·教育评价·

翻转课堂对医学本科课程教学影响的系统评价

陈丽丽　王玥　靖雪妍　杨艳杰　武晓岩
哈尔滨医科大学公共卫生学院　150081
通信作者：杨艳杰，Email：chenll312@126.com

【摘要】 **目的**　评价翻转课堂(flipped classroom，FC)应用于医学本科生的教学效果。**方法**　在CNKI、维普、万方等数据库中，检索国内关于翻转课堂对比传统教学(lecture-based learning，LBL)应用效果的随机对照研究(randomized controlled trials，RCT)。检索时限均为建库至 2018 年 3 月。对纳入文献进行质量评价后，使用 RevMan5.3 软件进行数据分析。**结果**　共纳入 26 项随机对照研究，包括 4 249人，其中翻转课堂组 2 135 人、传统教学方法组 2 114 人。结果显示：与传统教学方法相比，翻转课堂能够提高医学生的理论成绩(WMD=7.81，95%CI=5.18~10.43，P<0.05)、实验技能成绩(WMD=4.69，95%CI=0.65~8.73，P<0.05)，差异具有统计学意义。**结论**　在医学本科教学中使用翻转课堂有助于提高教学效果。

【关键词】 翻转课堂；　医学本科生；　Meta 分析
【中图分类号】 R-05
基金项目：2017 年度黑龙江省高等教育教学改革研究项目(SJGY20170424)；黑龙江省教育科学“十三五”规划项目(GBC1317078)；黑龙江省教育科学“十三五”规划 2020 年重点课题(GJB1320182)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20191223-00373

Systematic review on the effect of flipped classroom on medical courses in undergraduate medical education

Chen Lili, Wang Yue, Jing Xueyan, Yang Yanjie, Wu Xiaoyan
College of Public Health, Harbin Medical University, Harbin 150081, China
Corresponding author: Yang Yanjie, Email: chenll312@126.com

【**Abstract**】 **Objective**　To systematically review the teaching effects of flipped classroom (FC) in undergraduate medical education in China. **Methods**　Such databases as CNKI, VIP Data, and WanFang, were electronically searched for literature of randomized controlled trials (RCTs) on FC versus lecture-based learning (LBL) applied in medical education in China up to March, 2018. The included literature were evaluated for the quality, and RevMan5.3 software was used for Meta-analysis. **Results**　A total of 26 RCTs were included in the study, including 4 249 students, of whom the FC group had 2 135 cases, while LBL group had 2 114 cases. The students in FC group got significantly higher scores than those of the students in LBL group in the theoretical scores (WMD = 7.81, 95%CI = 5.18-10.43, P < 0.05), skills tests (WMD = 4.69, 95%CI = 0.65-8.73, P < 0.05). **Conclusion**　The FC can significantly improve the teaching results in undergraduate medical education.

【**Key words**】 Flipped classroom;　Medical undergraduates;　Meta-analysis
Fund program: Higher Education and Teaching Reform Project of Heilongjiang Province in 2017 (SJGY20170424); The "13th Five-Year" Project of Heilongjiang Education Science (GBC1317078); Key Project of the "13th Five-Year" Project of Heilongjiang Education Science in 2020 (GJB1320182)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20191223-00373

自从翻转课堂(flipped classroom，FC)的概念提出以来，其利用丰富的信息化资源，让学生逐渐成为学习的主角的教学方式在医学教育中倍受关注[1-2]，也越来越多地应用于本科医学教育中[3]。研究表明

翻转课堂可以为学生自主学习提供更多的灵活性，有助于学习内容的保存，还可以促进学生的学习兴趣[4]。然而，翻转课堂的整体教学效果在医学教育中仍存在争议[5]。传统教学（lecture-based learning，LBL）是以教师为中心，以课堂讲授为主，以知识传授为宗旨的传统教学模式[6]。目前，翻转课堂与 LBL 教学在医学本科教学中应用的效果如何，是否能够有效提高学生学习成绩及满意度尚无定论。本研究旨在对翻转课堂与 LBL 教学在医学本科教学中的效果进行系统评价，以期为医学院校的本科教学改革提供参考。

1　资料与方法

1.1　纳入和排除标准

文献的纳入标准：①随机对照试验（randomized controlled trials，RCT）；②以高等院校医学本科生为研究对象；③实验组采用翻转课堂教学模式，对照组采用 LBL 教学模式，并对教学效果进行对比研究；④结局指标有包括考试成绩在内的计量资料指标且数据客观、充分。

文献的排除标准：①非随机对照试验的研究；②研究的对象为专科生、研究生；③无计量资料或数据不足；④重复报告。

1.2　文献检索策略

本研究分析通过电子检索中国知网（CNKI）、维普数据库、万方数据库自建库至 2018 年 3 月公开发表的随机对照试验。中文检索词为翻转课堂、传统教学；英文检索词为 flipped classroom、lecture-based learning。文献检索过程由两名研究人员独立完成。

1.3　文献筛选与资料提取

由两名研究者筛选文献、提取资料并交叉核对，如遇分歧则由第三位研究者协助解决。资料提取内容包括：纳入研究的基本信息、研究对象的基线特征、干预措施的具体细节、关注的结局指标和结果测量数据等。

1.4　纳入研究的偏倚风险评价

按照 Cochrane 系统评价手册 RCT 的偏倚风险评估工具评价纳入研究的偏倚风险。评价标准包括随机方法、分配隐藏、盲法、失访和退出。将文献质量由高到低依次分为 A、B、C 三级。A 级完全满足以上四项质量评价标准，发生各种偏倚的可能性最小；B级中度偏倚，为上述一项或者一项以上标准部分满足；C 级完全不满足一项或者一项以上标准，有发生偏倚的高度可能性。

1.5　统计学方法

采用 RevMan5.2 软件进行 Meta 分析。对数据进行加权均数差（WMD）及其 95%可信区间作为效应尺度。纳入研究结果间的异质性采用卡方检验进行分析（检验水准 α=0.1），同时结合 I^2 定量判断异质性的大小。根据异质性检验选取固定效应模型或随机效应模型分析。通过漏斗图分析考察有无发表偏倚。

2　结果

2.1　文献检索结果及纳入研究的基本特征

共获得 3 662 篇文献。按纳入与排除标准逐层筛选后，最终纳 26 篇文献[7-32]进行 Meta 分析。共涉及学生 4 249 人，其中翻转课堂组 2 135 人、传统教学方法组 2 114 人。参与者均为本科生，包括临床医学、麻醉学、护理学、药学等专业。授课内容涉及预防医学、基础医学、护理学等课程。所有研究采用翻转课堂作为干预的教育方法，对照组采用传统授课方式。用翻转课堂教学后获得的理论知识得分和技能得分来评价教学效果。纳入研究的基本特征见表 1。

2.2　纳入研究的方法学质量评价

所纳入的 26 项研究均为文献提到采用随机化，研究的基线均具有可比性，所有的研究都清楚地报告了结局。但由于翻转课堂教学的特殊性无法进行盲法及分配隐藏，因此，所有研究的方法学质量均评为 C 级。

2.3　Meta 分析结果

2.3.1　理论考试

共纳入 20 个研究[7-26]，在以理论成绩为考核目标的 20 篇文献中，翻转课堂组样本量 1 750 人、传统教学方法组 1 731 人。其中只有田志娟一项研究[15]在翻转课堂和对照组学生的理论考试得分上没有显著差异，而其余 19 项研究均有显著差异。对理论考试成绩进行异质性检验，观察到异质性差异有统计学意义（χ^2=1830.28，P<0.001，I^2=99%）。因此，采用随机效应模型进行分析。理论成绩的标准均数差 WMD=7.81，95%CI=5.18~10.43，P<0.05，表明翻转课堂组理论成绩高于传统教学方法组，差异有统计学意义（图1）。

按照学生专业、课程、样本量大小等可能影响异质性的因素对理论成绩进一步亚组分析。按照学生专业分成护理学、临床医学和其他三个亚组；按照所学课程分为护理学、预防医学、基础医学、其他四个亚组；按照样本量是否大于 100 分为两个亚组。结果见表 2。

表 1　纳入文献的基本特征

纳入研究	年份	专业	课程	例数		基线	盲法	结局指标
				实验组	对照组			
王庆华[14]	2016	护理学	护理研究	230	218	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
曹俊岩[11]	2017	中西医结合	中西医结合妇产科学	101	96	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
郭红艳[21]	2017	临床医学	生物化学	204	184	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
王凡[29]	2016	针灸推拿专业	耳针法	33	30	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
许建平[16]	2017	临床医学	生理学	30	36	一致	未描述	考试成绩
赵志冬[17]	2017	药学	解剖学	45	38	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
周利华[8]	2016	护理学	妇产科护理学	189	214	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
钱红[23]	2015	临床医学	内科学	61	64	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
杨淑改[13]	2016	临床医学	病理生理学	107	106	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
邓华菲[18]	2016	护理学	护理学导论	34	32	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
邓文芳[19]	2016	护理学	妇产科护理学	117	123	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
李青[12]	2017	护理学	护理学导论	53	51	一致	未描述	考试成绩
刘芳[7]	2016	护理学	基础护理学	49	46	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
张慧敏[24]	2017	护理学	护理学基础	115	114	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查 + 量表
赵红[26]	2016	护理学	初级生命支持	36	36	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
钟明利[22]	2016	护理学	内科护理学	32	30	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
尹淑英[10]	2017	护理学	预防医学	64	64	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
张扬[25]	2017	护理学	预防医学	40	40	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
郭丽琼[20]	2018	护理学	医学统计学	158	149	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
宓伟[9]	2017	预防医学	环境卫生学	30	30	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
陶巍巍[31]	2016	临床医学	预防医学	56	58	一致	未描述	考试成绩 + 量表
田志娟[15]	2015	护理学	老年护理学	32	32	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
纪海绫[28]	2016	护理学	外科护理学	120	122	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
刘行海[27]	2015	临床医学	医学机能学实验	48	48	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
李晓倩[30]	2017	麻醉学	麻醉学技能	30	30	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查
黄丽[32]	2016	临床医学	医学机能学实验	122	123	一致	未描述	考试成绩 + 问卷调查

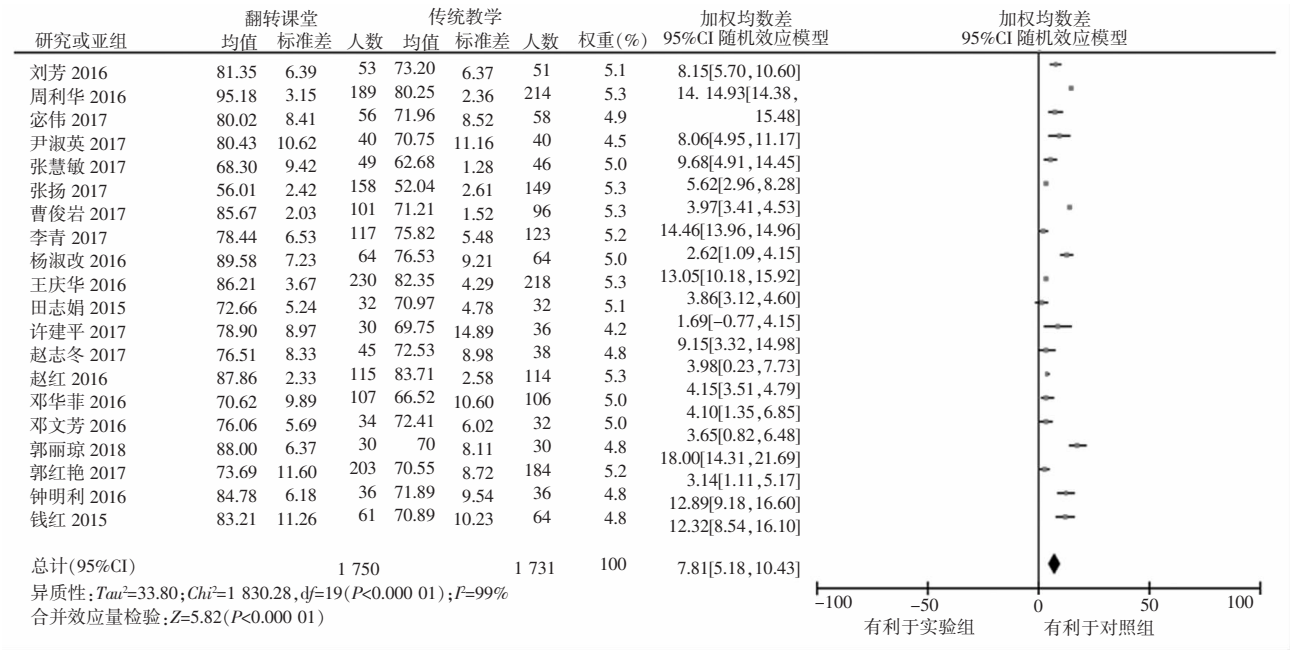


图 1　翻转课堂教学与传统教学对理论课成绩影响比较的森林图

表 2　课程成绩的亚组分析结果

亚组变量	分组标准	文献篇数	异质性检验（*P* 值）	I^2（%）	WMD（95%CI）	*P* 值
学生专业	护理学	12	< 0.001	99	6.95（3.72, 10.18）	< 0.001
	临床医学	5	0.001	82	7.03（3.64, 10.42）	< 0.001
	其他	3	< 0.001	94	12.25（5.92, 18.5）	0.001
课程	护理学	9	< 0.001	99	6.37（2.21, 10.53）	0.003
	预防医学	5	< 0.001	96	10.45（4.86, 16.04）	0.002
	基础医学	4	0.30	18	4.05（2.35, 5.74）	< 0.001
	其他	2	0.27	17	14.24（12.98, 15.51）	< 0.001
样本量	≤100	8	< 0.001	90	7.95（4.06, 11.84）	< 0.001
	> 100	12	< 0.001	99	7.70（4.33, 11.08）	< 0.001

敏感性分析：分别采用固定效应模型和随机效应模型对理论课成绩进行 Meta 分析。结果显示，各研究指标的 *P* 值在两种效应模型下均小于 0.05。提示医学本科翻转课堂理论教学效果 Meta 分析结果一致，本研究结果稳定（表 3）。

表 3　课程成绩的敏感性分析

亚组分析	研究指标	*P* 值	
		随机效应模型	固定效应模型
合并分析		< 0.001	< 0.001
学生专业	临床	< 0.001	< 0.001
	护理	< 0.001	< 0.001
	其他	0.001	< 0.001
课程	护理学	0.001	< 0.001
	预防医学	0.001	< 0.001
	基础医学	< 0.001	< 0.001
	其他	< 0.001	< 0.001
样本量	≤100	< 0.001	< 0.001
	> 100	< 0.001	< 0.001

发表偏倚：通过漏斗图分析翻转课堂教学与传统教学对理论成绩影响比较的研究发表偏倚。分析发现，漏斗图基本对称，提示存在发表偏倚的可能性较低（图 2）。

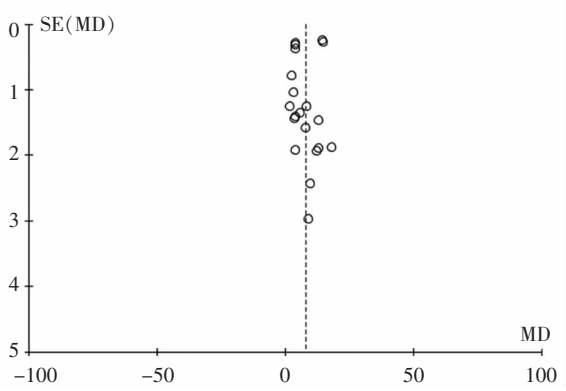


图 2　翻转课堂教学与传统教学对理论课成绩影响比较的漏斗图

2.3.2　实验技能考核

共纳入 9 个研究[24-32]，在以实验操作成绩为考核目标的 9 篇文献中，翻转课堂组 707 人。传统教学方法组 692 人。分析结果显示，翻转课堂组操作成绩高于传统教学方法组（WMD=4.69，95%CI=0.65~8.73，*P*<0.05），差异有统计学意义（图 3）。

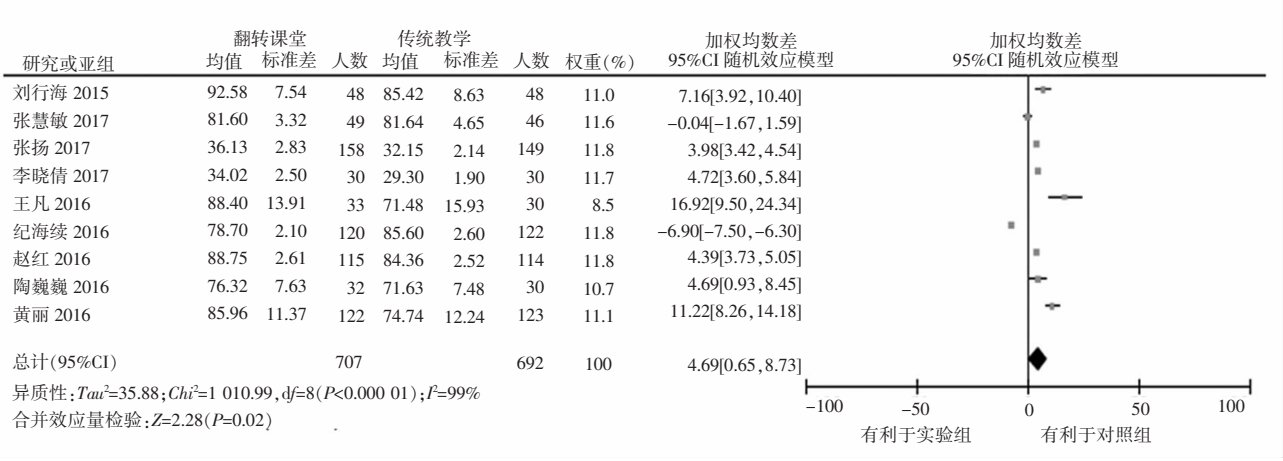


图 3　翻转课堂教学与传统教学对实验技能操作成绩影响比较的森林图

敏感性分析：排除人数大于 100 的研究[25-26,28,32]后进行敏感性分析。结果未发生改变，WMD=5.50，95%CI=2.06~8.93，P<0.05。提示医学本科翻转课堂实验技能教学效果 Meta 分析结果一致，本研究结果稳定。

发表偏倚：翻转课堂教学与传统教学对实验技能操作成绩影响比较的研究发表偏倚分析如图 4 所示。进行漏斗图分析，结果表明漏斗图图形基本对称，说明不存在发表偏倚。

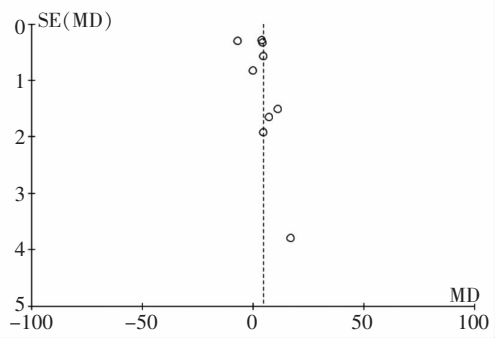


图 4　翻转课堂教学与传统教学对实验技能操作成绩影响比较的漏斗图

3　讨论

3.1　翻转课堂可有效提高学生的学习成绩

本研究分析结果显示，翻转课堂教学在医学本科生教学效果优于传统教学。分析原因可能与翻转课堂教学自身特点有关，符合医学教学的规律。医学生需要主动学习，自主查阅大量的文献资料以满足医学知识日新月异的更新速度。在互联网和手机阅读飞速发展的今天，医学生需要更新学习方式。翻转课堂能提高学生的自主学习能力，其特点是学生课前自行完成知识的学习，对具体的学习时间没有强制性的规定，只需课前完成即可。这促使学生利用碎片时间学习，能够根据自身情况、对知识的掌握程度安排和控制自己的学习时间；并且可以在互联网平台如 QQ 群或微信群将自己在学习中遇到的问题和想法同群里同学讨论，而不同于传统教学拘泥于课堂时间。通过学习、存疑、思考、讨论、掌握这个过程，学生在寻找答案过程中求知欲得到提高，获取了知识也增强了对知识的理解；还能有效调动学生的主观能动性，促使其批判性思维能力的形成。因此翻转课堂有利于学生自己安排学习时间，打破时间的限制；增加学生互动，有助于知识吸收内化；有效促进了知识掌握，提高了学习成绩。

3.2　翻转课堂有助于提高国内医学本科教学效果

本研究是针对国内医学本科翻转课堂教学的应用效果进行 Meta 分析，探寻医学本科教学应用翻转课堂的可行性。故收集的文献为中文文献，专业包括临床医学、护理学、针灸推拿专业、中西医结合专业等；教学内容包括医学机能学、麻醉技能等。通过严格纳入和排除标准、控制发表偏倚等措施，研究分析结果显示，翻转课堂教学在医学本科生教学目标的实现上与传统教学之间有统计学差异；翻转课堂教学的理论课成绩和实验技能操作成绩优于传统教学，特别是对技能操作要求较高的临床医学、护理学专业中应用效果明显；对基础医学、护理学、预防医学课程的教学效果有较好的改善作用。

3.3　本研究的局限性

本研究存在一定局限性，如无法使用盲法；大部分纳入研究的随机方法和分配隐藏不明确，可能存在选择性偏倚；纳入研究未对选择性报告结果方面明确说明，可能对结果存在影响；综合能力评价没有统一标准，涉及考试成绩、问卷、量表等方法，该考核仅能考核知识点，对于系统整合后不同学科的交叉及扩展无涉及，可能无法真实地反映存在的问题；另外鉴于问卷项目细则不一，所以本研究只针对成绩进行评价。

本研究尝试通过亚组分析、结合敏感性分析来探讨异质性的来源。分析结果表明，专业或课程性质这两种因素不是本研究异质性的直接来源。异质性可能与各学校教学条件差异、纳入学生的年级不同、考试题目难易、学时数及师生比有关。总之，由于纳入研究的质量存在一定的缺陷，可能导致结果的论证强度有限。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明　陈丽丽：提出研究思路、实施项目；陈丽丽、王玥、靖雪妍、武晓岩：收集数据、撰写论文；杨艳杰：审订论文

参考文献

[1] Young TP, Bailey CJ, Guptill M, et al. The flipped classroom: a modality for mixed asynchronous and synchronous learning in a residency program [J]. West J Emerg Med, 2014, 15(7): 938-944. DOI: 10.5811/westjem.2014.10.23515.

[2] Chen F, Lui AM, Martinelli SM. A systematic review of the effectiveness of flipped classrooms in medical education [J]. Med Educ, 2017, 51(6): 585-597. DOI: 10.1111/medu.13272.

[3] Ramnanan CJ, Pound LD. Advances in medical education and practice: student perceptions of the flipped classroom [J]. Adv Med

Educ Pract, 2017(8): 63-73. DOI: 10.2147/AMEP.S133328.

[4] Hawks SJ. The flipped classroom: now or never? [J]. Aana J, 2014, 82(4): 264-269.

[5] Whillier S, Lystad RP. No differences in grades or level of satisfaction in a flipped classroom for neuroanatomy [J]. J Chiropr Educ, 2015, 29(2): 127-133. DOI: 10.1016/j.jsr.2018.09.003.

[6] 王桂芝, 刘红, 王莹, 等. 我国 PBL 和 LBL 教学模式的外科教学效果比较的 Meta 分析[J]. 中国循证医学杂志, 2013, 13(11): 1313-1317. DOI: 10.7507/1672-2531.20130226.

[7] 刘芳. 基于微课的翻转课堂教学模式在护理学导论教学中的应用[J]. 护理研究, 2016, 30(27): 3406-3408. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2016.27.029.

[8] 周利华, 陈滢, 刘安诺. 基于翻转课堂教学模式实施助产兴趣小组的效果评价[J]. 中国高等医学教育, 2016(10): 66. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2016.10.034.

[9] 宓伟, 董兆举, 练武, 等. 基于 PBL 的翻转课堂模式在预防医学教学中的应用[J]. 中国卫生事业管理, 2017, 34(8): 615-618.

[10] 尹淑英, 李鹏飞, 刘卫东. 翻转课堂在预防医学教学中的应用研究[J]. 中国高等医学教育, 2017(11): 126-127. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2017.11.064.

[11] 曹俊岩, 姚雅丽, 张丽, 等.《中西医结合妇产科学》翻转课堂的教学改革初探[J]. 内蒙古中医药, 2017, 36(3): 165. DOI: 10.3969/j.issn.1006-0979.2017.03.143.

[12] 李青, 王艳娜, 李秀英, 等. 翻转课堂在妇产科护理学中的应用[J]. 卫生职业教育, 2017, 35(16): 121-123.

[13] 杨淑改. 翻转课堂教学模式在预防医学教学中的应用效果评价[J]. 中国医学教育技术, 2016, 30(5): 577-580.

[14] 王庆华, 梁良, 栾树荣, 等. 翻转课堂教学模式在《护理研究》课程教学中的应用效果及评价[J]. 滨州医学院学报, 2016, 39(6): 460-463. DOI: 10.3969/j.issn.1001-9510.2016.06.019.

[15] 田志娟, 金瑞华, 刘春凤. 翻转课堂在老年护理学教学中的应用研究[J]. 中华护理教育, 2015, 12(5): 333-335. DOI: 10.3761/j.issn.1672-9234.2015.05.003.

[16] 许建平, 向阳, 文志斌, 等. 医学生理学翻转课堂教学效果分析[J]. 基础医学教育, 2017, 19(1): 20-23. DOI: 10.13754/j.issn2095-1450.2017.01.07.

[17] 赵志冬, 程昊, 韩飞. “翻转课堂”模式在解剖学教学中的应用研究[J]. 西北医学教育, 2017, 25(1): 113-116. DOI: 10.13555/j.cnki.c.m.e.2017.01.035.

[18] 邓华菲, 马莹煊, 周琴, 等. 基于翻转课堂教学模式的病理生理学教学改革与实践[J]. 中国高等医学教育, 2016(10): 67-68. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2016.10.035.

[19] 邓文芳. 基于建构主义理论的翻转课堂教学模式在《护理学导论》教学中的应用研究[J]. 中国实用护理杂志, 2016, 32(18): 1429-1433. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1672-7088.2016.18.018.

[20] 郭丽琼, 孙增容, 汤乃军. 翻转课堂与 PBL 相结合在环境卫生学教学中运用的探讨[J]. 继续医学教育, 2018(1): 30-32. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2018.01.015.

[21] 郭红艳, 高涵, 衣同辉, 等. 在生物化学教学中实施翻转课堂的探讨与实践[J]. 中国高等医学教育, 2017(4): 72-73. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2017.04.036.

[22] 钟明利, 蒋德玉, 魏其梅, 等. 翻转课堂在初级生命支持教学中的应用效果研究[J]. 中华护理教育, 2016, 13(4): 273-276. DOI: 10.3761/j.issn.1672-9234.2016.04.008.

[23] 钱红, 黄民江, 刘理静. 探究式翻转课堂教学模式在内科学教学中的实施与效果分析[J]. 中国现代医生, 2015(16): 118-120.

[24] 张慧敏, 吴小婉, 邵珍珍. 基于微课的翻转课堂模式在基础护理教学中的应用[J]. 护理实践与研究, 2017, 14(2): 127-129. DOI: 10.3969/j.issn.1672-9676.2017.02.056.

[25] 张杨, 陈长生. 翻转课堂联合案例模式在护理本科生医学统计学教学中的应用研究[J]. 护理管理杂志, 2017, 17(7): 488-489. DOI: 10.3969/j.issn.1671-315X.2017.07.011.

[26] 赵红, 姚平波, 刘玉环, 等. 基于微课的翻转课堂教学模式在护理学基础教学中的应用[J]. 蛇志, 2016, 28(1): 108-109. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5639.2016.01.057.

[27] 刘行海, 买文丽, 刘红, 等. 翻转课堂教学模式在医学机能学实验教学中的应用[J]. 四川生理科学杂志, 2015, 37(1): 45-46.

[28] 纪海续, 梁昂, 张海燕. 基于微课的翻转课堂教学模式在外科护理学实践教学中的应用[J]. 现代职业教育, 2016(14): 152. DOI: 10.3969/j.issn.2096-0603.2016.14.251.

[29] 王凡, 崩乐, 章婷婷, 等. 翻转课堂在“耳针法”教学中的应用研究[J]. 中华医学教育探索杂志, 2016, 15(2): 168-171. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2016.02.015.

[30] 李晓倩, 张再莉. 翻转课堂联合微课在麻醉技能教学中的应用效果分析[J]. 中国继续医学教育, 2017, 9(8): 39-41. DOI: 10.3969/j.issn.1674-9308.2017.08.020.

[31] 陶巍巍, 刘永宁, 丁淑贞, 等. 应用微课的翻转课堂教学改善护理专业学生医学教育环境和学业情绪的实践[J]. 中国护理管理, 2016, 16(9): 1221-1225. DOI: 10.3969/j.issn.1672-1756.2016.09.016.

[32] 黄丽, 葛荣靖, 倪虹, 等. “翻转课堂”在医学机能实验学教学中的应用与评价[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2016, 37(33): 4209-4210. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1256.2016.33.046.

（收稿日期：2019-12-23）

（本文编辑：唐宗顺）