

# 混合式教学在我国临床医学专业教学中应用效果的系统评价和Meta分析



黄 笛<sup>1, 2, 3</sup>, 曾宪涛<sup>1, 2, 3</sup>, 王 宇<sup>1, 2, 3</sup>, 王云云<sup>1, 2, 3</sup>, 阎思宇<sup>1, 2, 3</sup>, 沈 可<sup>4</sup>, 靳英辉<sup>1, 2, 3</sup>

1. 武汉大学第二临床学院循证医学与临床流行病学教研室 (武汉 430071)

2. 武汉大学中南医院循证与转化医学中心 (武汉 430071)

3. 武汉大学循证与转化医学中心 (武汉 430071)

4. 武汉大学医学部学科建设与科研管理处 (武汉 430071)

**【摘要】目的** 采用 Meta 分析方法探讨混合式教学在我国临床医学专业教学中的应用效果, 为培养临床医学人才、提高医学教育质量提供参考。**方法** 在 PubMed、中国知网 (CNKI)、万方 (WanFang Data) 和中国生物医学文献数据库 (SinoMed) 中检索有关临床医学专业混合式教学的文献, 由两位研究者独立进行文献筛选、资料提取及质量评价, 采用 Stata12.0 软件进行 Meta 分析。通过亚组分析探讨异质性来源、敏感性分析探讨单个研究对合并效应量的影响。**结果** 共纳入 66 篇文献, 纳入研究间的异质性较大, 基于随机效应模型的 Meta 分析结果显示, 在理论知识 [SMD=1.73, 95%CI (1.32, 2.15),  $P < 0.05$ ]、实践/操作技能 [SMD=1.28, 95%CI (0.81, 1.75),  $P < 0.05$ ]、满意度 [RR=1.35, 95%CI (1.23, 1.49),  $P < 0.05$ ] 方面, 混合式教学均优于传统教学; 未发现不同学历层次学生在理论知识、实践/操作技能方面存在差异; 本科学生在理论知识 [SMD=1.79, 95%CI (1.27, 2.31),  $P < 0.001$ ]、实践/操作技能 [SMD=1.62, 95%CI (1.12, 2.13),  $P < 0.001$ ] 方面, 混合式教学均优于传统教学; 专科学生在理论知识 [SMD=1.28, 95%CI (0.60, 1.96),  $P < 0.001$ ] 方面, 混合式教学优于传统教学, 而实践/操作技能 [SMD=-0.11, 95%CI (-2.48, 2.26),  $P=0.929$ ] 方面差异无统计学意义。**结论** 相较于传统教学, 混合式教学对提高我国临床医学专业学生理论知识和实践/操作技能效果更佳, 且满意度更高, 提示可以充分发挥混合式教学的优势, 助力医学教育改革及临床医学人才的培养。

**【关键词】** 混合式教学; 传统教学; 临床医学; 理论知识; Meta 分析

## Effectiveness of blended learning in clinical medicine teaching in China: a systematic review and Meta-analysis

Di HUANG<sup>1,2,3</sup>, Xian-Tao ZENG<sup>1,2,3</sup>, Yu WANG<sup>1,2,3</sup>, Yun-Yun WANG<sup>1,2,3</sup>, Si-Yu YAN<sup>1,2,3</sup>,  
Ke SHEN<sup>4</sup>, Ying-Hui JIN<sup>1,2,3</sup>

1. Department of Evidence-Based Medicine and Clinical Epidemiology, Second School of Clinical Medicine, Wuhan University, Wuhan 430071, China

2. Center for Evidence-Based and Translational Medicine, Zhongnan Hospital of Wuhan University, Wuhan 430071, China

DOI: 10.12173/j.issn.1004-5511.202203019

基金项目: 2020 年度武汉大学医学部教学研究项目 (2020063); 湖北省教育科学规划 2021 年度重点课题 (2021GA001); 2021 年武汉大学本科教育质量建设综合改革项目

通信作者: 沈可, Email: 199872474@qq.com

靳英辉, 博士, 副教授, 硕士研究生导师, Email: jinyinghui0301@163.com

3. Center for Evidence-Based and Translational Medicine, Wuhan University, Wuhan 430071, China

4. The Administration Office of Disciplinary Construction and Scientific Research, Wuhan University School of Medicine, Wuhan 430071, China

Corresponding author: Ke SHEN, Email: 199872474@qq.com; Ying-Hui JIN, Email: jinyinghui0301@163.com

**【Abstract】Objective** To explore the effectiveness of blended learning in clinical medicine teaching in China using Meta-analysis, so as to provide a reference for cultivating clinical medical talents and improving the quality of medical education. **Methods** PubMed, CNKI, WanFang Data, and SinoMed databases were searched for studies investigating blended learning in clinical medicine teaching. Literature screening, data extraction and quality assessment were independently conducted by two researchers. Meta-analysis was performed using Stata12.0 software. Heterogeneity was evaluated by subgroup analyses, and sensitivity analysis was performed to detect the influence of any single study on the overall prevalence estimates. **Results** A total of 66 studies were included with significant between-study heterogeneity. The results of a Meta-analysis based on a random-effects model showed that blended learning had a significantly better positive effect size on theoretical knowledge [SMD=1.73, 95%CI(1.32, 2.15),  $P<0.05$ ], practical/operational skills [SMD=1.28, 95%CI(0.81, 1.75),  $P<0.05$ ] and satisfaction rating [RR=1.35, 95%CI(1.23, 1.49),  $P<0.05$ ] than traditional learning. There was no significant difference found in theoretical knowledge and practical/operational skills among students with different educational levels. Blended learning showed significantly better outcomes for both theoretical knowledge [SMD=1.79, 95%CI(1.27, 2.31),  $P<0.001$ ], and practical/operational skills [SMD=1.62, 95%CI(1.12, 2.13),  $P<0.001$ ] among undergraduate students. Blended learning was found to have a positive effect on theoretical knowledge [SMD=1.28, 95%CI(0.60, 1.96),  $P<0.001$ ] compared with traditional learning in junior college students, however, this effect was not observed in their practical/operational skills. **Conclusion** Compared with traditional learning, blended learning was shown to have a better effect on theoretical knowledge and practical/operational skills, and higher satisfaction ranking among clinical medical students in China, suggesting that more attention should be given to the advantages of blended learning and this could help the reform of medical education and the cultivation of clinical medical talents.

**【Keywords】** Blended learning; Traditional learning; Clinical medicine; Theoretical knowledge; Meta-analysis

医学教育与临床医学人才培养在我国卫生与健康事业发展中占据重要地位。2014 年，教育部等六部门印发《关于医教协同深化临床医学人才培养改革的意见》提出医教协同、深化改革，全面提高临床医学人才培养质量<sup>[1]</sup>。此后，《国务院办公厅关于深化医教协同进一步推进医学教育改革与发展的意见》<sup>[2]</sup>《国务院办公厅关于加快医学教育创新发展的指导意见》<sup>[3]</sup>等文件相继出台，指出要进一步推进医学教育改革与发展，加强卫生健康人才队伍建设。在“互联网+”

背景下，混合式教学（blended learning）<sup>[4]</sup>作为一种融合了传统课堂教学与网络在线学习优势的新型教学模式，将其融入临床医学教学中，有助于提高临床医学生的理论知识水平和实践操作能力，对于加强临床医学人才培养、提高医学教育质量可以起到一定的推动作用。本研究通过 Meta 分析方法全面了解我国临床医学教学中混合式教学的应用情况和效果，以期培养高水平的临床医学人才、提升我国医学教育质量提供一些参考。

## 1 资料与方法

### 1.1 纳入与排除标准

纳入标准：①研究类型为随机对照研究或非随机化研究。由于实践及伦理等原因，非随机化研究常被应用于医学教育领域，故本研究纳入病例对照研究、队列研究、自身前后对照、历史对照等非随机化研究类型。②研究对象：中国临床医学专业学生。③干预措施：干预组采用线上线下混合式教学模式，包括基于各种网络平台或资源，并结合线下教学；对照组为传统课堂教学模式。④结局指标包括学生理论知识、实践/操作技能情况，以及对混合式或传统教学模式的满意度。

排除标准：非中、英文文献；综述、述评、会议交流或摘要等未提供详细数据的文献；未明确说明混合式教学及其内容的文献；未报告相应数据或数据明显异常而未联系上作者的文献；数据重复发表的文献。

### 1.2 文献检索策略

在 PubMed、中国知网 (CNKI)、万方 (WanFang Data) 和中国生物医学文献数据库 (SinoMed) 中检索与临床医学专业混合式教学有关的文献，检索时间截止至 2022 年 2 月。中文检索词包括：临床医学、混合式教学、翻转课堂、传统教学、面对面教学、课堂教学；英文检索词包括：“medicine”、“clinical medicine”、“blended learning”、“hybrid learning”、“flipped learning”、“traditional learning”、“face-to-face learning”、“lecture learning”、“classroom learning”。以 PubMed 为例，具体检索策略见框 1。

```
#1 "blended learning" OR "hybrid learning" OR
"flipped learning"
#2 "traditional learning" OR "face-to-face learning"
OR "lecture learning" OR "classroom learning"
#3 "medicine" OR "clinical medicine"
#4 #1 AND #2 AND #3
```

框 1 PubMed 数据库检索策略

Box 1. Search strategy in PubMed

### 1.3 文献筛选与资料提取

由两位研究者独立进行文献筛选与资料提

取，出现分歧时与第三位研究者讨论解决。根据纳入、排除标准进行文献筛选，首先阅读文献题目和摘要进行初筛，排除重复与无关文献，然后阅读全文进行复筛，最终确定能够纳入系统评价的合格文献。根据提前设计好的资料提取表格进行资料提取，提取内容包括：纳入研究的基本信息（题目、作者、发表年份、调查地区、研究设计类型、样本量）、研究对象特征（年龄、性别）、干预措施（包括混合式教学的形式和具体内容）、结局指标（理论知识、实践/操作技能情况及满意度）等。

### 1.4 纳入文献的偏倚风险评价

采用非随机化干预性研究评价工具 ROBINS-I 评价纳入研究的偏倚风险。此评价工具从混杂偏倚、选择受试者偏倚、干预分类偏倚、意向干预偏离偏倚、丢失数据偏倚、结局测量偏倚、选择性报告偏倚 7 个领域，以及相应的 33 个标志性问题对纳入研究的偏倚风险进行评价。根据评价情况对这 7 个领域的 33 个标志性问题分别作出“是”、“可能是”、“否”、“可能否”、“无信息”的回答。最后根据各领域的偏倚风险程度，判断研究的整体偏倚风险，包括低偏倚风险、中度偏倚风险、高偏倚风险、极高偏倚风险、无信息 5 个级别<sup>[5]</sup>。

### 1.5 统计学分析

使用 Stata12.0 软件进行 Meta 分析。连续型变量以标准化均数差 (standard mean difference, SMD)、二分类变量以相对危险度 (relative risk, RR) 作为效应量，并计算效应值及其 95% 的可信区间 (95% confidence interval, 95%CI)。采用卡方检验、并结合  $I^2$  值判断纳入研究间的异质性，当研究间同质性较好时 ( $I^2 < 50\%$ ,  $P > 0.01$ ) 时，选择固定效应模型，反之则选择随机效应模型进行 Meta 合并。采用亚组分析探索异质性来源及不同亚组间的差异。采用敏感性分析探讨单个研究对合并效应量的影响。通过漏斗图及 Egger's 检验判断发表偏倚。

## 2 结果

### 2.1 文献筛选流程与结果

初检获得 318 篇有关临床医学专业混合式教学的文献，经过逐层筛选后最终纳入 66 篇。文献筛选流程与结果如图 1 所示。

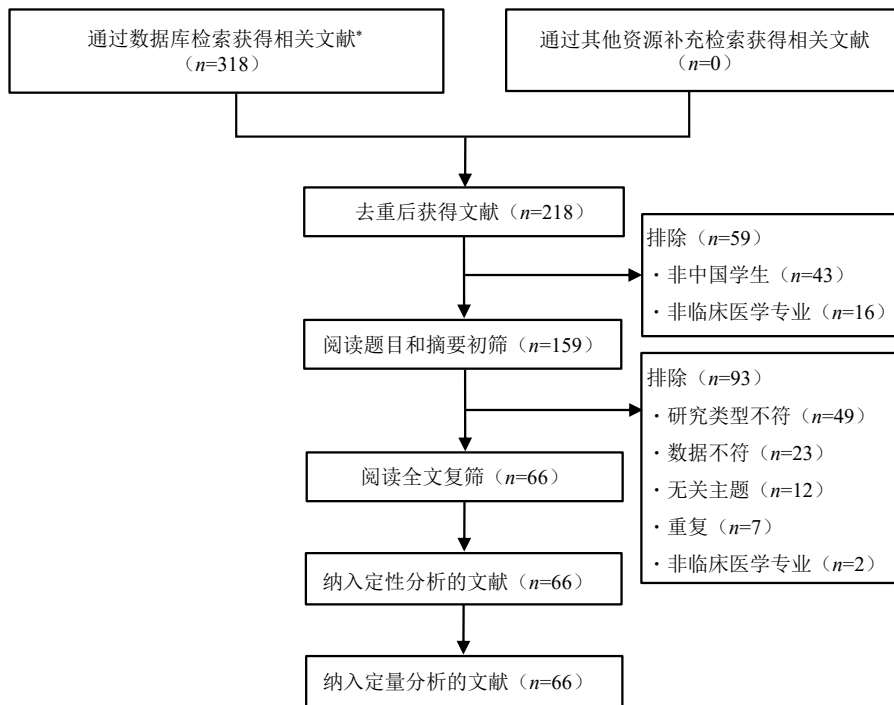


图1 文献筛选流程与结果

Figure 1. Flow chart of literature screening

注: \*检索的数据库及检出文献数具体为知网 ( $n=65$ ), 万方 ( $n=129$ ), SinoMed ( $n=77$ ), PubMed ( $n=47$ )

## 2.2 纳入研究的基本信息及偏倚风险评价结果

纳入的 66 篇研究中, 发表时间为 2015—2022 年, 调查地区覆盖我国东、中、西部, 纳入人群总数为 13 461 例。干预组均采用了基于线上线下的混合式教学法, 但依托的网络平台或资源及实施方法不完全相同, 对照组均采用传统课堂教学, 部分研究融合了基于问题或案例的教学法。结局指标方面, 57 篇研究报告了理论知识、20 篇研究报告了实践/操作技能、19 篇报告了对教学方法的满意度。采用非随机化干预性研究评价工具 ROBINS-I 对纳入的 66 篇研究的偏倚风险进行评价, 发现大多数研究的偏倚风险为极高或高。纳入研究的基本信息及偏倚风险评价结果见表 1。

## 2.3 Meta分析结果

### 2.3.1 理论知识

共纳入 57 项研究, 基于随机效应模型的 Meta 分析结果显示, 混合式教学组的理论知识优于传统教学组 [ $SMD=1.73$ ,  $95\%CI(1.32, 2.15)$ ,  $P < 0.05$ ], 差异具有统计学意义 (图 2)。

### 2.3.2 实践/操作技能

共纳入 20 项研究, 基于随机效应模型的

Meta 分析结果显示, 混合式教学组的实践/操作技能优于传统教学组 [ $SMD=1.28$ ,  $95\%CI(0.81, 1.75)$ ,  $P < 0.05$ ], 差异具有统计学意义 (图 3)。

### 2.3.3 满意度

共纳入 19 项研究, 基于随机效应模型的 Meta 分析结果显示, 临床医学专业学生对混合式教学模式的满意度优于传统教学 [ $RR=1.35$ ,  $95\%CI(1.23, 1.49)$ ,  $P < 0.05$ ], 差异具有统计学意义 (图 4)。

## 2.4 亚组分析结果

纳入研究的临床医学专业学生中无研究生, 根据不同学历层次 (本科、专科) 将纳入的临床医学专业学生分为不同亚组, 54 项研究报告了不同学历层次临床医学专业学生的理论知识情况, 17 项研究报告了实践/操作技能情况。Meta 分析结果显示, 尚不能认为不同学历层次临床医学生的理论知识、实践/操作技能存在差异; 在理论知识方面, 本、专科生混合式教学效果均优于传统教学; 在实践/操作技能方面, 本科生混合式教学效果优于传统教学, 而专科生差异无统计学意义; 异质性检验结果发现不同亚组的研究间仍存在较大的异质性 ( $I^2 > 95\%$ ), 说明不同学历层次这一因素无法解释异质性来源 (表 2)。

表1 纳入研究的基本信息与质量评价结果

Table 1. Characteristics of included studies and results of quality evaluation

纳入研究	调查地区	例数	学历层次	干预措施		结局指标	偏倚风险
				混合式教学组	传统教学组		
李成祥2022 <sup>[6]</sup>	陕西西安	202	本科	理论课(雨课堂)+实践课	常规教学(理论课+实践课)	①②③	极高
李晓飞2022 <sup>[7]</sup>	辽宁锦州	60	本科	SPOC+雨课堂	传统授课模式(课上授课+线上答疑)	①	极高
郑丽莉2022 <sup>[8]</sup>	山东济南	100	本科	“对分课堂+混合式”教学	传统课堂讲授教学	①③	高
董晓霞2021 <sup>[9]</sup>	湖北十堰	130	本科	基于雨课堂的案例讨论式教学模式	传统的案例教学模式	①③	极高
顿爱社2021 <sup>[10]</sup>	山东泰安	50	本科	整合—混合式教学	传统教学	①	高
樊志刚2021 <sup>[11]</sup>	河南郑州	180	专科	基于蓝墨云的混合式教学	传统课堂讲授式教学	①	极高
符雪涛2021 <sup>[12]</sup>	江苏扬州	293	本科	MOOC教学+PBL教学+CBL教学+QQ群/腾讯会议	面对面的课堂教学	①②	高
郝靓2021 <sup>[13]</sup>	辽宁沈阳	240	NI	基于Blackboard网络教学平台的混合式教学	传统教学	①	极高
姜丁文2021 <sup>[14]</sup>	辽宁锦州	61	本科	基于智慧树平台的混合式教学	常规的以课堂讲授为主	①②	高
李娴2021 <sup>[15]</sup>	浙江杭州	128	本科	采用基于MOOC的翻转课堂+BOPPPS混合式教学	传统的教学授课	①②	极高
李莹2021 <sup>[16]</sup>	黑龙江牡丹江	254	本科	基于高校网络教学平台的混合式教学	教师讲授为主的传授教学	①③	极高
李咏梅2021 <sup>[17]</sup>	吉林吉林	149	本科	MOOC与翻转课堂混合式教学模式	传统讲授模式	①	极高
李芝2021 <sup>[18]</sup>	江苏南京	70	本科	翻转课堂联合案例教学		①③	极高
廖亚平2021 <sup>[19]</sup>	安徽蚌埠	351	本科	线上线下混合式教学	传统课堂讲授法	①	极高
刘新宇2021 <sup>[20]</sup>	辽宁锦州	60	本科	线上和线下教学,以智慧树教学支持系统为主要平台、雨课堂及微课为辅助平台	传统教学课堂讲授	①③	极高
罗羽慧2021 <sup>[21]</sup>	重庆	60	本科	基于移动学习的混合式教学	传统教学	③	极高
莫雄革2021 <sup>[22]</sup>	广西百色	80	本科	基于SPOC的混合式教学	传统教学	②	极高
彭丽花2021 <sup>[23]</sup>	湖南永州	381	专科	SPOC混合式教学	传统的以讲授为主的教学	①	高
秦从军2021 <sup>[24]</sup>	四川雅安	631	专科	线上线下混合式教学	传统教学	①	极高
沙素梅2021 <sup>[25]</sup>	陕西西安	96	本科	基于雨课堂的混合式教学	传统教学	①	极高
宋词2021 <sup>[26]</sup>	江苏南京	568	本科	以传统课堂教学为主,辅助以基于MOOC平台的线上开放课程	教师课堂教学	①	高
孙维佳2021 <sup>[27]</sup>	黑龙江齐齐哈尔	393	本科	微课混合式教学	传统教学	①②③	极高
汪秀衡2021 <sup>[28]</sup>	湖南衡阳	90	NI	基于雨课堂的混合教学	传统教学	①②	高
王慈2021 <sup>[29]</sup>	辽宁沈阳	66	本科	基于雨课堂的翻转课堂教学模式	无课前预习的传统教学模式	①	高

续表 1

纳入研究	调查地区	例数	学历层次	干预措施		结局指标	偏倚风险
				混合式教学组	传统教学组		
王洪宾2021 <sup>[30]</sup>	山东泰安	102	本科	基于超星泛雅平台+QQ平台的混合式教学	传统教学	①	极高
王静2021 <sup>[31]</sup>	河南南阳	60	专科	基于微视频资源的线上线下混合式教学	传统的讲授示范模式授课	②	高
王有琼2021 <sup>[32]</sup>	广西南宁	105	本科	课前线上学习+课中线下教学+线上课后作业	传统授课教学	①	极高
危智盛2021 <sup>[33]</sup>	广西南宁	24	NI	翻转课堂混合式教学	传统授课	②③	极高
杨雪婷2021 <sup>[34]</sup>	黑龙江齐齐哈尔	104	本科	基于微课的翻转课堂教学	传统教学	①	极高
叶群丽2021 <sup>[35]</sup>	四川雅安	79	专科	基于学习通的O2O混合式教学	传统教学	①	极高
尹金鹏2021 <sup>[36]</sup>	河南南阳	160	专科	线上线下混合式教学	传统教学	③	极高
张海运2021 <sup>[37]</sup>	吉林吉林	120	本科	线上线下混合式教学	传统教学	①②	高
赵德福2021 <sup>[38]</sup>	辽宁锦州	96	本科	混合式教学	传统教学	①②	高
周华2021 <sup>[39]</sup>	安徽合肥	96	专科	线上线下混合式教学(虚拟实验联合翻转课堂)	传统教学	①	高
朱紫叶2021 <sup>[40]</sup>	河南商丘	355	专科	基于智慧树网络教学平台的混合式教学	传统教学	①②	极高
陈芳芳2020 <sup>[41]</sup>	湖北武汉	103	本科	基于微课的混合式教学结合形成性评价	传统教学	②③	高
程香普2020 <sup>[42]</sup>	北京	189	本科	微课混合教学	传统教学	①	极高
范红艳2020 <sup>[43]</sup>	吉林吉林	214	本科	混合式教学(线上自学+线下翻转课堂)	传统教学	①	极高
郭恒2020 <sup>[44]</sup>	新疆石河子	617	本科	网络学习平台自主学习+线下课堂教学	传统课堂讲授	①	极高
景玉宏2020 <sup>[45]</sup>	甘肃兰州	311	本科	线上线下混合式教学	传统教学	①	高
李世杰2020 <sup>[46]</sup>	辽宁沈阳	102	本科	基于雨课堂的混合式教学	传统讲授式教学	①②③	极高
李艳2020 <sup>[47]</sup>	新疆乌鲁木齐	210	本科	雨课堂结合传统多媒体讲授的混合式教学	传统多媒体教学	①	极高
马荣辉2020 <sup>[48]</sup>	新疆乌鲁木齐	98	本科	课前微信平台线上自学预习+课中翻转课堂线下教学+课后微信平台交流复习巩固	用传统多媒体课件课堂教学	①	极高
苗燕平2020 <sup>[49]</sup>	内蒙古呼和浩特	40	NI	基于微信平台联合PBL教学	传统教学法结合PBL	①②	高
王海燕2020 <sup>[50]</sup>	山东济南	721	本科	线上线下课堂混合式教学	传统教学	③	高
王小龙2020 <sup>[51]</sup>	黑龙江齐齐哈尔	1 455	本科	基于MOOC的混合式教学	传统教学	①	极高

续表 1

纳入研究	调查地区	例数	学历层次	干预措施		结局指标	偏倚风险
				混合式教学组	传统教学组		
王兴红2020 <sup>[52]</sup>	河南漯河	401	专科	基于精品在线开放课的混合式教学	传统教学	①	极高
王岩松2020 <sup>[53]</sup>	辽宁锦州	124	本科	基于智慧树的混合式教学	传统课堂教学	①③	极高
王莹2020 <sup>[54]</sup>	陕西西安	90	本科	雨课堂混合式教学	传统教学	①②	高
邢朝云2020 <sup>[55]</sup>	山东济南	110	专科	依托学习通平台实施混合式教学	传统教学	①③	极高
张磊2020 <sup>[56]</sup>	江苏淮安	100	本科	线上线下混合式教学	传统多媒体教学	①③	极高
Chen J2019 <sup>[57]</sup>	广西桂林	341	本科	混合式教学（线上平台+混合式课堂）	传统教学	①	极高
韩硕2019 <sup>[58]</sup>	辽宁沈阳	116	本科	基于微信的混合式教学	传统的课堂理论教学	①②	高
龚洁2019 <sup>[59]</sup>	湖北武汉	207	本科	基于微信平台的翻转课堂	传统教学（理论课+实验分组授课）	①	高
刘理静2019 <sup>[60]</sup>	湖南怀化	232	本科	基于物理诊断网络考评系统的混合式教学	传统教学	①③	高
刘鲁英2019 <sup>[61]</sup>	山东烟台	230	本科	对分课堂+混合式教学+翻转课堂	传统教学	①	极高
任丽2019 <sup>[62]</sup>	安徽蚌埠	120	本科	基于 MOOC 的 CBL 混合教学	传统教学	①②	极高
谢小波2019 <sup>[63]</sup>	广东广州	84	本科	混合式教学	传统教学	①②	极高
赵晋2019 <sup>[64]</sup>	陕西商洛	163	专科	基于蓝墨云班课的混合式教学	传统教学	①	极高
陈文2018 <sup>[65]</sup>	山东菏泽	157	专科	基于移动终端学习通+SPOC 模式的混合式教学	传统教学	①	极高
盛少琴2018 <sup>[66]</sup>	浙江杭州	205	本科	基于妇产科学在线精品课程的混合式教学	传统教学	①	极高
王余广2018 <sup>[67]</sup>	黑龙江齐齐哈尔	100	本科	微信平台下“微助教”的混合式教学	传统教学	①③	高
郝靓2017 <sup>[68]</sup>	辽宁沈阳	156	本科	混合式教学（以问题为基础的学习、微课等教学方式与手段融于实验课程中）	传统教学	①	极高
薛庆节2017 <sup>[69]</sup>	山东济宁	96	本科	传统教学+翻转课堂+PBL 教学	传统教学（理论+实验）	①②	极高
沈毅2015 <sup>[70]</sup>	江苏南通	200	本科	混合式学习	传统授课	③	高
许鑫2015 <sup>[71]</sup>	河北唐山	175	本科	课堂教学与网络教学混合模式	单纯课堂教学模式	③	极高

注：①理论知识；②实践/操作技能；③满意度；NI：无信息（no information）；SPOC：小规模限制性在线课程（small private online course）；MOOC：大型开放式网络课程（massive open online courses）；PBL：基于问题的教学（problem-based learning）；CBL：基于案例的教学（case-based learning）；BOPPPS：由导言（bridge-in）、学习目标（objective）、前测（pre-assessment）、参与式学习（participatory learning）、后测（post-assessment）和总结（summary）6个环节组成的教学模式；O2O：线上到线下（online to offline）

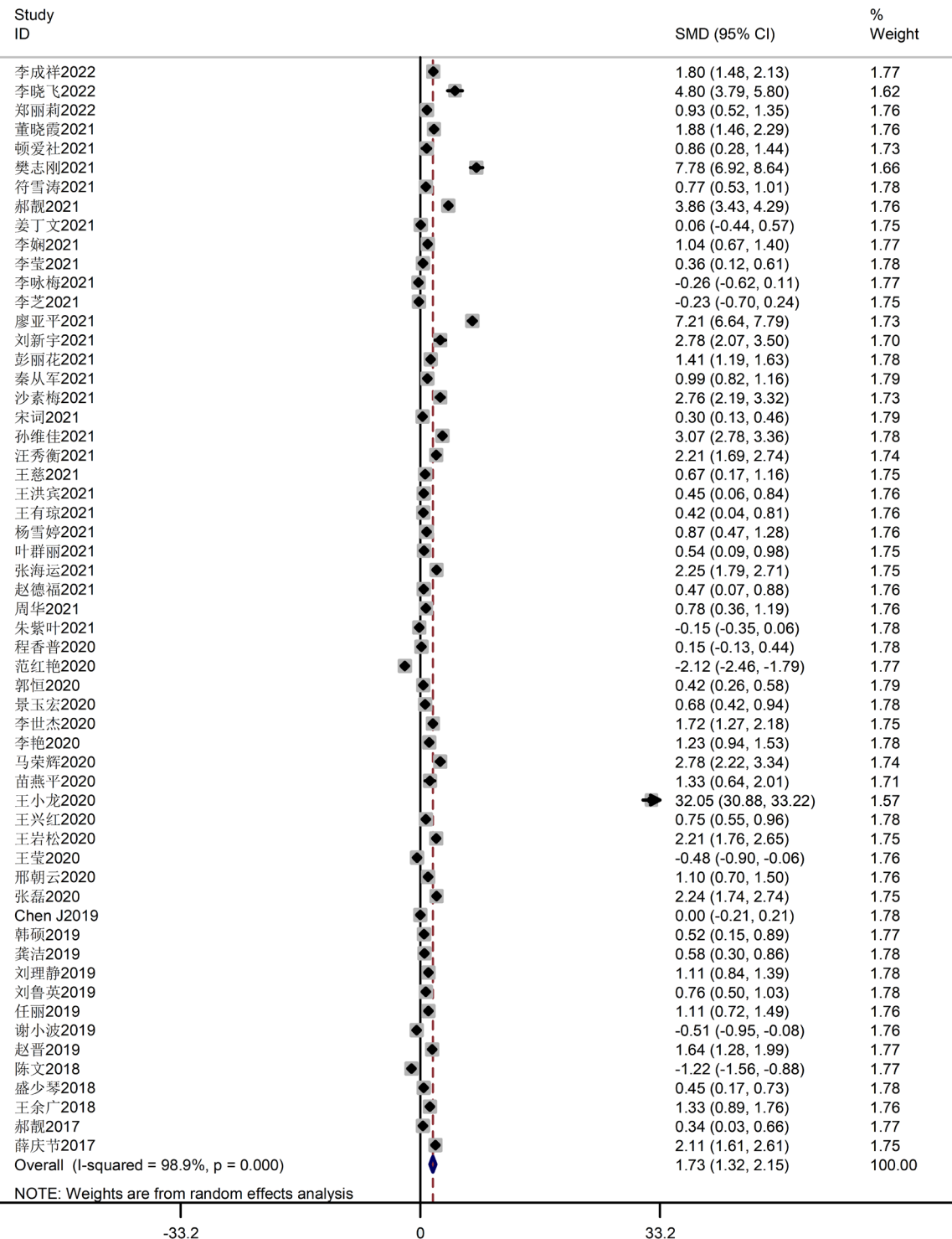


图2 混合式教学与传统教学理论知识情况的Meta分析

Figure 2. Forest plot of theoretical knowledge comparing blended learning and traditional learning



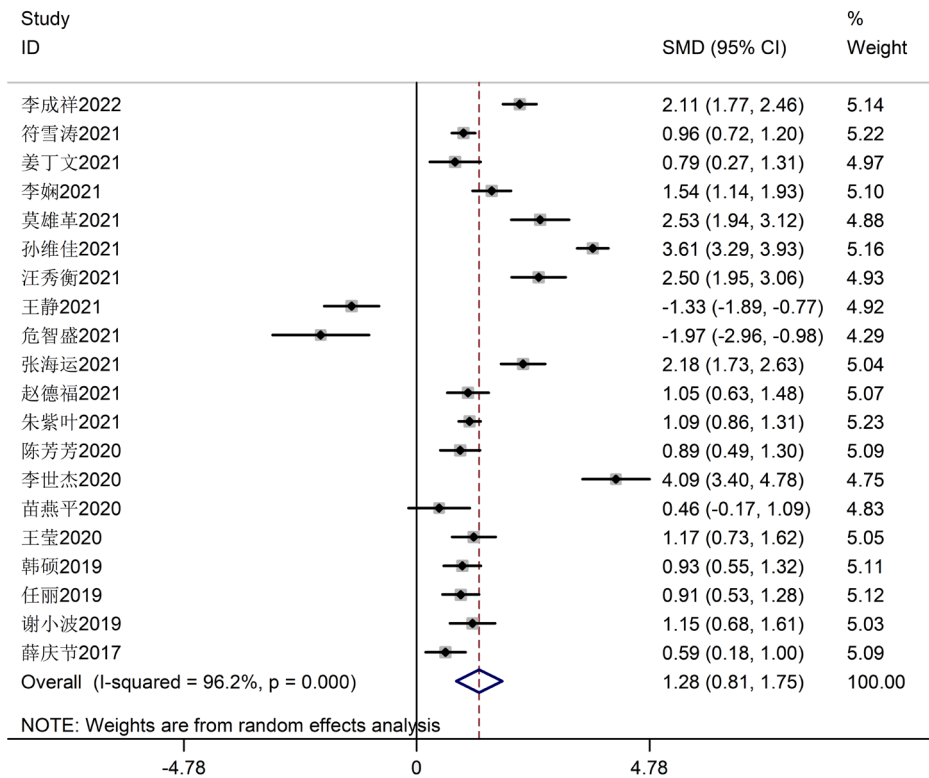


图3 混合式教学与传统教学实践/操作技能情况的Meta分析

Figure 3. Forest plot of practical/operational skills comparing blended learning and traditional learning

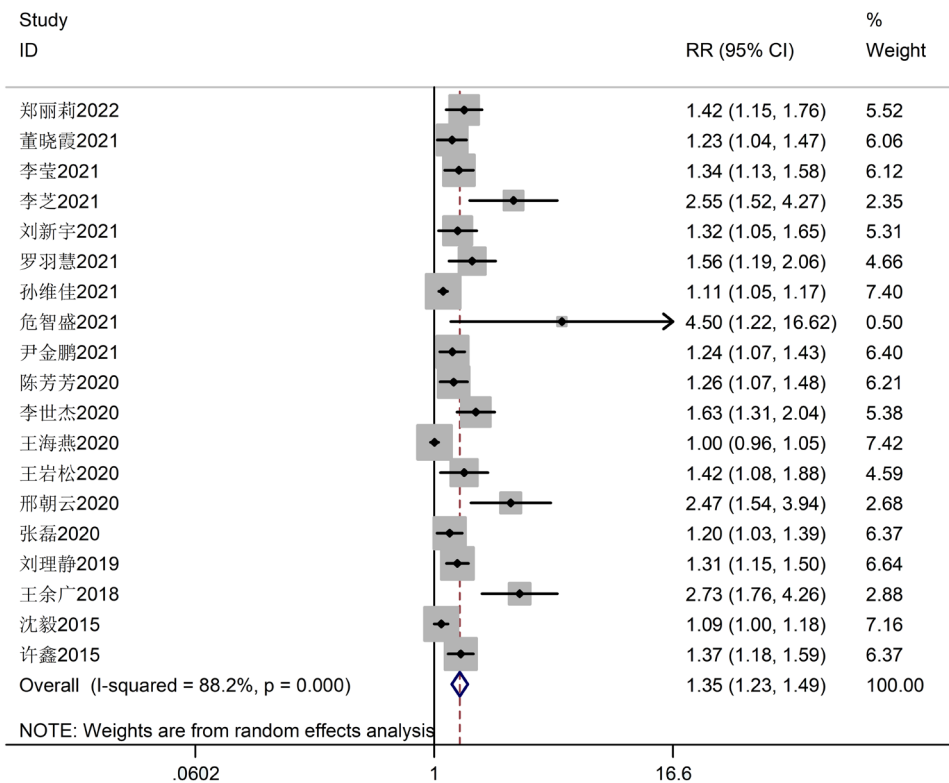


图4 混合式教学与传统教学满意度的Meta分析

Figure 4. Forest plot of satisfaction ranking comparing blended learning and traditional learning

表2 不同学历层次临床医学学生理论知识、实践/操作技能的Meta分析结果  
Table 2. Meta-analysis of theoretical knowledge and practical/operational skills among medical students with different educational level

结局指标	亚组	研究数	SMD (95%CI)	P值	I <sup>2</sup> 值 (%)
理论知识	本科	44	1.79 (1.27, 2.31)	<0.001	99.0
	专科	10	1.28 (0.60, 1.96)	<0.001	98.3
实践/操作技能	本科	15	1.62 (1.12, 2.13)	<0.001	95.8
	专科	2	-0.11 (-2.48, 2.26)	0.929	98.4

## 2.5 敏感性分析结果

对纳入研究采用逐个排除的方法进行敏感性分析。任意排除一项研究后，合并效应量结果仍显示混合式教学组的理论知识、实践/操作技能优于传统教学组。排除一项大样本研究<sup>[51]</sup>后，异质性检验结果为 ( $I^2=97.7%$ ,  $P < 0.01$ )，基于随机效应模型的理论知识 Meta 分析结果为 [SMD=1.16, 95%CI (0.87, 1.45),  $P < 0.05$ ]，未对合并效应量结果产生大的影响；其他研究对合

并效应量的影响均较小。同样的，单个研究对实践/操作技能 Meta 分析的合并效应量结果也均较小。敏感性分析结果说明 Meta 分析的结果较稳定。

## 2.6 发表偏倚

漏斗图 (图 5) 及 Egger's 检验结果显示报告临床医学专业医学生理论知识情况的研究存在发表偏倚 ( $P=0.001$ )，报告实践/操作技能情况的研究则未发现 ( $P=0.798$ )。

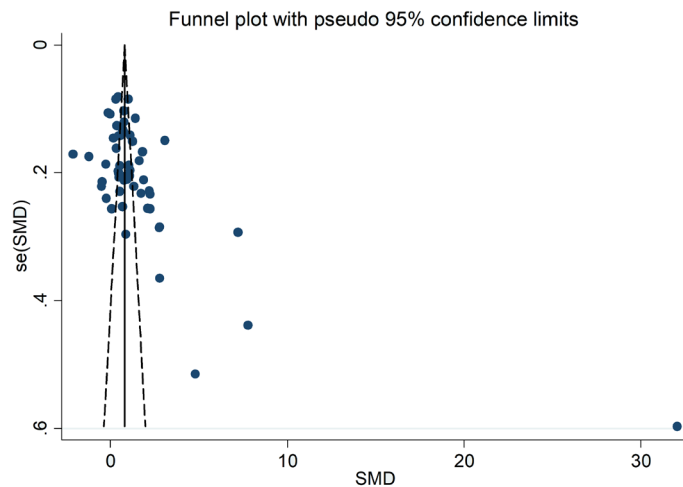


图5 混合式教学与传统教学理论知识情况的漏斗图

Figure 5. Funnel plot of the theoretical knowledge of blended teaching and traditional teaching

## 3 讨论

在“互联网+”时代，融合了网络资源与传统课堂优势的“线上线下”相结合混合式教学模式，对加强医学人才培养、推进医学教育改革发展具有重要意义<sup>[4]</sup>。特别在新冠疫情防控常态化背景下，这种教学模式为多元化教学活动的开展起到了积极的保障作用。本研究检索了有关我国临床医学专业混合式教学应用情况的文献，发表时间介于 2015—2022 年间，调查地区覆盖我

国东、中、西部，显示混合式教学在我国应用于医学教育领域的时间相对较晚，但应用范围比较广，这可能与随着我国经济社会发展，网络资源可及性升高有关。同时，大多数文献 (77.27%, 51/66) 发表于 2020 年以后，这可能与疫情防控背景下网络平台或资源被广泛应用于教学中有关。另外，通过比较纳入的 2020 年前与 2020 年后的研究，发现总体上均遵循了课前线上预习 + 课堂授课 + 课后 (线上/线下) 巩固的模式，除由于课程性质 (理论课、理论课 + 实践课、实践课)

等原因导致混合式教学具体实施方法存在差异等共性问题外,二者最大的不同表现在线上学习形式,特别是线上学习平台的不同上,2020年前开展的研究主要通过微信、QQ或小范围学习平台将教师制作好的教学材料,如课件、操作视频等发给学生提前预习,而2020年后由于出现了大量专业线上学习平台,如MOOC、雨课堂、智慧树等,线上学习的素材更丰富、形式也更多样,不仅可用于线上预习、课后巩固,还配套设置了测试、考试与交流环节,对于保证线上教学效果起到了积极作用。但这种混合式教学模式是否适用于所有课程,特别是侧重于实践操作的课程,如何根据课程情况合理分配线上与线下教学的内容、比例和时长,这也是未来需要思考并探索的问题。

本研究 Meta 分析结果显示在临床医学专业学生的理论知识、实践/操作技能,以及满意度方面,混合式教学均优于传统教学。另外,根据纳入研究对象的学历层次,将其分为本科、专科两个亚组进行分析,显示在理论知识方面,本、专科混合式教学均优于传统教学,但两个亚组间未存在显著差异;而在实践/操作技能方面,本科生混合式教学优于传统教学,而专科生则差异无统计学意义,但由于纳入报告专科生的研究较少( $n=2$ )且研究间存在较大异质性( $I^2=98.4%$ ),对其结果的解释应该谨慎,未来需纳入更多高质量研究进一步探究。Egger's 检验结果显示报告理论知识情况的研究存在发表偏倚( $P=0.001$ ),这意味着可能更多报告阳性结果的研究被发表出来,而阴性结果的研究则未能被获取,因此,未来需尽可能纳入所有相关研究,无论其结果为阳性还是阴性,而对于一些报告阳性结果的小样本低质量研究在纳入时需谨慎。另外,纳入的一篇研究显示,在女生中混合式教学效果较传统教学更好,而在男性中未发现,认为这可能与女生自控力相对较好,能够更好地参与线上学习有关<sup>[26]</sup>。由于纳入研究数据有限,本研究尚无法探究性别是否对混合式教学的效果有影响,需待以后有更多数据加以验证。

国内外均有相关研究报告了混合式教学在医学教育领域的应用情况。一篇来自印度的系统评价报告了混合式教学应用于药学教学的情况,显示混合式教学在提升学生知识和技能方面明显优

于传统教学<sup>[72]</sup>,与本研究的结论一致;该研究还发现混合式教学在发达国家的应用效果较发展中国家更好,结合了案例的混合式教学效果优于未基于案例的教学法<sup>[72]</sup>。这与发达国家较发展中国家网络资源更丰富及获取更便利有关;而基于案例的教学通过模拟现实场景,能促进以学生为中心的学习并增加互动,而这一点对于医学领域尤其重要。一篇来自法国的系统评价比较了混合式教学与传统教学在医学教育领域的应用情况,显示混合式教学在知识学习方面的效果优于传统教学,研究将教学模式按支持形式分为基于非联网电脑、在线资源、数字化培训、交互式网络平台、虚拟患者五种并分别与传统课堂教学比较,其中基于在线资源、交互式网络平台、虚拟患者的混合式教学效果优于传统教学,而基于非联网电脑、数字化培训的与传统教学没有显著差异<sup>[73]</sup>。一篇来自我国的 Meta 分析报告了混合式教学在护理专业学生中的应用效果,显示相较于传统教学,混合式教学可以提升学生的知识和满意度,但在技能提升方面没有明显优势<sup>[74]</sup>。

本研究共纳入 66 篇文献,样本量较大,但仍存在一定的局限性。首先,纳入研究的总体质量不高,多为非随机化研究,经评价存在较大的偏倚风险;其次,纳入的报告理论知识情况的研究存在发表偏倚;最后,研究间的异质性较大,特别是在混合式教学的形式及实施上存在差异。上述因素都会影响本研究结果的解释和外推。

综上所述,相较于传统教学,混合式教学可以更好地提升临床医学专业学生的理论知识、实践/操作技能,学生对混合式教学的满意度也更高,说明混合式教学可能有助于提高学生的学习兴趣和自主学习能力。这对于提升临床医学教学质量,培养兼具专业知识和实践技能的医学人才具有重要的参考价值。但由于纳入研究在混合式教学形式和实施上标准不一,且总体质量不高。因此,未来需纳入更多标准统一、设计严谨的高质量研究,从而为提升医学教育质量提供更多有价值的信息。

## 参考文献

- 1 教育部,国家卫生计生委,国家中医药管理局,等. 教育部等六部门关于医教协同深化临床医学人才培养改革的意见 [EB/OL]. (2014-11-27) [2022-02-21].

- [Ministry of Education of the People's Republic of China, National Health Commission of the People's Republic of China, National Administration of Traditional Chinese Medicine, et al. Opinions of the Ministry of Education and other six departments on deepening the reform of clinical medical talent training through medical education cooperation[EB/OL]. (2014-11-27) [2022-02-21]. <http://www.nhc.gov.cn/qjjys/s3593/201411/fd019826ce734430b3ea91edff5e6cb7.shtml>.
- 2 国务院办公厅. 国务院办公厅关于加快医学教育创新发展的指导意见 [EB/OL]. (2017-07-11) [2022-02-21]. [General Office of the State Council of the People's Republic of China. Opinions of the General Office of the State Council on deepening the coordination of medical education and further promoting the reform and development of medical education[EB/OL]. (2017-07-11) [2022-02-21]. <http://www.nhc.gov.cn/bgt/gwywj2/201707/c041198e888f439399e786e823f3c3c.shtml>.
  - 3 国务院办公厅. 国务院办公厅关于加快医学教育创新发展的指导意见 [EB/OL]. (2020-09-23) [2022-02-21]. [General Office of the State Council of the People's Republic of China. Guiding opinions of the General Office of the State Council on accelerating the innovative development of medical education[EB/OL]. (2020-09-23) [2022-02-21]. [http://www.gov.cn/zhengce/content/2020-09/23/content\\_5546373.htm](http://www.gov.cn/zhengce/content/2020-09/23/content_5546373.htm).
  - 4 人民网. 混合式教学未来学校教学组织的新模式 [EB/OL]. (2019-06-06) [2022-02-21]. [People's Daily Online. Blended learning is a new model of school teaching organization in the future[EB/OL]. (2019-06-06) [2022-02-21]. <http://edu.people.com.cn/n1/2019/0606/c1006-31123803.html>.
  - 5 Sun F, Gao L, Yang ZR, et al. Series of risk of bias assessment (5): risk of bias in non-randomized studies-of interventions (ROBINS-I)[J]. Chinese Journal of Epidemiology, 2018, 39(3): 374-381. DOI: [10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.03.024](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2018.03.024).
  - 6 李成祥, 汪钦, 廉坤, 等. 基于“雨课堂”混合式教学方法在《诊疗基础——心脏与血管检查》课程中的探索 [J]. 心脏杂志, 2022, 34(1): 117-119. [Li CX, Wang Q, Lian K, et al. Application of rain classroom in course of diagnosis and treatment basis[J]. Chinese Heart Journal, 2022, 34(1): 117-119.] DOI: [10.12125/j.chj.202106084](https://doi.org/10.12125/j.chj.202106084).
  - 7 李晓飞, 宋辽原, 王桂君, 等. SPOC 联合雨课堂在消化内科学临床实践教学中的应用研究 [J]. 中国继续医学教育, 2022, 14(1): 14-17. [Li XF, Song LY, Wang GJ, et al. Application of SPOC combined with rain classroom in clinical practice teaching of gastroenterology[J]. China Continuing Medical Education, 2022, 14(1): 14-17.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-9308.2022.01.004](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-9308.2022.01.004).
  - 8 郑丽莉. “对分课堂+混合式”教学模式在药理学中的实践探索 [J]. 黑龙江科学, 2022, 13(1): 57-59. [Zheng LL. Practical exploration of PAD mixed teaching model in pharmacology[J]. Heilongjiang Science, 2022, 13(1): 57-59.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-8646.2022.01.019](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-8646.2022.01.019).
  - 9 董晓霞, 韩宁, 潘龙瑞, 等. 基于“雨课堂”的混合式教学在药理学案例讨论中的应用研究 [J]. 现代医药卫生, 2021, 37(7): 1225-1227. [Dong XX, Han N, Pan LR, et al. Application of blended learning based on "rain classroom" in pharmacology case discussion[J]. Journal of Modern Medicine & Health, 2021, 37(7): 1225-1227.] DOI: [10.3969/j.issn.1009-5519.2021.07.048](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-5519.2021.07.048).
  - 10 顿爱社, 李凤娟, 孙丰刚, 等. 整合-混合式教学法在卓越班局部解剖学理论教学中的应用 [J]. 解剖学杂志, 2021, 44(1): 72-75. [Dun AS, Li FJ, Sun FG, et al. Application of integration-blending learning method in theory teaching of regional anatomy for the excellent class[J]. Chinese Journal of Anatomy, 2021, 44(1): 72-75.] DOI: [10.3969/j.issn.1001-1633.2021.01.018](https://doi.org/10.3969/j.issn.1001-1633.2021.01.018).
  - 11 樊志刚. 混合式教学在高职院校生理学教学中的应用 [J]. 发明与创新·职业教育, 2021, (7): 69, 73. [Fan ZG. Application of blended learning in physiology teaching in higher vocational colleges[J]. Invention & Innovation, 2021, (7): 69, 73.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-0954\(x\).2021.07.046](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-0954(x).2021.07.046).
  - 12 符雪涛, 王英歌, 颜丙春, 等. 后疫情时代神经病学混合式教学的实践探索 [J]. 当代医学, 2021, 27(13): 187-189. [Fu XT, Wang YG, Yan BC, et al. Exploration and practice of blended teaching of neurology in the post-epidemic era[J]. Contemporary Medicine, 2021, 27(13): 187-189.] DOI: [10.3969/j.issn.1009-4393.2021.13.081](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-4393.2021.13.081).
  - 13 郝靓, 刘国杰, 马勇, 等. 基于 Blackboard 网络教学平台的混合式教学在基础化学教学中的应用 [J]. 中华医学教育探索杂志, 2021, 20(5): 526-529. [Hao L, Liu GJ, Ma Y, et al. Application of mixed teaching based on Blackboard network teaching platform in basic chemistry

- teaching[J]. Chinese Journal of Medical Education Research, 2021, 20(5): 526-529.] DOI: [10.3760/cma.j.cn.116021-20200325-00481](https://doi.org/10.3760/cma.j.cn.116021-20200325-00481).
- 14 姜丁文, 刘畅, 柴芳, 等. 混合式教学模式在内分泌系统教学中的应用 [J]. 中国继续医学教育, 2021, 13(22): 21-25. [Jiang DW, Liu C, Chai F, et al. Application of blending learning model in endocrine system teaching[J]. China Continuing Medical Education, 2021, 13(22): 21-25.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-9308.2021.22.006](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-9308.2021.22.006).
- 15 李娴, 梁赟, 徐旻, 等. 基于 MOOC 的翻转课堂 +BOPPPS 混合式教学在血液科本科生临床决策能力培养中的应用 [J]. 中国高等医学教育, 2021, (11): 68-69. [Li X, Liang Y, Xu Y, et al. Application of MOOC based flipped classroom + boppps blended learning in the cultivation of clinical decision-making ability of hematology undergraduates[J]. China Higher Medical Education, 2021, (11): 68-69.] DOI: [10.3969/j.issn.1002-1701.2021.11.032](https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1701.2021.11.032).
- 16 李莹, 相悦丽, 尹永奎, 等. " 高校网络教学平台 + 医学教育 " 背景下混合式教学模式的应用研究 [J]. 中国卫生事业管理, 2021, 38(4): 310-312. [Li Y, Xiang YL, Yin YK, et al. Studying on the application of mixing teaching mode under the background of "college network teaching platform plus medical education"[J]. Chinese Health Service Management, 2021, 38(4): 310-312.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjIwMzIyEhF6Z3dzc3lnbDIwMjEwNDAyMBoIbGpsamlsMWo%3D>.
- 17 李咏梅, 李霜, 陈曦, 等. " 医学微生物学 " 慕课与翻转课堂混合式教学与传统式教学的比较 [J]. 微生物学通报, 2021, 48(5): 1815-1822. [Li YM, Li S, Chen X, et al. Comparison of the blended teaching of massive open online courses and flipped classroom versus the traditional teaching pattern for medical microbiology[J]. Microbiology, 2021, 48(5): 1815-1822.] DOI: [10.13344/j.microbiol.china.200737](https://doi.org/10.13344/j.microbiol.china.200737).
- 18 李芝, 黄华兴, 王晓伟. 混合式教学在外科学教学中的应用 [J]. 教育教学论坛, 2021, (33): 149-152. [Li Z, Huang HX, Wang XW. Application of blended teaching in surgery teaching[J]. Education and Teaching Forum, 2021, (33): 149-152.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/jyjxlt202133038>.
- 19 廖亚平, 魏美丽, 付应霄, 等. 基于超星泛雅网络平台的《医学细胞生物学》混合式教学探索及实践 [J]. 商丘师范学院学报, 2021, 37(6): 92-94. [Liao YP, Wei ML, Fu YX, et al. Exploration and practice of blended learning of medical cell biology based on Chaoxing Fanya network platform[J]. Journal of Shangqiu Normal University, 2021, 37(6): 92-94.] DOI: [10.3969/j.issn.1672-3600.2021.06.026](https://doi.org/10.3969/j.issn.1672-3600.2021.06.026).
- 20 刘新宇, 刘春娜. 混合式教学模式在药理学教学中的应用效果分析 [J]. 中国高等医学教育, 2021, (2): 54-55. [Liu XY, Liu CN. Analysis on the application effect of mixed teaching mode in pharmacology teaching[J]. China Higher Medical Education, 2021, (2): 54-55.] DOI: [10.3969/j.issn.1002-1701.2021.02.027](https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1701.2021.02.027).
- 21 罗羽慧, 崔坤, 程曦, 等. 医学英语混合式教学在临床实习中的应用研究 [J]. 现代医药卫生, 2021, 37(15): 2663-2665. [Luo YH, Cui K, Cheng X, et al. Application of medical English blended teaching in clinical practice[J]. Journal of Modern Medicine & Health, 2021, 37(15): 2663-2665.] DOI: [10.3969/j.issn.1009-5519.2021.15.040](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-5519.2021.15.040).
- 22 莫雄革, 罗群强, 阮文武, 等. 基于 SPOC 的混合式教学在外科临床技能学中的应用 [J]. 健康必读, 2021, (26): 14-15. [Mo XG, Luo QQ, Ruan WW, et al. Application of SPOC based hybrid teaching in surgical clinical skills[J]. Healthmust-Read magazine, 2021, (26): 14-15.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjIwMzIyEhF6Z3dzc3lnbDIwMjEwNDAyMBoIbGpsamlsMWo%3D>.
- 23 彭丽花, 肖谜. 生理学 SPOC 混合式教学模式的构建与实践 [J]. 四川生理科学杂志, 2021, 43(8): 1460-1462. [Peng LH, Xiao M. Construction and practice of SPOC mixed teaching mode in physiology[J]. Sichuan Journal of Physiological Sciences, 2021, 43(8): 1460-1462.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjIwMzIyEhF6Z3dzc3lnbDIwMjEwNDAyMBoIbGpsamlsMWo%3D>.
- 24 秦从军, 王贞, 王颖, 等. 混合式教学在高职医学机能学实验教学中的应用评价 [J]. 基层医学论坛, 2021, 25(13): 1906-1908. [Qin CJ, Wang Z, Wang Y, et al. Application and evaluation of blending teaching in experimental teaching of functional science in higher vocational colleges[J]. The Medical Forum, 2021, 25(13): 1906-1908.] DOI: [10.19435/j.1672-1721.2021.13.065](https://doi.org/10.19435/j.1672-1721.2021.13.065).
- 25 沙素梅, 陈芬荣, 全晓静, 等. 基于 " 雨课堂 " 的混



- 界, 2021, (2): 163-164. [Zhang HY, Guo M, Lan LY, et al. Application of "online and offline" hybrid teaching reform in clinical medicine teaching[J]. Home PC World, 2021, (2): 163-164.] DOI: [10.12277/j.issn.1009-0428.2021.2.079](https://doi.org/10.12277/j.issn.1009-0428.2021.2.079).
- 38 赵德福, 杨文海, 刘强, 等. 混合式教学模式对学生自主学习能力的培养[J]. 继续医学教育, 2021, 35(3): 29-30. [Zhao DF, Yang WH, Liu Q, et al. Cultivation of students' autonomous learning ability by hybrid teaching mode[J]. Continuing Medical Education, 2021, 35(3): 29-30.] DOI: [10.3969/j.issn.1004-6763.2021.03.015](https://doi.org/10.3969/j.issn.1004-6763.2021.03.015).
- 39 周华. 线上线下混合式教学在机能实验学中的应用[J]. 现代职业教育, 2021, (43): 88-89. [Zhou H. Application of online and offline mixed teaching in functional experiment[J]. Modern Vocational Education, 2021, (43): 88-89.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjIwMzIyEg94ZHp5ankyMDIxNDMwNDMaCG56dDgxaGdz>.
- 40 朱紫叶, 张体华, 王飒, 等. 基于网络教学平台的混合式教学模式在预防医学教学中的应用评价[J]. 特别健康, 2021, (20): 118. [Zhu ZY, Zhang TH, Wang S, et al. Application evaluation of hybrid teaching mode based on network teaching platform in preventive medicine teaching[J]. Special Health, 2021, (20): 118.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjIwMzIyEgIqdGJqMjAyMTIwMTk4Ggh6dXJhMmdvMg%3D%3D>.
- 41 陈芳芳, 张京伟, 谢哲, 等. 混合式教学结合形成性评价在外科学实验教学中的应用[J]. 中华医学教育杂志, 2020, 40(10): 784-787. [Chen FF, Zhang JW, Xie Z, et al. Application of blended learning and formative assessment in surgical experiment teaching[J]. Chinese Journal of Medical Education, 2020, 40(10): 784-787.] DOI: [10.3760/ema.j.cn115259-20200326-00435](https://doi.org/10.3760/ema.j.cn115259-20200326-00435).
- 42 程香普, 马军, 王岩, 等. 《霍乱》微课在传染病学混合式教学中的初步探索应用[J]. 胃肠病学和肝病学杂志, 2020, 29(8): 930-934. [Cheng XP, Ma J, Wang Y, et al. Preliminary exploration and application of "Cholera" micro-course in blended teaching of infectious diseases[J]. Chinese Journal of Gastroenterology and Hepatology, 2020, 29(8): 930-934.] DOI: [10.3969/j.issn.1006-5709.2020.08.019](https://doi.org/10.3969/j.issn.1006-5709.2020.08.019).
- 43 范红艳, 何立娜, 邵明海, 等. 基于翻转课堂的混合式教学模式在药理学教学中的应用[J]. 中国多媒体与网络教学学报, 2020, (3): 32-33. [Fan HY, He LN, Shao MH, et al. Application of mixed teaching mode based on flipped classroom in pharmacology teaching[J]. China Journal of Multimedia & Network Teaching, 2020, (3): 32-33.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjIwMzIyEhdRS1YyMDIwMjAyMDExMDIwMDAzODU3NRoIeW5wZ3h5Y3U%3D>.
- 44 郭恒, 张向辉, 王馨平, 等. 临床医学专业《医学科研方法学》混合式教学改革效果评价[J]. 农垦医学, 2020, 42(4): 363-366. [Guo H, Zhang XH, Wang XP, et al. Effect evaluation and reform of blended teaching mode in medical research methodology course for clinical undergraduates[J]. Journal of Nongken Medicine, 2020, 42(4): 363-366.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-1127.2020.04.020](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-1127.2020.04.020).
- 45 景玉宏, 王金玉, 张朗, 等. 神经解剖学混合式教学中的线上教学分析[J]. 卫生职业教育, 2020, 38(12): 96-98. [Jing YH, Wang JY, Zhang L, et al. Analysis of online teaching in mixed teaching of neuroanatomy[J]. Health Vocational Education, 2020, 38(12): 96-98.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjIwMzIyEg93c3p5ankyMDIwMTIwNDGaC DFmajNwZDhv>.
- 46 李世杰, 陈小楠. 基于雨课堂的混合式教学在泌尿外科临床实习教学中的应用[J]. 卫生职业教育, 2020, 38(12): 112-114. [Li SJ, Chen XN. Application of hybrid teaching based on rain classroom in clinical practice teaching of urology[J]. Health Vocational Education, 2020, 38(12): 112-114.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjIwMzIyEg93c3p5ankyMDIwMTIwNTYaCGh1eWJnbGJ0>.
- 47 李艳, 孜白旦·阿不来提, 郭琼. "雨课堂"智慧教学模式在组织学与胚胎学教学中的应用效果探讨[J]. 中国组织化学与细胞化学杂志, 2020, 29(1): 92-95. [Li Y, Zibaidan·Abulaiti, Guo Q. Discussion on the application effect of intelligent teaching mode based on "Rain Classroom" in the teaching of histology and embryology[J]. Chinese Journal of Histochemistry and Cytochemistry, 2020, 29(1): 92-95.] DOI: [10.16705/j.cnki.1004-1850.2020.01.017](https://doi.org/10.16705/j.cnki.1004-1850.2020.01.017).
- 48 马荣辉, 王岩, 韩有溪, 等. 混合式教学中翻转课堂线上线下在《诊断学》中的应用研究[J]. 新疆医科大学学报, 2020, 43(6): 837-840. [Ma RH, Wang Y, Han

- YX, et al. Research on the application of online and offline flipped classroom in diagnostics in hybrid teaching[J]. Journal of Xinjiang Medical University, 2020, 43(6): 837-840.] DOI: [10.3969/j.issn.1009-5551.2020.06.033](https://doi.org/10.3969/j.issn.1009-5551.2020.06.033).
- 49 苗燕平, 王儒帅, 王睿君, 等. 微信联合 PBL 在影像科住培工作中的应用 [J]. 中国继续医学教育, 2020, 12(31): 12-16. [Miao YP, Wang RS, Wang RJ, et al. The Application of WeChat platform combined with PBL in standardized training of residents in imaging department[J]. China Continuing Medical Education, 2020, 12(31): 12-16.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-9308.2020.31.004](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-9308.2020.31.004).
- 50 王海燕. 基于云班课的混合式教学模式在《诊断学》教学中的应用研究与实践 [J]. 中国多媒体与网络教学学报 ( 上旬刊 ), 2020, (6): 149-151. [Wang HY. Application research and practice of hybrid teaching mode based on cloud class in diagnostics teaching[J]. China Journal of Multimedia & Network Teaching, 2020, (6): 149-151.] DOI: [CNKI:SUN:JMNT.0.2020-06-067](https://doi.org/CNKI:SUN:JMNT.0.2020-06-067).
- 51 王小龙, 李林, 张春晶, 等. 基于慕课的混合式教学模式在生物化学与分子生物学课程的应用探讨 [J]. 中国高等医学教育, 2020, (2): 102-103. [Wang XL, Li L, Zhang CJ, et al. Application of mixed teaching mode based on MOOC in biochemistry and molecular biology[J]. China Higher Medical Education, 2020, (2): 102-103.] DOI: [10.3969/j.issn.1002-1701.2020.02.054](https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1701.2020.02.054).
- 52 王兴红, 张文静. 基于精品在线开放课的混合式教学在生理学中的应用与评价 [J]. 卫生职业教育, 2020, 38(14): 48-49. [Wang XH, Zhang WJ. Application and evaluation of hybrid teaching based on excellent online open course in physiology[J]. Health Vocational Education, 2020, 38(14): 48-49.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjIwMzIyEg93c3p5ankyMDIwMTQwMjcaCG15bW92NDVz>.
- 53 王岩松, 袁亚江, 郭占鹏, 等. 基于智慧树的混合式学习在外科学教学中的对比研究——以锦州医科大学医疗学院为例 [J]. 锦州医科大学学报 ( 社会科学版 ), 2020, 18(6): 75-78. [Wang YS, Yuan YJ, Guo ZP, et al. A contrastive study on hybrid learning in the teaching of foreign science based on zhihuishu platform and patients in China-taking medical college of Jinzhou Medical University as an example[J]. Journal of Liaoning Medical University (Social Science Edition), 2020, 18(6): 75-78.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjIwMzIyEhZqenl4eXhiLXNoa3hiMjAyMDA2MDE4Gghhd2Jndnk4dA%3D%3D>.
- 54 王莹. 雨课堂的混合教学方法在骨科教学的应用效果 [J]. 教育现代化, 2020, 7(76): 190-193. [Wang Y. Application effect of mixed teaching method in rain classroom in orthopedics teaching[J]. Education Modernization, 2020, 7(76): 190-193.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjIwMzIyEhpRS0JKQkQyMDIwMjIwMzIyMDA0MjIwMDAwODA4MxoIdmk5YW5sY2Q%3D>.
- 55 邢朝云. 超星学习通平台在《药理学》教学中的应用研究——以抗甲状腺药为例 [J]. 信息与电脑, 2020, 32(19): 219-221. [Xing ZY. The application of superstar learning platform in pharmacology teaching-taking antithyroid drugs as an example[J]. China Computer & Communication, 2020, 32(19): 219-221.] DOI: [10.3969/j.issn.1003-9767.2020.19.080](https://doi.org/10.3969/j.issn.1003-9767.2020.19.080).
- 56 张磊. " 线上线下 " 混合式教学改革在临床医学教学中的研究与实践 [J]. 医学食疗与健康, 2020, 18(10): 201-202. [Zhang L. Research and practice of "online and offline" hybrid teaching reform in clinical medicine teaching[J]. Medical Diet and Health, 2020, 18(10): 201-202.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTmV3UzIwMjIwMzIyEhB5eHNseWprMjAyMDIwMTM0Ggg2N2RkdTRqeg%3D%3D>.
- 57 Chen J, Zhou J, Wang Y, et al. Blended learning in basic medical laboratory courses improves medical students' abilities in self-learning, understanding, and problem solving[J]. Adv Physiol Educ, 2020, 44(1): 9-14. DOI: [10.1152/advan.00076.2019](https://doi.org/10.1152/advan.00076.2019).
- 58 韩硕, 金元哲, 段志英, 等. 微信支持的混合式教学在心内科教学中的应用 [J]. 中国继续医学教育, 2019, 11(36): 36-39. [Han S, Jin YZ, Duan ZY, et al. Application of blended learning based on WeChat platform in teaching cardiovascular medicine[J]. China Continuing Medical Education, 2019, 11(36): 36-39.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-9308.2019.36.014](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-9308.2019.36.014).
- 59 龚洁, 季湘年, 舒晓刚, 等. 基于微信平台的翻转课堂教学方法在临床技能教学中的应用 [J]. 中华医学教育杂志, 2019, 39(4): 280-285. [Gong J, Ji XN, Shu XG, et al. Application of flipped classroom based on WeChat platform in clinical skill teaching[J]. Chinese Journal of Medical Education, 2019, 39(4): 280-285.] DOI: [10.3760/](https://doi.org/10.3760/)



- cma.j.issn.1673-677X.2019.04.010.
- 60 刘理静, 钱红, 贺兼斌, 等. 基于物理诊断网络考评系统的混合式教学法在诊断学心电图教学中的应用效果 [J]. 广西医学, 2019, 41(8): 1062-1065. [Liu LJ, Qian H, He JB, et al. Application effect of hybrid teaching method based on physical diagnosis network evaluation system in diagnosis ECG teaching[J]. Guangxi Medical Journal, 2019, 41(8): 1062-1065.] DOI: [10.11675/j.issn.0253-4304.2019.08.37](https://doi.org/10.11675/j.issn.0253-4304.2019.08.37).
- 61 刘鲁英, 韩艳春, 董孟华, 等. 病理学分阶段教学的方法选择与实践 [J]. 中华医学教育探索杂志, 2019, 18(10): 990-993. [Liu LY, Han YC, Dong MH, et al. Method selection and practice of pathology teaching in different stages[J]. Chinese Journal of Medical Education Research, 2019, 18(10): 990-993.] DOI: [10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.10.005](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.10.005).
- 62 任丽, 张从利, 孙俊杰, 等. 基于 MOOC 的 CBL 混合教学模式构建核医学教学新方法 [J]. 牡丹江医学院学报, 2019, 40(5): 156-158. [Ren L, Zhang CL, Sun JJ, et al. CBL mixed teaching mode based on MOOC to construct a new teaching method of nuclear medicine[J]. Journal of Mudanjiang Medical University, 2019, 40(5): 156-158.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTMV3UzIwMjIwMzIyEhFtZGp5eHI4YjIwMTkwNTA0ORoIeXpnMnZoZnI%3D>.
- 63 谢小波, 钱丹丹, 钟粤醒, 等. 混合式教学在骨科教学中的应用 [J]. 中国现代医生, 2019, 57(2): 130-133. [Xie XB, Qian DD, Zhong YX, et al. Application of blended learning in orthopedic teaching[J]. China Modern Doctor, 2019, 57(2): 130-133.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTMV3UzIwMjIwMzIyEhZ6d2tqemxtbC15eXdzMjAxOTAyMDM3Ggh4N2ptd29nbQ%3D%3D>.
- 64 赵晋. 基于蓝墨云班课的高职药理学教学效果分析 [J]. 产业与科技论坛, 2019, 18(16): 184-185. [Zhao J. Effect analysis of pharmacology teaching in higher vocational colleges based on blue ink cloud class[J]. Industrial & Science Tribune, 2019, 18(16): 184-185.] DOI: [10.3969/j.issn.1673-5641.2019.16.100](https://doi.org/10.3969/j.issn.1673-5641.2019.16.100).
- 65 陈文. 移动终端学习通 +SPOC 在生理学教学中的应用研究 [J]. 菏泽医学专科学校学报, 2018, 30(1): 87-89. [Chen W. Application of mobile terminal learning link and SPOC in physiology teaching[J]. Journal of Heze Medical College, 2018, 30(1): 87-89.] DOI: [10.3969/j.issn.1008-4118.2018.01.027](https://doi.org/10.3969/j.issn.1008-4118.2018.01.027).
- 66 盛少琴, 刘佳俐, 李东胜, 等. 基于妇产科学在线精品课程混合式教学应用 [J]. 中国高等医学教育, 2018, (7): 81-82. [Sheng SQ, Liu JL, Li DS, et al. Using high-quality online courses in the blended teaching of obstetrics and gynecology[J]. China Higher Medical Education, 2018, (7): 81-82.] DOI: [10.3969/j.issn.1002-1701.2018.07.040](https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1701.2018.07.040).
- 67 王余广, 郑宵阳, 张天宇, 等. 微信平台下 "微助教" 教学法在影像学实践教学中的运用研究 [J]. 中国继续医学教育, 2018, 10(23): 23-25. [Wang YG, Zheng XY, Zhang TY, et al. Research on the application of "micro assistant" teaching method in imaging practice teaching under the WeChat platform[J]. China Continuing Medical Education, 2018, 10(23): 23-25.] DOI: [10.3969/j.issn.1674-9308.2018.23.011](https://doi.org/10.3969/j.issn.1674-9308.2018.23.011).
- 68 郝靓, 李晓娜, 马勇, 等. 医学院校留学生基础化学实验混合式教学效果研究 [J]. 中华医学教育探索杂志, 2017, 16(3): 265-268. [Hao L, Li XN, Ma Y, et al. Research on efficiency by integrating method for international students' basic chemistry experiment teaching in medical colleges[J]. Chinese Journal of Medical Education Research, 2017, 16(3): 265-268.] DOI: [10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2017.03.012](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2017.03.012).
- 69 薛庆节, 闫迎春, 李秀真, 等. 混合式教学在医学微生物学教学中的应用 [J]. 中华医学教育探索杂志, 2017, 16(6): 568-571. [Xue QJ, Yan YC, Li XZ, et al. Application of blended teaching in the teaching of medical microbiology[J]. Chinese Journal of Medical Education Research, 2017, 16(6): 568-571.] DOI: [10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2017.06.007](https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2017.06.007).
- 70 沈毅, 张建, 何书, 等. Blend-learning 模式在《医学统计学》教学中的应用 [J]. 交通医学, 2015, (1): 104-106. [Shen Y, Zhang J, He S, et al. Application of blend learning model in the teaching of medical statistics. Medical Journal of Communications[J], 2015, (1): 104-106.] <https://d.wanfangdata.com.cn/periodical/ChlQZXJpb2RpY2FsQ0hJTMV3UzIwMjIwMzIyEhBqaWFvdlhl4MjAxNTAxMDQxGgg1NzF6am5naA%3D%3D>.
- 71 许鑫, 李丹, 李艳双, 等. 混合式教学在医学教育中的应用 [J]. 中国高等医学教育, 2015, (12): 19-20. [Xu X, Li D, Li YS, et al. Application of hybrid teaching in medical education[J]. China Higher Medical Education, 2015, (12): 19-20.] DOI: [10.3969/j.issn.1002-1701.2015.12.010](https://doi.org/10.3969/j.issn.1002-1701.2015.12.010).

- 72 Balakrishnan A, Puthean S, Satheesh G, et al. Effectiveness of blended learning in pharmacy education: a systematic review and meta-analysis[J]. PLoS One, 2021, 16(6): e252461. DOI: [10.1371/journal.pone.0252461](https://doi.org/10.1371/journal.pone.0252461).
- 73 Vallee A, Blacher J, Cariou A, et al. Blended learning compared to traditional learning in medical education: systematic review and Meta-analysis[J]. J Med Internet Res, 2020, 22(8): e16504. DOI: [10.2196/16504](https://doi.org/10.2196/16504).
- 74 Li C, He J, Yuan C, et al. The effects of blended learning on knowledge, skills, and satisfaction in nursing students: a Meta-analysis[J]. Nurse Educ Today, 2019, 82: 51-57. DOI: [10.1016/j.nedt.2019.08.004](https://doi.org/10.1016/j.nedt.2019.08.004).

收稿日期: 2022 年 03 月 11 日 修回日期: 2022 年 04 月 12 日

本文编辑: 李 阳 曹 越

引用本文: 黄笛, 曾宪涛, 王宇, 等. 混合式教学在我国临床医学专业教学中应用效果的系统评价和 Meta 分析 [J]. 医学新知, 2022, 32(5): 339-356. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202203019](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202203019)

Huang D, Zeng XT, Wang Y, et al. Effectiveness of blended learning in clinical medicine teaching in China: a systematic review and Meta-analysis[J]. Yixue Xinzhi Zazhi, 2022, 32(5): 339-356. DOI: [10.12173/j.issn.1004-5511.202203019](https://doi.org/10.12173/j.issn.1004-5511.202203019)