

# 以创新型人才培养为导向的大学物理教学改革探索

王金凤

武昌首义学院

**摘要：**在新时代全面深化教育的背景下，创新型人才培养已成为高等教育的重要目标。大学物理作为理工科专业的基础课程，其教学改革对培养学生的科学思维、实践能力以及创新意识起着关键作用。本文以分析当前大学物理教学中存在的问题为出发点，提出了以创新型人才培养为导向的教学改革策略，涵盖重构教学内容体系、创新教学方法、建立多元化评价体系以及打造阶梯式实践平台等方面，目的在于为大学物理教学改革提供理论参考与实践指导。

**关键词：**创新型人才；大学物理；教学改革；创新能力

## 引言

在新时代背景下，全球科技竞争呈现出愈发激烈的态势，创新型人才培养成为国家发展战略里的关键环节。高等教育作为创新型人才培养的主要阵地，承担着培养具有科学思维、实践能力以及创新意识的高素质人才这一重要使命。大学物理作为理工科专业的基础性课程，不但可以为学生打下坚实的物理理论基础，而且在培养学生的科学素养以及分析、解决问题的能力方面，发挥着无法替代的作用。但是，传统的大学物理教学模式已很难满足新时代创新型人才培养的需求，所以，探索以创新型人才培养为导向的大学物理教学改革，具有重要的现实意义。

## 一、全面进一步深化教育改革视角下对大学物理教学改革提出的新要求

### （一）基础学科支撑能力成为政策刚性要求

近年来，国家通过顶层设计方面，不断强化基础学科于国家创新体系中的根基这一作用。《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》提出，要“加强基础学科建设，瞄准人工智能、量子信息、集成电路、生命健康、脑科学、生物育种、空天科技、深地深海等前沿领域，实施一批具有前瞻性、战略性的国家重大科技项目”。“强基计划”“新工科”建设等专项政策更是直接点明，“要着力培养未来在关键核心技术领域有所突破的领军人才，其核心能力源于扎实的基础学科素养”。在当前政策语境之下，作为理工科人才培养的“第一门基础课”的大学物理，被赋予更为明确的国家使命——不只是传授经典物理知识，更要成为激发原始创新潜能、支撑战略领域技术突破的“源头课程”。政策对它的要求是，必须突破“工具性课程”这一定位，转向对

科学思想、方法论与探索精神进行深度培育，从而为国家储备具有“从 0 到 1”创新能力的基础研究后备力量<sup>[1]</sup>。

### （二）素养本位成为政策规定的核心指向

教育部发布《关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》《中国学生发展核心素养》等文件，对新时代人才培养的核心要求作了系统界定<sup>[2]</sup>。其中，“科学精神”以及“实践创新”，被划定为学生必备的品格与关键能力范畴，同时强调教育应从传统的“知识本位”向“素养本位”转变。具体到大学物理这一学科领域，相关政策针对教学目标提出重构要求——不再仅仅着眼于公式推导与计算解题方面，而是需要重点聚焦于科学思维的养成层面、探究能力的提升方面以及创新意识的激发领域。举例来说，《普通高等学校本科专业类教学质量国家标准》，明确把“培养学生运用物理知识分析和解决复杂工程问题的能力”列为理工科专业基础课的核心目标，要求大学物理教学必须从单纯的“结论传递”模式转变为“过程浸润”模式，从而让学生在体验科学探索完整路径的过程中，逐步形成创新能力。

### （三）政策推动教学范式与学习规律深度耦合

针对 Z 世代学生所具有的数字化、个性化以及互动化这类学习特征，国家教育政策提出“推动教育模式变革，构建以学生为中心的教育生态”的明确要求。《教育信息化 2.0 行动计划》《关于推进新时代普通高等学校本科教育工作的意见》等文件着重强调，“要利用信息技术推动教学方式创新，促进学生主动学习、深度学习”；与此同时，还要求“关注学生存在的个体差异，为其提供个性化的学习支持”。在这一政策导向之下，大学物理教学改革被赋予了新的任务：需

作者简介：王金凤，女，硕士，副教授，研究方向为大学物理教学、人型机器人、传感技术等。

要去適應學生對於碎片化學習、沉浸式體驗的需求，借助混合式教學、虛擬仿真等技術手段來重構課堂的形態；需要尊重學生的認知規律，弱化“填鴨式”的講授方式，強化“問題驅動”“項目探究”等主動學習的模式；更需要建立起多元化的评价体系，用過程性、創新性的指標去替代單一的知识考核，從而真正達成“以學定教、以評促創”的政策要求<sup>[3]</sup>。

## 二、創新型人才核心素養與大學物理教學的關聯

### （一）科學思維的理論奠基

創新型人才的核心素養首推科學思維，它的本質是基於邏輯推理、批判性分析以及跨學科整合的認知能力。大學物理，作為研究物質基本運動規律的學科，其知識體系里天然就蘊含着科學思維的理論內核<sup>[4]</sup>。從知識建構的角度來看，經典物理中像能量守恒、動量守恒這類普適定律的推导過程，對學生提出從具體現象中抽象出數學化一般性規律的要求，而這一過程，本質上就是“歸納－演繹”邏輯鏈的訓練，能夠直接強化學生的形式邏輯推理能力。在近代物理方面，量子力學對經典因果律的突破以及相對論對絕對時空觀的修正，通過“假設－驗證－重構”這樣的認知範式，向學生揭示出科學理論動態發展的本質，從而培養學生批判性檢驗既有結論的理論自覺。更為關鍵的是，在解決物理問題時，常常需要融合跨學科的理論工具——比如運用統計物理的平均場理論去分析社會網絡中的群體行為，或者借助電磁學的麥克斯韋方程組來理解生物膜的離子通道機制。“物理原理→跨域遷移”這樣的思維路徑，在理論層面為學生塑造出整合多學科知識的認知框架，為他們未來解決複雜創新問題提供了底層的思維工具。

### （二）實踐能力的認知中介

實踐能力是創新型人才將理論構想轉化為現實成果的關鍵能力，而大學物理實驗教學從本質上來說構建了“理論指導實踐、實踐反哺理論”這樣的認知轉化模型。從教育心理學的視角而言，物理實驗並非單純的操作訓練，而是藉由“問題提出－方案設計－數據驗證－結論修正”這一完整流程，去模擬科學研究的基本邏輯。基礎實驗里對儀器原理的理解以及對誤差來源的理論分析，本質上是將抽象物理規律轉化為具體操作規範的認知過程；綜合性實驗中自主挑選器材、設計步驟的任務，要求學生在理論框架範圍內進行創造性應用，對“約束條件下的最優解”思維加以訓練；即便是驗證性實驗，它對預期結果與實際數據的對比分析，也暗藏着“理論預測－經驗檢驗”的辯證關係<sup>[5]</sup>。

### （三）創新意識的理論喚醒

創新意識的萌發源於對未知的好奇與突破常規的心理驅動。大學物理教學憑借理論敘事與前沿內容的呈現，對這一內在動機予以系統激活。從認知發展理論角度而言，學生針對物理世界的認知，常常基於日常經驗所形成的“前概念”。而物理教學借助揭示這些前概念與科學理論之間的衝突，引發認知失衡，進而迫使學生重構知識體系。這種“認知衝突－解決衝突”的過程，本質上就是對創新思維的心理訓練。物理史當中科學家突破範式的案例，以具體情境將“創新即打破常規”的理論命題進行具象化，讓學生明白創新並非神秘的天賦，而是基於理論積累的理性突破。

## 三、當前大學物理教學中阻礙創新人才培養的問題診斷

### （一）教學內容滯後化與碎片化

現行大學物理教學內容普遍存在“經典主導、前沿缺失”的結構性矛盾。經典物理占比常超 70%，而與國家戰略需求及前沿科技緊密關聯的量子信息、納米材料、新能源技術等內容僅作選講或省略，致使學生知識體系與當代物理發展脫節。學科交叉融合不足，物理與數學、化學、工程乃至生物醫學的跨學科內容被割裂為獨立模塊，缺乏“從物理原理到多域應用”的貫通設計。比如，涉及芯片散熱的統計物理模型、基於電磁學的生物醫學成像原理等內容鮮少融入課堂，使得學生難以通過物理視角理解複雜系統問題，創新所需的跨學科知識整合能力從源頭就被削弱。

### （二）教學方法單向化與低階化

在當前教學情形中，占據主導地位的是傳統“教師講、學生聽”的灌輸式教學，課堂互動大多處在“提問－回答”這類淺層交流層面，極度欠缺以真實問題作為驅動的深度探究。像 PBL、翻轉課堂之類以學生為核心的教學模式，其應用狀況並不理想，致使學生長期處於“被動接收－機械記憶”的狀態，主動發現問題、分析問題與解決問題的能力很難被激活。在教學過程里，信息化工具僅僅充當輔助手段，未能將虛擬仿真實驗、AI 互動平台等技術進行深度融合。

### （三）评价体系功利化與結果化

現有评价体系過度依賴期末筆試，其考核內容集中於如公式推导、計算題這類“確定性知識”，而對於科學思維、實踐能力以及創新意識等關鍵素養，卻缺乏有效評估。課堂參與僅計考勤，側重數據準確性而非設計邏輯的實驗報告，缺少創新性評審標準的項目成果，這種“重結果、輕過程”的評價機制，使得學生將學習目標窄化為“應試通關”，而非真正去理

解物理思想、掌握探究方法。例如,能熟练背诵麦克斯韦方程组的学生,却无法解释其在5G通信中的物理意义;可准确计算自由落体运动的学生,却提不出优化传感器灵敏度的创新方案。错位的评价体系,最终让创新能力培养沦为“口号”,难以落地成为学生实际能力的发展。

#### 四、以创新型人才培养为导向的大学物理教学改革策略

##### (一) 重构“前沿引领-交叉融合”的教学内容体系

以“优化学科专业结构,强化基础学科支撑作用”为强调重点的全面深化教育改革,要求大学物理教学内容需突破传统框架,构建具有“经典+前沿+交叉”特点的模块化课程体系:经典模块以精简冗余推导、聚焦对守恒定律、场论等核心思想深度阐释的方式,为学生筑牢逻辑推理底层能力;前沿模块依据“强基计划”“新工科”要求,融入量子计算、纳米材料、新能源技术等内容,并通过“物理原理-技术应用”双线索讲解,实现对接国家战略需求;交叉模块开设“物理与AI”“物理与生物医学”这类微课程,比如采用统计物理模型分析神经信号传递,以培养跨学科问题解决能力。

##### (二) 创新“混合式-PBL-智能化”的教学方法

教育改革倡导“推动课堂教学革命,构建以学生为中心的教學模式”,在此背景下,大学物理方面需对教与学的关系进行重构。推行“线上预习-课堂探究-课后拓展”混合式教学:在课前,借助慕课推送微视频,并设置“问题链”,以此引导学生自主进行知识建构;课中,采用PBL模式,以诸如“如何设计高效太阳能电池?”这类真实问题,去驱动小组开展研讨,而教师则以“脚手架”的形式,为学生提供理论支持以及实验指导;课后,依靠虚拟仿真实验平台去完成拓展任务,同时通过AI助教对学习数据展开分析,从而精准定位难点。

##### (三) 建立“多元过程-创新导向”的评价体系

为落实教育改革中“健全能力与知识考核并重

的多元评价体系”这一要求,大学物理评价机制的重构十分必要。一方面是关于推行“知识-能力-素养”三维评价:在知识维度(占比30%)方面,重点在于对经典物理思想的深度理解,相应减少纯计算题;能力维度(占比50%),涵盖课堂参与、项目成果以及竞赛获奖等方面;素养维度(占比20%),通过创新日志以及导师评价来进行综合评定。另一方面是强化过程性评价,每学期开展2次阶段性的项目答辩,以此动态反馈能力发展情况;在竞赛成果评审中引入企业导师,从行业视角对创新价值进行评估。

#### 五、结语

综上所述,以创新型人才培养为导向的大学物理教学改革,是顺应国家重大战略需求的必要抉择,也是打破传统教育模式瓶颈的关键途径。通过重构“前沿引领-交叉融合”的教学内容体系、创新“混合式-PBL-智能化”的教学方法、建立“多元过程-创新导向”的评价体系这些改革举措相互支撑、协同发力,可构建起一个既符合教育规律又契合创新需求的物理教学新生态。

#### 参考文献:

- [1] 李斌.新工科背景下大学物理实验课程改革的探索[J].中国现代教育装备,2025(17):77-79.
- [2] 聂志红,楼宇丽,和丽芳,等.基于新工科人才培养理念的大学物理教学改革与实践[J].大学教育,2025(18):45-49.
- [3] 段胜楠,龙春红,徐文啸,等.新工科背景下大学物理教学与应用型创新人才培养的探索与研究[J].物理通报,2024(10):15-18.
- [4] 王辉,覃垠,谢东,等.新工科背景下基于大学物理数值仿真的创新型人才培养[J].物理与工程,2024,34(4):76-81.
- [5] 李佳泓,梁颖,马宇翰.北京师范大学物理学术竞赛的发展及在拔尖创新人才培养中的作用[J].大学物理,2023,42(12):37-42.