·临床教学·

小规模限制性在线课程在医学本科生淋巴瘤临床教学中的应用研究

王鸣明　唐勇　窦红菊　程毅敏　朱琦
200011　上海交通大学医学院附属第九人民医院血液内科
通信作者：朱琦，Email：zhuqi70@hotmail.com
DOI：10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2018.04.015

【摘要】 目的　探究设计基于小规模限制性在线课程(small private online course，SPOC)的整合教学应用于医学本科生淋巴瘤临床教学的可行性和实践效果。**方法**　将 60 名在血液内科进行临床学习的医学生，按入科前基础医学理论考试成绩，随机分入 SPOC 教学组(n=30)和以问题为基础的学习(problem-based learning，PBL)组(n=30)，进行淋巴瘤相关知识点的临床教学和指导。教学活动结束后，采用匿名问卷调查师生对 SPOC 和 PBL 教学的主观体验及评价；并通过两组学生出科考试成绩的比较，分析不同方法下教学质量的差异。采用 SPSS 19.0 对两组学生考试成绩行 t 检验。**结果**　调查结果显示，与 PBL 教学组相比，SPOC 教学组师生的教学反馈评价更高、教学体验更好，SPOC 得到师生的普遍认可。SPOC 教学组学生的出科考试三项成绩均优于 PBL 教学组，且差异有统计学意义：出科理论成绩[(84.03 ± 7.66) vs. (77.60 ± 8.22)，P=0.005]，实践技能成绩[(87.83 ± 8.17) vs. (81.97 ± 6.13)，P=0.001]，病例分析成绩[(88.17 ± 6.53) vs. (80.10 ± 6.91)，P=0.000]。**结论**　基于 SPOC 的整合教学适宜医学本科生淋巴瘤临床教学，且有助于提升学生的学习兴趣、学习能力、基础理论水平和临床实践能力，为专科疾病临床教学提供了新思路。

【关键词】 小规模限制性在线课程；　以问题为基础的学习；　淋巴瘤；　临床教学
【中图分类号】 R75
基金项目：2017 年上海交通大学医学院附属第九人民医院融合基金(2017)

Application of small private online course in lymphoma clinical teaching for medical undergraduates

Wang Mingming, Tang Yong, Dou Hongju, Chen Yimin, Zhu Qi
Department of Hematology, Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200011, China
Corresponding author: Zhu Qi, Email: zhuqi70@hotmail.com

【Abstract】 Objective　To explore integrated teaching based on small private online course (SPOC) in lymphoma clinical courses for medical undergraduates. **Methods**　A total of 60 medical undergraduates in the department of hematology were randomly allocated to SPOC teaching group (n=30) and problem-based learning (PBL) teaching group (n=30) according to scores of the basic medical theoretical examination for lymphoma clinical courses education. After teaching activities, personal experiences were evaluated by anonymous questionnaires from medical undergraduates and instructors. Besides teaching efficacies assessed by objectively measurable score system including academic examination scores, clinical skill and capabilities in analyzing clinical problems of students, were systematically analyzed and compared between two groups by SPSS 19.0. **Results**　The survey results showed that compared with PBL teaching group, SPOC teaching group had higher teaching feedback evaluation and better teaching experience, and SPOC were widely recognized by teachers and students. The SPOC teaching group's scores of the three items in the exam were better than those of the PBL teaching group, with the academic achievement [(84.03 ± 7.66) vs. (77.60 ± 8.22), P=0.005], the performance of practical skills [(87.83 ± 8.17) vs. (81.97 ± 6.13), P=0.001], and case analysis results [(88.17 ± 6.53) vs. (80.10 ± 6.91), P=0.000] , and the difference was statistically significant.

Conclusion Integrated teaching based on SPOC is feasible for lymphoma clinical courses, which can trigger interest of students, enhance learning abilities and their clinical capabilities. Moreover, this novel medical education approach may provide new ideas and theoretical basis in training qualified and talent doctors.

【**Key words**】 Small private online course (SPOC);　Problem-based learning (PBL);　Lymphoma;　Clinical teaching

Fund program: 2017 Integrated Program of Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine (2017)

近年来淋巴瘤的发病率逐年上升，随着对该疾病基础研究和临床研究的深入，淋巴瘤的发病机制、病理分型和诊疗模式亦日趋精准但复杂化。作为血液科常见肿瘤之一，淋巴瘤具有肿瘤异质性强、临床表现不典型、临床判断困难等特点。对于刚进入临床学习的医学本科生而言，很多学生往往存在对肿瘤病理分型不易掌握，对疾病诊疗规范不易理解，以及相关知识点难以整合等问题。如何让医学本科生在较短时间内系统全面地了解掌握这一疾病，是当前血液病临床教学中亟待解决的问题。基于互联网信息技术的小规模限制性在线课程（small private online course，SPOC）是通过视频教学和在线评估等方式所创建的一种新型整合教学，既赋予学生个性化的学习体验，又可提高教师的教学价值，既弥补传统课堂教学的不足，又能有效提高学生课程的完成率和学习质量[1-2]。目前这种形式的教学在国内外已成功应用于法学、大学物理等课程[3-5]。鉴于此，在本研究中将基于 SPOC 的整合教学应用于淋巴瘤的临床教学实践中，探究其教学可行性和教学优势。

1　对象和方法

1.1　教学对象和分组

选取 2014 年 1 月至 2017 年 6 月在血液内科参加临床学习的医学本科生作为研究对象。其中男生 24 名、女生 36 名，年龄 21~22 岁，均已完成医学基础学科（包括生理学、病理学和解剖学等）相关课程的系统学习并考核合格。60 名学生以 1:1 比例，按入科前基础理论考试成绩随机分入以问题为基础的学习（problem-based learning，PBL）组和 SPOC 教学组，进行淋巴瘤临床课程的学习（图 1）。PBL 教学由 6 名接受过 PBL 培训的血液内科主治医师实施；SPOC 教学由 8 名接受过 SPOC 培训的血液内科主治医师实施。两组学生在年龄、性别构成和入科前基础医学理论考试成绩方面，差异均无统计学意义（P>0.05）；两组教师的年龄、性别构成、技术职称、承担教学课时数，以及既往学生的教学评分等方面比较，差异亦无统计学意义（P>0.05）。

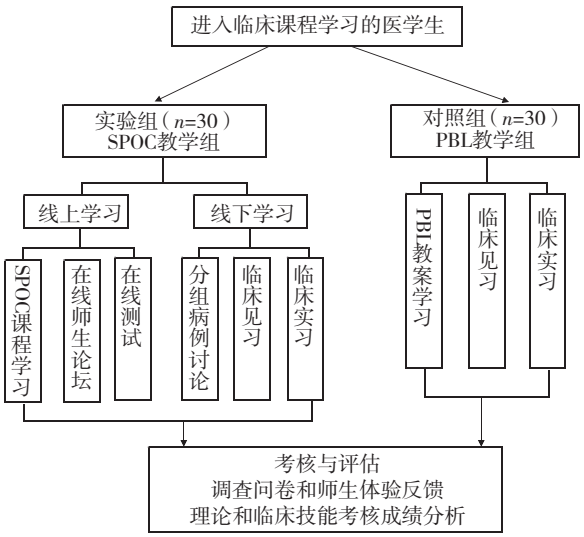


图 1　采用 PBL 或 SPOC 进行淋巴瘤基础理论和临床诊疗实践教学的流程

1.2　教学内容和方法

整个教学活动历时 3 周，抛开以往临床课程教学方式（课堂理论教学+临床见习实习），采用 PBL 或 SPOC，对医学生进行淋巴瘤基础理论、临床诊疗实践（包括临床见习、实习）和医学人文伦理等方面教学。

1.2.1　PBL 教学组（对照组）

该组采用 PBL 结合常规临床见习、实习，进行相关理论和临床实践教学。具体教学步骤为：①PBL 课程前布置任务，学生分小组对常见类型淋巴瘤（如弥漫大 B 细胞型淋巴瘤、NK-T 细胞淋巴瘤等）的疾病特点、临床表现、诊断思路以及治疗预后等方面进行预习和文献查阅。②教师从临床真实病例中

提炼典型病例,准备“我的脖子上怎么长个块”等不同情境、不同类型的淋巴瘤 PBL 教案。通过对淋巴瘤发病、诊疗、预后等各个环节层层设置问题,循序渐进制定相关的讨论主题。③在 PBL 课上,每名学生根据课前所查阅的相关文献,对病案进行讨论剖析;以小组发言形式,针对教案所设置的问题,论述自己对疾病的认识,制定合理的诊疗方案;同时对于淋巴瘤疾病的相关进展,肿瘤病人社会人文关注、伦理道德等方面,也作适当的拓展和延伸探讨。

1.2.2 SPOC 教学组(实验组)

该组采用基于 SPOC 的整合方式进行疾病相关理论和临床实践教学。具体教学步骤为:①教师编撰 SPOC 课程。a. 淋巴瘤相关基础医学。涉及肿瘤相关生理、病理、病理生理基础,以及肿瘤伦理等问题的概述(30 min)。b. 淋巴瘤疾病概述。包括疾病病因、病理、临床表现等(15 min)。c. 淋巴瘤诊断。疾病诊断思路、必要的实验室检查、特殊检查、诊断与鉴别诊断等(30 min)。d. 淋巴瘤治疗。疾病预后评估,治疗方案选择等(30 min)。e. 淋巴瘤相关进展。国内外诊断治疗进展,临床试验报道等(30 min);注意不定期更新内容。f. 淋巴瘤经典病例分享(15 min/例),不定期更新内容。g. 教学小测试(15 min/场)。根据学生测试结果,实时更新测试内容。整个淋巴瘤 SPOC 课程从课程设置、相关资料收集整理、教学视频录制等各个制作环节,均由科内具有一定临床经验且接受过 SPOC 培训的血液内科主治医师完成。同时,还与医院信息科计算机信息管理专业技术人员合作,采用 Snagit 11 录屏软件,配合应用计算机、麦克、音响等多媒体设备,保证教学视频录制质量和效果。②建立健全科内血液病临床教学局域网和线上教学平台,为每位学生和授课教师设置个人登录密码。③为学生制定学习任务单(图 2),学生可以通

第一阶段学习任务单(2 学时)

(一)内容
1. 概述:淋巴瘤一般概念,发病情况
2. 病因:病毒、免疫缺陷与发病的关系
3. 病理和分类
HD:Rye 会议,1966
NHL:国际工作分类(IWF),1982
REAL 分类,1994
WHO 2000 分类
4. 临床表现:分别介绍 HD 和 NHL 的表现(共同点、不同点)
5. 实验室和特殊检查:
血液和骨髓检查
LDH
淋巴瘤细胞免疫表型
病理学检查
染色体和基因重排检查
影像学检查
6. 诊断和鉴别诊断:
有淋巴结进行性无痛性肿大行淋巴结活检
其它部位活检(皮肤、骨髓等)
分期、分组
需要鉴别的疾病:引起淋巴结肿大的其它疾病,感染、炎症引起的发热性疾病,其他肿瘤

(二)重点和难点
重点:1. 临床表现;2. 实验室和特殊检查;3. 诊断依据,分期分组
难点:1. 病理类型;2. 分期

(三)参考书和文献目录
1. 王吉耀. 内科学第二版八年制教材. 北京:人民卫生出版社,2011.
2. 许良中. 现代恶性淋巴瘤病理学. 上海科学技术文献出版社,2002,73~80.
3. Beutler. 威廉姆斯血液病学,第八版(中文),人民卫生出版社,2011.

图 2　学生学习任务单(示例)

过自己账号登入 SPOC 课程,参加线上学习、师生论坛答疑、经典案例分享、在线练习和评估测试等教学活动。④教师则可通过访问 SPOC 教学平台,观察学生在线学习、问题交流和评估测试的情况;收集学生普遍关注和共同存在的问题,了解学生对知识的理解掌握情况,以便线下有的放矢分析、指导。⑤学生参加一周两次的线下教学活动。学生可以根据自己的学习进程、在线测试情况,以及共同关注的热点问题自由组合;分小组、有目的、有针对性设置线下讨论主题和临床真实病例的观察讨论。从病史收集、整理,到病例分析、汇报、总结,整个过程均采用"以学生为主体,教师为观察者、点评者"的翻转课堂形式进行,师生就共同感兴趣的话题深入探讨。

1.3　教学评价方法

教学活动结束后,分别采用匿名问卷调查两组师生对不同教学方法的评价、体验和反馈。为避免填写者的主观倾向,所有问题均采用单选形式。问卷分为教师问卷和学生问卷两类,为使参与教学活动主体间的感受具有相互参考和比较意义,两类问卷在问题设置上存在对应关系。

其中学生问卷内容主要包括三方面:①学习兴趣、学习体验的主观感受;②学习效果自我感觉;③对教学方法的接受和喜爱程度。教师问卷主要内容涉及三方面:①教学方法对学生学习兴趣提高的作用;②教学方法对学生学习效果提升的价值;③对所使用教学方法的接受和喜爱程度。本研究共制定教师问卷 14 份,学生问卷 60 份,均由科内不参与此次教学活动的其他医师收发问卷。被调查者问卷填写时间为 15 min,填写过程由专人监管,以保证每份问卷填写的私密性和独立性。

同时对所有学生实施出科考试,考试内容包括理论、临床操作、病例分析三方面;以客观公正地评估不同学习方式下的教学效果和质量。出科考试成绩总分为 300,包括理论考试总分(100)、实践技能考试总分(100)和病例分析总分(100)。

1.4　统计学方法

采用 SPSS 19.0 进行统计学分析, 学生出科考试成绩计量资料以均数 ± 标准差表示,组间比较采用 t 检验,检验水准 α=0.05。

2　结果

2.1　师生的教学体验和评价

在匿名调查中,发放教师问卷 14 份(PBL 组 6 份,SPOC 组 8 份),回收问卷 14 份,回收率为100%;发放学生问卷 60 份(PBL 组 30 份,SPOC 组 30份),回收问卷 60 份,回收率为 100%。

就学生问卷的反馈情况来看,参加 SPOC 教学的学生均表示对这种新型教学的认可,大部分学生认为这种教学方法能有效提高自学能力、加深对知识点的理解,对提升自己的临床能力有较大帮助。而参加 PBL 教学的学生中, 虽有部分人也表示对 PBL 的喜爱,但有相当一部分学生则存在对这种教学方法不适应或不满意的情况。总体而言, 参与 SPOC 教学的学生中,认为 SPOC 对自身学习兴趣激发、个人学习能力培养等方面有提高的人数和比例,高于参与 PBL 教学的学生。非常赞同 SPOC 教学的学生与非常赞同 PBL 教学的学生比例分别为 79.1%和 24.9%(表 1)。

就教师问卷反馈情况来看,大多数参与 SPOC 的教师认为,SPOC 有助于激发学生的学习兴趣,有利于提高学生对知识点的理解掌握和应用能力;SPOC 教学得到参与教师的普遍认可和赞同。而参

表 1　两组学生问卷调查结果[n(%)]

问题	PBL教学组(n=30)			SPOC教学组(n=30)		
	非常同意	同意	不同意	非常同意	同意	不同意
1	8(27.7)	14(46.7)	8(26.7)	23(76.7)	6(20.0)	1(3.3)
2	6(20.0)	14(47.7)	10(33.3)	22(73.3)	8(26.7)	0(0.0)
3	8(26.7)	15(50.0)	7(23.3)	25(83.4)	5(16.6)	0(0.0)
4	5(16.7)	10(33.3)	15(50.0)	24(80.0)	4(13.3)	2(6.7)
5	8(26.7)	12(40.0)	10(33.3)	25(83.4)	5(16.6)	0(0.0)
6	9(30.0)	9(30.0)	12(40.0)	23(76.7)	5(16.6)	2(6.7)
7	8(26.7)	10(33.3)	12(40.0)	24(80.0)	6(20.0)	0(0.0)

注:问题 1,你认为这种教学方法能激发你的学习兴趣?问题 2,你认为这种教学方法能提高你的自学能力吗?问题 3,你认为这种教学方法能加深你对相关知识点的理解和掌握吗?问题 4,你认为这种教学方法有助于你对知识的长期记忆吗?问题 5,你认为这种教学方法能促进你与教师在教学上的互动吗? 问题 6,你认为这种教学方法有助于提高你的临床实践能力吗? 问题 7,你对这种教学方法满意吗?

与 PBL 教学的教师则发现，在激发学生学习能力，提高学生对知识点的理解掌握和应用能力方面，PBL 似乎略逊于 SPOC 教学；很多教师考虑这一结果的出现，可能是因为 PBL 不太适合某些主动学习意识差的学生。非常赞同 SPOC 教学的教师与非常赞同 PBL 教学的教师比例分别为 79.1% 和 92.2%（表 2）。

2.2　教学质量比较

两组学生入科前基础医学理论成绩方面，SPOC 教学组学生为（75.40 ± 6.53）分，PBL 教学组学生为（76.07 ± 7.08）分，差异无统计学意义（t=0.39，P=0.70）。在分组教学活动结束后出科考试中，基础理论成绩方面，SPOC 教学组学生为（84.03 ± 7.66）分，PBL 教学组学生为（77.60 ± 8.22）分，差异有统计学意义（t=3.01，P=0.005）；实践技能测试方面，SPOC 教学组学生为（87.83 ± 8.17）分，PBL 教学组学生为（81.97 ± 6.13）分，差异有统计学意义（t=3.64，P=0.001）；病例分析方面，SPOC 教学组学生为（88.17 ± 6.53）分，PBL 教学组学生为（80.10 ± 6.91）分，差异有统计学意义（t=5.05，P=0.000）。SPOC 教学组学生客观考试成绩均明显优于 PBL 教学组。

3　讨论

将基于 SPOC 的整合教学应用于淋巴瘤临床教学的初步尝试中，授课教师发现 SPOC 教学能很好地激发学生的学习兴趣，培养学生自主学习能力，有效提高学生对知识点的摄取、记忆和理解。就教师的视角来看，SPOC 教学重新定义了教师角色，让教师能够更加实时动态地了解学生的学习情况，真正实现“以学生为主、教师为辅”的教学，提高了教学的针对性和有效性[6]。

当前淋巴瘤临床教学始终是内科临床教学的难点之一，在对教学方法的摸索中，授课团队也曾有过多种探索，其中将 PBL 引入临床教学是一次重要的尝试。在应用 PBL 进行淋巴瘤教学的实践中教师发现，这种教学方法在一定程度上能够很好地激发学生的学习兴趣，与传统单一课堂教学相比具有显著优势，深受不少师生的喜爱。但授课教师在 PBL 教学中也观察到，少部分学生在接受 PBL 教学后对知识的理解和掌握存在一些问题；造成这一现象可能与 PBL 的特点有关，似乎 PBL 更适用于求知欲较强、自学能力较好的学生，而对于某些基础知识不扎实且主动学习意识较差的学生，PBL 教学效果会受到一定的影响[7]。

而 SPOC 教学则能更好地兼顾和融合传统教学与现代教育理念，既能够利用传统课程资源的优势，将基于信息技术的新型教学方法融入其中，又能将传统课堂教学和学生自我学习过程有机结合。在实施过程中教师发现，通过网络教学视频、线上学生论坛和线下临床实践等活动，SPOC 教学赋予学生更完整、更深度的学习体验。其中可反复回看的网络教学视频有助于学生对基本知识要点的梳理和记忆。线上论坛有助于大家就共同关注的问题进行深入探讨和学习；线上测试则是学生对自己知识掌握程度检测的有效方式，可以帮助学生及时发现问题、解决问题，同时也有助于教师对每名学生学习情况实时、动态地了解和把握，更有助于教师线下给予目的明确的“精准教授”。总之，SPOC 教学似乎能够更

表 2　两组教师问卷调查结果[n（%）]

问题	PBL教学组（n=30）			SPOC教学组（n=30）		
	非常同意	同意	不同意	非常同意	同意	不同意
1	1（16.7）	3（50.0）	2（33.3）	6（75.0）	2（25.0）	0（0.0）
2	2（33.3）	3（50.0）	1（16.7）	7（87.5）	1（12.5）	0（0.0）
3	1（16.7）	2（33.3）	3（50.0）	7（87.5）	1（12.5）	0（0.0）
4	0（0.0）	2（33.3）	4（66.7）	6（75.0）	1（12.5）	1（12.5）
5	1（16.7）	2（33.3）	3（50.0）	6（75.0）	2（25.0）	0（0.0）
6	2（33.3）	3（50.0）	1（16.7）	6（75.0）	1（12.5）	1（12.5）
7	2（33.3）	3（50.0）	1（16.7）	7（87.5）	1（12.5）	0（0.0）
	2（33.3）	3（50.0）	1（16.7）	7（87.5）	1（12.5）	0（0.0）

注：问题 1，你认为这种教学方法能激发学生的学习兴趣？问题 2，你认为这种教学方法能提高学生的自学能力吗？问题 3，你认为这种教学方法能加深学生对相关知识点的理解和掌握吗？问题 4，你认为这种教学方法有助于学生对知识的长期记忆吗？问题 5，你认为这种教学方法有助于提高学生的临床实践能力吗？问题 6，你认为这种教学方法能促进师生在教学上的互动吗？问题 7，你对这种教学方法满意吗？问题 8，你认为这种教学方法符合当前国内医学教育发展现状吗？

好地满足不同层次学习能力学生的需求,普遍提高学生的学习效果。

当前 SPOC 主要用于大学公共课程的教学中,如东北大学在大学物理(双语)教学中应用 SPOC 教学初见成效,对提高这类师生比较低的公共基础课的教学效率具有重要意义[8]。在其他院校,如大学英语、大学计算机基础等课程的教学中,SPOC 的应用也获得良好效果[9-10]。而本研究在淋巴瘤临床教学中应用 SPOC 的初步成果也提示,SPOC 在医学本科临床教学中的可行性。然而,这种教学方法在临床医学教育中尚属起步阶段,目前国内尚无专业的临床学科 SPOC 教程;对于课程的设置、规划和编写,将成为日后 SPOC 教学广泛开展的一个重要前提。此外,对于 SPOC 教师团队的培训建设,也是今后SPOC 教学是否能够顺利开展的一个关键因素。SPOC 教学要求教师具备教学设计、监督、引导、启发学生等重要能力,这对教师本身的知识储备和教学经验提出更高要求[11]。而当前参与临床教学的很多教师尚对 SPOC 教学表示较为陌生,要在国内医学院校内普遍推广 SPOC,任重而道远。

总之,SPOC 与传统教育的深度融合是高校教学改革的重要方向;SPOC 教学为培养适合当前医疗现状、符合我国社会发展需求的高素质临床医学人才,提供了新思路和方法。充实和完善融合 SPOC 的临床医学课程体系,强化相关师资队伍建设,有助于医学教育教学改革和发展。

利益冲突　无

作者贡献声明　朱琦:提出研究思路、实施项目;王鸣明、唐勇、窦红菊、程毅敏:收集数据、撰写论文、审订论文

参考文献

[1] 祝智庭, 刘名卓. “后 MOOC”时期的在线学习新样式[J]. 开放教育研究, 2014, 6(3): 36-42. DOI: 10.3969/j.issn.1007-2179.2014.03.006.
Zhu ZT, Liu MZ. New trends of online learning in the "post-MOOC era" [J]. Education Research, 2014, 6(3): 36-42. DOI: 10.3969/j.issn.1007-2179.2014.03.006.

[2] Kononowicz AA, Berman AH, Stathakarou N, et al. Virtual patients in a behavioral medicine massive open online course (MOOC): a case-based analysis of technical capacity and user navigation pathways [J]. JMIR Med Edu, 2015, 1(2): e8. DOI: 10.2196/mededu.4394.

[3] Anwar K. Comparing the efficacy of team based learning strategies in a problem based learning curriculum [C]. Conference: AMEE 2012, At Lyon, France, 2012.

[4] 康叶钦. 在线教育的“后 MOOC 时代”—— SPOC 解析[J]. 清华大学教育研究, 2014(1): 85-93.
Kang YQ. An analysis on SPOC: post-MOOC era of online education [J]. Tsinghua Journal of Education, 2014(1): 85-93.

[5] 袁松鹤, 刘选. 中国大学 MOOC 实践现状及共有问题——来自中国大学 MOOC 实践报告[J]. 现代远程教育研究, 2014(4): 3-12, 22. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5195.2014.04.001.
Yuan SH, Liu X. Status and common problems of MOOC practice in China's universities — from the reports of the MOOC practice in China's universities [J]. Modern Distance Education Research, 2014(4): 3-12, 22. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5195.2014.04.001.

[6] Tolks D, Schäfer C, Raupach T, et al. An Introduction to the inverted/ flipped classroom model in education and advanced training in medicine and in the healthcare professions [J]. GMS J Med Educ, 2016, 33(3): Doc46. DOI: 10.3205/zma001045.

[7] 陈然, 杨成. SPOC 混合学习模式设计研究[J].中国远程教育(综合版), 2015(5): 42-47, 67. DOI: 10.3969/j.issn.1009-458X.2015.05.007.
Chen R, Yang C. Blended learning for SPOC [J]. Distance Education in China, 2015(5): 42-47, 67. DOI: 10.3969/j.issn.1009-458X.2015.05.007.

[8] 张海涛, 钟秋玲. PBL 与 LBL 教学法结合在血液内科临床见习中的尝试[J]. 西北医学教育, 2010, 18 (3): 616-618. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2769.2010.03.073.
Zhang HT, Zhong QL. PBL in combination with LBL in clinical probation teaching in department of hematology [J]. Northwest Medical Education, 2010, 18(3): 616-618. DOI: 10.3969/j.issn.1006-2769.2010.03.073.

[9] 蒋卓轩, 张岩, 李晓明. 基于 MOOC 数据的学习行为分析与预测[J]. 计算机研究与发展, 2015(3): 614-628. DOI: 10.7544/j.issn.1000-1239.2015.20140491.
Jiang ZX, Zhang Y, Li XM. Learning behavior analysis and predication based on MOOC data [J]. Journal of Computer Research and Development, 2015(3): 614-628. DOI: 10.7544/j.issn.1000-1239.2015.20140491.

[10] 赵宇佳. 高职英语选修课 SPOC 教学模式下教师角色的分析[J]. 天津职业院校联合学报, 2017, 19 (2): 45-49. DOI: 10.3969/j.issn.1673-582X.2017.02.011.
Zhao JY. Teacher's role analysis under SPOC teaching model of vocational English optional course [J]. Journal of Tianjin Vocational Institutes, 2017, 2(2): 45-49. DOI: 10.3969/j.issn.1673-582X.2017.02.011.

[11] 于青青, 李晓明. MOOC 视频制作平民化方法的探索与评价[J]. 现代远程教育研究, 2015(1): 106-112. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5195.2015.01.013.
Yu QQ, Li XM. A streamlined approach to MOOC video production: implementation and evaluation [J]. Modern Distance Education Research, 2015(1): 106-112. DOI: 10.3969/j.issn.1009-5195.2015.01.013.

(收稿日期:2017-11-21)
(本文编辑:蔡骏翔)