

“医学影像设备管理学”课程建设

王丽嘉, 武 杰, 聂生东

(上海理工大学 医疗器械与食品学院, 上海 200093;

摘要: 随着医学影像技术不断更新、装机量不断扩大, 社会对具备医学影像设备管理专业知识的本科人才的需求越来越大。因此, 加强“医学影像设备管理学”课程建设, 对提高教学质量、培养合格的医学影像设备管理人才非常必要。从教学内容设置、教材建设、课程网站建设、教师队伍建设、教学方法改革等多个方面详细讨论了“医学影像设备管理学”课程建设。通过课程建设, 要求学生能够运用专业知识, 从设备的选购、安装调试、维修保养以及日常应用管理等方面, 科学地管理医学影像设备, 提高医学影像设备在临床诊疗中的效能。

关键词: 医学影像技术; “医学影像设备管理学”; 课程建设

中图分类号: G 642.3 **文献标志码:** A **文章编号:** 1009-895X(2019)03-0296-05

DOI: 10.13256/j.cnki.jusst.sse.2019.03.018

Course Construction of “Medical Imaging Equipment Management”

WANG Lijia, WU Jie, NIE Shengdong

(School of Medical Instrument and Food Engineering, University of Shanghai for
Science and Technology, Shanghai 200093, China)

Abstract: With the continuous updating of medical imaging technology and expansion of medical imaging equipment, the demand for undergraduates mastering medical imaging equipment management is growing in china. Herein, it is essential to strengthen course construction of “Medical Imaging Equipment Management” for improving teaching quality and cultivating professionals. This article introduces the course construction of “Medical Imaging Equipment Management” such as teaching content, textbook, curriculum website, teacher troop, teaching methods and so on. Through the course construction, students are required to professionally manage medical imaging equipment, including equipment purchase, installation and debugging, maintenance, daily management, which aims at improving the efficiency of diagnosis and treatment of medical imaging equipment.

Keywords: medical imaging technology; “Medical Imaging Equipment Management”; course construction

近十年来, 随着新材料、新技术、新方法等在医学影像设备中的不断应用, 医学成像技术得到快速发展。医学影像设备科技含量高、应用价值高、

附加值高, 在临床诊疗中应用越来越广。另外, 随着国民经济的不断发展, 医学影像设备的装机容量也在不断扩大。如何科学有效地管理数量日益增

收稿日期: 2017-06-02

基金项目: 2017 上海市教委本科重点课程建设“影像设备管理学”

作者简介: 王丽嘉 (1984-), 女, 讲师。研究方向: 磁共振成像技术及图像处理。E-mail: lijiaawangmri@163.com

加、技术不断提升的医学影像设备,从而提高其在临床诊疗中的效能,一直是医学成像设备的应用单位所关注的问题。纵观医学影像技术的发展以及社会对专业人才的旺盛需求,该问题的症结主要表现在两个方面,一是随着装机容量的不断增加,专业管理人员的数量略显不足;二是随着医学影像设备科技含量的不断提高,专业管理人员的专业水平也有待于进一步提高。因此,解决问题的关键就是要培养适合医学影像技术发展的掌握医学影像设备管理技能的专业人才。为培养合格的医学影像设备管理人才,对“医学影像设备管理”课程建设进行科学规划是至关重要的。

“医学影像设备管理学”作为医学影像技术本科专业课程体系中的一门重要的选修课程,于2017年成为上海市重点建设课程。借助于上海市重点课程建设的契机,在积累了十余年“医学影像设备管理学”课程教学经验的基础上,本文将从课程教学内容设置、教材建设、教师队伍建设、课程网站建设、教学方法的改革等多个方面进行科学地规划,既为提高课程教学质量,进而培养合格的医学影像设备的管理人才提供保障,也可作为国内同行的教学提供参考。

一、医学影像技术专业的发展及人才需求

医学影像设备属于高端医疗器械,由于其技术含量高、制造难度大、对临床应用具有重要价值。医学影像设备的开发能力和装备状况既是衡量一个国家医疗器械发展水平和整体科技水平的重要标准,也是衡量一个医院医疗器械装备水平和诊疗水平的关键因素。此外,医学影像设备的附加值极高,其产业链涉及到电子、机械、计算机、材料等诸多领域。改革开放以来,随着国民经济的快速发展,国家花费巨资为医院购置了许多医学影像设备。国外经营和研发医学影像设备的巨头看好中国巨大的市场需求,纷纷把研发中心和生产线转移到中国。国家从长远发展战略考虑,也不断加大投入,大力扶持国内医学影像设备的研发和生产,近年来涌现出一大批医学影像设备的民族企业和研发机构。医学影像设备在医院的装机数量增多,以及医学影像设备研发机构和生产企业的不断涌现,导致社会迫切需要高端医学影像设备的使用、管理、

维修、技术支持及开发的高端专业人才;另外,医疗器械监管和培训部门也对医学影像技术高端人才有大量需求,相关岗位出现了极度短缺的现象。

医学影像技术专业是由医学影像工程专业更名而来。在2003年以前,我国只有上海医疗器械高等专科学校(现已归并入上海健康医学院)能够系统培养专科层次的医学影像技术的专门人才。而专科人才的知识结构和层次已不能适应医学影像技术的快速发展和行业对高层次专业人才的需求。因此,在充分调研和论证的基础上,上海理工大学于2004年5月向国家教育部申请设立医学影像工程专业,2005年上半年经教育部批准设立医学影像工程专业(专业代码:080629S),属于工程技术类,授予工学学士学位。2013年教育部进行专业调整,将原先设置的医学影像工程专业(专业代码:080629S)更名为医学影像技术专业(专业代码:101003),属于医学技术类,授予理学学士学位。

根据医学影像技术的发展和人才的需求,医学影像技术专业的人才培养定位为:为医院、医学影像设备的生产、销售企业,以及研发机构培养医学影像设备的应用、管理、维修、技术支持及研发的高层次专业人才,同时为医学影像技术的培训机构和医疗器械的监管部门培养本科层次的人才。从专业人才培养定位可以看出,为医院培养医学影像设备管理的专门人才,也是医学影像技术专业的重要目标之一。从近年来毕业生的就业去向可以看出,有相当数量的医学影像技术专业的本科生到大型医院的设备科从事医学影像设备的管理工作,为医院高端医学影像设备的高效有序运行提供保障。

二、“医学影像设备管理学”在医学影像技术专业课程体系中的地位

医学影像技术专业的培养目标是:培养具有扎实的数学、物理、计算机技术,掌握电路分析、医学影像设备原理和技术、医学影像处理技术,并具有一定的医学基础知识,能在医学影像技术或相关领域从事研究、开发、应用、管理和技术服务等方面的理、工、医相结合的医学影像技术专门人才。本专业学生应具备扎实的数学、物理、计算机、电

子电工等方面的基本理论知识;系统掌握常用医学影像设备的基本原理、结构、操作和维修技能,具备初步的科学研究能力和一定的分析和解决问题的能力;掌握一定的医学基础知识,具备较强的医学影像处理与分析能力;达到国家大学英语四级水平,能熟练地阅读本专业的相关文献;具有健康的身体和良好的心理素质,掌握基本的人文和社会科学知识。根据专业的培养目标,我们对专业课程体系进行了规划。在专业课程体系中主要包括以下课程:“高等数学”“大学物理”“工程制图”“机械设计基础”“电工技术基础”“模拟电子技术”“数字电子技术”“微机原理及应用”“高级语言程序设计”“数字信号处理”“计算机网络技术”“医学影像设备管理学”“人体结构与解剖”“医学影像物理学”“放射测量与防护”“医学影像解剖学”“医学影像设备学”“医学图像处理”等。其中,除了“医学影像设备管理学”,其他课程都是与医学影像设备的原理与技术相关的专业基础课程和专业课程。

随着医学影像设备在医院的装机容量不断扩大,需要大量既掌握医学成像设备的基本原理和技术,也掌握“医学影像设备管理学”的专门人才,对医学影像设备进行科学有效管理,从而确保这些高端设备在医院临床诊疗中能够高效有序运行。因此,设置“医学影像设备管理学”课程的初衷,就是学生在学习“医学影像物理学”和“医学影像设备学”的基础上,深入学习“医学影像设备管理学”的基本知识和技术,为医院培养合格的医学影像设备的管理人才。由此看来,“医学影像设备管理学”在医学影像技术专业课程体系中有极其特殊的地位。

三、“医学影像设备管理学”课程建设规划

(一) 教学内容设置

近十年来,不同模态的医学成像技术得到了快速发展。低剂量、快速成像是现代CT的发展趋势。随着螺旋CT自20世纪80年代末应用到临床以来,通过对球管、探测器、采样重建系统、重建算法等不断改进及发展,现已进入到多排动态螺旋CT时代。多排动态螺旋CT可以极快地实现对任意断层图像的采集,空间分辨率高,图像质量好,

能够清晰地反映出解剖结构的细微变化^[1]。磁共振成像(magnetic resonance imaging, MRI)技术因无电离辐射、软组织对比度好等优点,在过去三十多年的临床应用中也发展十分显著。心血管MRI、功能MRI、动态MRI以及弥散张量成像(diffusion tensor imaging, DTI)等新的成像技术的出现,为临床疾病提供多角度辅助诊疗手段,从而为一直困扰医学界的老年痴呆、帕金森、药物依赖、抑郁症等重大神经系统疾病的诊疗打开了一个全新的窗口。近年来,不同模态医学成像技术的融合已经把医学成像技术推向历史最高水平, PET-CT、PET-MRI等的融合,为临床疾病诊疗提供了丰富的结构信息和功能信息,对及早确诊功能病变非常关键。

医学成像技术的快速发展对“医学影像设备管理学”教学内容提出了新的要求。“医学影像设备管理学”除了对医学影像设备所处环境、设备使用人员等进行管理之外,更重要的是对医学影像设备运行进行技术管理,包括医学影像设备的安装、维修、日常保养、以及应用质量管理等^[2]。考虑到“医学影像设备管理学”涉及内容多,与前期课程(“医学影像物理学”“医学影像设备学”)理论结合紧密,并且还需紧跟技术发展动态,本课程的内容设置以与医院相关的医学影像设备生命周期为主线,从影像科室的布局、设备的选购、安装与验收、应用质量管理、保养与维修、更新与报废进行模块化介绍。每个模块以电磁波谱图为主线,分别介绍基于 γ 射线、X射线和无线电波为成像媒介的核医学成像设备、X线平面和计算机断层成像设备以及MRI设备,并且对不同医学成像设备的异同进行对比。这种模块+主线的教学内容逻辑清晰流畅,且能够很好地结合前期医学影像物理学和医学影像设备学知识,便于学生的知识融合,从而加深医学影像设备管理相关知识的理解和融会贯通。

(二) 教材建设

与医学影像设备管理学有关的教材不多。目前采用的教材是2002年由李林枫主编、人民卫生出版社出版的《医学影像设备管理》^[3],内容包括医学影像科室的结构布局、医学影像设备的安装与维修、医学影像设备的保养、医学影像设备应用质量管理、医学影像设备的选购、医学影像科室的人员

管理。这本教材知识框架比较清楚,内容覆盖面较广,但知识比较陈旧且不够深入,已经不能适应医学影像技术的快速发展以及社会对高层次医学影像设备管理人才的需求。2011年出版的教材《医院管理学——医学影像管理》^[4],主要从医院工作的客观规律考虑,对放射学科的运行管理、医疗服务、科学研究和学术交流,放射学科技术部门管理、医学影像学科设备管理、放射学科诊断路径等进行了介绍。该教材着重介绍了如何运用现代的管理理论和方法对放射科进行管理,缺乏对影像设备管理中的影像技术介绍,与医学影像技术专业开设“医学影像设备管理学”这门课的课程目标不太一致。

针对现有教材存在的问题,从2011年起,笔者所在的医学影像工程研究所(简称研究所)对前期的教学内容进行修订和补充。为培养适应医学影像技术发展的合格的医学影像设备管理人才,需要科学地规划教学内容并对现有教材进行改造和更新^[5-6]。首先,研究所与上海市肺科医院等上海多家三甲医院的设备科进行交流,以掌握医院对医学影像设备管理人才的具体要求;其次,与西门子、飞利浦等国际知名的医疗器械公司进行技术交流,对目前《医学影像设备管理学》教材的不足和具体需求进行深入分析。结合前期教学经验和搜集的专业资料,重新制定了教学大纲,明确了教学内容、教学重难点和课时分配;在此基础上,对教材的章节内容进行了反复斟酌,在过去三年的时间内完成了自编教材。自编教材以与医院相关影像设备的生命周期为主线、对不同模态的医学影像设备在各个时间段的管理进行了模块化介绍;在每一个模块中融入了医学影像物理学和医学影像设备学的相关内容,并对最新的医学影像技术进行了简要介绍。自编教材《医学影像设备管理学》将在上海市重点建设课程项目的支持下,在研究所对自编教材进行进一步完善的基础上,争取在2020年由复旦大学出版社正式出版。

(三) 教师队伍建设

为了加强“医学影像设备管理学”的教学组织和实施,研究所配备了3名具有博士学位的专业教师作为主讲教师,其中教授、博士生导师1名,讲师、硕士生导师2名,两名青年讲师都具有1年

以上国外著名大学的留学经历。主讲教师具有多年从事“医学影像物理学”“医学影像设备学”“医学影像设备管理学”的讲授经历;主讲教师的专业技能都较强,擅长领域主要有医学图像处理、CT成像技术、MRI及fMRI成像技术等。除了专业教师队伍外,还聘请包括美国生物与医学工程院院士郑斌教授在内的国内外知名专家十余名作为兼职教授,定期为学生进行专题讲座,从而扩大学生的知识面。

为了提高教师队伍的业务能力,研究所鼓励青年教师积极参加相关的学术交流会、教学改革研讨会等,让专业教师具备扎实先进的专业知识。还利用暑期,定期委派青年教师到医学影像设备生产企业和医院设备科进行短期学习和实践,让专业教师掌握社会对人才需求的第一手资料。此外,课程组还积极推荐青年教师参加各类教学竞赛和教学技能大赛,定期组织教研活动,教研活动主要针对教学内容、培养目标、教学方法、教学手段等进行深入讨论。实践证明,教学竞赛的参与和教研活动的开展对提高教师的教学水平和教学技能大有益处。

为了监控教学质量,研究所组织了各种形式的教学评价,主要有教学督导评价、教研室评价、教师互评和自评,学生学习质量评价等;除此之外,还组织学生座谈会,收集学生对任课教师教学意见表,等等。这类教学质量评价不仅可以反映出教师的教学质量,也可以帮助教师找到自身不足,提高教学水平和自我修养。

(四) 教学方法与手段改革

“医学影像设备管理学”需要有医学影像成像基本原理、设备组成及工作原理等作为课程基础,是一门综合性比较强的课程。“医学影像设备管理学”的实践性很强,仅采用传统的课堂教学方法已经不能满足社会对高层次人才的需求,需灵活运用多种教学方法和手段,比如引导法、探索法、演示法、讲授法等,以提高学生学习的兴趣和积极性^[7-8]。研究所采用的教学方法主要有三种。

1) 模块化教学方法。在教学过程中将医学影像设备的生命周期贯穿到各个章节中,让学生在学习课程理论基础的同时,有逻辑地思考章节前后的关系,培养学生系统思考的能力。2) 实物研究教学方法。为了加深学生理论知识的学习,在教学过程中需要将一些具体的实景呈现给学生,比如磁共振

成像设备失超案例、磁共振设备吸入轮椅案例等等,这样不仅能够强化学生对知识点的理解,而且能够引起学生在实际医学影像设备管理工作中对安全问题的重视。3)探究、讨论等开放式教学方法。为了进一步培养学生独立思考、解决问题的能力,在教学过程中会对一些实用性较强的问题集中进行开放式的探究与讨论,以学生为主体,鼓励、引导他们思考问题,找到解决问题的方法,使其能够在今后的工作中解决实际问题。

采用的教学手段主要有三种。1)传统方式与多媒体技术的结合。“医学影像设备管理学”教学中涉及到一些设备的结构展示、影像科室的结构布局等。多媒体教学方式的应用,能够更加直观、形象地展示相关内容。“医学影像设备管理学”教学过程中涉及一些公式及线图,传统的板书能够将公式的推导过程等更加逻辑、细致地呈现在学生面前,有助于相关知识点的理解、记忆和应用。2)实际案例分析、分组讨论展示相结合。“医学影像设备管理学”是一门结合理论和应用的课程,注重培养学生解决实际问题的能力是课程的主要目标之一。通过实际案例分析,直观地教授学生解决问题的方法;在理解案例的基础上,学生通过课后查阅资料,对相关知识点进行挖掘和拓展,以小组为单位展示他们学习的成果并与其他小组分享。这样做既培养了学生独立思考问题、解决问题的能力,又培养了学生的团队合作意识。3)在计算机技术和网络技术快速发展的时代,课程网站能够使教与学活动不再受时间和空间限制,教师和学生能够更好地互动,是高校教学中推崇的一种新的方法和手段。研究所对“医学影像设备管理学”这门课程也进行了课程网站建设^[9],将“医学影像设备管理学”教学过程中的内容、习题、教材、参考书目、教学录像等相关资料在校园网上发布,并开设互动问答板块有效地帮助学生解答疑惑。此外,该课程网站在每学期开课之前都对课程简介、教学大纲、教学进度、教师队伍、电子教案、参考书目等进行更新和完善,并且会在固定的时间通过活动栏目和学生实时交流,同时也会将行业发展动态展现给学生。

四、结束语

“医学影像设备管理学”是一门把医学影像技术与管理学有机结合在一起的综合性很强的课程,该课程旨在为社会培养高质量的医学影像设备的管理人才,在医学影像技术专业的课程体系中有重要地位。在上海市重点建设课程项目的资助下,本文从教学内容设置、教材建设、教师队伍建设、教学方法与手段等多个方面对“医学影像设备管理学”课程建设进行了讨论。本课程建设的目的,一是为了提高教学质量,从而为培养合格的医学影像设备的管理人才奠定基础;二是为国内从事“医学影像设备管理学”教学的同行提供一点参考。

参考文献:

- [1] Fleischmann D, Boas F E. Computed tomography—old ideas and new technology[J]. *European Radiology*, 2011, 21(3):510–517.
- [2] 房立洲,王红燕. 医学影像设备的管理[J]. *菏泽医学专科学校学报*, 2013, 25(2):89–90.
- [3] 李林枫. 医学影像设备管理[M]. 北京:人民卫生出版社, 2002.
- [4] 戴建平. 医院管理学——医学影像管理[M]. 北京:人民卫生出版社, 2011.
- [5] 朱险峰,卜祥义,邓卫红. 如何做好医学影像设备维修的规范化管理[J]. *中国医疗前沿*, 2007(12):50–52.
- [6] 许树林,潘新庆,魏佃生. 放射科在医学影像设备使用和维护中的管理措施[J]. *医疗卫生装备*, 2004, 25(7):34.
- [7] 王文静,蒋长顺,乔忠作. 医用电子和医学影像设备管理与维护专业课程改革的探讨[J]. *安徽卫生职业技术学院学报*, 2009, 8(2):93–94.
- [8] 蒋宇宏,张东友,宋少辉,等. 探讨数字化医学影像设备质量管理的方法与流程[J]. *中国中西医结合影像学杂志*, 2014, 12(1):100–101.
- [9] 武杰,张雷,聂生东. 医学影像设备管理系统的设计与开发[J]. *中国医学物理学杂志*, 2013, 30(6):4543–4546.

(编辑:程爱婕)