

在医学物理教学中实施创新教育的思考与实践

纪林海 刘东华 于 勉

(新乡医学院物理教研室 河南 453003)

传统教育以继承和接受前人积累的文化遗产,以学习已有的知识为目标,重知识、重考分是培养知识型人才的教育。具体说来,重理论、轻实践,重知识传授、轻创造能力的培养。这样培养的学生创新意识、创新精神、创新能力较差。21世纪是科学技术竞争、人才竞争和创新意识竞争的时代,竞争时代需要竞争型人才,而竞争型人才必须具备高层次的科学素质,以培养学生创新精神和实践能力为重点,是培养创造型人才的教育即素质教育。江泽民同志在全国科技大会的讲话中指出“创新是一个民族进步的灵魂,是国家兴旺发达的不竭动力。”创新的意义对国家民族如此重要,对我们肩负培养21世纪高素质人才重担的高校教师来说,责任更加重大。

人类所经历的3次技术革命和现代信息技术革命,都以物理学为先导,20世纪被誉为物理学的世纪。物理科学丰富的内涵、深邃的思想、研究问题的方法,物理学家的思维方式和物理学科学史的发展,物理学家为科学献身的精神是对学生进行素质教育的最好教材。高科技在医学中的应用,如CT、MRI、PET、X刀、伽马刀等等,把医学推向了新的高度。可以这样说,没有物理学就没有现代医学。但目前物理教学在医学院校处于一种次要地位,其主要原因是和医学联系不够紧密,很难唤起学生学习物理学的积极性,更不用说对学生进行科学素质培养。因此,医学物理教学必须改革,否则名存实亡。

1. 树立现代教学意识,应用多媒体教学系统

人类的第四次技术革命正席卷全球,在教学中,以计算机为主的教学形式比传统的粉笔加黑板的教学形式具有更强大的生命力,多媒体为学生提供多重刺激,激发学习兴趣,提高学习效率。计算机多媒体以其形象、直观、信息量大、交互性强,已被教育界人士所认可、接受和使用。我院计划将大教室逐步改装成多媒体教室,我们在教学中也积极响应。我们运用 Authorware、Flash、Powerpoint 等软件制作了第一代CT扫描过程、第二代CT扫描过程、第三代CT扫描过程、螺旋CT扫描过程、X刀、心电图向量环等几

个软件。虽然加大了备课难度,但增加了每节课的信息量,声、光、投影和动画有助于学生理解其所学内容,激发了学生的学习兴趣,学生普遍反映效果良好。

2. 改革教学观念,注重演示实验,注重实验教学

诺贝尔物理奖获得者,杨振宁先生对中美物理教育进行过较为详细的评述。他指出“中国学物理的方法与美国学物理的方法不一样,中国是演绎法,先有许多定理,然后进行推演。美国对物理的了解是从现象出发,物理定律从现象中归纳出来,是归纳法。演绎法是对考试人用的办法,归纳法是做学问人的办法。中国的传统教育习惯于一步步严格地学习,但另一种渗透式的学习方法不能排除,尤其搞前沿科学的。”这里杨先生指出了中国传统教育的特点,即重基本功、重演绎、重理论,轻实践。这种教育造就高分低能的弊端,是中国传统教育的缺点所在。

中美物理教育为什么造成这样的差距呢?关键是两国国情不同。物理实验对培养学生的动手能力,实践能力起至关重要的作用,尽管我们是发展中国家,实验条件、手段受到限制,但我们教师还是要发挥主观能动性,尽量给学生增加一些演示实验、设计性实验和综合性实验。

本文作者在理论课教学中,新增加“超声波空化现象”演示,超声波在液体中形成空腔称空化现象,我们教研室没有这样的仪器,我们从本校药理教研室借一台超声波雾化器,上课给学生演示,效果很好。

在实验课教学中,充分挖掘现有仪器的潜力,开设设计性实验和综合性实验。如读数显微镜,过去只是利用该仪器测头发丝直径、毛细管直径,如今要求学生利用该仪器测透明液体的折射率,给学生提示利用几何光学中的单球面物像公式。学生们经过充分思考,最终测出了液体的折射率。这个实验虽说仪器简单,但利用学生学过的理论知识去解决实际问题,很受学生欢迎。

3. 改革教学内容, 注重医用性

长期以来, 我们的物理教学内容和理工科大学的模式基本相同, 学生们普遍反映不结合医学实际, 难以学以致用, 学习缺乏动力, 对后继课程帮助不大。我们认为, 医用物理学改革的方向就是在保持物理课基础性的同时, 突出其医用性。在讲课中, 如能把物理学与医学结合在一起, 用物理学解决医学中的实际问题, 就会受到学生欢迎。为此我们平时注意多与临床医生交流, 查阅有关学术期刊, 在讲课中穿插一些临床实例, 通过这些实例, 让学生了解理论知识在临床中的具体应用, 使学生加深对理论知识的掌握。

在讲泊肃叶定律 $Q = \pi r^4 \Delta p / 8 \eta l$ 时, 我给学生提出这样一个问题, 这个公式在医学上有什么指导意义? 治疗冠心病, 因流量 Q 与半径 r 的四次方成正比, 所以扩血管的药物十分明显。但目前采用活血化瘀, 降低粘度 η 的方法, 这是因为流量 Q 与粘度成反比, 只要粘度降低, 同样可以增加流量。

在讲声波的反射系数公式、透射系数公式时, 着重讲解在超声检查时为什么要在探头和体表之间抹油。在讲 X 射线透视成像时, 着重讲解半影对成像质量的影响, 如何消除半影。在讲 X 射线球管阳极效应时, 着重讲解在拍腰椎正位片时为什么应把腰椎的上部置于 X 射线球管阳极端, 腰椎的下部置于 X 射线球管阴极端, 这样才能拍出浓度均匀的照片。在讲人体力学时, 着重讲解人在搬重物时为什么第五腰椎易损伤, 而形成椎间盘突出。在讲液体的流动时, 着重讲解在微循环中红细胞 (RBC) 为什么会轴向集中, 而在血管边缘形成血浆层。在讲液体的表面现象时, 着重讲解气体栓塞的成因及治疗措施, 等等。

4. 优化课程体系, 将高科技内容引入教学中来

物理学是一门蓬勃发展的科学, 所以随着时代的进步, 总有一部分内容变得陈旧, 有一些内容变得重要或代表前进的方向, 所以课程本身的内容应不断有所增舍。

现代科技日新月异, 一些高科技在医学上的应用, 把医学推向了新的高度, 如能把最新发展介绍到物理教学中来, 那么我们的教学就会充满活力, 更加朝气蓬勃, 也更具吸引力。笔者在授课时着重讲解 A 超、B 超、M 超、彩超、X-TV 系统、X-CT、MRI、DSA、 γ 刀、X 刀、PET, 使学生掌握这些高尖端医疗仪器的物理原理。比如 γ 刀与 X 刀使“不开刀医脑瘤”成

为现实, 这些仪器刚从国外引进, 教科书中找不到这些内容, 但是这些内容很受同学们的欢迎。此外我们还带领学生到本校三附院参观 CT、X-TV 系统、B 超、彩超, 同学们身临其境, 身感物理学的重要性。

5. “溯源通今”, 将物理学史、医学史引入教学, 提高学生兴趣

物理学史、医学史可以帮助学生理解知识产生发展的过程, 不仅使学生掌握所学知识, 而且使学生获取取得知识的基本方法。比如讲 X 射线时, 我讲了因研究 X 射线, 而获得诺贝尔物理学奖、医学生理学奖的科学家及其工作。

伦琴因发现 X 射线而于 1901 年获得物理学奖。劳厄因用晶体衍射的方法证实 X 射线是一种波长极短的电磁波, 而于 1914 年获得物理学奖。布拉格父子, 用 X 射线作晶体结构分析得出布拉格方程, 而于 1915 年获得物理学奖。巴克拉因研究元素的特征 X 射线而于 1917 年获得物理学奖。西格班因研究 X 射线谱, 而于 1924 年获得物理学奖。康普顿因研究 X 射线散射, 得出康普顿方程, 而于 1927 年获得物理学奖。德拜利用 X 射线衍射法研究分子结构而于 1936 年获得化学奖。

马勒因用 X 射线诱发果蝇基因突变, 而于 1946 年获得医学生理学奖。沃森、克里克、威尔金斯因用 X 射线衍射证实 DNA 的双螺旋结构, 而于 1962 年获得医学生理学奖。Cormack、Hounsfield, 因研制成功 X-CT, 而于 1979 年获得医学生理学奖。

这些内容的讲解, 大大提高了学生的学习兴趣, 将物理学史引入教学中来, 对提高学生的科学素质起到潜移默化的作用。

以上谈了我们在教学中的几点做法。总之, 医学物理学教学改革, 应以提高学生的科学素质为着眼点, 这样才能培养出适应当今竞争时代的人才。

