

工科物理教师

必须教学与科研相结合

陈泽民

我国有近 300 所工科院校,从事工科物理教学(包括讲课和实验)的教师估计有 4000 余人.从总体上说,这支队伍热爱教育事业,重视基础教学,具有献身精神.在待遇不高、工作条件比较困难的情况下,甘于淡泊,辛勤耕耘,为一批又一批工科学生打好物理基础和科学素质做出了重要的贡献.最近几年,在改革教学内容和课程体系,特别是在教学内容现代化方面,积极地进行探索和试验,取得了很大的进展,是我国高教战线上一支不可缺少的力量.

但是这支队伍也有它自身的弱点,就是教学与科研脱离.大部分从事工科物理教学的教师,只搞教学不搞科研,这影响了教师学术水平的提高,也使他们不能具有比较开阔的科学视野和活跃的教学思想,不利于推动教学内容和体系的改革.这种局面的形成有历史的原因,也在一定程度上和基础教学本身的局限性有关.无论是建国初期还是“文化大革命”刚刚结束的时候,我国都面临急需大批人才的局面,师资少,学生多,为了迅速顶岗,对基础课教师着眼于使用,很少顾及提高.编制、经费都很紧张,没有条件开展科研,形成了单搞教学的局面,时间一长被当成模式定型了.另一方面,基础物理教学的内容比较基本,也比较成熟,发展变化比较缓慢,和物理学的前沿相对而言距离较远,和实际应用也有一定的距离.从事基础物理教学的教师不容易直接感受到开展科研的迫切需要,这就使单搞教学的模式沿袭下来,不

易突破.

一个从事基础物理教学的教师如果长期只搞这种层面的教学,不搞科研,不仅学术水平的提高受到限制,科学的视野不够开阔,而且知识容易老化,教学思想容易保守停滞而不活跃.尽管他有丰富的教学经验,教学方法也不错,却很难把课讲活,很难在教学上达到一个很高的境界.在教学内容和体系的改革中,也难以突破多年形成的框框,取得创新性的进展.

如果一个教师或教学小组,既从事教学又进行科学研究,并注意处理好两者的关系,互相促进,情况就完全不同了.我觉得科研对工科物理教学的促进,至少有以下 4 个方面.

首先,从事基础物理教学的教师参加科研,特别是物理学的基础研究,能大大提高教师的学术水平.物理学是一个整体,尽管每个人的研究领域只是物理学的某一个方面,但它和物理学的其他方面都有紧密的联系.研究近代光学,不仅涉及到电磁理论、量子跃迁、固体和材料科学,有的还要用到二次量子化;研究原子结构,则不仅要用到激光、电子散射、高温、强电磁场等多种物理技术手段,还要用到量子力学、量子电动力学等多方面的理论知识.因此,参加科学研究,不仅能在物理学的某一方面进行深入,还能以点带面触类旁通,加深对物理学的其他领域以及物理学的科学方法的理解,提高物理学的整体学术水平.教师有了比较高的学术水平,在教学工作中才能站得高、看得深、教得活,才能高屋建瓴把握全局抓住要害深入浅出地进行教学,也才能把对物理学的深入理解和

清华大学物理系 北京 100084

科研工作中的体会渗透到教学中去,使学生在物理知识、科学方法、创新精神、思维能力等各个方面受到教益.著名物理学家、诺贝尔物理学奖获得者费曼编写的物理学教程,不仅体系独特,在内容上还处处渗透了他对物理学的见解和一些自己的研究成果.尽管这本教材对初学者有些困难,却被美国的教授和研究生们誉为“物理学的圣经”.只有像费曼这样具有很高学术水平的物理学大师才能写出这样的教程来.两年前正式出版了赵凯华和罗蔚茵先生合编的新概念力学,这本教材不仅把经典力学和近代物理的研究联系起来.还从新的观点和视角来阐述力学的规律,是一本高水平的充满新意的教材,赵先生一直从事等离子体物理、非线性物理的研究,罗先生也进行过天体物理和广义相对论的研究工作,他们都有丰富的教学经验,对基础物理教学又很有研究.没有他们那样相当高的学术水平,这样的教材也是编写不出来的.

其次,参加科学研究能不断更新知识,开阔视野,了解科技发展的前沿或物理学在高新技术中的应用,推动基础物理教学内容的现代化.

科学研究就是不断地探索和研究新的问题,物理学的基础研究大都和物理学发展的前沿有关,有的研究项目本身就是物理前沿的重要课题;而物理学的应用研究,则往往和高新技术的发展有密切的关系.要搞好科研工作,就不能受专业框框的束缚,不仅要经常查阅文献资料,听学术报告,还要进行多学科的学术交流,因而视野比较开阔,对科学技术的发展、对物理学的前沿研究或物理学的新应用都有不同程度的了解,这样,在教学中就比较容易做到加强近代、反映前沿、联系应用,把课讲活,把实验搞活.最近几年出版了两本光学教材,它们都在不同程度上反映了近代光学、光子学等方面的新成果,具有新意.这两本书的编者都是长期从事近代光学研究的.没有长期科研工作的积累和对光学前沿研究的深入了解,这样的教材是写不出来的.前几年同济大学的陈玲燕教授利用 β 粒子质量小、速度大的特点排出了验

证相对论的能量-动量关系的教学实验,获得了国家教委教学成果一等奖.她长期从事核物理和核技术应用的研究,经常和 β 射线、 γ 射线打交道,不仅对它们的特性有深入的了解,对测量射线能量、动量的技术也非常熟悉,这样,当她从事普通物理实验教学的时候,设计出这样的实验就不是什么困难的事情了.

第三,参加科学研究能使教师真正体会到对科技人才的全面要求,从而在教学中根据这些要求来培养学生.

工科物理的教学是培养科学技术人才的一个基础性的重要环节,它不仅教给学生具体的物理知识,还应当在培养学生正确的世界观、培养探索和创新精神、掌握科学的方法、培养科学思维能力、提高科学素质等方面发挥重要的作用.但是,只有当教师本人也作为一个科技工作者,亲身参加了科学研究或技术创新的实践之后,才能真正体会到科技工作对人才的全面要求,并在教学工作中把握和实现这些要求.

吴有训先生1928年从美国回清华大学任教,他经常对学生说,“实验物理的学习要从学会用螺丝刀开始”,并亲自带领学生吹玻璃、锯钢板、做仪器;丁肇中先生说 he 选拔研究生主要看两条,一是理论要通,二是胆子要大;过去我们都比较重视培养学生分析问题解决问题的能力,但爱因斯坦却特别强调发现问题、提出问题的能力,他说“提出一个问题往往比解决一个问题更重要,因为解决问题也许仅仅是一个数学上或实验上的技能而已,而提出新的问题、新的可能性,从新的角度去看旧的问题,却需要有创造性的想象力,而且标志着科学的真正进步”.他们所提出的培养或选拔人才的这些要求,是从自己从事科研工作的切身感受中归纳出来的.教师参加科研工作不仅能体会到哪些知识重要,要让学生掌握,还能体会到应怎样进行教学才能让学生学好用好这些知识;不仅能体会到学习物理知识的一些具体要求,还能从思想品德、献身精神、科学作风、创新意识、科学方法等各方面具体地、生动地感受到对科技工作者的要求,并以自己切身的体会和生动的事例贯

欢迎订阅《现代物理知识》

《现代物理知识》创刊于1989年元月,是我国物理学界一份优秀的科普杂志.该刊主要介绍现代物理知识、物理学前沿的最新成果与发展动态、与物理学有关的交叉学科发展的信息、有关新技术及其应用,以及科学史和科学家.主要栏目有:物理知识、物理前沿、科技经纬、教学参考、中学园地、科学源流和科苑快讯.涉及的学科为:高能物理与核物理,原子分子物理和光物理,等离子体物理,凝聚态物理与材料科学,天文学和宇宙学,以及与物理交叉的其他学科.读者对象为科技工作者、科技管理干部、大、中学校教师、研究生、大学生、中学生和其他物理学爱好者.由于该刊文章具有很强的科学性、知识性和趣味性,因而赢得了广大读者的喜爱,在科技界和教育界有着广泛的影响.

彻到教学中去,这样教师才有可能不仅仅是“教书”而且也是“育人”.

第四,参加科研能活跃教师的学术思想和教学思想,有利于推动教学内容体系的改革.科学研究贵在创新,创新是科学研究的灵魂.进行科研要反复试验,不断探索,努力创造.不能墨守成规,因循守旧.因此,从事科研的教师在教学中思想也比较活跃,比较乐于接受新的教学观念和思想,愿意进行各种试验和改革.他们的教学观念可能更容易适应当代科技发展的要求.这对于推动工科物理教学内容和体系的改革能发挥很好的作用.

以上从4个方面粗略地谈了参加科研对搞好教学所能起的作用,当然,要发挥这些作用需要参加科研的教师熟悉教学、研究教学,并使它们很好地结合起来.实际上一个具有很高学术水平而又有丰富教学经验的教师,对学生的很多影响往往是无形的,他的高水平的学术修养常常会使学生受到潜移默化的影响.听他们的课或学术报告,会觉得味道不一样,感受不一样.这也可以说是科学修养的魅力吧.

该刊国内外发行,各地邮局均可订阅(邮发代号:2-824).在邮局漏订或需要过去杂志的读者,请按下列价格汇款到《现代物理知识》编辑部(100039,北京918信箱)补订.

1992年合订本,18元;1993年合计本,18元;1995年合计本,22元;1996年合订本,26元;1993年增刊,8元;1994年附加增刊合订本,36元;1996年增刊,15元;1997年合订本,30元;1998年合订本,30元;1999年合订本,32元;2000年全年6期,每期4元.以上所列,均含邮资或免邮资.

此外,持有该刊1997年和1998年第1期的读者,若将这两期杂志中的任何一本(未曾残损的)寄给该刊编辑部,该部将按每本10元付酬并十分感谢.

为了搞好工科物理教学,我们需要有一支教学水平与学术水平兼备、具有先进的教育思想、热爱教育事业的高水平的教师队伍.这支队伍的成長应该走教学与研究相结合的道路.各个学校的教师队伍中都需要有一两位工科物理教学的学术带头人,从全国范围看,我们还需要有几位从事工科物理教学的大师,他们应有很高的学术水平和丰富的教学经验,在工科物理教学上能高瞻远瞩、统揽全局.各校的学术带头人以及他们中的佼佼者进一步成长为全国知名的大师,更必须走教学与科研相结合的道路.

从事基础物理教学的教师要开展科研在经费和其他条件方面都有一定的困难,但只要思想明确了,有了紧迫感就会设法去解决.例如没有实验条件的可以搞理论研究;基础物理教研室难以开展科研的可以同专业教研室结合搞研究;甚至也可以同其他系的教师结合,把他们的研究课题中和物理有关的部分承担下来开展研究.总之,可以以多种方式起步,坚持不懈、锲而不舍,就可以逐步把科研工作开展起来.