

doi:10.3969/j.issn.1006-4931.2022.12.008

# BOPPPS 联合案例教学法用于《药剂学前沿进展》 课堂教学实践\*

郭嘉伟<sup>1</sup>, 王保旗<sup>2</sup>, 张定林<sup>3</sup>, 窦寅<sup>1</sup>, 李兰兰<sup>1</sup>, 李沉纹<sup>1△</sup>

(1. 中国人民解放军陆军军医大学药学与检验医学系药剂学教研室, 重庆 400038; 2. 中国人民解放军 32283 部队, 山东 济南 250002; 3. 中国人民解放军陆军军医大学基础医学院化学教研室, 重庆 400038)

**摘要:**目的 探讨 BOPPPS 联合案例教学法在《药剂学前沿进展》课堂教学中的应用效果。方法 分析陆军军医大学药学专业《药剂学前沿进展》课程的教学现状。选取该校药学专业研究生为研究对象, 分析 BOPPPS 联合案例教学法用于教学实践的过程, 并通过综合测评评价教学效果及其相较传统教学模式的优势。结果 该课程涉及的技术与手段覆盖了多学科前沿知识与技术, 也给课堂教学带来了新的挑战。与传统教学模式相比, BOPPPS 联合案例教学法具有教学目标明确、提高学生学习主观能动性、提升教师教学水平等优势。采用该法后, 学生的课堂学习质量明显提升, 逻辑思维能力和科研创新能力更强。结论 BOPPPS 联合案例教学法用于《药剂学前沿进展》课堂教学, 可明显提升学生课堂参与度, 加强学生创新思维和科研能力, 改善教学效果, 还可为药学专业研究生其他课程的教学改革提供参考。

**关键词:** 药剂学前沿进展; BOPPPS 教学法; 案例教学法; 药学教育; 研究生教育

中图分类号: R95 文献标志码: A 文章编号: 1006-4931(2022)12-0031-04

## Application of BOPPPS Combined with CBL Teaching Methods in Classroom Teaching of *Frontiers in Pharmaceutics*

GUO Jiawei<sup>1</sup>, WANG Baoqi<sup>2</sup>, ZHANG Dinglin<sup>3</sup>, DOU Yin<sup>1</sup>, LI Lanlan<sup>1</sup>, LI Chenwen<sup>1</sup>

(1. Department of Pharmaceutics, College of Pharmacy, Army Medical University, Chongqing, China 400038; 2. No. 32283, People's Liberation Army of China, Jinan, Shandong, China 250002; 3. Department of Chemistry, College of Basic Medicine, Army Medical University, Chongqing, China 400038)

**Abstract:** **Objective** To investigate the application effect of BOPPPS combined with case-based learning (CBL) in the classroom teaching of *Frontiers in Pharmaceutics*. **Methods** The teaching status of *Frontiers in Pharmaceutics* for postgraduates majoring in pharmacy in Army Medical University was analyzed. The postgraduates majoring in pharmacy in the University were selected to analyze the application process of BOPPPS combined CBL teaching method in teaching practice. The teaching effect and

\*基金项目: 中华医学会医学化学学会教育教学项目[2019-22]。

第一作者: 郭嘉伟, 男, 博士研究生, 副教授, 研究方向为炎症微环境响应性纳米系统的设计及应用, (电子信箱)breakhp@163.com。

△通信作者: 李沉纹, 女, 博士研究生, 讲师, 研究方向为新型抗炎药物递送系统, (电子信箱)lichenwen87@163.com。

研过程中也能获得较多的政策支持, 帮助其解决科研项目经费问题, 对科研能力提升具有显著的正向影响<sup>[2]</sup>。中药专业学术论文的撰写质量得益于良好的数据素养, 增加提高科研人员数据素养的激励政策与培训指导, 可提升科研过程的准确性, 创新科研模式, 促进新药研发, 提升学术论文撰写质量, 提升科研能力, 促进中药科研发展。

#### 4 本研究的不足之处

本研究中通过构建中药专业科研能力影响因素的结构方程模型, 揭示了中药数据素养作为独立中介以及与政策支持作为链式中介可对科研能力产生显著正向效应, 为中药科研人才培养提供了重要依据。然而, 本次研究的数据量十分有限, 研究结论的适应性较窄。在今后的研究中, 应进一步扩大调研地域范围, 为中药科研能力提高的途径提供更扎实的理论基础。

#### 参考文献

- [1] 马燕, 胡慧丽, 韩淑珍, 等. 研究生科研创新能力的影响因素分析——基于 SEM 的实证研究[J]. 现代教育管理, 2019(9):108-112.
- [2] 郭小琳. 吉林省中药新药研发现状研究[D]. 长春: 长春中医药大学, 2019.
- [3] 李晓. 提高医学期刊编辑对论文科研设计的审校能力[J]. 科技与出版, 2019(8):140-144.
- [4] 李海燕, 李园白, 杨阳, 等. 基于中文科研论文数据的我国中药资源科技人才普查方法与应用研究[J]. 中国中药杂志, 2015, 40(23):4703-4708.
- [5] 齐淑兰, 李春梅, 蔡德英. 中医药科研论著写作中应注意的问题[J]. 中医杂志, 2007, 48(8):755-757.
- [6] 贾李蓉, 崔蒙. 中医药科学数据研究进展[J]. 南京中医药大学学报, 2012, 28(5):495-497.
- [7] 许宏. 医学院校教师出版科研著作情况及影响因素的调查分析[J]. 科技管理研究, 2012, 32(11):140-142.

(收稿日期: 2021-09-24; 修回日期: 2021-12-15)

its advantages compared with the traditional teaching model were evaluated through comprehensive measures. **Results** The technology and methods involved in the course covered the cutting-edge knowledge and technology of multiple disciplines, and also brought new challenges to the classroom teaching. Compared with the traditional teaching model, BOPPPS combined CBL teaching method had the advantages of clear teaching objectives, improving students' subjective initiative in learning and improving teachers' teaching level. After adopting this method, students' classroom learning quality was significantly improved, and their logical thinking ability and scientific research and innovation ability were better. **Conclusion** Application of BOPPPS combined CBL teaching method in the classroom teaching of *Frontiers in Pharmaceutics* can significantly improve the postgraduates' participation in the classroom, strengthen their innovative thinking and scientific research ability, and improve the teaching effect. It can provide a reference for the teaching reform of other courses for postgraduates majoring in pharmacy.

**Key words:** *Frontiers in Pharmaceutics*; BOPPPS teaching method; CBL teaching method; pharmaceutical education; postgraduate education

案例教学法(CBL)是根据基于问题的学习(PBL)原理设计的,以问题为先导、典型案例为基础、分析讨论为核心,并最终解决实际问题,强化思维训练,以实现学以致用的一种教学方法<sup>[1-3]</sup>。BOPPPS教学模式是近年来在欧美国家广泛推行的一种教学方法,其将教学过程分为导言(B)、学习目标(O)、前测(P)、参与式学习(P)、后测(P)、总结(S)这6个环节。其按照学生认知曲线设计,注重学生在教学过程中的参与度,体现了以学生为中心、教师为主导的教育理念,能更好地调动学生的学习兴趣,提高科研思维能力<sup>[4-7]</sup>。BOPPPS联合案例教学法(以下简称联合教学法),即在以案例为先导的教学过程中融入BOPPPS思维的网络教学法。本研究中选取陆军军医大学药学专业研究生为对象,将联合教学法用于《药剂学前沿进展》课堂教学,开展以学生为主体的教学,增强了学生的参与度,激发了其学习热情,提高了其创新思维能力,从而提升了教学效果。现报道如下。

## 1 《药剂学前沿进展》的教学现状

《药剂学前沿进展》是针对药剂学相关专业研究生开设的课程,共40个学时,教学目的是让学生熟悉并掌握当前药剂学前沿领域的知识,即先进药物递送系统和药物新技术的研究现状和未来发展趋势,主要包括纳米乳与亚微乳,脂质体,细胞载体、活细胞、活菌的囊化及人工细胞,亚微粒与纳米粒,脉冲式和自调式释药技术,生物技术药物新剂型,基因导入技术与给药新剂型等内容,使其能根据药物类型和释药要求选择合适的材料来设计并构建新型药物递送系统。随着社会的进步和发展,对医药专业高层次人才的需求日益增多,对学生的科研思维、创新和实践能力也提出了更高要求,因此,研究生教育必须以不断提高人才培养质量、优化人才培养方案为目标,以满足社会需求。

医药学研究生教育是我国医药学高等教育结构中培养高级专门人才的最高层次,其核心是培养学生的创新思维和创新能力。传统的药剂学研究生教育中基

础与应用或前沿脱轨,学生对药剂学基础理论、基本知识和基本技能掌握扎实,但对药剂学发展前沿的新理论、新概念、新技术、新方法、新剂型缺乏了解<sup>[8-9]</sup>。随着材料学、纳米医学、分子生物学等多学科的迅速发展和融合,药剂学已从传统的方剂、滴丸剂、片剂发展成为以透皮贴剂、纳米乳剂、靶向制剂、缓控释制剂、仿生制剂等新制剂和新剂型为主的现代药剂学<sup>[10-11]</sup>,高分子材料与先进药物递送系统在药学、生物、医学等领域的应用越来越广泛。因此,《药剂学前沿进展》课程内容侧重于介绍医药用高分子新材料和先进药物递送系统最新进展情况,课程涉及的技术与手段在覆盖了多学科的前沿知识与技术的同时,也给课程教学带来了新的挑战。

## 2 联合教学法的优势

### 2.1 教学目标更明确

传统的理论教学目标中,对学生每次课程掌握、熟悉和了解内容均进行了明确规定。联合教学法更注重学习目标的确立,且所有教学环节均围绕该目标设计,教师可通过学习目标、前测、后测等环节拆解和归并教学内容,提出具体和有效的教学目标,并选择能达成该目标的典型案例,明确表明该部分教学内容对学生产生的影响,如学生应掌握、理解的知识点,同时能通过课堂反馈了解学生的知识盲点,及时调整教学内容,以达成教学目标<sup>[12-13]</sup>。联合教学法遵循教学活动的客观规律,每个模块约15 min,投入的精力、物力和时间较少,且可取得较好的教学效果。

### 2.2 提高学生学习的主动性

传统教学中,教师是课堂的主体,主要采取“填鸭式”教学模式,师生互动明显不足,学生学习目标不明确,在整个过程中参与度不够,学习主动性不强,达不到预期的教学效果,学生记忆程度低于30%。联合教学法为课程教学提供了一种可操作性和实践性强的教学方法,让学生变成课堂的主体,充分激发学生课堂参与学习的热情和提高其课堂注意力;其教学重点为学生参与式学习的环节,通过小组讨论、学生相互辩论、学

生回答问题等方式,有效调动了学生学习的主动性和积极性;采用形式多样的教学手段实现师生全方位互动,更有利于维持学生上课的专注度,学生的学习记忆程度超过50%;课堂上学生通过对典型案例的相互讨论,既培养了科研思维,又提高了分析问题、解决问题、综合表达和归纳总结的能力<sup>[14-15]</sup>。

### 2.3 有助于提升教师教学水平

联合教学法要求教师将教学理念由传统的以教师为主体,转变为以学生为主体,教师在课堂中不再是主角,而是引导学生开展全方位讨论式学习的领航者,这对授课教师提出了更高的要求。课堂实施效果是否理想主要取决于教师对课程的教学方案统计是否合理,能否准确把握课程的有趣性、学习目标的明确性和知识的综合挑战性,且学生课堂参与度的提升也要求教师具备较高的理论水平和科研实践经验。为了在教学过程中提高学生的学习兴趣,有效地引导学生探究和解决问题,教师需根据学生实际情况、药剂学前沿动态与课程教学目标,从大量的文献、药事新闻、科研实践中选取能吸引学生兴趣的典型案例,在课堂讨论环节、案例分析环节教师需随时跟进学生的思维,引导其进行发散讨论,使其从中获得知识、启迪科研思维,同时也能促进教师提升自身综合素质。

## 3 联合教学法课堂教学实践

### 3.1 对象与方法

选取陆军军医大学药学专业研究生为研究对象,以《药剂学前沿进展》中“非病毒基因载体”章节为例,展示联合教学法在《药剂学前沿进展》课堂教学中的应用情况。

### 3.2 应用情况

导言:导言是进入正式课程前的“热身”环节,为吸引学生的注意力,营造良好的教学氛围。教师可通过引入与课程相关的案例、提出有争议的问题、进行课前小活动等形式开启课程学习。如在“非病毒基因载体”这堂课程中,首先引入案例,2008年美国 Calando Pharmaceuticals 公司申请的治疗实体肿瘤的 siRNA 药物 CALAA-01 被美国食品药品监督管理局(FDA)批准进入临床 I 期试验,这是首例 siRNA 药物治疗癌症的临床试验,也是首个采用环糊精聚合物的非病毒基因载体制备的 siRNA 纳米药物进入临床研究。但由于一系列问题该临床试验已于2012年终止,药物未能上市<sup>[16-17]</sup>。那么,这款纳米药物采用的非病毒基因载体的材料是什么?采用何种剂型?为什么未能如愿上市?学生将带着这些问题进入本堂课程内容。

学习目标:知识层面,学生应能熟悉非病毒基因载体的分类、作用和优势;能力培养层面,学生应能通过

文献查阅,FDA 数据库查询等方式获取具体的已上市非病毒载体基因药物的处方组成,制备方法和剂型特点等问题,从而培养其分析和解决问题的能力;情感层面,学生能在课堂讨论、互动教学等方式创造良好的教学氛围中快乐地获取知识。

前测:建立学习目标后,教师通过提问或讨论的方式事先了解学生对本堂课程内容所需基础理论知识的掌握情况,并及时根据学生的反馈和课程需要调整授课进程;设置问题如基因治疗的定义、目前的基因治疗方法、病毒基因载体和非病毒基因载体的区别等了解学生对基因治疗基本概念的认知情况,从而便于后期教学。

参与式学习:该环节中,教师首先将本堂课程的基本内容包括非病毒基因载体的分类和作用等进行阐述,提出相关问题,然后通过引入典型案例,师生互动,交互式讨论来学习课程核心内容。案例讨论中,将学生每3人成组,要求运用所学理论知识和交叉学科内容以小组为单位对案例进行讨论和自主分析。比如在此环节引入的案例为,2018年8月,全球首款 siRNA 药物即 Alnylam 公司的 Patisiran 经 FDA 批准上市,用于治疗由家族性淀粉样多发性神经病变(hATTR)引起的多发性神经病。Patisiran 是全球首例依据诺贝尔奖成果 RNA 干扰技术开发的药物,其采用的非病毒基因载体给药系统将 RNAi 药物装载于脂质体内,静脉注射给药<sup>[18-19]</sup>。引导学生自主讨论,查阅资料,分析 Patisiran 处方组成、脂质体剂型的特点,药物能成功上市的原因等问题。小组讨论结束后,每组派1名学生代表对讨论结果进行陈述与总结。教师在讨论过程中加以引导和提点,使学生能在参与式学习环节互相启迪科研思维;学生讨论结束后,教师及时评价学生在案例讨论分析中存在的优缺点,引导其从不同的角度思考问题,并综合大家的意见提出最佳方案。针对此次讨论,综合学生的意见和教师的引导分析,得出 Patisiran 能克服各种制约因素获批上市的关键,即非病毒载体脂质体的包裹大大提高了 siRNA 药物的稳定性及对肝脏组织的靶向性,能保证 siRNA 不被肾脏过滤清除,而在血液循环过程中被肝脏组织靶细胞摄取而发挥疗效;且由于处方组成合理,所用成分生物相容性较好,其安全性较高,毒副作用较小。

后测:后测是检验学生学习成果、了解其是否掌握本堂课内容的手段。教师可选择以提问形式进行,或安排在课后进行,留下一定的思考问题供学生课后分组讨论、自主查阅资料完成。如,非病毒基因载体对载体材料有什么要求?它进入人体后是如何发挥基因治疗作用的?

总结:再次明确此次课程的重点、难点,对前测和

参与式学习环节的疑问进行梳理和解答,加深学生对本次教学内容的印象。还可提供学习的拓展资料,相关参考文献等供学生课后学习,进一步加深理解。

### 3.3 教学效果评估

联合教学法实现了课堂结构创新,课堂时间分配更合理,课堂目标更明确。通过案例的引入,极大地提高了学生对《药剂学前沿进展》课程的热情;在课堂中完全以学生为主体,讨论热烈,课堂氛围良好。通过问卷调查,从学生主动参与的兴趣、知识点的掌握程度、分析处理问题的能力、学习效率的提升程度,沟通与表达能力,总结能力,查阅文献的能力,对教学方法的满意度等方面对课堂教学效果进行评价,结果发现,采用联合教学法后,学生知识掌握程度高,学习兴趣浓厚,对此教学法非常满意;根据参与式学习和后测环节学生的表现可发现,采用此教学法能让学生对枯燥的理论知识更加形象化的理解和记忆,还能做到灵活运用知识点来分析解决案例中的问题;通过课程结束后学生提交的综述作业可见,采用该教学法后,学生在综述写作中对于药剂学前沿领域热点、难点问题的分析和见解与传统教学法培养的学生相比更透彻,表现出了更强的逻辑思维能力和科研创新能力。

### 4 小结

目前,创新药物的开发研制是全球科研竞争的重要阵地。因此,培养具有创新思维和创新能力的研究生对于我国抢占科技创新高地至关重要<sup>[20-21]</sup>。联合教学法用于《药剂学前沿进展》课程的教学,是药剂学研究生培养模式的创新,对于提高学生自主学习的积极性和效率,培养其创新精神、逻辑思维能力,提升其独立思考和解决问题的能力具有一定的推动作用。但在实践过程中也发现一些问题,如每堂课程教学环节较多,以致耗费的课堂时间较传统教学法更长,一些学生表示上课的节奏和教师语速过快;对于一些较抽象或理论性较强的教学内容仍需教师详细讲解。因此,后续教学中教师需优化课堂结构,调整各环节的教学时间,以达到更好的教学效果。

### 参考文献

- [1] GUL A, KHAN RA, YASMEEN R, et al. How case based learning promotes deep learning in preclinical years of medical students? [J]. Journal of Ayub Medical College Abbottabad, 2020, 32(2):228 - 233.
- [2] ALI M, HAN SC, BIAL HSM, et al. iCBLs: An interactive case - based learning system for medical education [J]. International Journal of Medical Informatics, 2018, 109:55 - 69.
- [3] 孙 思, 邹全明, 曾 浩, 等. 基于药物研发能力导向的《生物技术制药》课程教学模式研究[J]. 中国药业, 2020, 29(14): 41 - 43.
- [4] SHIH WL, TSAI CY. Effect of flipped classroom with BOPPPS model on learners' learning outcomes and perceptions in a business etiquette course [J]. The Asia - Pacific Education Researcher, 2020, 29(3):257 - 268.
- [5] 曹丹平, 印兴耀. 加拿大 BOPPPS 教学模式及其对高等教育改革的启示[J]. 实验室研究与探索, 2016, 35(2):196 - 200.
- [6] ZHANG L. Teaching design and practice of intensive reading course based on BOPPPS [J]. Journal of Language Teaching and Research, 2020, 11(3):503 - 508.
- [7] CUI H. Application and exploration of BOPPPS model in oral Chinese teaching as a foreign language [J]. International Education Studies, 2019, 12(12):123 - 129.
- [8] 胡海燕, 邓 鸿, 邹伟晴, 等. 基于强化学术内涵的药剂学进展研究性课程优化[J]. 药学教育, 2019, 35(6):26 - 29.
- [9] 杜丽娜, 金义光. 科研主导模式下药剂学专业研究生培养机制的改进[J]. 教育教学论坛, 2020(2):265 - 266.
- [10] 徐荷林, 罗 徽. 前沿研究在药剂学教学中的作用[J]. 广州化工, 2017, 45(1):133 - 135.
- [11] 何 群, 严建业, 夏新华, 等. 关于培养药剂学研究生科研创新思维能力的探讨[J]. 西北医学教育, 2015, 23(4):604 - 607.
- [12] 杨 娜, 刘宝华. 混合式 BOPPPS 教学模式的提出及在实践教学中的应用效果分析[J]. 山西高等学校社会科学学报, 2017, 29(4):65 - 69.
- [13] 刘蜀坤, 饶朝龙, 袁艳平, 等. 基于案例导入的 BOPPPS 模式在传染病学线上教学中的运用[J]. 成都中医药大学学报(教育科学版), 2020, 69(3):107 - 109.
- [14] 于 丹, 吴军凯, 孙慧峰, 等. 基于 BOPPPS 教学模式的中药鉴定学线上线下混合教学实践探讨[J]. 中国医药导报, 2020, 17(28):75 - 78.
- [15] 胥伯勇, 阿丽娅·阿克木, 邓 强, 等. BOPPPS 结合 CBL 教学方法在留学生骨科教学中的应用[J]. 新疆医科大学学报, 2018, 41(7):921 - 924.
- [16] HE H, LIU L, MORIN EE, et al. Survey of clinical translation of cancer nanomedicines - lessons learned from successes and failures [J]. Accounts of Chemical Research, 2019, 52(9): 2445 - 2461.
- [17] DAVIS ME. The first targeted delivery of siRNA in humans via a self - assembling, cyclodextrin polymer - based nanoparticle: from concept to clinic [J]. Molecular Pharmaceutics, 2009, 6(3):659 - 668.
- [18] ADAMS D, GONZALEZ - DUARTE A, O'RIORDAN WD, et al. Patisiran, an RNAi therapeutic, for hereditary transthyretin amyloidosis [J]. New England Journal of Medicine, 2018, 379(1):11 - 21.
- [19] HOY SM. Patisiran: first global approval [J]. Drugs, 2018, 78(15):1625 - 1631.
- [20] 冒泽慧, 王俊彦. 提高研究生培养质量的思考[J]. 科教导刊, 2018(8):35 - 36.
- [21] 何治尧, 徐 珽. 临床药学硕士专业学位教育质量优化探讨[J]. 中国药业, 2020, 29(24):51 - 54.

(收稿日期:2021 - 11 - 08;修回日期:2022 - 03 - 16)