

# 新工科人才培养对大学物理课程改革要求与实践

娄庆, 史新伟, 单崇新

郑州大学物理学院, 河南 郑州 450052

**摘要:** 随着现代科技水平不断提高, 对现代化教育提出了越来越高的要求。尤其大学物理是一门基础课程, 在多数工科、理科专业中均有开设, 且为后续的理工科专业教学打下坚实基础。为响应“中国制造2025”国家发展战略, 基于人才培养进行创新、实训、评价等维度的优化改革, 值得我们深入探索与实践。因此, 大学物理教学改革势在必行, 未来应当重视实践教学、深化校企合作, 复合课程思政建设、职业精神培养, 为专业人才的全面发展与求职就业保驾护航。

**关键词:** 新工科; 人才培养; 大学物理; 教学改革

## Requirements and Practice of College Physics Curriculum Reform for the Cultivation of New Engineering Talents

Lou Qing, Shi Xinwei, Shan Chongxin

School of Physics, Zhengzhou University, Zhengzhou, Henan 450052

**Abstract:** With the continuous improvement of modern technology, higher and higher requirements have been put forward for modern education. Especially college physics is a fundamental course that is offered in most engineering and science majors, laying a solid foundation for subsequent teaching in science and engineering majors. In response to the national development strategy of "Made in China 2025", it is worthwhile for us to explore and practice optimization reforms based on talent cultivation in dimensions such as innovation, practical training, and evaluation. Therefore, the reform of university physics teaching is imperative, and in the future, practical teaching should be emphasized, school enterprise cooperation should be deepened, ideological and political construction of composite courses, and professional spirit cultivation should be emphasized to safeguard the comprehensive development and job seeking of professional talents.

**Keywords:** new engineering; talent cultivation; college physics; teaching reform

### 一、大学物理课程教学问题分析

#### (一) 教学目标定位缺失

大学物理教学目标展现的是学生的学习方向以及对应需求, 是这一阶段教学工作的重点。但当前大学物理教学目标定位不明确、不准确, 仍然存在诸多问题<sup>[1]</sup>。一方面, 由于教师本身对于课程目标理解不够清晰, 或者没有考虑到学生整体基础偏弱的情况, 导致教学目标难以对应学生真实需求, 最终难以形成适应性的教学活动。另一方面, 许多教师都受到传统教育观念影响, 仅仅围绕教学进度、教材资料等刻板设置教学目标, 使得教学效果与预期出入较大, 也从侧面反映了当前大学物理教学目标定位的不准确问题<sup>[2-3]</sup>。此外, 教学目标与教学环节不对应, 教学目标与课后评价、作业设计不对应, 也都真实影响到最终的学生感受、学习成果, 以及课堂评价、教师评价等等, 最终难以实现大学物

理教育革新。

#### (二) 教学内容形式单一

教学内容主要来自所选教材、本院校的教学资源等, 但在大学物理教学中显然安排不够合理。尤其是统一教材的使用, 使得部分教师完全遵循其中的教学内容, 忽视学校办学特色、学生基础, 达不到理想教育效果。而在教学资源的筛选应用方面, 部门教师的信息技术、大数据技术与人工智能技术掌握不足, 甚至难以在短时间内积累起相应经验, 更拉低了教学资源利用效率。还有关于教学方法、教学模式的改革力度不够, 伴随软硬件建设不完全、教学资源分配与管理差等, 严重制约着物理教育水平提升<sup>[4]</sup>。诸如此类的还有很多, 都是大学物理教育困于传统育人模式, 使得教学内容、形式不够创新, 而拉低教学成效的直接体现, 需要我们不断优化与完善。

## 二、新工科人才培养对大学物理课程提出新要求

新工科背景下,科学技术快速迭代,产业变革日新月异。新工科致力于培养具有创新能力、实践能力和跨界整合能力的复合型人才。大学物理作为工科专业的重要基础课程,内容上要涵盖经典物理的基本理论和方法,还需融入现代物理的前沿知识,以拓宽学生的知识视野,使其能适应未来科技发展的需求。方法上,需从传统的以教师讲授为主,转变为以学生为中心的多元化教学模式,诸如采用探究式、项目式学习等,激发学生的主动学习和创新思维能力。同时,应加强大学物理课程与工程实践的紧密结合,通过引入实际工程案例,让学生深刻理解物理知识在工程领域的应用价值,提升学生运用物理原理解决实际工程问题的能力。最后是课程评价,除了对基本知识理解程度、记忆情况的考察外,还需对学生学习过程、实践能力和创新思维的综合评价<sup>[5-7]</sup>。以此助力新工科人才的培养,使大学物理课程在新工科人才培养体系中发挥更大的支撑作用。

## 三、新工科人才培养下大学物理课程教学改革实践策略

### (一) 新工科导向教学内容与方法创新

大学物理课程教学内容应打破传统知识体系的束缚,紧密围绕新工科专业特点进行优化整合。对于电子信息类新工科专业,在力学部分可着重讲解波动与振动知识,量子物理内容则可详细阐述半导体物理基础,为学生后续学习集成电路、半导体器件原理筑牢根基。而针对材料科学与工程等新工科专业,教学内容可增加晶体结构的物理原理讲解,帮助学生理解材料性能与微观结构的关系<sup>[8]</sup>。同时,引入前沿科技成果中的物理知识,拓宽学生视野,让学生意识到大学物理知识在新工科领域的广泛应用,使学生所学物理知识能无缝对接未来专业课程学习及实际工程应用。采用多样化创新教学方法是提升大学物理教学效果的关键。例如,问题导向式教学,通过设置一系列具有启发性的问题,引导学生运用所学物理知识去分析、探索解决方案,在解决问题过程中加深对知识的理解与运用。利用现代信息技术开展线上线下混合式教学,线上通过教学平台提供丰富学习资源,尤其是微课视频、虚拟仿真实验等,供学生自主学习;线下课堂则进行重点知识讲解、答疑与讨论,这种方式满足学生个性化学习需求,极大提升学生学习主动性。

### (二) 注重大学物理实验、实践教学

实践教学是新工科人才培养的重要环节,以实验课程、产学研活动等,保证物理教育契合新工科人才培养要求。大学物理课程应增加实验教学比重,开设综合性、设计性实验。例如,设计“基于光干涉原理的微小位移测量装置”实验,学生需自行设计实验方案、选择实验仪器、搭建实验装置并分析实验数据,通过该

实验培养学生实验设计、操作以及数据处理能力<sup>[9-11]</sup>。建立与新工科企业的合作,开展实习实践活动,让学生深入企业了解实际工程中的物理问题及解决方案,尤其是与当今热门的新能源汽车制造企业合作,学生可了解电机驱动中的电磁原理应用、电池能量转化中的物理过程等。鼓励学生参与大学生创新创业项目,以物理知识为基础开展创新实践,诸如研发新型传感器、设计节能设备等,在项目实践中培养学生创新意识与解决实际问题能力,使学生毕业后能迅速适应新工科领域工作岗位的要求。此外,与企业合作举办实践演练和竞赛活动,搭建学生实践交流平台<sup>[12]</sup>。可以定期组织技术大赛、创新项目孵化等,以挖掘和培养学生的创新精神和实践能力,同时也为企业招聘优秀人才的可靠平台。这些内容也是学生评价的一环,以后期评委团、企业导师和指导教师共同参与评价,反映学生在物理竞赛、实验实践中的真实表现,能够为学生提供更多指导与建议,逐步提高其物理素养、物理综合水平,助推大学物理教育现代化、全面化发展。

### (三) 人工智能赋能物理课程教学改革

依据学生情况准备好教学素材,包括音视频、微课资源、导学案等等。预设预习任务强化学生物理探究兴趣,培养学生的创造性与批判性思维。因此,恰当融入课时学习重点知识背景,或者当下社会的热点话题,还有网络资料等,引导学生深入分析,提前做好学习准备。比如说,关于光的偏振教学中,提前发放偏振实现3D电影效果的原理介绍视频,让学生对相应知识点有所了解。对于一部分喜欢看电影的同学来说,更是激起他们的好奇心和探索欲,能够自行利用智慧工具搜集一些物理学习资料,充实自身<sup>[13-14]</sup>。在薄膜干涉教学中组织学生探究,以小组的方式明确光学实验的一般步骤、注意事项等,也对于薄膜干涉原理、实验操作有更加全面的了解。教学伊始,老师提出一些贴近生活实际的问题:“为什么无色的肥皂液能吹出五颜六色的肥皂泡呢?”由此引入小组合作探究,学生相互配合,先是从公式推导单色光的薄膜干涉原理,基于光的波动性,当一束单色光照射到薄膜上时,在薄膜的上下表面分别反射的两束光会发生干涉。进一步解释当光从光疏介质射向光密介质时,在反射过程中会产生半波损失,会使反射光的相位发生突变,改变光程差,原本的明纹可能变为暗纹,反之亦然。在此之中,询问AI智能师,罗列具体的公式、原理,以及实验步骤。对于多色光的薄膜干涉,也是如此<sup>[15]</sup>。课后,通过几道典型题目解析,帮助学生深化与凝练知识点。依托人工智能技术支持可以精简题目,甚至根据学生的实际情况设置个性化学习任务,方便课后复习。诸如此类的还有很多,新工科人才培养推进信息化、数字化、智慧化教学,从根本上提升了大学物理教学效率与质量。

## 四、结束语

总而言之,新工科人才培养下大学物理课程教学改革势在必

行, 创研物理智慧教学模式、培养学生全面能力与素质, 也值得我们深入探索与实践。作为一线教师, 应当剔除应试教育下固化的教育理念、教学内容与教学形式, 对新理念、新技术应用推广, 真正构建适宜学生独立思考、自主学习与合作探究的学习平

台。同样的, 要坚持“以学生为中心”育人理念, 不断提高物理教学效率和育人实效性, 逐步发展智慧化、现代化与全面化的物理教育, 奠定今后创新发展的坚实基础。

## 参考文献

- [1] 高建强, 孙长平. HPS教育理念在高中物理教学中的应用——以“实验: 探究加速度与力、质量的关系”为例 [J]. 科技风, 2025, (08): 93-95.
- [2] 张荣, 石礼伟. 以创新型人才培养为导向的物理学教学改革探索——评《大学物理教学改革与大学生创新能力培养探索实践》[J]. 教育理论与实践, 2025, 45(03): 2.
- [3] 刘舟雯, 张智, 张宇. 新工科视域下物理学课程教学改革研究——以生态学专业为例 [J]. 电大理工, 2024, (04): 58-61.
- [4] 方兆瑞, 任秀杰, 朱健伟, 等. “五育融合”背景下劳动教育融入初中物理教学的路径探析 [J]. 赤峰学院学报(自然科学版), 2024, 40(12): 75-78.
- [5] 姚胜, 李雅妮, 袁景玉, 等. 新工科背景下建筑物理“双核三阶”研学模式的创新与实践 [J]. 大学教育, 2024, (21): 27-32.
- [6] 王晶, 白炳莲. 面向“新工科”机械工程专业物理学教学改革探索 [J]. 大学物理实验, 2022, 35(03): 137-140.
- [7] 胡启昌, 吴义炳, 陈美香. 新工科、新高考背景下物理学课程教学模式改革分析——以物理学课程“模块化”教学改革为例 [J]. 物理与工程, 2022, 32(03): 67-70.
- [8] 刘巧宾. 新工科教育理念下高分子物理教学分析——评《高分子物理》[J]. 塑料工业, 2022, 50(01): 170.
- [9] 邹丹, 樊英杰. 从“五新”角度谈新工科背景下的物理学教学——以西安明德理工学院为例 [J]. 陕西教育(高教), 2020, (10): 19-20.
- [10] 江蓉. 新工科背景下《高分子化学与物理》教学改革研究——以黄山学院为例 [J]. 科技风, 2020, (18): 115.
- [11] 徐立君, 张馨心, 赵传可. 新工科背景下现代信息技术在物理学教学中的应用研究 [J]. 现代职业教育, 2020, (22): 194-195.
- [12] 李双成, 陈兴媚. 新工科背景下“学”与“用”教学改革探究——以《大学物理》教学为例 [J]. 内燃机与配件, 2020, (09): 276-279.
- [13] 严非男, 施成龙, 汤猛, 等. 新工科背景下物理学教学与演示实验有机融合的探索与实践 [J]. 教育现代化, 2020, 7(34): 137-140.
- [14] 睦晓红, 靳晶晶, 许丽萍. 新工科背景下物理学思想和方法在物理学教学中重要性的研究 [J]. 教育现代化, 2020, 7(34): 141-144.
- [15] 董梅峰. 基于“OBE”和“新工科”理念的《大学物理》教学模式探索 [J]. 高教学刊, 2018, (18): 1-5.