



面向工科学生开设《课题物理实验》课程的教学研究与实践探索

陈乾, 戴玉蓉, 袁士俊, 顾小杰, 刘金金

东南大学物理国家级实验教学示范中心, 江苏 南京 211189

研究背景

近年来, 伴随着“卓越工程师教育培养计划”、“大学生创新创业计划”等方案的陆续出台和实施, 高校进一步强调了工科专业学生在实践和创新能力方面的培养. 《大学物理实验》将大部分学时安排基础性、验证性实验已经无法达到学生对该课程的期望值, 也不符合学校现阶段对拔尖人才培养目标的定位. 在这一背景下, 东南大学物理实验中心通过一系列的教学改革和实验室建设, 逐步对工科学生实现《基础物理实验》和《课题物理实验》两门课程的开设, 通过具有梯度性的课程, 使物理实验在对传统“三基”训练的同时, 也能着力提升学生的学习研究能力和实践创新能力等综合素质.

研究内容

1. 实验绪论课内容的调整

通过对现有教学内容的调整, 将教学重点逐步转向在学生科学实验素养和创新实践能力的培养之上. 在原有的测量误差与不确定度表示、有效数字及其运算、实验数据处理等物理实验基本知识的讲授过程中加入文献查阅、论文撰写以及科学研究素养等方面的内容, 同时强调用计算机处理实验数据的优势和重要性.

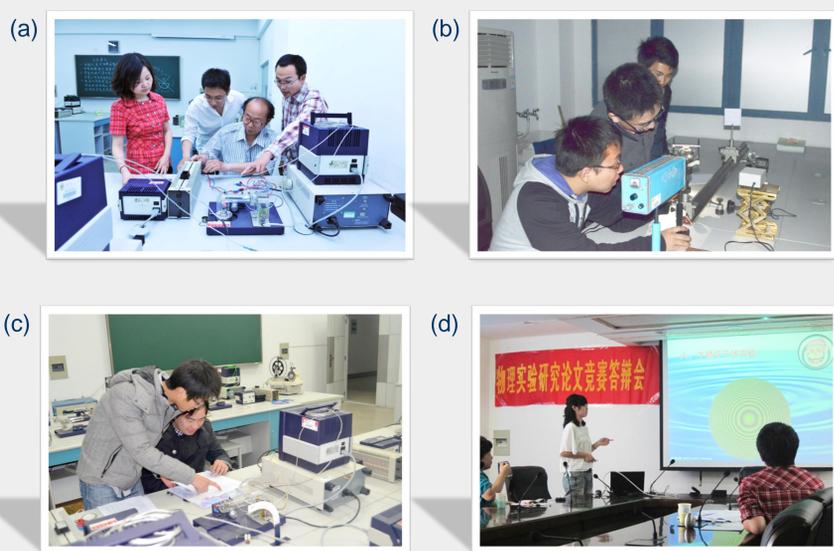


图1.(a)项目组部分成员在对课题实验项目进行调整和建设.(b)(c)部分课题实验班同学在进行课题实验项目的研究.(d)物理实验研究竞赛答辩现场.

2. 实验项目和组织的优化

精选实验项目, 并设计扩展性课题内容, 使学生在掌握基本实验仪器的使用, 了解各种基本的实验方法的同时接触一些较小的探索和设计性内容, 如图1所示. 并进一步通过课程论文及校级竞赛鼓励理工班的每一位学生对自主选择的实验项目进行较深入的探索, 培养学生发现问题、解决问题的能力.

3. 实验室硬件条件的配套

项目组通过购置、整合、自主设计新型实验仪器, 建设了部分综合性较强的系列实验项目(如表1所示), 针对实验班同学逐步开设.

表1. 新建的系列性物理实验项目

序号	实验项目名称	主要实验内容	台套数
1	动力学综合设计性系列实验	单摆、复摆、双线摆、三线摆的动力学性质和应用研究	18
2	LED特性研究系列实验	LED发光原理、伏安特性、热效应以及发光强度与温度关系等的研究	18
3	液体热学性质研究系列实验	液体粘滞系数、表面张力系数的研究和测量	18
4	温度传感器系列实验	NTC、PTC、热电偶、金属铂、集成半导体热敏电阻的温度特性研究	18
5	光电传感器系列实验	光敏电阻、光敏二极管、光敏三极管、光电池的发光特性研究	18

主要成果

已完成课题物理实验课程开设的所有准备工作, 包括仪器、讲义、电子课件等, 并顺利的开展了两年的《课题实验》课程实践教学, 取得了很好的效果, 学生评教位列全院前10%.

已发表相关课题内容研究论文3篇, 申请专利1项:

[1] 李乐天, 关健慧, 夏柱红, 陈乾*. 驻波法测声速实验中峰值强弱交替现象的研究[J]. 物理与工程, 2016, 26 (Z1): 84-87.

[2] 朱简约, 李乐天, 陈乾*. 大功率LED结温与器件表面温度关系的研究[J]. 物理与工程, 2017, 27 (3): 18-21.

[3] 陈乾*, 戴玉蓉, 孙贵宁, 杨蕾. LED热学特性研究及应用实验仪[J]. 物理实验, 2017, 37 (7): 39-42.

[4] 基于脉冲法的LED结温和照度测量装置, 专利号: ZL201720397973.2, 发明人: 陈乾.

