

# 新工科背景下大学物理教学改革初探

张红美 孔德国

(塔里木大学机械电气化工程学院 新疆阿拉尔 843300)

**【摘要】** 新工科建设目标要求培养具有良好的理工科基础的创新型、复合型人才, 建设目标给大学物理教学提出了新的要求。本文对大学物理现有教学模式中存在的问题进行分析, 通过教学内容、教学方法和转变教育理念等方面进行改革探索, 培养具有创新能力的有用人才。

**【关键词】** 新工科; 大学物理; 教学改革

DOI: 10.18686/jyyxx.v2i3.33345

新工科是在综合考虑国家发展的新需求、国际竞争的新形势和立德树人的新要求的基础上而提出的工程教育改革方向<sup>[1]</sup>。新工科的目的是培养学生具有良好的理工科基础知识、科学的创新思维能力和多学科综合应用的复合型人才, 即新工科更强调知识的实用性、综合性和交叉性。新工科的培养目标给大学物理教学也提出了更高的要求, 但目前大学物理教学模式不能满足新工科的目标要求。

## 1 大学物理现状及存在的问题

大学物理是理工科专业必修的一门公共基础课程, 涉及理、工、农、林、医等专业, 但是学生对于学习这门课程的重要性的认识程度远远没有达到大学物理教学目标要求。刚开始上这门课时任课老师会给学生介绍大学物理的作用, 主要包括在后续专业课程学习中的重要性、培养学生科学思维能力和创新能力方面的重要性等, 学生一听到和自己的专业课有关, 通常情况下会兴致很高, 但上过几节课以后任课教师会发现学生学习的积极性和主动性在慢慢的降低, 很多同学会改变原来认真学习的态度, 变得应付上课, 积极回答问题的学生也会变得寥寥无几。造成这种现象的原因主要是大学物理学习过程中需要用到大量的微积分和矢量运算, 但是学生刚刚学完或者有部分专业正在学习高等数学, 数学功底不扎实, 在物理学习过程中有种挫败感, 从而影响学习的积极性。另外一个原因是部分专业课教师在上课过程中可能会认为物理与所授课程的相关性不大, 学生会受到老师的影响从而认为物理与后续专业相关性不大, 从而不重视大学物理的学习。学生不重视大学物理除了和以上因素有关以外, 还和物理教学过程中存在的问题有关。

### 1.1 教学内容“整齐划一”

对于同一层次的不同专业教学大纲内容相同, 看起来达到了“整齐划一”的效果<sup>[2]</sup>。教师在教学过程中严格按照教学大纲中规定的内容进行课堂讲授, 生怕被教学管理部门发现出现教学事故, 所以对于不同专业的学生来说所学的大学物理知识基本是相同的, 但后续的专业课对物理知识的要求却是不一样的, 这就使得有些学生觉得物理过于注重知识的系统性, 而忽略了专业的差异性, 部分学生会认为物理无用, 失去对物理知识的兴趣。同时由于目前受到学时的限制, 大学物理所讲的主要是经典物理知识, 包括力学、热学、光学、电学等章节, 这些知识学生在中学阶段已经学过, 在大学中继续学习这些知识点, 虽然相对于中学来说更为深入和系统化, 但还是有部分学生认为既然已经学过了就没有必要继续学习。

业课对物理知识的要求却是不一样的, 这就使得有些学生觉得物理过于注重知识的系统性, 而忽略了专业的差异性, 部分学生会认为物理无用, 失去对物理知识的兴趣。同时由于目前受到学时的限制, 大学物理所讲的主要是经典物理知识, 包括力学、热学、光学、电学等章节, 这些知识学生在中学阶段已经学过, 在大学中继续学习这些知识点, 虽然相对于中学来说更为深入和系统化, 但还是有部分学生认为既然已经学过了就没有必要继续学习。

### 1.2 教学方法单一

虽然网络技术的快速发展推动了多种教学方法和手段的出现, 但目前课堂教学还是以 PPT、板书等传统教学方法为主, 由于受到学时的限制, 教师只能在有限的时间内将大纲规定的内容讲完, 为了达到这个目的, 课堂上还是以教师讲授为主, 留给学生独立思考或小组集体讨论的时间很少, 学生一直处于被动学习的状态, 缺乏学习的主动性和积极性。

### 1.3 课堂教学缺乏对学生科学思维能力和创新能力的培养

由于大学物理内容多而课时少, 所以教师在上课的过程中注重理论知识的讲授而忽略了对学生科学思维能力和创新能力的培养。课堂上所讲的例题也主要以熟练掌握和应用物理规律去解决问题为主, 布置的作业大多是课后的习题或经典的题目, 很少有教师要求学生去观察生活、分析现象, 更不用说应用已学的物理知识去进行创新。教师虽然有自己的科研项目和科研团队, 但很少在课堂上给学生介绍自己的科研成果, 没有启发学生应用物理知识进行创新。

### 1.4 理论与实验存在脱节现象

随着大学招生规模的扩大, 学生人数在不断增加, 而实验场地、实验设备台套数及任课教师人数没有随之增加。开设的大学物理实验项目涉及到力学、光学、电学等, 由于时间有限, 上实验课人数多, 在教师资源不足的情况下只能在第三周左右就开始上实验课, 前几个实验开始时, 相关的理论知识基本已经学过, 但到光学和电学实验的时候相关的理论知识还没有学, 使得学生

在做光学和电学实验的时候理论和实验有些脱节, 实验效果不明显, 达不到验证课堂所学理论知识正确性的目的。

## 2 教学改革实践

针对以上存在的问题, 以提高学生学习的主动性, 培养工科学生的创新能力和工程应用能力为目的, 从教学大纲、教学内容、教学方法和手段等方面进行教学改革。

### 2.1 教学内容改革

同一层次教学大纲可能会相同, 但教师不能被大纲束缚, 教学管理部门也不能要求教师严格按照大纲授课, 对于公共课应该使教师灵活把握课堂, 根据不同专业后续课程对大学物理知识的需求对所授课程内容进行调整。如对于通信工程专业的学生, 注重讲解电磁学部分, 对于土木专业学生详细讲解力学、声学部分, 对于生物技术专业学生详细讲解光学部分等等, 总之要做到有的放矢, 使学生充分体会到大学物理知识的重要性, 增加其对大学物理的重视程度。这就要求大学物理教师除了具有扎实的专业基础知识以外, 还需要了解其他学科的特点和体系, 可通过网络资源、与专业课教师交流、去听专业课等方式了解不同专业对大学物理知识模块的需求。

### 2.2 教学方法改革

课堂上教师讲、学生听这种传统的教学模式很容易使学生上课的过程中出现疲劳走神的现象, 一部分基础差的学生可能会出现跟不上老师讲课的节奏, 听不懂, 不敢问, 学习兴趣越来越低。针对以上问题, 在上课过程中教师应该根据学生的上课状态和对知识的理解程度适当加入讨论环节, 讨论环节时间可短可长, 使学生自由交流, 加深对知识的理解; 对于一些简单的基础物理知识, 可以选学生代表讲解, 对于学生讲解不够深入的地方教师辅助解答; 课后作业不一定布置课后习题, 可

以出一个设计类的题目, 让学生分小组完成, 如在学完力学以后, 如何利用力学规律设计一个简易击实装置等。

### 2.3 加强对创新能力的培养

教师在上课过程中可结合自身的科研工作介绍大学物理的应用, 注重对学生创新能力的培养。比如, 在讲到电学的时候, 介绍一下扫描电子显微镜或透射电子显微镜的原理及在材料结构表征方面的应用; 讲到光学时, 介绍现代光谱检测技术原理, 如在产品质量、农药残留、物品鉴定等方面的应用, 还可结合现代通信技术讲解光谱在快速无损检测中的发展等。同时引导学生去观察生产、生活中的一些现象并应用物理有关规律进行分析, 比如, 戴厚手套和不戴手套时手的影子为什么不同, 小孩子跌倒时为什么不哭, 牛顿环中如果加入水或者油实验现象会有什么不同, 是不是可以用来测定介质的折射率, 不同的实验项目所需设备是不是可以重新组合测定不同的物理量等, 总之在教学过程中要采用发散思维的方法, 多角度全方位的引导学生独立思考, 提高创新思维能力。

## 3 结语

新工科背景下大学物理教学改革一定要围绕新工科的目标和要求, 注重提高学生的科学思维能力、创新能力和工程应用能力, 使学生学有所用, 学有所长。大学物理教学改革还需要学校教学管理部门支持。教学改革是一个漫长的过程, 需要在教学过程中不断地发现问题、解决问题。

**作者简介:** 张红美 (1979—), 女, 河南郑州人, 硕士, 副教授, 研究方向: 大学物理教学研究; 孔德国 (1980—), 男, 河南开封人, 硕士, 副教授, 研究方向: 大学物理教学研究。

**基金项目:** 塔里木大学高教研究项目 (TDGJYB1918)。

## 【参考文献】

- [1] 胡益丰, 朱小芹, 邹华. 面向“新工科”的“大学物理”教学内容改革与实践 [J]. 江苏理工学院学报, 2020 (2): 94-98.
- [2] 许媛, 侯丽, 焦铮, 等. “新工科”背景下大学物理课程与专业的有效衔接 [J]. 中国现代教育装备, 2019 (305): 72-74.