

普通物理在整个大学培养阶段是最基础的课程,其目的是使学生对物理学的内容和方法、工作语言、概念和物理图像、其历史、现状和前沿方向,物理学与其他学科的交叉和相互影响、与社会和经济发展的相互影响,从整体上有个全面的了解.普通物理不仅要为后继课程打下坚实的基础,在学生毕业后参加工作时,它本身将发挥巨大的作用.

然而,当前普通物理教材存在一个通病——理论化倾向,即追求系统性,追求完整全面.造成一方面与中学内容重复较多,另一方面又有“侵略”理论物理“领土”的倾向;喜欢用公式说明问题而不喜欢定性或半定量地用物理概念说明问题;与实际脱节,对物理学的历史、现状、前沿和热点,以及在实际中的应用介绍甚少,结果让学生缺乏兴趣,仅仅满足于应付考试.

为了有效地激发学生的学习积极性,实现从应试教育向素质教育转变,全面提高学生素质,有必要做些改革和尝试.

一、现代化

1. 用现代化观点讲述传统经典内容

我国目前采用的普通物理学教材大多是沿用前苏联的模式.它们在出版当时是相当“现代化”的,但时至今日,物理学已飞速向前发展了几十年,有些概念和理论的提法,要用现代的观点来重新审视.

如:传统力学教材是以牛顿运动三定律为核心,质量和力的概念同是由牛顿第二定律引入,用“改变物体运动状态的原因”或“物体之

间的相互作用”等抽象说法来解释“力”,并用弹簧秤测力.把质量和力作为动力学基本概念,导出动量和能量的概念以及有关的守恒定律.

今天对于力学现象的描述和理解,已和牛顿的时代不同了,人们更偏爱对称性概念,更习惯于从守恒性的角度来考虑和分析问题,动量、能量的概念要比力的概念基本得多,因此,

我们可以以动量、能量守恒定律为核心,从动量守恒定律引入质量的概念,再从物体间动量的交换引入力的概念,这样不仅逻辑清晰,而且从观点上与近代物理相衔接.

2. 介绍物理学发展前沿和热点,开设“窗口”,留下“接口”

教育要超前发展,但教育内容往往跟不上科学技术发展的步伐.如1687年牛顿力学体系形成,100多年后才编入中学教材;1905年创立狭义相对论,至今许多大学仍未学过.因此,教师应能掌握一些当前科技发展动态介绍给学生,开设“窗口”,引导学生向“窗口”里的世界望一望,有利于激发兴趣,把学生引向科技前沿,留下“接口”,交待一下可由此延伸出去的领域和课程.

如:在力学里介绍一些相对论、引力波、混沌理论;在热学中介绍等离子体、宇宙论、耗散结构理论;在电磁学中介绍超导、磁单极;光学中介绍激光技术;原子物理中介绍夸克模型、大统一理论、大爆炸.

3. 用现代电化教学法手段、幻灯、投影、录音、录像、计算机等辅助教学,再现物理学史精彩片断,模拟抽象物理过程,展示广阔的物理应用前景,以增加学生学习兴趣和爱国思想,为物理教学增色添彩.

普通物理教学改革尝试

龙
跃
奇

二、学史化

教育心理学认为,教师的首要任务,就是调动学生对所学课程的兴趣和热情。物理学是对客观物质世界的抽象概括,读起来难懂,学起来枯燥。要是在教学过程中,有目的地选择一些与教材相联系的史实,把学生带进历史的殿堂,将有关概念、规律联系成活生生的有机整体,让学生在听故事中接受知识,很容易获得学生的共鸣。同时科学家勤奋探索、献身科学的精神,又能激发学生的进取精神,潜移默化中达到育人的目的。如:讲授“电磁感应”问题,可按以下设计进行教学。

演示 1820 年丹麦物理学家奥斯特在哥本哈根大学讲台上做“电流磁效应”实验。

实验表明“电能生磁”。反过来,“磁能生电”吗?

演示 1825 年瑞士物理学家科拉顿(由教师扮演)实验。演示时,学生已清楚看到电流计指针的偏移,扮演科拉顿的教师却没有看到。(学生必然产生很大震动)

分析科拉顿错过发现电磁感应现象机会的原因。

“磁生电”的条件?

介绍 1831 年 8 月 29 日,10 月 17 日法拉第实验。

法拉第成功的关键(电磁感应现象的暂态性),总结法拉第定律。

三、实际化

物理学是一门实际的科学,应该讲成一门很“亲近”的课程,使学生感到物理学就在身边,并不神秘而且有用,从而增强学习动力。

1. 加强演示实验和学生实验

物理实验现象直观、明显、有趣,物理思想丰富,展现出的物理概念清晰透彻。学生动手做实验,在加深对所学知识的理解的同时,又能培养技能。

2. 与专业课程相联系

对工科学生来说,学习普通物理是为进一步学习后续专业课程打基础。所以在制定教学计划之前,应该先做一番调查研究,了解教学对象

所学的专业课程,联系专业实际,确定教学内容。例如,对于机电一体化专业,可加强运动学、动力学(特别是受力分析),刚体力学,机械振动,静电学,电路、电磁感应等内容的要求;适当降低机械波、热学、光学等内容的要求;而电磁波、原子物理只需略加介绍就行了。在具体讲授时,可举一些专业课中的实例进行讲解。如讲静力学受力分析时,可举斜楔夹紧机构的夹紧力的计算(如图 1 示, $W = \frac{Q}{\operatorname{tg} \varphi_1 + \operatorname{tg}(\alpha + \varphi_2)}$), 斜楔的自锁条件($\alpha < \varphi_1 + \varphi_2$)。这样对于学生学好专业课,会起到良好的作用,学生也不会感到物理课与专业课脱节。

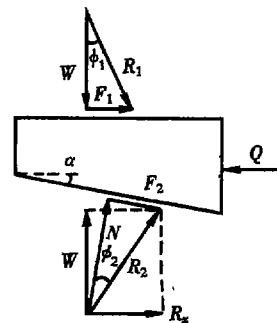


图 1

3. 与生产实际相联系

学习的最终目的是学以致用,(职工学校)普物教学应特别注重理论与实际相联系。如:在讲授光的干涉内容时,讲前可先问学员,抛光一个工件,如何检查工件表面的平面度和表面粗糙度,学员可能知道用角规测平面度,凭经验与标准面比较或用机械轮廓仪系统检测表面粗糙度。讲完光的干涉后,可向学生介绍如何用光的干涉原理检测平面度和粗糙度,而且精度很高。

综上所述,物理学是一门理论与实践相结合的学科。教学时,在现代化、学史化、实用化方面作些努力,定能使学生在学习物理学时激发出极大的兴趣,甚至获得享受,从根本上提高教学质量,全面提高学生素质。