

以专业认证为契机提升物理实验教学质量

范利平 李红兵

(南通大学理学院 江苏南通 226019)

【摘要】 文章阐述了南通大学物理实验中心以物理师范专业认证为契机,进行提升物理实验教学质量,对实验中心的走廊文化、教学环境、网络管理、自制仪器、实验教材、考核体系等方面的提升进行了阐述。

【关键词】 专业认证;物理实验;实验教学

DOI: 10.18686/jyfzyj.v2i11.31649

大学物理实验是高等学校理工科类各专业本科学生进行科学实验基本训练的一门独立的公共必修基础主干课,它的教学质量的高低将直接影响学生对后续课程的学习效果^[1]。在新时代的高速发展环境中,面对新技术层出不穷,我们实验教学也要随之建立新的教育理念、新的课程标准和新的实验管理模式来适应新社会日新月异的变化。南通大学近几年理工科的专业认证申请较多,由于大学物理实验教学在专业认证评估中占了一定的评价比重,我们实验中心以专业认证为契机,充分利用了学校的这个政策优势,在原有的基础上优化实验各个教学环节,从而进一步提升物理实验教学质量。

1、提升措施

南通大学理学院物理实验中心是江苏省高等学校基础课实验教学示范中心,2015年学校新建落成理科教学楼,增加了大学物理实验室和专业物理实验室房间数,总面积达7800平方米,同时增添了仪器设备,使总资产超过了3000万元,完全满足了本科专业大学物理实验教学的要求。针对认证工作我们在实验室教学环境、实验室硬件设施、教学管理模式、实验教学内容等方面作了一系列的改革措施。

1.1 更新实验室走廊文化

经济高速发展的新时代要求高校实验室也要具备全新的眼光,以适应新时代发展的新要求,则实验室的文化建设是首当其冲,特别是实验室的走廊文化时刻要跟上新时代的步伐。实验室的走廊文化是学生来到实验室首先进入视野的物理学知识,与时俱进的走廊文化既能提高学生物理实验学习的热情,还能培养学生将思想观、道德观、价值观等方面融入到物理实验学习中去。

我们对实验中心的走廊文化进行了更新,主要分物理学发展史、诺贝尔物理学奖和前沿科技三个系列。物理学发展史系列,制作了二十幅物理学展板,展示了从古希腊到现代物理学发展的历史,体现物理学的辉煌。诺贝尔物理学奖系列,制作了二十幅诺贝尔物理学奖获得者展板,让学生了解从1901年第一次评奖以来已经产生一百多名诺贝尔物理学奖获得者,从这二十幅展板中诺贝尔获奖都和物理实验有关系,从而体现出物理实验的重要性。比如首位诺贝尔物理学奖获得者德国威廉·康拉德·伦琴是由于研究真空放电现象实验中发现了X射线,就以他的名字命名,称伦琴射线。前沿科技系列,制作了十五幅左右前沿科技展板,让学生了解当今世界最新科技发展及热点问题,比如光刻机、引力波、“中国天眼”——直径为500米的球面射电望远镜等。

我们要让实验室的走廊文化真正具备文化的属性,不但能

促进学生的学风建设,同时要增强学生的学习动力,进而提高学生的实践创新能力。

1.2 改善教学环境和硬件设备

在专业认证的基础上,学校对实验室的硬件建设加大了投资力度。首先增加实验仪器设备,将大学物理实验的每个实验项目的仪器由18台套扩充为36台套,完全满足一个教学班一人一套仪器的要求;物理专业的基础物理实验、电子技术(模电和数电)、综合光学、工程光学等实验的每个实验项目的由6台套扩充成18台套,也满足一个教学单位一人一套仪器;近代物理实验每个实验项目配备2-3套仪器;中教法实验室在原有的一间的基础上再扩充了一间,使实验项目数达60多个;同时也更新了部分演示物理实验仪器。大学物理实验室全部配备了电脑和投影仪教学设备,实验教师采用投影仪教学后,既方便又能节约时间,留给学生更多自主支配的实验时间,进而也避免了粉笔灰尘对实验环境的影响。

新建了创新训练实验室,为进学生实现自我创新实践能力创造了条件。创新实验室对学生采用完全开放的运行模式,该实验室中仪器设备主要由闲置的仪器和新购置仪器相结合组成。创新训练实验项目前期主要由指导老师结合自己的科研情况来指定,这样可以使学生快速接触科学的训练方法,又可以让学生及时了解所选课题的国内外最新研究现状,这样可以使学生快速融入实践和创新能力的训练之中。后期学生在自己实践能力提高的基础上,可以自行拟定创新训练实验项目,在指导教师认为科学合理后,再自行设计创新训练内容和路线。进入创新训练实验室的时间也是自由的,可以是课余时间、周末和假期,既充分调动了学生的自主创新的积极性,同时也是一个实现自我价值的途径。比如开发出了“基于ARM芯片的家庭火灾自动报警系统”、“基于非线性混沌实验数据采集与处理系统”、“苗圃环境数据无线采集系统”、“基于ZigBee技术的无线点餐系统的研制”、“基于WSN和GPRS技术的远程智能家居控制系统”、“气轨上混沌摆实验的设计与开发”、“基于GIS/GPS技术的车辆动态路径导航系统的开发”等创新训练项目,并且参加了历届江苏省高校大学生物理及实验科技作品创新竞赛,并多次获得一等奖、二等奖的好成绩。

1.3 加强网络教学管理现代化

由于计算机网络技术的发展,我们实验中心采用B/S(浏览器/服务器)网络架构技术自行开发一系列的实验教学管理软件,比如实验中心成绩管理系统、专业实验报告管理系统和实验选课系统等。

针对大学物理实验和基础物理实验我们开发了实验成绩管理系统,该系统分为前后台管理,后台管理端可以对实验类别、

实验项目、教师的权限和学生信息等进行修改和管理, 前台管理端可以完成学生每次实验的签到, 教师可登记每个在自己实验室签到过的学生的预习报告成绩、操作成绩和实验报告成绩, 学期末进行成绩汇总, 按班级输出每个学生的实验分类成绩和合成总成绩, 还有其它一些辅助功能。该系统可以方便地合成每个学生不同实验室完成的实验项目的总成绩, 为每个教师期末登记成绩记载本时提供了很大的便利。

实验报告管理系统是学生递交实验报告和教师批改报告的系统, 学生在处理完实验报告后利用手机将其拍成照片, 再通过手机上传, 教师在办公室里电脑上就可以批改学生的实验报告。由于实验经费的限制, 该系统目前只对物理专业的学生开放, 运行比较良好, 今后改进服务器的存储量后, 将对大学物理实验全部开放。我们充分利用了网络技术的发展, 大大提高了我们的教学管理水平。

1.4 完善自制教学仪器

在实验教学过程中, 我们除了添加现成的仪器设备外, 还自制了部分教学仪器, 补充到实验教学中。鼓励实验教师参与自制教学仪器, 积极申报相关课题。针对部分仪器在教学中存在某些缺陷, 我们通过自行设计、组合或者校企合作等方式更新改造了数种教学仪器。例如“金属线胀系数的测定实验”, 我们重新设计背光刻度尺, 可以大大缩短了光杠杆标尺像调节时间, 提高了实验时间利用效率; 同时还设计了电子温控系统, 提高了温度的读取准确率。针对光电信息专业的学生, 我们自制了“增量型旋转编码器的应用”、“数字温度计的设计与制作”、“红外通讯编码研究”等实验项目, 丰富了实验教学内容, 也启迪了学生的创新思维, 提高了学生的实践能力。

1.5 充实实验教材

针对大学物理实验教学规律, 进一步充实和完善实验教材。由于我校理工科和医学专业的学生偏多, 为了适应技术应用型人才的培养, 实验教材必须随社会经济发展的要求进行完善和更新, 实验中心组织教师在苏州大学出版社出版了《大学物理实验(第二版)》。《大学物理实验(第二版)》更加注重了研究性和拓展性的实验教学内容, 全书保留了一定比例的基础性和综合性的实验, 增加了新能源和计算机仿真两大类的实验项目, 为学生适应现代高技术发展奠定了基础。全书包括绪论、

测量误差和数据处理、基础性实验、综合性实验、设计(研究)性实验、拓展性实验(新能源篇)、大学物理仿真实验等内容^[2]。物理专业的实验教材目前还是使用老师自编教材, 实验老师在教学中可以根据社会经济发展需求及时更新实验项目和实验内容。

1.6 建立有效的考核体系

大学物理实验成绩考核体系是物理实验教学中的重要评价指标, 科学合理的考核方法对于教学过程来说至关重要, 通过考核可以激发学生学习的主动性、积极性和创新精神, 合理地对学生综合实验能力进行评价^[3]。

针对大学物理实验的考核, 其成绩组成包括预习成绩、实验报告成绩、实验操作考试成绩三部分, 三者比例为3:4:3, 中间实验报告的权重高于预习和实验操作部分, 我们要突出更注重提高学生的数据处理和分析能力, 操作考试在期末进行; 物理专业实验的成绩由平时成绩、操作考试和期末笔试考试组成, 三者比例为3:3:4, 其中实验平时成绩是由预习、实验操作、实验报告三部分成绩组成, 这三部分成绩按照一定的比例合成, 在学期结束之前进行操作考试和期末笔试, 期末笔试采用闭卷考笔试, 考试时间为1小时。最后每个学生的实验成绩还要乘以每人自己的实做实验项目与应做实验项目的权重系数, 就是这个学生最终的实验成绩。学生对实验敷衍了事在很大程度上往往与考核机制的不完善有关, 这套考核体系采用后, 学生对实验课的三个环节都高了重视程度, 任何一个环节不引起重视, 都将面临实验成绩被判不合格的风险, 这样起到了“以考促学, 以考促做”的作用。

2、总结

南通大学物理实验中心经过近几年的探索、建设和发展, 取得了一定规模的成果, 并抓住专业认证的机遇, 初步打造了一个知识型、创新型、网络型的大学物理实验平台。在明确人才培养目标的前提下, 采用与时俱进的实验教学理念, 解决实验过程中出现的问题, 全方位地培养学生科学实验的积极性和独立设计的自豪感, 顺应社会经济的发展 and 学科建设的需要, 改革实验教学内容、教学方法、教学手段, 将学生培养成全面发展的创新型人才。

参考文献

- [1] 张广斌, 李香莲, 李季平. 各理工科类高校实施大学物理实验课程教学基本要求(2008年版)的必要性[J]. 物理与工程, 2010, 20(3):1-2.
- [2] 董正超, 方靖淮, 朱兆青. 大学物理实验[M]. 江苏: 苏州大学出版社, 2018.
- [3] 时阳光, 张广斌. 大学物理实验考核方式的探索与实践[J]. 物理与工程, 2016(7):241-243.