



# 课堂演示实验要注意“十性”

须 雪 忠

(浙江省德清高级中学 313200)

物理学作为一门以实验为基础的学科,实验教学在课堂教学中占有极其重要的地位。课堂演示实验教学是教师结合课堂教学内容的需要用演示的方法进行的实验教学,是一种直观的教学手段。通过演示实验可以使学生在获得生动的感性认识的基础上,更好地理解和掌握物理概念和规律,同时培养学生的观察能力、分析综合能力及逻辑思维能力,还为学生实验的正确操作起着示范作用,因此,做好演示实验对于提高物理课堂教学质量可谓举足轻重。为了增强课堂演示实验的效果和充分发挥演示实验在教学整个过程中的作用,笔者在实践中体会到必须注意做到以下“十性”。

## 1. 科学性

演示实验首先是科学实验,实验原理和操作都应符合客观实际,没有科学性的错误,组织安排要符

于小芯片之处在于倒装结构,出光面不限于P面;荧光粉涂覆工艺有所改进,还具有良好导热衬底的散热系统;外加电流1W为350mA、5W为700mA。Lumileds公司的产品1W的光通量有20lm、最高达44lm/W。

旨在进一步提高光输出,国内外不少上游芯片制造商都致力于大功率芯片的研发,包括使用新衬底导热好的材料、黄色荧光粉的涂覆、光学结构设计、低光衰的封装材料。半导体照明新光源属于高新科学技术,涉及到材料研究、器件结构、光学设计、封装工艺、电源电路、灯具选用、照明效果与视觉匹配等多技术交叉领域。迄今,美日、西欧与台湾竞相投资开发白光LED这种绿色光源。我国自“八五”期间就十分关注LED发展,通过863科技攻关、技术创新、产业代基金重点支持,已取得研发成果和诸多专利,白光LED核心技术与产业化同发达国家、台湾地区相比尚有一定差距。通过加强官产学研结合,加大财力、物力的扶持,瞄准核心技术的联合攻关,形成上中下游完整的产业链,努力培育新兴的产业市场。环顾国内外半导体照明的新技术、新应用,

合学生的认知规律,能使学生认识所观察到的现象,获得正确的概念,学会分析推理的方法。因此,在演示实验教学中,教师必须注意严格按实验规范熟练、正确地操作,使整个演示真实可信,并确保演示实验的顺利成功。对于在演示操作过程中出现的意外情况一定要认真科学地对待,不能敷衍回避,也不要急于下结论,应当引导学生一同思考找出发生这些情况的原因,以培养学生实事求是、严谨细致的科学态度。

## 2. 目的性

演示实验是课堂教学有机整体的一部分,因此要紧扣教学内容,达到一定的教学目的。如为什么要做这个演示?解决什么问题?通过实验要让学生学到哪些知识,培养哪些能力?怎样去达到目的?怎样去演示?突出什么现象?如何引导学生观察、分析、推理,以得出正确结论……都必须要有鲜明的

诸多闻名遐迩的大都市标志性景观、亮化工程、照明夜景现已开始大量使用各种五彩斑斓的LED环保型固体新光源。半导体照明拥有广阔的市场并迅速发展。2002年全球LED市场规模为36亿美元,年增长逾20%。据美国权威市场调研公司Strategies Unlimited 2003年2月数据,2002年高亮度市场规模总体增长50%,达到18亿美元,比2001年的12亿增长了50%;2004年预计将达到50亿美元。2008年北京奥运会、2010年上海世博会各种景观、装饰及部分照明光源对半导体照明灯更是情有独钟,可望发挥应有的作用。

面对着半导体照明光源发展的机遇与挑战,科技部审时度势地于2003年6月启动了国家半导体照明工程,提出了发展战略与举措,整合相关资源重点扶持原来基础好、从外延、芯片、封装到应用已形成产业链雏形的厦门、大连、上海、南昌等地,并将其首批列入国家半导体照明产业基地;今后将在政策与资金上予以支持。厦门已有五个项目通过科技部立项,今后将发挥对台优势,促进两岸的合作方面再铸LED照明的辉煌。

要求。教师应根据教学目的设计安排演示实验。如电磁波的传播不需要介质这一客观事实,只在课堂上简单地讲授,学生大都将信将疑,因此需要通过实验来证实。实验设计如下:在一只玻璃钟罩内放一只小型信号发生器,在外面用一台收音机来接收,可以听到信号声,把钟罩内的空气抽去也不影响收音机的正常接收,但是如果换了一台闹钟,当钟罩内的空气抽去后就听不到声音了。这充分说明了声音的传播需要介质,而电磁波的传播不需要介质。

### 3. 程序性

在演示实验中,能否顺利达到演示的预期目的,教师必须注意演示实验的程序性。在做演示实验前要有充分的实验准备,包括实验程序的设计、具体演示步骤的安排、实验器材的选用,都要有通盘的安排。演示过程要有条理,注意实验操作的程序性和实验分析的层次性。从现象的观察对现象的分析、归纳、得出结论,既要发挥教师的主导作用,又要调动学生的主动参与,引领他们积极的思维活动。例如,在研究落体运动时,可围绕物体下落快慢与所受重力无关这一难点设计如下一组实验。实验 1:铁片(或钱币)与小纸片从同一高度同时下落;实验 2:将小纸片揉成纸团再与铁片从同一高度同时下落;实验 3:大纸片与小纸片揉成的纸团从同一高度同时下落;实验 4:钱毛管实验。上述演示实验各具目的、有机结合:实验 1 创设情境、引出错误,实验 2 提出问题、引起思考,实验 3 强烈对比、激活思维,实验 4 解决问题、得出结论,一环紧扣一环,层层深入,把学生由对现象的感性认识逐步引向对本质的理性认识。

### 4. 简单性

“一项演示实验,使用的材料越简单,学生越熟悉,就越想透彻地获得所验证的结果。”(麦克斯韦),演示实验只要效果明显,又不失科学性,那么越简单越好。材料越简单,方法越简便,越能使现象集中、突出,由观察导出结论时,推理分析才越容易,实验效果才越好。如利用手掌可以演示斜面实验,也可以演示摩擦力实验,还可以演示作用力与反作用力实验;利用硬币可以演示一组涉及惯性、动量、冲量、液体表面张力和光的折射等物理知识的趣味实验;利用鸡蛋不仅可以演示扣人心弦的“高空落蛋”实验,还可以演示有关惯性、平衡和浮沉条件等物理知识的系列实验,利用可乐瓶可以演示完全失重、水火箭和静电除尘等实验……这些都是用简单的器材就

能很好地说明问题的演示实验。

### 5. 直观性

著名物理学家朱正元先生的传世名言“千言万语道不清,一看实验便分明”,说的是演示实验的直观性。演示实验越直观,越能使学生形成深刻的感性认识,也就越能激发学生的求知欲望,提高学生的学习积极性。因此,实验演示时要注意设法增大实验的可见度,演示用的仪器必须做到尺寸足够大,灵敏度足够强及放置足够高,确保实验发生的现象和产生的效果明显直观,尽量使所有的学生都能清楚地观察到演示实验的整个过程。例如在学习《力矩》一课时,我把自行车搬进了课堂,大大增强了演示实验的直观性。另外,演示桌上只能放置与实验有关的用具,暂时不用的应放在学生视野以外,以免分散学生的注意力。为了使观察的目标鲜明突出,可用染色或用背景颜色增加反差等手段。例如可用纸板做成一面白色一面黑色的台屏,放在演示仪器的后面,观察装染色液体的玻璃管时用白色的屏,观察火花放电等实验时用黑色的屏;又如做有关验电器、静电计的实验时,可利用灯光从后面把验电器、静电计照亮。对于仪器尺寸较小或实验现象不明显的可借助投影设备放大。如介绍螺旋测微器的使用,演示电流间相互作用等实验。

### 6. 趣味性

观察形象生动的演示实验,学生会产生强烈的认识冲动,形成最佳的心理状态,由被动学习变为主动学习。因此,在课堂教学过程中,若演示一些生动有趣、富有魅力的实验,可激起学生强烈的求知欲望和学习兴趣。如学习气体的等容变化规律——查理定律时,可演示“瓶吞蛋”实验。取一个口径比鸡蛋略小的玻璃瓶,放到热水中加热后取出,将一煮熟的鸡蛋去皮后小头朝下立在瓶口上,当瓶中气体逐渐冷却时,可以惊奇地看到玻璃瓶缓慢地把鸡蛋吞进“肚子”里。目睹此情此景,学生不禁心驰神往,激起了强烈的求知欲望。又如,在引入《动量定理》新课时,可以安排一场“谁吹得远?”的趣味比赛。课前准备塑料吸管和牙签(一头平一头尖)若干,将牙签放入吸管中,用嘴对准管口吹气,牙签将从吸管的另一端飞出,比一比,看谁吹得最远?同学们无不跃跃欲试。当上场的学生运足气将牙签吹得一次比一次远的时候,场下的情绪愈益高涨,在热烈的气氛中我最后一个登场,用事先准备好的吸管(将两至三根吸管接在一起)“轻轻”(不动声色地运气)一吹,便破了前

面同学的骄人记录。一时间,课堂沸腾了起来,等待我的是一双双充满疑惑和期待的眼睛,在兴趣盎然的比赛中学生强烈地感受到了学习物理的无穷乐趣。

### 7. 启发性

演示实验的教学目的不仅是给学生以鲜明、生动的实验表象,更要抓住学生出现的兴奋时机、愤悱状态,启发诱导学生分析、推理、判断、概括,把感性认识上升为概念和理论,让学生知其然,知其所以然。因此,演示实验要富有启发性。在实验过程中教师可创设探索性的问题情境,启发学生积极地思维,使教师的主导作用和学生的主体作用达到最佳结合,充分发挥演示实验的教学功能。例如,在引入《力的分解》一课的演示实验中,可创设如下的问题情境:用细线系住一重锤,留出两个线端,老师问:“用一根线提与用两根线提相比,哪一种情况线更容易断?”学生会不假思索地回答:“用一根线提!”老师不动声色地用一根线颤颤巍巍地提起了重物,故意举得高一些,学生的心跟着悬了起来,而接下来用两根线稳稳地提起重物时,学生的心放了下来,脸上露出轻松的表情,以至于老师不断增大两根线之间的夹角这样一个细节动作,学生毫无防备,突然间线断了!学生异口同声地发出了“啊!”的惊讶声。思维自疑问和惊奇开始(亚里士多德语),这时可不失时机地提出如下问题:“怎么两根线提反而断了呢?一开始就断吗?什么时候开始断?为什么会断?”学生产生了强烈的思维冲突,进入了愤悱状态,为进一步学习新知识蓄足了气势。

### 8. 成功性

演示实验是学生进行观察和获得感性认识的重要源泉,是教师讲解物理概念、规律的基础。演示实验成功与否,将直接影响到概念的形成和规律的建立。如果一个实验反复多次都不成功,既耽误了时间,又失去了实验的可信性和说服力,因此,教师在演示时必须确保实验的成功。为了确保演示实验的成功,实验前教师要先熟悉仪器的性能和构造,亲自用所选仪器装置预演几遍,便于掌握操作的技巧,也可及时发现问题,并充分估计课堂上可能出现的故障及考虑好应急措施。有些实验较难做成功,如静电实验,受天气、仪器清洁程度以及室内环境的影响很大,教师课前要认真准备,擦净、烘烤、通风,以确

保上课演示时的效果。

### 9. 安全性

演示实验要坚持安全第一。实验中的安全包括两层意思,一是仪器设备的安全,二是人身安全。在实验中要正确合理地使用仪器,保证仪器设备的安全,如使用测量仪器不得超过量程;使用天平要保护“刀口”;使用精密、玻璃仪器要轻拿轻放;电路连接时电键要断开,滑动变阻器要置于阻值最大处等等。演示实验中的人身安全尤为重要,因此,实验的装置应做到牢固、稳定,操作要规范、正确,对可能会产生的危险要有预见,并采取防护措施,确保人身的安全。例如,在演示有关动量、冲量的惊险实验时,务必做到“有惊无险”。装有子弹的玩具枪要避免“走火”;悬挂重锤的绳子要足够结实;用来扔鸡蛋的“布靶子”要做得宽大,同时提醒参与演示的同学要“有的放矢”。

### 10. 教育性

演示实验的教育性主要体现在两个方面,其一是渗透物理学方法教育。在演示实验过程中,要注意渗透物理学方法教育,培养学生科学的实验方法。例如探求  $F$ 、 $m$ 、 $a$  定量关系的演示实验用到的控制因素(变量)法,是典型的单因子定量实验方法。在教学中要向学生展示这一物理实验研究的基本思想和基本方法,使学生明确实验中为什么要控制实验条件和如何控制实验条件,这不仅为以后探索“影响单摆周期的因素”和研究“影响电容器电容大小的因素”等实验做好方法上的准备,还可以培养学生今后独立设计和进行简单实验的能力。其二是发挥演示实验的示范作用。演示实验中,教师的一举一动都对学生有着潜移默化的作用,都会成为学生独立操作的依据和榜样,对学生的实验技能起着示范作用。因此教师在做演示实验时要注意规范操作,一丝不苟,以培养学生科学、严谨的实验态度。

物理实验教学,是物理学科实施素质教育的重要途径,笔者多年来的教学实践表明,在课堂演示实验中注意以上“十性”,能大大激发学生学习物理的兴趣,促进学生全面素质的提高。此外,课堂演示实验的教学是一项创造性的工作,作为中学物理教师,必须特别重视演示实验的教学,努力挖掘演示实验的教学功能,不断改进实验仪器、实验材料和实验方法,推动物理课堂教学的改革。