

# 物理实验教学素质教育探讨

高波

(大连陆军学院数理教研室 116100)

物理实验课是实践性、技术性、创造性都很强的重要教学环节,承担着培养学生科学素质和创造能力、实践技能、知识应用能力发展的重要任务,我们将能力和素质的培养贯穿于物理实验课,重视实践能力的培养,增强学生的综合素质。但是,长期以来,学生学习的重理论轻实验的“怪圈”至今未打破。实验课一直被视为教辅,实验教学改革很少有人问津,课程内容同现实的科学技术及生产生活的发展出现严重脱节,直接影响素质教育的效果,未能担负起其培养学生创新精神的重担,笔者认为,实验课程改革已是刻不容缓、迫在眉睫,有必要对目前的状况及如何改变作些分析和研究。

## 一、物理实验课程的现状和改革的必要性

### 1. 实验课程不受重视,引不起学生的兴趣

物理实验课程一直被视为教辅,学校、教师、学生都对其不甚重视,各方面投入不够及其实用性差和内容陈旧,丝毫引不起学生的兴趣。而且现在学生学习对将来就业思考过多,受社会需求的影响,物理实验课又发挥不出其本身实践能力强的鲜明特

配到其他岗位。对虽一时不适应工作要求,但有培养前途的人员,可以进行业务培训。对实验队伍的考核,各校应结合考核指标体系实事求是地建立本校“实验技术人员工作量考核办法”,内容应该包括实验教学、实验室管理、实验室建设3个方面。具体操作先由本人填写自评表,实验室其他工作人员对其在德、能、勤、绩4个方面进行评分,而后交本系进行工作认定。考核结果按优秀、称职、不称职确定等级,主管部门存入该人业绩工作档案。考核结果一定要作为申报专业技术职称的重要依据。

### 4. 鼓励理论课教师参与实验室工作

当前,理论课教师参与实验室建设和管理,实验技术和方法的研究、改进,实验装置设计、实验技术开发、大型仪器设备的使用、维护等内容均未列入工作量。而这些工作需要投入大量的时间和精力,也必须有教师的参与才行。因此,要想吸引教师作为

点,使学生觉得与实践生活相差甚远,根本提不起兴趣,只是应付过关。

### 2. 教学内容狭窄、陈旧,设备落后

目前的课程设置大多是为了验证理论内容上的一些原理、现象,不深不专、蜻蜓点水,实验课后,学生仍处在“三个不透”的状态:即对实验仪器了解不透;对实验原理理解不透;对实验技能掌握不透。就实验本身来说,实验设置依然是“拼盘式”结构,物理实验的内容、方法,几十年来没有大的改变,开设的多数物理实验仪器设备陈旧、老化,许多内容仍停留在六、七十年代的水平上,严重落后于现代科技的发展,学生在物理实验中使用的仪器、方法毕业之后很少有机会遇到或使用,而且实验内容与现实的科学技术成果、生产生活需要严重脱节,与20世纪科学技术的飞速发展及越来越快的知识更新速度极不适应。

### 3. 讲授方法陈旧、过细、过专

老师往往在物理实验教学中全面讲述实验的目的、原理、步骤及其数据处理等,讲述过于全面,过于

流动编制参与实验室工作,就必须改变上述不计工作量的做法。另外,随着教学改革,学生选修课增加,实验室必须开放,仅靠实验技术人员,没有教师参与也很难完成。另外,鼓励教师参与实验室工作,还应该具有具体政策和措施做保证。首先要承认其工作量;对于承担实验课的教师,其实验课时有多少节算多少节,不能折算;对于理论课教师承担实验室工作任务,也要合理计算工作量。这些工作量要记入教师教学工作档案,作为业绩考核的内容之一。其次,要从多年从事实验教学工作的优秀教师中聘任实验室主任,选聘作风正、业务基础好的教师参与实验室工作,新的年轻教师也应在实验室工作1—2年,以加强实验队伍。通过这些政策和措施的落实,可充分调动理论课教师参与实验室工作的积极性。从而使学校实验队伍理论水平和实验技能得以加强。

细致,以至于学生在作实验时只是跟着老师的思路走,不用动任何脑筋,“照葫芦画瓢”处理完数据则万事大吉,根本没有思考的空间,达不到培养学生思维能力、动手能力、创新能力的目的。

#### 4. 考核方式、方法落后,易出现高分低能现象

物理实验是实践性最强的一门学科,本来担负着培养学生的动手能力、创新精神的任务,但被现实的考核制度严重阻碍,目前的考核是事先给出规定好的几项内容或只参照学生完成实验报告的情况,这使学生只要死记硬背或者互相抄袭就能过关,忽略了对自身实践能力的培养。据调查,在做实验的过程中,不少学生草草地完成规定的一些数据,有约70%的学生宁愿两个人挤在一套仪器上做实验,实验报告中又有20%左右的学生有互相或交叉的抄袭现象,这些都影响了学生日后学习上的进取心。如此一来,实验课不能以实验的机会来督促学生提高自己的基本技能,不能合理、全面的评判学生成绩,以至出现不做实验也能考出高分并被学生戏称为“高分低能”的现象,达不到培养学生素质教育的目的。

## 二、物理实验课程的改革措施、方法

针对物理实验课程的现状,应打破那种一味迎合理论课程需要的不专、不透、不深的验证式、填鸭式的教学和课程设置,而应倾向那种自我思考、自我设计、自我动手完成的新模式,真正达到巩固所学的理论知识转化为实践技能,达到具有会学习、会思考、会分析、会研究、会创造的“五会”社会能力,提高自己综合素质的目的。笔者认为应从以下几个方面着手:

### 1. 增强科目的吸引力,培养学生的兴趣

人对事物的兴趣大多源于客观事物本身对人的吸引力,从而导致了人们对该事物的关心和研究,兴趣对于学生在学习上起着不可思议的推动作用,能收到事半功倍的显著效果,俗话说“兴趣是最好的老师”,所以首先必须使学生对物理实验课产生兴趣。

各种物理实验现象通常会引起学生视觉上的各种变化和反映,再从理论知识上使其产生的物理现象既有预料中的必然性,又有未知的玄妙性,激发起学生的好奇心,从而引导学生去探索其中的奥妙。另外,实验教材应不断的完善和更新,经常补充一些新的内容而且引入一些新的科学发展成果和信息,了解社会和自然的最新动态,以激发学生的思维和

13卷4期(总76期)

想象力。除了课堂教学外,可通过建立物理实验兴趣小组等形式,开设一些课外的开放性实验、学生小制作实验和仪器设备各方面的修理实验等(调查中发现80%以上的学生有各方面的兴趣),以通过自己的创造成果而得到极大的自豪感去激发他们的浓厚兴趣。

### 2. 教学过程的“三级”阶段

我们应将能力和素质的培养贯穿于物理实验的始终,为了打破“三不”的验证式、填鸭式的教学和课程设置,而建议以“基本知识实验”、“综合运用实验”、“能力提高实验”构成的三级实验教学模式,形成完整、有机的课程体系。

#### (1) 基本知识实验

这阶段是学生对基本实验操作进行训练,掌握基本知识、方法和基本技能,要求学生巩固所学理论知识并转为实验技能,掌握一些常识性的实验仪器使用、实验方法和实验技能,如长度测量、示波器、温度传感器、电子仪器、半导体器件等等,此阶段的内容结合书本知识较为简单,应为进一步提高打下坚实的基础,这些基础实验完成的好坏,直接影响到能否学好后两阶段的实验过程。目前的物理实验教学大多只维持在此阶段。

#### (2) 综合运用实验

经过第一阶段的学习,学生已掌握一定的实验知识和实验技能,进一步培养学生运用知识、分析问题和解决问题的能力以达到综合运用实验的目的,为此,应从实际出发,选择一些实用性较强,又能综合以前知识,还能提高实验技能的实验,可采用自主选择的方式,提前公布实验题目,每人选做1~2个实验,由学生独立完成,老师只起到督促、指导作用,如氢原子光谱、验证相对论动量—动能关系、光学综合实验;另外可以增多与实际生活联系的实验题目:如收音机的安装与调试、节日彩灯控制电路、防盗报警器、智力竞赛抢答器等,培养学生自己动手,独立完成实验,综合掌握以前知识、提高思考能力、动手能力,实践能力和独立自主的能力。

#### (3) 能力提高实验

能力提高实验阶段是一个与市场接轨,与社会需求相适应的阶段,它是前两个阶段的综合深化和升华,与前两个阶段一脉相承,紧密相联,又形成独立的生存空间。同第二个阶段相比,这是一个难度较高但确实能极大提高学生能力的阶段,此阶段的实验可安排一些学生没用过的仪器(最好跟上现代

社会步伐,应用性、实用性强的实验),实验课上不讲解这些实验的使用,只给出仪器的使用说明和实验要求,让学生自己根据说明书学习使用仪器并完成实验,老师提供场所、仪器、工具等,学生按理论知识自己去思考,去设计某一物理实验原理,要求独立设计,独立准备实验器材,独立寻找误差的原因,独立处理数据,独立分析结果。如旋光计实验、电视显像管、场扫描电路的观察与测试,扬声器的配接及音响设备的使用等。此阶段老师注意跟随指导,保护仪器,并且及时解决学生困惑不已的疑难问题。在实验中把掌握实验方法,学会独立思考,发挥创新意识作为培养学生综合素质和能力的具体体现,使学生真正具备“五会”能力,使自己成为具有多方面知识、能创新、能解决实际问题的复合型人才。此阶段对塑造一个人的整体知识结构,对一个人的全面素质的培养是不可缺少的。

另外实验内容也须进一步改革,抛弃原有的内容落后、误差较大的实验,以增加近代物理及现实生活实用的新实验,跟上现代科技的发展,进一步丰富实验内容。新增实验的现代化程度普遍较高,能使整个物理实验的现代化水平较以前有明显的提高。

### 3. 实验仪器、实验手段的现代化

#### (1) 实验仪器的革新与现代化

物理实验课程需要一定的仪器设备作为基础,而仪器设备的配置和更新必须投入相应的教育经费,一些仪器设备过时、陈旧;误差较大,精度较差,而且为了保证实验仪器的可靠性不会影响到学生做实验后对问题的分析和总结,一般实验仪器的使用有其更新的年限,这些都需要淘汰而更新,再增添一些必要的新型教学辅助设备。在物理实验教学中,随着科学的发展,尤其是20世纪末新型学科的快速涌现,使一些设备陈旧和不适宜,为了赶上现代社会的需求,实现实验仪器的现代化大有必要,否则学生因毕业后用不到落后的仪器而对实验本身失去兴趣,如《照相实验》中落后的相机、《示波器的使用》中功能简单、落后的ST-16型晶体管单线示波器等都已过时而应被淘汰。

#### (2) 实验手段的革新和现代化

随着现代科技的发展,在物理实验教学中应不断的引入一些新的科学发展成果和信息,在实验教学的实验手段上也需不断更新,可以采用计算机的辅助教学、电化教学、模拟教学等相配合的教学方

式,扩大学生的信息量和知识面,提高学生兴趣和综合素质。如使用计算机采集、处理数据,在物理实验中增加计算机的使用,以使物理实验手段现代化。再如光学综合实验由于实验条件和时间的限制,只能定性的在屏幕上观察光的单缝、双缝、光栅衍射的图像,无法得到光强的分布,改变缝宽时衍射图像变化不明显,甚至有时不易观察到双缝的缺级现象,用计算机实时采集、处理干涉、衍射光强发布的实验数据,改变实验条件后光强发布的变化可以在计算机屏幕上及时反映出来,使实验更加直观具体,通过实验改革,增加了计算机所的应用,这样既可以丰富实验的内容,使学生更直观全面的了解物理现象;又可以使学生对用计算机采集、处理数据的现代化实验手段又初步的认识,可以全面的提高教学效果和学生的素质,达到素质教育的效果。

### 4. 考核、评判学生成绩、能力的改革

要真正使实验教学达到培养学生具有综合实验能力、基本技能、创新意识的目的。就必须改革现有的考核制度,激发和培养学生的思考、创新能力。

老师在评判成绩时对学生完成实验的报告除了分析卷面能力外,更应注意学生们的实践能力,即分析、解决问题的实际能力。在给定成绩时,应多注意了解学生在试验中能否敏锐的观察现象,深入的思考问题和求实的钻研科学。对有独到的见解和不同与课本上的新的创造的学生应给与最大的鼓励和最好的成绩,鼓励其自己动手,自己设计新的思路、新的方法去解决问题。

从学生的动手及动脑相结合之处去综合地评判成绩,有意识地培养学生独立思考、创新意识、提高综合素质的能力,坚决克服高分低能现象。

### 5. 教师应注意的几个问题

教学改革不仅仅是更新仪器设备,更重要的是更新老师的观念,跟上现代化的科学技术及现代化教育思想的发展,同时注意留给学生思考的空间。在教材和教学手段上不断地更新和研究,不断充实科学前沿知识,用生动、新颖的知识去吸引学生,使学生对进入科学殿堂产生浓厚的兴趣。教师的扎实理论功底、娴熟的实验技能、对科学的钻研毅力、严密的求学精神、发散性的思维能力和耐心细致的教学态度都给以启发和影响,对其全面素质的提高有不可估量的作用。