

抓住机遇,实现教学仪器研制与人才培养的飞跃

——北京大学吴思诚先生在第9届全国高等学校物理实验教学研讨会闭幕式上的讲话

各位老师:

很高兴有机会和大家一起分享我国高等物理实验教学改革与创新的优秀成果,探讨我国物理实验教学存在的问题与解决的方案,畅想我国物理实验教学长远发展的宏伟蓝图。下面我就本次参会感触较深的几个问题谈谈看法。

1 部分自制教学仪器已经达到或接近国际的先进水平

记得2006年在重庆大学召开的第5届全国物理实验教学研讨会的闭幕式上,我曾经讲过,希望我们国家将来研制的实验教学仪器也能被别的国家采用。以前,基本上是学习、模仿国外的教学仪器,这次看到了我国自制仪器的曙光,或者说自制教学仪器的势头已经很好了。比如中山大学研制的锁相放大器、北京大学张朝晖教授研制的拉曼显微镜,如果拿到国外展览都没有问题;吉林大学研制的微型超高压标定系统很好;中国科技大学和北京师范大学研制的纠缠态的实验装置也很好。所以我个人觉得这些年来,我们整个物理实验界在大家的努力下,在大学物理实验教学仪器的研制上取得了可喜的成绩。也许我掌握的材料不够全面,但是我觉得非常高兴,我深信我们实验教学仪器的开发与研制会越来越好!

大家都有体会,如果你在学校里做实验教学工作,如果你有想法要带本科生的科研实践,如果需要一定的经费,学校绝对会给你的。只要你能够做出成绩,再申请经费也是绝对没有问题的。所以我觉得这么好的教学环境已经来的很不容易了!在全球经济不景气的今天,就是发达国家也很难做到这一点。所以我坚信,有大家的勤奋努力,有政策与经费的支持,我国自主研制的实验教学仪器一定能够取得跨越式发展,走出国门,走向世界!

2 要注重在实验课中培养学习兴趣,提高学生分析问题与解决问题的能力

在会上大家提到的学生做物理实验总是觉得投入和产出比高!这个“高”绝不是好事,越高就表示学生学得越没有兴趣。我觉得作为一门物理实验课程,老师在教学中最重要的一点就是要调动学生学习的积极性和主动性。如果实验课中学生没有学习的积极性和主动性,这个课程就是失败的!那么怎么解决这个问题呢?我觉得应从两个方面考虑:从学生的角度,首先要弄清上实验课的目的,绝不是简单地要取得一个好的成绩,更重要的是要在这门课程中提高实验的能力。我们从事实验教学的老师都知道,学生的能力大致包括以下几个方面:1)一定要有一个仔细记录实验条件及实验状态的记录本,干了那件事情一定要仔仔细细地记录清楚,一定要养成这个习惯!如果没有这个习惯,再聪明的人也会糊涂,数据做得越多越糊涂!2)我们做一个实验,就要知道所有要观察到的原理都有一定的条件。在实验中这些条件是怎样保障的,你在读取数据之前,一定要搞清楚所有仪器的状态,是不是符合你的要求,你观察到的现象是不是你所预料的!是不是在定性上已经搞清楚了!只有这些都搞清楚了,你才可以开始测量记录数据,否则根本谈不上“实验测量”。这是个非常重要的习惯。我们上课一定要让学生养成这种习惯。往往很多研究生做了很多实验工作,最终都白做了,为什么会出现这种情况呢?就是因为你连仪器应处的状态都没搞清楚。许多研究生说,研究了3年,前2年都是稀里糊涂过来的,结果最后这半年清楚了,一做就做出来了,这是什么原因呢?就是上面所谈到的。另外,我们得到的测量结果呢?

你要估计结果的准确性、误差有多大。没有实验修养的人,他在分析误差的时候,因为各种因素很多,每个仪器都可能影响。对于各种系统误差和测量误差,他也没有用数量级的概念来区分主次,反正西瓜芝麻一把抓。对于可能出现的各种影响,哪个是主要因素,他搞不清楚。这需要长期工作的积累。对于结果准确性的判断、各种因素对它的影响,有些时候是需要进一步做实验来确定的,这方面的能力也很重要。另外,做一个实验你得到了结果以后,你觉得你的解释正确吗?有时不一定的。这时常常需要改变条件来检验。这就需要学生对实验仪器有非常深入地了解。首先要清楚怎样改变条件去做这个实验。所以我们在上实验课的时候,一定要让学生真正了解实验装置,不能当作黑盒子来做实验。当你改变条件后得到的很多结果,你都能解释了,你得到的结论往往就是正确的。

最后谈一下怎样写科学报告。相互交流的能力也是非常重要的。所以我想学生学做物理实验,目的不是为了分数,是为了你以后的实践工作的需要(无论你从事哪个职业的工作,工矿企业也好,科研单位也好),这些本事绝对是重要的。我觉得我们教实验课的老师,正因为带了实验课,注意了这方面的训练,所以在从事研究工作时,就显得特别有能力,就是这个道理。实验室的技术人员经过了这样的培养,也都是好样的,都是社会上需要的人。我们这个岗位是一个出人才的岗位。所以学生在实验课的学习中,一定不要把他的精力放在只取得数据从而得到好分数就完了,这个是千万要不得的。但是成绩还是影响学生学习积极性的。我从自己几十年教学实践中感到,我们的成绩分布老打不开。就是一个班上的成绩分布,是个很窄的高斯分布,这个中心值就在80分左右。这样呢,很多好学生开始很愿意做这个实验。花了很多时间,结果得的分数还是老样子,他就感到没意思了。我是觉得在打分的时候,我不主张老师对学生实验操作的每一个细节都打分(当然打分包括加分和扣分),因为这样的结果无法打出高分。对老师来说,20个学生如此挨个打分,我是当不了这个老师的,就是15个学生,10学生,我都当不了这个老师。要把老师的精力放在提高学生的动手能力和学习兴趣上来。我的观点就是不要把分打得太细。既然我们知道实验课的目的就是能力的训练、培养,如果某个实验的某一方面做得特别好,我觉得就应该给高分。现在北大好的学生可打110分。这样,才能把分数区分开,才能调动学生学习的主动性。反正我的观点就是,实验课国家投入了那么多钱,有那么多的老师(和理论课比,我们的实验课的师生比要比理论课的师生比大得多,所以国家的投入也是很大的),所以我们必须思考怎样才能使实验课在培养人才方面发挥更大的作用,怎么调动学生的学习的积极性、主动性,希望大家共同努力!

3 怎样处理好现代化教学手段的应用和传统实验教学之间的关系

随着科学技术的飞速发展,越来越多的先进技术、设备引入到物理实验教学之中,这些新技术的引用,在信息的存储、数据的采集与处理、人机交互等方面为实验教学提供了很多便利,尤其是一些模拟实验课件的应用,更是有利于调动学生学习的主动性,有利于对预习实验内容和对实验装置内部结构、工作原理的了解。尤其有利于对贵重的实验仪器、设备的保护,减小误操作。这些对提高教学质量,减轻教师负担大有益处。但它决不能代替学生做实验,不能因引入现代化教学手段而削弱了对学生能力的培养,现代化教学手段只能是物理实验教学的“催化剂”,与此同时,还应加强对学生实验能力的培养和训练。工厂生产的仪器与实验教学的仪器是不同的,教学仪器要求学生能够改变各种条件去做实验,不是整体式,更不是傻瓜式,而应该是积木式。要能够改变条件做实验,先进仪器的引入,要考虑能给学生哪些能力的培养。要将新仪器改装成使学生能够改变一些实验条件的装置,便于学生从实验中获得更大的收益!

我这次来,还有一点感受就是我们这个研究会领导层、理事长、副理事长与常务理事之间合作得非常好。这是我非常高兴的,我相信,我们这个研究会一定能够兴旺发达,一定能在我国高校的物理实验教学发挥越来越大的作用!