

基于雨课堂及微课的 BOPPPS 教学模式在医学微生物学课程中的设计与应用

乐率, 饶贤才, 周晶, 赵岩, 王竞, 李刚, 李明, 卢曙光*

陆军军医大学 基础医学院 微生物学教研室, 重庆 400038

乐率, 饶贤才, 周晶, 赵岩, 王竞, 李刚, 李明, 卢曙光. 基于雨课堂及微课的 BOPPPS 教学模式在医学微生物学课程中的设计与应用[J]. 微生物学通报, 2024, 51(12): 5240-5248.

LE Shuai, RAO Xiancai, ZHOU Jing, ZHAO Yan, WANG Jing, LI Gang, LI Ming, LU Shuguang. Design and application of BOPPPS teaching mode based on Rain Classroom and micro-lectures for Medical Microbiology[J]. Microbiology China, 2024, 51(12): 5240-5248.

摘要: 在教育数字化转型时代背景下, 利用信息化工具与数字化资源进行混合式教学, 对于提升教学质效意义重大。针对医学微生物学课程教学中存在的内容复杂、教学方法手段单一、学员参与度不够、教学效果不佳等问题, 通过在导入-目标-前测-参与式教学-后测-总结(bridge-in, objective, pre-assessment, participatory learning, post-assessment, and summary, BOPPPS)教学模式整合雨课堂的在线互动教学平台与微课的短视频教学资源, 构建了一种新型线上线下混合式教学模式, 在医学微生物学课程中进行了应用实践, 并通过问卷调查、成绩对比等方法对教学效果进行评估。结果表明, 基于雨课堂及微课的 BOPPPS 教学模式显著提升了学员的学习兴趣和课堂参与度, 同时也提高了学生的成绩。本研究证明了该教学模式在提升教学质量和学生学习效果方面的有效性, 为医学教育领域的教学改革提供了有益参考。

关键词: 雨课堂; 微课; BOPPPS 教学模式; 医学微生物学; 教学设计与应用

资助项目: 重庆市高等教育教学改革研究项目(223533); 陆军军医大学教育改革研究课题(2022B05)

This work was supported by the Chongqing Higher Education Teaching Reform Research Project (223533) and the Research Topic on Education Reform of Army Medical University (2022B05).

*Corresponding author. E-mail: luscg@tmmu.edu.cn

Received: 2024-05-13; Accepted: 2024-06-10; Published online: 2024-07-02

Design and application of BOPPPS teaching mode based on Rain Classroom and micro-lectures for Medical Microbiology

LE Shuai, RAO Xiancai, ZHOU Jing, ZHAO Yan, WANG Jing, LI Gang, LI Ming, LU Shuguang*

Department of Microbiology, College of Basic Medical Sciences, Army Medical University, Chongqing 400038, China

Abstract: In the context of digital transformation in education, blended teaching which utilizes information tools and digital resources holds significant importance in enhancing teaching quality and efficiency. To address issues such as complex contents, monotonous teaching methods, inadequate student engagement, and unsatisfactory teaching outcomes in Medical Microbiology, we developed a novel online-offline blended teaching mode by integrating Rain Classroom (an online interactive teaching platform) with micro-lectures (short-video teaching resources) under the BOPPPS (bridge-in, objective, pre-assessment, participatory learning, post-assessment, and summary) teaching mode. We then practiced this mode in the teaching of Medical Microbiology and evaluated its pedagogical effectiveness by a questionnaire survey and grade comparison. The results indicated that the BOPPPS teaching mode based on Rain Classroom and micro-lectures significantly enhanced students' interest in learning and classroom participation, while also improving their academic performance. This study demonstrates the efficacy of this teaching mode in enhancing teaching quality and learning outcomes and gives insights into the teaching reform in medical education.

Keywords: Rain Classroom; micro-lecture; BOPPPS teaching mode; Medical Microbiology; instructional design and application

随着信息化、数字化技术的飞速发展，现代教育领域正经历着一场深刻的变革^[1]。相关报告提出要加快建设教育强国，并将“推进教育数字化”作为实现这一目标的重要内容。2024世界数字教育大会呼吁全球范围内加强数字教育合作与共享^[2]。可以说，信息技术引领的教育数字化转型成为时代潮流，基于互联网的雨课堂教学平台(<https://www.yuketang.cn/>)与微课数字资源等成为教育数字化潮流中的重要工具^[3-4]，为传统课堂教学注入了新的活力。

新质人才培养是高校微生物学教学的新航标^[5]；面向人民健康培养卓越医师是新医科的本质要求^[6]。作为医学领域的一门重要课程，医学微生物学对于培养学生的医学素养和临床实践能

力具有重要意义。医学微生物学内容复杂，传统的教学方式往往侧重于知识的传授，忽视学生的主体性和课堂参与度，教学效果不佳。以参与式学习为核心的导入-目标-前测-参与式教学-后测-总结(bridge-in, objective, pre-assessment, participatory learning, post-assessment, and summary, BOPPPS)教学模式(图 1)因其有效性及可操作性，被全球多所高校推崇^[7-8]，然而在实际教学中，BOPPPS 教学模式需要与适当的资源或手段结合起来才能发挥最大效能。我们在教学过程中发现，雨课堂的信息化特征及微课的数字化优势可与 BOPPPS 教学模式互补，本文即通过深入分析 BOPPPS 教学模式的核心环节，结合雨课堂及微课的特点，构建了一种新型的线上线下混

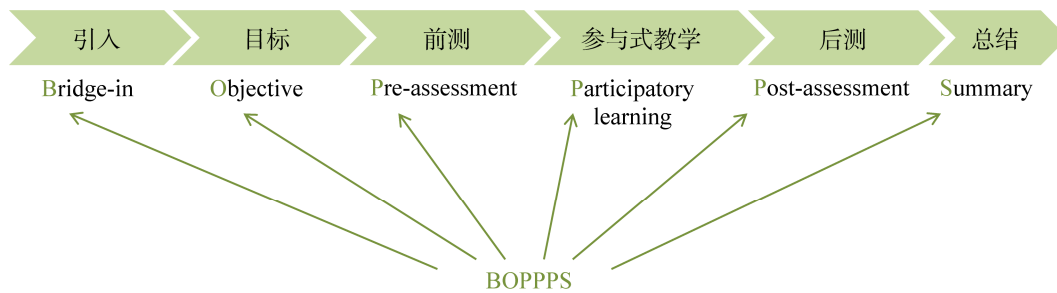


图1 BOPPPS 教学模式示意图

Figure 1 Schematic diagram of BOPPPS teaching mode.

合式教学模式，并在实践中进行应用与效果评估。

1 医学微生物学课程教学现状

医学微生物学是基础医学中的一门重要学科，是医学类专业的基础必修课程，是理论和实践联系的桥梁^[9]。作为生命科学的前沿学科，医学微生物学相关理论和技术已在临床医学、预防医学和生物医学等领域广泛应用，学好本课程为学员学习临床感染性疾病、超敏反应性疾病、肿瘤等内容奠定重要理论基础，在树立生物安全和公共卫生安全意识、提高感染性疾病诊断防治能力和传染病防控统筹能力等方面具有支撑性作用，在培养从事临床医疗工作和胜任公共卫生与预防医学相关岗位的专门人才中具有不可或缺的地位。

本课程围绕重要病原微生物的生物学性质、致病性、免疫性、微生物学检查法和防治方法(即“三性两法”)这一主线，划分为细菌学、真菌学、病毒学和实践课这4个模块，内容涉及面广且散、容易混淆，并且病原微生物的种类繁多，彼此之间既有相似之处又各有特点，导致学员需要记忆的内容偏多，传统的课堂教学以教师讲授为主，单纯对知识点的描述很难让学生产生学习兴趣，学员课堂参与度不高，教学效果不佳^[10]。随着现代科学技术的发展，

医学微生物学新知识、新内容不断涌现，如何在有限的时间内提高教学成效，已经成为亟须思考和解决的问题。既然传统教学已不能满足教学的目的和要求，那么教师必须改变旧的教育教学理念，改革教学手段，提高教学质量。

2 雨课堂、微课及 BOPPPS 教学模式简介

2.1 雨课堂：信息化教学的好帮手

雨课堂(Rain Classroom)是2016年清华大学与学堂在线共同推出的智慧教学工具，为教学过程提供数字化、智能化的信息支持，已在各大高校课堂教学中广泛使用^[3-4]。雨课堂的目标是通过智能终端将教师和学生融合在一起，让学生在课前、课中和课后都有新的体验，从而提高教学质量、推动教育改革。雨课堂具有测验、点名、弹幕、直播、点播、投稿、问卷调查等多种实用功能，通过将其融入课件和微信中，可以实现作业、答疑、测试、反馈信息等线上教学活动，在课外学习及课堂教学之间建立沟通桥梁。雨课堂作为一种集在线教学、互动讨论、实时反馈等功能于一体的信息化、数字化教学平台，受到了广大师生的青睐。

2.2 微课：现代教育教学的利器

微课早在2008年由美国的戴维·彭罗斯提出，它将教学内容中的知识重点及难点提取出

来,利用图片、动画、声音、演示、文字、案例等素材将这些知识点整合起来,制作成为 10 min 左右的视频影像,生动、形象地对知识点进行呈现^[11]。作为一种数字化教学资源,微课具有短小精悍、针对性强、符合学习规律、教学主题突出、便于随时随地学习等特点,是对课堂教学的重要补充,是辅助教学的重要手段。微课视频资源的建设是微课教学的关键基础,其建设流程与教学反馈机制见图 2。微课视频可将医学微生物学知识体系拆解为多个知识点,以单个知识点的呈现作为网络课程资源的主体,更加符合学生的认知规律和网络教学的特点。随着现代信息技术的飞速发展,以及移动终端使用的普遍化,微课在教育领域中的应用越来越普及,可以说是现代教育教学的利器。

2.3 BOPPPS 教学模式:为参与式教学而生

BOPPPS 教学模式的核心理念是参与式教

学,为实现这一理念,其将整个教学过程拆分为引入、目标、前测、参与式教学、后测及总结 6 个有机联系的逻辑模块(图 1)。BOPPPS 教学模式的理论依据是教育认知理论和建构主义,强调教学互动、充分参与、及时反思,体现了“以学生学习为中心”的教育理念,非常适合课堂参与式教学的实施^[12]。目前,全世界超过 33 个国家的 100 多所大学和产业培训机构引进并采用了 BOPPPS 教学模式。相较于传统教学模式,BOPPPS 模式更能激发学生的学习热情,更能激发学生的学习参与度,更加突出重、难点知识的地位,更加注重教学过程和学习效果,可有效提高学生的学习效率。其应用实践表明,BOPPPS 教学模式的教学效益突出,能够促进学生积极参与课堂学习,避免无效教学,也适合在线上线下混合式教学中进行推广应用^[8]。

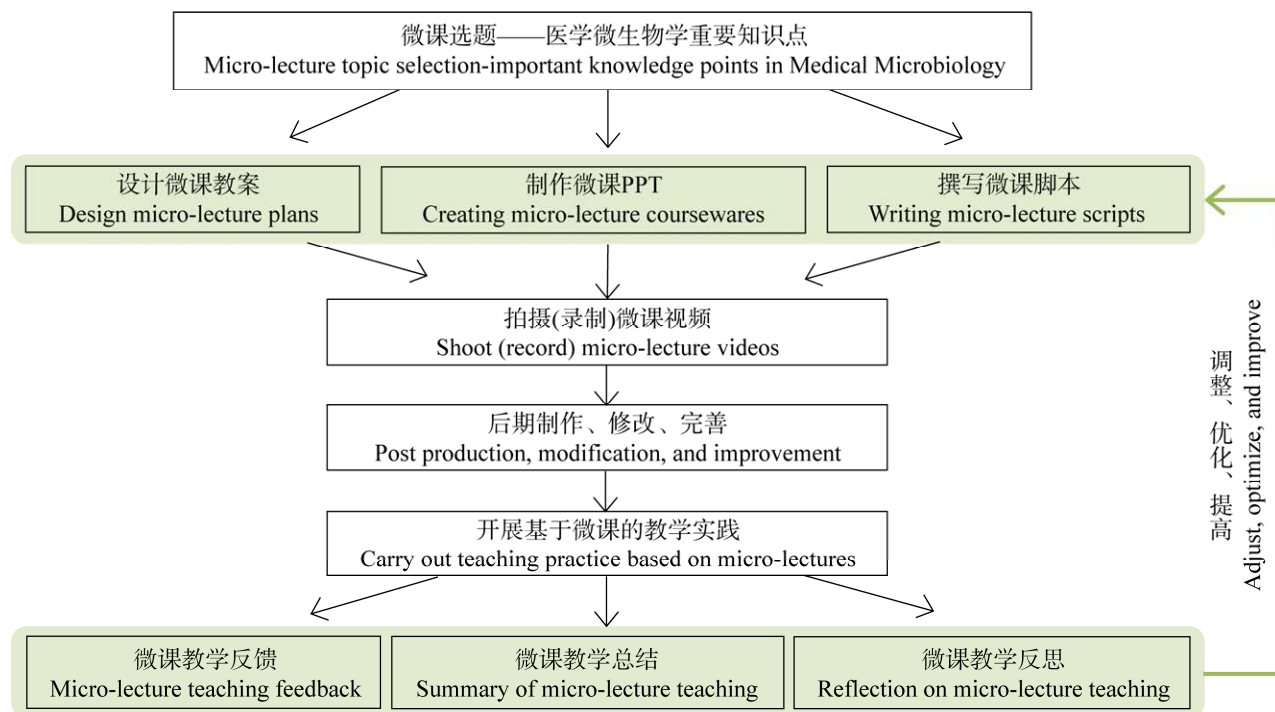


图 2 医学微生物学微课建设流程图

Figure 2 Flow chart of Medical Microbiology micro-lectures.

3 基于雨课堂及微课开展 BOPPPS 教学的设计思路

基于前述分析,本着以学为中心、参与式学习、基于效果进行教学设计,我们精选医学微生物学重、难知识点,制作了覆盖医学微生物学知识体系的微课短视频资源库,结合 BOPPPS 教学模式,应用在雨课堂的课前、课中及课后阶段,构建了新型的线上线下混合式教学模式(图 3)。

课前通过雨课堂推送微课、学习任务单、预习课件等,布置预习任务。在雨课堂的课中阶段,结合 BOPPPS 教学模式框架设计教学过程。导入:通过雨课堂发布引导问题或设计教学情境等,激发学生学习兴趣,本部分可通过微课实施。目标:以学生为中心,采用多样化行为动词,明确通过本次课的学习所要达到的目标,本部分也可通过微课实施。前测:使用雨课堂的测验功能进行前测,分析学习者及学习内容,从而调整教学内容、难度及时间分配。参与式教学:教师主要职责是布置任务、构建场景、指导学习,及时应答与评价,提高学生课堂参与度;学生可有分组讨论、角色扮演、知识点闯关、抢答、弹幕互动等多种活动;本部分可通过微课展示重难点知识或案例,引导学生分析讨论。后测:通过雨课堂进行课后测验,巩固重点、强化难点,检验学生的学习效果,后测结果也是进行教学反思的重要参考材料之一。总结:进行知识拓展、梳理及综合评价,本部分也可通过微课实施。最后是雨课堂的课后阶段,可推送微课、布置作业、引导讨论与互动、进行指导与反馈,达到学习效果的检验及强化目的。

4 基于雨课堂及微课进行 BOPPPS 教学设计案例实践

充分利用雨课堂、微课及 BOPPPS 教学模

式的优势,以“噬菌体”教学内容为例提供典型教学案例。

4.1 课前

通过雨课堂建立虚拟班级,并提前 2 d 推送授课所用的 PPT、简要介绍噬菌体的微课视频、课前练习题,供学生预习。学生在微信班级群中收到雨课堂预习通知后,可自主规划预习时间,完成预习后对噬菌体有了基本认识,即可在雨课堂中完成课前练习题,教师可根据雨课堂后台数据督促学生预习。

4.2 课中

引入:目的是吸引学生注意力,引发学生兴趣,了解授课主题,强调课程重要性。通过介绍有关“一根烂茄子中的意外发现拯救了她”的新闻报道,并播放相关微课短视频,引入噬菌体内容。此外,还可采用热门话题、经典故事、惊人数据、有趣图片、案例、简短文字等方式。

目标:设置教学目标要遵循“SMART”原则,即具体(specific)、可衡量(measurable)、能达到(attainable)、相关(relevant)、有时限(time-bound)。需要从学习者出发,数量不宜过多(2-4个)。噬菌体部分内容的教学目标设置为:描述噬菌体的形态结构;解释噬菌体、前噬菌体、溶原性细菌等概念;图示噬菌体的生活周期;分析噬菌体与宿主菌的关系;应用所学解析噬菌体治疗案例。

前测:目的是了解学生兴趣与先备知识,从而调整后续的难易与进度,让授课目标更加聚焦。通过雨课堂发起投票:噬菌体有哪些形态?在雨课堂中查看学生的投票结果即可掌握学员的认识水平,若学生掌握得不错,则这部分内容可简单带过。

参与式教学:遵循学习吸收率金字塔模式,变被动学习为主动学习,变低效学习为高效学

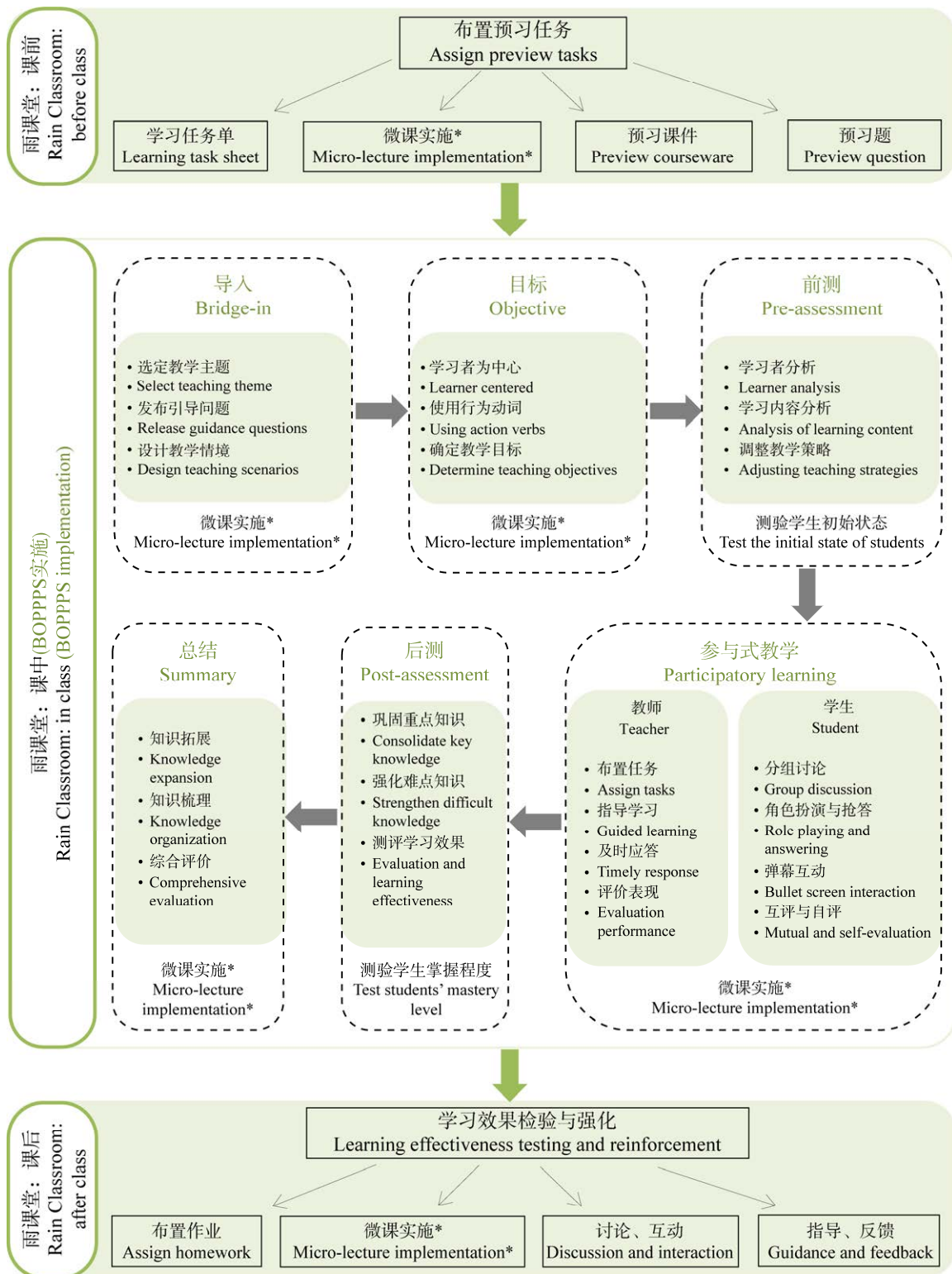


图 3 基于雨课堂及微课开展 BOPPPS 教学的线上线下混合式教学模式 *：结合实际，灵活应用微课实施
Figure 3 The online and offline blended teaching mode for BOPPPS teaching based on Rain Classroom and micro-lectures. *: Combine the actual situation, flexibly apply micro-lectures.

习。通过雨课堂推送关于噬菌体两种生活周期的微课视频,学生观看后分组讨论溶原性噬菌体如何决定进入哪种生活周期,让每一位学生参与其中。通过雨课堂发送噬菌体治疗相关案例,引导学生分析讨论。在讲到噬菌体重难点知识时,通过雨课堂的实时答题、弹幕互动等功能,活跃课堂学习氛围,提高学生课堂参与度,达到师生交互式学习的效果。

后测:主要是验收学生的学习成果,检测是否达成学习目标。设置噬菌体相关的选择题、是非题等,通过雨课堂进行重、难点知识点测试,作答情况可直接通过雨课堂投屏在大屏幕上。后测得分情况与平时成绩挂钩,激励学生主动学习。

总结:整理所学,用噬菌体学思维导图营造完整感,重点内容扼要概括,延伸思考,帮助学生反思并整合学习内容,加强理解记忆。利用 3 min 微课“噬菌体治疗研究前沿进展”帮助学生进行知识拓展。

4.3 课后

通过雨课堂发布课后自主探究作业题“既然地球上噬菌体的数量约为细菌的 10 倍,为何细菌没有被斩尽杀绝呢”,及时指导、答疑,帮助学生复习,提高自主学习及辩证思维能力。通过雨课堂发布微课“巨型噬菌体的前世今生”,帮助学有余力的学生强化提高。

5 教学效果分析

在雨课堂、微课与 BOPPPS 教学模式相结合的混合式教学设计框架下,组织经验丰富的教员对学员进行医学微生物学授课。选择在本校 2021 级临床医学五年制本科(两个班共 281 名学生)进行传统讲授式教学,在 2022 级临床医学五年制本科(两个班共 229 名学生)全程进行基于雨课堂及微课的 BOPPPS 模式教学,所有班次

教学内容和学习要求一致,考试内容难度无显著差异。使用 SPSS 27.0 对 2021 级和 2022 级学生的医学微生物学期末总评成绩进行统计分析,通过独立样本 t 检验确定统计学显著性,发现采用了新教学模式的 2022 级学生平均成绩(88.5 分)显著高于未使用新教学模式的 2021 级学生(82.4 分) ($P < 0.001$)。此外,教师随堂听课反馈表明,使用了新教学模式的 2022 级学生的课堂参与程度、学习氛围、课堂纪律均优于 2021 级学生。通过对 2022 级临床医学五年制本科学员进行匿名问卷调查(有效问卷共 222 份),结果表明,学生对基于雨课堂及微课的 BOPPPS 教学模式的总体满意度(非常满意与满意之和)达 90.5% (表 1),在课堂参与程度、学习兴趣激发等方面的满意度占比最高。大多数学生认为本教学模式在课堂学习质量提升、知识点掌握程度、合作学习意识的培养、自主学习能力的培养、病例分析能力的强化等方面均有较大帮助。

6 结语

当今世界科技发展迅速,尤其是信息化及数字化技术、人工智能(AI)的进展,使得教育进入拐点^[13],以传授知识为主的传统教育模式面临的挑战已经非常明显,教育教学信息化、数字化转型已成时代必然^[14]。本研究表明,在 BOPPPS 教学框架内融合雨课堂的信息化优势和微课的数字化特征,提升了学员的学习兴趣和课堂参与度,也在一定程度上提高了学生的成绩,在医学微生物学教学中具有显著优势和应用价值。问卷调查结果表明,学生对这种新教学模式的满意度达 90.5%。同时,教师的课堂组织能力也得到较大锻炼。另外,在实施过程中,教师需充分发挥雨课堂和微课的优势,灵活应用 BOPPPS 原则,同时注重与传统教学方法的结合,根据学生反馈加强对学生学习效果

表 1 基于雨课堂及微课的 BOPPPS 教学模式满意度调查结果统计表

Table 1 Statistical table of satisfaction survey results of BOPPPS teaching mode based on Rain Classroom and micro-lectures

指标 Index	满意度 Degree of satisfaction % (n)				
	非常满意 Very satisfied	满意 Satisfied	一般 General	不满意 Dissatisfied	非常不满意 Very dissatisfied
	课堂学习质量提升 Improvement of classroom learning quality	41.4 (92)	51.4 (114)	5.4 (12)	1.8 (4)
知识点掌握程度 Mastery level of knowledge points	40.5 (90)	47.7 (106)	9.5 (21)	2.3 (5)	0
课堂参与程度 Classroom participation level	54.5 (121)	42.8 (95)	2.3 (5)	0.5 (1)	0
合作学习意识的培养 Cultivating awareness of cooperative learning	42.8 (95)	46.8 (104)	9.0 (20)	1.4 (3)	0
学习兴趣的激发 Stimulation of learning interest	49.1 (109)	50.0 (111)	0.9 (2)	0.0 (0)	0
自主学习能力的培养 The cultivation of self-learning ability	41.9 (93)	48.6 (108)	8.6 (19)	0.9 (2)	0
病例分析能力的强化 Strengthening case analysis ability	39.2 (87)	50.9 (113)	8.1 (18)	1.8 (4)	0
总体满意度 Overall satisfaction	44.1 (98)	46.4 (103)	8.1 (18)	1.4 (3)	0

n: 问卷数

n: Number of questionnaires.

的跟踪和评估,以便更好地指导教学实践并改进教学策略,以实现最佳的教学效果。总之,本研究所构建的基于雨课堂和微课的 BOPPPS 线上线下混合式教学模式顺应教育信息化、数字化发展趋势,可有效提升医学微生物学教学效果,不仅有助于丰富医学微生物学课程的教学理论,还可为其他医学课程的教学改革提供参考。

REFERENCES

- [1] 李志民. 教育信息化与教育数字化转型升级[J]. 中国教育信息化, 2024, 30(1): 71-75.
LI ZM. Informatization and digital transformation of education[J]. Chinese Journal of ICT in Education, 2024, 30(1): 71-75 (in Chinese).
- [2] 冯婷婷, 刘德建, 黄璐璐, 曹培杰, 曾海军. 数字教育: 应用、共享、创新——2024 世界数字教育大会综述[J]. 中国电化教育, 2024(3): 20-36.
FENG TT, LIU DJ, HUANG LL, CAO PJ, ZENG HJ.

- Digital education: application, sharing, and innovation—overview of the 2024 World Digital Education Conference[J]. China Educational Technology, 2024(3): 20-36 (in Chinese).
- [3] 李建江, 朱小奕, 王洪伟, 余希林. 微课与雨课堂辅助下的智慧教学创新与实践[J]. 教育教学论坛, 2023(5): 103-106.
LI JJ, ZHU XY, WANG HW, SHE XL. Innovation and practice of smart teaching assisted by micro-lecture and Rain Classroom[J]. Education and Teaching Forum, 2023(5): 103-106 (in Chinese).
- [4] LV H, LOW JH, TAN SK, TANG LJ, LI XB. Factors affecting medical students' intention to use Rain Classroom: a cross-sectional survey[J]. BMC Medical Education, 2024, 24(1): 86.
- [5] 唐晓峰, 陈向东. 新质人才培养: 高校微生物学教学的新航标[J]. 微生物学通报, 2024, 51(4): 1051-1054.
TANG XF, CHEN XD. Cultivating novel-quality talents: new direction of Microbiology teaching in universities[J]. Microbiology China, 2024, 51(4): 1051-1054 (in Chinese).

- [6] 刘畅,董珂,何平,郭晓奎,赵蔚. 基于学科知识迭代背景下医学微生物学教学内容中的若干问题探讨与对策分析[J]. 微生物学通报, 2023, 50(6): 2765-2772.
LIU C, DONG K, HE P, GUO XK, ZHAO W. Discussion and countermeasure analysis of problems in the teaching content of Medical Microbiology under the background of discipline knowledge development[J]. Microbiology China, 2023, 50(6): 2765-2772 (in Chinese).
- [7] 袁建琴,唐中伟,史宗勇,李毛,唐锐敏. 基于BOPPPS+翻转课堂的“蛋白质工程”线上线下混合式教学模式探索[J]. 生物工程学报, 2023, 39(7): 3037-3048.
YUAN JQ, TANG ZW, SHI ZY, LI M, TANG RM. Exploration of an online and offline mixed teaching mode for “Protein Engineering” based on BOPPPS+flipped classroom[J]. Chinese Journal of Biotechnology, 2023, 39(7): 3037-3048 (in Chinese).
- [8] SHEN BZ, CHEN YT, WU Y, LAN Y, HE XQ, WANG N, LIU J, YU Y. Development and effectiveness of a BOPPPS teaching mode-based workshop for community pharmacists training[J]. BMC Medical Education, 2024, 24(1): 293.
- [9] 陈金信. 新医科背景下“医学微生物学”的教学改革探究[J]. 工业微生物, 2024, 54(1): 116-118.
CHEN JX. Research on the reform of Medical Microbiology teaching in the new medical background[J]. Industrial Microbiology, 2024, 54(1): 116-118 (in Chinese).
- [10] 郭羽,刘琪,元海军,杨琬芳,贾璐,李保珍. 线上线下混合式教学模式在中医院校“医学微生物学”教学中的探索与实践[J]. 微生物学通报, 2021, 48(2): 659-666.
GUO Y, LIU Q, YUAN HJ, YANG WF, JIA L, LI BZ. Exploration and practice of online and offline blended teaching mode for the course of Medical Microbiology in traditional Chinese medical universities[J]. Microbiology China, 2021, 48(2): 659-666 (in Chinese).
- [11] GARBER AM. Flipping out! Utilizing an online micro-lecture for asynchronous learning within the acting internship[J]. Medical Science Educator, 2020, 30(1): 91-96.
- [12] 张帆,唐蕾,邓丹,窦贵旺,曾缓,牟李红,周莉,唐晓君. 基于BOPPPS模式的循证医学课程线上线下混合式教学模式探索[J]. 中华医学教育探索杂志, 2024, 23(1): 84-89.
ZHANG F, TANG L, DENG D, DOU GW, ZENG H, MU LH, ZHOU L, TANG XJ. Exploration of BOPPPS-based online and offline hybrid teaching mode of evidence-based medicine course[J]. Chinese Journal of Medical Education Research, 2024, 23(1): 84-89 (in Chinese).
- [13] 郑庆华. 人工智能赋能创建未来教育新格局[J]. 中国高教研究, 2024(3): 1-7.
ZHENG QH. Artificial intelligence enables the creation of a new future education landscape[J]. China Higher Education Research, 2024(3): 1-7 (in Chinese).
- [14] 郭明昶. 发达国家高等教育数字化转型的新动向[J]. 中国教育信息化, 2024, 30(2): 62-70.
GUO MY. New trends in the digital transformation of higher education in developed countries[J]. Chinese Journal of ICT in Education, 2024, 30(2): 62-70 (in Chinese).