

# 能力为导向的大学物理演示实验教学探讨\*

唐琼 李国祥 宋逢泉 徐元英 林辉

(合肥工业大学电子科学与应用物理学院 安徽合肥 230009)

(收稿日期:2017-07-31)

**摘要:**针对高校非物理专业大学物理演示实验教学存在的一些问题,强调学生主体地位,从教学情境、教学方法、教学评价等方面提出如何建立以培养能力为导向的演示实验教学体系。

**关键词:**能力导向 演示实验 教学体系

物理学是一门以观察和实验为基础的自然科学,物理演示实验因其现象生动有趣、操作简易方便、演示方式灵活,助于活跃课堂气氛,激发学生学习兴趣,调动学习积极性,成为非物理专业大学物理的重要教学组成部分。演示实验不仅能加深感性认识,增强学生对抽象概念和原理的理解掌握,更对培养学生科学素质,培养学生实践能力,发现、研究和解决问题能力以及创新能力起到潜移默化的作用。我校演示实验与大学物理课程配套,面向全校大多数非物理专业开设。

《非物理类理工学科学大学物理课程教学基本要求》明确指出,通过大学物理课程教学,应注意培养学生以下能力:独立获取知识的能力,科学观察和思维的能力以及分析问题和解决问题的能力<sup>[1]</sup>。而演示实验正适合发挥其情境教学的优势,以达到对各方面能力培养的目的。然而,在实际教学中存在一些亟待改进的地方。比如对演示实验没有足够的重视,将其看作课堂教学的附属,教学没有系统设计;教学方式传统,没有创新,不能充分调动学习主动性;教学评价形式单一,学生能力培养得不到体现。目前演示实验课主要是采取教师先展示,学生后操作的模

式,但整个过程仍是以教师为主导,并多是按仪器说明演示,配以对原理简单陈述。学生学习也多是走马观花,直接重复,教学效果差强人意。

针对这些问题,本文对以能力为导向的演示实验教学体系提出了一些浅析和探讨。

## 1 建立网络平台 结合多媒体演示 丰富教学资源 建构学习情境

建构主义强调学习是获取知识的过程,是学习者在一定的情境下,借助他人的帮助,利用必要的学习资料,通过意义建构的方式而获得<sup>[2]</sup>。由于演示实验仪器台(套)数以及实验仪器更新有限,并且有些实验存在操作危险,如电磁学里的高压带电作业演示。丰富的多媒体资源可以很大程度弥补实物演示的缺憾,在提升学习兴趣的同时,扩大了知识视野,促进举一反三。教师可以建立一个演示实验教学资源网络平台,在后台搜集整合教学资源,学生用户登录平台在线使用,除了可供自我学习,还可以邀请学生共建资源库,启发学生去寻找和发现反映相应原理的实验现象,在线上传,与教师和其他同学互动讨论。

\* 系合肥工业大学教学质量与教学改革工程项目,编号:JYQN1714;安徽省教育厅高等学校省级质量工程项目,编号:2016jyxm0814;合肥工业大学教学质量与教学改革工程项目,编号:JYYB1616;合肥工业大学教学质量与教学改革工程项目,编号:KCWT1606;以及合肥工业大学电子科学与应用物理学院教学研究引导基金项目共同资助。

作者简介:唐琼(1979-),女,讲师,研究方向:大学物理教育,材料物理与化学。

## 2 集中演示与开放演示相结合 促进理论与实验教学衔接 满足个性化学习需求

目前高校都配有独立的演示实验室,实验课安排在课堂教学外,由教师在实验室内集中授课,实验器材由实验人员整理维护,实验内容对应本学期理论课程,从学期开始到学期末按教学班级轮流安排进入演示实验室上课.这种教学形式集中可控,方便统一管理.但是极易出现实验与理论内容无法衔接,例如被安排在学期末的教学班级只有在学期快结束时才能进入演示实验室,教学效果大打折扣.我校演示实验室现在采取了集中与开放相结合的方式,一方面对全校教学班级集中安排固定时间段,由教师统一授课.另一方面,在空余时间面向全校各专业学生开放,为学生创造学习情境,学生可以选择自主预习或复习实验内容,满足个性化学习需求.此外,对于没有开设大学物理课程的文科类专业学生,还可独立选修物理演示实验,拓宽文科学生的知识视野,培养物理思维.

## 3 传统教学方法与翻转课堂相结合 强调学生主导地位 启发学生分析和研究问题

在传统的实验教学中,教师更多的是作为整个教学活动的主导,以展示的形式来演示实验.翻转课堂的理念是以学生为主体,教师起到引导的作用,它是混合了直接讲解和建构主义的一种混合教学模式<sup>[2]</sup>.在教学过程里,教师先提供演示实验教学相关的文献、视频等要求学生课前预习学习,在课堂上再由学生操作实验并讲解,教师整个过程给予指导、解答.在这个过程中,不仅极大地激发了学生的学习热情和积极性,还培养了学生发现问题、解决问题的能力,同时促进了与同学、老师之间的情感交流体验.

## 4 教学评价多样化 个人报告与小组汇报相结合 提升教学效果

传统演示实验教学评价一般采取的是上课考勤

结合课后实验报告,形式单一,要求简易.由于演示实验报告几乎没有数据处理和分析,学生上交的实验报告就相当于一个对实验仪器的简易说明,没有深层次的思考和探讨,报告上更体现不出学生的能力得到培养和提升.因此教师的评价结果也只能千篇一律,无法做到区分度.评价结果不仅片面笼统,而且无法体现评价体系对教学活动的反馈效果.因此,对于复杂、系统的演示实验,可以由教师提出课题,通过要求学生组建学习小组,以小组汇报的形式来提交学习成绩.

比如演示热声效应实验,气团受声波振荡引起膨胀压缩,相当于起到热泵的作用,引起上下两个热声堆温差逐渐增加.学生对演示结果感到有趣好奇,针对实验提出研究问题:声波频率有什么样的影响,最佳频率是什么,和哪些因素有关,如何计算?温度随时间变化有什么特点?热声堆材料一般用什么来制作?热声效应有哪些应用等等.将研究任务分派给各学习小组,要求各小组查阅资料,采集实验数据,以研究汇报的形式提交.这种方式激发学生求知欲,引导自主学习,培养科学研究能力.作为实验报告的一个补充评价,更能全面体现学生的学习效果并给予有效的学习反馈.

总而言之,应充分认识物理演示实验教学在物理教学中的地位,以及对培养大学生科学素质和能力的重要作用.通过演示实验教学,以物理知识点、概念规律为线,物理学习、研究方法为扣,将学生的自学能力、实践能力、发现和解决问题能力以及科学素质串接.对于非物理专业的学生,也许他们今后并不会从事物理专业的研究和学习,但是在这个过程中学习体验和收获将会使他们终身受益.

### 参考文献

- 1 非物理类理工科大学物理课程教学基本要求(正式报告稿).物理与工程,2006,16(5):1~8
- 2 何克抗.从“翻转课堂”的本质,看“翻转课堂”在我国的未来发展.电化教育研究,2014(7):5~16