养的导向作用。

3. “五位一体”的物理学课程建设路径

本文立足“思政引领、数智赋能、通专融合、学生中心、多元评价”五位一体的建设理念, 紧扣拔尖创新人才培养的核心要求, 从五个维度系统构建大学物理课程的建设与实施路径, 形成全链条、闭环式的课程建设体系(见图1)。

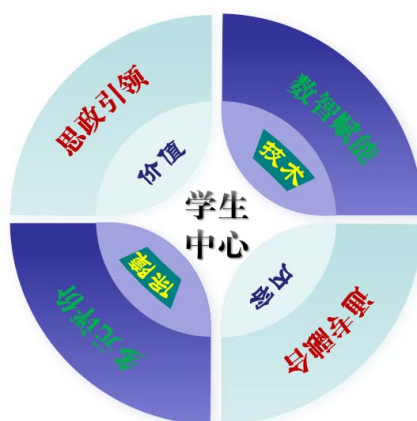


Figure 1. Theoretical model for college physics curriculum construction

图1. “五位一体”大学物理课程建设理论模型

3.1. 思政引领：筑牢拔尖人才成长的价值根基

以立德树人为根本任务, 深度挖掘大学物理课程中的思政元素与价值引领资源, 实现价值塑造与知识传授、能力培养的深度融合, 为拔尖创新人才成长筑牢思想根基与价值引领。结合物理学发展史, 讲述伽利略、牛顿、爱因斯坦等物理学家追求真理、勇于质疑、敢于突破的科学探索故事, 以及黄昆、邓稼先、彭桓武、周培源、葛正权等我国物理学家胸怀家国、甘于奉献、攻坚克难的先进事迹, 将求真务实、批判质疑、勇于创新、甘于奉献的科学家精神融入教学全过程, 培育学生严谨的科学态度与崇高的科学追求。

对接国家战略需求, 在力学章节融入我国航空航天、深海探测的重大成果, 在电磁学章节融入我国特高压输电技术的突破; 在量子物理章节融入我国量子通信、量子计算的前沿进展, 让学生深刻理解基础物理知识在国家科技发展中的核心作用, 引导学生将个人成长与国家发展、民族复兴紧密结合, 树立服务国家战略需求的远大理想。结合核物理、人工智能、光学技术前沿, 探讨科技发展中的伦理问题与社会责任, 引导学生树立正确的科技伦理观, 培育拔尖创新人才的社会责任感与伦理素养, 实现润物无声的思政育人效果。

3.2. 数智赋能：重塑高效协同的教学生态

以人工智能大模型和虚拟仿真等数字技术为支撑,推动数字技术与大学物理教学的深度融合,破解传统教学的时空限制与同质化瓶颈,构建“精准化、个性化、智能化”的现代化教学生态,为拔尖创新人才培养提供技术支撑。依托超星学习通、雨课堂等线上教学平台,构建线上线下混合教学体系,通过大数据技术跟踪分析学生的预习情况、课堂参与、作业完成、知识薄弱点等学习行为数据,为学生精准推送个性化的学习资源、习题训练与拓展内容,实现因材施教;针对拔尖学生,推送学科前沿文献、科研案例与拓展项目,满足其个性化的学习与发展需求。

针对大学物理中抽象度高、操作难度大、实验条件受限的教学内容,开发沉浸式虚拟仿真实验资源,让学生通过虚拟操作直观理解抽象的物理规律,突破传统实验的时空与条件限制,培养学生的实验探究能力与创新思维;同时,利用 Matlab、Python 等数字化工具,设计物理建模、数值模拟等实践项目,培养学生运用数字化工具解决物理问题的能力。运用 AI 助教等工具,完成作业批改、常见问题答疑、知识点梳理等重复性工作,让教师将更多精力投入到教学设计、个性化指导与创新能力培养中;构建大学物理课程知识图谱,赋能学生个性化学习,构建线上线下协同的学习共同体。

3.3. 通专融合：构建一体化高质量育人体系

打破传统基础课程与专业教育、跨学科发展的壁垒,以拔尖创新人才培养需求为导向,重构大学物理课程内容体系,实现通识教育与专业教育的深度融合,贯通从基础理论到专业应用、从知识学习到创新实践的一体化培养。针对不同专业学生的培养需求,开展分层分类教学。在物理基础层,重点强化力学、热学、电磁学、光学、近代物理等核心知识点,夯实所有理工科学生的物理理论基础,培育科学思维方法;同时考虑专业的培养目标的差异性,定制化设计教学内容,针对机械、土木、矿业等专业强化力学相关内容,针对电气、自动化等专业强化电磁学相关内容,针对材料、冶金专业强化热学相关内容,针对稀土等专业强化光学相关内容,实现基础课程与专业培养的精准衔接;此外,聚焦新质生产力发展的前沿领域,构建专业案例库,设置量子信息、新能源技术、先进制造、智能传感等跨学科专题模块,融入物理与材料、信息、生物、能源等学科的交叉内容,培育学生的跨学科思维与创新能力。

将教师的科研成果与学科前沿进展融入课程教学,把科研项目转化为教学案例、实验项目与探究课题,让学生在本科阶段接触学科前沿,了解科研方法与科研流程;推行本科生导师制,引导学生提前进入导师的科研实验室,参与科研项目、开展小课题研究,实现基础理论学习与创新能力培养的互融互促,缩短拔尖人才的成长周期。与引入产业一线的工程实践案例与技术创新课题,设计实践类教学项目,让学生深刻理解基础物理知识在产业发展中的应用,培育学生的工程实践能力与解决复杂问题的能力,提高基础课程教学与产业发展需求适配度。

3.4. 学生中心：全面践行 OBE 教育理念

以学生学习成果为核心,全面践行 OBE 成果导向教育理念,打破传统以教师为中心的灌输式教学模式,构建自主探究、项目驱动、协同创新的教学实施体系,充分激发学生的学习主动性与创新潜能。重构课堂教学流程,通过演示实验、工程案例、前沿问题等创设教学情境,激发学生的好奇心与探究欲,引导学生自主提出问题、构建物理模型、推导物理规律、解决实际问题,让学生从知识的被动接受者转变为知识的主动建构者;推行翻转课堂教学模式,将基础知识学习放在课前线上完成,课堂时间集中用于师生研讨、问题解答、探究实践与学术交流。

围绕课程知识点与工程实际问题,设计跨学科、综合性的项目式学习课题,如新能源汽车中的物理

问题探究、智能传感器的物理原理与设计、基于物理原理的节能减排技术研发等, 让学生以小组为单位, 完成文献调研、方案设计、实验验证、成果汇报的全流程探究, 在项目实践中培育创新思维、团队协作能力与解决复杂问题的能力; 以大学生物理学术竞赛(CUPT)、全国大学生物理实验竞赛、创新创业大赛等为抓手, 将竞赛题目转化为教学案例与实训项目, 构建以赛促学、以赛促练、以赛促创的创新实践体系, 为拔尖学生提供展示能力、提升素养的平台。设置弹性学分, 将学生的科研成果、竞赛获奖、学术论文、发明专利等纳入创新学分, 充分激发学生的创新动能。

3.5. 多元评价: 系统提升人才培养质效

突破传统单一的终结性评价模式, 构建多元化评价体系, 充分发挥评价的导向、激励与改进作用, 全面提升拔尖创新人才培养质效。打破传统以知识考核为核心的评价模式, 构建知识掌握、能力提升、素质发展三维度评价指标体系, 其中知识掌握维度重点考核学生对物理核心理论、基本规律的掌握与应用能力, 能力提升维度重点考核学生的实验探究能力、创新思维能力、项目实践能力、跨学科应用能力与数字化应用能力, 素质发展维度重点考核学生的科学精神、团队协作能力、责任担当与思政素养, 实现对学生综合素养的全面评价。

将评价贯穿于课程教学的全流程, 构建课前预习 - 课堂参与 - 项目实践 - 期末考核的全过程评价体系, 课前预习重点考核学生的自主学习能力, 课堂参与重点考核学生的思考、提问与研讨表现, 项目实践重点考核学生的创新思维、团队协作与成果展示能力; 终结性考核摒弃传统单一的笔试模式, 采用理论笔试、创新答辩、成果展示项结合的综合考核方式, 重点考查学生的知识应用能力与创新思维能力。打破传统教师单一评价的模式, 引入学生自评、互评、导师评价等多主体评价, 实现评价结果的客观、全面。在项目实践、小组研讨等环节, 采用学生自评与互评相结合的方式, 引导学生反思学习过程、提升协作能力; 在科研实践、工程实践等环节, 引入科研导师与企业导师参与评价, 全面考核学生的科研能力与工程实践能力; 同时, 建立学生学习成长档案, 动态跟踪学生的学习过程与能力成长轨迹, 构建持续改进闭环。

4. 结论与展望

新质生产力发展与教育强国建设的时代背景, 对高等教育拔尖创新人才培养提出了全新的要求, 大学物理作为理工科人才培养的核心基础课程, 其教学改革势在必行。本文立足“思政引领、数智赋能、通专融合、学生中心、多元评价”五位一体的建设理念, 构建了系统化的大学物理课程建设路径, 通过价值引领锚定育人方向、数字技术重塑教学生态、通专融合贯通培养链路、学生中心激发创新活力、多元评价保障培养质效, 系统破解了传统大学物理教学的固有瓶颈, 实现了课程教学与拔尖创新人才培养需求的深度适配。

本研究将持续跟踪新质生产力发展对人才培养的新需求, 不断优化课程内容体系与教学模式; 进一步深化数智技术与课程教学的深度融合, 不断完善拔尖创新人才培养的课程体系, 为我国基础学科拔尖创新人才自主培养提供更加坚实的支撑。

基金项目

江西省高等学校教学改革研究课题资助, 基于“思政引领、数智赋能、通专融合”的大学物理基础课程建设改革与实践(JXJG-24-7-31)。

参考文献

- [1] 张宗益. 教育强国背景下走好拔尖创新人才自主培养之路的思考与实践[J]. 中国高等教育, 2024(7): 15-19.

-
- [2] 教育部推进基础学科系列“101 计划”——为拔尖创新人才培养筑基[EB/OL]. http://www.moe.gov.cn/jyb_xwfb/s5147/202404/t20240422_1126824.html, 2024-04-20.
- [3] 李红, 杨新建. 面向拔尖创新人才培养的基础学科教学模式改革——以大学物理课程为例[J]. 高等理科教育, 2023(6): 10-18.
- [4] 杨清. 学校贯通课程建设: 为何, 是何与如何[J]. 中国教育学刊, 2025(12): 81-89.
- [5] 阎琨, 吴菡, 张雨颀. 构建中国拔尖人才培养体系: 现状、方向和路径[J]. 中国高教研究, 2023(5): 9-16.
- [6] Van Tassel-Baska, J. (2009) United States Policy Development in Gifted Education: A Patchwork Quilt. In: *International Handbook on Giftedness*, Springer, 1295-1312. https://doi.org/10.1007/978-1-4020-6162-2_68
- [7] 马永霞, 葛于壮, 梁晓阳. 高校拔尖创新人才培养的价值内涵、实践审视与路径优化[J]. 西北工业大学学报(社会科学版), 2025(3): 40-46.
- [8] 张晚云, 曾交龙. 面向优秀拔尖人才培养的大学物理新教学模式的探索[J]. 物理与工程, 2014, 24(S2): 73-77.
- [9] 欧阳方平, 孙克辉, 孟建桥. 本科生导师制助推拔尖创新人才培养的探索与实践——以中南大学物理学院为例[J]. 教育教学论坛, 2024(1): 1-4.
- [10] 蒋臣威, 方爱平, 王兴, 等. 人工智能赋能大学物理智慧课程建设研究与实践[J]. 物理与工程, 2025, 35(5): 154-157.
- [11] 管佳, 韩婷芷, 徐国兴. 人工智能技术赋能我国高等教育拔尖人才培养[J]. 中国电化教育, 2022(10): 97-101.
- [12] 郭巧能, 陈秋芳, 宋平新, 等. 面向拔尖创新人才培养的大学物理课程思政教学评价定量分析研究[J]. 大学物理, 2025, 44(9): 80-86+102.
- [13] 段晓丽, 文武. 智能时代高校拔尖人才培养模式探要[J]. 江苏高教, 2022(8): 58-62.
- [14] 祝智庭, 戴岭, 赵晓伟, 等. 新质人才培养: 数智时代教育的新使命[J]. 电化教育研究, 2024, 45(1): 52-60.
- [15] 于慧, 张丽莉. 新质生产力条件下高校拔尖创新人才培养研究[J]. 教育理论与实践, 2024, 44(27): 3-8.