

PBL 教学法对国内临床检验教学效果影响的 meta 分析

蔡晓娜¹, 杨沛¹, 雷国勤¹, 王丽馨¹, 廖玲¹, 周亮², 巫志宇^{1△}

(1. 陆军军医大学大坪医院检验科, 重庆 400042; 2. 陆军军医大学边防卫勤训练大队, 新疆呼图壁 831200)

摘要:目的 通过 meta 分析, 综合评价问题式教学法(PBL)教学法对国内临床检验医学教学效果的影响, 为该领域医学教育方式的探索提供循证依据。方法 全面检索相关文献库、会议资料以及研究报告等, 并根据严格纳排标准筛选出相关文献资料; 运用 meta 分析方法对纳入文献进行定性或定量分析。结果 共纳入 28 篇文献; 学生总成绩方面, PBL 教学组优于传统教学组[加权均数差(WMD)=7.38, 95%CI: 6.11~8.65, $P < 0.05$]; 另外, 在学生评价方面, 认为 PBL 在激发学习兴趣、促进创新能力、强化师生合作交流等 11 个方面都优于传统教学组($P < 0.05$), 同时认为 PBL 组的教学效果满意度更好[相对危险度(RR)=1.19, 95%CI: 1.09~1.30, $P < 0.05$]。结论 PBL 教学法在国内临床检验教学效果上具有一定优势, 但也不能忽视教学章节与学生层次的影响, 应根据根据授课内容与对象的合理调整教学资源, 探索更多适合我国临床检验 PBL 教学模式。

关键词: 临床检验教学; PBL 教学法; meta 分析

DOI: 10.3969/j.issn.1673-4130.2019.23.014

中图法分类号: G642.45

文章编号: 1673-4130(2019)23-2877-06

文献标识码: A

PBL teaching method's impact on domestic clinical laboratory teaching effect: a meta analysis

CAI Xiaona¹, YANG Pei¹, LEI Guoqin¹, WANG Lixin¹, LIAO Ling¹, ZHOU Liang², WU Zhiyu^{1△}

(1. Department of Clinical Laboratory, Daping Hospital, Army Medical

University, Chongqing 400042, China; 2. Frontier Defence Medical

Service Training Group, Army Medical University, Hutubi, Xinjiang 831200, China)

Abstract: Objective Through meta analysis, comprehensively evaluate problem-based learning (PBL) teaching method's impact on domestic clinic testing medicine teaching effect, to provide evidence-based basis for the exploration of medicine education method of this field. **Methods** Comprehensively search for the relevant database, conference materials, and study reports, etc, and select the relevant document literatures according to strict choosing or refusing standards; Take meta analyzing method, do qualitative or quantitative analysis to the selected document literatures. **Results** Totally 28 document literatures are selected; as for the overall performance of students, PBL teaching group are better than traditional teaching group. [WMD=7.38, 95%CI: 6.11-8.65, $P < 0.05$]. Moreover, as for students' evaluation, they think PBL teaching method is superior to traditional teaching method in 11 aspects, including stimulating study interest, promoting innovation ability, and strengthening students and teacher to cooperate and exchange, etc. At the same time, they think the teaching satisfaction degree of PBL teaching group is better [RR=1.19, 95%CI: 1.09-1.30, $P < 0.05$]. **Conclusion** PBL teaching method has some certain advantages in domestic clinic testing teaching effect. However, the impact of teaching section and the level of students can't be ignored. Teaching resources should be adjusted and more PBL teaching models suitable for our clinic testing should be explored, according to the teaching content and target.

Key words: clinical laboratory teaching; PBL teaching method; meta analysis

问题式教学法(PBL)是让学生以小组的形式, 自发地解决课程学习中的实际问题以及问题背后的科学真理, 将学习过程置身于解决复杂问题的情景中, 从而调动学生的主观能动性^[1]。我国继欧美和日本

之后, 于 1986 年由上海第二医科大学和西安医科大学引入到医学教育中, 并取得了长足发展; 目前哈尔滨医科大学已在七年制临床专业中全面推行 PBL 教学^[2]。临床检验医学是临床医技领域的重要学科分

作者简介: 蔡晓娜, 女, 技师, 主要从事临床免疫检验与临床研究。△ 通信作者, E-mail: wuzhiyu200805@163.com。

本文引用格式: 蔡晓娜, 杨沛, 雷国勤, 等. PBL 教学法对国内临床检验教学效果影响的 meta 分析[J]. 国际检验医学杂志, 2019, 40(23): 2877-2882.

支,它有课程知识点密集、课程内容繁多、操作技术要求高、学习难度大的特点,学生在学习过程中常常处于兴趣不够、动力不足且被动应付的状态;大大降低了课程学习的效果。目前应用 PBL 教学法对国内临床检验教学效果的研究被大量报道^[3-30],但教学效果存在一定差异;鉴于此,本次研究目的是通过 meta 分析综合评价 PBL 教学法对该领域教学效果的影响,为其教育方式的探索提供循证依据。

1 资料与方法

1.1 纳入与排除标准

1.1.1 研究类型 对照研究,包括随机对照研究或非随机对照研究。

1.1.2 研究对象 检验医学专业学生,层次包括本科、专科或高职。

1.1.3 干预措施 试验组为 PBL 的相关教学方式,包括 PBL、PBL+传统教学方式(LBL)、PBL+案例导入教学法(CBL)或基于网络环境下的问题式教学方式(WPBL)等;对照组则是仅采用 LBL 进行教学。

1.1.4 结局指标 主要指标为学生期末考试总成绩;次要指标为学生对教学效果的主观感受,以问卷调查形式,包括激发学习兴趣、促进创新能力、强化师生合作交流等 11 项。

1.1.5 排除标准 (1)结果统计量提供不完善;(2)教学内容描述不清;(3)主要结果指标非百分制。

1.2 检索策略 计算机检索 PubMed、Web of Science、CNKI 数据库和百度学术,搜集关于国内 PBL 教学法在临床检验教学中的相关研究;检索时间为建库起至 2019 年 3 月。中文检索词包括 PBL、有问题式教学、检验医学、临床检验等;英文检索词包括 PBL、problem-based learning、laboratory medicine 等。

1.3 质量评价 由 2 位评价员对纳入文献进行独立评价,若出现争议,则通过第 3 名评价员进行讨论仲裁;评价工具选用 Cochrane 手册中的 RCT 研究风险

偏倚评价工具^[31]。

1.4 数据提取 由 2 位评价员对纳入文献的基本信息和结果指标进行独立提取,若出现争议,则通过第 3 名评价员进行讨论仲裁;其中,基本信息包括第一作者、发表年份、教学层次、教学内容、干预方式等;结果指标包括:学生期末总成绩和学生问卷调查项目。

1.5 统计学处理 采用 Stata11.0 软件进行 meta 分析。计量资料以加权均数差(WMD)及 95%CI 为效应指标,计数资料以相对危险度(RR)及 95%CI 为效应指标。考虑不同研究中考核难度和考核方式可能存在一定差异,因此所有合并算法采用随机效应模型。主效应结果采用 Begg's 法与 Egger's 法同时检验;敏感性分析则采用逐一排除法进行检验;次要指标的敏感性分析采用合并模型互换方式进行检验。所有检验水平设定为 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 文献纳入情况 如图 1,通过文献检索,共获取相关文献 668 篇;剔除重复后,剩余 268 篇文献进入初筛;通过阅读题目和摘要,剔除 233 篇,剩余 35 篇文献进入精筛;下载全文并阅读后,根据纳排标准,剔除 7 篇;最终剩余 28 篇文献进入本次 meta 分析。纳入文献的基本信息情况如表 1。纳入文献质量评价情况表 2。

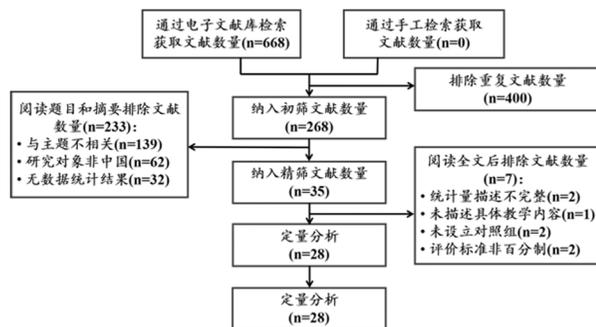


图 1 文献纳入和排除流程图

表 1 纳入文献基本信息情况

第一作者	发表年份(年)	教学层次	教学内容	PBL 小组人数	PBL 组干预方式	样本量(n)		问卷调查项目
						试验组	对照组	
李敏艳 ^[4]	2017	高职	生物化学	/	PBL+CBL	306	223	(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)(9)(10)
姚军 ^[5]	2017	本科	微生物	4~5	PBL+CBL	32	32	(1)(2)(4)(8)(9)(11)(12)(13)(14)(15)
姜源 ^[6]	2016	本科	分子生物学	/	PBL+LBL	25	25	(2)(5)(7)(11)(12)(13)(14)(15)
王翠华 ^[7]	2018	高职	微生物	/	PBL+CBL	50	53	(1)(2)(3)(4)(5)(6)(7)(8)(9)(14)(15)
唐玉红 ^[8]	2012	专科	免疫学	/	PBL+LBL	27	27	(1)(4)(15)
罗健留 ^[9]	2012	本科	临检	3~5	PBL	33	33	/
陶元勇 ^[10]	2012	本科	微生物	7~8	PBL	47	46	/
王凡平 ^[11]	2012	本科	血液学	4	PBL	110	58	/
游颜杰 ^[12]	2015	专科	免疫学	/	PBL	50	50	/
邓益斌 ^[13]	2009	本科	生物化学	/	PBL	32	33	/

续表 1 纳入文献基本信息情况

第一作者	发表年份(年)	教学层次	教学内容	PBL 小组人数	PBL 组干预方式	样本量(n)		问卷调查项目
						试验组	对照组	
张丽 ^[14]	2014	本科	生物化学	/	PBL+LBL	30	30	/
蒋静 ^[15]	2018	本科	血液学	4	PBL+LBL	20	20	(10)(14)(15)
蒋显勇 ^[16]	2013	本科	生物化学	/	PBL+LBL	60	60	/
罗心静 ^[17]	2009	本科	生物化学	/	PBL	56	58	/
魏桂芬 ^[18]	2010	本科	临检	5~6	WPBL	33	33	/
陆予云 ^[19]	2010	本科	血液学	/	WPBL	36	40	/
温文 ^[20]	2017	本科	实习教学	8	WPBL	8	8	(5)(13)(15)
林勇平 ^[21]	2012	本科	生物化学	5	PBL+LBL	50	50	/
罗阳 ^[22]	2013	本科	实习教学	/	PBL+LBL	28	22	/
李晶琴 ^[23]	2017	专科	生物化学	6	PBL+LBL	36	42	/
罗心静 ^[24]	2009	专科	血液学	/	PBL	30	28	/
石科 ^[25]	2016	专科	生物化学	/	PBL+微课	31	32	/
张志军 ^[26]	2012	专科	生物化学	10	PBL	147	164	(1)(4)(6)(10)(11)(12)(14)
刘艳艳 ^[27]	2016	本、专科	实习教学	1~2	PBL	30	30	(4)(14)(15)
李秀平 ^[28]	2009	专科	微生物	/	PBL	61	63	/
吕岩 ^[29]	2015	本科	血液学	/	PBL	43	43	/
李榕娇 ^[30]	2011	专科	血液学	4	PBL	8	8	/
许可 ^[31]	2017	本科	免疫学	5~6	PBL+LBL	34	70	(1)

注:问卷调查项目包括,(1)激发学习兴趣,(2)促进创新能力,(3)合理分配教学资源,(4)强化师生交流与合作,(5)提高学生学习的积极性,(6)激发学生高水平思维,(7)提升学生的责任感,(8)促进理论联系实践,(9)学生明确重难点,(10)应试教育下的适用性,(11)提高自学能力,(12)提高文献检索能力,(13)提高表达及沟通能力,(14)提高分析及解决问题能力,(15)满意度;/表示该项无数据

表 2 纳入文献质量评价情况

第一作者	发表年份(年)	随机分配	分配隐藏	盲法设置	失访情况	其他偏倚
李敏艳 ^[4]	2017	是	否	否	是	不清楚
姚军 ^[5]	2017	不清楚	否	否	是	不清楚
姜源 ^[6]	2016	不清楚	否	否	是	不清楚
王翠华 ^[7]	2018	否	否	否	是	不清楚
唐玉红 ^[8]	2012	不清楚	否	否	是	不清楚
罗健留 ^[9]	2012	不清楚	否	否	是	不清楚
陶元勇 ^[10]	2012	否	否	否	是	不清楚
王凡平 ^[11]	2012	不清楚	否	否	是	不清楚
游颜杰 ^[12]	2015	否	否	否	是	不清楚
邓益斌 ^[13]	2009	否	否	否	是	不清楚
张丽 ^[14]	2014	否	否	否	是	不清楚
蒋静 ^[15]	2018	是	否	否	是	不清楚
蒋显勇 ^[16]	2013	否	否	否	是	不清楚
罗心静 ^[17]	2009	否	否	否	是	不清楚
魏桂芬 ^[18]	2010	不清楚	否	否	是	不清楚
陆予云 ^[19]	2010	不清楚	否	否	是	不清楚
温文 ^[20]	2017	不清楚	否	否	是	不清楚
林勇平 ^[21]	2012	否	否	否	是	不清楚

续表 2 纳入文献质量评价情况

第一作者	发表年份(年)	随机分配	分配隐藏	盲法设置	失访情况	其他偏倚
罗阳 ^[22]	2013	不清楚	否	否	是	不清楚
李晶琴 ^[23]	2017	否	否	否	是	不清楚
罗心静 ^[24]	2009	不清楚	否	否	是	不清楚
石科 ^[25]	2016	不清楚	否	否	是	不清楚
张志军 ^[26]	2012	否	否	否	是	不清楚
刘艳艳 ^[27]	2016	不清楚	否	否	是	不清楚
李秀平 ^[28]	2009	否	否	否	是	不清楚
吕岩 ^[29]	2015	不清楚	否	否	是	不清楚
李榕娇 ^[30]	2011	不清楚	否	否	是	不清楚
许可 ^[31]	2017	是	否	否	是	不清楚

2.2 总成绩 如图 2,本次分析共纳入 27 篇文献,累积样本量为 2 820;通过随机效应模型,获取总体成绩情况为试验组(PBL 组)优于对照组(LBL 组),其 WMD 及 95%CI 为 7.38(6.11~8.65),差异有统计学意义($P < 0.05$)。另外,通过根据教学内容的不同进行亚组分析,认为生物化学[7.41(4.87~9.96)]、微生物[5.69(0.62~10.76)]、免疫学[5.55(1.43~9.68)]、临床检验[8.35(5.81~10.88)]、血液学

[8.63(6.01~11.26)]以及实习教学[8.90(5.50~12.29)]中的成绩,都是试验组(PBL组)优于对照组(LBL组),差异均有统计学意义($P < 0.05$)。见图 2。

2.3 问卷调查 如表 3,本次分析共纳入 10 篇文献,累积样本量 1 127;通过随机效应模型,发现问卷调查的合并结果认为,试验组(PBL组)在激发学习兴趣、促进创新能力、强化师生合作交流、提高学习积极性、激发高水平思维、明确重难点、应试教育下适用性、提高自学能力、提高文献检索能力、提高表达沟通能力和提高分析解决问题能力方面都优于对照组(LBL组),差异都有统计学意义($P < 0.05$);同时,试验组(PBL组)对教学过程的满意度高于对照组(LBL组),差异都有统计学意义($P < 0.05$)。另外,通过固定效应模型,对随机效应模型的合并结果进行敏感性分析,认为以下所有合并结果稳定可靠(95%CI 相互重叠)。

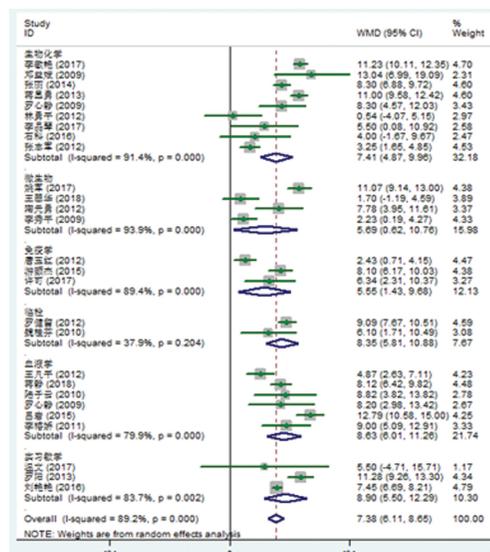


图 2 总分成绩差异 meta 分析结果

表 3 计数资料

问卷项目	文献数量	固定效应模型		随机效应模型	
		RR 及 95%CI	P	RR 及 95%CI	P
激发学习兴趣	6	1.88(1.70~2.07)	0.000	1.62(1.17~2.24)	0.004
促进创新能力	4	1.76(1.57~1.98)	0.000	1.56(1.19~2.05)	0.001
合理分配教学资源	2	1.47(1.30~1.66)	0.000	1.31(0.88~1.96)	0.187
强化师生合作交流	6	2.07(1.87~2.29)	0.000	1.85(1.40~2.45)	0.000
提高学习积极性	4	1.69(1.50~1.90)	0.000	1.43(1.03~1.97)	0.000
激发高水平思维	3	1.86(1.64~2.10)	0.000	1.73(1.22~2.46)	0.002
提升学习责任感	3	1.56(1.38~1.76)	0.000	1.30(0.80~2.11)	0.283
促进理论联系实践	3	1.82(1.62~2.06)	0.000	1.49(0.94~2.38)	0.092
学生明确重难点	3	1.34(1.21~1.49)	0.000	1.33(1.12~1.57)	0.001
应试教育下适用性	3	1.65(1.45~1.86)	0.000	1.64(1.00~2.68)	0.049
提高自学能力	3	2.08(1.09~3.96)	0.026	2.07(1.21~3.57)	0.008
提高文献检索能力	3	3.07(2.46~3.82)	0.000	2.25(1.00~5.04)	0.049
提高表达沟通能力	3	1.53(1.22~1.91)	0.000	1.43(1.00~2.03)	0.050
提高分析解决问题能力	6	1.61(1.44~1.80)	0.000	1.42(1.13~1.78)	0.003
教学满意度	7	1.19(1.09~1.31)	0.000	1.19(1.09~1.30)	0.000

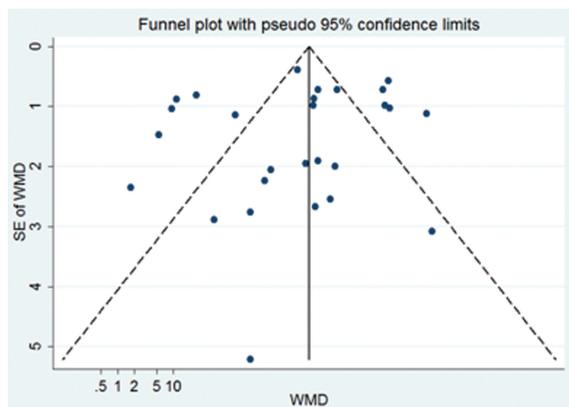


图 3 发表偏倚漏斗图

2.4 发表偏倚 通过 Begg's 检验与 Egger's 检验同时对本次研究的主效应(总成绩)进行发表偏倚检测,其结果还不能认为本次研究的纳入文献存在发表偏倚($Z = 1.04, t = -0.83, P > 0.05$);另外,从漏斗图中可见,各统计量分布基本对称,见图 3,即本次研究中主效应的发表偏倚可以接受。

2.5 敏感性分析 如图 4,通过逐一剔除法对主效应结果进行敏感性分析;再次过程中可以看出,当剔除文献[27]时合并结果的波动性变化稍大,但波动范围可以接受(95%CI 重叠),因此可以认为本次研究主效应合并结果基本可靠。

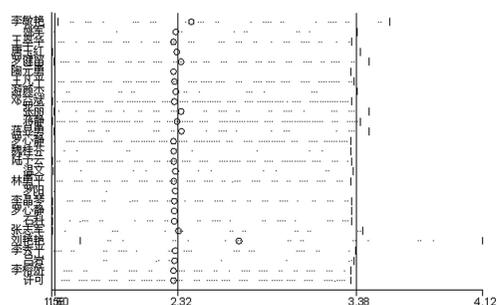


图4 总成绩敏感性分析图

3 讨 论

医学教育下的 PBL 教学模式常以医学案例为载体,以实际问题为导向,使学生主动寻求和分析问题的解决方案,从而掌握课程的基本知识点,同时建立终身学习的能力^[32]。与传统教学模式不同,PBL 教学法是以小组学习为主要展开形式,实际临床问题的知识引入,引发和激励学生主动协作地挖掘、分析和解决问题的能力,进而提升学生的创新思维能力^[33-34]。

现代临床检验是一门多学科、多技术融合的综合学科领域;LBL 教学过程中往往暴露了较多问题,包括学生热情度不高、知识更新程度有限以及实习操作效果不佳等^[35]。大多数文献报道认为,PBL 教学在临床检验教学中的优势和效果逐渐被受到认同,特别是在操作技能提升与课堂教学满意度方面^[35-36]。但部分研究中也报道了 PBL 在临床检验中可能存在的弊端,例如教学过程中可能存在知识点的缺失,或是对知识点的自助学习时间较长等^[37]。因此,有效的 PBL 教学展开模式可能是临床检验教学过程中的影响教学效果的重要因素。

本次研究中,纳入文献的 PBL 教学组的教学模式多样,包括 PBL 与 LBL 相结合的教学法、基于网络的 PBL 教学法以及基于案例的 PBL 教学法等。从考核成绩上看,PBL 教学组的教学效果显著优于 LBL 教学组,且排除了教学内容的差异。但部分文献中,还不能两组教学模式之间的存在差异;例如林勇平^[21]的研究中,PBL 教学组采用“PBL+PBL”的教学方式,其结果为采用 PBL 法教学的章节成绩优于 LBL 教学组,而总体成绩之间无差异。而在温文等^[20]的研究中,则是 PBL 教学组则是采用基于网络的 PBL 教学法,其结果显示 PBL 教学组的实际操作成绩优于 LBL 组,但理论成绩却不如 LBL 组,总体成绩无差异;这说明 PBL 教学法的在临床检验教学中的适用性是由教学章节而定,其教学效果的体现可能更加偏向于操作性较强的课程章节,这一观点与其他领域的医学教育研究基本一致^[38-39]。

从教学效果的问卷调查来看,PBL 教学组在激发

学习兴趣、促进创新能力、强化师生合作交流等方面都优于对照组,这与其他相关研究结果一致^[40]。合理分配教学资源 and 提升学习责任感还存在一定争议,而这两个方面与 PBL 教学法的组织形式与授课对象联系密切。教学资源包括实现 PBL 教学的设施、师资以及可用于查询的信息资源,是教学实施的基础条件,同时如何合理分配教学资源与学生层次(自身接受程度)也有很大关系;例如王翠华等人^[6]的研究中,研究对象为医学检验技术的高职学生,其通过网络和参考书展开提前预习和分析问题的能力有限,这对师资配备和教学准备都提出了一定挑战,所以他们认为 PBL 法在教学资源合理分配上与 LBL 组没有差异。因此,根据教学对象层次的不同,及时调整教学资源的分配模式,可能是提高学生责任感的重要保障,也是提升教学质量的重要基础。

本次 meta 分析过程中存在一定局限。首先是对异质性的控制,研究虽然采用了亚组分析和随机效应模型,但纳入文献中研究设计过程中自身异质性无法消除,例如教学资源分配、教学实施过程以及考核难易程度等。另外,纳入研究的质量评价结果普遍偏低,大多数研究过程不重视科学地实施随机分配和分配隐藏(教学研究难以设盲)。因此,建议后期相关研究着重 PBL 教学设计的统一性和标准性,同时在研究过程中注意提升研究质量。

4 结 论

通过 meta 分析对 PBL 教学法在国内临床检验教学过程中的效果评价,发现此教学法在提升学生对知识的掌握能力以及学医的主观能动性方面具有一定优势;特别是针对实际操作较多的相关章节教学优势更为明显。另外,根据授课学生的层次水平差异,应合理分配教学资源,制定出个性化的教学培养方案。

参考文献

- [1] 马霞歌. 基于 Moodle 开源系统的 PBL 教学模式[J]. 职教论坛, 2011, 27(23): 49-50.
- [2] 宋向秋, 肖海, 李志平. PBL 教学法的发展历程及对中国医学教育的影响[J]. 中国高等医学教育, 2013, 27(7): 96-97.
- [3] HIGGINS J P, GREEN S. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions[EB/OL]. (2019-08-01) [2019-08-30]. www. training. cochrane. org/handbook.
- [4] 李敏艳, 王伯平, 马慧玲, 等. CBL+PBL 教学法在医学检验技术专业生物化学教学中的应用[J]. 中国社会医学杂志, 2017, 35(5): 447-449.
- [5] 姚军, 钱翠娟. CBL 结合 PBL 教学法在临床微生物学检验实验教学中的应用[J]. 卫生职业教育, 2017, 35(10):

- 95-97.
- [6] 姜源,张蕊. LBL+PBL 整合教学法在高职分子生物学检验技术教学中的应用[J]. 卫生职业教育, 2016, 34(11): 53-54.
- [7] 王翠华,汤智慧,杨青青,等. PBL+CBL 教学法在“微生物学检验”课程教学中的应用[J]. 无线互联科技, 2018, 15(19):106-107.
- [8] 唐玉红,周艳,蒋丽娜,等. PBL 和 LBL 双轨教学模式在免疫学检验实验课中的应用[J]. 医学研究与教育, 2012, 29(3):84-87.
- [9] 罗健留,陈冬雁,陆予云. PBL 教学法应用于临床检验实训教学的尝试[J]. 吉林医学, 2012, 33(11):2461-2462.
- [10] 陶元勇,李广宙,孙铭艳,等. PBL 教学法在临床微生物学与检验教学中的实践与探讨[J]. 检验医学教育, 2012, 19(3):22-24.
- [11] 王凡平,王明永,宋志善,等. PBL 教学法在临床血液学检验实验教学中的应用研究[J]. 中国高等医学教育, 2012, 19(11):12.
- [12] 游颜杰,张勇. PBL 教学法在免疫学检验实训课程中的应用[J]. 继续医学教育, 2015, 29(2):23.
- [13] 邓益斌,王燕菲. PBL 教学法在生物化学检验理论教学中的应用[J]. 右江民族医学院学报, 2009, 31(6):1083-1085.
- [14] 张丽,王媛媛,许大成,等. PBL 联合传统教学在检验科生化室实习教学中的探讨[J]. 新疆医学, 2014, 44(6):147-149.
- [15] 蒋静,荣海燕,姚巧玲,等. PBL 联合传统教学在检验科实习教学中的应用[J]. 新疆医科大学学报, 2018, 41(4): 516-518.
- [16] 蒋显勇,袁才佳,易艳军,等. PBL 联合传统教学在临床生物化学检验教学中的探讨[J]. 湘南学院学报(医学版), 2013, 15(1):64-66.
- [17] 罗心静,莫选荣. PBL 模式在生物化学检验教学中的实践与探讨[J]. 中华医学教育探索杂志, 2009, 8(1):74-75.
- [18] 魏桂芬,陆予云,龙小山,等. WPBL 教学法在临床检验教学中的应用研究[J]. 中国高等医学教育, 2010, 24(12): 99-100.
- [19] 陆予云,林梅双. WPBL 教学法在血液学检验教学中的尝试[J]. 中国高等医学教育, 2010, 24(1):132-133.
- [20] 温文,张智洁,秦晓松. 基于网络和计算机技术的 PBL 教学法在医学检验学实习教学中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2017, 31(3):20-21.
- [21] 林勇平,刘利东,肖洪广,等. 基于问题的学习教学模式在临床生物化学检验实验教学中的应用[J]. 检验医学与临床, 2012, 9(7):853-855.
- [22] 罗阳,樊玉婷,周传艳,等. 浅析 PBL 结合 LBL 教学模式在临床检验实习带教中的应用[J]. 国际检验医学杂志, 2013, 34(12):1622.
- [23] 李晶琴,许子华,任立平. 融合 PBL 的案例教学法在临床生物化学检验教学中的应用[J]. 继续医学教育, 2017(12):41-42.
- [24] 罗心静,莫选荣. 以问题为基础的学习在血液学检验教学中的应用[J]. 检验医学与临床, 2009, 6(8):580-581.
- [25] 石科,杨亮. 应用 PBL 结合微课优化临床检验教学的探索[J]. 山西医药杂志, 2016(23):2820-2821.
- [26] 张志军,胡昌军,张英. PBL 教学法在医学高专卫生理化检验技术教学中应用探析[J]. 检验医学教育, 2012(3): 32-34.
- [27] 刘艳艳,王秀红,吴宣岚,等. PBL 教学法在医院检验科实习带教中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2016, 30(6): 112.
- [28] 李秀平,刘利亚,李争鸣,等. PBL 教学法在专科医学微生物检验实验教学中的初步应用与探讨[J]. 中国中医药现代远程教育, 2009, 7(10):161-162.
- [29] 吕岩,赵雪松,单微. PBL 教学方法在临床血液学检验理论课上的应用分析[J]. 齐齐哈尔医学院学报, 2015(22): 3389-3390.
- [30] 李榕娇,邝炽庄,曾军荣,等. PBL 教学模式在红细胞检验教学中的应用[J]. 现代医院, 2011, 11(9):118-119.
- [31] 许可,钱士匀,郑文芝,等. 不同教学模式在临床免疫学检验技术教学中的有效性探究[J]. 国际检验医学杂志, 2017(8):1144-1145.
- [32] 郭茂娟,姜希娟,杜欢,等. PBL 教学模式在医学教育中的应用与探讨[J]. 中国高等医学教育, 2014(10):92-93.
- [33] 梁丽,赵琪,芦起. PBL 在医学教育教学方法中的研究[J]. 中国继续医学教育, 2018(2):18-20.
- [34] 卢金婧,张耐思,崔乐乐,等. PBL 教学方法在全科医学实习教学中的运用[J]. 中国继续医学教育, 2017(2):23-25.
- [35] 曹岩,刘明开. PBL 教学法适用于医学检验专业的教学[J]. 科教导刊(下旬), 2018, 339(5):77-78.
- [36] Lepiller Q, Solis M, Velay A, et al. Problem-based learning in laboratory medicine resident education: a satisfaction survey. [J]. Annales De Biologie Clinique, 2017, 75(2):181.
- [37] 韩栋,路学一. 浅析我国医学教育中开展 PBL 教学的目的及应用前景[J]. 首都医科大学学报(社会科学版), 2012:42-43.
- [38] 郭晶,李含薇. 浅谈 PBL 在口腔修复教学中的实践应用[J]. 教师, 2012(35):55.
- [39] 李洁,顾伟鹰,时扣荣,等. PBL 联合 CBL 在社区临床药师培训中的实践及思考[J]. 中华医学教育探索杂志, 2018, 17(10):1068.
- [40] 海华,龙艳,全裔,etal. PBL 教学在检验医学教学中的应用研究[J]. 国际检验医学杂志, 2013, 34(7):900-901.