

· 教学改革 ·

《放射影像诊断学》基于 BOPPPS 课堂重构混合式教学的探索与实践

陈婷 郭大静 刘洋洋 方正 何晓静
重庆医科大学附属第二医院放射科, 重庆 400010
通信作者: 郭大静, Email: guodaj@163.com

【摘要】 目的 探索《放射影像诊断学》基于 BOPPPS 教学模型[导入(bridge-in)、学习目标(objective)、前测(pre-assessment)、参与式学习(participatory-learning)、后测(post-assessment)、总结(summary)]课堂重构的混合教学模式的可行性和有效性。**方法** 选取2017级和2018级医学影像系本科学生作为研究对象,2018级为观察组,采用基于BOPPPS课堂重构的混合教学进行授课;2017级为对照组,采用传统理论大课方式进行授课。待课程结束后,分别随机从观察组和对照组中抽取80名学生进行成绩分析及教学评价。采用SPSS 26.0进行*t*检验。**结果** 观察组总成绩为(82.66±6.18)分,对照组总成绩为(76.47±5.42)分,观察组的作业成绩、课程讨论、期末成绩优于对照组($P<0.05$)。观察组自评调查中“影像基础知识的理解”“综合诊断思维能力的提高”“激发学习兴趣、拓宽视野”和“临床胜任力培养”几个方面的评价高于对照组($P<0.05$)。**结论** 基于BOPPPS课堂重构的混合教学适用于《放射影像诊断学》课程教学,丰富了教学手段和方法,增强了课堂参与性与互动性,拓展了教学空间与教学内容。

【关键词】 放射影像; BOPPPS; 混合式教学; 课堂重构

【中图分类号】 R814

基金项目: 重庆市教育委员会2022年高等教育教学改革研究项目(223124);重庆医科大学第二临床医学院2022年院级教育教学研究项目(YJ2022-01)

DOI: 10.3760/ema.j.cn116021-20220810-01377

- [3] 吴宜虹. 军校研究生心理健康与教育干预研究[D]. 重庆: 第三军医大学, 2014.
- [4] Zung WW. A self-rating depression scale [J]. Arch Gen Psychiatry, 1965(12): 63-70. DOI: 10.1001/archpsyc.1965.01720310065008.
- [5] Zung WW. A rating instrument for anxiety disorders [J]. Psychosomatics, 1971, 12(6): 371-379. DOI: 10.1016/S0033-3182(71)71479-0.
- [6] 刘贤臣, 唐茂芹, 彭秀桂, 等. 焦虑自评量表SAS的因子分析[J]. 中国神经精神疾病杂志, 1995, 21(6): 359-360.
- [7] 王春芳, 蔡则环, 徐清. 抑郁自评量表-SDS对1340例正常人评定分析[J]. 中国神经精神疾病杂志, 1986, 12(5): 267-268.
- [8] 张小璐, 贾伟, 段黎明. 1486名医学生在新型冠状病毒肺炎时期心理状况的调查分析[J]. 内蒙古医科大学学报, 2020, 42(2): 128-130.
- [9] 徐维芳, 彭漪, 陈柄全, 等. GAD-7和PHQ-9自评心理测评量表评估心内科门诊患者焦虑、抑郁状态[J]. 世界最新医学信息文摘(连续型电子期刊), 2018, 18(16): 12-14. DOI: 10.19613/j.cnki.1671-3141.2018.16.006.
- [10] 昌敬惠, 袁愈新, 王冬. 新型冠状病毒肺炎疫情影响下大学生心理健康状况及影响因素分析[J]. 南方医科大学学报, 2020, 40(2): 171-176. DOI: 10.12122/j.issn.1673-4254.2020.02.06.
- [11] 匡征凌, 郭凯文, 刘蔚珂, 等. 武汉某高校大学生对新型冠状病毒肺炎防疫知识认知及心理状态的调查[J]. 热带医学杂志, 2020, 20(3): 283-285, 288.
- [12] 李冲, 卓朗, 伏延新. 医学研究生焦虑状况及其影响因素研究[J]. 南京医科大学学报(社会科学版), 2013, 13(4): 357-359. DOI: 10.7655/NYDXBSS20130418.
- [13] 郭勇, 杨秀兰, 苏倩, 等. 在校研究生焦虑及其影响因素分析[J]. 中国学校卫生, 2012, 33(5): 543-545.
- [14] 代嘉幸, 靳媛, 张亚辉. 有关有留守经历大学生心理健康状况的研究综述[J]. 卫生职业教育, 2017, 35(18): 152-154.
- [15] 谭斌. 曾为留守儿童在校大学生心理健康状况分析[J]. 韶关学院学报, 2010, 31(6): 87-90. DOI: 10.3969/j.issn.1007-5348.2010.06.022.
- [16] 李舒, 刘欢, 白新文, 等. 汶川“5.12”地震中的“心理台风眼”效应[J]. 科技导报, 2009, 27(3): 87-89. DOI: 10.3321/j.issn.1000-7857.2009.03.017.
- [17] 许明星, 郑蕊, 饶琳琳, 等. 妥善应对现于新冠肺炎疫情中“心理台风眼效应”的建议[J]. 中国科学院院刊, 2020, 35(3): 273-282. DOI: 10.16418/j.issn.1000-3045.20200226001.

(收稿日期: 2020-12-22)

(本文编辑: 唐宗顺)

Exploration and practice of the blended teaching model based on BOPPPS classroom reconstruction in Diagnostic Radiology

Chen Ting, Guo Dajing, Liu Yangyang, Fang Zheng, He Xiaojing

Department of Radiology, The Second Affiliated Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400010, China

Corresponding author: Guo Dajing, Email: guodaj@163.com

【Abstract】 Objective To investigate the feasibility and effectiveness of the blended teaching model for diagnostic radiology based on BOPPPS classroom reconstruction, i.e., bridge-in, objective, pre-assessment, participatory-learning, post-assessment, and summary. **Methods** The undergraduate students in the classes of 2017 and 2018 in Department of Medical Imaging were selected as research subjects. The students in the class of 2018 were established as observation group and received the innovative blended teaching model based on BOPPPS classroom reconstruction, and those in the class of 2017 were established as control group and received teaching with traditional theoretical lectures. At the end of the course, 80 students were randomly selected from the observation group and the control group for performance analysis and teaching evaluation. SPSS 26.0 was used to perform the *t*-test. **Results** The observation group had a total score of (82.66 ± 6.18) , while the control group had a total score of (76.47 ± 5.42) , and compared with the control group, the observation group had significantly higher scores of homework score, course discussion, and final examination ($P < 0.05$). Compared with the control group, the observation group had significantly higher scores of "understanding of the basic knowledge of imaging", "improvement of comprehensive diagnostic thinking ability", "stimulating the interest in learning and expanding horizons", and "cultivating clinical competence" in the self-evaluation survey ($P < 0.05$). **Conclusion** The blended teaching model based on BOPPPS classroom reconstruction is suitable for the teaching of radiology diagnostics. It not only enriches teaching means and methods and enhances classroom participation and interaction, but also expands teaching space and teaching content.

【Key words】 Radiographic imaging; BOPPPS; Blended teaching; Classroom reconstruction

Fund program: 2022 Higher Education Teaching Reform Research Project of Chongqing Education Commission (223124); 2022 Hospital-Level Education and Teaching Research Project of The Second Clinical College of Chongqing Medical University (YJ2022-01)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20220810-01377

目前众多信息化技术手段,如移动互联网、大数据分析、人工智能(artificial intelligence, AI)、虚拟现实等,都已开始应用于医学影像教学领域中,引起“数字化”变革,使影像学教育生态进入“互联网+教育”时代^[1]。时代的发展对《放射影像诊断学》教学模式提出新的要求,需要更新教学理念、丰富教学手段、改进教学方法、创新教学模式,才能构建适应数字化、信息化现代医学影像的智慧大学课堂,实现有效教学^[2]。

《放射影像诊断学》为医学影像系大四阶段的专业核心课程,该课程传统授课存在课堂缺乏多元互动、学生参与度不高;授课形式较为单一,无法满足数字影像教学的需求;教学内容在知识拓展、能力延伸上有所不足;基于“互联网+”及AI的智能化教学资源缺乏等问题。针对这些不足,近年来,本教研室运用BOPPPS教学[导入(bridge-in)、学习目

标(objective)、前测(pre-assessment)、参与式学习(participatory-learning)、后测(post-assessment)、总结(summary)]设计与线上线下混合式教学模式相结合,对《放射影像诊断学》课程进行了优化重构,取得了一定效果,现报道如下。

1 对象与方法

1.1 研究对象

将2017级、2018级医学影像系五年制本科生作为研究对象,采用实验对照方法,设2018级本科生为观察组、2017级本科生为对照组。两组均严格按照《放射影像诊断学》课程的教学大纲设置教学内容。对照组执行传统理论大课方式,以教师讲授为主。观察组参照BOPPPS教学设计模型,将BOPPPS与超星学习通线上学习平台相结合,创建基于BOPPPS课堂重构的混合教学的创新型教学。待课

程结束后,分别随机从观察组和对照组中抽取 80 名学生进行成绩分析及教学评价。两组均由相同的放射学教研室师资骨干授课,学生年龄、性别及医学基础课成绩比较,差异均无统计学意义($P > 0.05$),具有可比性。

1.2 方法

1.2.1 超星学习通线上学习平台

超星学习通是一款教育类 APP,由超星网推出,是本校开展线上教学的主要平台。该平台具有功能强大、资源丰富等特点,其教学功能主要包括如下 6 大部分:移动设备上课、师生互动、小组合作、学情统计、学生评价、成绩统计^[3]。

1.2.2 BOPPPS 模型

BOPPPS 模型是一种有效的教学设计^[4],是由学

生的深度参与和反馈所形成的一个闭环教学过程模型。BOPPPS 教学模型将教学过程分为 6 个模块:分别为导入、目标设立、前测、参与式学习、后测、总结。

1.2.3 BOPPPS 模型与超星学习通线上学习平台结合

BOPPPS 模型中 6 个模块与超星学习通在线学习平台所提供的 6 大功能中的多种教学方式在课前、课中及课后相结合。以“颅内动脉瘤的影像诊断”教学内容为例,学时 80 min(图 1)。

1.3 评价方法及工具

1.3.1 学生的“过程性评价+终结性评价”的成绩分析

两组学生进行“过程性评价+终结性评价”的成绩分析,并统计两者差异。“过程性评价及终结性评

教学内容	颅内动脉瘤的影像诊断			
BOPPPS 教学模式	内容设计	教师活动	学生活动	超星学习通教学功能与方法
课前(线上预习)				
B(导入) 不限时	引用国内外患颅内动脉瘤的典型事例图片讲述动脉瘤发病率较高,预后差,且容易复发;并让学生思考颅内动脉瘤最大危害是什么,从而导入学习主题	准备颅内动脉瘤临床概述、头 CTA 检查技术及原理等相关 PPT、小视频、设计问题引导并上传学习通班级群,提示学生课前预习	观看图片、思考问题、交流讨论、写出答案	资料上传 问题收集
O(目标设立) 不限时	1. 认知目标:学会描述颅内动脉瘤影像学特征; 2. 能力目标:能够在 CTA 图像中准确辨认颅内动脉瘤; 3. 情感目标:通过颅内动脉瘤影像学征象的分析和在 CTA 图像上识别动脉瘤的训练,培养认真细致的工作态度	设定教学目标,制作 PPT,课前上传至学习通班级群,提示学生观看,思考这节课能学到什么	观看 PPT 的目标设定、明确学习重难点	学习目标发布;通过移动设备进行 PPT 展示
P(前测) 10 min	复习上节课选修知识、预习颅内动脉瘤、CTA 检查技术基础知识,起到回顾并承前启后的作用	设计问题、提出问题;将课前测 10 道题提前发送到学习通班级群,并统计正确率及答题题目	思考、讨论、回答问题	线上推送前测试题、成绩统计
课中(课堂学习)				
P(参与式学习) 50 min	1. 教师对课前测讲解、错题纠正,掌握学生需要重点讲解的知识点; 2. 教师重点讲解颅内动脉瘤的影像学征象,在 CTA 图像上区分正常血管表现及动脉瘤表现; 3. 学生两两相互提问检查学习效果; 4. 给出多幅颅内动脉瘤 CTA 图像,学生分为 4 组进行讨论、识别	课前上传课件 PPT 到学习通平台;课前收集颅内动脉瘤 CTA 图像、视频及案例;课堂上讲解重点及难点;设定问题,对学生小组汇报成果进行评价	认真听课、做学习笔记;学习通 APP 里回答教师提问;划分小组、小组讨论、选取代表对 CTA 图像进行分析、描述	分组讨论、选人回答问题、课堂抢答互动、课堂活动参与度统计、任务点完成统计等
P(后测) 10 min	线上练习题训练,检验学习效果	课前编辑练习题,上传至学习通;后测阶段发布并提示学生完成;统计成绩及错题,与前测成绩比较	完成习题	线上推送后测试题、成绩统计
S(总结) 10 min	1. 教师对课后测讲解、错题纠正; 2. 引导学生总结、梳理知识脉络; 3. 拓展动脉瘤诊疗新技术、进展,引出 AI、新医科技术在颅内动脉瘤的应用	用思维导图、精简词语或顺口溜总结教学内容	自我总结	阶段总结、推送拓展知识 PPT 或视频、师生互评、问卷调查等
课后(线上复习)不限时				
学生知识点回顾、课堂反馈、自我评价				

图 1 以“颅内动脉瘤的影像诊断”为例的 BOPPPS 结合超星学习通的混合教学模式

价”相结合的全过程学业评价方式:最终成绩=平时作业成绩占 10%+课堂讨论占 10%+课堂考勤占 10%+期末成绩占 70%,满分为 100。

1.3.2 学生对本组教学方法的评价

两组学生进行问卷调查,问卷由研究者参考相关文献^[5-7]基础上自行设计,并经本学院管理专家评审。该问卷的内容效度 $\gamma=0.885$ 。问卷调查主题由 5 个维度组成,包括:“影像基础知识的理解”“综合诊断思维能力的提高”“实现教学与临床同步”“激发学习兴趣、拓宽视野”和“临床胜任力培养”,共 40 个条目。各条目答案采用 5 级计分法,计算各维度得分(分值范围 8~60 分),分数越高表示对该调查项的评价越好、满意度越高。

1.4 统计学方法

采用 SPSS 26.0 统计软件进行数据处理,计量资料以(均数 $\pm$ 标准差)表示,组间比较采用 t 检验,检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 两组学生“过程性评价+终结性评价”成绩

观察组学生总成绩为(82.66 $\pm$ 6.18)分,对照组总成绩为(76.47 $\pm$ 5.42)分,观察组的作业成绩、课程讨论、期末成绩优于对照组(表 1)。

表 1 两组学生“过程性评价+终结性评价”的成绩比较
[$n=80, (\bar{x} \pm s)$, 分]

成绩	对照组	观察组	t 值	P 值
作业成绩	13.79 $\pm$ 2.18	14.86 $\pm$ 2.15	-3.45	0.001
课堂讨论	5.96 $\pm$ 1.20	6.40 $\pm$ 1.42	-2.73	0.008
课堂考勤	9.09 $\pm$ 0.73	9.14 $\pm$ 0.69	-0.85	0.397
期末成绩	47.01 $\pm$ 3.97	48.19 $\pm$ 4.70	-2.21	0.029
总成绩	76.47 $\pm$ 5.42	82.66 $\pm$ 6.18	-11.40	<0.001

2.2 两组学生教学评估问卷各维度得分

观察组学生自评调查中“影像基础知识的理解”“综合诊断思维能力的提高”“激发学习兴趣、拓宽视野”和“临床胜任力培养”方面的评价高于对照组($P<0.05$)(表 2)。

表 2 两组学生教学评估问卷各维度得分的比较[$n=80, (\bar{x} \pm s)$, 分]

项目	对照组	观察组	t 值	P 值
影像基础知识的理解	41.35 $\pm$ 5.59	44.65 $\pm$ 6.08	-5.03	<0.001
综合诊断思维能力的提高	41.58 $\pm$ 5.64	42.78 $\pm$ 5.83	-3.11	0.003
实现教学与临床同步	29.24 $\pm$ 4.03	29.43 $\pm$ 4.02	-0.97	0.335
激发学习兴趣、拓宽视野	22.85 $\pm$ 5.88	23.93 $\pm$ 5.10	-2.27	0.026
临床胜任力培养	26.69 $\pm$ 3.51	29.18 $\pm$ 3.05	-6.53	<0.001

3 讨论

BOPPPS 模型于 1978 年首次提出,该模型简洁明了,容易上手操作,是加拿大乃至北美地区许多国家较为推崇的教学形式。BOPPPS 教学模型的核心是学生全方位参与互动,追求“立即获得检验成果”的教学效果,强化教师的教学设计与教学组织,强调学生课堂教学的主体性地位,注重教学过程中的参与互动^[8]。近年来 BOPPPS 教学模式已开始运用于职业技能培训、理论授课、实验课授课、技术操作培训等,并取得了良好的教学效果。但在医学影像教学领域中,BOPPPS 教学模式还处于初试阶段。本研究将 BOPPPS 各模块运用于《放射影像诊断学》课程的理论教学,各模块在教学中发挥不同的作用。在课前部分的导入、目标及前测模块中可进行病理解剖、技术原理及临床医学等相关基础知识的回顾,帮助学生即将重点学习的影像诊断征象进行铺垫,使学生在课中参与式学习模块中学习影像诊断重点内容、难点内容将更加得心应手。课中的后测和总结可对新学影像知识进行巩固和立即检验,并帮学生们梳理知识点、便于记忆。从本次研究结果中看出,观察组学生的平时作业、课堂讨论和期末考试成绩均高于对照组。这体现 BOPPPS 设计实现了教学过程模块化,所构建的引言、教学目标、摸底、参与式互动教学、检验评估和总结 6 大要素,使课堂教学更加条理化,也为参与式师生互动的教学手段开展提供便利,提高了短期和长期的教学效果,改善了教学形式单一的教学不足。

BOPPPS 模型的课堂设计与课前、课后线上混合式教学结合是非常有必要的^[9],主要原因有两点:第一,学生参与课堂的力度加大,在有限课时情况下,课堂教学内容量会有所下降,需要学生课外学习来弥补;第二,学生课前、课后学习质量要有保证,否则会使课内教学活动仓促紧张,课堂压力加大。本研究将 BOPPPS 模型与超星学习通网上学习平台结合,将《放射影像诊断学》进行课前、课中及

课后的线上线下混合式课堂重构,将属于课堂内部的初级学习、以往基础知识回顾适度前移迁置到课外,为线下课堂教学适度分压,保障学习效果。例如,案例中的颅内动脉瘤临床表现、常用检查技术 CTA 的工作原理等放在线上课前部分,为线下课堂中颅内动脉瘤影像诊断的重难点和鉴别要点的学习提供充分的课堂时间、保证学习质量。在课中通过超星学习通平台所提供的师生互动讨论、小组讨论、回答问题、小测验等多发教学方式丰富参与式学习,增加了师生互动,提高了学生学习热情。本研究经学生问卷调查反馈,观察组学生在“影像基础知识的理解”和“综合诊断思维能力的提高”方面的评价高于对照组。因此,BOPPPS 模型与超星学习通的结合,使课堂在时间和空间上得到了延伸,有利于学生对影像诊断重难点知识的掌握,同时也改善了课堂的参与性和互动性。

《放射影像诊断学》课程教学基本内容偏重知识性、专业性、实践性,而缺乏创新性、交叉性、融合性,难以培养具有高品质和创新意识的学生。因此,课程重构也需要在教学内容上进行重构。BOPPPS 课堂重构的混合式教学充分利用课堂时间及各模块中的多种教学方式有序合理地融入医学人文、人工智能、大数据分析等医学前沿知识和新医科元素等,也结合超星线上学习平台将其延伸至课堂外教学,拓展教学空间。例如,授课教师在进行脑血管疾病影像诊断教学中,可在参与式学习模块中引入头颈血管 AI 诊断系统的运用,向学生展示 AI 是如何帮助影像医生快速、准确识别动脉瘤,并分析动脉瘤数据、评估动脉瘤风险的;在呼吸系统影像教学总结模块中,拓展肺小结节 AI 分析系统的运用,向学生展示 AI 在识别肺小结节的作用、在大数据分析下预测结节的良恶性。除此之外,教师在超星线上学习平台发布与授课内容相关的人工智能辅助系统、最新检查技术、前言临床运用等视频或 PPT 供学生课前或课后自主学习。本研究观察组学生在“激发学习兴趣、拓宽视野”和“临床胜任力培养”方面的评价高于对照组。由此可见,基于 BOPPPS 课堂重构有利于丰富拓展教学内容,将影像交叉学科知识、AI 新技术、前沿知识等融入《放射影像诊断学》课程,更能满足当代医学影像人才培养需求^[10]。

本研究着力于《放射影像诊断学》教学模式的

改革,从教学方法、教学手段及教学内容等方面进行优化,应用基于 BOPPPS 有效教学设计与超星学习通网上学习平台结合,实现线上线下混合教学方式,丰富了教学手段和方法,增强了课堂参与性与互动性,拓展了教学空间与教学内容,改善了教学效果。该教学模式仍存在一些问題,如 BOPPPS 各模块的教学设计增加了教师备课时间,线上线下混合式教学的开展加重了学生负担,部分同学完成课前、课后任务存在拖延等,需要持续改革创新。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 陈婷:撰写论文;郭大静:提出论文构想和思路;刘洋洋、方正:收集和整理数据;何晓静:审定论文

参考文献

- [1] 黄民江,董晓军,管海辰,等.“新医科”背景下医学影像技术人才校企协同培养与实践研究[J]. 医学教育研究与实践, 2021, 29(4): 502-505, 523. DOI: 10.13555/j.cnki.c.m.e.2021.04.003.
- [2] 彭娟,吕发金,李咏梅,等.《医学影像学》线上、线下混合式教学模式探讨[J]. 中华医学教育探索杂志, 2022, 21(2): 168-171. DOI: 10.3760/ema.j.cn116021-20210610-00757.
- [3] 刘文燕,王小琳,何晓静,等.基于超星学习通的 SPOC 教学模式在老年护理学中的应用[J]. 卫生职业教育, 2022, 40(8):86-88. DOI: 10.12102/j.issn.2095-8668.2021.05.018.
- [4] 沈旭君,王灵聪,冯晓红. BOPPPS 教学法在西医诊断学理论教学中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2016(7): 99-100. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2016.07.050.
- [5] 初晓,石博. 从学生教学满意度影响因素透视实验课程教学改革[J]. 中国现代教育装备, 2019(11): 80-82. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5195.2016.06.008.
- [6] 李静,赵常丽. 基于结构方程模型的高校课堂教学质量满意度统计评估: 基于青海省 1000 份问卷[J]. 教育导刊(上半月), 2017(8): 76-82. DOI: 10.16215/j.cnki.cn44-1371/g4.2017.08.016.
- [7] 李玮,李强,殷茜,等.“线上线下”混合教学模式在医学影像教学中的设计与实践[J]. 现代医用影像学, 2021, 30(4):790-792. DOI: 10.3969/j.issn.1672-2779.2020.06.007
- [8] Cooke PC, Hajamohideen N, Gooneratne H. Developing a blended learning postgraduate teaching programme in anaesthesia: pandemic and beyond [J]. Postgrad Med J, 2022, 98(1161): 559-563. DOI: 10.1136/postgradmedj-2021-140155.
- [9] 杜娜,刘叶,于洋,等. BOPPPS 联合 CBL 教学法在内科护理实践课中的应用[J]. 卫生职业教育, 2022, 40(6):98-100. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2021.03.045
- [10] 吴绯红,赵煌旋. 医学影像+人工智能的发展、现状与未来[J]. 临床放射学杂志, 2022, 41(4): 764-767. DOI: 10.3969/j.issn.1674-1633.2020.10.010.

(收稿日期:2022-08-10)

(本文编辑:曾玲)