

## 综述

## 基于互联网+的PACS个性化多模态教学模式的设计\*

张德川<sup>1,2</sup> 杨荟平<sup>1,2</sup> 李雪娇<sup>1,2</sup>  
曾国飞<sup>1,2</sup> 杨华<sup>1,2,\*</sup> 赵建宁<sup>1,2</sup>  
刘翠芳<sup>1,2</sup>

1.北京中医药大学(北京 100029)

2.重庆市中医院放射科(重庆 400021)

**【摘要】**医学影像学在现代诊疗中越来越凸显其独特的优势,由于医学学生在影像科学习时长千差万别,因此,如何应用行之有效的教学模式一直是医学影像教学的难点。随着PACS系统的普及和发展,探索基于PACS的教学模式是当前影像教学的热点。本教学模式从PACS数据库出发,根据学生在影像科学习时长、个人兴趣、临床专业方向,灵活设置教学模块,学生可以个性化地选择合适自己的学习模块,进行进阶式学习,为探索合适的医学影像学个性化教学方案提供一种新思路、新方法、新模式。

**【关键词】**医学影像学; PACS; 多模态; 教学

**【中图分类号】** R445

**【文献标识码】** A

**【基金项目】**北京中医药大学2020年度教育科学研究课题立项资助(XJYB2072); 成都中医药大学2020年度校级教改基地建设项目(JGJD202031); 成都中医药大学2019年度“杏林学者”医院专项(YYZX2019082); 重庆科卫联合医学科研重点项目(2019ZDXM022); 成都中医药大学2019年度校级教改基地建设项目(JDJD201925)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2023.06.061

## Design of PACS Personalized Multi-modal Teaching Mode Based on Internet+\*

ZHANG De-chuan<sup>1,2</sup>, YANG Hui-ping<sup>1,2</sup>, LI Xue-jiao<sup>1,2</sup>, ZENG Guo-fei<sup>1,2</sup>, YANG Hua<sup>1,2,\*</sup>, ZHAO Jian-ning<sup>1,2</sup>, LIU Cui-fang<sup>1,2</sup>.

1.Beijing University of Chinese Medicine, Beijing 100029, China

2.Department of Radiology, Chongqing Hospital of Traditional Chinese Medicine, Chongqing 400021, China

## ABSTRACT

There are increasingly unique advantages of medical imaging in modern diagnosis and treatment. Due to the different learning lengths in radiology department between the medical students, there always has been a difficult point about applying effective teaching models in medical imaging teaching. With the popularization and development of the PACS system, exploring the teaching mode based on PACS is the hot spot of imaging teaching currently. This teaching mode begins from the PACS database and sets up teaching modules flexibly according to the length of time the students study in imaging, personal interests, and clinical professional direction, which providing a new idea, new method and new model for medical imaging teaching.

**Keywords:** Medical Imaging; PACS; Multi-Modality; Teaching

现代诊疗的飞速发展离不开医学影像学。医学影像学的基础是图像,与基础医学及临床其他各学科之间均有十分紧密的联系,用于临床各种疾病的诊断和治疗,是一门理论性和实践性都很强的应用科学。医学影像学是医学学生应该掌握的一门医学基础学科,更是一名合格临床医生须具备的基本技能。由于医学影像学具有同病异影或同影异病等复杂多变的个性化特点<sup>[1]</sup>,要求临床医师在进行影像阅片的时候必须具备扎实的基本技能<sup>[2]</sup>,尤其是在新型冠状病毒肺炎疫情等重大疫病发生时,更需要临床医师能结合影像对疾病作出快速、准确的诊断<sup>[3]</sup>。随着图像存储与通信系统(Picture Archiving and Communication System, PACS)的广泛应用普及<sup>[4-5]</sup>,特别是互联网技术的发展,5G技术多场景的应用,探索基于PACS的教学模式成已为影像教学的热点。本研究从PACS数据库出发,灵活设置教学模块,每位学生根据自己在影像科学习时长、个人兴趣、临床专业方向,个性化选择教学模块,进行进阶式学习和教学,为探索适应我国国情的医学影像学的教学模式提供了一种新方法、新思路。

## 1 医学教学的两大常规教学模式

在医学教学历史进程中,产生了两大教学模式,即病例学习教学模式(Case-based Learning, CBL)和问题学习教学模式(Problem-based Learning, PBL)。CBL教学模式以病例为基础,通过对病例的讨论和教师的引导,将理论知识与实际病例紧密结合,这种模式在医师临床技能的培养中发挥了巨大的作用,非常适合教学查房的要求<sup>[6]</sup>。1969年,美国的神经病学教授Barrows创立了PBL教学方法,在爱丁堡世界医学教育高峰会议(1993年)上被推荐使用<sup>[7]</sup>,这种教学模式是以学生提问为基础,将学生设为主导和中心,提出问题、分析问题和解决问题,在此教学过程中,老师指导学生进行自学并实行小组讨论,PBL教学模式的出现极大地激发了学生的学习兴趣,提高了学生的自学能力。上述教学模式都立足于“问题”,需依赖学生发挥其主观能动性。PBL的核心导向是“问题”,鼓励学生通过自主探索来解决问题;CBL以病例为目标来认知并解决问题,学生通过更多类似于实际工作环境的临床体验,来提前适应临床一线的角色。它们的主要区别在于,PBL模式注重理论,对临床思维和技能的训练凸显不足,必须由学生在课堂外查找、搜集和分析提炼相关临床资料信息;CBL教学模式一般在课内完成,但受限于教学时间,缺乏对学生横向思维的训练,其基础理论知识难以全面、牢固的掌握<sup>[8]</sup>。单一使用PBL和CBL教学有其局限性,有研究者<sup>[9,10]</sup>在临床教学中将PBL和CBL两者整合,取得了较好的教学效果,在此教学模式中,不仅提高了学生对重点知识的掌握能力,还更大程度地提高了学生的自主学习能力和整体素质,更能激发学生的学习兴趣、解决问题的能力、创新能力和团队合作能力。在影像教学上,齐春华<sup>[11]</sup>将教学场所直接设于实训室,通过师生边教边学边做,充分互动,将理论与实践交替进行,直观与抽象交错出现,实现理中有实、实中有理,重点突出了学生动手能力和岗位实操操作技能的培养,充分激发和调动学生的学习兴趣<sup>[12]</sup>,使学生真正变成学习的主人,从而培养学生的自主学习能力<sup>[13]</sup>。

## 2 医学影像学的教学特点

医学影像学是以图像为媒介,诊断医师根据图像提供的信息,结合受检者临床信息进行综合评判,进而对受检者健康状况进行评价的一门科学<sup>[14]</sup>,同时,医学影像学也是

**【第一作者】**张德川,男,正高级工程师,主要研究方向:CT血管成像,CT低剂量扫描,PACS功能拓展及应用。E-mail: cqggzdc@163.com

**【通讯作者】**杨华,男,主任医师,主要研究方向:CT血管造影、磁共振分子影像。E-mail: 13527547568@163.com

一门形态学学科,强调诊断医师从图像的角度来认识各种病变,理解病变的发生和发展过程,进而提示疾病的本质,更是一门实践性非常强的学科<sup>[15]</sup>。该学科最大的特点就是拥有大量的影像图像,通过对图像进行对比、分析和类比,对疾病进行诊断和临床疗效的随访评估<sup>[16]</sup>,因此,在影像教学中要着重培养医学学生的临床影像诊断思维能力、综合分析能力、自主学习和创新能力,这样才能更好地为临床服务<sup>[17]</sup>;同时,也要加强医学生对理论授课的掌握、理解,并通过课堂思政,培养医学生的职业道德修养,激发自主学习热情、临床思维能力和影像诊断、鉴别诊断能力<sup>[18]</sup>。传统的影像教学模式多是以教师借助多媒体及幻灯片的单向授课为主,这种大水漫灌式的教学,不能有效地调动学生的学习积极性,同时也限制了学生独立分析、解决问题的能力。随着科学技术的发展,PACS在各级医疗机构的广泛应用,如何在传统的教学模式融入PACS教学推陈出新,一直是医学影像学教学热点之一。

### 3 PACS的特点

在PACS系统出现之前,胶片是医师与受检者、医师与医师之间的影像信息传递,受检者影像图像保存的主要媒介<sup>[19]</sup>,教师和学生之间只能通过胶片进行沟通,只能单方向传递信息,并且学生接触胶片的时间和机会相当有限,导致信息获取的途径和方法更为受限,进而影响病例资料和影像图像质量。PACS是伴随互联网技术、计算机技术和医学数字成像与通讯(Digital Imaging and Communication in Medicine, DICOM)的进步而发展起来的,以计算机技术、数字成像技术、网络技术为基础,通过对医学影像图像的获取、处理、存储、传输及显示,实现医院影像图像的数字化集中统一存储和管理<sup>[20]</sup>。PACS系统在影像读取上具有以下特点:图像层次丰富,清晰度高,省时省力,而且具有多种后处理功能,有利于显出影像细节<sup>[21]</sup>。通过扩展,PACS还具有更多个性化、丰富的统计、查询、病例随访等功能。随着PACS技术的发展,其功能也逐渐向医疗教育领域扩展,特别是在医学影像诊断教学中的应用<sup>[22]</sup>,改变了影像教学的模式。云存储、5G技术的出现,数据海量、病例海量,在端口开放、患者信息脱敏的情况下,有权限的客户端可以访问、搜索本区域的影像数据,极大地拓展了PACS的教学模式。

### 4 基于PACS的教学模式

PACS系统能有效地激发学生学习的主动性,由于该系统中存有大量的、种类繁多的影像资料,除了可以让学生充分了解到正常群体、患病群体的影像表现的多样性外,结合了大量临床、病理的图像还可以帮助学生深刻理解并掌握规范的影像诊断的各个思维环节,并结合病例导向为主的教学方法,使学生更主动地发现问题、探索问题,有利于学生培养良好的、规范的影像诊断思维和提高影像诊断综合技能<sup>[23]</sup>。PACS系统通过理论与临床应用紧密结合,更有利于学生理论联系实际,此外,还可根据学生学习的特点,优化教学模式,充分利用PACS系统对医学影像实践教学的研究和分析探讨,形成一套行之有效的教学模式,增强教学效果,提高教学质量,提升学生对理论知识的掌握,积极调动学生的学习积极性和主观能动性,提高学生对疾病的认知能力<sup>[24]</sup>。此外,通过PACS系统在临床教学<sup>[25]</sup>和急诊超声教学<sup>[26]</sup>中的应用,可以提高教学效率和教学质量。

**4.1 基于PACS的翻转课堂** 该模式在教学前先设定本次的教学目标、制定教学相关视频和学习任务清单,课前将学生进行学习分组,在课中让学生充分交流学习成果、展开讨论,利用PACS系统阅读典型病例,授课教师进行重点和难点讲解、分析,课后进行学业综合评估。将翻转课堂与PACS相结合的教学模式在影像诊断教学中可以有利于实现个性化学习,提高学习积极性,提升知识内化效率<sup>[27]</sup>。在临床教学中,利用PACS系统的翻转课堂可以充分激发学生自主学习的这一特点,可以用来提升神经外科学硕士研究生实践教学<sup>[28]</sup>并充分发挥影像学科特点,以学生为中心导向,提升影像诊断实践课的教学<sup>[22]</sup>。

**4.2 PACS结合CBL的教学模式** PACS具有强大的病例集中统一管理功能,病例统一管理促使了教学方法改进。为了培养影像诊断技能,应用PACS进行CBL教学查房,可最大限度地调动临床医师的主观能动性,可以锻炼和培养临床医师的诊断能力。利用PACS结合CBL进行教学查房,是培养医师诊断能力的有效方法<sup>[29]</sup>。有研究者将传统的讲授型教学方法(先讲授疾病的病因、病理和临床表现,其次讲授影像学检查方法及影像表现,最后讲授影像诊断与鉴别诊断或进行PPT教学)与基于PACS的比较影像学联合CBL教学模式相比较,后一种教学方法对学生的出勤率、理论考试成绩、实战技能成绩、学习主动性和教学方法的满意度更高,临床思维能力和临床应用能力更强<sup>[30]</sup>,更有助于激发学生的浓厚学习兴趣、增强自学能力、交流表达能力、提高临床影像诊断综合读片技能<sup>[31]</sup>。

**4.3 PACS结合PBL的教学模式** PACS具有强大的搜索引擎功能,基于影像问题的搜索可以带来事半功倍的教学效果。采用PBL和PACS相结合的教学方法,更受学生欢迎,更加能培养其自学能力、团队合作能力,有助于增强学生的学习兴趣和提高学习成绩<sup>[32]</sup>。在影像超声教学上,利用PACS与PBL相结合的教学方法,可以提高学生的理论知识、临床技能和自主学习能力,培养学生的临床思维、查阅文献和病例资料的技能<sup>[33]</sup>。在住院医师规范化培训教学中,应用PBL教学模式结合PACS系统的教学方法,无论是规培学员的理论成绩、实践技能成绩,还是学员对带教老师的满意度均取得好的教学效果<sup>[34]</sup>。将PBL与PACS相结合的教学法应用于进修医师教学,是一种进修医师实践学习的新方法,有利于培养影像诊断思维,快速提升进修医师的临床技能,达到进修的目的<sup>[35]</sup>。

**4.4 基于PACS融合CBL和PBL的教学模式** 以PACS系统提供典型影像图像为基础,以CBL教学法作为铺垫,以PBL教学法作为提高,此教学模式提高了学习质量<sup>[36]</sup>,提高了实习生满意度,其基础理论、综合阅片能力、报告书写能力均有提升<sup>[37]</sup>,同时也提升了医学生临床实践能力,有利于培养临床思维,激发学习的主观能动性,促进知识的理解和经验的归纳总结,提高解决实际问题的技能,同时也有利于临床思维和团队合作精神的形成,增强师生的交流、沟通和互动,同时也能提高教师理论水平和对课堂的掌控能力、组织协调能力<sup>[38]</sup>。有研究者以具体病例目标(恶性腹腔积液)为导向,基于PACS联合PBL在临床医学硕士的培养中提高了学生的学习兴趣,增强了学生主动获取知识、善于提出临床问题和解决问题的能力,对培养高素质的临床医学专业人才进行了教学模式的有益探索<sup>[39]</sup>。

### 5 基于PACS互联网+的个性化多模态教学模式设计

影像教研室将PACS系统里筛选出来的病例进行系统分类和进行难度分级,将教学模块行互联网迁移,学生根据自身学习时长、专业特长自主选择模块学习,出科考核分为理论考核和操作考核(报告书写),根据考核结果动态调整模块内容,整个教学模块实现了动态、闭环管理,见图1。

**5.1 教学病例的筛选与分类、分级** 教学系统里的所有病例均来源于我院影像教研室整理的数据。诊断医师在报告书写时有目的地收集影像病例,病例图像来源包含:X线(包含DR平片、数字胃肠以及乳腺DR片)、CT、MR和DSA。所有病例图像按照我科诊断学组的设置进行分类归档为:头颈、胸部、骨肌、腹部、介入5类。按照影像判读的难易程度分为:难、中、易三级,影像图像判读含1-2个知识点并无需鉴别诊断的归纳为易;影像图像判读含3-5个知识点或含1-2个知识点且需要鉴别诊断归纳为中;影像图像判读含5个以上知识点或含3个以上的知识点且需要鉴别诊断归纳为难。所有进入教学系统的病例均已进行脱敏处理。

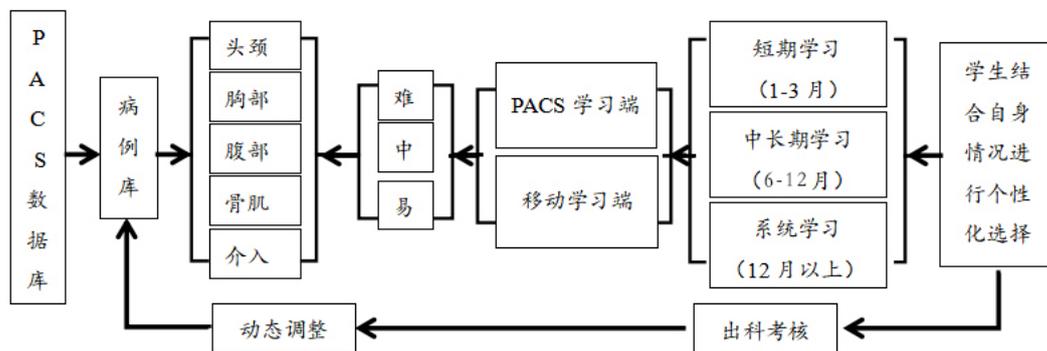
**5.2 互联网+的教学模式** 手机的智能化以及大学生手机的普及<sup>[40]</sup>,极大的方便了学生学习,特别是新冠疫情期间,网课教学更是如火如荼,因此,利用现代信息技术和移动设备,将移动学习与PACS相结合,打造移动教学<sup>[41]</sup>,提供新的教学管理模式<sup>[42]</sup>。为方便学生学习,本教学模式采取双入路的模式进行学习,即在院内可进入PACS系统的教学板块学习,在有外网接入点的地方可进入移动端学习。

**5.3 教学模块的动态调整** 教学模块的调整主要依据：①学生平时学习的反馈；②出科考核成绩反馈；③新病例的增加。调整时长时间一般是以1学年为基准，调整内容主要包含新增、删减、难易程度调整。

**5.4 教学时长的模块化设置** 由于每位学生专业背景不同，影像学习的时长也就不同，按照学习时长的不同设计了短期学习、中长期学习、系统学习模块。短期学习(1-3月)，其目的是了解常见病和多发病的影像学表现，了解报告书写的一般构架或者只是针对某一类疾病或系统进行学习；中长期学习(6-12月)，是要掌握报告的书写构架，掌握影像观片的方法与技巧，学会病例的诊断与鉴别诊断；系统学习(12个月以上)，是按照我科设置的学组进

行系统学习。

无论是CBL和PBL教学模式、还是基于PACS的翻转课堂、PACS结合CBL、PACS结合PBL、PACS融合CBL和PBL的教学模式均不能同时兼顾不同学习时长学生的需求，同时，新时代的学生个性鲜明，教学模式的单一往往难以满足医学学生的教学，激发其兴趣爱好，调动学习的主观能动性，将理论和实践进行系统结合是教学发展的最终目标<sup>[43]</sup>，因此，基于PACS的互联网+个性化多模态的教学模式，切合了不同学时的教学，融合多种教学模式和手段，满足了学生个性化学习，为影像教学提供了另一种新的教学方法与思路。



**图1** 基于PACS互联网+的个性化多模态教学模式。教学病例库来源于PACS，将病例按照学组分为5类，每一类按照读片难易程度分为3级，学习入口分为PACS入口和移动学习端入口；学生结合自身学习时长、专业方向个性化选择学习模块，根据学生成绩和平时学习反馈进行病例库动态调整。

## 参考文献

[1] 刘兆会, 燕飞, 鲜军勋, 等. PBL与LBL整合教学模式在医学影像学中的应用评估[J]. 中国CT和MRI杂志, 2018, 16(1): 147~149.

[2] 王广辉, 朱晓燕, 周全, 等. 住院医师规范化培训质量评估[J]. 解放军医院管理杂志, 2018, 25(1): 56~59.

[3] 严春泽, 王军霞, 王权, 等. 基于工作任务分析的《全科专业住院医师规范化培训内容与标准(2019年修订版)》修订必要性研究[J]. 中国全科医学, 2020, 23(28): 3508~3515.

[4] 程瑾, 王屹, 陈雷. 基于PACS的互动式教学在胸部影像读片培训中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2018, (5): 81~82, 99.

[5] Sinha S, Sinha U, Kangarloo H, et al. A PACS-based interactive teaching module for radiologic sciences[J]. AJR Am J Roentgenol, 1992, 159(1): 199~205.

[6] 陈刚. 基于CBL教学的泌尿科专业学位研究生临床教学实践[J]. 中华医学教育探索杂志, 2017, 12: 1198~1201.

[7] NEUFELD VR, BARROWS HS. The "McMaster Philosophy": an approach to medical education[J]. J Med Educ. 1974, 49(11): 1040~1050.

[8] 马永金, 赵绘萍, 翟桂娟. CBL联合PBL教学模式在影像实习生教学中的应用[J]. 吉林医药学院学报, 2014, (4): 318~319.

[9] 谢宗玉, 许红, 马宣传. PBL联合CBL教学法在消化系统疾病影像诊断实验课教学中的应用[J]. 中国医药指南, 2018, 16(20): 4~6.

[10] 王山山, 刘新疆, 苏茜, 等. PBL与CBL整合教学法在骨关节影像本科教学中的应用[J]. 实用放射学杂志, 2020, 36(6): 1001~1003.

[11] 齐春华. "教学做一体化"教学模式在医学影像技术专业中的研究与实践[J]. 中国全科医学, 2018, 21(7): 336~338.

[12] KANDBINDER P. Signature concepts of key researchers in higher education teaching and learning[J]. Higher Education, 2015, 18(2): 1~12.

[13] YANCEY N R. Community-centered service learning: a transformative lens for teaching-learning in nursing[J]. Nursing Science Quarterly, 2016, 29(2): 116~119.

[14] 杨海静. PBL教学法在影像学实验教学中的应用漫谈[J]. 价值工程, 2015, 34(30): 159~161.

[15] 吴思惠, 冯敏生, 白人驹. 医学影像诊断学. 北京: 人民卫生出版社. 2008: 1~2.

[16] 关玉宝, 曾庆思. 现代医学影像学的新特点和教学实践的新尝试[J]. 影像诊断与介入放射学, 2007, 16(2): 91~93.

[17] 蔡争, 冉茂慧, 利峰, 等. 采用PBL教学法提高影像专业实习生的临床思维能力[J]. 影像研究与医学应用, 2017, 1(12): 188~190.

[18] 李如迅, 时高峰, 王亚宁, 等. 基于PACS系统PBL教学法在医学影像学教学中的对照研究[J]. 影像研究与医学应用, 2020, 4(10): 251~253.

[19] 蒋君, 庞树茂, 冯前进. 医学影像系统的互联网应用[J]. 中国数字医学, 2016, 11(1): 17~19.

[20] 李婧, 张红, 束研, 等. 医院RIS/PACS升级的研究与应用[J]. 中国数字医学, 2018, 13(1): 115~117.

[21] 骆永恒, 马聪, 肖恩华, 等. PACS案例法与传统法在影像学教学中的对比研究[J]. 基础医学教育, 2018, 11(20): 1030~1032.

[22] 闵晓黎, 胡佳怡, 景睿, 等. 基于PACS系统的翻转课堂教学在神经影像学实践课中的应用[J]. 检验医学与临床, 2019, 16(10): 1448~1451.

[23] 陈振华, 李浪, 欧利红, 等. 利用PACS系统提高临床专业学生的影像诊断思维能力[J]. 中国现代医学杂志, 2019, 29(11): 127~128.

[24] 宋连英, 张红, 贾红荣, 等. PACS系统用于医学影像学实践教学的探索[J]. 中医教育, 2020, 39(1): 82~84.

[25] 李冬月, 海涌, 孟祥龙. PACS系统在骨科实习教学中的优势[J]. 中国病案, 2019, 20(2): 75~77.

[26] 常莹, 杨敬春, 冷振鹏, 等. 案例分析结合PACS系统在急诊超声教学中的应用[J]. 中国病案, 2018, 19(12): 80~82.

[27] 刘冰, 彭楠, 郭鹏德. 翻转课堂结合PACS在放射诊断学教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2018, 17(5): 484~487.

[28] 闵晓黎, 何国祥, 吕红玲, 等. 基于PACS系统的翻转课堂教学在神经外科实习硕士中的应用效果[J]. 中国医药导报, 2018, 15(14): 169~173.

[29] 裴新龙, 郎宁, 张祺, 等. 基于病案的查房结合PACS在影像科医师培养中的应用[J]. 基础医学与临床, 2020, 40(1): 136~140.

[30] 何志兵, 陈敏, 杨峰, 等. 基于图像存储与传输系统的比较影像学联合案例教学法在医学影像学教学中的应用[J]. 广西医学, 2020, 42(15): 2057~2059.

[31] 任翠, 袁慧书, 郎宁. 基于PACS系统的CBL教学在医学影像诊断见习带教中的应用[J]. 中国医药导报, 2019, 16(7): 67~70.

[32] 申宝忠, 赵东亮, 王可铮, 等. PBL教学法联合PACS系统在医学影像学教学中的应用[J]. 现代生物医学进展, 2015, 15(3): 529~532.

[33] 严定芳, 张文君. PACS结合PBL在医学影像学五年制本科生超声科临床教学中的作用探讨[J]. 临床超声医学杂志, 2019, 21(10): 792~794.

[34] 王立侠, 杨开颜, 王双坤, 等. PACS结合PBL教学在住院医师规培中的价值[J]. 中国病案, 2016, 17(10): 79~81.

[35] 史瑞华, 蒋涛. PBL教学法与PACS系统在放射科进修医师培训中的应用[J]. 中国病案, 2016, 17(5): 72~74.

[36] 罗显丽, 王凤. 基于PACS的CBL联合PBL教学法在影像诊断实习带教中的应用[J]. 医药前沿, 2021, 11(8): 186~187.

[37] 甘伟, 李军, 艾阳平, 等. PBL联合基于PACS的CBL教学的共管模式在影像科临床实践教学中的应用效果[J]. 中国CT和MRI杂志, 2019, 17(10): 149~152.

[38] 毛锡金, 范万峰, 王山山, 等. PACS系统联合CBL、PBL教学法在医学影像学教学中的应用研究[J]. 实用放射学杂志, 2015, (3): 498~500.

[39] 周春华, 李蓓, 唐文, 等. 基于PACS以PBL为核心的CBL在临床医学专业型硕士研究生培养中的实践——以"恶性腹腔积液"病例为例[J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2017, 26(8): 955~958.

[40] 张静. 大学生手机依赖预防和干预对策自拟[J]. 学校党建与思想教育, 2016, 12(24): 77~78.

[41] 胡昊, 廖伟雄. 移动PACS在医学影像教学中的应用研究[J]. 中华医学教育探索杂志, 2020, 19(7): 798~801.

[42] 李玉明, 李真林, 余伟, 等. PACS端与手机移动端相结合的智能化医学影像技术实践教学系统的研究[J]. 中国医疗设备, 2020, 35(10): 46~50.

[43] 徐蓉生, 邓彦, 梅艳, 等. 比较影像学结合多媒体在核医学本科实习教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2019, 18(1): 72~76.

(收稿日期: 2021-08-14)

(校对编辑: 孙晓晴)