

文章编号:1006-3080(2008)S-0108-02

## 文科物理实验教学

马世红, 董培雄, 赵在忠  
(复旦大学物理学系, 上海 200433)

**摘要:**全面介绍多年来复旦大学开设“文科物理实验”选修课的情况,包括该课程的教学要求、特点、教学方法和教学效果等。

**关键词:**文科物理; 物理实验; 实验教学

**中图分类号:** O4-34; N45

**文献标识码:** A

文科物理实验是高等学校实施综合素质教育的重要基础课程之一,是体现自然科学教育与人文科学教育融和的一个组成部分。尤其是现阶段,中学时期的文理分班带来了人才成长中思维的偏颇和综合素质的不足,而大学文、理、工、农、医分科办学,学生接受的是过窄的专业教育,影响了人才的知识结构和思维方式。所以需要对学生进行通识教育。

“文科物理实验”作为一门复旦大学的全校公共选修课,其目的在于培养学生、尤其是文科类本科学生的实践能力和创新精神,进而提高学生自身的自然科学素质。它要求学生在实验室中动脑动手,设计和完成实验,在实践中增长知识、能力和才干。自1985年开设以来,这门课在教学实践中不断完善、充实、发展、提高,目前已成为一门深受广大学生普遍欢迎的课程。该课程吸引了管理学院、经济学院、国际关系学院、哲学、中文、历史等各文科专业的学生,选修此课的学生比例平均为85%,最多时达到100%。

### 1 “文科物理实验”的教学要求

物理实验旨在帮助学生通过亲手实践,学习探索自然科学现象、规律的思维方式和研究方法。因此,为文科学生开设一门物理实验,在内容上要体现科学性、趣味性和先进性的特点,选题上要顾及到一般的物理规律的观测,所使用的仪器也是较为简单

而基本的,其目的是培养文科学生的实践能力和创新精神,训练文科学生从实践中发现问题、分析问题和解决问题的能力,增强文科学生的科学洞察力和判断力,提高文科学生今后从事本职工作的科学素质。概括起来,这门课程的教学要求是:(1)使文科学生在物理实验的基本知识、基本方法和实验技能诸方面受到初步的科学训练。其中,主要学习如何根据物理实验思想确定合理的实验方案,正确选择和使用基本仪器,掌握一定的物理测量技术和实验方法,能初步掌握对实验数据进行处理(包括有效数字运算,误差分析等),判断和分析实验结果等。(2)学习用实验方法探求物理规律、观察和分析物理现象,通过实验加深对一些重要的物理规律的认识和理解,并分析实验中存在的问题。(3)通过实验培养严肃认真、实事求是的科学态度和工作作风,以提高文科学生的科学文化素质。

### 2 “文科物理实验”的特点

物理实验是学生在教师指导下独立进行的一种实践活动,“文科物理实验”虽然大多由演示实验发展而来,但它毕竟不同于演示实验,因为它是由学生自己动手做的,内容要丰富得多;与学生必修的传统物理实验课相比,它有以下3个显著特点:

(1)与课堂教学结合较紧密,着重对物理现象的观察、分析和研究,帮助学生从实验中深入理解物理规律。例如:傅科摆的制作与实验,使学生对科里

收稿日期:2008-03-05

基金项目:国家基础科学人才培养基金资助项目(J0730310)

作者简介:马世红(1963-),河南温县人,教授,博士,研究方向:功能超薄膜物理与器件;物理实验教学研究。E-mail:shma@fudan.edu.cn

奥利力的存在和特征有了更明确、更深入的理解;用钢尺的衍射光斑测量激光波长的实验使学生对激光的单色性和反射光栅的衍射原理有了非常深刻的印象;等等。

(2) 以定性和半定量研究为主,不过分追求测量的准确程度,不要求进行系统的误差分析或不确定度的严格评定。为了让学生把主要精力集中在物理现象的观察和物理问题的分析上,“文科物理实验”只要求学生使用基本仪器正确和有效数字合理。例如,在迈克耳孙干涉仪的实验中,我们要求学生用该干涉仪比较定域与非定域干涉条纹的特点,不要求测出条纹定域的准确范围;要求学生比较氦氛激光、汞灯和半导体激光的不同相干长度,不要求测出相干长度的确切数值。当然,以定性和半定量研究为主,并不意味着可以不要求测量方法正确。

(3) 特别注意科学性与趣味性的结合,充分调动学生的学习积极性和创新精神。我们认为,学习兴趣是学生自觉学习的强大动力。能否激发学生的学习兴趣,是一门选修课成败的关键。当我们把科学性与趣味性很好地结合在一起时,学生就会在兴趣盎然的活动中,极其有效地增长知识和才干。例如,“鱼洗”是我国古代劳动人民的优秀科技创造。用手适当摩擦特制铜盆的环耳,盆上的鱼嘴就会喷出很高的水珠来,美丽而有趣。我们引导学生观察并分析产生这种现象的物理原因,并设法自己验证这种分析的正确性。学生们反映,对这类有趣的实验印象特别深刻,“实验使我们终身难忘!”

### 3 “文科物理实验”的教学方法和教学效果

如上所述,“文科物理实验”的教学方法的特点是学生自己选题、自己确定实验的内容和深度、自己动手动脑去设计和完成实验。一般在学生选修此课程前,教师要对全体学生介绍本课程的特点与要求,让学生考虑是否选修此课。选修后,按自愿原则分成两人一组。分组后,发给参考教材和有关资料,让他们选择自己感兴趣的实验内容。参考教材不同于传统的物理实验教材,其中,一般只有实验的目的、要求和可提供的仪器设备等,原理相当简单;具体的实验步骤则完全没有。学生要自行设计实验装置,自行准备实验器材、自行拟定实验步骤。只要没有人身或仪器事故的危险,教师一般不予干涉,只是从

旁观察和了解。如果他们遇到困难或问题实在无法解决时,教师也只作启发性引导,指出问题的症结,鼓励他们克服困难,帮助他们树立信心;但不作具体的指导,在任何情况下都不代替学生完成实验。

这门实验课的教学理念是:允许失败、允许重做、鼓励探索、鼓励创新。学生在一次实验时间内如不能完成预期的实验内容,可以允许他们分几次完成。当然,如果完成顺利,也可以一次实验时间做两个实验选题。每个实验选题都有不同的深度、不同的要求,做到什么程度,也由学生自己决定。对于一学期总共应完成几个实验及每个实验应完成到什么程度,教师都不作硬性规定而让学生自己考虑决定。完成每阶段实验后,都要写一份小结;学期结束时,则让他们进行一次口头的总结和交流。我们根据学生完成实验的质量、研究物理问题的深度、实验的作风和态度以及他们的小结和总结来综合评定他们的成绩。

经过 20 多年的实践,我们深深体会到“文科物理实验”之所以对学生有如此巨大的吸引力,能长盛不衰,越办越红火,关键在于它有很好的教学效果。这些效果主要是:(1) 激发了学生学习物理知识、探索物理规律的热情和积极性;(2) 加深了学生对物理规律的切身感受和实际体会,使物理知识成为有血有肉的活知识;(3) 提高了学生的动手动脑能力,激励了他们的创新精神。

### 4 结束语

物理实验在文科物理教学中的实践还处于起始阶段,它完全不同于普通物理实验和近代物理实验,它着重于定性半定量的特点,正好是文科学生素质教学所需要的,因而我们深信它有十分广阔的发展前景。同时,希望在教学实践中不断修改、充实、发展、提炼实验的教学内容,使其不断完善起来,以适应全面提高学生综合素质的需要。

#### 参考文献:

- [1] 刘贵兴,童培雄,沈元华.复旦大学开设“自学物理实验”选修课的情况介绍[J].大学物理,1999,18(2):42-46.
- [2] 马世红,赵在忠,王煜,等.开设实验选修课培养学生创新能力[J].物理实验,2002,22(3):27-29.