

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改革的背景下，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^[1]。

（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^[2]。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。

要去适应学生对于碎片化学习、沉浸式体验的需求，借助混合式教学、虚拟仿真等技术手段来重构课堂的形态；需要尊重学生的认知规律，弱化“填鸭式”的讲授方式，强化“问题驱动”“项目探究”等主动学习的模式；更需要建立起多元化的评价体系，用过程性、创新性的指标去替代单一的知识考核，从而真正达成“以学定教、以评促创”的政策要求^[3]。

二、创新型人才核心素养与大学物理教学的关联

（一）科学思维的理论奠基

创新型人才的核心素养首推科学思维，它的本质是基于逻辑推理、批判性分析以及跨学科整合的认知能力。大学物理，作为研究物质基本运动规律的学科，其知识体系里天然就蕴含着科学思维的理论内核^[4]。从知识建构的角度来看，经典物理中像能量守恒、动量守恒这类普适定律的推导过程，对学生提出从具体现象中抽象出数学化一般性规律的要求，而这一过程，本质上就是“归纳-演绎”逻辑链的训练，能够直接强化学生的形式逻辑推理能力。在近代物理方面，量子力学对经典因果律的突破以及相对论对绝对时空观的修正，通过“假设-验证-重构”这样的认知范式，向学生揭示出科学理论动态发展的本质，从而培养学生批判性检验既有结论的理论自觉。更为关键的是，在解决物理问题时，常常需要融合跨学科的理论工具——比如运用统计物理的平均场理论去分析社会网络中的群体行为，或者借助电磁学的麦克斯韦方程组来理解生物膜的离子通道机制。“物理原理→跨域迁移”这样的思维路径，在理论层面为学生塑造出整合多学科知识的认知框架，为他们未来解决复杂创新问题提供了底层的思维工具。

（二）实践能力的认知中介

实践能力是创新型人才将理论构想转化为现实成果的关键能力，而大学物理实验教学从本质上来说构建了“理论指导实践、实践反哺理论”这样的认知转化模型。从教育心理学的视角而言，物理实验并非单纯的操作训练，而是借由“问题提出-方案设计-数据验证-结论修正”这一完整流程，去模拟科学研究的基本逻辑。基础实验里对仪器原理的理解以及对误差来源的理论分析，本质上是将抽象物理规律转化成具体操作规范的认知过程；综合性实验中自主挑选器材、设计步骤的任务，要求学生在理论框架范围内进行创造性应用，对“约束条件下的最优解”思维加以训练；即便是验证性实验，它对预期结果与实际数据的对比分析，也暗藏着“理论预测-经验检验”的辩证关系^[5]。

（三）创新意识的理论唤醒

创新意识的萌发源于对未知的好奇与突破常规的心理驱动。大学物理教学凭借理论叙事与前沿内容的呈现，对这一内在动机予以系统激活。从认知发展理论角度而言，学生针对物理世界的认知，常常基于日常经验所形成的“前概念”。而物理教学借助揭示这些前概念与科学理论之间的冲突，引发认知失衡，进而迫使学生重构知识体系。这种“认知冲突-解决冲突”的过程，本质上就是对创新思维的心理训练。物理史当中科学家突破范式的案例，以具体情境将“创新即打破常规”的理论命题进行具象化，让学生明白创新并非神秘的天赋，而是基于理论积累的理性突破。

三、当前大学物理教学中阻碍创新人才培养的问题诊断

（一）教学内容滞后化与碎片化

现行大学物理教学内容普遍存在“经典主导、前沿缺失”的结构性矛盾。经典物理占比常超70%，而与国家战略需求及前沿科技紧密关联的量子信息、纳米材料、新能源技术等内容仅作选讲或省略，致使学生知识体系与当代物理发展脱节。学科交叉融合不足，物理与数学、化学、工程乃至生物医学的跨学科内容被割裂为独立模块，缺乏“从物理原理到多域应用”的贯通设计。比如，涉及芯片散热的统计物理模型、基于电磁学的生物医学成像原理等内容鲜少融入课堂，使得学生难以通过物理视角理解复杂系统问题，创新所需的跨学科知识整合能力从源头就被削弱。

（二）教学方法单向化与低阶化

在当前教学情形中，占据主导地位的是传统“教师讲、学生听”的灌输式教学，课堂互动大多处在“提问-回答”这类浅层交流层面，极度欠缺以真实问题作为驱动的深度探究。像PBL、翻转课堂之类以学生为核心的教学模式，其应用状况并不理想，致使学生长期处于“被动接收-机械记忆”的状态，主动发现问题、分析问题与解决问题的能力很难被激活。在教学过程里，信息化工具仅仅充当辅助手段，未能将虚拟仿真实验、AI互动平台等技术进行深度融合。

（三）评价体系功利化与结果化

现有评价体系过度依赖期末笔试，其考核内容集中于如公式推导、计算题这类“确定性知识”，而对于科学思维、实践能力以及创新意识等关键素养，却缺乏有效评估。课堂参与仅计考勤，侧重数据准确性而非设计逻辑的实验报告，缺少创新性评审标准的项目成果，这种“重结果、轻过程”的评价机制，使得学生将学习目标窄化为“应试通关”，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学模式”,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,覃娘,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.