

# 医学生的物理教育与素质培养\*

仲伟纲 丰建淑 赵爽 王进喜

(泰山医学院 山东泰安 271000)

**摘要** 现代教育的新理念、新理论、新模式,对物理学教育提出了新的挑战,社会、经济、科技的新发展对人才提出了新的要求.面对新挑战,适应新需求,医学院校的物理教育要从人才的整体培养目标出发,加强课程建设,改革教学内容和教学方法,在传授物理知识的同时,强化科学文化素质教育.文章介绍了作者在物理教育的实践中,在传授物理知识、培养学生素质方面所作的有益探索.

**关键词** 医学生 物理教育 素质培养

《医用物理学》作为高等医学教育中的一门基础课程,对于提高学生的科学文化素质和培养创新的精神具有一定的先导性、基础性和无可替代性.而且随着现代科学技术的飞速发展,物理教育的功能和作用不断凸现,越来越引起医学教育工作者的重视,被越来越多的医技工作者所领悟.同时,现代医学教育的新理念、新理论、新模式,对物理学教育提出了新的挑战,社会、经济、科技的新发展对人才提出了新的要求.面对新挑战,适应新需求,作者在物理教育的实践中,在传授物理知识、培养学生素质方面作了不懈的探索.

## 1 从人才的整体培养目标出发,定位物理教育的作用和目标

当今社会对人才的要求可概括为厚基础,宽口径,强能力,高素质.依据这一人才观,我们从人才的整体培养目标出发,把物理学教育的作用或功能确立为三个层次<sup>[1]</sup>.第一个层次是直接传授知识和培养学生的能力,这是一种“即效作用”,往往可以立竿见影,是物理教育的首要任务;第二个层次是教会学生如何思维,激发创造精神,这是一种“中效作用”,决定着学生未来的适应能力和工作成就,是物理教育的关键;第三个层次是要教会学生如何做人,培养正确的世界观、人生观和价值观,提高学生的思想道德水平和文化素养,这是一种“长效作用”,影响着学生一生的道路,是物理教育永恒的主题.

通过上述物理教育的功能或作用,使学生掌握

所需要的比较系统的物理基础理论、基本知识、基本技能,为学生学习后续课程以及将来从事的工作和研究打下必要的基础,使学生致力于终身探求知识,在学术上富有追根究底的精神,在专业领域内更善于思考,更具创造性,并以充沛的活力、创新的思路,自由的探索,去寻找新的知识点,使学生有正确的世界观、人生观和价值观,有较强的认知、做事、合作、生存、发展的能力,有良好的道德、文化、身心素质.物理教育的最终目标是为实施科教兴国、现代化建设提供人才支持和知识贡献.

## 2 按照物理学的教育目标,加强课程建设

课程建设是教育发展和改革的标志,它对于教育目标的实施和实现具有关键性的作用.因此,加强课程建设,构建与时俱进的课程体系,适应教育改革和发展的需要,是物理学教育工作者的中心工作.

### 2.1 编写配套教材

《医用物理学》统编教材,现已出了5版.根据多年的教学实践和对教材的分析研究<sup>[2]</sup>,作者认为,教材虽然层次分明、概念清晰,有不少是经过千锤百炼的知识精华,适合按部就班的教学,有利于学生打下扎实的知识基础.但由于出版周期长,内容难免有陈旧落后的东西.从教材的知识结构来看,知识性较强,思想性较弱;知识的叙述较多,论述、分析、

\* 2003-05-08收到初稿,2003-07-02修回

† 通讯联系人 E-mail: wgzhong@tsmc.edu.cn

应用、方法较少,还不能完全适应素质教育的需要。为此,我们编写了《现代医学与现代医疗仪器》、《现代生物医学工程》、《现代医学影像学》三部大型参考书<sup>[3]</sup>,编写了《医用激光技术》、《摄影技术》、《医用电子学》选修课讲义,重新编写出版了《新编物理学实验教程》<sup>[4]</sup>和《医用物理学学习指导》用书,形成了比较完整的教材体系。我们还充分利用多媒体技术精心策划制作了《医学物理学》、《医用激光技术》和有关讲座的8套教学幻灯片和300余张投影胶片,储备了丰富的教学质料和先进的教学手段,为物理教学的现代化奠定了基础。

## 2.2 开设选修课、讲座

物理学是一门博大精深的学科,而且,每年都有激动人心的新理论、新技术、新应用、新进展。如果单凭几十学时的物理课传授,是达不到教育培养目标的。所以,我们从1995年就开设了《医用激光技术》、《医用电子学》、《摄影技术》三门选修课。《医用激光技术》、《摄影技术》选修课,开设8年,成了学生选修的热门课程。另外,为及时介绍物理学的新进展,突出学科思想教育,提高学生科学素质,我们通过不同的方式,先后作了《20世纪的重大科学技术回眸》、《物理学与生命科学》<sup>[5]</sup>、《走近诺贝尔奖》<sup>[6]</sup>、《美的物理学》<sup>[7]</sup>、《纳米科学技术及生物医学应用》<sup>[8]</sup>、《高新医疗技术应用中的问题》<sup>[9]</sup>、《视觉与视错觉》<sup>[10-12]</sup>、《听觉的生物物理学》<sup>[13]</sup>、《生物磁学》<sup>[14]</sup>、《超导》、《人脑功能与用脑卫生》、《青年学生怎样学习》等讲座,激发学生的兴趣,丰富课堂教学内容,开拓学生的视野,提升学生的科学文化素质。

## 2.3 建立比较完整的教学档案

按照教育部本科教学工作评价的要求,教研室建立了比较完整系统的教学档案。对于集体备课、实验预试、师生座谈会、课堂问卷调查、课堂教学质量评价、试卷分析等都作了详细的记录和长期的资料积累。而且每位教师也有个人的教学科研电子档案和教学资料数据库。多年来,我们还坚持通过各种媒体、各种方式,精心搜集储备了大量的教学资料,分为科学美学、视听物理、高温超导、激光技术、生物磁学、科技论坛、科技文摘、科技杂谈、教学研究、教育理论等栏目,归类存档,用于教学,基本上满足了学生的需求。

# 3 以提高学生科学文化素质为宗旨,更新教学内容,改革教学方法

现代化的教学内容强调打破学科间的壁垒,加强课程与课程体系间在逻辑和结构上的联系与结合。紧跟学科的发展,有精选的经典教学内容,不断充实反映科学技术和社会发展的成果,体现当代科学发展的特征、多学科间的知识交叉与渗透。教学内容具有较高的前瞻性和预见性,以现代化、实际化、综合化为主要特征。突出学科思想教育,为受教育者的科学思维方法、探索新事物的创新能力奠定基础。现代的教学方法提倡:以教师为主导,学生为主体,充分利用现代化的教育技术,多媒体、全信息,搭建知识平台,让学生自主索取。总之,现代的教育要有利于强化学生的自学能力、独立分析问题解决问题的能力,有利于加强学生创新思维和独立自主创新的能力,有利于学生个性和才能的全面发展。

## 3.1 实现课程的快速连接

《医用物理学》是医学大学生最早接触的课程之一。对于刚迈进高等医学院校的大学生来说,“为什么要学习物理学,怎样学好物理学”的问题并不十分清楚。《医用物理学》成为医学生学习物理学的一个“接口”。实现“接口”的快速连接,对于今后的教学至关重要。在绪论课中,作者对于“医学生为什么要学习物理学”,主要从以下四个方面进行有理有据的论述,启发学生去思考去认知。(1)物理学是自然科学的基础,进入科学技术的任何一个领域,都必须敲开物理学的大门。(2)物理学是一门非常“亲近”的学科,它有很强的基础性、应用性、使用性,医学中有物理,物理中有医学,物理学与医学相互促进,协同发展。(3)跨进物理学的门槛,就能听见美的交响。物理学明快简洁美,均衡对称美,奇异相对美,和谐统一美,美不胜收,同学们可尽情地去观赏。(4)胜利者,是物理学。20世纪的十件大事第一件就是物理学革命,20世纪的“世纪人物”是物理学家爱因斯坦,我国有一位“国家杰出贡献科学家”是物理学家钱学森院士,6位华裔诺贝尔奖获得者,有5位是物理学家,16位“两弹一星”功勋奖章获得者中有14位是物理学家。

对于“怎样学好物理学”,主要论述中学物理与大学物理知识结构和研究方法的不同,告诉同学们要会学、会用,自主学习。教育学生抛弃“死搬硬套,按部就班”的学习方法,开阔思路,奇思妙想。在认识物质运动规律时,由“常量、低速、宏观、连续,向变量、高速、微观、不连续”转变,悟物穷理,辩证分析。通过第一堂课,让学生从思想上与物理课程快速连接,并认识到该课程并不是可有可无的,是必修课

课程之一.此外,为克服学生高等数学知识滞后的困难,我们还按照知识的结构、难易程度,先“物”后“数”,先易后难的原则,打破教材的章节顺序,重组教学内容,因材施教.

### 3.2 打开基础知识通向前沿领域的窗口

物理学的许多基础知识是可以直接通向物理学前沿领域的.如:“物体的相对运动”、“物体的能量辐射”、“导体的导电性”、“振动现象”、“物体间的相互作用力”等基础知识都可以直通“相对论”、“量子论”、“高温超导”、“混沌理论”、“超弦理论”等物理学的前沿领域;物理学的“声学技术”、“电磁技术”、“光学技术”、“核技术”等也可直达医学的高技术领域.教学中,通过课堂介绍、实验研究<sup>[16-19]</sup>、讲座、倡导学生成立科技活动小组等,为基础知识的前沿领域打开一个窗口,使学生了解学科的前沿阵地,引导学生向纵深思考,为学生今后的学习、研究和发展铺垫基础,开阔眼界.特别是我们在介绍这些高新科学技术的同时,不仅说明它为推动人类社会进步所带来的福祉,同时也指出“科学技术是一把双刃箭”,也会给人类社会带来祸害.教育学生在学习、研究和应用这些高新科学技术时,要“以人为本”,多一些人文关怀.

### 3.3 挖掘学科思想的内涵

古老而又年轻的物理学科积淀了求真、求善、求美的思想内涵,它的理论、技术、方法蕴涵着深奥的哲理性,推动它发展的物理学大师包涵着“宽容、自强、爱国”等深厚的科学精神和人文精神.在教学中,我们将这些科学知识、科学思想、科学方法、科学精神和人文精神融会贯通,播撒到学生的心田,使其内化成为受教育者的信念和行为.让每个受教育者在知识上更富有,在思维上更聪明,在人格上更高尚,在身心上更健康.例如,我们通过物理学的“简单性、对称性、统一性”,让学生了解整个物理学的知识结构和图景,培养学生分析解决问题的能力;通过物理学“原始创新、实验支撑、数学表达、臻美建构”<sup>[20]</sup>的研究方法,培养学生科学的思维 and 创新能力;用物理学史和著名物理学家的人文趣事培养学生科学的工作态度、作风和良好的人文道德.用科学的道理教育学生崇尚科学,如,我们在讲“电磁场的物质性”时,用大量的科学事实分析揭露了一些反科学、伪科学的丑恶现象,教育学生用唯物辩证法分析认识问题,树立正确的世界观,为学生筑起心灵的“防火墙”.在讲“电容器的充放电”时,教育学生不要“充电”一时,“放电”一辈子,要保持持续的学习

兴趣,不断寻找新的知识点,终身学习,终身受益.

### 3.4 探索有效的教学方法

教学有法,但无定法,贵在得法.教学中,我们改变了因袭多年的“按部就班一言堂,满堂灌输填鸭式”的教学模式.以教师为主导,启发、诱导、激励;以问题为基础,讨论、分析、总结;以学生为主体,参与、合作、互促.例如,我们探索实践了“3式教学法”<sup>[21]</sup>(理论教学3段式,实验教学探究式,课外教学点菜式)、“以问题为基础的教学法”<sup>[22]</sup>(提出问题,阅读理解,讨论总结)、“互动式教学法”(认知互通,情感互融,行为互促).另外,教学中我们还经常采用生动形象的比喻,帮助学生理解比较抽象的概念.如把物体能量辐射中的“连续”比喻成自来水管中的水流,把“不连续”比喻成机关枪射出的一串子弹.通过生动、活泼、形象的教学方式、方法,教师感到课堂教学的凝聚力增强,学生感到每堂课都能“可口可乐”,教与学达到了“共振共荣”的良好效果.

### 参 考 文 献

- [1] 申先甲.大学物理,2000,19(11):36[Shen X J. College Physics 2000,19(11)36(in Chinese)]
- [2] 仲伟纲.中国医学物理杂志,2002,19(4):29[Zhong W G. Chinese Journal of Medical Physics 2002,19(4)29(in Chinese)]
- [3] 丰建淑编.现代医学影像学.济南:山东科学技术出版社,2000[Feng J S ed. Modern Medical Imaging. Jinan: Shandong Technology Press 2000(in Chinese)]
- [4] 丰建淑主编.新编物理学实验教程.青岛:青岛海洋大学出版社,2002[Feng J S ed. New Physics Experiment Tutorial, Qingdao: Qingdao Ocean University Press, 2002(in Chinese)]
- [5] 仲伟纲.自然杂志,1999,21(1):44[Zhong W G. Nature, 1999,21(1)44(in Chinese)]
- [6] 仲伟纲.自然辩证法研究,1999,15(5):65[Zhong W G. Studies in Dialectics of Nature, 1999,15(5)65(in Chinese)]
- [7] 仲伟纲.现代物理知识,1997(5):10[Zhong W G. Modern Physics, 1997(5)10(in Chinese)]
- [8] 仲伟纲.医学教育,1993(10):9[Zhong W G. Medical Education, 1993(10)9(in Chinese)]
- [9] 仲伟纲.医疗设备信息,2004,19(2):30[Zhong W G. Information of Medical Equipment, 2004,19(2)30(in Chinese)]
- [10] 仲伟纲.生物学通报,1988(7):10[Zhong W G. Bulletin of Biology, 1988(7)10(in Chinese)]
- [11] 仲伟纲.物理教学,1991(8):40[Zhong W G. Physics Teaching, 1991(8)40(in Chinese)]
- [12] 仲伟纲.泰山医学院学报,1987,8(4):48[Zhong W G. Journal of Taishan Medical College, 1987,8(4)48(in Chinese)]
- [13] 仲伟纲.医学物理,1989,6(4):48[Zhong W G. Medical Physics, 1989,6(4)48(in Chinese)]
- [14] 仲伟纲.医学物理,1987,1(2):81[Zhong W G. Medical Physics, 1987,1(2)81(in Chinese)]

[ 15 ] 仲伟纲. 光学技术 ,1992( 4 ) :46 ,38[ Zhong W G. Optical Technique ,1992( 4 ) #6 38 ( in Chinese ) ]  
 [ 16 ] 仲伟纲. 医学物理 ,1990 ,7( 1 ) :1[ Zhong W G. Medical Physics ,1990 ,7( 1 ) :1( in Chinese ) ]  
 [ 17 ] 仲伟纲. 物理通报 ,1989( 11 ) :10[ Zhong W G. Physics Bulletin ,1989( 11 ) :10( in Chinese ) ]  
 [ 18 ] 仲伟纲. 泰山医学院学报 ,1996 ,17( 4 ) :275[ Zhong W G. Journal of Taishan Medical College ,1996 ,17( 4 ) :275 ( in Chinese ) ]

[ 19 ] 仲伟纲. 中国高等医学教育 ,1992( 2 ) 33[ Zhong W G. China Higher Medical Education ,1992( 2 ) 33( in Chinese ) ]  
 [ 20 ] 仲伟纲. 物理 ,2002 ,31 :676[ Zhong W G. Wuli( Physics ) ,2002 ,31 :676( in Chinese ) ]  
 [ 21 ] 仲伟纲. 中国医学物理学杂志 ,1996 ,13( 3 ) :90[ Zhong W G. Chinese Journal of Medical Physics ,1996 ,13( 3 ) :90 ( in Chinese ) ]  
 [ 22 ] 仲伟纲. 现代物理知识 ,1998 ( 8 ) 29[ Zhong W G. Modern Physics ,1998 ( 8 ) 29 ( in Chinese ) ]

· 物理新闻和动态 ·

## 激光电子加速器

在美国布鲁克海文国家实验室( BNL)工作的科学家们开发了一种紧凑型直线加速器,这种加速器采用激光来加速电子,使效率和能量特性有很大提高. 这台称作 STELLA( staged electron laser acceleration )的实验装置标志着加速器技术的新进展,有助于电子加速器成为在工业和医学( 如对癌症患者的放射治疗等 )方面的实用的工具.

电子加速器产生的高速运动的电子有很多方面的应用,如可用来产生 X 射线和紫外光. 标准的电子直线加速器( linac )是通过将微波辐射能量传递给电子,使之在一根长的直线管道中加速. 由于在这种加速器中要分几个阶段对电子进行加速,电子每次只获得一小部分能量,因此很难达到高的能量. 高能电子直线加速器通常为几米甚至数公里长,造价昂贵.

相反,长度只有( 1/3 )m 的 STELLA 使用激光取代微波对电子进行加速,改进了获得高能量增益的方法,缩短了加速器的长度. 研究人员克服了使用激光驱动电子直线加速器所遇到的困难,如使电子能量的单色性尽可能好,每一束电子尽量聚在一起等. 这些性质对于产生高质量的电子束是至关重要的. 虽然激光电子直线加速器还需要进一步的研究与发展,但 STELLA 的成功表明,未来的直线加速器体积可以做得小得多,造价便宜得多,更适用于医院中的辐射治疗.

( 树华 编译自 BNL NEWS ,15 January 2004 )



# 无锡市苏威试验设备有限公司

## WUXI SUWEI TESTING EQUIPMENT CO., LTD.

苏威公司是一家集科研、设计及制造各类模拟气候环境试验设备的专业性企业。本公司现已通过 ISO 9001:2000 质量管理体系认证。产品有：适于作步入式恒温、高低温、高低温湿热、高低温交变湿热、恒定湿热、高温恒温、盐雾腐蚀、滴水淋雨、紫外灯( 氙灯 )耐气候、砂尘、霉菌、振动、跌落等各种试验的试验设备。

<http://www.wxsuwei.com>



GDJS-系列

高低温交变湿热试验箱 高低温交变湿热试验箱



GDJS-系列



GDJS-系列

高低温交变湿热试验箱



YWX/Q-系列

盐雾腐蚀试验箱

地址：无锡市山北双河大庄 1 号  
 电话：0510-3019806(总机)  
 邮编：214037

销售热线：0510-3725132 3723557  
 传真：0510-3739455  
 手机：0-1390619778

北京办事处：010-68633994 13671120840  
 广州办事处：020-86259303 13672423931  
 西安办事处：029-87441566 13689268474