

基于成果导向教育理念的“病原生物学”课程教学改革探索与实践

王春苗, 卢致民, 张秀昌, 王燕, 李小俊*

河北北方学院医学检验学院, 河北 张家口 075000

王春苗, 卢致民, 张秀昌, 王燕, 李小俊. 基于成果导向教育理念的“病原生物学”课程教学改革探索与实践[J]. 微生物学通报, 2022, 49(4): 1397-1406

Wang Chunmiao, Lu Zhimin, Zhang Xiuchang, Wang Yan, Li Xiaojun. Exploration and practice of the teaching reform based on OBE concept in Pathogen Biology[J]. Microbiology China, 2022, 49(4): 1397-1406

摘要: 为进一步提升教学质量, 基于成果导向教育(outcome based education, OBE)理念, 探索病原生物学课程教学体系的改革和应用效果。课前, 教师通过超星泛雅网络教学平台上传学习资料, 明确教学目标, 精心设计预习任务。课中, 教师对学生的预习成果进行测试, 进而有目的地实施教学并在课程中融入思政元素, 激发学生的学习动力并培养社会主义核心价值观; 运用思维导图整合学生的逻辑思维; 设置多种互动环节提高学生的主动性。课后, 优化考核评价体系, 运用综合评价及反馈提高学生的学习效果。教学改革最终实现“以学生为中心, 以成果为导向”的目标, 培养能力突出的高素质应用型医学人才。

关键词: OBE 理念; 病原生物学; 教学改革

Exploration and practice of the teaching reform based on OBE concept in Pathogen Biology

WANG Chunmiao, LU Zhimin, ZHANG Xiuchang, WANG Yan, LI Xiaojun*

College of Lab Medicine, Hebei North University, Zhangjiakou 075000, Hebei, China

Abstract: In order to improve the teaching quality, we explored the teaching reform of Pathogen Biology based on the concept of outcome-based education (OBE). Before class, teachers uploaded the learning materials to the Superstar Fanya teaching platform, clarified teaching objectives, and designed the preview tasks. In class, teachers tested the preview results and then carried out the teaching

基金项目: 河北北方学院教育教学改革研究项目(GJ202111, GJ2020337)

Supported by: Educational Reform Research Project of Hebei North University (GJ202111, GJ2020337)

*Corresponding author: E-mail: xiaojunwsw@sina.com

Received: 2021-11-07; Accepted: 2022-02-07; Published online: 2022-02-09

purposefully. Meanwhile, curriculum ideological and political elements were integrated in class to stimulate the learning motivation and cultivate the core socialist values. Mind maps were used to integrate the logical thinking of students, and a variety of interactive sections were set to improve students' initiative in class. After class, teachers optimized the assessment system for comprehensive evaluation and feedback to improve the learning performance of students. Finally, the teaching reform achieved the objective of being student-centered and outcome-oriented and cultivated high-quality applied medical talents with outstanding ability.

Keywords: OBE concept; Pathogen Biology; teaching reform

教学改革与创新,既包括“教”的改革,也包括“学”的创新。大多数教学改革,在“教”这一方面取得了丰硕的成果,包括教学理念的转变^[1-2]、教学模式的更新^[3-5]、教学环境的改善、教学资源的丰富^[6]和师资水平的提升等,但是学生“学”的能力还有待于提高。教学团队还应围绕激发学生学习兴趣,挖掘学生主动学习的潜能,深化教学改革。

成果导向教育(outcome based education, OBE),又称为能力导向教育、目标导向教育或需求导向教育,强调在教育教学中,以成果为目标导向、以学习者为中心,采用逆向思维的方式进行课程体系的建设,课程设计与教学要清楚地聚焦在完成学习过程后能达到的最终学习成果^[7]。OBE作为一种先进的教育理念,注重学生能够通过阶段的学习使自身达到相应的能力,并且通过学生学习成果的反馈,促进和改善原来的教学设计和教学实施,从而加快课程教学改革,全面提升人才培养质量。

1 课程教学现状分析

我校为综合性省属本科院校,临床医学专业是本校的重点专业,每年招收学生数量较多(8个自然班)。该专业致力于培养具备基础医学、临床医学的基本理论和医疗预防的基本技能,能在医疗卫生单位、医学科研等部门从事医疗及预防、医学科研等方面工作的医学高级专门

人才。病原生物学是临床医学专业的学科必修课,是在生理学、生物化学、病理学、医学免疫学和系统解剖学等基础医学课程后开设的一门基础课程。教学内容涵盖了医学微生物学和人体寄生虫学两部分,是基础医学与临床医学之间的桥梁课程。该课程总学时为84,其中理论48学时,实验36学时,开课学期为第五学期。通过该课程的学习,为学生学习本专业其他基础课程和临床医学课程,特别是为感染性疾病的诊断、预防和治疗打下基础,也为考取执业医师证书及将来从事临床医学工作奠定基础,在学生专业知识的掌握、实践能力的培养、综合素质的提高等方面都发挥着举足轻重的作用。

病原生物学课程知识点和实验操作内容较多且琐碎,传统教学均为大班授课,教学模式基本停留在教师的“教”为主,课堂互动少,课程成绩只包含实验报告、实验考试、中期末和期末考试,学生主动学习能力不足,过程性学习监测和督促力度小,考前集中背书的现象严重,再加上新型冠状病毒疫情的影响,很有必要进一步探索建立“教”和“学”的新模式。

2 基于OBE理念的教学改革思路

针对2019级临床医学专业病原生物学课程,以OBE为理念,按照“反向设计,正向建设,持续改进”的思路,实行“先学后教,少教

多学, 实时互动, 多维评价”的教学模式, 以学生取得的学习成果为出发点, 中班授课, 利用线上线下混合教学, 组织、实施和评价教学的过程, 教师再根据学生的学习效果进行下一阶段内容的准备, 整个教学过程闭环化^[8] (图 1)。

3 教学改革实践方案

3.1 确定学习成果

基于 OBE 理念, 教师对教学大纲进行修订完善。根据病原生物学相关专业人才培养目标(长远目标)倒推, 制定病原生物学课程目标, 体现为知识、能力和素质目标。知识目标为: 理解并掌握病原生物学的基本理论和基本技术, 注重病原体的生物学特性与临床诊断、治疗和预防相关的理论和实践的联系, 并运用总论的指导作用, 将纷繁的个论有机地联系起来, 使之融会贯通, 从而培养学生分析问题和解决问题的能力, 为进一步学习有关的基础医学和临床医学课程打下坚实的基础。能力目标: 能

够利用病原生物学知识进行感染性疾病的诊断和防治等临床实践工作, 能够从事相关的医学科学创新研究, 能够对病人和公众进行传染性疾病的预防等方面的宣传教育。素质目标: 培养热爱祖国、热爱科学、爱岗敬业、具有使命感和责任感、具有良好职业道德的高素质临床医学专业人才。基于此目标, 利用线上线下混合教学模式, 在教学方法、课程思政、课堂互动和考试评价等方面进行改革和探索。

3.2 教学改革实践

3.2.1 明确教学目标, 设计课前预习

教师针对课程安排, 充分考虑学生通过本次课程学习能取得的学习成果, 分解到各教学单元, 制定出具体的单元学习目标。课前教师通过超星泛雅网络教学平台将课程基本资料(课程简介、教学大纲、授课计划、教案、PPT、教研室录制的微课、章节学习目标、重难点和课后练习题)上传并展示, 供学生提前预习。教师通过学生观看视频的时长、预习笔记的上传

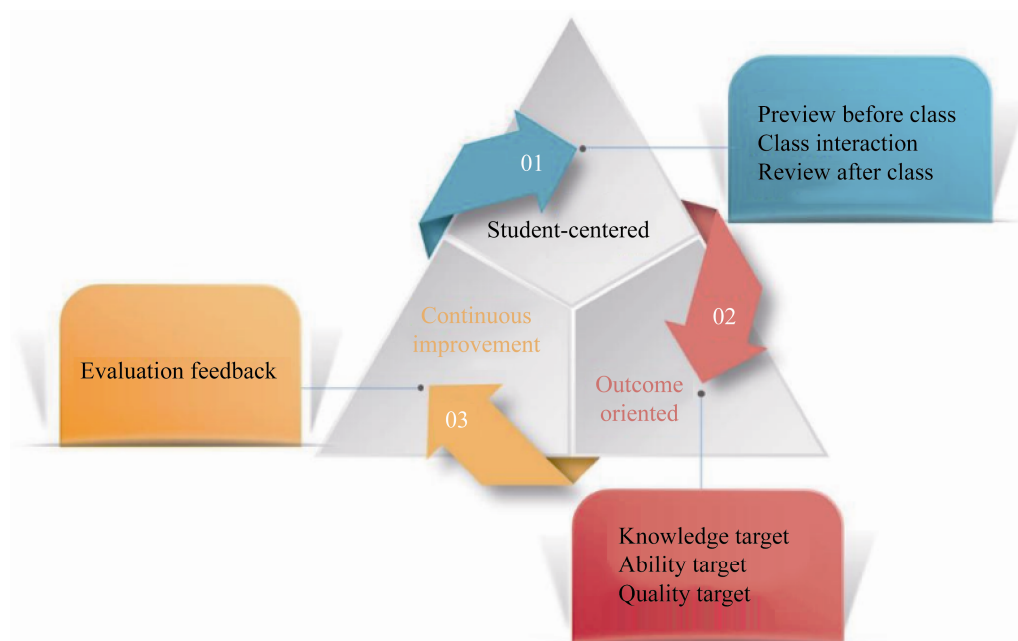


图 1 基于 OBE 理念的教学思路

Figure 1 Teaching ideas based on OBE concept.

及质量,督促学生自主学习,梳理问题并学会思考,课前组织学生进行5 min左右的在线测验,以掌握学生对预习内容的熟悉程度,从而为课堂教学的实施明确方向。

3.2.2 实施思维导图教学,提升学习能力

根据学生的预习反馈情况,教师组织课堂教学,不需要将每一个知识点都面面俱到,做到“授之以鱼不如授之以渔”,挑选每章节中最为典型的内容或学生预习反馈的不足之处作为重点,实施思维导图教学策略,把学习内容通过图片、表格和流程图等多种方式进行归纳总结,知识框架清晰明了,学生一目了然^[9-12]。如病毒学总论的思维导图(图2)清晰地显示病毒的大小、形态结构、化学成分和分类等,图3中针对寄生虫中的卫氏并殖吸虫进行了全面的总结。课堂中融入思维导图,使教学课件充满新鲜感和代入感;使教师讲课不乏味,也便于学生梳理知识点和发散思维。这样的启发式教

学方式促使学生逐渐学会自主学习、归纳总结和融会贯通,进而提升学习能力。

3.2.3 融入课程思政,促进素质养成

深入挖掘病原生物学中的思政元素,在课程的不同章节,结合相关历史背景、名人事迹、视频短片和典型案例等,设计思政案例,恰当地将专业知识和人文素养充分结合起来,把理论融入故事,用故事讲清道理,以道理赢得认同,旨在对学生思想政治素质进行培养与提高^[13-16],从而达到预定的素质目标。课程中融入思政的部分案例内容见表1。

3.2.4 开展课堂实时互动,激发学习兴趣

课堂中,以实时互动迅速反馈学生对知识点的掌握情况。教师的主要作用是教会学生学习与思考,活跃课堂气氛,增强师生互动,促使学生的认识和理解提升到更高的层次和境界。课上设置问答,有简单的选择题和判断题,也有高阶性的总结概括题,还有情景模拟

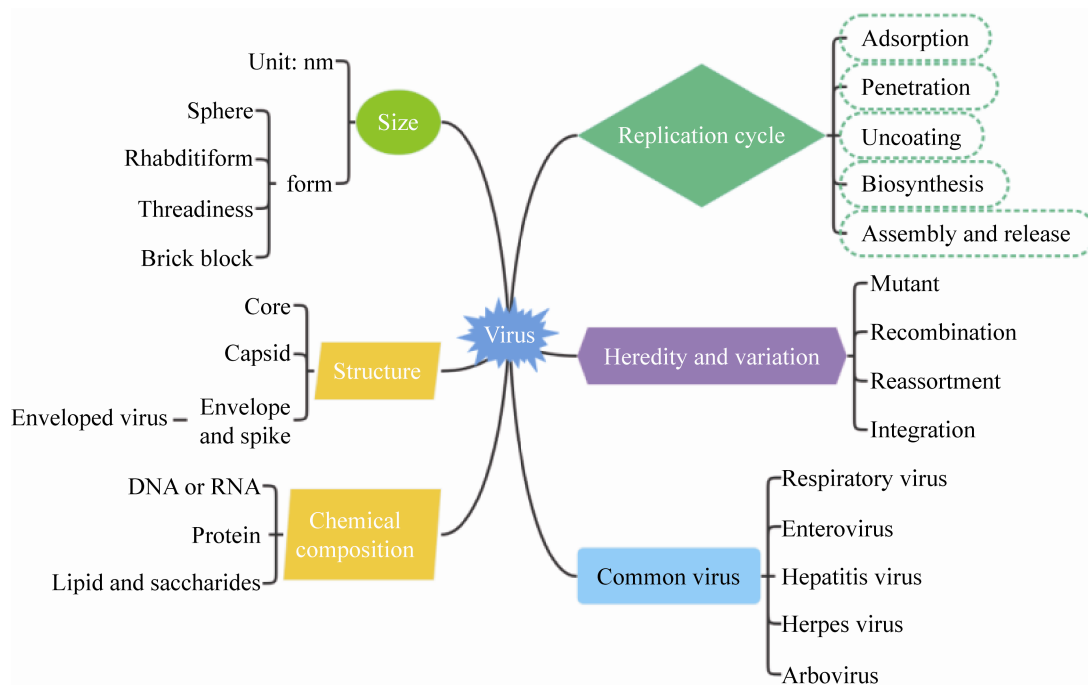


图2 病毒学总论思维导图

Figure 2 Mind map of virology overview.

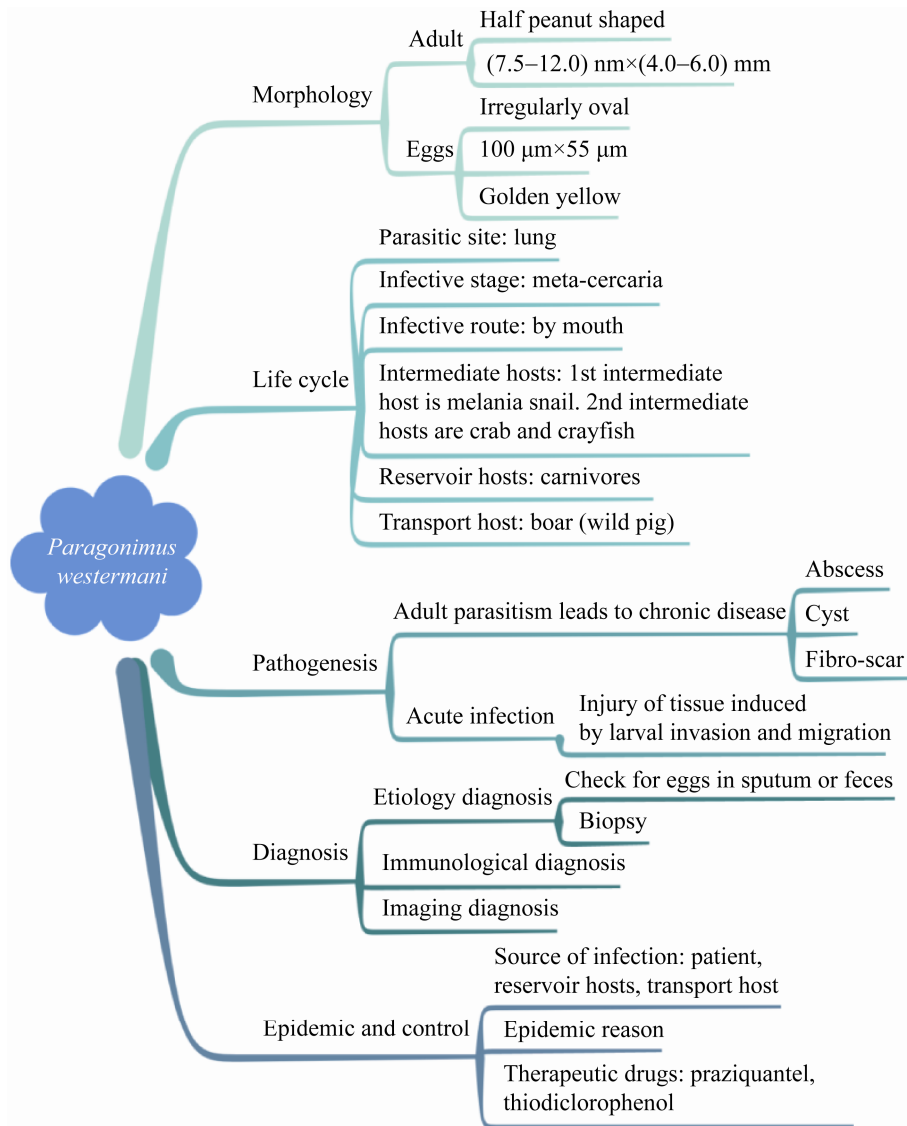


图 3 卫氏并殖吸虫思维导图

Figure 3 Mind map of *Paragonimus westermani*.

题(猜谜语、讲故事和来挑战等),通过个人回答或小组合作形式引导学生巩固和深化所学知识,加深对所学内容的理解和感悟。通过学习通选人回答和抢答等方式,采取不同的互动环节,让学习过程充满乐趣,让学生在乐趣中分析问题、解决问题、感受知识和理解知识。另外,我们还针对某些章节开展案例分析大比拼,学生课下查阅相关资料,小组合作制作 PPT 并

在课堂进行案例总结、分析和思维拓展,教师给予补充并进行整体评价。整个教学过程既锻炼了学生的表达能力,也培养了学生的综合学习能力,真正实现 OBE 理念的宗旨——以学生为中心。课下,学生可以通过网上讨论专区发帖进行观点阐述,也可以以宿舍为单位组成小组进行总结归纳,打破传统课堂时间和空间的限制。学生可通过组内讨论、组间交流的形式

表 1 课程思政有效融入课堂的部分案例

Table 1 Part cases of the ideological elements are effectively integrated into the class

思政目标 Education goals	思政素材 Ideological materials	思政融合点的课堂设计 Class design of ideological and political integration
激发学生的爱国精神、勇往直前的担当精神和兼济天下的仁爱精神, 培养学生求真务实的科学态度 Aims to arouse the patriotism, courage, responsibility and benevolence of students, cultivate the realistic and practical scientific attitude	汤飞凡在医学领域做出的重大贡献, 重点是汤飞凡为解决沙眼这一世界难题, 分离发现沙眼衣原体并把衣原体接种到自己眼睛中观察感染过程的感人事迹 Tang Feifan made a significant contribution in the field of medicine, especially he isolated and inoculated <i>Chlamydia trachomatis</i> into his own eyes to observe the infection process to solve the problem of trachoma in the world	在学习衣原体这一章节时, 通过播放短视频, 介绍汤飞凡的生平, 尤其是他不断排除错误和总结经验分离发现沙眼衣原体、自身感染试验证实沙眼的感染过程、筛选沙眼特效药的艰辛过程, 在视频解说和影像资料的直观冲击下, 激发学生的感想 During the study of the chapter of <i>Chlamydia</i> , a short video was applied to introduce the personal experience of Tang Feifan, especially his hard experiences in isolating <i>Chlamydia trachomatis</i> , self-infection tests to confirm the life cycle of <i>Chlamydia trachomatis</i> and screening effective drugs against trachoma. Under the visual impact of sound and image, hoping to arouse the resonance of students
教育学生珍爱自己、关爱他人, 养成健康的生活习惯和遵守道德行为规范, 树立正确的人生观, 增强社会责任感 Aims to teach students to be self-respect, care for others, develop healthy living habits and abide by the code of moral behavior. Established a correct view of life, enhance social responsibility	大学校园艾滋病感染现状及其主要传播途径介绍, 青年学生防艾公益宣传片 The status and main transmission routes of HIV/AIDS in universities. HIV/AIDS prevention education videos for young students	通过播放视频和大学生艾滋病感染现状的直观数据, 启发学生的思考; 通过艾滋病公益宣传片, 引导学生懂得拒绝毒品, 洁身自爱, 正确对待和关爱艾滋病患者, 增强学生的家庭和社会责任感 Inspire students by the education videos and the data of current status of HIV/AIDS infection; Guide students to refuse drugs, be self-respect, treat correctly and care for HIV/AIDS patients through the HIV/AIDS education videos, enhance the consciousness of family and social responsibility
培育社会主义核心价值观, 培养学生的知法守法意识 Aims to cultivate students core socialist values and awareness of law-abiding	吉林长春长生公司因违法生产销售冻干人用狂犬病疫苗(Vero 细胞), 被药监局没收和罚款共计 91 亿元, 国家对涉案相关人员进行判决 Changchun Changsheng, a company in Jilin province, has been fined 9.1 billion RMB because illegal production and sale of freeze-dried human rabies vaccine (Vero cells). All those who were involved had been adjudged to be guilty	通过对吉林长春长生公司问题疫苗案件及国家处理结果的回顾, 学生讨论, 教师给予总结引导 Review the vaccine incident of Changchun Changsheng company and the results of national treatment, the students discuss and the teachers make a summary and provide a guidance
教育学生要有无私奉献、爱岗敬业的精神 Aims to educate students to be selfless dedication, cherish posts and devote wholeheartedly to work	中国著名的科学家屠呦呦, 诺贝尔奖获得者, 发现抗疟神药青蒿素。她和团队成员甚至亲身试药, 以确保其安全性 The famous chinese scientist Tu Youyou, a Nobel laureate, whose	在学习疟原虫的章节中, 观看短视频《致敬伟大科学家屠呦呦》, 让学生了解其科研历程, 发布讨论主题帖进行线上交流, 教师给予反馈评价 During the study of the chapter of <i>plasmodium</i> , a short video "the story of an exceptional scientist Tu Youyou" was applied to introduce her scientific

(待续)

(续表 1)

<p>让学生感受社会主义制度的优越性, 培养学生的爱国情怀、奉献精神、担当意识和大局意识</p> <p>Aims to show the superiority of the socialist system for students, cultivate the patriotism, utter devotion spirit, responsibility and all-aspect consideration</p>	<p>research led to the discovery of artemisinin, a crucial new treatment for malaria. She and her team members even insisted on testing the medicine on themselves to make sure that it was safe</p> <p>电影《中国医生》片段, 我国新型冠状病毒肺炎疫情的防控举措及取得的成效</p> <p>A section of the film “Chinese Doctor”, the achieves in the national epidemic prevention and control measures since the outbreak of COVID-19 in China</p>	<p>experience, the students discuss online via Superstar Fanya network teaching platform and the teachers give evaluation and feedback</p> <p>播放《中国医生》片段, PPT 展示我国新型冠状病毒肺炎疫情的防控举措, 学生发表感想</p> <p>Inspire students by a section of the film “Chinese Doctor” and show the epidemic prevention and control measures via PPT</p>
---	--	---

相互学习, 取长补短, 分析每次任务出现的不足, 教师将学生课堂内外的反馈进行总结归纳, 从而为下一次课程目标的制定提供依据。

3.2.5 优化成绩评价, 驱动主动学习

成绩评价标准体现学生主动学习的能力, 而学生能力的培养是成果导向产出的核心。基于此, 本课程以学生主动参与学习的积极性和掌握内容的准确性作为考核评价标准, 同时改变以往单一书面的评价方式, 设计多元化的考核评价方式来检验学生归纳总结、综合分析和解决问题的能力。课程成绩由课前预习、课上互动回答问题情况、课后专题讨论发帖的参与度与内容的正确度、在线作业、实验报告、期中考试等过程性考核(表 2)和终结性考核(期末考试 40%)综合评定。

课程成绩评定方法与各考核环节的评定标准可靠且一致, 课程开始之初向所有学生公开课程成绩评定方法, 确保在每个考核环节开始之前, 学生知晓该环节成绩评定标准以及如何能够取得好成绩。过程性考核中的预习作业质量、课堂表现和课后发帖等则确保主动学习与被动学习的学生之间拉开差距, 以驱动学生主动学习。

多元综合性评价方法能够多角度地考查学生能力, 客观合理地对待每个学生, 对于培养学生良好的学习习惯、形成正确的学习方法都能起到积极的作用^[17], 使课程评价更加规范科学。

4 教学改革结果

基于 OBE 理念下病原生物学课程的教学改革与探索取得了初步成果, 学生成绩明显提高、能力有所提升。随机选取临床医学专业 2019 级教学改革班与 2018 级传统教学班各 1 个班, 均为 35 人, 而且所选班级授课教师系同一名具有丰富教学经验的教师。对两届学生的期末卷面成绩进行对比, 发现教学改革班的学生成绩在部分高阶性题型中显著提高($P < 0.05$, 表 3)。此类题型包括: A1 选择题(融入了部分综合分析题型, 与执业医师题型相关)、简答题(适当增加总结归纳题型)和案例分析题。这些题型重点考查了学生对知识点归纳总结和融会贯通利用的能力, 提升了学生综合分析和解决实际问题的能力。教学改革班学生卷面总成绩显著高于传统班成绩($P < 0.05$), 充分说明了教学改革取得了一定的成效。

表 2 过程性评价指标

Table 2 Process evaluation scheme

评价项目及比例	评价标准
Evaluation items and percentage of score	Evaluation index
课前预习 Preview 10%	线上视频观看时间, 上传预习笔记的数量和质量 Online video studying time, quantity and quality of uploaded notes
课堂互动 In-class interaction 5%	参与次数, 回答问题的准确度 Interaction frequency, accuracy of question answers
课后讨论发帖 Discussion post after class 5%	发帖次数, 原创性, 内容与主题的相关性 The number of posts, originality, consistence between theme and content of the posts
线上作业 Online homework 10%	正确率 Accuracy
实验报告 Experimental reports 10%	内容完整性与正确性, 字迹清晰度, 作图标准化 Correctness and completeness of the homework, definition of handwriting, standardization of drawing
线上期中考试 Online midterm test 20%	正确率 Accuracy

表 3 教学改革班与传统班病原生物学考核成绩比较($\bar{x} \pm SD$, $n=35$)Table 3 Comparison of the examination results of Pathogen Biology between reform class and traditional class ($\bar{x} \pm SD$, $n=35$)

Item	A1 选择题 A1 choice question	A2 选择题 A2 choice question	名词解释 Noun explanation	填空 Fill in the blanks	简答题 Short-answer questions	案例分析题 Case analysis	总成绩(分) Total score
改革班 Reform class	16.11±1.78	4.06±0.67	16.89±1.92	12.39±1.23	24.51±3.13	8.31±1.08	82.27±6.03
传统班 Traditional class	14.16±1.83	3.77±0.61	16.49±2.13	12.01±1.47	21.94±3.50	6.54±1.65	74.91±8.25
<i>t</i> value	4.54	1.86	0.82	1.15	3.24	5.31	4.26
<i>P</i> value	<0.05	0.07	0.41	0.26	<0.05	<0.05	<0.05

5 教学改革反馈

对 2019 级临床医学专业的 8 个班级共 283 人进行了问卷调查, 反馈教学改革实践的效果, 统计结果见表 4, 大多数学生对教学改革非常满意, 认为教学效果很好。

6 结语

基于 OBE 理念的病原生物学课程教学改革, 丰富了学习资源, 转变了教学方式, 改变了评价模式, 激发了学生的学习兴趣, 培养了

学生分析和解决问题的能力, 体现了学生的主体地位和学习的主动性。教师从教学目标、教学实施、教学反馈和教学改进几方面着手, 运用多种方式反馈发现偏差、调控纠正并查找原因, 进而对整个课程的线上线下内容进行改进, 时刻关注学生的学习成果, 最终更好地完成了培养目标, 并与医师规范化培训有机衔接, 提升了临床综合能力。

目前, OBE 理念下体现学习成果为导向的评价体系还不够完善, 本次研究考评阶段仅通过问卷和考试成绩两方面评价教学效果。今后,

表 4 OBE 理念教学改革评价表(283 人)

Table 4 Teaching reform evaluation form of OBE concept (283 students)

评价指标 Evaluation index	非常满意 Great satisfaction	满意 Satisfaction	基本满意 Basic satisfaction	不满意 Dissatisfaction
课前上传的线上教学资源内容丰富全面 There are abundant learning resources online	258	25	0	0
教学设计合理, 能将思政元素基因式融入课程中 The teaching design is reasonable, integrate the gene type of ideological and political elements into the curriculum	265	18	0	0
老师上课认真负责, 讲授内容生动有趣, 与社会热点紧密联系 The teacher is conscientious and responsible, the content is interesting and closely connected with social focus	249	34	0	0
学习氛围活跃, 学生能积极参与问题讨论 The atmosphere is active, students can participate in the discussions actively	237	39	7	0
学习形式多样化, 学生可以随时随地学习 The approaches of learning is diversified, students can study anytime and anywhere	270	13	0	0
评价方式多样化, 体现了过程性评价 Diversification of evaluation methods and reflect the process evaluation	264	19	0	0
教师精心组织指导, 学生成绩明显提高 The teachers organize and guide carefully, the scores improve significantly	261	22	0	0

我们将对 OBE 理念的内涵及评估体系进行深入研究, 并结合课程特点开发更加丰富和更加全面的评价指标与任务。课程改革创新要建立长效机制, 从主观和客观上不断探索、持续改进, 最终提高学生临床综合能力, 培养出适应职业需求的临床医师复合型人才。

REFERENCES

- [1] 张明君, 蒋绚, 郭晓娟, 龚伟兵, 周晋. 基于 CBL 及体验式教学理念的临床医学消化科教学改革[J]. 实验技术与管理, 2021, 38(7): 214-216, 231
Zhang MJ, Jiang X, Guo XJ, Gong WB, Zhou J. Reform of gastroenterology teaching based on CBL and experiential teaching concept[J]. Experimental Technology and Management, 2021, 38(7): 214-216, 231 (in Chinese)
- [2] 赵霏, 张芸, 张雅青. 疫情背景下高校医学专业“医学心理学”课程教学理念的转变[J]. 西北民族大学学

报(自然科学版), 2021, 42(2): 87-90

Zhao F, Zhang Y, Zhang YQ. Changes of teaching philosophy of “Medical Psychology” course for medical majors in colleges and universities under the background of COVID-19 epidemic[J]. Journal of Northwest Minzu University: Natural Science, 2021, 42(2): 87-90 (in Chinese)

- [3] 魏莹. “以器官系统为中心”的医学教学模式现状与思考[J]. 现代职业教育, 2021(13): 230-231
Wei Y. Current situation and thinking of “organ systems-centered” medical teaching mode[J]. Modern Vocational Education, 2021(13): 230-231 (in Chinese)
- [4] 张军, 乔凯. PBL 模式在地方医学院校课程教学中的应用探究[J]. 蚌埠学院学报, 2021, 10(4): 102-104
Zhang J, Qiao K. Application of PBL model in curriculum teaching in local medical colleges[J]. Journal of Bengbu University, 2021, 10(4): 102-104 (in Chinese)
- [5] 张璐, 曾媛, 刘毅, 陈兵. 课程思政与自主教学模式在急诊医学课程中的应用研究[J]. 中国继续医学教育, 2021, 13(14): 8-12

- Zhang L, Zeng Y, Liu Y, Chen B. Research on the application of ideological and political education and autonomous teaching mode in Emergency Medicine course[J]. *China Continuing Medical Education*, 2021, 13(14): 8-12 (in Chinese)
- [6] 饶朗毓, 吕刚, 陈锦龙, 李丽花, 牛莉娜, 伍丽娟, 崔秀吉. 基础医学课程微信公众号教学资源的构建: 以病原生物学为例[J]. *卫生职业教育*, 2020, 38(7): 10-11
- Rao LY, Lyu G, Chen JL, Li LH, Niu LN, Wu LX, Cui XJ. Construction of WeChat public account teaching resources for basic medical courses[J]. *Health Vocational Education*, 2020, 38(7): 10-11 (in Chinese)
- [7] 刘佩, 韩肖华, 李文玲. 论 OBE 理念的内涵和实践[J]. *创新创业理论研究与实践*, 2021, 4(10): 132-134
- Liu P, Han XH, Li WL. Discussion on the connotation and practice of OBE idea[J]. *The Theory and Practice of Innovation and Entrepreneurship*, 2021, 4(10): 132-134 (in Chinese)
- [8] 黄涵年, 叶素丹, 王凤军. 专业群建设背景下基于 OBE 理念的“微生物学及操作技术”教学实践[J]. *现代职业教育*, 2021(47): 90-91
- Huang HN, Ye SD, Wang FJ. Teaching practice of “Microbiology and Operation Technology” based on OBE concept under the background of specialty group construction[J]. *Modern Vocational Education*, 2021(47): 90-91 (in Chinese)
- [9] 纪燕玲. 思维导图在大学本科课程教学中的实践与应用: 以微生物学科课程为例[J]. *微生物学通报*, 2020, 47(12): 4300-4308
- Ji YL. Practices of mind map in college courses learning: microbiological courses as examples[J]. *Microbiology China*, 2020, 47(12): 4300-4308 (in Chinese)
- [10] 闫勇, 张丽红, 刘靖靖, 刘晓琦, 胡青平. 思维导图在微生物学教学中的应用实践[J]. *微生物学通报*, 2020, 47(4): 1019-1025
- Yan Y, Zhang LH, Liu JJ, Liu XQ, Hu QP. Application of mind mapping in Microbiology teaching[J]. *Microbiology China*, 2020, 47(4): 1019-1025 (in Chinese)
- [11] 常婧. 思维导图在寄生虫学检验教学中的应用[J]. *智慧健康*, 2019, 5(20): 30-31
- Chang J. Application of mind mapping in the teaching of Parasitology[J]. *Smart Healthcare*, 2019, 5(20): 30-31 (in Chinese)
- [12] 丁淑琴, 张爱君, 师志云, 牛宁奎, 于晶晶. 思维导图在临床寄生虫学检验教学中的应用[J]. *科教文汇*, 2020(8): 110-111, 116
- Ding SQ, Zhang AJ, Shi ZY, Niu NK, Yu JJ. Application of mind mapping in Clinical Parasitology Testing teaching[J]. *The Science Education Article Collects*, 2020(8): 110-111, 116 (in Chinese)
- [13] 王春苗, 卢致民, 张秀昌, 李小俊, 王燕, 刘莲娜. 课程思政融入人体寄生虫学教学探讨[J]. *河北北方学院学报(自然科学版)*, 2020, 36(8): 37-38, 41
- Wang CM, Lu ZM, Zhang XC, Li XJ, Wang Y, Liu LN. On integration of ideological and political education into teaching of Human Parasitology[J]. *Journal of Hebei North University: Natural Science Edition*, 2020, 36(8): 37-38, 41 (in Chinese)
- [14] 王春燕, 张好强, 李培琴. 浅谈《微生物学》课程思政[J]. *高教学刊*, 2019(12): 177-180
- Wang CY, Zhang HQ, Li PQ. Discussion on ideological politics education in Microbiology[J]. *Journal of Higher Education*, 2019(12): 177-180 (in Chinese)
- [15] 张庆华, 宋增福, 张旭杰, 姜有声, 郭婧. 水生动物病原微生物学思政案例: 汤飞凡和沙眼衣原体[J]. *教育教学论坛*, 2018(30): 70-72
- Zhang QH, Song ZF, Zhang XJ, Jiang YS, Guo J. Microbiology for aquatic animal pathogen ideological case design—Tang feifan and *Chlamydia trachomatis*[J]. *Education Teaching Forum*, 2018(30): 70-72 (in Chinese)
- [16] 张美玲, 贾彩凤, 杜震宇. 见微知著 溶盐于汤: 浅谈高校微生物学课程思政的探索与实践[J]. *生物学杂志*, 2019, 36(4): 102-104
- Zhang ML, Jia CF, Du ZY. Application of “ideological and political education” in Microbiology[J]. *Journal of Biology*, 2019, 36(4): 102-104 (in Chinese)
- [17] 姚佳, 徐文, 李薇, 马茜, 汪洋. 综合性评价在微生物学与免疫学实验教学改革中的应用[J]. *中国免疫学杂志*, 2020, 36(10): 1256-1261
- Yao J, Xu W, Li W, Ma X, Wang Y. Application of comprehensive evaluation system in experimental teaching reform of Microbiology and Immunology[J]. *Chinese Journal of Immunology*, 2020, 36(10): 1256-1261 (in Chinese)