·教学改革·

# 线上与线下PBL教学中学生自评学习行为与学习收获的比较分析

暨明[1]　徐阳婷[2]　韩仰[1]　冯丹丹[1]　管茶香[1]　罗自强[1]

[1]中南大学基础医学院生理学系，长沙　410078；[2]中南大学湘雅医学院2018级五年制麻醉医学专业，长沙　410078

通信作者：罗自强，Email：luozq1962@163.com

**【摘要】　目的**　比较分析八年制临床医学专业学生线上和线下基于问题的学习（problem-based learning，PBL）教学中的自评学习行为和学习收获，为确保线上PBL教学的成功实施提供建议和帮助。**方法**　2020年9月至2022年1月3个学期，选取中南大学湘雅医学院2018级八年制临床医学专业100名学生为研究对象，在学生完成线下和线上PBL教学后进行问卷调查，收集学生对线上及线下PBL教学的学习行为表现和学习收获的自我评价，采用SPSS 26.0对所得数据进行配对秩和检验。**结果**　线上与线下PBL教学中学生的课前学习行为包括准备时间、与同学交流沟通度以及资料收集整理的差异均无统计学意义（均$P>0.05$）；课堂中学生的部分学习行为如发言积极性以及对同学发言的满意度线上与线下教学亦无明显不同（均$P>0.05$），但学生的课堂注意力集中程度（$Z=-4.24$，$P<0.001$）、倾听同学发言情况（$Z=-3.42$，$P=0.001$）以及生生互动（$Z=-3.11$，$P=0.002$）则是线下教学优于线上教学；同时学生自评学习收获包括自主学习能力、解决问题能力和资料查阅能力的增强在线上与线下教学中均未见明显差异（均$P>0.05$）。**结论**　线上PBL教学中学生的课前投入和课堂中的学习表现与线下教学基本一致，能保证线上PBL教学的实施，且学生学习收获基本等同于线下PBL教学。

**【关键词】**　医学生；　基于问题的学习；　八年制临床医学专业；　线上教学；　学习行为；　学习收获

**【中图分类号】**　R33

**基金项目**：湖南省普通高等学校课程思政建设研究基金资助项目（HNKCSZ-2020-0061）；湖南省学位与研究生教育改革研究项目（2020JGYB028）

DOI：10.3760/cma.j.cn116021-20211207-01486

**Comparison of students' self-evaluated learning behavior and achievement between online and offline problem-based learning**

*Ji Ming[1], Xu Yangting[2], Han Yang[1], Feng Dandan[1], Guan Chaxiang[1], Luo Ziqiang[1]*

*[1]Department of Physiology, School of Basic Medical Sciences, Central South University, Changsha 410078, China; [2]Anesthesiology Specialty of 2018 Five-Year Program, Xiangya School of Medicine, Central South University, Changsha 410078, China*

*Corresponding author: Luo Ziqiang, Email: luozq1962@163.com*

**【Abstract】　Objective**　To compare the self-evaluated learning behavior and achievement of eight-year-program clinical medical students on online and offline problem-based learning (PBL), and to provide references and suggestions for successful implementation of online PBL teaching. **Methods**　During the three semesters of September 2020 to January 2022, a survey was performed on 100 clinical medical students of 2018 eight-year program on online or offline PBL teaching in Xiangya School of Medicine, Central South University. At the end of PBL courses, the students received questionnaires to self-assess their learning behavior and achievement in online or offline PBL teaching. The data were analyzed using the paired rank sum test with the use of SPSS 26.0. **Results**　Before class, there were no significant differences in learning

behaviors including preparation time, communication with classmates, and materials collecting and sorting between students on online and offline PBL teaching ($P$>0.05). In class, no significant differences were found in students' initiative of speaking and degree of satisfaction with classmates' speaking between online and offline teaching ($P$>0.05), but the students on offline teaching showed significantly better concentration of attention ($Z$=−4.24, $P$<0.001), listening to classmates' speeches ($Z$=−3.42, $P$=0.001), and classmates' interaction ($Z$=−3.11, $P$=0.002) compared with those on online teaching. No significant differences were observed between online and offline PBL teaching in students' self-evaluated learning achievements including improvements in autonomous learning ability, problem-solving ability, and literature inquiry skills ($P$>0.05). **Conclusion** Students on online PBL teaching have generally as good pre-class preparation and in-class learning performance as those on offline PBL teaching, indicating that the online PBL mode can be well implemented, and it can also ensure almost the same learning achievement as offline teaching.

【**Key words**】 Medical student; Problem-based learning; Eight-year medical education program; Online teaching; Learning behavior; Learning achievement

**Fund program:** Hunan Provincial Ordinary Higher Education Curriculum Ideology and Politics Construction Research Project (HNKCSZ-2020-0061); Research Project on Academic Degree and Graduate Education Reform in Hunan Province (2020JGYB028)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20211207-01486

基于问题的学习（problem-based learning，PBL）是一种以学生为中心、以小组讨论为形式、整合理论与实践的方法[1]。中南大学基础医学院自2012年起，八年制临床医学专业学生在器官系统学习过程中各器官系统均积极开展PBL教学，并在器官系统学习全部结束后，再次进行基于案例的综合讨论教学，以促进学生跨学科跨系统知识融合与运用的能力，并培养学生自主学习和终身学习的能力。目前对线上PBL教学的研究多关注其教学效果。有关研究认为，线上PBL教学基本能达到线下PBL教学效果，有助于激发学生的学习主动性[2-3]；另有研究发现，线上PBL教学效果和知识获取的全面性方面低于线下教学[4-5]，学生们更喜欢面对面的线下PBL讨论课[6]。然而，很少有研究对比观察线下和线上PBL教学过程中学生的学习行为及学习收获的异同。学习行为是指学习者在学习过程中发生的各种与学习相关的行为，既包括人们可以观察和测量的外显行为，如阅读、练习等，也包括记忆、分析等这些内隐的思维活动[7]。学习收获是指学生在经历了高等教育课程和活动之后所获得的成长，包括知识、技能、认知、情感和文化等各个方面[8]。学生学习行为和学习收获的测量评价可作为课堂教学评价的重要参考[9]。因此，本研究针对学生在线上和线下PBL教学过程中的学习行为和学习收获进行评估、比较和分析，探寻影响线上PBL教学效果的各种因素及其影响程度，提出优化学生线上PBL教学的学习行为的策略建议，为促进线上PBL教学的成功实施提供建议和帮助。

## 1 对象与方法

### 1.1 研究对象

2020年9月，选取中南大学2018级八年制临床医学专业100名学生为研究对象，每个自然班学生按学号随机抽签分成2组，4个自然班共8个小组，每组12~13名学生和1名教师。所有研究对象对本研究均已知情同意。

### 1.2 研究方法

本研究采用问卷调查方法。问卷由从事器官系统教学的教师、专家共同设计，问卷的设计和实施符合《赫尔辛基宣言》中的医学研究伦理原则。学生完成线上PBL教学后进行了1次问卷调查，通过问卷星平台发送问卷，学生匿名填写。问卷内容主要包括学生分别对既往线下PBL教学和本次所进行的线上PBL教学课堂中的学习行为和收获进行评价和比较，采用李克特5级计分法评分，从“非常不符合”到“非常符合”分别赋值1~5分。回收有效问卷91份，有效问卷回收率为91.0%。

### 1.3 教学实施

2020年9月至2021年12月3个学期中，根据各

器官系统教学安排，学生先后完成7次线下PBL讨论学习。每个案例分2~3幕进行小组讨论。第一幕：将案例发给每一位学生，学生先自行阅读思考10~15 min，由主持人组织对案例讨论，提出问题，并整理、汇总、分类，在小组内分配学习任务。学生课后通过自主学习，查阅文献书籍等资料，并准备汇报材料。第二幕：根据第一幕分配到的学习任务和问题，小组的每一位成员先发言分享自己的学习成果，并进行小组内互相提问和讨论。讨论由主持人组织展开，确保每位学生参与教学过程。教师结合教学大纲的内容，对学生讨论的内容进行引导，必要时给予学生帮助，如提出深层次的问题或解答。在第二幕的后半段将第二幕的学习材料发给学生，主持人再次组织学生讨论汇总问题，并确定新的学习目标，小组内分配任务。第三幕与第二幕实施过程基本类似，但需当场解决第三幕学习材料上的问题，并在主持人和老师的带领下对整个案例进行系统梳理，形成整体印象，然后自愿或随机点名1~2位学生对学习收获、体会和建议等进行反馈，最后老师总结点评。如果案例只有2幕，则在第二次讨论课上完成反馈总结。

2021年12月至2022年1月，学生在完成既往7轮次PBL线下教学熟悉PBL教学流程后，进行了基于案例的综合讨论的授课，一共有4个跨系统跨学科案例“慢性乙型肝炎合并肝硬化”“新生儿肺炎”“胶质母细胞瘤”和“糖尿病肾病”。教学全部转为线上以腾讯会议的形式，严格按教学进度时间安排进行。线上PBL讨论课的整个流程与线下完全一致，地点由教室转换成云端的腾讯会议室。

### 1.4　统计学方法

采用SPSS 26.0进行统计学处理。计数资料以频数和百分比表示。计量资料数据呈非正态分布，以中位数（四分位间距）表示。采用配对秩和检验。检验水准$\alpha$=0.05。

## 2　结果

### 2.1　学生在线上和线下PBL教学中学习行为的比较

在PBL第二幕和第三幕教学时，学生需要在课前完成上一幕分配到的任务。调查结果显示，学生课前的准备工作在线上与线下PBL教学中一致，表现在线上与线下课前准备所花费的时间、课前与同学交流讨论的情况以及课前资料收集、分析、整理情况的自我评价得分均没有差别（表1）。分别有48.35%（44/91）和49.45%（45/91）的学生在线上和线下PBL课前会与同学随时进行讨论交流，沟通无任何障碍。

在课堂小组讨论的过程中，虽然学生对自己发言的积极性及对同学发言的满意度的评价线上线下没有差异（均$P$>0.05），但学生在线下课堂中的注意力比线上课堂更为集中，“开小差”的倾向更低（反映注意力集中程度），对其他学生发言的倾听更专注；学生在线下PBL教学的生-生互动交流要优于线上（表1）。

### 2.2　学生对线上和线下PBL教学的学习收获与兴趣的比较

本研究要求学生对线上和线下PBL教学的学习收获和兴趣分别进行评价，并比较两者的差异。调查结果显示，学生对线上云端和线下课堂的PBL教学提高自主学习能力的评分分别为4（3,4）、4（3,4）（$Z$=-1.73，$P$=0.083），增强解决问题能力的评分线上线下分别为4（3,4）和4（3,4）（$Z$=-1.62，$P$=0.106）以及提高查阅资料能力的评分分别为4（3,4）和4（3,4）（$Z$=-0.37，$P$=0.712），均无统计学差异；并且学生在线上和线下PBL教学中所学到的知识亦无明显不同，评分分别为4（3,4）和4（3,4）（$Z$=-1.65，$P$=0.098）；

**表1**　PBL教学中学生自评学习行为的比较分析

| 教学阶段 | 学习行为 | 线下PBL教学 | 线上PBL教学 | $Z$值 | $P$值 |
|---|---|---|---|---|---|
| 课前准备 | 准备时间[$(\bar{x}\pm s)$，h] | 1.85±0.96 | 1.80±1.00 | -0.15 | 0.881 |
| | 课前与同学交流沟通[$M_d(P_{25},P_{75})$，分] | 3（2,5） | 3（2,5） | -1.73 | 0.084 |
| | 资料收集、分析、整理[$M_d(P_{25},P_{75})$，分] | 3（3,4） | 3（3,4） | -1.10 | 0.271 |
| 课堂中的表现 | 发言积极性[$M_d(P_{25},P_{75})$，分] | 4（3,4） | 4（3,4） | -1.26 | 0.209 |
| | 对学生发言的满意度[$M_d(P_{25},P_{75})$，分] | 4（3,5） | 4（3,5） | -1.13 | 0.260 |
| | 注意力集中程度[$M_d(P_{25},P_{75})$，分] | 4（4,5） | 4（4,4） | -4.24 | <0.001 |
| | 对同学发言倾听情况[$M_d(P_{25},P_{75})$，分] | 3（3,4） | 3（3,4） | -3.42 | 0.001 |
| | 学生-学生交流互动[$M_d(P_{25},P_{75})$，分] | 4（4,5） | 4（3,5） | -3.11 | 0.002 |

同时，学生对PBL教学的兴趣在线上和线下没有明显差异（$Z$=–3.60，$P$=0.719），有63.74%（58/91）的学生认为线上和线下PBL学习的体验基本一致。然而在“应用知识分析解决临床问题的能力”方面，线下PBL教学要优于线上，评分分别为4（3，4）和4（3，4）（$Z$=–2.14，$P$=0.032）。

## 3 讨论

### 3.1 线上与线下PBL教学中学生学习行为和收获基本一致

将调查问卷中的问题进行聚类分析，结果显示学生课前的准备以及课堂中发言的积极性和对同学发言的满意度等学习行为线上和线下PBL教学基本一致，同时学生对PBL学习的兴趣，通过PBL教学所获得的收获，以及各种学习能力包括自主学习、解决问题和查阅资料的能力的提高等方面线下和线上PBL教学没有差异。本研究的对象是临床八年制的学生，自身素质和学习的主观能动性较大[10]，因此，不管是线上还是线下教学，为更好地进行课堂讨论，学生们都能较主动地完成课前的准备工作。学生主观能动性还表现在学生课堂中的发言情况，没有因为线上线下教学而表现出差异。学生在课堂上发言都非常积极，内向的学生可能因紧张感减少在线上教学中表现更活跃，能更自由地发表自己的看法，发言更大胆。由于课前准备充分，因此学生对线上课堂中同学发言质量和线下课堂都一样认可；而且有学生认为在线上教学课堂中由于不受座位排布远近的影响，同学和老师的发言都可以清晰听到，可以随时用电脑查资料，大家查到的资料还可以以屏幕共享的方式分享，比线下教学更有优势。因此，从学生课前准备、课堂中的表现以及课程结束后的学习收获和体验等方面的结果提示学生在PBL教学中的学习投入线上与线下基本等同，收获体验相似。

### 3.2 线上PBL教学中学生注意力及倾听低于线下PBL教学

虽然学生在PBL教学中的学习投入线上与线下基本等同，但本研究也发现线上线下PBL教学中学生学习行为亦存在差异，主要表现在课堂中的注意力以及课堂中的生生互动。线上学习确实是具有局限性[11]，如线上教学中的师生与生生互动和临场感是影响教学质量的重要因素[12]，学生脱离了教室环境和老师的监督，注意力和学习效率可能下降。虽然本研究中学生线上和线下PBL课堂发言积极性无差异，但线下课堂中的注意力，如对同学发言的倾听，以及课堂中学生与学生的互动交流等方面优于线上。现代数字通信技术虽然能够克服地域的限制，通过在线平台可以实现师生们彼此见面和相互讨论[13]，然而这种技术不能完全模拟现实中的社交距离，缺乏临场感[14]。尽管可以通过腾讯会议的视频和音频链接相互沟通，但学生可能会感受到与小组其他同学和老师的疏远，感觉自己像一个局外人，这可能会导致学生在课堂讨论中只完成自己的发言任务，达到成绩评分要求即可，而不会积极融入小组讨论中。

### 3.3 关于改进线上PBL教学的思考和建议

学生在PBL教学中获取收获的路径之一是通过听取同学发言达到朋辈学习。倾听同伴的发言，并进行比较和探究，在观点与观点的碰撞中探究知识的本质，可以拓展、丰富或修正知识与视野[15]。同时，在倾听中要进行反思批判，质疑言说者内容的合理性，通过不断回应与言说者和同伴讨论互动，推动思维向深处发展[16-17]。如果学生倾听不够或者仅仅是顺从性倾听，没有反思和回应，则不能有效实现PBL的教学目标。因此，如何在线上PBL教学中有效吸引学生的注意力来倾听同学的发言，并就同学的发言做出自己的反思评判和回应，是进一步提升在线PBL教学效果的重要方面。本研究经过学生问卷调查和带教教师反思，主要针对提高学生的课堂学习行为得出一些经验和可以改进的方面：①拓展记录员的职责。线下PBL课堂讨论中记录员的职责是负责在白板上记录解决问题的过程，包括问题中的事实信息、学生的想法和假设以及所确定的学习要点和活动计划。在线上PBL讨论中，记录员的职责不仅只是记录同学提出的问题，记录员可通过屏幕共享呈现完整发言记录，并注意征求发言和回应同学的意见，是否包含他们发言的主要观点，以便发挥纽带作用将发言者和听者联系在一起，协助主持人和老师对讨论全局和进程的掌控，提高了小组合作学习和讨论的效率。②采用角色模拟开展讨论。结合应用情景模拟教学法，根据案例教学内容，通过设计与案例相关的场景、人物、事件，让学生扮演医生和患者，进行模拟演练，能更好地理解和掌握所学知识并能提高其知识应用能

力[18-19]。在线上PBL案例讨论阶段，针对上一幕结束前各自领取的课前自主学习任务，轮流让课前准备某一内容的同学扮演“医生”，而其他同学扮演“患者”向“医生”提问，“医生”根据自己课前自主学习所准备的内容回答同学的提问。“患者”必须倾听“医生”的解释，并就不清楚之处不断提出新的问题，而“医生”必须有理有据地解释回答“患者”的问题，让学生在“问”和“答”的互动中实现有效互动，同时也培养了团队合作精神。③教师根据讨论情况适时提问。在线下PBL讨论中老师主要关注学生讨论的走向，较少提问干预讨论。然而在线上讨论中，为提高学生倾听其他同学发言的专注度，教师需要根据讨论情况适时提问引发学生思考，引导和吸引学生专注讨论。如可根据学生讨论情况临时设计问题进行实时投票或提问，以督促学生的注意力与参与度。

本研究提示基于临床八年制学生的学习能力和主动性，线上PBL教学可以补充和完成线下PBL教学内容，学生的学习行为和收获基本等同，但仍需采取新的措施和方法加强学生在线互动的专注度和有效性，提升学生在线上PBL教学中的学习投入和学习收获。本研究尚未观察不同性格、不同学习习惯以及不同学制临床医学生等对线下和线上PBL教学中学习行为和收获的影响，这都需要进一步研究探讨。

**利益冲突**　所有作者声明无利益冲突

**作者贡献声明**　暨明：方案实施、问卷设计及调查、论文构思与撰写；徐阳婷：数据整理、统计学分析；韩仰、冯丹丹、管茶香：方案实施；罗自强：项目指导、论文审定与修改

## 参 考 文 献

[1] Yew EHJ, Goh K. Problem-based learning: an overview of its process and impact on learning [J]. Health Profess Educ, 2016, 2(2): 75-79. DOI: 10.1016/j.hpe.2016.01.004.

[2] 张丽媛，伊雪，石莺，等. 病理学线上线下教学模式的改革研究[J]. 中华医学教育探索杂志，2022，21(7)：838-841. DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20201222-00914.

[3] 丁振兴，谈媛媛，俞凤. 线上教学结合PBL学习模式在急诊医学临床实习生教学中的应用[J]. 中国大学教学，2022(10): 42-47. DOI: 10.3969/j.issn.1005-0450.2022.10.007.

[4] Foo CC, Cheung B, Chu KM. A comparative study regarding distance learning and the conventional face-to-face approach conducted problem-based learning tutorial during the COVID-19 pandemic [J]. BMC Med Educ, 2021, 21(1): 1-6. DOI: 10.1186/s12909-021-02575-1.

[5] Morgado M, Mendes JJ, Proença L. Online problem-based learning in clinical dental education: students' self-perception and motivation [J]. Healthcare (Basel), 2021, 9(4): 420. DOI: 10.3390/healthcare9040420.

[6] Abdul Razzak R, Al-Shaibani T, Naguib Y. Do students effectively learn physiology through distance online instruction? Medical students' perceptions and academic performance [J]. Adv Physiol Educ, 2022, 46(1): 65-70. DOI: 10.1152/advan.00098.2021.

[7] 周金辉，李晓飞. 大学生基于手机的学习行为现状调查研究[J]. 中国远程教育(综合版)，2014(9)：52-59. DOI: 10.3969/j.issn.1009-458X.2014.09.011.

[8] 惠良虹，惠晓萌，谷秋菊. 高等教育学习收获的测量研究：基于国际比较的视角[J]. 现代教育科学，2021(1)：149-156. DOI: 10.13980/j.cnki.xdjykx.2021.01.025.

[9] 赵辉，陈劲松. 大学课堂中的教学行为、学习投入与学习收获：学生视角的调查[J]. 高教探索，2018(3)：37-42. DOI: 10.3969/j.issn.1673-9760.2018.03.007.

[10] 罗晋媛，汪晖，郭喻，等. 学制差异对临床医学专业本科生学习的影响研究[J]. 中国高等医学教育，2017(1)：28-29. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2017.01.014.

[11] Wilcha RJ. Effectiveness of virtual medical teaching during the COVID-19 crisis: systematic review [J]. JMIR Med Educ, 2020, 6(2): e20963. DOI: 10.2196/20963.

[12] 王志军，陈丽. 国际远程教育教学交互理论研究脉络及新进展[J]. 开放教育研究，2015，21(2)：30-39. DOI: 10.13966/j.cnki.kfjyyj.2015.02.003.

[13] Grange ES, Neil EJ, Stoffel M, et al. Responding to COVID-19: the UW medicine information technology services experience [J]. Appl Clin Inform, 2020, 11(2): 265-275. DOI: 10.1055/s-0040-1709715.

[14] Norman ETH, Huegel D. The distance between us: using construal level theory to understand interpersonal distance in a digital age [J]. Front Digit Humanit, 2016, 3: 5. DOI: 10.3389/fdigh.2016.00005.

[15] 李政涛. 倾听着的教育[M]. 上海：华东师范大学出版社，2017：143-145.

[16] 周杰. 学生反思性倾听的价值意蕴与促进策略[J]. 教学与管理(理论版)，2018(4)：16-18.

[17] 毛耀忠，于晓霞，辛树洪. 深度学习视角下的课堂倾听：内涵、价值与路径[J]. 当代教育科学，2021(3)：59-64.

[18] 罗林翼，黎建文，黎松波，等. 情景模拟联合案例教学在外科住培医师培训中的应用[J]. 中国继续医学教育，2021，13(28)：19-22. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2021.28.006.

[19] 李晶晶，宋焕清，周川，等. PBL结合角色扮演教学法在儿童心肺复苏临床教学中的应用[J]. 中国保健营养，2021，31(9)：366.

（收稿日期：2021-12-07）

（本文编辑：唐宗顺）