

混合教学对学生学习成效的影响

——基于国内外106篇实证研究的元分析

李宝敏¹ 余青¹ 杨风雷²

(1. 华东师范大学 教育学部, 上海 200062; 2. 上海大学 计算机工程与科学学院, 上海 200444)

【摘要】 线上线下融合的混合教学成为推动教育变革及促进教育内涵式发展的重要方式。然而,混合教学对学生学习成效的实证研究结果存在较大差异,因而有必要探究混合教学的有效性及其影响因素。本研究采用循证研究的元分析方法,对2000年1月~2021年9月的106篇国内外实验和准实验研究进行量化分析,系统检验混合教学的有效性。研究发现:1)纳入研究的样本总效应量为0.669($n=142$),表明混合教学对学生学习成效具有中等偏上的促进作用,其中尤以学习动机和情感态度的提升最显著;2)就不同学段、实验周期以及实验人数而言,混合教学对初中生和高中生的学习促进作用最大,1~3个月的教学周期效果最好,而实验人数在51~100人之间的效果最佳;3)就在线学习比例、混合顺序和交互类型而言,50%的混合教学对学生学习的促进作用最大,同步和同步+异步的形式对学生学习的促进作用最明显;4)就教学方法和学习方式而言,基于任务的学习、角色扮演法、探究教学法以及案例教学法具有较大的效应作用,小组学习对学生学习促进最大。文章最后提出了有效开展混合教学的对策和建议。

【关键词】 混合教学;混合学习;在线学习;学习成效;元分析

【中图分类号】 G420 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1007-2179(2022)01-0075-10

一、引言

混合式教学(blended instruction)是结合传统课堂面对面教学和网络教学,兼具两者特点的教学方式,自2020年以来,在世界各地得到了广泛应用。它通过有效的教学设计和技术支持将两种教学方式有机整合(Allen & Seaman, 2010; Garrison & Kanu-

ka, 2004;李克东等,2004),兼容了在线教学和面对面教学的优势,如灵活的学习时间和地点、资源易于分享、交互性增加(Lock, 2006),已被视作克服传统教学或纯在线教学局限的重要教学形态(Schlager et al., 2002;冯晓英等,2018)。混合式教学是新旧学习方式的融合创新(冯晓英等,2019),具有变革性,能够让教育者重新审视并重构教学实践(Garrison &

【收稿日期】2021-11-01 **【修回日期】**2021-12-21 **【DOI编码】**10.13966/j.cnki.kfjyyj.2022.01.008

【基金项目】上海市自然科学基金项目“基于多模态异步融合的在线学习情感分析与干预研究”(20ZR1416400);国家社会科学基金2021年度教育学国家重点课题“新一轮科技革命背景下教师素养及培养体系研究”(AFA210017);华东师范大学教育学部大学生第六届科研基金(ECNUFOE2020KYZX006)。

【作者简介】李宝敏,博士,教授,博导,华东师范大学开放教育学院,研究方向:在线教育、教师教育(lbmlinda@126.com);余青,硕士研究生,华东师范大学教育学部,研究方向:混合学习、教师教育、教育信息化(2429560977@qq.com);杨风雷(通讯作者),博士,副教授,上海大学计算机工程与科学学院,研究方向:机器学习、情感计算(flyang@shu.edu.cn)。

【引用信息】李宝敏,余青,杨风雷(2022).混合教学对学生学习成效的影响——基于国内外106篇实证研究的元分析[J].开放教育研究,28(1):75-84

Kanuka, 2004)。

为了验证混合式教学的有效性,学者开展了大量教学实验研究,但结论不一,可分为三类:

1)混合式教学对学生学习成效具有显著促进作用。林等(Lin et al., 2016)通过准实验研究发现混合教学不仅对学生课程成绩具有显著促进作用,还能提升学生的学习动机;奎迪夏特等(Qutieshat et al., 2020)通过实证研究发现混合教学比传统教学能够显著提升学生学习成绩;马武林等(2011)对中文系和数学系学生分别开展大学英语混合式教学研究发现,混合教学相较于传统教学均能显著提升学生学习成绩。2)混合式教学和传统教学无显著差异。黄等(Wong et al., 2020)通过准实验设计研究发现混合式教学同传统教学相比对学生学习成绩没有显著影响,两者效果相同;罗奇(Roach, 2020)、托松(Tosun, 2015)等也通过实证研究发现混合教学和传统教学对成绩的影响没有显著差异。3)混合式教学不如传统教学效果。德梅迪等(Demaidi et al., 2019)通过实证研究发现混合式教学相较传统面授教学对学生成绩存在负面效应。此外,部分学者通过实证研究发现混合教学对学生成绩的提升不如传统教学(Larson & Sung, 2009; Berga et al., 2021)。这些矛盾的研究结论,阻碍了混合式教学的有效推广。祝智庭等(2021)指出,我国线上线下融合教学实践目前仍处于探索初期,还未实现线上线下融合教学模式的真正落地。

随着“互联网+”教育的深入发展,以及后疫情时代对教育的新要求,混合式教学正成为未来教育的新常态(Porter et al., 2014)。但当前部分教育管理者、教师对混合式教学的作用认识不清,对在线学习和面对面学习如何合理配置等存在认知空白,且目前对混合式教学的有效性实证研究存在诸多矛盾,因而有必要对此展开系统研究。元分析方法是整合同一研究主题下多项独立研究结果的系统定量综合(Lipsey & Wilson, 2001),可以克服社会科学研究发现的许多模糊性和不确定性,并能促进新的科学发现(李晓等,2021)。

鉴于此,本研究采用循证研究(evidence-based research)中的元分析方法,关注混合式教学的成效及重要调节因素,如在线教学与面授混合的比例、在线教学与面授混合的顺序等,力图澄清以下关

键问题:1)混合教学相较于传统教学效果如何?对学业成就不同维度的促进作用如何?2)混合教学的在线教学比例与线上线下的组合顺序对学生学习有何影响?3)教学周期、学段和班级人数对混合教学有怎样的影响?4)混合教学中不同教学方法和学习方式之间有何差异?

二、研究设计

(一)研究方法 with 工具

本研究通过提取相关文献的样本量、平均值及标准差等,比较和组合多个相同主题的不同结果,以标准化平均差(SMD)作为效应值,表征混合教学应用效果及其对学生学习成效的影响。研究采用数据分析工具元分析软件(Comprehensive Meta-Analysis, CMA2.0),同时运用Excel2019作为编码工具。

(二)研究过程

1. 文献检索

本研究以blended learning、blended instruction、hybird learning、hybird instruction、mixed mode learning和learning outcomes、learning effect、learning achievement、learning gains、learning performance、academic achievement等为关键词搜索Web of Science、Google Scholar、ERIC、EBSCO、Science Direct以及ProQuest等英文数据库,还借助谷歌学术的文献引文进行检索补充。中文文献以混合教学、混合学习和学习成效、学习效果以及实验干预为关键词搜索CNKI的中文核心期刊和CSSCI期刊。文献发表时间限定为2000年1月~2021年9月。

2. 文献筛选及纳入标准

本研究文献筛选标准如下:第一,主题必须是混合学习或混合教学与学生学习效果之间的关系;第二,研究方法应是实验设计、准实验设计或其他实证研究;第三,研究应当包括实验组和控制组,即实验组有混合教学进行教学干预,对照组没有相应的教学干预,或者包括混合教学的前测与后测;第四,论文提供了完整的计算效应值数据,如样本量、平均数、标准差、t值、p值或相关系数等。

本研究各样本相互独立,若样本重复或重叠,则选取更详细或大样本研究,最终得到98篇有效英文文献、8篇中文文献。连续变量的效应量主要有Cohen'd、Hedges'g以及SMD等,本研究采纳标准化均

方差为效应值,因部分文献包含多个效应量,最终共得 142 个效应量,其中实验组共 7064 人,控制组 6733 人。

3. 文献编码

本研究的编码内容涵盖了作者信息、出版年份、样本量、实验学段、实验学科、实验周期、在线学习比例、教学方法及在线交互类型等。研究涉及的学段和学科涵盖基础教育到高等教育的大多数学科,实验周期包括 1 周以内、1 月以内、6 个月以内及半年以上,在线教学比例包括 30% 以内、31% ~ 49%、50%、51% ~ 70% 以及 71% ~ 80% 等。

4. 数据分析

为综合探讨混合教学应用的效果,本研究遵循库珀(Cooper, 2009)的分析步骤,采用 CMA 2.0 软件处理和剖析数据,并通过文献梳理发现混合教学与学习成绩之间可能受研究对象、学习内容、应用类型等复杂因素的共同影响。当不同文献特征值影响元分析结果时,选择随机效应模型使结果更科学合理。为此,本研究选用随机效应模型作为元分析统计模型,并通过异质性检验验证选择随机效应模型的合理性。

三、研究结果

(一)发表偏倚检验

本研究采用倒漏斗图法、定量 Egger 回归法以及 Begg 秩相关检验研究样本是否存在发表偏倚。软件计算绘制得到如下漏斗图(见图 1)。

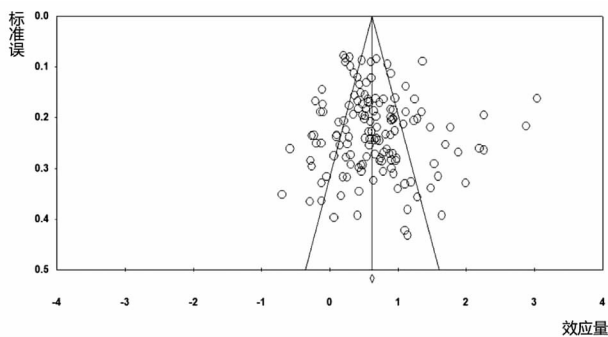


图 1 发表偏倚检测漏斗图

由图可以看出,本研究样本较均匀地分布在漏斗两侧,初步判断这一样本数据不存在发表偏倚。为了进一步量化分析样本,研究通过 Egger 回归法检测得 $t = 1.566 < 1.96, p = 0.120 > 0.05$, Begg 秩

相关检验结果 $z = 1.250 < 1.96, p = 0.212 > 0.05$,表明本研究样本不存在发表偏倚,可用于进一步分析。

(二)异质性检验

异质性检验一方面是为了确定是否要做调节效应分析以检验造成异质性的来源,另一方面是为了确定本研究是采纳固定效应模型还是随机效应模型。异质性检验主要通过 Q 值和 I^2 判断,本研究的异质性检验结果为 $Q = 1172.080 (P < 0.001)$ 。Q 检验显著,意味着效应量的可变性大于基于抽样误差的预期。 $I^2 = 88.823%$ (大于 75%),根据希金斯等(Higgins et al., 2003)的观点,75% 左右被认为是高的,因而本研究数据异质性较高,说明超过 89% 的变异是由于效应值的真实差异造成的,表明多个研究之间存在明显异质性。伯伦斯坦等(Borenstein et al., 2009)指出,存在异质性时,应选取随机效应模型,故本研究采用随机模型计算合并效应值,同时进行调节变量分析,厘清异质性来源。

(三)混合教学对学生学习成效的整体效果

本研究选取标准化均方差为效应值,142 个效应量的合并效应量为 0.669。依据科恩(Cohen, 1992)的标准:效应量小于 0.2,可以认为影响较小;效应量在 0.5 左右,可以认为有中等影响;效应量大于 0.8 时,则具有较大影响。研究结果表明,混合教学对学生学习效果具有中等偏上的促进作用。

表一 混合式教学对学习成效的整体影响

效应模型	数量	效应值 (SMD)	标准误	方差	95%的置信区间		Z 值	P 值
					下限	上限		
随机效应模型	142	0.669 ***	0.047	0.002	0.577	0.762	14.217	0.000

注:***表示 $p < 0.001$, **表示 $p < 0.01$, *表示 $p < 0.05$ 。下同。

为进一步分析学习成效不同维度差异,本研究从混合教学对满意度、情感态度、学习动机等非认知维度和高阶思维(含批判思维和创新思维)、学习成绩以及实践能力等认知维度的影响进行分析。效应结果见表二。可以看出,混合教学对学生学习成效的效应作用由大到小依次为学习动机($SMD = 0.936$) > 情感态度($SMD = 0.788$) > 高阶思维($SMD = 0.764$) > 学习成绩($SMD = 0.696$) > 实践能力($SMD = 0.544$) > 满意度($SMD = 0.516$)。其

中,混合教学对学习动机、情感态度具有较大的促进作用,尤其是对学习动机的提升作用最强;其次是对高阶思维的批判思维和创新思维、学习成绩具有中等偏上的效应作用;就满意度和实践能力而言,混合教学也有中等程度的促进作用。组间效应检验结果 $P = 0.240 > 0.05$,不具有统计学显著性,表明混合教学对学习成效不同维度的影响没有显著差异。

(四) 学段差异对学习成效的影响

由表三可知,不同学段的效应量均大于0.5,说明混合教学对不同学段的学习成效均有中等程度的促进作用。从效应量看,高中学段($SMD = 0.867$) > 初中阶段($SMD = 0.758$) > 大学阶段($SMD = 0.647$) > 小学阶段($SMD = 0.566$) > 成人阶段($SMD = 0.565$)。其中,高中学段和初中学段的效

应值均大于0.75,表明混合教学在初中和高中阶段具有较大的正向作用;大学、小学和成人阶段的混合教学效应量均大于0.5,表明混合教学在这些阶段具有中等程度的促进作用。组间效应 $P = 0.550 > 0.05$,未达到统计显著性水平,表明混合教学对不同学段的影响没有显著差异,但对高中效果最佳。

(五) 实验人数差异对学习成效的影响

混合式教学运用在线学习替代部分课堂教学,有助于解决大班教学的低效和教室空间不足的问题(Baepler et al., 2014)。因而,本研究对比分析不同实验人数的混合教学效果后决定,将实验人数分为1~30人、31~50人、51~100人以及100人以上四类,具体效应量见表四。由效应量可知,51~100人($SMD = 0.752$) > 100人以上($SMD = 0.704$) > 31~

表二 混合教学对学习成效不同维度的影响

学习成效维度	数量	效应量	标准误	方差	95%的置信区间		Z值	P值	组间效应值
					下限	上限			
满意度	17	0.516***	0.106	0.011	0.308	0.724	4.854	0.000	Q = 6.790, P = 0.240
高阶思维	3	0.764***	0.124	0.015	0.520	1.008	6.142	0.000	
情感态度	5	0.788***	0.136	0.019	0.522	1.055	5.795	0.000	
实践能力	22	0.544***	0.104	0.011	0.340	0.748	5.229	0.000	
学习成绩	87	0.696***	0.066	0.004	0.566	0.826	10.512	0.000	
学习动机	8	0.936***	0.200	0.040	0.544	1.328	4.675	0.000	

表三 学段差异对学生学习成效的影响

学段	数量	效应量	标准误	方差	95%的置信区间		Z值	P值	组间效应值
					下限	上限			
小学	4	0.566***	0.157	0.025	0.259	0.874	3.613	0.000	Q = 3.050, P = 0.550
初中	9	0.758***	0.123	0.015	0.518	0.998	6.182	0.000	
高中	13	0.867***	0.147	0.022	0.579	1.156	5.892	0.000	
大学	109	0.647***	0.056	0.003	0.538	0.756	11.599	0.000	
成人	7	0.565*	0.278	0.077	0.020	1.110	2.034	0.042	

表四 实验人数差异对学习成效的影响

实验人数(人)	数量	效应量	标准误	方差	95%的置信区间		Z值	P值	组间效应值
					下限	上限			
≤30	43	0.562***	0.086	0.007	0.393	0.731	6.505	0.000	Q = 2.449, P = 0.485
31~50	40	0.663***	0.094	0.009	0.479	0.846	7.074	0.000	
51~100	40	0.752***	0.091	0.008	0.573	0.932	8.232	0.000	
>100	19	0.704***	0.116	0.013	0.477	0.930	6.090	0.000	

50 人(SMD =0. 663) > 1~30 人(SMD =0. 562)。这四类的效应量均大于 0. 5,表明混合教学对四种班级规模均具有中等程度的促进作用。其中,51~100 人效果最佳,100 人以上效果次之,而1~30 人的效果更次之。组间效应结果 $P = 0. 485 > 0. 05$,不存在统计显著性,表明不同人数的班级规模的混合教学效果不存在显著差异。

(六)教学周期差异对学习成效的影响

为检验混合教学不同教学周期对学习成效的影响差异,本研究将实验周期分为 1 个月以下、1~3 个月和 3 个月以上三类。由元分析效应量(见表五)可以看出,三类不同周期的混合教学效应值均大于 0. 5,表明具有中等程度的正向作用。其中,1~3 个月的实验周期影响效果最好(SMD = 0. 845),1 个月以下的次之(SMD = 0. 705),且三者的混合教学均有中等偏上的正向作用,而 3 个月以上(SMD = 0. 530)再次之,其混合教学则具有中等程度的正向效果。组间效应值检验 $P = 0. 017 < 0. 05$,表明组间混合教学效果差异显著,教学周期对混合教学成效存在调节作用。

(七)教学方法差异对学习成效的影响

教学方法对教学效果有重要影响(Clark, 1994),是课程设计的关键。选取适宜的教学方法是混合教学的首要之举(Gedik et al., 2013)。为了检验不同教学方法对混合教学效果影响的差异,本研究通过对案例教学、任务教学法、项目式学习、讲授法、角色扮演法、探究教学法、讨论法、同伴教学、问答法和演示法共十种教学方法进行编码分析,效应量(见表六)显示,基于任务的学习、角色扮演法、探究教学法以及案例教学法的效应量在 0. 8 以上,表明这四种教学方法对学习成效具有较大的正向影响。项目式学习、同伴教学和讨论法的效应量大于 0. 6,表明这三种教学方法对学生学习具有中等偏上的正向影响。此外,讲授法和演示法的效应值大于 0. 48,表明这两种方法对学生学习成效具有中等程度的正向作用。值得注意的是,问答法($P > 0. 05$)对学习成效没有显著影响。组间效应检验结果 $P = 0. 121 > 0. 05$,表明混合教学中的不同教学方法对学习成效的影响没有显著差异。

表五 教学周期差异对学生学习成效的影响

实验周期	数量	效应量	标准误	方差	95%的置信区间		Z 值	P 值	组间效应值
					下限	上限			
1 个月以下	36	0. 705 ***	0. 099	0. 010	0. 511	0. 899	7. 122	0. 000	Q = 8. 203, P = 0. 017
1~3 个月	42	0. 845 ***	0. 104	0. 011	0. 642	1. 048	8. 150	0. 000	
3 个月以上	64	0. 530 ***	0. 054	0. 003	0. 424	0. 636	9. 813	0. 0	

表六 教学方法差异对学生学习成效的影响

教学方法	数量	效应量(SMD)	标准误	方差	95%的置信区间		Z 值	P 值	组间效应值
					下限	上限			
案例教学	9	0. 797 ***	0. 157	0. 025	0. 491	1. 104	5. 094	0. 000	Q = 15. 319, P = 0. 121
基于任务的学习	8	0. 880 ***	0. 117	0. 014	0. 651	1. 109	7. 529	0. 000	
基于项目的学习	20	0. 655 ***	0. 138	0. 019	0. 384	0. 926	4. 739	0. 000	
讲授法	39	0. 484 ***	0. 076	0. 006	0. 336	0. 632	6. 403	0. 000	
角色扮演	6	0. 835 ***	0. 198	0. 039	0. 446	1. 224	4. 208	0. 000	
探究法	4	0. 853 **	0. 292	0. 085	0. 280	1. 426	2. 919	0. 004	
讨论法	19	0. 637 ***	0. 095	0. 009	0. 451	0. 822	6. 734	0. 000	
同伴教学	2	0. 639 *	0. 280	0. 079	0. 090	1. 189	2. 281	0. 023	
问答法	5	0. 664	0. 355	0. 126	(0. 032)	1. 361	1. 869	0. 062	
演示法	8	0. 493 *	0. 198	0. 039	0. 105	0. 880	2. 494	0. 013	

(八) 学习组织形式差异对学习成效的影响

李宝敏等(2019)研究表明,合作学习对学生学习具有积极影响,因而本研究对混合教学的不同学习组织方式进行编码,分为小组学习和自主学习两类。效应量(见表七)由大到小依次为小组学习(SMD=0.678) > 自主学习(SMD=0.584),小组学习的效果优于自主学习的效果。其中,小组学习对学生学习具有中等偏上的促进作用,自主学习对学生学习具有中等程度的促进作用。组间效应检验结果 $P=0.433 > 0.05$,表明混合教学中学习方式对学生学习成效的影响没有显著差异。

(九) 在线教学比例差异对学习成效的影响

有学者指出,混合教学中的在线教学比例应当在30%~79%之间(Allen & Seaman,2010),但比例之间的差异对学习成效的影响需要研究。本研究将在线教学比例分为30%以内、30%~49%、50%、51%~69%以及70%~80%五类。分组效应量(见

表八)均大于0.3,表明不同在线比例的混合教学对学习成效均有显著正向作用。其中,在线教学比例50%(SMD=0.792) > 30%~49%(SMD=0.525) > 51%~69%(SMD=0.468) > 30%以内(SMD=0.346) > 70%~80%(SMD=0.313),在线比例为50%的混合教学效应量最大为0.792,具有较大的效应,促进学习的作用最大;30%~49%的效应量次之,为0.525,对学生学习具有中等程度的影响;51%~69%也具有中等程度的影响作用。值得关注的是,当在线教学比例过低或过高时,即为30%以内或70%~80%的效应量最小。组间效应结果 $P=0.000 < 0.05$,表明不同在线比例的混合教学效果存在显著差异。

(十) 在线教学与面授混合顺序差异对学习成效的影响

混合教学中在线教学与面对面教学的顺序对学生学习可能会有影响,本研究编码了“每周交替”

表七 学习组织形式差异对学生学习成效的影响

学习方式	数量	效应量	标准误	方差	95%的置信区间		Z值	P值	组间效应值
					下限	上限			
小组学习	52	0.678***	0.071	0.005	0.538	0.818	9.490	0.000	Q=1.672, P=0.433
自主学习	45	0.584***	0.082	0.007	0.422	0.745	7.081	0.000	

表八 在线教学比例差异对学习成效的影响

在线教学比例	数量	效应量	标准误	方差	95%的置信区间		Z值	P值	组间效应值
					下限	上限			
30%以内	5	0.346**	0.107	0.011	0.137	0.554	3.243	0.001	Q=25.078, P=0.000
30%~49%	27	0.525***	0.088	0.008	0.352	0.698	5.936	0.000	
等于50%	26	0.792***	0.086	0.007	0.624	0.960	9.237	0.000	
51%~69%	12	0.468***	0.083	0.007	0.305	0.630	5.639	0.000	
70%~80%	8	0.313**	0.103	0.011	0.111	0.515	3.033	0.002	

表九 在线教学与面授顺序差异对学习成效的影响

混合顺序	数量	效应量	标准误	方差	95%的置信区间		Z值	P值	组间效应值
					下限	上限			
每周交替	5	0.363	0.322	0.104	(0.269)	0.995	1.127	0.260	Q=1.544, P=0.908
每周在线+面授	45	0.668***	0.082	0.007	0.507	0.828	8.153	0.000	
先面授+后在线	11	0.649***	0.116	0.013	0.422	0.877	5.592	0.000	
先在线+后面授	8	0.718***	0.162	0.026	0.400	1.036	4.422	0.000	
面授+在线+面授	14	0.757***	0.118	0.014	0.526	0.987	6.433	0.000	

“每周在线+面授”“先在线+后面授”“先面授+后在线”和“面授+在线+面授”等五类顺序。其中,“每周交替”为在线教学和面授每周交替进行(即一周在线+一周面授)，“每周在线+面授”为每周既开展在线教学也进行面授;此外,“先在线+后面授”“先面授+后在线”和“面授+在线+面授”是就整个实验周期而言,对在线教学和面授教学顺序的划分。效应量(见表九)从大到小顺序依次为“面授+在线+面授”(SMD = 0.757) > “先在线+后面授”(SMD = 0.718) > “每周在线+面授”(SMD = 0.668) > “先面授+后在线”(SMD = 0.649) > “每周交替”(SMD = 0.363)。其中,“面授+在线+面授”的效应量较大,表明对学生学习成效有较大促进作用;“先在线+后面授”“先面授+后在线”“每周在线+面授”的效应量中等偏上,表明对学生学习具有中等偏上的正向影响。组间效应检验结果 $P = 0.908 > 0.05$,表明不同的在线教学和面授顺序对学生学习成效的影响没有显著差异。

(十一)师生在线交互类型

为探究师生交互形式对学生学习成效的影响,本研究将文献编码分为同步交互、异步交互、同步+异步交互和无交互四种类型,效应量见表十。其中,效应量从大到小依次为同步+异步(SMD = 1.189) > 同步(SMD = 1.134) > 异步(SMD = 0.521) > 无交互(SMD = 0.130)。可见,同步+异步、同步的在线交互的效应量大于 0.8,表明这两者对学生学习的促进作用最大,而异步在线交互对学生学习具有中等程度的正向影响。当在线学习中无交互时对学生学习没有显著积极影响。组间效应结果 $P = 0.000 < 0.05$,表明不同类型的在线交互对学生学习具有显著差异。

四、结论与讨论

(一)不同学习成效维度效应差异的解释

混合教学对学生学习合并效应量 $ES = 0.669$,具有中等偏上的促进效果,较之以往研究都高(Bernard et al., 2014; Means et al., 2013; Vo et al., 2017)。原因是之前研究纳入的文献均为 2015 年前,而本研究纳入了 2016~2021 年的文献。元回归分析发现,效应量与发表年份呈正相关,即效应量随着发表年份的递增而递增。就学习成效的维度而言,混合教学对学习动机(SMD = 0.936)、情感态度(SMD = 0.788)和高阶思维(SMD = 0.764)的促进作用较大,对学习成绩(SMD = 0.696)具有中等偏上的促进作用,而对满意度(SMD = 0.516)、实践技能(SMD = 0.544)具有中等程度的促进效果,这可能是由于混合教学兼具线上线下教学的优势和特点。此外,可以看出混合教学对学生的学习效果提升与我国当前新课程标准倡导的面向学生核心素养发展培养目标相契合,表明混合教学对学生学习的促进作用呈现多维立体的特点。

(二)对不同学段、不同实验人数以及不同教学时间的效应差异解释

就学段而言,研究发现混合教学对中学生(初中和高中)有较大的促进作用,对大学生具有中等偏上的促进作用,而对小学生和成人学习者具有中等程度的促进效果。这可能是由于小学生的认知发展还未适应线上学习所致,如混合教学需学生有较高的自我调节能力,小学生在这些方面尚不成熟;成人学习者则可能是由于工作繁忙而疏于线上学习,难以协调好工作和学习所致。

就实验人数而言,研究发现,51~100 人的混合教学效果最佳,31~50 人和 100 人以上的都具有中

表十 师生在线交互类型对学习成效的影响

在线交互类型	数量	效应量	标准误	方差	95%的置信区间		Z 值	P 值	组间效应值
					下限	上限			
同步	13	1.134***	0.167	0.028	0.807	1.462	6.784	0.000	Q = 23.405, P = 0.000
同步+异步	8	1.189***	0.233	0.054	0.732	1.646	5.095	0.000	
无交互	1	0.130	0.210	0.044	(0.280)	0.541	0.622	0.534	
异步	55	0.521***	0.065	0.004	0.393	0.648	7.986	0.000	

等偏上的效应,30人以下的效应较低但也具有中等程度的促进作用,这与之前的研究发现大致一致(Means et al., 2013)。原因可能是由于班级人数较少时,难以形成有效的探究社区意识,而人数较多时,学生之间的社会临场感更强,能强化学习存在感。在实验时间上,混合教学效果差异显著,1~3个月的教学成效最佳,1个月以下具有中等偏上的提升效果,而超过3个月的促进作用则不如前两者。研究表明,混合教学时间过长不利学习效果提升(Vo et al., 2017),这可能是由于在线学习时间跨度过大会加剧学生学习负荷,降低教学存在感,从而降低混合教学成效。

(三)对教学方法、学习方式差异的解释

就教学方法而言,混合教学中运用任务教学法、角色扮演法、探究教学法以及案例教学法等对学生学习的促进作用较大。项目式学习、同伴教学和讨论法具有中等偏上的效应作用;基于问题的学习、讲授法和演示法具有中等程度的效应;问答法效果不显著。本研究发现,不同教学方法之间差异不显著,教学法不是造成异质性的来源,建议混合教学应当审慎地融合不同的教学方法(Alammary et al., 2014),采用主动学习策略并合理运用多种教学法(Zacharis, 2015)。就学习方式而言,采用小组学习对学生学习具有中等偏上的促进作用,自主学习也具有中等程度的促进效果。这表明,混合教学中学生主动参与,开展小组合作学习具有提升混合教学成效的作用。我国新课程素质教育的培养目标指出,要促进学生学习方式向自主学习、协作学习等方式转变,这与本研究发现吻合。

(四)对在线教学比例、线上线下混合顺序以及师生交互类型差异的解释

伯伦斯等(Boelens et al., 2017)指出,在线教学和面对面教学的顺序以及在线教学的比例关乎混合教学的灵活性及其成功实施。研究发现,线上线下各50%的混合教学对学生学习的效果最佳,这佐证了之前部分学者的理论观点,即认为混合教学通常是在线和面授各50%(Osguthorpe & Graham, 2003; Porter et al., 2014),也与最新的研究结论一致。该研究通过对比实验发现在线教学占50%的效果最好,在线教学占25%次之,在线教学占75%的效果最差(Tambunan et al., 2021)。

就混合教学顺序而言,本研究发现线上线下教学每周交替的顺序效应量不显著,这可能是由于每周线上线下的切换增加了学生的认知负荷,同时一周纯线上学习也加重了学生的学习倦怠。就线上线下教学顺序而言,课程中间部分采用在线教学,两头采用线下教学效果最佳,这可能是由于课程初期采用面对面教学有利于营造良好学习氛围,提升社会临场感和教学临场感,而在课程后期面对面教学有利于教师针对线上学习效果和问题进行评价、反馈和总结(冯晓英等,2019),形成有效学习的回路。其他形式的混合顺序也都具有中等偏上的效应,但彼此之间差异不显著。就师生交互类型而言,在线同步+异步交互和同步交互类型对学生学习的促进作用较大,而单纯异步交互的效应相较偏低。有研究指出,及时对学生作出反馈能让学生取得更好的学习成效(Van der Kleij et al., 2012),因此同步+异步的在线交互形式在混合教学中具有更大的潜力。

[参考文献]

- [1] Alammary, A., Sheard, J., & Carbone, A. (2014). Blended learning in higher education: Three different design approaches [J]. *Australasian Journal of Educational Technology*, 30(4): 440-454.
- [2] Allen, I. E., & Seaman, J. (2010). Class differences: Online education in the United States [R]. The Sloan Consortium. 15-25
- [3] Baepler, P., Walker, J. D., & Driessen, M. (2014). It's not about seat time: Blending, flipping, and efficiency in active learning classrooms [J]. *Computers & Education*, (78):227-236.
- [4] Berga, K. A., Vadnais, E., Nelson, J., Johnston, S., Buro, K., Hu, R., & Olaiya, B. (2021). Blended learning versus face-to-face learning in an undergraduate nursing health assessment course: A quasi-experimental study [J]. *Nurse Education Today*, (96):104622.
- [5] Boelens, R., De Wever, B., & Voet, M. (2017). Four key challenges to the design of blended learning: A systematic literature review [J]. *Educational Research Review*, (22):1-18.
- [6] Borenstein, M., Hedges, L. V., Higgins, J. P., & Rothstein, H. R. (2011). *Introduction to meta-analysis* [M]. UK: John Wiley & Sons:200-203.
- [7] Clark, R. E. (1994). Media will never influence learning [J]. *Educational Technology Research And Development*, 42(2): 21-29.
- [8] Cohen, J. (1992). A power primer [J]. *Psychological Bulletin*

tin, 112(1):155.

[9] Demaidi, M. N., Qamhie, M., & Afeefi, A. (2019). Applying blended learning in programming courses[J]. *IEEE Access*, (7): 156824-156833.

[10] 冯晓英,孙雨薇,曹洁婷(2019).“互联网+”时代的混合式学习:学习理论与教学法基础[J]. *中国远程教育*, (2):7-16+92.

[11] 冯晓英,王瑞雪,吴怡君(2018). 国内外混合式教学研究现状述评:基于混合式教学的分析框架[J]. *远程教育杂志*, 36(3): 13-24.

[12] Garrison, D. R., & Kanuka, H. (2004). Blended learning: Uncovering its transformative potential in higher education[J]. *The Internet And Higher Education*, 7(2):95-105.

[13] Güzer, B., & Caner, H. (2014). The past, present and future of blended learning: an in depth analysis of literature[J]. *Procedia-Social And Behavioral Sciences*, (116):4596-4603.

[14] Higgins, J. P., Thompson, S. G., Deeks, J. J., & Altman, D. G. (2003). Measuring inconsistency in meta-analyses[J]. *BMJ*, (327):557-560.

[15] Larson, D. K., & Sung, C. H. (2009). Comparing student performance: Online versus blended versus face-to-face[J]. *Journal of Asynchronous Learning Networks*, 13(1):31-42.

[16] Lock, J. V. (2006). A new image: Online communities to facilitate teacher professional development[J]. *Journal of Technology and Teacher Education*, 14(4):663-678.

[17] Lipsey, M. W., & Wilson, D. B. (2001). Practical meta-analysis[M]. Thousand Oaks: SAGE Publications, Inc:1-10.

[18] Lin, Y. W., Tseng, C. L., & Chiang, P. J. (2016). The effect of blended learning in mathematics course[J]. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3): 741-770.

[19] 李克东,赵建华(2004).混合学习的原理与应用模式[J]. *电化教育研究*, (7):1-6.

[20] 李宝敏,宫玲玲(2019).合作学习对学生学习成效的影响研究——基于国内外54项实验研究和准实验研究的元分析[J]. *教育发展研究*, 39(24):39-47.

[21] 李晓,曲建升.元分析在社会科学领域的应用与进展述评[J/OL][2021-07-31]. *数据分析与知识发现*:1-15. <http://kns.cnki.net/kcms/detail/10.1478.g2.20210722.0923.002.html>.

[22] 马武林,张晓鹏(2011).大学英语混合式学习模式研究与实践[J]. *外语电化教学*, (3):50-57.

[23] Osguthorpe, R. T., & Graham, C. R. (2003). Blended learning environments: Definitions and directions. *Quarterly review of*

distance education, 4(3):227-33.

[24] Porter, W. W., Graham, C. R., Spring, K. A., & Welch, K. R. (2014). Blended learning in higher education: Institutional adoption and implementation[J]. *Computers & Education*, (75): 185-195.

[25] Qutieshat, A. S., Abusamak, M. O., & Maragha, T. N. (2020). Impact of Blended Learning on Dental Students' Performance and Satisfaction in Clinical Education[J]. *Journal of Dental Education*, 84(2):135-142.

[26] Roach, H. A. (2020). Effects of Blended Learning Using the Rotation Model on Fourth and Fifth Grade Students' Mathematics Scores[D]. Minnesota: Walden University, 1-58.

[27] Schlager, M., Fusco, J., & Schank, P. (2002). Evolution of an online education community of practice. Building virtual communities: Learning and change in cyberspace[C], New York: Cambridge University Press, 129-158.

[28] Tambunan, H., Silitonga, M., & Sidabutar, U. B. (2021). Online and face-to-face composition in forming the professional competencies of technical teacher candidates with various learning style types[J]. *Education and Information Technologies*, 26(2):2017-2031.

[29] Tosun, S. (2015). The effects of blended learning on EFL students' vocabulary enhancement[J]. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 199:641-647.

[30] Van der Kleij, F. M., Eggen, T. J., Timmers, C. F., & Veldkamp, B. P. (2012). Effects of feedback in a computer-based assessment for learning[J]. *Computers & Education*, 58(1):263-272.

[31] Vo, H. M., Zhu, C., & Diep, N. A. (2017). The effect of blended learning on student performance at course-level in higher education: A meta-analysis[J]. *Studies in Educational Evaluation*, 53: 17-28.

[32] Wong, K. T., Hwang, G. J., Choo Goh, P. S., & Mohd Arif, S. K. (2020). Effects of blended learning pedagogical practices on students' motivation and autonomy for the teaching of short stories in upper secondary English[J]. *Interactive Learning Environments*, 28(4):512-525.

[33] Zacharis, N. Z. (2015). A multivariate approach to predicting student outcomes in web-enabled blended learning courses[J]. *The Internet and Higher Education*, (27):44-53.

[34] 祝智庭,胡姣(2021).技术赋能后疫情教育创变:线上线下一融合教学新样态[J]. *开放教育研究*, 27(1):13-23.

(编辑:赵晓丽)

The Impact of Blended Instruction on Students' Learning Performance: A Meta-analysis Based on 106 Empirical Studies at Home and Abroad

LI Baomin¹, YU Qing¹ & YANG Fenglei²

(1. Faculty of Education, East China Normal University, Shanghai 200062, China;

2. School of Computer Engineering and Science, Shanghai University, Shanghai 200444, China)

Abstract: *The in-depth integration of online and offline teaching has become an important way to promote education reform and the development of educational innovation. However, the results of empirical research on the effectiveness of blended teaching on students' learning are quite different, so it is necessary further to explore the effectiveness and influencing factors of blended instruction. This study adopts the meta-analysis research method in evidence-based research to quantitatively analyze 106 experimental and quasi-experimental studies from 2000 to 2021 at home and abroad and systematically test the effectiveness of blended teaching. The research finds that: 1) The total effect size (ES) of the sample included was 0.669 (n = 142), indicating that blended teaching has upper-middle effects on students learning performance, especially learning motivation and emotional attitude; 2) As far as the learning grade, the experiment period and the number of students, blended teaching has the greatest effect on the learning promotion of junior and high school students. The teaching time of 1 to 3 months has the best effect, and the effect is the best with the number of participants is between 51 ~ 100; 3) In terms of the online learning ratio, the order of mixed and the interaction type, 50% blended instruction has the greatest effect on student learning. The synchronous and asynchronous + asynchronous are the most beneficial to promote students' learning; 4) In terms of instructional method and learning style, task-based learning, role-playing, inquiry-based teaching and case-based teaching have greater effects. Group learning has a greater effect on promoting student learning compared to individual learning. At the end of the article, the countermeasures and suggestions for the effective practice of blended instruction are put forward.*

Key words: *blended instruction; blended learning; online learning; learning performance; meta-analysis*