



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

郭羽* 刘琪 元海军 杨琬芳 贾璐 李保珍

山西中医药大学基础医学院 山西 晋中 030619

摘要: 在分析中医院校“医学微生物学”课程性质以及当前理论教学中存在的突出问题的基础上,以“超星学习通”网络教学平台为依托,构建线上线下相结合的“三环一体,双边互动”混合式教学模式。设计了学生自主学习、生生自由讨论、师生互动教学等活动,把课前、课中和课后3个学习环节融为一体,师生全程交流互动。通过比较法研究了混合式学习对教学效果的影响,初步教学实践表明,相比传统教学,该教学模式提高了学生的课堂参与度、学习成绩和自主学习积极性,更有利于学生对知识的理解和掌握。因此,在中医院校“医学微生物学”课程中,混合式教学是值得深度研究和推广的教学模式。

关键词: 混合式教学, 医学微生物学, 中医药

Exploration and practice of online and offline blended teaching model for the course of Medical Microbiology in traditional Chinese medical universities

GUO Yu* LIU Qi YUAN Haijun YANG Wanfang JIA Lu LI Baozhen

Basic Medical College, Shanxi University of Chinese Medicine, Jinzhong, Shanxi 030619, China

Abstract: Medical Microbiology is an important basic course for undergraduate students in traditional Chinese medical universities. In view of the practical problems that affect teaching effect in the traditional theoretical teaching process, the “three-link integration & bilateral interactive” blended teaching model combining online and offline is developed using the Super Star Learning APP. The three learning links pre-class, class and after-school study are integrated through activities such as autonomous learning, free discussion among students, and instructor-student interactive teaching. Teachers and students communicate and interact throughout the whole process with each other. The effect of blended learning was studied by comparative method. The preliminary exploration showed that, compared to the traditional one, this

Foundation items: Teaching Reform and Innovation Project of Shanxi University of Chinese Medicine (2019040, 2019007); Innovation Project of Teaching Reform in Colleges and Universities of Shanxi Province (J2019149, J2020239)

*Corresponding author: E-mail: guoyu333@sxtcm.edu.cn

Received: 10-04-2020; **Accepted:** 21-09-2020; **Published online:** 09-11-2020

基金项目: 山西中医药大学教学改革创新项目(2019040, 2019007); 山西省高等学校教学改革创新项目(J2019149, J2020239)

*通信作者: E-mail: guoyu333@sxtcm.edu.cn

收稿日期: 2020-04-10; **接受日期:** 2020-09-21; **网络首发日期:** 2020-11-09

teaching mode improved students' engagement, test score and autonomous learning enthusiasm, which is more conducive to students' understanding and mastery of knowledge. Therefore, in the course of medical microbiology in traditional Chinese medical universities, blended teaching model is worthy of further research and promotion.

Keywords: blended teaching model, Medical Microbiology, Chinese medicine

1 中医院校“医学微生物学”课程的定位

医学微生物学是中医院校开设的一门重要的基础医学课程, 教学内容涵盖与医学有关的各类病原微生物的生物学性状、致病性与免疫性、临床特点、检测及防治, 是学习临床感染性疾病的重要理论基础, 因此是联系基础医学与临床医学和预防医学的桥梁课程。在我校, 医学微生物学的授课对象是中医学专业、中西医结合临床医学专业、针灸推拿学专业、康复治疗学专业以及中药学专业大学二年级学生。

就学科特点而言, 医学微生物学课程理论性强、研究对象微观、内容多而复杂、知识点零散, 但授课学时数不足, 很多内容无法在课堂上充分展开。在实际教学工作中, 我们课程组针对中医院校“医学微生物学”课程的学科特点和人才培养目标, 在该课程的教学改革方面已经做了一些积极的尝试^[1-2]。如在课堂教学环节, 重组教学内容、优化知识体系、运用思维导图、强化知识点记忆、加强问题式教学并引入大量临床病案, 这种基础联系临床的教学方法收到了良好的教学效果。

2 理论教学中存在的突出问题

近年来, 随着高校招生规模的扩大, 我校医学微生物学课程通常采用大班授课, 这在一定程度上缓解了学校教学资源紧张的情况。但大班授课往往是 2-3 个自然班在一起上课, 人数大都在 100-150 人左右。班级人数多, 师生之间、生生之间缺乏有深度的互动, 课堂气氛沉闷, 学生课堂上参与机会少, 学习兴趣不浓, 积极性不高, 教学效果不够理想。为了让学生在有限的课时内更全面地掌握课程知识, 教师通常采用单向“传递→接受”为主的授课方式。这种以教师、教材为中心

的“灌输式”教学模式, 强调了知识结构的完整性, 却忽视了学生的自主学习能力、创新能力以及合作意识、问题意识的培养。教师在完成大纲规定的教学内容的同时, 较少关注学生的学习过程和态度, 也很难兼顾到每个学生对知识的掌握程度^[3]。学生则习惯于被动接受, 对知识缺乏深度思考, 课后自主学习的意识淡薄, 学习收获不大。

3 混合式教学模式的提出

我们正处在“互联网+”和“智能+”的教育时代, 随着医学教育的改革和人才培养模式的转变, 在内涵式发展的要求和“以学生为中心”理念背景下, 医学微生物学课程的传统单一课堂讲授的教学模式难以满足现代医学人才培养的需要。

2017 年, 教育部颁布《教育信息化工作要点》, 指出要“积极促进线上线下相结合的混合式学习模式普及”。随着混合式教学模式优势的不断凸显, 高校加大了对混合式学习的研究力度, 并从教育教学角度出发倡导开展有效的混合式学习活动^[4]。

混合式教学法融合了传统教学法和网络教学法的各自优势, 将面对面教学和在线学习有机结合, 使教学过程达到线上和线下的有机统一^[5]。与传统教学模式相比, 混合式教学模式下, 学生的学习环境、学习内容、学习方式都发生了很大变化^[6]。传统教学以教师在教室中讲授知识为主, 而混合式教学充分利用了网络教学资源, 既能节约课堂时间来开展有效活动, 又能拓展学习空间、开阔学生视野、激发学习兴趣, 有效互补了单一在线学习和传统课堂学习的不足^[7]。学生的学习时间不再局限于课堂, 学习地点不再局限于教室, 学习资源不再局限于教材, 学习方式也不再

局限于单纯的教师讲授。同时,教师可根据教学内容灵活地选择教学方式和策略,使学生在教师引导下更好地完成学习。因此,在中医院校“医学微生物学”课堂中引入混合式教学法具有极大的优势。

我们课程组基于“超星学习通”平台,将“以学生为中心”作为基本原则进行混合式教学改革。以学习活动为主线设计课程活动,把课前、课中和课后 3 个学习环节有序衔接和组合,形成彼此交互、相互融合的一体化教学链;通过创设有利于促进学生思考及培养批判性、创新性思维和牢固中医专业思想的互动教学环境,构建了“三环一体,双边互动”的混合式教学模式。借助“学习通”APP 的上传下载、分组任务、主题讨论、作业与测试等辅助教学功能,将医学微生物学课堂向课前、课后延伸。通过学生自主学习、师生互动教学、生生自由讨论等活动,将课前自主学习、课堂交流研讨、课后巩固提升三阶段融为一体,形成“三环一体”的大课堂。“双边互动”既有教师与学生之间的互动,又有学生个体之间的互动,强调师生的共同参与。通过提问、质疑、讨论、答疑和互评,引导学生全员、全程积极有效地参与教学活动,激发内在向学的积极性。师生、生生可以在学习活动的各个环节持续交流互动,达到深度的思维互动和情感交流。重视学生自主学习能力的培养,重视评测学习状态和效果,以期提

高学习效果。

4 混合式教学模式的实施

4.1 研究对象

本研究的参与者是山西中医药大学 2018 级中西医结合临床医学专业大二年级本科学生,在 2019–2020 学年秋季学期修读“医学微生物学”课程,每周 4 学时。设置 2 个班,实验班实施线上线下混合式教学,对照班实施传统教学,学生人数均为 150 人左右。实验班和对照班均由相同教师授课,授课内容、教学目标完全相同,学生学习能力和基础基本一致,可以进行比较研究^[8]。

4.2 研究设计

实验在教学第 3 周进行,学习内容是细菌学总论。提前向实验班学生详细介绍了“超星学习通”平台功能和开展本次教学改革实验的目的。前 2 周实验班和对照班均采用传统单一课堂讲授教学模式。

实验前先收集实验班和对照班学生的相关数据。在第 2 周结束时对 2 组学生进行单元测试,测试内容为病毒学单元,测试题目完全相同,以检测学生的知识概念掌握情况。为收集 2 个班的学生课堂行为观察数据,在学期初对课堂观察员进行培训,并于第 2 周课上由观察员按照表 1 的内容记录一次实验前课堂参与度^[8-9]。中期开展实验,并通过学生课堂行为观察、单元知识测验和问卷调查收集数据。实验班按照图 1 的教学活动设计进行,对照班仍采用传统单一讲授的教学模式,期

表 1 学生课堂行为观察量表

Table 1 Student class behavior observation scale

视角 View	观察点 Observation point	得分 Score
情绪状态 Emotional state	注意力是否集中 Whether concentration	
	能否认真听课、练习、讨论 Listen, practice and discuss carefully	
参与状态 Participation status	能否较好地完成任务 Complete tasks in the group	
	能否主动积极地参与到问题的讨论中 Discuss actively	
	能否有效表达自己的观点 Express opinions effectively	
互动状态 Interactive state	能否与教师主动沟通并提问 Communicate with teachers actively	
	能否对老师和同学提出的观点大胆质疑,提出不同意见 Boldly question, raise different opinions	

注:评分为 5 分制:优: 5 分;良: 4 分;中: 3 分;一般: 2 分;尚可: 1 分

Note: The rating is 5 points: Excellent: 5 points; Good: 4 points; Medium: 3 points; Normal: 2 points; Fair: 1 point

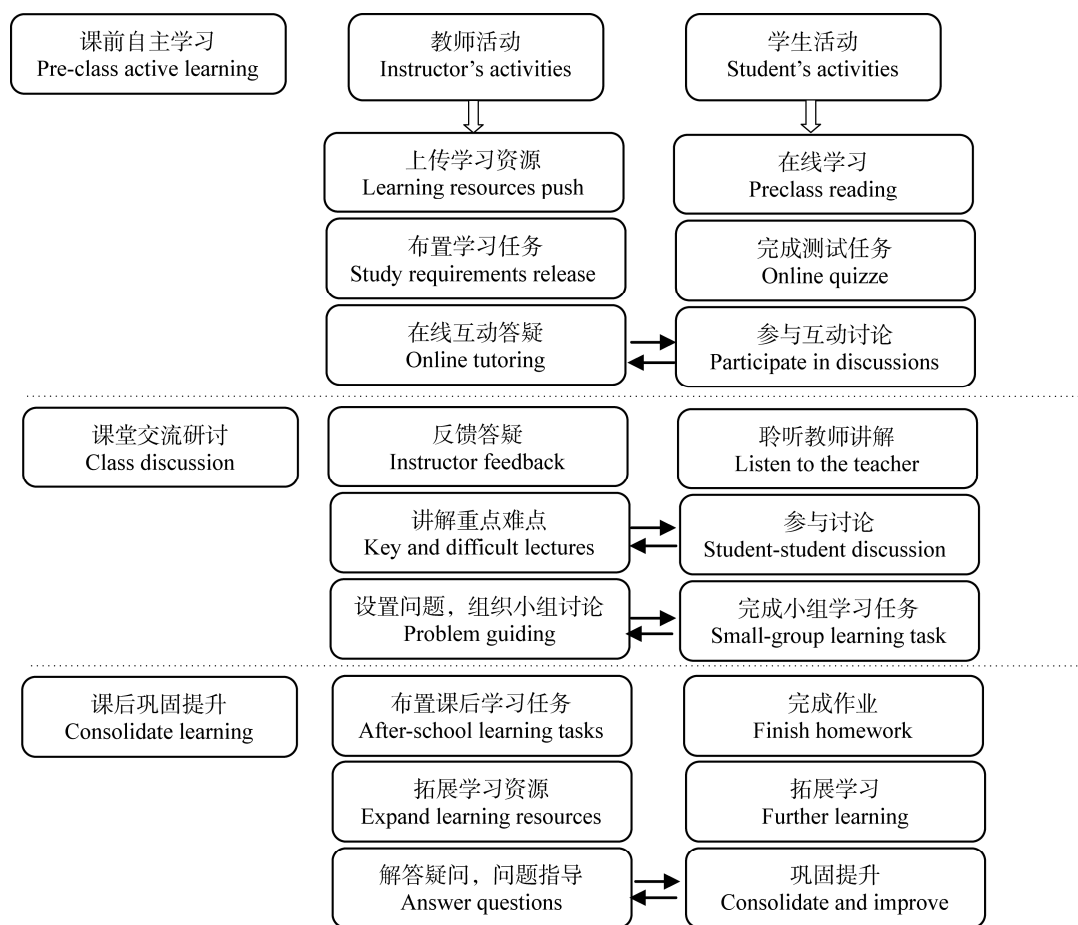


图1 医学微生物学课程混合教学模式设计

Figure 1 Design of blended teaching model in Medical Microbiology

间记录一次课堂参与度。混合学习结束后安排一次单元测试, 测试题目是本单元单项选择题, 然后让学生填写满意度调查问卷。在线学习环境基于“超星学习通”网络教学平台进行, 线下面对面讲授在多媒体教室进行。后期进行数据分析对比, 评价混合式教学效果。

实验班混合式教学模式分为课前自主学习、课堂交流研讨、课后巩固提升3个环节(图1)^[7,10]。(1) 课前教师在线推送学习资料、测试题到“超星学习通”平台, 同时布置学习任务; 学生完成课前自主学习任务及在线测试, 并可针对学习中遇到的问题在线上平台进行师生、生生讨论。(2) 课堂活动的内容为教师解决学生在平台遗留的疑难问

题, 并对重点、难点知识进行详细讲授。教师提出问题, 学生分组进行讨论并提交答案, 教师点评; 学生完成小组学习任务, 讨论汇报, 教师有针对性进行反馈, 引导和解释贯穿在整个课堂中。(3) 课后巩固提升阶段, 教师通过发送作业、答疑等帮助学生巩固和提升所学知识; 学生根据教师布置的思考题、推荐的书籍、文献资料, 利用课后时间进行复习巩固和拓展课堂知识。

例如, 学习“人体微生态与机会致病”时, 学生课前自主观看线上课件和关于人体与细菌的一段视频资料, 在线回答预设问题, 如“为什么长期使用抗生素控制感染的病人, 需要适当补充维生素?”学生针对学习内容可提出疑问, 进行师生在线讨

论、生生互评,教师及时答疑解惑。“超星学习通”可将每个学生在线学习的完成情况和测验情况反馈给教师,以便于教师在课前对学生的自主学习情况有一个清晰的了解,及时调整课堂研讨阶段教学活动的设计。

课堂上,教师对线上测验的情况进行反馈和答疑,并对学生线上学习时的疑难点进行集中解答。精讲正常菌群和机会致病菌的概念及微生态失调原因等内容。通过观察人体正常菌群分布图,归纳演绎人体正常菌群的概念,进一步树立“有菌”和“无菌”的观念。通过菌群失调症等临床病案,让学生自由讨论,探讨微生态失调引起内源性感染的条件。学生发表自己的意见并倾听其他同学的意见,通过课堂讨论和答疑对所学知识有更深层次的理解,达到知识内化。教师设置小组讨论主题:你认为微生态学与中医药学理论是否有一致性?如果有,体现在哪些方面?学生分组讨论,各组选派代表汇报讨论结果,其他学生补充纠正,教师予以点评和指导。学生将中西医理论知识结合,从中医天人合一的整体观、阴阳对立统一、中医藏象学等角度展开讨论,教师引导学生积极思考,发散思维,最后再做总结点评。枯燥乏味的课堂变得生动活泼,在大班课堂教学中实现了师生互动、生生互动和合作学习,构建了一个以教师为主导、学生为主体的启发式、参与式的新的教学模式。课堂学习结束后,教师线上推送一篇近期发表在 *Cell* 杂志上的相关文献以及关于粪菌移植技术和剖腹产婴儿微生物浴的资料,让学生及时了解学科领域的最新研究成果、研究热点和发展趋势,开阔眼界,拓宽知识面,培养学生自主学习的能力。

4.3 数据分析

采用 SPSS 19.0 软件进行独立样本 t 检验。

5 研究结果与分析

5.1 混合式教学模式下课堂参与度分析

通过课堂观察,教师能以最直观的方式观察

学生注意力是否集中、参与教学活动是否积极,并了解学生在整个课堂教学中的学习状态,及时发现教学设计及学生学习中存在的问题,从而适当地调整教学、改进教学^[11]。

为测量学生的课堂参与度,根据课堂行为观察量表记录实验前和实验中的课堂情况。从表 2 可以看出,满分 35 分的情况下,对照班实验前、实验中的课堂参与度分别是 18 分和 17 分,而实验班实验前和实验期间课堂参与度分别是 18 分和 31 分,独立样本 t 检验结果具有显著性差异。实验班学生的认真程度与学习积极性均有所提高,师生之间的主动交流和互动明显增多,学生对课堂活动的参与度也有明显提升。

5.2 混合式教学实施效果分析

Garrison 等通过对混合式教学的研究,总结认为在人数较多的大班课程教学当中,混合式教学的运用能够让师生间的互动增加,学习效果能够得到明显的提高^[12]。

混合式学习使师生之间、生生之间以及学生与教学资源之间的互动变得更加丰富、更加多样,激发了学生的学习兴趣与动力,进而提高了教学成效。

表 2 学生参与度和单元测试成绩

Table 2 Student participation and unit test results

主要指标 Main indicators	对照班 Control class	实验班 Experimental class
参与人数 Number of student enrolled	150	140
实验前课堂参与平均分 Engagement before experiment	18.00±1.90	18.00±1.80
实验中课堂参与平均分 Engagement during experiment	17.00±1.90	31.00±1.30*
实验前单元测试 Score before experiment	6.50±1.30	6.60±1.20
实验后单元测试 Score after experiment	5.02±1.90	8.90±2.20*

注: *: $P < 0.05$, 差异显著

Note: *: $P < 0.05$, the difference is significant

通过对实施混合式教学后 2 组的单元测试成绩对比, 结果表明, 满分 12 分, 实验班测试成绩 10 分以上的学生为 76 人, 超过了总人数的 50%, 其中满分学生 12 人。对照班学生成绩大多集中在 4-6 分, 9 分以上人数为 10 人, 没有满分学生 (图 2)。实验班学生单元测试平均成绩比对照班高 3.88 分(表 2), 独立样本 *t* 检验结果显示 2 组成绩差异显著, 说明混合教学法比传统教学提高了教学效果。

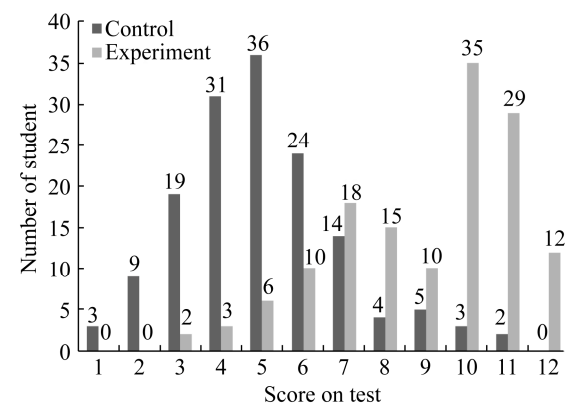


图 2 学生单元测试成绩
Figure 2 Student unit test results

表 3 学生对混合式教学模式满意度调查
Table 3 Survey on student satisfaction with blended teaching model

项目 Item	完全赞成 Strongly agree (%)	赞成 Agree (%)	中立 Neutral (%)	反对 Disagree (%)	强烈反对 Strongly disagree (%)
我很喜欢混合式教学模式 I really enjoyed the blend teaching mode	46.4	42.8	9.4	1.4	0.0
我希望继续实施混合学习模式 I hope to continue the model	49.3	27.1	16.4	6.5	0.7
混合式教学激发了我的学习兴趣 It stimulated my interest in learning	27.9	69.3	2.8	0.0	0.0
混合学习有助于知识的理解、掌握 Conducive to the master of knowledge	42.1	57.9	0.0	0.0	0.0
我喜欢课堂氛围 I like the classroom atmosphere	37.9	52.8	9.3	0.0	0.0
我愿意参加小组讨论 I like to participate in a group discussion	32.1	50.7	17.2	0.0	0.0
教学资源能帮我提高学习效率 Education resources improved my learning efficiency	49.3	45.7	5.0	0.0	0.0
自主学习的积极性得到很大提高 Self-learning has been greatly improved	37.1	60.0	2.9	0.0	0.0

5.3 学生对混合式教学的满意度调查

为了了解学生对混合式教学实施的满意度情况, 实验结束一周后, 对开展混合教学的实验班进行了问卷调查。本研究中实验班共有学生 140 人, 全部提交了问卷, 有效回收率达到了 100%。

问卷调查反馈结果(表 3)表明, 相比传统授课模式, 近 90% 的学生表示喜欢混合式教学模式, 希望继续实施混合学习模式的学生有 76.4%; 97% 以上的学生表示通过一周的学习, 激发了对课程的学习兴趣, 100% 的学生认为混合式学习有助于知识的理解、掌握。关于是否喜欢混合课堂模式下的教学氛围, 90.7% 的学生给出了肯定的答案; 约 83% 的学生愿意积极参加小组讨论。认为教学资源有助于提高学习效率的学生达到 95%, 97.1% 的学生认为混合式教学提高了自主学习的积极性。

通过问卷调查能够及时发现教学中存在的问题、跟踪教学效果, 为今后的教学设计提供可借鉴的经验, 进一步提升教学质量。经过本次线上线下混合学习, 对于“希望继续实施混合式教学”“喜欢课堂氛围”和“愿意参加小组讨论”持中立态度的学生分别为 16.4%、9.3%和 17.2%, 个别学生持反

对态度。在组织课堂活动时,我们也发现有些学生习惯听教师讲授,在讨论中缺乏主动性,不愿意发言,只听别人说,这就需要教师做更多积极的引导,采取学习激励措施,鼓励大家都参与到交流、讨论与分享中。通过对一部分学生的访谈,我们了解到有些学生认为混合式教学会占用较多时间,个人精力不足,这也可能是有的学生不愿意继续参加混合式学习的原因,说明课程的混合式教学设计和实施有待于进一步完善。

6 总结与体会

混合式教学并非用信息化的教学手段全面取代传统面对面教学,而是通过结合传统课堂教学和在线教学资源的优势,既体现教师的主导作用,又突出学生作为学习主体的积极性、主动性和创造性^[13]。教师不仅要充分利用好线上平台组织教学,还要正确引导学生主动参与教学活动,积极协作、深入思考、不断探索,因此,混合式教学对教师的教学能力、信息处理能力和引导学生学习的能力都提出了更高的要求,要求教师在教学设计上花费更多的心思。

6.1 以学生为中心的教学设计是混合式教学效果的保证

教师要深入了解学生的学习现状与学习需求,依据人才培养目标和课程目标,在充分分析学生特征、已有知识储备、学习风格的基础上,梳理能够发散学生思维的教学点,结合教学内容进行教学设计,教学活动要与学生的学习目标相对应,并将学生参与式活动融入教学设计。在线课程也需要将视频互动、知识点测试、自由讨论、主题讨论、完成作业及互评等学生的参与设计进来,避免在平台堆积大量视频和资料,学生被动观看大量的教学视频。通过教学互动,将学生从浅表学习引入深度学习,打造生动活泼、高效智慧的课堂。

6.2 坚持因材施教原则是促进学生发展的前提

不同的学生有不同的学习能力、学习速度和

学习习惯,作为教师要承认并充分关注学生的个体差异性,分析不同学生对学习资源、学习方法的不同需求,进行有针对性地教学,真正做到因材施教。正如我们所了解到的,有的学生会觉得个人精力有限,线上学习时间不够用。但如果学生不能加大线上学习投入,不对所学知识进行深入理解和思考,那么线下的疑难解答和问题讨论将很难获得好的教学效果。我们认为,在实际教学中,教师可尝试根据学生特点,将学习内容分类,将学习任务分层,以不同的任务驱动满足不同学生的学习需求。教师提前对上传网络教学平台的学习资源进行分类,并将知识嵌入到不同层次的学习任务中;不同类型的学生根据自己的实际情况,在教师提供的学习资源中找到适合自己的学习内容和学习方法,并根据个人能力完成不同层次的任务;教师根据平台反馈的在线学习任务完成情况,为学生学习提供个性化帮助和指导,让每一个学生都能在原有基础上获得发展。

6.3 突出中医思维,坚定中医文化自信

“医学微生物学”与“中医学”有着广泛而密切的联系,学好“医学微生物学”课程,对于中医院校学生吸收现代医学成果、继承和发扬祖国传统医学具有重要意义。但在教材中往往这部分内容很少,因此需要教师通过广泛阅读中医经典著作,联系有关中医理论知识,引导学生更深刻地认识中医理论的科学性。如结合微生物学和中医药科研领域开展的研究,通过学习中医药防治传染病的特色优势和突出贡献,使学生在了解微生物知识的同时,了解祖国传统医学的博大精深,培养学生发展中医药事业、献身中医药防治传染性疾病的信念和决心,巩固专业思想和专业兴趣,坚定中医药文化自信。

REFERENCES

- [1] Guo Y, Ma YP, Yuan HJ, Liu Q, Yang WF, Zhao LM. Research on the strategy of improving the teaching effect of “Microbiology” for young teachers in colleges of traditional Chinese medicine[J]. Journal of Higher Education, 2017(2):

- 108-109 (in Chinese)
郭羽, 马彦平, 元海军, 刘琪, 杨琬芳, 赵乐明. 中医药院校青年教师提高“微生物学”教学效果的策略研究[J]. 高教学刊, 2017(2): 108-109
- [2] Liu Q, Wang JG, Yuan HJ, Yang WF, Guo Y, Jia L, Li BZ. Use of mind mapping in immunology course of Chinese medical universities[J]. Chinese Journal of Immunology, 2019, 35(24): 3071-3074 (in Chinese)
刘琪, 王建国, 元海军, 杨琬芳, 郭羽, 贾璐, 李保珍. 思维导图在中医院校免疫学课程中的教学实践研究[J]. 中国免疫学杂志, 2019, 35(24): 3071-3074
- [3] Zhao HB, Ren L, Guo Y, Tang FX, Li Y, Mao SH, Liu YH, Lu FP. Hybrid teaching model of “Large Lecture Class Combined with Small Tutorial Class” in Microbiology courses[J]. Microbiology China, 2019, 46(11): 3158-3163 (in Chinese)
赵化冰, 任璐, 郭艳, 汤方宵, 李玉, 毛淑红, 刘逸寒, 路福平. 微生物学课程“大班授课, 小班辅导”混合教学模式初探[J]. 微生物学通报, 2019, 46(11): 3158-3163
- [4] Zhou B, Wu YC. Exploration and practice on the construction of MOOC-based Chinese medicine mixed teaching model[J]. Health Vocational Education, 2019, 37(5): 39-41 (in Chinese)
周蓓, 吴燕春. 基于 MOOC 的中药学混合式教学模式探索与实践[J]. 卫生职业教育, 2019, 37(5): 39-41
- [5] Zhou GT, Zhang ZG. TCM Classroom Teaching: Theoretical Innovation and Design Practice[M]. Beijing: China Traditional Chinese Medicine Press, 2016: 175 (in Chinese)
周桂桐, 张志国. 中医药课堂教学设计: 理论创新与设计实务[M]. 北京: 中国中医药出版社, 2016: 175
- [6] He KK. New development of educational technology from the viewpoint of blending learning[J]. E-Education Research, 2004(3): 1-6 (in Chinese)
何克抗. 从 Blending Learning 看教育技术理论的新发展(上)[J]. 电化教育研究, 2004(3): 1-6
- [7] Wang J, Yang Z. Design of blended teaching mode based on cloud class: taking cloud class in central China normal university as an example[J]. China Educational Technology, 2017(4): 85-89, 102 (in Chinese)
王鹄, 杨倬. 基于云课堂的混合式教学模式设计: 以华师云课堂为例[J]. 中国电化教育, 2017(4): 85-89, 102
- [8] Deslauriers L, Schelew E, Wieman C. Improved learning in a large-enrollment physics class[J]. Science, 2011, 332(6031): 862-864
- [9] Jin YS, Hou TT, Yin BF, Jin YG, Pan ZM. Teaching effect of botany based on network education platform[J]. Journal of Biology, 2019, 36(6): 127-129 (in Chinese)
金英善, 侯婷婷, 殷宝法, 金银根, 潘志明. 基于网络教学平台的植物学混合课程教学效果[J]. 生物学杂志, 2019, 36(6): 127-129
- [10] Sun L, Liang Y, Wang WS. Blended teaching design and preliminary exploration of Environmental Microbiology based on SPOC+Problem orientation[J]. Microbiology China, 2019, 46(5): 1226-1234 (in Chinese)
孙蕾, 梁艳, 王维生. 基于 SPOC+Problem orientation 的环境微生物学混合式教学设计与初探[J]. 微生物学通报, 2019, 46(5): 1226-1234
- [11] Qing F. Classroom observation[J]. New Curriculum Research, 2005(3): 69-70 (in Chinese)
清风. 课堂观察法[J]. 新课程研究, 2005(3): 69-70
- [12] Garrison DR, Vaughan ND. Blended learning in higher education: framework, principles, and guidelines[J]. Journal of Physical Therapy Education, 2008, 25(1): 135-137
- [13] Qiu LQ, Wang K, Tang XL, Li TT, Wu SJ. Exploration of blended teaching model reform based on mobile learning in Biochemistry[J]. Microbiology China, 2019, 46(10): 2787-2793 (in Chinese)
邱乐泉, 汪琨, 汤晓玲, 李彤彤, 吴石金. 基于移动学习的生物化学课程混合式教学改革初探[J]. 微生物学通报, 2019, 46(10): 2787-2793