·临床教学·

“翻转课堂+PBL+CBL”混合教学在超声医学本科实习教学中的应用

张志君　李政英　钟毓　邹海蓉　崔立清　王惠
重庆医科大学附属大学城医院超声科，重庆 400030
通信作者：王惠，Email：792591079@qq.com

【摘要】 **目的**　探索“翻转课堂+PBL+CBL”混合教学在超声医学临床教学中的应用。**方法**　选取60名在重庆医科大学附属大学城医院超声科进行超声医学临床实习的本科生，随机分为2组，30名为对照组（采用传统教学）；30名为试验组（采用翻转课堂+PBL+CBL混合教学）。课后对比分析两组学生的理论知识成绩、操作技能成绩及教学满意度。同时利用重要度-满意度象限图，分析学生对“翻转课堂+PBL+CBL”混合教学的重要度与满意度。**结果**　试验组学生的理论知识成绩、病史采集、设备调节、操作手法、图像质量、报告书写及教学满意度均优于对照组（t值分别：-22.35、-19.45、-18.65、-18.32、-19.16、-18.67；均P<0.001）。“翻转课堂+PBL+CBL”混合教学重要度-满意度象限图中，学生对课件制作与课程难易程度表现为重视与满意，而对普通话、超声图像选择与思维发散的内容需要进一步提高。**结论**　在超声医学临床教学中，“翻转课堂+PBL+CBL”混合教学有助于提高学生发现问题、解决问题及终身自学的能力，提高了超声医学教学质量，值得推广探索。

【关键词】 翻转课堂；　以问题为基础的学习；　案例教学；　超声医学；　临床教学
【中图分类号】 R-05
基金项目：重庆市高等教育教学改革研究项目（213116）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20231117-01975

Research on the application of "flipped classroom + PBL + CBL" in teaching ultrasound medicine in undergraduate internship

Zhang Zhijun, Li Zhengying, ZhongYu , Zou Hairong, Cui Liqing, Wang Hui
Department of Ultrasound, University-Town Hospital of Chongqing Medical University, Chongqing 400030, China
Corresponding author: Wang Hui, Email: 792591079@qq.com

【**Abstract**】 **Objective**　To explore the application of "flipped classroom + PBL + CBL" in clinical teaching of ultrasound medicine. **Methods**　Sixty undergraduate students enrolled in the internship of ultrasound medicine at the Department of Ultrasound in The University-Town Hospital of Chongqing Medical University were randomly divided into two groups: 30 in the control group (traditional teaching mode) and 30 in the experimental group (flipped classroom + PBL + CBL teaching mode). After internship, the theoretical knowledge, operational skills, and teaching satisfaction of the two groups of students were compared and analyzed. Moreover, the importance and satisfaction of "flipped classroom + PBL + CBL" teaching mode were analyzed using the importance-satisfaction quadrant chart. **Results**　The experimental group outperformed the control group in theoretical knowledge scores, medical history collection, equipment adjustment, operation skills, image quality, report writing, and teaching satisfaction (t values: −22.35, −19.45, −18.65, −18.32, −19.16, and −18.67, respectively; All P<0.001). In the importance-satisfaction quadrant chart of "flipped classroom + PBL + CBL" teaching mode, students attached importance to and were satisfied with courseware making and course difficulty. However, improvements are needed in Mandarin proficiency, ultrasound image selection, and divergent thinking. **Conclusions**　In the clinical teaching of ultrasound medicine, the "flipped classroom + PBL + CBL" teaching mode is useful to improve the ability of students to identify and solve problems and lifelong self-study. This mode improves the quality of teaching ultrasound medicine and is worthy of promotion and exploration.

【Key words】 Flipped classroom; Problem-based learning; Case-based learning; Ultrasonic medicine; Clinical teaching

Fund program: Chongqing Higher Education Teaching Reform Research Project (213116)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20231117-01975

超声医学作为医学影像学的一个独立分支，已经由过去只显示解剖信息的方向转变为显示功能信息的发展方向，超声引导下的各种微创术、造影、介入等新技术在临床中日益普及应用，超声医学已成为集诊断治疗为一体的学科[1-2]。临床见习、实习是医学生理论联系实际的重要阶段。实习生学会将已学的医学知识应用于临床，并学会应用影像技术为临床服务，是影像诊断医生教学的重要职责[3-4]。传统实习教学以实习生观摩为主，配合每周一次小讲课、教学查房以及疑难病例讨论课堂教学，强化巩固基础理论知识。已有实践证明，随着超声技术和理论的不断发展，传统的单一实习生课堂教学已不能满足学生临床工作的需要，而多元化的教学能极大地激发学生对超声医学的学习兴趣、自主学习能力与临床思维能力[5-6]。因此，本研究在超声医学教学中构建翻转课堂联合 PBL 与 CBL 教学模式，结合日常工作观摩学习，实行理论课教学和操作实践并行，基础知识课堂教学与临床操作、具体病例相结合，从而实现培养综合能力强的医学人才。

1　对象与方法

1.1　研究对象

选取在重庆医科大学附属大学城医院超声科进行实习的医学影像系本科生共 60 名，其中男性 28 名，女性 32 名，平均年龄（22.23 ± 1.17）岁，均为同一年级，且一至四年级各科学习平均成绩（82.58 ± 2.56）分，同时进入超声科实习。将 60 名实习生随机分为对照组和试验组，每组各 30 人，学习科室为超声科，学习周期为 3 个月。

1.2　教学方法

所有学生均对本研究知情，并同意参与。

对照组采用传统教学，主要以教师在教学中以口述讲解、学生被动学习为主，不要求学生在课前自学，也没有师生之间的互动讨论环节。

试验组采用“翻转课堂+PBL+CBL”混合教学（图 1）。具体分为课前学习和课堂教学 2 部分，提供 6 次翻转课堂教学过程，每次课 2 个课时。围绕教学目标、教学大纲设计翻转课堂实施方案，通过教学联系会，让教师和学生充分了解翻转课堂实施方案，具体流程见图 1。

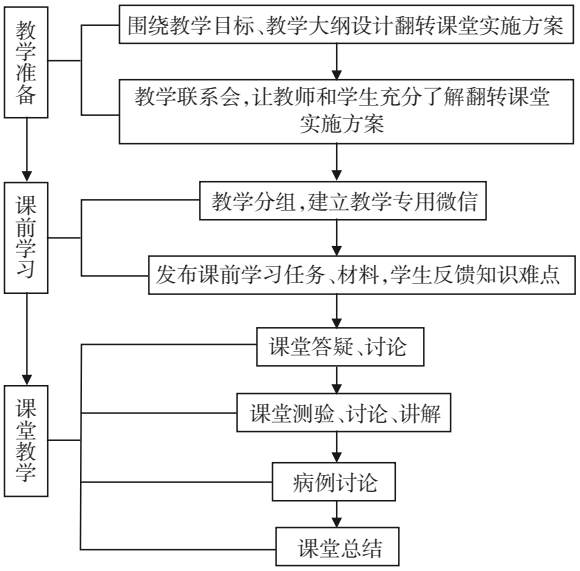


图 1　“翻转课堂+PBL+CBL”混合教学具体流程

课前学习内容：①利用微信平台，实施翻转课堂。每 6 名学生为一组，每组选一小组长，以小组为单位建立微信群，教师为群主，作为联络、反馈、传输文档、进行讨论的平台。第一阶段课前 5 天发布学习内容，推送慕课及微课等多媒体教学视频材料，内容包括操作手法示范、操作手法重点难点讲解、各器官系统疾病的超声图像特点、诊断要点等。并对学生提出相应学习要求，如第二天自行练习操作手法，记录操作过程中的问题；掌握各种疾病的超声图像特点、诊断要点等，学生在课前将学习中遇到的问题通过微信群反馈给教师。②第二阶段示教课前 3 天将典型病例上传微信群。（病例的构建：精心选取真实的病例，构建具有鉴别诊断价值，融合《医学超声影像学》教学的重点内容，具有情节性的病例。由病史、超声图像、CT、MRI、病理结果等要素构成。要求学生围绕诊断、诊断依据、鉴别诊断、临床意义查阅资料，准备课堂讨论资料。）

课堂教学方案：①PBL 教学，知识难点答疑：课堂第 1 个课时针对课前学习过程中学生反馈的知识难点进行答疑，师生互动讨论，帮助学生进一步理解课前学习内容。②课堂第 2 个课时，CBL 教学实施：首先围绕一个操作手法不当导致漏诊案例，针对学生自行练习存在的手法问题，利用 SP 病人，实

操过程中传授操作技巧、纠正学生操作手法。然后每个小组针对课前教师给与的疑难病例提出的问题分析与讨论，教师和学生一同制订小组课堂活动规则，规定每个环节每人必须发言1次，如主持讨论，幻灯汇报，回答他人提出的问题等。最后教师点评和总结。③最后1个课时知识点测试及讨论。教师对大纲内容分知识点进行现场测试，考核学生课前学习及答疑后知识掌握效果。针对普遍问题现场补充讲授及讨论。④综合点评：最后10分钟教师综合点评学习效果，对学生课前学习和课堂表现，及知识拓展方向提出建议。学生也可对课前及课堂学习的实施方案提出反馈意见，促进教学模式改进。

1.3　评价方法

1.3.1　成绩考核

课程学习结束，出科考试后对学生进行考核，包括：理论成绩和实操成绩。理论知识考核方式为闭卷，满分合计100分。实践操作为上机考核，参考超声操作规范指南，共5个部分、满分100分。

1.3.2　教学效果评价

课程结束，对学生与教学督导分别进行教学满意度问卷调查。包括：教师讲课方式、时间安排、师生互动效果；PBL问题选择难易度是否合适；CBL案例选择是否清晰明了。采用100分制评分标准，对以上方面进行评分：60分以下为不满意，60~79为较满意，80~89分为满意，90分以上为十分满意。问卷填写采用无记名的方式。若有一题及以上未回答者，视为无效问卷。使用满意度象限图评价试验组对课程设置内容的重要度与满意度评价，评价内容包括：课件制作、病例选择、超声图像选择、教师外语水平、普通话、课后作业、思维发散、难易程度。教学督导评价 评价内容及方式同学生评价。

1.4　统计学方法

采用SPSS 25.0统计软件对数据进行处理。计量资料采用（均数 ± 标准差）表示，比较采用t检验。同时绘制重视度-满意度象限图，对教学满意度进行分类评价。检验水准α=0.05。

2　结果

2.1　两组学生理论与操作考核成绩比较

试验组学生理论考核与技能操作各项考核成绩均优于对照组，差异有统计学意义（表1）。

2.2　两组学生对教学效果的评价

调查显示，试验组学生对教学效果的各项满意度均优于对照组，差异有统计学意义（表2）。教学满意度问卷各维度的α系数值均高于0.8，表明本问卷信度质量水平高。探索性因子分析进行效度分析，显示数据具有良好的结构效度水平。

2.3　试验组与教学督导对混合教学的重视度与满意度评价

试验组与教学督导的重视度-满意度象限图显示，对“翻转课堂+PBL+CBL”混合教学各课程设置内容的重要度与满意度评价中：第一象限为课件制作、难易程度，属于优势区。第二象限为普通话、超声图像选择、思维发散，属于改进区。第三象限为教师外语水平，属于低优先级区。第四象限为病例选择、课后作业，属于过渡区（图2、图3）。

3　讨论

3.1　超声诊断学教学现状

超声诊断学是影像医学专业学生必须掌握的一门基础课程，我国目前的医学本科理论教学中应用最为广泛的仍然是以授课为基础，即LBL教学法[7]，弊端在于教师在课堂上将知识一次性“灌输”给学生，理论知识的学习非常抽象、空洞，学生难以接受且容易丧失学习的兴趣，导致教学效果不理想。在有限的学校课程里，学生只能直观片面地学习到课堂上的知识，无法快速理解和接受超声诊断学的知识，导致学生对超声图像的认识和临床知识不足，严重影响教学质量和学习效率[8]。学生实习过程中，带教教师面临较大的临床工作压力，如何更好地利用本科实习阶段短暂的时间，让学生学得轻松，并收获更大，必将改变原有的跟班实习的模式，引入翻转课堂、PBL、CBL等多种教学方法。

表1　两组实习生考核成绩比较[n=30，($\bar{x} \pm s$)，分]

组别	理论知识	技能操作				
		病史采集	设备调节	操作手法	图像质量	报告书写
对照组	80.52 ± 4.15	12.32 ± 2.56	13.56 ± 2.32	12.55 ± 2.66	12.66 ± 3.56	13.25 ± 2.16
试验组	91.55 ± 3.98	18.35 ± 4.11	17.46 ± 3.33	18.25 ± 3.22	17.88 ± 3.56	18.89 ± 4.43
t值	−22.35	−19.45	−18.65	−18.32	−19.16	−18.67
P值	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

表2　两组实习生教学效果满意度评分比较
[n=30, ($\bar{x} \pm s$), 分]

评价项目	对照组	试验组	t值	P值
讲课方式	19.76 ± 3.56	22.45 ± 3.15	−14.23	<0.001
时间安排	18.66 ± 4.15	24.12 ± 4.22	−15.45	<0.001
师生互动	20.52 ± 4.77	23.22 ± 4.45	−13.49	<0.001
课题氛围	16.56 ± 5.66	24.45 ± 3.33	−15.54	<0.001
总分	76.56 ± 5.12	90.45 ± 4.56	−25.65	<0.001

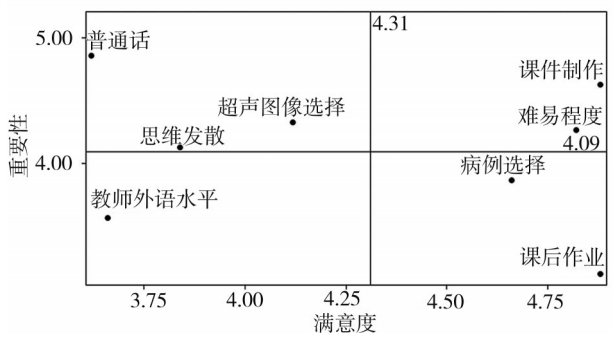


图2　混合教学各项内容重要度与满意度象限图分析（试验组学生）

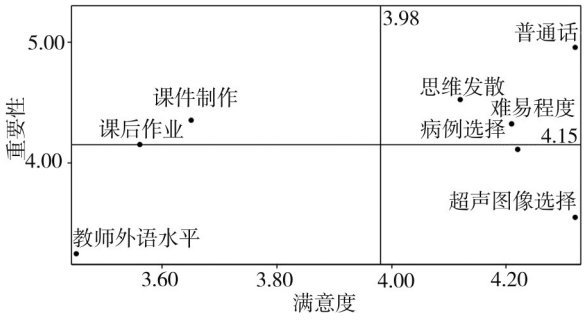


图3　混合教学各项内容重要度与满意度象限图分析（教学督导）

3.2　混合教学的应用与优势

已有研究发现，在医学影像临床实习教学中分别运用翻转课堂、PBL或CBL教学能提升学生的自主学习能力，激发他们对本课程的兴趣。柳茵、刘文等将翻转课堂应用于医学影像学见习课中，将线上资源和线下实时见习教学有效融合，为优化教学改革提供了新的思路[9-10]。赵强，刘淑萍等在医学影像教学中运用PBL教学后，学生的自主学习能力及创新能力得到极大提高[11-12]。CBL教学是以案例为基础，以小组进行讨论，能提高学生对临床实际问题的分析和解决能力[13]，一直应用于医学本科生临床教学活动如“疑难病例讨论”，适用于学生理解了一定的超声知识，再结合教师准备的案例进一步讨论，能让其对相关疾病的超声声像图的认识上升到理性认识的阶段。在超声诊断中“同图异病、异病同图”，复杂多样的图像增加了教学难度，以教师提供的案例为中心，能提高学生对超声图像的诊断及鉴别诊断能力。但超声诊断在一定程度上与操作手法有关，操作手法的问题以至于不能打出病灶切面的图像，也可以作为案例，让学生充分实战讨论，提高操作能力。

翻转课堂基于互联网+技术的线上课前学习，解决了当前医学教育中课时数少、知识点多、难以全面讲授的问题[14]。PBL与CBL教学都是以案例为基础、以学生为中心，主要不同在于PBL多使用小型标准化案例、CBL更注重实际案例，CBL是以教师为主导、而PBL是以学生自我讨论解决问题为主要形式，教师的作用仅在于引导讨论的主题与方向[15]。实际上，案例课程中，学生的积极性往往不高，大多由于教师所设计的环节不能激发学生的兴趣，以及学生长期被动接受知识，不主动思考问题导致无问题可问，所以提高案例设计的趣味性及合理性，是打开师生之间的有效互动的钥匙，是保证教学质量的关键。

3.3　混合教学在超声医学中运用的特点

超声医学不仅要求学生有很好的临床思维能力，同时需要敏锐的图像观察与分析能力，还需要操作者有极强的动手能力[16-17]。在超声检查过程中，需要手脑并用才能得出准确的检查结果，图像的鉴别与诊断依靠理论知识与经验水平，而获得清晰的、标准的图像是准确诊断的前提，这对于一名超声医生至关重要[16]。鉴于超声医学的此种特点，使得翻转课堂联合PBL、CBL教学可以发挥更大的优势。在课堂上提前对病例的熟悉、对超声图片的分析、小组的讨论，不仅可以使学生对后续检查图像有一定的预判，同时增加了学生的好奇心与求知欲，增加了学生想要到实践中去证实自己想法的积极性，这有助于提高动手能力，增加实践参与度，从而加深对疾病的认识。

本研究结果显示，采用翻转课堂联合PBL、CBL混合教学提高了学生的理论与操作成绩，但在超声操作技能中提高的效果尤为显著，分析原因为：①以真实的患者病例图像为学习材料，可以让学生更好地与临床实际结合，认识与鉴别同一器官的超声图像在不同患者中的表现差异，避免了传统教学中课件图片均为标准的、统一的、容易识别的超声图像，致使学生在临床实践中缺乏识别力。②翻转课堂使学生从理论到临床实践，再由临床实践联系理论，反复学习，更能理解与加深知识的学习，尤其是操作中需要注意的细节问题。③病例的学习与

分析提高了学生把影像医学与临床医学相联系的能力，在看到患者病症的同时，即明确了自己超声检查的重点与可能得到的诊断结果，使得在操作过程中有了重点方向，操作更加自信与有针对性。

3.4 翻转课堂联合PBL、CBL混合教学的重要性与满意度评价

从试验组学生对教学的重视度和满意度象限图中分析发现：①课件制作、病例难易程度，是该教学的优势，学生的重视度与满意度均很高。②普通话、超声图像选择、思维发散，需要进一步改进，学生对此类内容重视度较高，但满意度不高，需要教学组重点加强改善。③学生对教师的外语水平重视度一般，同时满意度也一般，为教学方法的次级整改内容。④对病例的选择、课后作业，学生表现出低的重视性，而获得了高的满意度，此类内容提示保持现有水平即可。

从教学督导角度发现：①教学督导更关注教学中普通话的使用、学生思维的发散、内容的难易程度与病例的选择，同时对这些内容的满意度也很好，需要继续保持。②课件制作、课后作业，需要进一步改进，教学督导对此类内容重视度较高，但满意度不高，需要教学组重点加强改善。③教学督导对教师的外语水平重视度一般，同时满意度也一般，为教学方法的次级整改内容。④对超声图像的选择，教学督导表现出低的重视性，而获得了高的满意度，此类内容提示保持现有水平即可。

综上所述，采用翻转课堂模式联合 PBL、CBL 教学，一方面能够充分利用微信、慕课、微课等互联网信息技术改善超声医学教学效果；另一方面采用自学–讲解–测试–讲解–实践检验的流程，改变传统教学的弊端，能够提高学生自主学习的积极性，同时提高学生的综合素质以及终身学习的能力。因此，混合不仅加强了教师“教”与学生“学”的双向互动性，而且提高了超声医学课堂的教学质量，值得在教学工作中推广及进一步探索。

利益冲突　所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明　张志君、李政英：论文构思、撰写论文；钟毓、邹海蓉、崔立清：项目实施；王惠：项目负责人、审订论文

参考文献

[1] 王佳, 陈庆, 袁丽君, 等. 超声医学专业学位研究生临床技能培养过程中面临的问题及解决方案[J]. 中华医学教育探索杂志, 2021, 20(4): 423-426. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20191122-00455.

[2] 石丰硕, 王惠, 张志君, 等. 剪切波弹性成像测量宫颈硬度的可重复性研究[J]. 重庆医科大学学报, 2023, 48(5): 587-590. DOI: 10.13406/j.cnki.cyxb.003223.

[3] 吴文谦, 王静, 方凌云, 等. 基于多模式教学的超声医学案例库建设[J]. 中华医学教育探索杂志, 2020, 19(12): 1369-1372. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200314-00322.

[4] 王惠, 何泉, 钟毓, 等. 浅析高职院校医学生医德医风教育现状及策略[J]. 继续医学教育, 2019, 33(7): 30-31. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2019.07.018.

[5] 王莉, 张莉, 王佳. 超声住院医师规范化培训的教学现状及改进方法[J]. 中华医学教育探索杂志, 2023, 22(11): 1709-1711. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20211117-01497.

[6] 张娟, 吴青青. 病例教学联合分级式带教在妇产科超声教学中的作用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2023, 22(12): 1874-1877. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20220910-01539.

[7] 郭玲玲, 王克, 马英. 微课翻转课堂在医学超声诊断学教学中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(24): 67-70. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2020.24.028.

[8] 蒋丹清. 超声诊断学教学模式应用探讨[J]. 现代医药卫生, 2021, 37(6): 1051-1053. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5519.2021.06.048.

[9] 李保启, 王佳佳, 王金萍, 等. 基于PACS的多元化教学模式在超声医学临床教学中的研究[J]. 安徽医专学报, 2022, 21(1): 106-107, 110.

[10] 柳茵, 刘文, 季芳, 等. O2O+翻转课堂教学模式在《医学影像学》见习教学中的应用探析[J]. 长沙大学学报, 2020, 34(5): 59-62. DOI: 10.3969/j.issn.1008-4681.2020.05.012.

[11] 周姣姣, 陈红艳, 郭月, 等. 临床知识培训在超声医学科住院医师规范化培训中的应用[J]. 中国继续医学教育, 2021, 13(36): 70-73. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2021.36.019.

[12] 全丽娟, 冯萍, 朱文军, 等. 模拟教学在超声科住院医师规范化培训腹部超声技能教学中的应用[J]. 中国毕业后医学教育, 2021, 5(6): 568-571. DOI: 10.3969/j.issn.2096-4293.2021.06.022.

[13] 赵强, 刘淑萍. 医学影像学PBL教学初探[J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(20): 43-45. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2020.20.017.

[14] 贾兰婷, 赵佳琦. 基于病案分析法的翻转课堂教学在超声住院医师规范化培训中的初步应用[J]. 临床超声医学杂志, 2019, 21(3): 231-232. DOI: 10.16245/j.cnki.issn1008-6978.2019.03.030.

[15] 钟琳, 彭玉兰. 超声医学专业住院医师核心胜任力培养的带教体会[J]. 临床超声医学杂志, 2020, 22(11): 873-875. DOI: 10.16245/j.cnki.issn1008-6978.2020.11.028.

[16] 胡加银, 王翔, 阳建政, 等. 超声医学住院医师规范化培训模式的探讨[J]. 临床超声医学杂志, 2020, 22(5): 391-392. DOI: 10.16245/j.cnki.issn1008-6978.2020.05.026.

[17] 邹海蓉, 王惠, 钟毓, 等. “早期接触临床”课程中超声医学教学实践与反思[J]. 西部素质教育, 2022, 8(8): 147-150. DOI: 10.16681/j.cnki.wcqe.202208045.

（收稿日期：2023-11-17）

（本文编辑：唐宗顺）