

高等学校物理实验课程教学研究项目

中期检查报告

项目编号 01-201601-35

项目名称 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

完成单位 东南大学

实施时间 2016.08-2019.08

项目负责人 陈乾

项目组成员 戴玉蓉 袁士俊 李剑 顾小杰 刘金金

填报时间 2017.07.15

目 录

1. 研究工作进展情况.....1
2. 已取得的阶段研究成果及应用评价.....3
3. 经费使用情况.....3
4. 存在的问题与下一步的工作计划.....3

一、研究工作进展情况

项目立项以来，课题组和学校教务处协商后针对工科专业大二上年级的学生开设了面向工科的《课题物理实验》课程，该课程性质设定为荣誉课程，由各专业学生自主选择参与，按要求修完课程的学生可以获得 2 个选修课学分。经过一学期的课程建设和一学期的实践教学，项目取得了不少的进展，具体情况如下：

1. 教学内容的调整：

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 为同学在课程不同阶段提交的实验报告，体现了学生以物理实验为载体，学习科研论文写作的逐步提高过程。

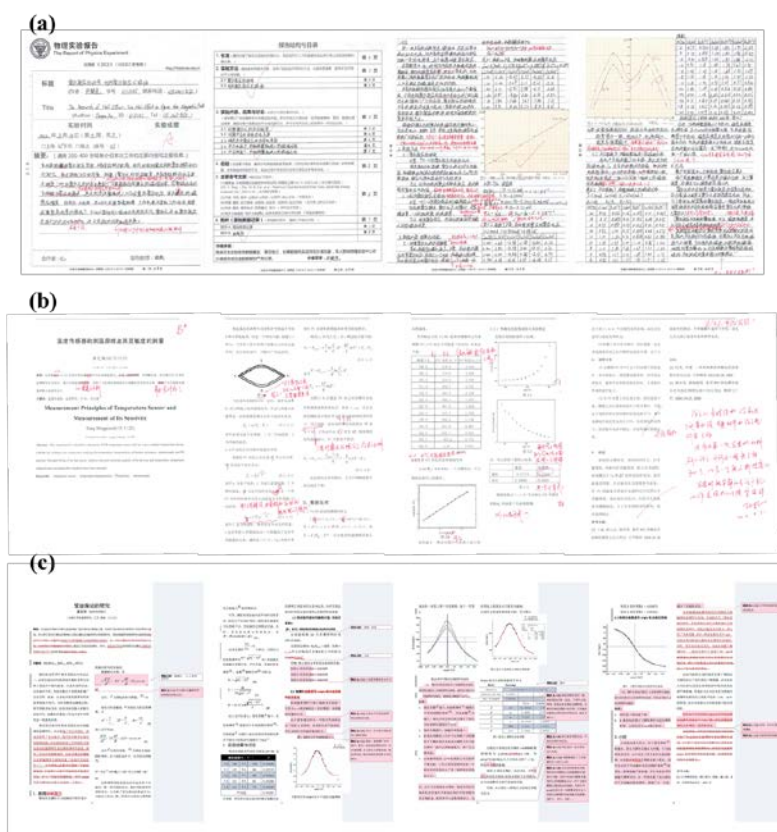


图 1. 学生在课程不同阶段提交的实验报告。(a)基于定制的实验报告格式，以手写稿为主；(b)以给电子模板的形式让学生撰写电子版报告，并打印提交后批改反馈；(c)让学生独立撰写研究型实验报告，电子版格式提交并批改。

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3所示。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。



图2. 项目组部分成员在对课题实验项目进行调整和建设,部分实验班同学在进行课题实验项目的研究。

2. 教学方法的优化:

1. 逐步将原来大班形式的实验课改为对课题实验班学生有针对性的小班教学(15人/班),根据学生的接受能力,增加授课的深度和广度。

2. 逐步实现了优质教师对实验班学生课程的全程跟踪教学,有利于学生和教师之间的相互了解,培养良好的师生关系,同时也方便教师对学生做出合理的综合评价,因材施教。

3. 延长对实验班学生的实验室自主开放时间,方便学生在课余时间进入实验室做研究性实验。

3. 软硬件条件的配套:

通过购置新仪器和整合现有仪器两种途径,设计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

二、已取得的阶段研究成果和应用评价

1. 目前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，并顺利的开展了一学期的实践教学，取得了很好的效果，学生评教位列全院前 10%。

2. 已发表相关课题内容研究论文 2 篇（指导本科生发表）

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．

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．

三、经费使用情况

目前，在取得学校配套 5000 元的经费情况下，已使用相关课题经费 4000 元左右。开支主要用于课题实验相关配件材料的购置及论文版面费。实验室仪器建设并未用此经费，主要借助了学校双一流建设中划拨给物理实验中心的建设经费。

四、存在的问题与下一步的工作计划

1. 存在的问题和解决思路：

由于前期调研充分，东南大学物理实验中心积累了丰富教学资源和经验，该课题研究开展顺利，并未遇到严重问题。

2. 下一步的工作计划

2017 年 9 月~2018 年 1 月：基于已有的实践教学工作，总结教学经验和存在的不足，进一步完善教学设计，编写讲义和制作电子课件，并在此基础上进行新一轮的课题物理实验课程教学。

2018 年 1 月~2018 年 6 月：指导《课题物理实验》教学班学生参加校级、省级物理竞赛。完善实验报告撰写和评阅流程，指导学生撰写并发表科技小论文。研发和采购新的具有开放性探究性的物理实验教学仪器，目前已有计划在采购的实验仪器有“液晶制备与性能测试系统”，学生能自主搭建的“PASCO 系列探究

性实验系统”，并配套撰写新实验讲义。

2018年6月~2018年7月：撰写结题报告和制作结题海报。