doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2022.06.02
View this article at: https://dx.doi.org/10.3978/j.issn.1000-4432.2022.06.02

翻转课堂联合改良Mini–CEX在眼科住院医师规范化培训的应用

李一敏，何芳邻，马波，陈俊婴，靳晓亮，许玮，郭文毅

(上海交通大学医学院附属第九人民医院眼科，上海 200011)

[摘　要]　**目的：**探索翻转课堂联合改良的迷你临床演练评估(mini-clinical evaluation exercise，Mini-CEX)在眼科住院医师规范化培训中的应用可行性及效果。**方法：**回顾性分析上海交通大学医学院附属第九人民医院眼科在2018—2021年所有参加规范化培训结业考核的住院医师，共计39人。比较翻转课堂教学方法实施前后，包括改良Mini-CEX在内的综合能力考核、毕业合格率、课程出勤率及学员对教学模式的满意度。**结果：**实验组20人(2020及2021年毕业)，对照组19人(2018及2019年毕业)。两组间的性别比例、学历或学制构成差异无统计学意义(P>0.05)。实验组的毕业合格率明显高于对照组(100.00% vs 68.42%，P=0.008)；改良Mini-CEX(P=0.011)及放射诊断(P=0.025)平均成绩也显著高于对照组。两组的理论考核及心电图诊断的平均成绩无统计学差异。4年间的比较发现，学员的改良Mini-CEX平均成绩(P=0.006)及线下课出勤率(P=0.025)出现显著提升。实验组对教学模式的满意度显著高于对照组。**结论：**翻转课堂联合改良Mini-CEX应用于眼科住院医师规范化培训教学可获得良好效果，提示了积极的深入研究及拓展应用前景。

[关键词]　翻转课堂；迷你临床演练评估；住院医师规范化培训；眼科教学；教学模式；教学评价

Application of flipped classroom combined with revised Mini-CEX in standardized training for ophthalmology residents

LI Yimin, HE Fanglin, MA Bo, CHEN Junzhao, JIN Xiaoliang, XU Wei, GUO Wenyi

(Department of Ophthalmology, Shanghai Ninth People's Hospital, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200011, China)

Abstract　**Objective:** To evaluate the application of flipped classroom combined with revised mini-clinical evaluation exercise (Mini-CEX) in standardized training for ophthalmology residents. **Methods:** A retrospective analysis was performed on 39 residents who participated in the standardized training graduation examination during 2018 to 2021 in ophthalmology department of Shanghai Ninth People's Hospital Affiliated to Shanghai Jiao Tong

收稿日期 (Date of reception)：2021–11–01
通信作者 (Corresponding author)：郭文毅，Email: wyguo9h@163.com
基金项目 (Foundation item)：上海市卫生和计划生育委员会科研课题 (201940330)；上海申康医院发展中心促进市级医院临床技能与临床创新能力三年行动计划 (SHDC2020CR6029)。This work was supported by the Clinical Research Program of Shanghai Municipal Health Commission (201940330) and Clinical Research Plan of SHDC (SHDC2020CR6029), China.

University School of Medicine. The comprehensive ability assessment including the improved Mini-CEX, pass rate of program completion, course attendance rate, and students' satisfaction with the teaching mode were compared before and after the implementation of the flipped classroom teaching method. **Results:** There are no significant difference of sex or educational level was found between the experimental group (20 people graduated in year 2020 and 2021) and the control group (19 people graduated in year 2018 and 2019). Compared with the controls, the pass rate (100.00% vs 68.42%, *P*=0.008) and the average scores of revised Mini-CEX (*P*=0.011) and radiology (*P*=0.025) were significantly higher in the experimental group, while the average scores of basics and electrocardiograph were almost the same. Among the 4 years, the average revised Mini-CEX scores (*P*=0.006) and attendance rate of off-line courses (*P*=0.025) significantly progressed. Surveys of satisfaction degree suggested that the experimental group were significantly more satisfied with the education they accepted during their residency training program. **Conclusion:** It is effective to apply flipped classroom combined with revised Mini-CEX in residency training program of ophthalmology. Further study and development on this teaching pattern is encouraged.

Keywords flipped classroom; mini-clinical evaluation exercise; standardized training of residents; ophthalmology teaching; teaching pattern; teaching evaluation

住院医师规范化培训是医师职业生涯的正式起点，也是继续医学教育的根基和重中之重。经过近10年发展，我国的住院医师规范化培训制度已成规模，但其中涉及的教学和评价方法仍需与时俱进，以不断迎接时代提出的新挑战。住院医师普遍面临着繁重的临床和科研任务，导致业余学习时间匮乏。如何深刻全面地为人才打下扎实的临床基础，培养清晰的诊治思维和熟练的实践操作能力，是该阶段教育者始终需要思考和革新的重要议题。新型冠状病毒肺炎疫情发生以来，全社会的工作和生活模式正被迫发生深刻变革，考虑到防疫要求，传统场所聚集型医学授课模式已不能保证按时按需开展，且不说其存在效率较低，形式单调，无法满足教育的全方位需求(包括理论知识、临床操作技能及病患沟通能力操练等)。为应对这些困难并进一步提高眼科住院医师规范化培训的教学质量，我科采用了翻转课堂联合改良的迷你临床演练评估(mini-clinical evaluation exercise，Mini-CEX)的方式，对教学模式和评价体系作出全面调整和改进，并对该方法的效果进行初步评价。

翻转课堂是一种与传统面授课堂完全不同的综合教学方式，自2000年由Lage等[1]引入高等教育领域，已在国外医学教育获得实践经验，且眼科学基础及继续教育阶段已有多中心研究结果[2-3]。但在国内的眼科规范化培训阶段的应用尚缺乏高质量研究证据[4]。翻转课堂的核心在于重新调整课堂内外的时间，将课堂时间分配的决定权从教师转移给学生，使学生能更自主地在课堂前后安排知识获取，而课堂中以教师的引导思考、讨论核心问题及学生能力评价为主，从而使学生对知识技能获得更深层次的理解和掌握。翻转课堂的实施须依托网络等平台或媒介，目前普遍采取的模式包括课前利用网络资料自习、课中线下思辨讨论及课后考核3个部分，目的是通过线上线下混合模式促进学生的自主学习，加强实践和沟通能力锻炼，提高授课及学习时效，同时能极大程度解决疫情时代限制频繁线下授课的困境。

改良Mini-CEX是国外医学教育中应用比较广泛且有效的临床技能评价方式[5-10]，国内有少量应用于眼科的经验[11]，内容包括医疗面谈技巧、查体技巧、人文关怀与专业素养、临床判断、心理咨询技巧、组织效能和整体临床胜任能力。为更好地提高眼科规范化培训的教学质量，我科于2018年1月起将改良Mini-CEX设为年度考核评估的主要方案，本研究引入该评分法用于翻转课堂教学效果探索的主要参考指标。

1 对象与方法

1.1 对象

按照上海交通大学医学院附属第九人民医院医学伦理委员会的要求和标准，回顾性分析上海交通大学医学院附属第九人民医院眼科在2018—2021

年所有参加结业考核的规范化培训住院医师，共计39人。1)实验组20人：2020及2021年毕业的学生，2019年9月前接受传统课堂教学，之后接受翻转课堂教学。2)对照组19人：2018及2019年毕业的学生，只接受过传统课堂教学。

1.2 方法

1.2.1 翻转课堂实施

1)课前：学员自主规划时间、地点、形式对理论知识进行相关网络平台的线上学习，包括授课音视频、ppt等资料；网络平台以常用社交软件的群、会议app等为主要支持；课程内容包括：眼科常见病与急症的诊治规范、显微手术操作基本技能及技巧、医患沟通原则与技巧等；并要求整理学习过程中遇到的困难、需要解决的问题。

2)课中：以线下集中的形式，教师对学员课前遇到的问题逐一进行答疑，鼓励讨论，对于难点、重点在课上进行重点解析；教学形式包括但不限于：Wetlab角膜缝合练习、真实病例教学查房、读片比赛、病例讨论汇报等。

3)课后：要求学员对学习内容进行回顾、梳理，提交学习体会和反馈；开展多种考核，每年1次临床综合能力考核，每半年1次其他理论知识考核；记录每位学员的出勤率。

1.2.2 教学效果评估

1.2.2.1 改良 Mini-CEX

1)评价内容：为更好地适应规范化培训中对眼科住院医师的要求，结合我科教学实践情况，将传统Mini-CEX评价内容作部分调整及增改，共设有10项内容，包括：医疗面谈技巧、专科查体技巧、人文关怀与专业素养、临床判断、心理咨询技巧、组织效能和整体临床胜任能力、角膜缝合技巧、 眼科常用辅助检查技巧、眼科检查报告判读技巧等。每项内容的分值为1~9分，分为3个等级，1~3分为不合格，4~6分为合格，7~9分为优秀。

2)应用场景：每届学员毕业前开展综合能力考核，对临床技能的综合评价采用改良Mini-CEX评分，包括病史采集、体格检查、角膜缝合、人文关怀等各方面。

3)评价师资：选择参加过院级或以上住院医师规培师资培训的医师，且为受聘主治3年以上的眼科医师作为指导和评估医师，参加过省级或国家级培训者优先。

4)评估前培训：选择具有丰富评估经验的指导医师，对所有参与评估的指导医师进行统一培训。新评估医师进行首次评估时，须与有经验的指导医师同行，接受监督和指导。

1.2.2.2 其他

1)综合理论考核：每半年1次本院住院医师规范化培训网络系统专用考题，涉及心电图诊断、放射影像诊断，及眼科理论知识；每项满分100。

2)线下课出席率：实际出席人数/应出席人数%。

3)规培毕业情况：每年毕业的合格率，即合格人数/参加考核人数%。

4)教学满意度评估：每位学员结业时须对规培教学模式的满意度评分，内容包括授课形式、课程内容及学习效率。每一类满分为10，代表满意度最高，随分数降低，满意度下降，0分为极度不满意。

1.3 统计学处理

采用SPSS 22软件对数据进行统计学分析处理，两组计量资料以均数±标准差($\bar{x}\pm s$)表示，比较采用t检验；计数资料以例数(%)表示，比较采用非参数检验。多组间比较，计量资料用单因素方差分析，计数资料用Kruskal-Wallis检验。P<0.05表示差异有统计学意义。

2 结果

2.1 一般情况

研究共纳入实验组20人，对照组19人，两组间的性别比例、学历或学制构成无差异；其中三年制入规范化培训前学历为学士，二年制为硕士或博士，且招收时均为应届毕业生(表1)。

2.2 两组考核成绩及毕业情况比较

实验组的改良Mini-CEX(P=0.011)及放射诊断(P=0.025)平均成绩显著高于对照组；两组的理论考核及心电图诊断的平均成绩差异无统计学意义；实验组的毕业合格率达到100.00%，显著高于对照组的68.42%(P=0.008)。提示翻转课堂教学方法实施后，学员的临床综合能力、放射诊断能力可获得提高，结业综合考核的实力也全面提高(表2)。

表1 两组一般情况比较

Table 1 Comparison of demographics between the 2 groups

组别	*n*	性别/[例(%)]		学制/学历/[例(%)]	
		女	男	三年制/学士	二年制/硕、博士
实验组	20	16 (80.0)	4 (20.0)	5 (26.3)	14 (73.7)
对照组	19	11 (57.9)	8 (42.1)	5 (26.3)	14 (73.7)
P		0.247		0.945	

表2 两组考核成绩及毕业合格率

Table 2 Comparison of scores and pass rate of graduation between the 2 groups

组别	*n*	改良Mini-CEX (90分)	理论考核(100分)	心电图诊断 (100分)	放射诊断(100分)	毕业合格/ [例(%)]
实验组	20	71.70 ± 9.32	69.36 ± 6.87	66.41 ± 9.67	71.79 ± 10.99	20 (100.00)
对照组	19	68.44 ± 4.58	68.65 ± 8.58	65.26 ± 8.41	67.89 ± 9.18	13 (68.42)
P		0.011	0.579	0.447	0.025	0.008

2.3 不同年份学员综合临床能力考核（改良 Mini-CEX 评分）与线下课出勤率情况

2019年9月实施翻转课堂教学法之后，2020及2021年的改良Mini-CEX平均成绩及线下课出勤率出现较显著提升，4年间的比较发现，该变化具有显著性差异(P=0.006，P=0.025；图1)。

2.4 两组满意度比较

两组学员对规范化培训的教学模式满意度评分比较显示(表3)：实验组的各方面满意度明显高于对照组，包括授课形式、课程内容及学习效率等。提示正式应用并推广翻转课堂模式将很可能收获积极反馈及效应。

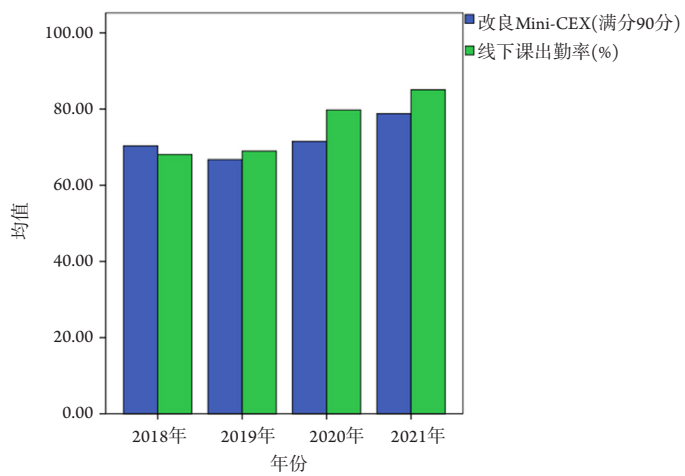


图1 不同毕业年份改良Mini-CEX评分与线下课出勤率情况

Figure 1 Comparison of revised Mini-CEX and attendance rate of off-line courses among various years

不同年份间比较有显著性差异。改良Mini-CEX平均成绩比较：P=0.006；线下课出勤率比较：P=0.0025。

There are significant differences among various years. Comparison of average scores of the revised Mini-CEX: P=0.006; comparison of attendance rate of offline courses: P=0.0025.

表3 两组对教学模式的满意度比较

Table 3 Comparison of satisfaction of the teaching pattern between the 2 groups

分组	*n*	授课形式	课程内容	学习效率
实验组	20	7.75 ± 0.85	8.25 ± 0.72	8.50 ± 0.95
对照组	19	6.84 ± 0.76	6.89 ± 0.74	6.74 ± 0.73
P		0.001	<0.001	<0.001

3 讨论

随着信息技术高速发展，依托网络平台支撑的“翻转课堂”教学模式于近年逐步引入我国教育领域。相关的医学教育研究亦见陆续报道，包括医学基础课、专业课及人文课等各方面，且分布于医护教育的多个阶段，基础医学、临床医学、见习、实习及住院医师培训等[12]，但总体上仍存在研究样本量较小、深度及广度不够的问题。其中涉及眼科住院医师规范培训阶段的内容更是乏善可陈，仅有的报道也以局限于某一病种的教学效果探索为主，更无统一认可的匹配评价体系[4,13]。本研究从综合课程及教学模式整体改进的角度，联合全面能力评估体系，探索翻转课堂在眼科住院医师规范化培训中的应用可行性。结果显示教学效果明显提高，客观缓解了教学效率、时间资源、教学资源等不匹配的矛盾，尤其适应疫情时代对聚集型授课模式限制的现状。基于本单位的经验，我们总结了“翻转课堂”应用于眼科住院医师规范化培训教学的多种优势[14-17]：1)线上课释放教师压力，同时还学生以自由。通过课前可反复回看的线上学习，充分激发和鼓励学员调动主观能动性，自由安排学习时间，并给予了充足的思考和提问时机。2)个性化匹配不同能力学员的实际需求。传统课堂的设置无法照顾学员的能力差异，同期上课的学员同时包括不同学制、年级、学历和能力基础的学员，如统一参加基础理论课，很可能对较高学历的高年资住院医师而言是冗余的课时，既打击参与课程积极性，亦不能使教学双方获得有效教学交流。而翻转课堂实施则可尽量避免这类顾此失彼的尴尬。3)线下课程内容更偏重参与和实用性。常规理论知识学习在线上课程里可由学员自主完成，而线下课则可更专注于对临床实践和思辨能力的培养，包括临床情景、病例教学、医患沟通、团队合作、手术基础操作等实操和实用性训练。而这些正是临床类教学的重中之重。4)提高线下课参与积极性和有效性。住院医师规范化培训期间的线下课程，应强调对常见疾病的理解、诊治能力掌握和良好的医患人文交流能力培养，翻转课堂实施后，线下课程的参与积极性明显提高。5)满足疫情时代的特殊需求。新冠病毒大流行以来，网络办公及教学的已然成为人们的日常，对医学教育的课程设置也提出了严峻考验，翻转课堂实施刚好满足了这些迫切的需求。6)更好地迎接虚拟时代。眼科学专业知识相对抽象，对学员想象和理解力的要求较高，通过传统书稿讲授效率低、不完整、欠深刻，故传统课堂已不能满足这些教学需求。随着人工智能、虚拟设备研究的快速发展，相关智能虚拟教学软件及设备逐步问世，可积极引入翻转课堂的自习课程，并成为眼科临床教学的良好补充。

Mini-CEX广泛应用于临床医学能力评价多年，见于多种专科临床能力培养的评估，但眼科住院医师培养方面的研究罕见[6,11]。仅有的相关研究采取较常见的Mini-CEX量表，即1995年由Norcini等[18]在传统CEX基础上开发的一种基于工作环境的评估方法。该量表的优点是强调医患沟通、临床综合判断能力的评估，但内容上更偏重传统内外科相关的系统性疾病特点[19-22]，而眼科专业要求的眼部检查、各种辅助检查、报告判读等未能纳入，尤其对眼科住院医师的操作能力要求，角膜缝合能力是不可或缺的部分。基于此，本研究将Mini-CEX作了适应性改良，增改成符合眼科住院医师全面临床能力评价的量表，初步应用结果显示，其可显著体现学员临床能力的差异，具有潜在的进一步探究和推广的价值。

本研究为翻转课堂联合改良Mini-CEX评价应用于眼科规范化培训教学方法改进的初步探索，结果提示了积极的深入研究及拓展应用前景。为

更好地设计和实施翻转课堂及其教学评估，需考虑的问题和方向包括：1)教学师资需经专业化规范化培训，从传统课堂传授模式，向引导、启发、观察、示范型互动模式扩展，以更好地适应综合临床能力、科研思维、医患交流、发现问题和解决问题能力方面的培养要求。2)亟须构建专用于眼科住院医师规范化培训的“翻转课堂”网络平台，功能包括且不限于音视频理论授课、拓展阅读、评价与反馈、虚拟形态或情景教学等。3)课程设置有待系统化及标准化，需涵盖眼科住院医师培训教学大纲要求，同时对课程开设形式作深入研究并规范化、统一化。4)改良Mini-CEX量表有待进一步行信度及效度评价、大样本多中心对照研究。5)参与该教学模式的教师及学员需及时反馈体验，以更好地改进和更新课程及评价方案，迎接时代不断提出的新挑战。

开放获取声明

本文适用于知识共享许可协议(Creative Commons)，允许第三方用户按照署名(BY)-非商业性使用(NC)-禁止演绎(ND)(CC BY-NC-ND)的方式共享，即允许第三方对本刊发表的文章进行复制、发行、展览、表演、放映、广播或通过信息网络向公众传播，但在这些过程中必须保留作者署名、仅限于非商业性目的、不得进行演绎创作。详情请访问：https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/。

参考文献

1. Lage MJ, Platt GJ, Treglia M. Inverting the classroom: a gateway to creating an inclusive learning environment[J]. J Econ Educ, 2000, 31(1): 30-43.
2. Alabiad CR, Moore KJ, Green DP, et al. The flipped classroom: an innovative approach to medical education in ophthalmology[J]. J Acad Ophthalmol, 2020, 12(2): e96-e103.
3. Lu RY, Yanovitch T, Enyedi L, et al. The flipped-classroom approach to teaching horizontal strabismus in ophthalmology residency: a multicentered randomized controlled study[J]. J AAPOS, 2021, 137(25): e1-e6.
4. 周佳, 沈玺. 翻转课堂在眼科教学中的应用思考[J]. 上海医药, 2020, 41(21): 63-66.
ZHOU Jia, SHEN Xi. The thinking of the application of flipped classroom in ophthalmology teaching[J]. Shanghai Medical & Pharmaceutical Journal, 2020, 41(21): 63-66.
5. Martinsen SSS, Espeland T, Berg EAR, et al. Examining the educational impact of the mini-CEX: a randomised controlled study[J]. BMC Medical Education, 2021, 21: 228.
6. Véliz C, Fuentes-Cimma J, Fuentes-López E, et al. Adaptation, psychometric properties, and implementation of the Mini-CEX in dental clerkship[J]. J Dent Educ, 2021, 85(3): 300-310.
7. Milner KA, Watson SM, Stewart JG, et al. Use of Mini-CEX tool to assess clinical competence in family nurse practitioner students using undergraduate students as patients and doctoral students as evaluators[J]. J Nurs Educ, 2014, 53: 719-720.
8. Rogausch A, Beyeler C, Montagne S, et al. The mini-clinical evaluation exercise during medical clerkships: are learning needs and learning goals aligned?[J]. Med Educ, 2014, 48(10): 1008-1019.
9. Kogan JR, Holmboe ES, Hauer KE. Tools for direct observation and assessment of clinical skills of medical trainees: a systematic review[J]. JAMA, 2009, 302(12): 1316-1326.
10. Kogan JR, Bellini LM, Shea JA. Feasibility, reliability, and validity of the mini-clinical evaluation exercise (mCEX) in a medicine core clerkship[J]. Acad Med, 2003, 78(10): S33-S35.
11. 马嘉, 席晓婷, 张力, 等. Mini-CEX评价眼科住院医师规范化培训中SBME教学法医患沟通培训的效果[J]. 国际眼科杂志, 2020, 20(11): 1937-1941.
MA Jia, XI Xiaoting, ZHANG Li, et al. Study on Mini-CEX evaluation for the doctor-patient communication training with SBME pedagogy in the standardized training for ophthalmology residents[J]. International Eye Science, 2020, 20(11): 1937-1941.
12. 亢东琴, 岳树锦. 翻转课堂应用于医学教育的研究现状[J]. 中国高等医学教育, 2017(6): 19-20.
KANG Dongqin, YUE Shujin. The status quo of nipped classroom in medical education[J]. China Higher Medical Education, 2017(6): 19-20.
13. 胡亚光, 乔琳, 康晓薇, 等. 翻转课堂在眼科住院医师规范化培训中的应用探索[J]. 卫生职业教育, 2018, 36(24): 138-140.
HU Yaguang, QIAO Lin, KANG Xiaowei, et al. Application of flipped classroom in standardized training of ophthalmic residents[J]. Health Vocational Education, 2018, 36(24): 138-140.
14. Han E, Klein KC. Pre-class learning methods for flipped classrooms[J]. Am J Pharm Educ, 2019, 83(1): 6922.
15. Prober CG, Heath C. Lecture halls without lectures—a proposal for

medical education[J]. N Engl J Med, 2012, 366(18): 1657-1659.
16. Shah M, Knoch D, Waxman E. The state of ophthalmology medical student education in the United States and Canada, 2012 through 2013[J]. Ophthalmology, 2014, 121(06): 1160-1163.
17. Lee AG, Golnik KC, Tso MO, et al. The international council of ophthalmology: vision for ophthalmic education in an interdependent world[J]. Am J Ophthalmol, 2012, 154(4): 620-624.e2.
18. Norcini JJ, Blank LL, Arnold GK, et al. The mini-CEX (Clinical Evaluation Exercise): a preliminary investigation[J]. Ann Inern Med, 1995, 23(10): 795-799.
19. Frenk J, Chen L, Bhutta ZA, et al. Health professionals for a new century: transforming education to strengthen health systems in an interdependent world[J]. Lancet, 2010, 376(9756): 1923-1958.
20. Lefroy J, Watling C, Teunissen PW, et al. Guidelines: the do's, don'ts and don't knows of feedback for clinical education[J]. Perspect Med Educ, 2015, 4(6): 284-299.
21. Weller JM, Jolly B, Misur M, et al. Mini-clinical evaluation exercise in anaesthesia training[J]. Br J Anaesth, 2009, 102(5): 633-641.
22. Mortaz Hejri S, Jalili M, Masoomi R, et al. The utility of mini-Clinical Evaluation Exercise in undergraduate and postgraduate medical education: A BEME review: BEME Guide No. 59[J]. Med Teach, 2020, 42(2): 125-142.

本文引用： 李一敏, 何芳邻, 马波, 陈俊嬰, 靳晓亮, 许玮, 郭文毅. 翻转课堂联合改良Mini-CEX在眼科住院医师规范化培训的应用[J]. 眼科学报, 2022, 37(6): 489-495. doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2022.06.02

Cite this article as: LI Yimin, HE Fanglin, MA Bo, CHEN Junzhao, JIN Xiaoliang, XU Wei, GUO Wenyi. Application of flipped classroom combined with revised Mini-CEX in standardized training for ophthalmology residents[J]. Yan Ke Xue Bao, 2022, 37(6): 489-495. doi: 10.3978/j.issn.1000-4432.2022.06.02