

在农科院校开设物理选修课的思考

黄 涛

(四川畜牧兽医学院基础科学系 重庆 402460)

随着科学技术的突飞猛进,各种信息手段所带来的信息沸沸扬扬地闯进我们的生活,令人目不暇接。对高校课程设置的探索也越来越成为一个重要的问题。在新的时代,农科院校如何开出既有现代物理特色,又不失农科院校专业特色的物理课便是需要考虑的问题之一。

物理学的内容相当广泛,包容了从基本粒子到宇宙星际的物象世界。作为自然科学的基础学科,它在各类专业的基础课程中均应占有一席之地。但与此同时,社会要求学生纵向(专业)知识深刻化和横向知识广泛化的矛盾日趋严重,加之时间、精力、教师的授课水平以及部分管理者的认识差异等等的限制,使得农科院校中的物理课成了“最边缘”的、可有可无的学科。在这种情况下,笔者于本科学生中不分专业地开设了选修课《生物物理学》,就物理学在农科院校的设置作了一些探索性的改革,并在1999级与2000级的新生中进行了实践,取得了自认为比传统的教学模式要好的效果。

一、抛开教材形式的束缚

要找到现成的物理选修课的教材是比较困难的。它既要与(非物理)专业完全对口,与教师的理论设想完全一致,又要与授课的时间长短基本吻合,与学生的前期物理水平基本相当。事实上,一般教科书在内容编排上都追求完整性和系统性,而缺乏必要的针对性。因而传统的物理教科书,往往是按照物理学的发展历史,从经典的力、热、声、光、电到

近 现代物理学。这样的“大而全”“以不变应万变”的教科书,要满足(非物理)专业学生希望通过一定的物理知识以推进本专业的学习,则是不适应的。另外,一般(非物理)专业所允许的课时,即使简单地学一些基本概念、理论,也难学完这样教材内容的1/3。因此,教材的问题曾是困扰笔者的一个难题,既不能随便找一本敷衍了事,也不能否定教材、不要教材。

在过去开设《普通物理学》时,学生觉得大学里的物理课完全成了中学物理内容的重复,只不过加上了更加枯燥的微积分计算。这一点让很多学生失去了学习的兴趣。我们常说“兴趣是最好的老师”。为了能激发学生学习物理的兴趣,笔者通过实践,认为作为在非物理专业开设的物理选修课,讲座无疑是一种比较合适的形式。首先是大大地激发了学生对物理的兴趣,特别是一些有针对性的讲座如“激光与生命”、“衍射与大分子结构”、“常见的显微镜”等等,对农科院校的学生是很有吸引力的。为了进一步培养学生的学习兴趣,讲座中甚至可以让“点题”,在教师提供的讲座范围内由学生选择“今天讲什么”。其次,采用讲座的形式可以不受时间和知识系统的约束,可以在较少的时间内教给学生更丰富的知识,却不会因为先讲力学就讲到光学而感到缺乏系统性和连贯性。即便出现了少数知识上的不连续,也是完全可以补救的。

在没有教材框架的课堂上,教与学有时会偏离

抓住事物发展的脉络,培养学生科学的思维方法和创造力。在教学中插入史学教育,有利于学生去伪存真,弄清事物的发展顺序。任何理论的形成都是一个循序渐进的过程,都不是一蹴而就的。比如原子结构模型的发展完善就是一个很好的例子,最初人们认为原子是最小的不可分的,当1897年J.J.汤姆孙发现了电子之后,他在1904年提出了原子的实心带电球模型;当卢瑟福及其助手在做 α 粒子散射

实验时,发现了大角度散射的存在,证明汤姆孙的模型不正确,于1911年建立了有核原子模型;为了解决电子的运动问题,玻耳在1913年提出了定态跃迁原子模型;但这一理论又不能解决光谱问题,直到量子力学建立以后理论才得以完善。理顺了理论的形成过程,对培养学生科学的思维方法和创造力有极大的推动作用。

航向。为了及时地防范这种情况,纲要式的提示是必不可少的。结合到每一个独立的教学内容,可以给学生分发一份讲座的提纲,一方面学生有了对教学内容的总体印象,有了对所想知道的内容的期待心理,不至于在“一抹黑”的情况下被动地受教师牵引,另一方面也可以在这一张纸上对自己所不懂的、或是认为重要的地方作相关的笔记。

二、教学内容应兼顾近代物理和经典物理

“应用物理”本身是一个广义的概念。就农科院校来说,物理理论及物理技术在生物学上的应用是相当广泛的。生物学的历史本身比较短,是19世纪才在解剖学、生理学和植物学等学科的基础上逐渐发展和完善起来的。在进入20世纪中叶以后,随着物理知识和实验技术的不断进步,物理学与生物学有了较多和较深入的结合。基因工程的启动正在动摇着传统的生物研究模式,而这一切必须有物理手段的介入方成为可能。对于微观粒子的研究则基本上超出了经典物理的范畴。由此可见,在农业院校开设的物理课程,近代和现代物理的知识必不可少。

当今的许多应用技术,就其物理知识而言仍属经典物理学的范畴,如“X射线晶体衍射与大分子结构”与“电子显微镜原理”中衍射的基本规律,“静电场与生命”与“磁场与生命”中涉及的静电场与磁场的基本知识,“辐射对生命的影响”中辐射的物理特性等等。这些知识在“普通物理学”中是较为经典的纯理论教学内容,现在结合与生命相关的新话题,将赋予传统物理新的活力,在学习新知识的同时,进一步推动普通物理学的理论普及。

从目前对生物物理学的解释来看,生物物理学指的是用物理学的方法研究生命现象及生命活动中的物理现象和规律。但涉及这类内容的多种版本的教科书中用了很多的笔墨来定量地讲解物理知识在具体专业里的应用。笔者认为在课时和认知有限的情况下,物理课还是应偏重物理知识的讲解,内容应有明确的选择性,而不应在系统性上作太多的计较。在专业应用讲解时,应以举例适量为妥,点到为止,让学生在物理知识的基础上有一个大致的应用方向感觉,为日后的学习建立起物理的思维方法和思路基础。

在经历了紧张的5年或6年中学物理学习及高考的检验以后,许多学生认为“物理就是做题”,我们在为这句掩蔽了物理学真正意义的“总结”感到惋惜的同时,也应思考农学院的物理课有没有必要延续

物理专业的数学逻辑严密性。特别是在今天的农学院,许多专业是兼收了文科和理科的学生,所以更有必要在公式定理的推导上作大幅度的简化。而对于物理的概念和物理的意义则要加以强化,让它们在学生头脑中留下较深的印象。

三、教学形式与目的性有待探索

美国一位著名的教授评价他的学生时说:“实践证明,最优秀的学生不一定是分数最高的学生,实际上大学教育的最终目的就是要培养有学习能力的人。”这个说法和我们目前倡导的大学生素质教育的精髓是一致的。事实上没有一门大学学科的内容学生可以将之一成不变地应用到今后的工作当中,而大都是必须在大学学习的基础上作进一步的深化,这正好印证了中国的那句古话“师傅引入门,修行靠个人”。如果学生能从教学中的哪怕是点滴的知识闪光点当中明白一种认识问题和解决问题的方法或思路,它就会在真正意义上成为学生的东西,转化成为学生的一种潜在的能力。

物理虽然是严谨的学科,但并不意味着必须以严肃呆板的形式出现。首先教师在教态上要随和,企图依靠强制来建立威望是不明智的。学生在接近老师的同时,才会接近所教授的学科。其次,在教授内容上,每当出现新的理论及相关科学家时,应尽可能将科学家的秩事与他的某种精神像调料放在汤里一样,这不仅是为了提高学习的兴趣,更是为了让学生从科学家的身上体会一种平凡人的境界。事实上,许多大科学家如爱因斯坦、薛定谔等都是风趣、随和与智慧,热心公益事业的人。通过对他们生平秩事的简要介绍,可以让学生在亲切的气氛中领悟科学的精神。

在以讲授为主的教学形式下,总可以找到一些打破常规模式的教学方法。例如,幻灯与挂图的使用,开一定比例的物理实验课,电脑软件的制作,一本物理杂志的彩色封面虽小,但对于平时不会轻易翻阅物理杂志的农科学生,感性的一瞥也许胜过许多枯燥的说教,一个话题之后一道“随想”式作业……

在21世纪的信息时代里,随时从媒体中收集本学科及相关学科的发展新动态,以科普或略深一点的形式介绍给学生,不仅能丰富教学的内容,丰富自身的知识,还可以为建立一个教与学和谐的世界一步步迈进。