·教学改革·

LBL联合 PBL 应用于生物技术制药教学中的构想

张静　张秀丽　姜静　徐茂磊

【摘要】 比较并讨论了基于课堂的学习(lecture-based learning, LBL)和以问题为基础的学习(problem-based learning, PBL)的应用现状及存在问题,提出 LBL 联合 PBL 应用于生物技术制药教学中的改革构想。拟将 LBL 主要应用于生物技术药物研发及制造中基本原理的授课,PBL 主要应用于典型药物实例生产工艺的授课,并对实施过程中 LBL 和 PBL 的学时分配、PBL 教学案例的设计与实施以及合理教学评价体系的建立三个关键点进行阐述。二者联合教学有望培养学生的自主学习能力、综合分析能力和团队合作能力,适应当前市场发展对生物制药人才的需求。

【关键词】 基于课堂的学习； 以问题为基础的学习； 联合教学； 生物技术制药

【中图分类号】 R91

DOI:10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2014.08.010

基金项目:2012 年滨州医学院校级教学改革与研究项目(JYKT201240)

作者单位:264003　烟台,滨州医学院药学院生物制药教研室

通信作者:张静,Email: jing0126@163.com

促进全民健康。

参考文献

[1] Zhong NS. Zhong Nanshan's talk about health[M]. Guangzhou: Guangdong Higher Education Press, 2008. (in Chinese)
[钟南山. 钟南山谈健康[M]. 广州: 广东教育出版社, 2008.]

[2] Li JH, Liu GH, Tu YS, et al. Experimental study on network-based PBL instructional model of physiology[J]. China Higher Medical Education, 2010(2): 119-120. (in Chinese)
[李建华, 刘国辉, 涂永生, 等. 基于网络环境下的生理学 PBL 教学模式的试验研究[J]. 中国高等医学教育, 2010(2): 119-120.]

[3] Zhao W, Sun SX, Sheng N, et al. Application and evaluation of PBL in experimental teaching of circulatory physiology[J]. Researches in Medical Education, 2010, 9(3): 316-318. (in Chinese)
[赵薇, 孙世晓, 沈宁. PBL 在循环生理实验教学中的应用及效果评价[J]. 医学教育探索, 2010, 9(3): 316-318.]

[4] Weisell RC. Body mass index as an indicator of obesity[J]. Asia Pac J Clin Nutr, 2002, 11(Suppl 8): S681-S684.

[5] Zhu S, Ma X, Tang JL. What is the optimal body mass index for Chinese people?[J]. CMAJ, 2011, 183(6): 645-646.

[6] Yusuf S, Hawken S, Ounpuu S, et al. Obesity and the risk of myocardial infarction in 27,000 participants from 52 countries: a case-control study[J]. Lancet, 2005, 366(9497): 1640-1649.

[7] Walter WC, Skerrett PJ. Eat, drink, and be healthy: the Harvard Medical School guide to healthy eating[M]. New York: Free Press, 2011.

[8] Hong ZG. Healthy and happy to 100 years old[M]. Beijing: People's Medical Publishing House, 2011. (in Chinese)
[洪昭光. 健康快乐 100 岁[M]. 北京:人民卫生出版社, 2011.]

[9] Wang YQ, Qiao JZ. Effects of emotions on immune system[J]. Advances in Psychological Science, 2004, 12(4): 519-523. (in Chinese)
[王云强, 乔建中. 情绪活动对免疫系统的影响[J]. 心理科学进展, 2004, 12(4): 519-523.]

[10] Martina R. Emotional balance: the path to inner peace and harmony[M]. California: Hay House, 2011.

[11] Friedman M, Rosenman RH. Type a behavior and your heart[M]. New York: Random House, 1983.

[12] Huang XS, Luo YJ. Classification and effectiveness of emotion regulation stratiges[J]. Chinese Journal of Clinical Psychology, 2010, 18(4): 526-529.(in Chinese)
[黄徐姝,罗跃嘉. 情绪调节方法的分类和效果[J]. 中国临床心理学杂志, 2010, 18(4): 526-529.]

(收稿日期:2014-03-01)
(本文编辑:蔡骏翔)

Imagination of LBL combined with PBL in biotechnological pharmaceutics teaching practice

Zhang Jing, Zhang Xiuli, Jiang Jing, Xu Maolei. Department of Biopharmaceutics, Binzhou Medical University, Yantai 264003, China

Corresponding author: Zhang Jing, Email: jing0126@163.com

【Abstract】 The application status and disadvantages of lecture-based learning (LBL) and problem-based learning (PBL) have been compared and discussed, and the imagination of combination of LBL with PBL in the application of biotechnological pharmaceutics teaching proposed. LBL teaching will be mainly applied in the fundamental principles of development and production of biotechnological pharmaceutics, while PBL teaching will be mainly applied in the specific production processes of typical biopharmaceutics. The three key points in the combination teaching process including the time allocation of LBL and PBL, the design and implementation of PBL cases and the foundation of reasonable teaching evaluation system have also been introduced. The combination of LBL with PBL will cultivate students' self-study, comprehensive analysis and teamwork capabilities to satisfy the demands of the development of current market for biopharmaceutical talents.

【Key words】 Lecture-based learning; Problem-based learning; Combined teaching; Biotechnological pharmaceutics

生物技术制药课程以医药生物技术为基础，重点介绍生物技术药物的研发、制造方法及生物制药领域的新进展。教学过程中不仅要求学生掌握生物技术药物研发和生产过程中的基本原理，更强调对学生应用医药生物技术研究、生产、开发生物药物能力的培养[1]。仅依靠基于课堂的学习(lecture-based learning, LBL)或以问题为基础的学习(problem-based learning, PBL)的单一教学方式显然难以实现这一目标，因此，设想将 LBL 与 PBL 有机结合并引入到生物技术制药教学过程中，以培养学生的分析思考和实践应用能力。

1　LBL 和 PBL 在生物技术制药教学中的应用现状及存在的问题

1.1　LBL

LBL 是国内大部分医学院校生物技术制药课程最常用的教学法，目前可选用教材的编排体系也主要基于 LBL。结合 LBL 对重点和难点部分进行讲解和分析，可帮助学生系统掌握生物技术制药的基本原理和相应药物的研发和制造方法。虽然授课效率高，教学结构系统完整，但 LBL 属于被动式教学，容易导致学生的学习兴趣下降，学习的主动性和积极性差，难以实现对学生的自学能力和创新意识的培养，教学效果不理想[2]。

1.2　PBL

与 LBL 相比，PBL 强调以问题、学生和合作学习为中心，注重对学生终身学习、团队合作、人际沟通以及批判思维和理解能力的培养[3-4]。目前，PBL在生物技术制药教学中的应用已初见报道，但仍面临很多困难[5]。首先，国内尚无适用于生物技术制药的PBL教材，极大地影响了 PBL 的推广和应用。其次，PBL 教师的教学水平有待进一步提高，教师虽能掌握必要的专业知识，但往往缺乏与学生沟通交流和调节教学过程的能力[6]。再次，学生在自学过程中的学习能力和学习兴趣差别较大，在小组讨论中的积极性和参与度也有不同，容易出现两极分化的现象，教学效果也不理想。

因此，单一使用 LBL 或 PBL 均难以满足生物技术制药课程的教学要求，迫切需要引入 LBL 与 PBL 有机结合的新型教学方式，在指导学生系统学习理论知识的基础上培养学生的独立思考和分析、解决问题的能力[7-8]。

2　LBL 联合 PBL 在生物技术制药教学中的应用构想及关键

在生物技术制药的 LBL 与 PBL 联合教学中，拟利用 LBL 对生物技术药物的概况以及生产过程中基因工程、细胞工程、抗体工程、酶工程等领域相关原理及技术进行讲授；在 LBL 奠定的理论基础之上利用 PBL 对典型生物技术药物的生产工艺进行教学，从而将枯燥的理论知识与生动的药物生产实例有机结合；并在课程结束后通过课程考核和问卷调

查相结合的方式对 LBL 与 PBL 联合应用于生物技术制药教学中的效果进行全面、客观、科学的评价。

其中,LBL 联合 PBL 在生物技术制药教学中的应用关键主要有三点:其一为 LBL 与 PBL 的教学内容与学时分配,其二为 PBL 教学案例的设计与实施,其三为合理教学评价体系的建立。

2.1 教学内容与学时分配

由于生物技术制药课程内容多、学时少,且考虑到教学场地、硬件设施、教师素质以及师生间相互适应和配合能力等影响因素,在教学过程中如何合理分配 LBL 和 PBL 的学时至关重要。LBL 和 LBL 联合 PBL 两种教学方式下教学内容与学时分配如表 1 所示,拟将授课重点章节基因工程制药及动物细胞工程制药两章的 LBL 学时由原来的每章 10 学时压缩为 4 学时,仍以教师讲授为主,大班上课,侧重于基本理论的介绍。同时,基因工程制药结合干扰素生产案例增加 PBL 教学 6 学时,动物细胞工程制药结合重组乙肝疫苗(CHO 细胞)生产案例增加 PBL 教学 6 学时;小班上课,侧重于生物技术药物典型实例的生产工艺教学。教学过程中应注意对学生的学习兴趣、学习习惯、自学能力以及学习效果等方面进行观察和总结,为今后联合教学中 LBL、PBL 教学内容与学时分配比例的调整提供依据。

表 1　LBL 和 LBL 联合 PBL 两种教学方式下教学内容与学时分配

教学内容	LBL教学法		LBL联合 PBL 教学法	
	教学方法	学时数	教学方法	学时数
绪论	LBL	2	LBL	2
基因工程制药	LBL	10	LBL	4
			PBL	6
动物细胞工程制药	LBL	10	LBL	4
			PBL	6
抗体制药	LBL	6	LBL	6
植物细胞工程制药	LBL	4	LBL	4
酶工程制药	LBL	4	LBL	4

2.2 PBL 教学案例的设计与实施

2.2.1 PBL 教学案例的设计

依据教学大纲要求,综合考虑学生对基础知识的掌握程度并结合教学重点和难点,通过对教学内容的筛选和相关资料的查阅,拟设定干扰素生产和重组乙肝疫苗(CHO 细胞)生产 2 个 PBL 教学案例。

在基因工程制药章节中,采用 PBL 对基因工程药物干扰素的生产过程进行授课。首先编写干扰素的生产工艺路线,并结合该路线进行问题设计如下:①干扰素基因最初如何获得?②利用大肠杆菌构建干扰素基因工程菌的基本步骤有哪些?③影响工程菌发酵的因素有哪些?如何调控?④分离纯化中 Sephadex G-50 凝胶过滤的原理和选择依据是什么?⑤分离纯化中 DE-52 离子交换层析的原理和选择依据是什么?⑥对由基因重组技术所获得的干扰素产品进行鉴定时应做哪些项目分析?在动物细胞工程制药章节中,采用 PBL 对重组乙肝疫苗(CHO细胞)的生产过程进行授课。首先编写重组乙肝疫苗(CHO 细胞)的生产工艺路线,并结合重组乙肝疫苗(CHO 细胞)的生产工艺路线进行问题设计如下:①关于乙型肝炎病毒你了解多少?什么是乙肝五项检测?②CHO 细胞有什么特点?还有哪些常见的生产用动物细胞?③CHO 细胞的灌流式培养的特点是什么?动物细胞的大规模培养还可使用哪些方式?④疫苗生产过程中为什么需要加入灭活病毒步骤?如何灭活病毒?⑤对重组乙肝疫苗(CHO 细胞)产品进行鉴定时应做哪些项目分析?⑥重组乙肝疫苗(CHO 细胞)与重组乙肝疫苗(酵母)有何区别?⑦针对康泰乙肝疫苗致多地婴儿死亡事件,谈谈你对疫苗的生产、保存和使用中安全性的认识。

2.2.2 PBL 教学的实施

案例设计好后,首先进行学生分组学习,将学生按每组 10 人进行分组,并指定 1 人为组长。将案例提前两周分发给学生,要求学生按照组长的分工利用图书馆、网络等途径进行文献资料的搜集整理,并进行小组内部讨论,确定解答方案并制作多媒体课件。然后进行课堂集中讨论,由每组推选出 1 名学生在课堂上进行汇报,其他组学生和教师可针对课件展示的内容进行提问,由组内全体学生进行解答,解答不足之处可由其他组学生或教师进行补充。最后进行教师总结评价,由教师对基础知识点和共性问题进行总结,对重点和难点内容进行强调和回顾,并对每组学生的发言情况进行点评[9-10]。

2.3 合理教学评价体系的建立

科学合理的教学评价是 LBL 与 PBL 联合教学的重要环节[11],因此,拟通过课程考核和问卷调查两项指标对教学效果进行评价。其中,课程考核成绩由平时成绩(占总成绩 30%)和笔试成绩(占总成绩 70%)两部分组成,满分为 100 分。平时成绩主要包括出勤率、课堂表现、课件制作情况、回答问题准确度等;笔试成绩为课程结束后所有学生的理论考试

成绩,考试内容覆盖生物技术制药全部授课章节。问卷调查主要评价 PBL 教学方法的综合教学效果,包括如下 10 方面:①提高理论知识学习效率;②激发学习兴趣;③提高学习的主动性和积极性;④增强自主学习能力;⑤增强综合分析能力;⑥增强团队合作能力;⑦增强语言表达能力;⑧增强创新思维能力;⑨增加师生间沟通交流;⑩提高综合素质。每项 10 分,评价标准按照是否有帮助分为:非常有帮助(9~10 分);有一定帮助(7~8 分),一般(5~6 分),完全没有帮助(0~4 分),共 5 个评价等级,并进行统计学分析[12]。

总之,LBL 联合 PBL 应用于生物技术制药课程中有望帮助学生牢固掌握基础理论知识,激发学习兴趣,调动学习积极性,培养自主学习能力、综合分析能力和团队合作能力,提升自身综合素质。因此,在生物技术制药授课过程中应重视 LBL 和 PBL 的有机结合,并在实践中不断加强对二者比例设定和对教学案例设计的研究,从而提高教学效果,培养专业基础牢、综合素质高、实践能力强的生物制药人才。

参考文献

[1] Wang GD, Qin GZ, Chen KS. Teaching practice of biotechnological pharmaceutics[J]. Anhui Medical and Pharmaceutical Journal, 2010, 14(5): 614-616. (in Chinese)
[王国栋, 秦国正, 陈靠山. 生物技术制药课程的教学实践[J]. 安徽医药, 2010, 14 (5): 614-616.]

[2] Zhu H, Zhang QY, Li R, et al. Application of PBL united with LBL in medicinal chemistry experiment teaching of rescue medicine[J]. China Higher Medical Education, 2012(8): 120-121. (in Chinese)
[朱辉, 张庆云, 李蓉, 等. LBL 和 PBL 联合教学在救援医学化学实验中的应用[J]. 中国高等医学教育, 2012(8): 120-121.

[3] Jiang DQ, Mo ZZ. Application study of the combination of LBL with PBL in biopharmaceutical technology[J]. Guide of China Medicine, 2013, 11(11): 784-786. (in Chinese)
[蒋德旗, 莫昭展. LBL 与 PBL 相结合的教学法在生物制药工艺学教学中的应用研究[J]. 中国医药指南, 2013, 11(11): 784-786.]

[4] Liao GJ, Guo X, He Y, et al. The application of PBL to designing experimental teaching of microbial pharmaceutics[J]. Microbiology, 2013, 40(5): 158-161. (in Chinese)
[廖国建, 郭欣, 何颖, 等. PBL(problem-based learning)教学模式在微生物制药设计性实验教学中的应用[J]. 微生物学通报, 2013, 40(5): 158-161.]

[5] Xu GY, Bai Y, Du PG, et al. Exploration of teaching reform of biotechnological pharmaceutics[J]. Basic Medical Education, 2012, 14(10): 758-760. (in Chinese)
[徐广宇, 白羽, 杜培革, 等. 生物技术制药教学改革初探[J]. 基础医学教育, 2012, 14(10): 758-760.]

[6] Sun DF, Fang JY. How to be a qualified PBL tutor[J]. Chin J Med Edu Res, 2013, 12(4): 359-361. (in Chinese)
[孙丹凤, 房静远. 如何成为一名合格的 PBL 授课教师[J]. 中华医学教育探索杂志, 2013, 12(4): 359-361.

[7] She WJ, Sun J, Fu YF, et al. Application of LBL combined with PBL in complete denture prosthetics teaching[J]. Chin J Med Edu Res, 2013, 12(5): 507-509.(in Chinese)
[佘文珺, 孙健, 傅远飞, 等. LBL 与 PBL 结合应用于全口义齿修复教学研究[J]. 中华医学教育探索杂志, 2013, 12(5): 507-509.]

[8] Liu H, Pang XF, Hu W, et al. Application of LBL united with PBL in practice teaching of rheumatology[J]. Hunan Journal of Traditional Chinese Medicine, 2013, 29(4): 97-98. (in Chinese)
[刘欢, 庞学丰, 胡维, 等. 浅谈 LBL 联合 PBL 双轨教学法在风湿科见习教学中的应用[J]. 湖南中医杂志, 2013, 29(4): 97-98.]

[9] Xie CX, Zhu XL, Bai Y, et al. Application of the combination of LBL with PBL in instrumental analysis[J]. Research and Exploration in Laboratory, 2012, 31(7): 144-146. (in Chinese)
[谢彩侠, 祝侠丽, 白雁, 等. LBL 和 PBL 相结合的教学模式在教学中应用[J]. 实验室研究与探索, 2012, 31(7): 144-146.]

[10] Liu CL, Luo JJ, Hu QB, et al. Application of problem-based learning (PBL)method in teaching process of safety inspection of agricultural products[J]. Journal of Anhui Agricultural Sciences, 2014, 42(7): 2211-2213. (in Chinese)
[刘承兰, 罗建军, 胡琼波, 等. PBL 方法在《农产品安全检测》教学中的应用研究[J]. 安徽农业科学, 2014, 42(7): 2211-2213.]

[11] Zhang L, Shan MQ, Bao BH, et al. Teaching practice and exploration of analysis of Chinese medicine based on PBL combined with LBL[J]. Anhui Medical and Pharmaceutical Journal, 2010, 14(7): 867-868.(in Chinese)
[张丽, 单鸣秋, 包贝华, 等. 基于 PBL 与 LBL 相结合的教学法在中药分析课程中的教学实践与探索[J]. 安徽医药, 2010, 14 (7): 867-868.]

[12] Yuan XL, Zhu XH, Cui SW. Application of LBL combined with PBL in endocrinology teaching practice[J]. Chin J Med Edu Res, 2013, 12(9): 930-933. (in Chinese)
[袁心露, 朱晓晖, 崔世维. LBL 联合 PBL 在内分泌教学中的应用[J]. 中华医学教育探索杂志, 2013, 12(9): 930-933.]

(收稿日期:2014-02-16)
(本文编辑:蔡骏翔)