

《医用物理学》理论教学改革初探^{*}

王巧霞 温利平 薛妮妮

(延安大学西安创新学院 陕西 西安 710100)

(收稿日期:2016-07-16)

摘要:随着我国社会经济的发展,对医学技术水平的要求越来越高,客观上要求医学教育应对新形势进行必要的改革.分析了三本院校医学专业医用物理学教学现状存在的一些突出问题,提出对教学内容,教学方式和方法等方面的改革思路,从而实现提高课程教学质量和学生综合素质,实现三本院校培养高素质的应用型人才,服务地方社会发展的办学目标.

关键词:医用物理学 教学改革 综合素质

医用物理学是现代物理学理论、方法和技术与医学相结合所形成的交叉学科,是物理学的重要分支学科,是高等医学院校一门重要的基础课程.它是生命科学的基础,为医学专业的学生提供系统的物理知识,使之掌握基本的物理规律和方法,理论联系实际去解释生命现象,学会发现问题、分析问题和解决问题,为以后学习医学专业课和将来从事医药卫生工作准备必要的物理基础.当前三本院校的教育目标是培养基础厚、口径宽、能力强、素质高的应用型人才,这给传统的教学观念和教学实践带来极大的冲击,如何以现代教学理论为指导对医用物理学教学进行改革,就成为我们不断探索的问题^[1].

1 医用物理学教学现状及存在的问题

延安大学西安创新学院护理学专业在大学一年级第一学期开设医用物理学课程,理论课时 42 学时,是一门专业基础课.结合我校实际情况和本人的教学经验,该课程教学存在以下一些问题.

1.1 学生学习兴趣不高

对于刚进校的大一新生,既没有接受医学专业教育,也没有学习高等数学,因此教师想讲好医用物理教学内容,苦于力不从心,学生对有些内容难以理解,渐渐存在畏难情绪.另外物理学是基础课,是生命现象的基础,却不能代替生命科学去解释生命现象,因此大部分学生认为物理学跟自己的专业关系

不大,学习物理没什么用处,不愿投入大量精力,学习兴趣不高.

1.2 学时少和内容多的矛盾突出

我校护理学专业的医用物理学讲授的内容有:力学基础、流体力学、液体表面现象、振动和波、电磁学等章节,“内容多,学时少”往往连基本内容不能系统地讲授,更谈不上介绍拓展性的知识.有的教师被迫压缩内容或加快进度,而学生来不及消化吸收,致使疑难问题越积越多,学习效果不理想.

1.3 教学内容不合理

医用物理学教材往往注重物理学体系的完整性,教学内容以讲授物理规律及物理公式为主,仅仅在每章最后加一点物理知识在医学上的应用,不能有效地把理论联系实际贯穿在整个授课过程中.

1.4 教学方法和教学手段单一

受传统教学观念的影响,课堂教学依然是重理论,轻应用,以教师为主体的灌输式教学方式,学生也停留在中学阶段的被动学习方式,学生缺乏学习的主动性、参与性及实践性,教与学之间不能形成良好的互动,学生只能机械地学习,束缚了学生的学习创造性与个性发展.

2 医用物理学理论课教学改革措施^[2]

2.1 教学内容的改革

我校采用的教材是由武宏主编的《医用物理

^{*} 延安大学西安创新学院 2015 年校级教改项目,项目编号:JG1516

作者简介:王巧霞(1979-),女,硕士,讲师,主要从事物理教学与研究.

学》,该教材适合 60 学时以上,在少学时情况下,很难将物理学各个分支的内容系统性地介绍给学生,因此,在课堂教学中必须对教材内容有所取舍,进行优化调整.一方面,可以大胆放弃某些和医学关系较小、对数学要求高、学生理解难度大的内容,利用有限的时间对医学涉及多的内容进行精讲;另一方面,

充实近代物理在医学领域中的应用,特别是与医学直接相联系的内容方面,这些内容是现代物理研究和生命科学研究的有机结合,对启迪学生创造思维,培养高科学素质人才有重要作用^[3]. 教学内容具体调整情况如表 1 所示.

表 1 教学内容具体调整情况

章节	调整内容	调整原因
力学	质点运动学、牛顿运动定律、能量守恒定律、动量守恒定律简化数学推导过程	学生中学阶段就系统地学习这些内容
相对论	本章节全部删除	与医学联系不密切
流体的流动	伯努利方程、泊肃叶定律简化推导,强调物理原理的理解应用	减少学生因数学基础欠缺而对物理产生畏难
液体表面现象	精讲肺泡内外压强、毛细现象、气体栓塞	与医学密切联系
振动和波动	结合超声波的基本特征,增加各种超声诊断仪,超声雾化器的介绍	强化超声技术在医学中的应用
电学	删除高斯定理的推导过程;通过电场理论加深对心电场、心电信号形成的理解	学生不再被抽象数学公式推导所阻碍,增强信心
磁学	重点讲磁现象在医学中的应用,比如磁共振成像(MRI)	增强学生学习兴趣和充分调动学习主动性
光学	普通光学不讲;重点学习激光和 X 射线的基本特征,补充在医学上的应用	在有限的学时内,学习与医学密切联系的知识
原子物理学	本章节全部删除	学时有限

2.2 教学模式改革

(1)Problem based learning(简称 PBL) 教学模式^[4],是以教师为主导,学生为主体,问题为导向的教学法,起源于 1965 年加拿大 McMaster 大学的 MD program,后来哈佛大学将之应用到医学教学中,并在世界范围内得到推广.首先教师提出物理问题,比如什么是超声波?它有什么特性?超声波是怎么成像的?然后让学生通过阅读教材,搜索网络,查阅资料.到了课堂上,教师针对课前布置的学习内容,安排学生分组讨论,同学们把自己掌握的知识在组内进行交流和讨论,最后教师把学生的解答和思路进行总结,得出正确的结论,指出问题的重难点.在整个教学过程中,教师并没有把知识直接讲解给学生,进行“满堂灌”,而是主要引导学生自主探究学习,让学生真正体会到自己是学习的主人.课堂教学从灌输式转变为启发式、讨论式,在师生交流互动中,不断培养学生提出问题、分析问题和解决问题的能力,同时增强学生自主意识、表达能力和与人协作能力等综合素质.

(2) 理论联系实际,把所学到的物理原理,应用

到医学中.讲到相关知识部分,引入典型的医学应用案例,比如“黏性流体的泊肃叶定律”讲解中,联系冠状动脉硬化中血液的现象及规律;学习了液体表面张力中毛细现象的形成,如何利用和避免毛细现象;结合超声波的基本内容,介绍各种超声诊断仪和医用雾化器.这样,物理理论结合医学应用的教学方式会更富有吸引力,可以弥补传统教学的枯燥、乏味,充分调动学生的主动性和积极性,学生了解到这门课程和自己的专业有着密切联系,大大增加学医学生的兴趣,会主动去学习.学生在积极参与教学活动的过程中,不仅丰富了与学科相关的知识,更加深刻透彻地理解教学的内容,而且体验到了成功的喜悦和学习的乐趣,从而使学生最有效地进行学习,达到最优的教学效果.

2.3 教学手段改革

采用多媒体教学与传统教学相结合^[5].多媒体课件教学,首先为科学、直观和灵活地展示物理理论知识和物理内涵提供有力的保证.比如“机械波的传播实质”,以声波、水波为例,学生理解起来比较抽象,通过动态演示可形象直观地展现在学生眼前,不

懂的地方可以重复和调控的演示,这样学生就能深刻理解机械波是振动在介质中的传播,并不是介质的传播,提高课堂教学质量.其次能增加课堂教信的信息量,有效地提高教学进度.当介绍人体血液循环时,制作出血液循环方框流程图课件,会节省课堂画图的时间,从而减少课时与内容间的矛盾,为课堂教学内容的拓展提供可能性.

但是多媒体教学给学生思考问题的时间短,有些学生感觉到节奏太快,会导致物理教学质量下降.所以要正确处理多媒体教学 and 传统教学手段的关系,对重要物理定律的推导,例题、习题的讲解和分析用粉笔在黑板上书写会更清楚,让学生和教师一起思考,从而有利于学生更深刻的理解并掌握.总之,多媒体教学要以教学目的为指导,与传统教学手段相结合,才能达到事半功倍的效果.

3 结束语

综上所述,在新形势下,医用物理学教学体系的改革势在必行,依据现代教育人才培养目标应摒除

陈旧的教学内容,缺乏实用性的教学模式和枯燥乏味的教学方法,不断加强物理理论与医学应用有机结合,使教学内容实用化,教学方法多样化,教学方式现代化.医用物理学课程教学改革是一项艰巨的系统工程,教学改革要处理好经典与现代、理论与应用、知识与素质、教与学等诸种复杂关系,才能提高医用物理学课程的教学质量,激发学生学习兴趣,培养具有综合素质和创新能力的医学人才.

参考文献

- 1 袁祖望. 高校教师需要转变哪些教学观念. 中国大学教学, 2004(8): 22 ~ 25
- 2 杨华哲, 赵里昂, 洪洋. 中国医科大学物理课教学改革的思考与实践. 物理与工程, 2016, 26(1): 83 ~ 87
- 3 颜红金. 医学物理学与医学课程相结合的研究. 中国医学物理学杂志, 2014, 31(1): 4718 ~ 4722
- 4 崔明敏, 陈亚梅. PBL 教学模式在护理学中的研究进展. 全科护理, 2011, 9(1): 165 ~ 167
- 5 张青. 浅谈多媒体技术在医学物理学中的应用. 大众科技, 2011(4): 162 ~ 163

(上接第 30 页)

$$E = \begin{cases} 0 & r < R \\ \frac{Q}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r r^2} & r \geq R \end{cases} \quad (22)$$

电量所在处的电势为

$$\varphi = \frac{Q}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r R} \quad (23)$$

同理根据公式(1)~(3)及公式(21)~(23)可分别求出孤立带电球面电容器的能量如下

$$W = \frac{Q^2}{2C} = \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0\epsilon_r R} \quad (24)$$

$$W = \int_0^R \frac{\epsilon_0 E^2}{2} dV + \int_R^\infty \frac{\epsilon_0 E^2}{2} dV = \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0\epsilon_r R} \quad (25)$$

$$W = \frac{1}{2} \int_q \varphi dq = \frac{1}{2} \int_0^Q \frac{Q}{4\pi\epsilon_0\epsilon_r R} dq = \frac{Q^2}{8\pi\epsilon_0\epsilon_r R} \quad (26)$$

5 结束语

通过以上推导,可以清晰看到公式(1)~(3)分别以电容、电场强度及电势为主要物理量求出一般电容器所储存能量的3种求法.在解题中可根据具体已知条件而运用相应的公式求解,这对于提高学生解题能力是有益的.

参考文献

- 1 张三慧. 大学基础物理学(第二版 下册). 北京: 清华大学出版社, 2007
- 2 赵凯华, 陈熙谋. 电磁学(第二版 上册). 北京: 高等教育出版社, 1998

Three Methods for Calculating the Capacitor Energy

Zheng Shiyan

[College of Physics and Information Engineering, Quanzhou Normal University, Quanzhou, Fujian 362000;
Department of Physics, Tamkang University, New Taipei City 25137, Taiwan (R. O. C.)]

Abstract: By using the energy formula of capacitor, the energy formula of electric field and the electrostatic energy formula of charge system, the energy stored in the capacitor is calculated.

Key words: capacitor energy; electric field energy; electrostatic energy