

医学生的物理实验，如 B 超原理及测量，人耳听阈曲线的测定等等。这种差异迎合了学生的学习兴趣，对于实现物理教学目标也有一些帮助。

2. 国外医学院本科物理教育课时与内容 现状分析

我们从网上调研了一下德国一所医学院校的物理课程设置以及美国医学院入学考试的物理大纲。

德国 University of Regensburg 的口腔医学院

该学院学制为 5 年，物理课分两个学期上，理论课总课时约为 144 学时，实验课安排为 12 个当中选 10 个做，每个实验有 2 小时的理论介绍，实验本身进行 5 小时。实验综合性非常强，如超声、声速与超声成像，RLC 振荡电路与示波器，许多知识和实验仪器使用的学习整合在一个实验中。理论课覆盖的内容为：力学（时间与空间、刚体力学、流体静力和动力学、流体输运与扩散），热力学（气体分子运动论、状态方程、热力学基本定律、相变与热力学势、多组分系统），电磁学（静电学和电场、电流与磁场、交流电、信号傅立叶分析、电传导原理），振动和波（声波、几何光学、波动光学、激光），原子和原子核物理（热辐射、原子分子光谱、X 射线、放射性）。

这个口腔医学院的物理课设置具有如下特点：课时量较大，分两学期上；放弃了一些经典物理内容，如法拉第电磁感应定律、相对论、量子力学；包含了液体输运、扩散与热学中的相变、信号傅里叶分析、激光、原子分子光谱等比较实用的内容；实验课时较多，综合性强。教学方法灵活，演示教学比较多。

美国医学预科和医学院入学考试物理大纲

美国的医学教育是西方医学教育的典型代表，是一种比较成功和有特色的教育模式。报考医学院的考生一般要先完成 4 年理工科大学本科的学习，获得相应的理学或工学学士学位。医学院独立进行新生录取后学习 4 年医学基础和专业课程。学生在报考医学院前必须完成指定课程的学习。一般来说，大学生物系中的物理课基本上反映了医学院对物理课程的要求，课程内容接近下面提到的医学院入学考试 (MCAT) 物理大纲的范围。课时安排以 University of Minnesota 的医学预科为例，其物理课设置为两学期，每学期 5 学时，其中 1/4 的时间为实验课时，3/4 的时间为理论课时。

下面以表格形式对比美国 MCAT 物理大纲与中国大学物理的差异

	与中国大学物理的差异	
	知识或概念	章节
直线运动	-圆周运动的法向和切向加速度（运动学）	-刚体力学
力与运动，重力	-非惯性力	-表面现象
平衡与动量	-角动量	-分子动理论
功与能		-热力学
周期运动与波动	-阻尼振动，相互垂直简谐振动合成	-电磁感应和电磁振荡
声波	+调，管和弦上的共振	
流体与固体	+弹性极限，剪切 -牛顿流体	-X 线物理 -相对论
静电学与电磁学	-磁介质，电磁场能量，毕奥-萨伐尔定律，与电磁感应和电磁振荡相关的知识	-光的粒子性和量子力学
电路元件	-基尔霍夫定律，电流密度	
波动光学与几何光学	-光学仪器的分辨本领，光的双折射，光与物质相互作用	-激光
原子与原子核	-光电效应，黑体辐射，康普顿效应，辐射剂量与辐射防护	

上表中的“-”表示中国的医学院校物理教学大纲有而美国医学院入学考试物理大纲无的内容，“+”表示中国的医学院校物理教学大纲无而美国医学院入学考试物理大纲有的内容。从表中可以看出，MCAT 物理大纲中有少量是许多中国大学物理课程所包含的章节，如分子动理论，电磁感应等。

整体上来说大纲的要求比中国大学物理中相应的内容明显要浅，这可能跟他们中学物理所学较少有关。

我们还发现，MCAT 物理大纲在很多内容上与我国高考内容有重叠，这些内容不在比较之列；MCAT 物理大纲中还有实验理论的内容，要求较高。

美国的医学预科中的物理教育可概括为如下特点：起点低，课时量大，内容适中，不强调高等数学和复杂公式的应用。

3. 对国内外医学院校物理课程设置的现状

分析及措施

从以上比较可以看出，在课时安排上西方国家比较重视基础物理教育。另外，国外医学院校物理课程内容安排比较保守，比多数中国医药类大学物理课程所覆盖的内容要少很多。充裕的时间和适度的内容安排使得他们的教学目标比较容易实现。目前，国内医学院校医学专业课程较重，因而逐步淡化了诸如物理、数学、化学等理科课程的学习。结果，他们在大学期间理科素质基本上没有提高。这种状况无法满足培养 21 世纪创新人才的需要，也无法与国际医学发展接轨。因此，必须研究出一种切实可行的方法来加强医学生理科素质的培养，实现我们的教学目标，将过去培养的“文科医生”真正变成“文、理兼备的全科医生”。

从课时设置上讲，无疑目前大多数医学院校的物理面临两个问题：一方面是课时太少，另一方面面临着“与时俱进”的压力。少课时就意味着压缩内容。目前国内医学院校物理课程的内容压缩有两种方式：一是删除一些章节，使每一章节课时量保持较大，教学要求也较高；一是降低所有章节的要求，但基本上保留了所有章节的核心内容。同时，在“与时俱进”的压力驱动下，许多版本的教材增加了物理学与医学联系的实例，许多教师也在自己的课堂上加入了许多医学物理的内容，这种压力的结果是在一定程度上增加了某些学生的学习兴趣，但无疑又给课时紧张的物理课程雪上加霜，使得上物理课成了走马观花，物理课也几乎沦落为一门科普知识讲座。

参照国外的医学专业物理课程设置和要求，可以看出一方面他们的大纲没有面面俱到，如分子动理论，另一方面他们对物理在医学中的应用并没有作为课程的必需内容来安排。

医学院校理科课程应根据医学特点和培养目标，制定合理的教学计划和教学内容。鉴于课时和内容的矛盾，应考虑改变以往的教学计划和内容安排，尽可能地增加教学时数。可以考虑将医用物理学分解为几个部分，组成系列课程。具体地说，就是将

原来的医用物理学课分为：物理学基础、放射物理学、激光医学、血液流变学和超声医学。一年级下学期开设物理学基础课，只讲原来医用物理学的核心部分，将一些学生难以理解而且在后续课中不会涉及的内容删去，例如“薛定谔方程”、“麦克斯韦速度分布律”、“毕奥-萨伐尔定律”、“电磁感应”、“麦克斯韦方程组”等。对于专业性太强的“医学应用”部分，也不保留，而且尽可能地淡化复杂微积分的应用。其余几门课有的可开成必修课，有的也可开成选修课，并且可以安排在二年级、三年级或四年级。例如，激光医学这门课是高科技在医学上的应用，血液流变学是现代医学检验、治疗的基础课之一，它们本身科技含量高，又涉及较多医学知识，因此应在高年级开设。这种方案的优点在于：（1）真正使物理学联系了医学，使学生真正感到物理学是医学的基础，物理学为医学提供了诊断及治疗的手段。（2）突出了医用物理学的“医用”特色，从而调动学生的学习积极性。（3）物理学一直伴随学生到高年级（如四年级），并且它的一部分可由一般基础课变为专业基础课，使该课程“升值”。（4）使课程紧跟现代化的步伐。

总之，为了达到提高学生科学素质的目的，达到更好的教学效果，需要规范医药类院校中的物理课程，改进教学方法，把重点放在教学目标的实现上，既要尽可能保持物理学知识的连续性、系统性，又要保证教学目标的切实可行，还要兼顾学生的兴趣和思维特点。这样才能实现提高学生科学素质、科学思维方法和科学研究能力的目标，使物理教育真正符合 21 世纪医药类专业人才的培养要求。

（首都医科大学生物医学工程学院，北京，100069）

