

论 著

BOPPPS教学模式结合PACS系统在医学影像诊断实验课教学中的应用*

文宝红¹ 谢 宽² 张 勇¹
朱 靖¹ 杨 璐¹ 查开继³
程敬亮^{1,*}

1.郑州大学第一附属医院磁共振科
2.郑州大学第一附属医院教育处
3.郑州大学第一附属医院放射科
(河南 郑州 450052)

【摘要】目的 探讨 BOPPPS 教学模式结合 PACS 系统在医学影像诊断实验课教学中的应用效果。
方法 选取临床医学专业3班和4班的学生,随机分为两组,观察组37名,对照组40名,观察组采用 BOPPPS 教学模式结合 PACS 系统进行医学影像诊断实验课教学,对照组采用传统教学方法进行教学,比较两组的考试成绩、教学满意度、教学参与度和对教学过程的评价及反馈。结果 观察组考试成绩高于对照组,有统计学差异($t = 7.39, P < 0.001$)。观察组教学满意度高于对照组,有统计学差异(Mann-Whitney $U = 340.00, P < 0.001$)。观察组教学参与度高于对照组,有统计学差异($t = 16.55, P < 0.001$)。观察组在学习兴趣、自主学习、分析问题、临床技能以及团队合作方面的评价均高于对照组,且均有统计学差异(t 分别为 12.19、14.50、16.22、19.86、17.26, P 均 < 0.001)。结论 BOPPPS 教学模式结合 PACS 系统可提高教学质量和教学效果,为医学影像诊断实验课教学提供了新的教学方法。

【关键词】BOPPPS; 教学模式;
PACS; 医学影像诊断

【中图分类号】G642

【文献标识码】A

【基金项目】河南省医学教育研究项目
(WJLX2024064, WJLX2023033)

DOI:10.3969/j.issn.1672-5131.2025.05.054

Application of BOPPPS Teaching Model Combined with PACS system in the Teaching of Medical Image Diagnosis Experiment Course*

WEN Bao-hong¹, XIE Kuan², ZHANG Yong¹, ZHU Jing¹, YANG Lu¹, ZHA Kai-ji³, CHENG Jing-liang^{1,*}.
1.Department of MRI, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China
2.Department of Education, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China
3.Department of Radiology, the First Affiliated Hospital of Zhengzhou University, Zhengzhou 450052, Henan Province, China

ABSTRACT

Objective To explore the application effect of BOPPPS teaching model combined with PACS system in the teaching of medical image diagnosis experiment course. **Methods** Students from Class 3 and Class 4 of clinical medicine were randomly divided into two groups: 37 in the observation group (OG) and 40 in the control group (CG). The OG used the teaching mode of BOPPPS combined with the PACS system to teach the medical image diagnosis experiment course, while the CG received traditional teaching method. The test score, teaching satisfaction, teaching participation and the evaluation and feedback of the teaching process were compared between the two groups. **Results** The test scores of OG were higher than those of CG, with statistically significant difference ($t = 7.39, P < 0.001$). The teaching satisfaction of OG was higher than that of CG, with statistically significant difference (Mann-Whitney $U = 340.00, P < 0.001$). The teaching participation of OG was higher than that of CG, with statistically significant difference ($t = 16.55, P < 0.001$). The evaluation of OG in learning interest, self-learning, problem analysis, clinical skills and teamwork were higher than those of CG, with statistically significant differences ($t = 12.19, 14.50, 16.22, 19.86, 17.26$, all $P < 0.001$). **Conclusion** BOPPPS teaching model combined with PACS system can improve the teaching quality and teaching effect, and provide a new teaching method for the teaching of medical image diagnosis experiment course.

Keywords: BOPPPS; Teaching Model; PACS; Medical Imaging Diagnosis

“医学影像诊断学”实验课期望通过有效的手段让临床专业学生掌握正常和基本病变的影像学表现,以及常见病和多发病的影像学表现,提高独立分析、综合诊断的能力。传统的“医学影像诊断学”实验课教学方法以教师讲解为主,学生被动接受知识,属于典型的“填鸭式”教学模式,学习效果较差、效率低下,不利于学生自我学习能力的培养,更不利于学生建立正确的疾病影像诊断思路。目前,医学教育越来越强调学生的积极参与^[1]。导学互动叠加式教育(bridge-in, objective, pre-assessment, participatory learning, post-assessment, summary, BOPPPS)是一种有效的教学模式,最初由北美地区高等学校教学技能培训机构提出,将教学过程分为6个步骤:引入(bridge-in, B)、目标(objective, O)、前测(pre-assessment, P)、参与式学习(participatory learning, P)、后测(post-assessment, P)和总结(summary, S)^[2]。其中参与式学习是主要核心环节^[3],强调学生在学习中的主体地位,可以激发学习兴趣、提高自主学习能力,此外还重视学生对教学活动的反馈^[4],有利于及时调整教学思路和方法并提高教学水平。

“医学影像诊断学”技术更新较快,现有的医学影像诊断教材及教学方法具有一定的滞后性,不能满足为学生提供更多影像学知识的要求。存储医院历年病例及影像资料的医学影像存档与通信系统(picture archiving and communication system, PACS)拥有庞大且完整的信息。通过PACS系统可查询和调取教学病例的临床资料和影像资料,PACS能够调节窗宽窗位、放大病灶、测量病灶大小、重建原始图像等,有助于从多角度显示病变细节、多方位观察病灶,可以极大提高学生的学习兴趣,并加深学生对不同疾病影像学表现的理解。结合病例临床资料,引导学生去发现临床问题、分析具体问题、解决实践问题^[5]。

本研究旨在探讨BOPPPS教学模式结合PACS系统在医学影像诊断实验课教学中的应用效果。

1 资料与方法

1.1 一般资料 实验对象为学习医学影像诊断实验课的五年制临床医学专业3、4班的学生,将两个班随机分为观察组和对照组,分别有37、40名学生,教学时间为一个学期。入选标准:无精神类疾病。排除标准:缺席或请假3次课程以上的学生;患有重大疾病者;有先天性遗传类疾病者。

观察组和对照组使用相同的教学大纲、教学内容、课时数量、考试时间及考试方

【第一作者】文宝红,女,副主任医师,主要研究方向:中枢神经系统及头颈部疾病MRI研究。E-mail: wenbaohong2012@163.com

【通讯作者】程敬亮,男,主任医师,主要研究方向:中枢神经系统MRI研究。E-mail: fccchengjl@zzu.edu.cn

式，最后比较两组学生的教学效果。
1.2 方法 对照组医学影像诊断实验课采用多媒体幻灯片的传统教学方法。

观察组医学影像诊断实验课采用 BOPPPS 教学模式结合 PACS 系统。具体教学方法如下：①引入：从 PACS 系统中筛选出典型病例的临床及影像学资料，通过图片、生活趣事等引入以吸引学生注意，激发学生学习兴趣，使其尽快进入学习状态。②目标：通过章节脉络图的形式，展示本节课的重点与难点以及需要掌握和了解的知识点，使学生有目的的进行学习。③前测：从 PACS 系统中调取典型病例，通过提问或测试等方式了解学生对理论课知识的掌握情况，有利于调整教学活动。④参与式学习：为调动学生的主动性和参与性采用启发式教学，以既定案例为主线，借助 PACS 系统提供的临床及影像资料，让学生自行使用 PACS 系统，分组讨论、分析和解决问题。⑤后测：选用判断、选择和问答题的方式评估学生对知识理解的情况，从 PACS 系统调取典型病例，让学生分析，进而了解学生对知识的掌握情况及尚存在的一些问题。⑥总结：通过思维导图等方式对本节课要点进行梳理总结，并根据后续出现的问题查漏补缺。

1.3 观察指标 (1)考试成绩：实验课教学结束后，对学生进行期末理论课考试及实践能力考核。期末理论考试采用闭卷形式，总

分100分。实践能力考核包括对案例进行影像分析、报告书写、诊断和鉴别诊断，总分100分。最终的考试成绩按80%期末理论考试成绩 + 20%实践能力考核成绩计算。

(2)教学满意度：以问卷调查的形式开展，从教学方法、教学安排、教学互动3个方面评价教学满意度，分非常满意、满意、基本满意及不满意四个等级。

(3)教学参与度：数字评分(0~10分)，评分越高参与度越高。

(4)对教学过程的评价及反馈：采用问卷调查的形式评估教学效果，包括学习兴趣、自主学习、分析问题、临床技能以及团队合作5个方面，每个方面20分，总分100分。

1.4 统计分析 统计学处理使用SPSS 22.0统计软件，计量资料用($\bar{x} \pm s$)表示，两组比较采用两样本独立t检验；性别比较采用 χ^2 检验；有序资料比较采用秩和检验。 $P < 0.05$ ，表示差异有统计学意义。

2 结 果

2.1 两组人口统计学对比 观察组 and 对照组年龄、性别无统计学差异($P > 0.05$)(表1)。

2.2 两组考试成绩对比 观察组理论课成绩、实践能力考核成绩及考试成绩均高于对照组，且均有统计学差异(P 均 < 0.001)(表2)。

表1 两组人口统计学比较

组别	人数(名)	年龄(岁)	性别(男/女)
观察组	37	20.95±0.71	19/18
对照组	40	20.85±0.80	21/19
t/ χ^2 值	/	0.56	0.01
P值	/	0.58	0.92

表2 两组考试成绩比较

组别	人数(名)	理论课成绩(分)	实践能力考核成绩(分)	考试成绩(分)
观察组	37	86.13±2.90	93.62±1.66	87.63±2.53
对照组	40	81.30±3.55	88.43±3.30	82.73±3.22
t值	/	6.51	8.82	7.39
P	/	<0.001	<0.001	<0.001

2.3 两组教学满意度对比 观察组教学满意度高于对照组，有统计学差异($P < 0.001$)(表3)。

2.4 两组教学参与度对比 观察组教学参与度高于对照组，有统计学差异($P < 0.001$)(表4)。

表3 两组满意度比较

组别	人数(名)	非常满意(名)	满意(名)	基本满意(名)	不满意(名)
观察组	37	17	18	2	0
对照组	40	4	19	17	0
Mann-Whitney U	340.00				
P	<0.001				

表4 两组教学参与度比较

组别	人数(名)	参与度(分)
观察组	37	7.92±.076
对照组	40	4.95±0.81
t值	/	16.55
P	/	<0.001

2.5 两组对教学过程的评价和反馈 观察组在学习兴趣、自主学习、分析问题、临床技能以及团队合作方面的评价均高于对照组，且均有统计学差异(P 均 < 0.001)(表5)。

表5 两组对教学过程的评价及反馈

组别	人数(名)	学习兴趣(分)	自主学习(分)	分析问题(分)	临床技能(分)	团队合作(分)
观察组	37	16.92±1.26	17.05±1.08	17.22±1.08	17.41±1.04	17.29±1.13
对照组	40	13.58±1.15	13.28±1.20	13.23±1.07	13.00±0.91	13.25±0.93
t值	/	12.19	14.50	16.22	19.86	17.26
P	/	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

3 讨 论

“医学影像诊断学”是基于医学成像技术对人体各部位进行成像并对图像进行诊断的医学学科,是临床诊断的重要组成部分,具有综合性与实践性强的特点,影像诊断的准确性直接关系到患者的总体治疗和预后评估。五年制临床专业本科学生在校期间虽然开设了影像诊断课程,但其对该课程重视程度不够,影像诊断学基本知识薄弱,对常见疾病的影像学表现了解不足。BOPPPS模式是一种以学生为主导的授课形式,在提高学生自主学习能力和成绩等方面较传统教学模式有无法比拟的优势^[6]。而且教师可以尽快发现知识盲点和薄弱环节,根据具体讲授内容和学生的实际学情及时纠正和改变^[7],使教学变得简单、高效。BOPPPS教学模式在医学影像学本科生教学中具有较好的教学效果^[8]。

PACS系统已全面应用于国内医学影像诊断工作,并广泛应用于规培生、实习生及进修生的实践教学,为医学影像诊断带来全新的教学革命,不仅有利于提高医学影像教师的专业素养,而且能够提高广大医学生进行医学影像实践的学习兴趣,使其主观能动性得以发挥,促进“以教师为重心”向“以学生为重心”教学模式的转变^[5]。将PACS系统应用于临床医学专业医学影像诊断实验课教学中,可强化学生的实践能力,促进教学质量和效果的提升^[9]。BOPPPS教学模式结合PACS系统可以为放射科住院医师规范化培训的教學注入新活力,符合我国医学教学可持续发展的道路^[5]。

本研究中,观察组在理论课成绩、实践能力考核成绩、考试成绩、教学满意度、教学参与度、学习兴趣、自主学习、分析问题、临床技能以及团队合作方面均明显优于对照组($P<0.001$),说明BOPPPS教学模式结合PACS系统在临床专业学生医学影像诊断教学中,能够提高教学效果,提升临床专业学生的综合能力,与既往研究结果相符^[10-11]。BOPPPS教学模式强调学生主动式的参与,重视师生教学互动的反馈,使“以学生为主体,以教师为主导”的科学教育发展理念得以充分体现,目前很多高校在推行该教学模式^[12-13]。通过PACS系统可以查询具有代表性的影像资料以及相关的临床资料,第一时间将疾病的临床表现与影像学表现相结合,有助于提高临床专业学生影像诊断思维能力^[14]。BOPPPS教学模式结合PACS系统与传统医学影像诊断实验课教学比较,可增强临床专业学生对医学理论知识的理解和临床思维的锻炼,充分调动其学习的积极性和主动性,提高其对疾病的全面认识及综合分析疾病影像诊断的能力^[5],弥补学生在理论课课堂上忽视的关键知识,达到温故而知新的效果,提高其考试成绩,并且在这个过程中教师可以做到教学相长,提高教学满意度、参与度。

综上所述,BOPPPS教学模式结合PACS系统可以尽快发现学生知识盲点和薄弱环节,及时调整教学方案,极大提高教师教学工作效率和质量,同时可以增加学生的学习兴趣,不断加强学生学习的高效性、自主性、参与性,提高考试成绩及教学满意度,在临床专业学生提高影像学临床实践能力和综合思维能力方面具有独特优势。

参考文献

- [1] Ma X, Zeng D, Wang J, et al. Effectiveness of bridge-in, objective, pre-assessment, participatory learning, post-assessment, and summary teaching strategy in Chinese medical education: a systematic review and meta-analysis[J]. Front Med (Lausanne), 2022, 9: 975229.
- [2] 邵培双, 王宏志, 赵向阳, 等. 医学院校基于BOPPPS教学模式的在线教学组织与实践[J]. 中华医学教育探索杂志, 2021, 20(1): 42-46.
- [3] Hu K, Ma RJ, Ma C, et al. Comparison of the BOPPPS model and traditional instructional approaches in thoracic surgery education[J]. BMC Med Educ, 2022, 22(1): 447.
- [4] Yang Y, You J, Wu J, et al. The effect of microteaching combined with the BOPPPS model on dental materials education for predoctoral dental students[J]. J Dent Educ, 2019, 83(5): 567-574.
- [5] 朱翔, 韩俊, 吴凡, 等. PACS结合BOPPPS教学模式在放射科住院医师规范化培训中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2023, 15(7): 164-168.
- [6] 王悦人, 侯阳, 祁英, 等. BOPPP教学模式在放射诊断学教学中的创新实践[J]. 卫生职业教育, 2024, 42(5): 64-67.
- [7] 董晓宇. BOPPPS模型框架下同伴互助教学法(PAL)的课程设计与评价[J]. 中国继续医学教育, 2017, 9(12): 20-21.
- [8] 向小姣, 袁耿彪. BOPPPS教学法在医学影像本科生教育中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2024, 16(12): 87-91.
- [9] 李琼华, 马立恒, 赵曼, 等. 探讨移动PACS影像教学数据库在医学影像学实验课教学中的应用价值[J]. 影像研究与医学应用, 2024, 8(14): 188-190.
- [10] Chen L, Tang XJ, Chen XK, et al. Effect of the BOPPPS model combined with case-based learning versus lecture-based learning on ophthalmology education for five-year paediatric undergraduates in Southwest China[J]. BMC Med Educ, 2022, 22(1): 437.
- [11] Liu XY, Lu C, Zhu H, et al. Assessment of the effectiveness of BOPPPS-based hybrid teaching model in physiology education[J]. BMC Med Educ, 2022, 22(1): 217.
- [12] 韩冰, 何晓, 潘淑淑, 等. 基于BOPPPS模式的案例教学法在医学影像学教学中的应用[J]. 全科医学临床与教育, 2023, 21(10): 918-920, 924.
- [13] 张秀莉, 刘文楼, 鹿彩奎, 等. 基于BOPPPS联合线上教学模式在医学影像诊断学教学中的效果评价[J]. 中国卫生产业, 2024, 21(1): 13-16.
- [14] 陈振华, 李浪, 欧利红, 等. 利用PACS系统提高临床专业医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.

(收稿日期: 2025-01-15)

(校对编辑: 姚丽娜)