

教学研究

以“细胞”与“疾病”融合为内容主线的 细胞生物学课程模式

李善妮 文斗斗 李杰 言惠文 刘慕君 杨浩 张树冰*
(中南大学, 生命科学学院, 长沙 410013)

摘要 贯彻实施“卓越医生教育培养计划”, 全面提高医学人才培养质量, 是医学教育改革的重点。细胞生物学是医学生必修的关键课程, 该文采用“以学为中心”的混合式教学模式, 通过雨课堂、翻转课堂、师生互动式答疑讨论和PBL讨论等教学手段, 将细胞与疾病有机融合, 解释生命现象, 探索人体奥秘, 为疾病预防与诊治提供理论依据。课程内容主要包括细胞结构与疾病、细胞生存环境与疾病、细胞生命活动与疾病等三个模块, 重点在细胞水平上理解人体生理和病理过程, 培养学生创新思维、正确的人生观和价值观。新的课程内容设置将科学理论与医学实践融会贯通, 弥补了教学过程中细胞生物学基础知识与医学知识相关性的不足, 深受广大教师和学生好评。经过不断地改革和完善, 该团队课程成功建设成为国家首批线上线下混合式一流课程, 是以点带面、整体推进医学教育改革的重要组成部分。

关键词 细胞生物学; 医学教育改革; 一流课程; 医学实践; 课程建设

Cell Biology Curriculum Patterns Based on the Knowledge Fusion between “Cells” and “Diseases” as the Principal Cues

LI Shanni, WEN Doudou, LI Jie, YAN Huiwen, LIU Mujun, YANG Hao, ZHANG Shubing*
(School of Life Sciences, Central South University, Changsha 410013, China)

Abstract The key point of medical education reform is to implement the “excellent doctor education and training plan” and comprehensively improve the quality of medical personnel training. Cell biology is a compulsory key course for medical students. This article adopts the mixed teaching mode of “learning as the center”. Through rain classroom, flipped classroom, interactive teaching styles, PBL discussion and other teaching methods, teachers can organically integrate “cells” and “diseases”, explain life phenomena, explore human mysteries, and provide theoretical basis for disease prevention and treatment. The course content mainly includes three modules: cell structure and diseases, cell living environment and diseases, cell life activity and diseases. It focuses on understanding human physiological and pathological process at the cell level, and cultivating students’ innovative thinking, cor-

收稿日期: 2021-03-16 接受日期: 2021-03-25

中南大学教育教学改革研究项目(批准号: 2018jy136)和湖南省普通高校教学改革研究项目(2019)(批准号: 72)资助的课题

*通讯作者。Tel: 13975896801, E-mail: shubingzhang@csu.edu.cn

Received: March 16, 2021 Accepted: March 25, 2021

This work was supported by the Education Reform Project of Central South University (Grant No.2018jy136) and the Research Project of Teaching Reform in Colleges and Universities of Hunan Province (2019) (Grant No.72)

*Corresponding author. Tel: +86-13975896801, E-mail: shubingzhang@csu.edu.cn

URL: <http://www.cjcb.org/arts.asp?id=5538>

rect outlook on life and values. The new curriculum integrates scientific theory and medical practice, which makes up for the deficiency of the correlation between the basic knowledge of cell biology and medical knowledge in the teaching process. And it is well received by teachers and students. After continuous reform and improvement, this course has been successfully built into the first batch of national online and offline mixed first-class courses, which is an important part of promoting medical education reform from point to area and as a whole.

Keywords cell biology; medical education reform; first class-curriculum; medical practice; curriculum construction

细胞生物学是一门医学基础课程,旨在传授细胞基本知识,解释生命现象,探索人体奥秘,为疾病预防与诊治提供理论依据,是医学人才培养的关键课程^[1],是中南大学湘雅医学院医学各专业本科生的必修课程。我们课程源于生物学、医学生物学课程,是著名医学教育家卢惠霖教授和著名遗传学家夏家辉院士均曾主讲的课程。2000年,为适应新时代医学教育发展,课程更名为细胞生物学。在传统细胞生物学课堂中,注重讲授细胞基本知识和基本技能,但与医学的整体关联性不足,对学生理论知识和医学实践能力融合的培养不足;为了适应卓越医学人才培养的需求,亟需改革并完善教学组织形式和课程内容。

我们的细胞生物学课程采用“以学为中心”的线上线下混合式教学模式,将“细胞”与“疾病”有机融合^[2]。课程以“培养卓越医生”为目标,要求学生具有运用细胞知识解析生命活动现象能力,在细胞水平上理解疾病发生发展机制能力,药物研发等创新创业课题的选择与设计能力,创新思维和社会主义核心价值观^[3]。经过课程学习,学生将成长为理论基础夯实、技能优秀、职业道德高尚的高层次医学创新人才^[4]。在教学团队成员的不断努力下,课程先后获得湖南省精品在线开放课程、湖南省和国家线上线下混合式一流课程。

1 “细胞”与“疾病”融合的必要性

因在显微、亚显微及分子等水平的细胞生物学知识,具有知识量大、综合性强,且非常复杂和抽象等特点,常导致学生学习困难进而降低了他们的学习兴趣^[5]。因此,在教学过程中增加内容的形象性和实用性,加强教学思维优化和逻辑性,显得尤为必要。在教学改革实践过程中,我们将“细胞”与“疾病”融合作为内容主线,着力提高学生学习兴趣,分析解决问题的能力,培养学生的创造性思维,这是细胞生物学教学改革的一次有益尝试。

1.1 内容形象具体,提升学生学习兴趣

将“细胞”与“疾病”有机融合并渗透到教学的各个环节。教学过程中强调细胞生物学知识与各种疾病的关联,如细胞膜与艾滋病、高血压、动脉粥样硬化、天疱疮,细胞质与阿尔茨海默病、帕金森病,细胞核与遗传病、染色体病,细胞增殖、分化、衰老、死亡等生命活动与肿瘤、不孕不育、发育畸形和类风湿关节炎等疾病。结合医学领域的前沿、热点,引入疾病的症状、组织细胞的生理病理变化,应用虚拟仿真、三维动画等多种技术手段,使得教学内容更形象具体,学生学习兴趣得到显著提升。

1.2 理论教学与医学实践融合,加强分析解决问题能力

围绕卓越医学人才的培养目标,课程将医药研发、临床实践和创新创业训练引入到课堂中,注重加强学生科学实验方法、科学思维模式、科学态度和创新精神的培养。利用创客空间的资源,团队教师以“健康中国2030”规划纲要为出发点,依托中南大学创客空间平台,结合医学学科专业特色,探索疾病预防、诊断和治疗的新方法新策略,促进食品药品领域的科技创新,将大学生创新创业融入到大健康领域,将产学研有机融合,探索基础医学理论知识与医学实践有机融合的教学改革示范平台建设。

1.3 加强医生职业精神和综合素质培养

在讲授医学专家杰出贡献的同时,引领学生弘扬“求真求确,必邃必专”的学术道德,传承“敬佑生命”、“救死扶伤”的医学人文精神,树立为祖国医疗事业和人类健康奋斗终生的理想。例如在讲授基因编辑婴儿事件时,注重引导学生树立正确对待医学伦理学的观念、恪守学术道德、坚守学术诚信;在讲授屠呦呦先生诺贝尔奖故事时,鼓励学生突出原创,培养科学思维、创新思维,攻克中国卡脖子技术,尽心尽力为中国医学事业贡献力量。

2 以“细胞”与“疾病”融合为内容主线的教学模块设计

细胞生物学重点研究细胞的结构、功能和各种生命活动,与分子生物学、神经生物学和生态学并列生命科学四大基础学科,也是生物技术革命的创新,具有基础性和前沿性的双重特点。以“细胞”与“疾病”融合为内容主线的教学模块设计包括细胞结构与疾病、细胞生存环境与疾病、细胞生命活动与疾病三部分,重点在细胞水平上理解人体生理和病理过程,为疾病预防和诊治提供理论依据。与此同时,思政教学设计贯穿在整个教学过程中,着重培养学生创新思维、正确的人生观和价值观。

2.1 细胞结构与疾病

细胞的基本结构包括细胞膜、内膜系统、细胞骨架、线粒体和细胞核等,是细胞生物学最基本的

内容。通过对细胞基本结构的讲述,引申到其所对应的生物学功能,最后通过对相关疾病症状、病因等的分析,探索疾病发生发展的细胞分子机制,引导学生寻找有效诊治疾病的方法(图1)。

2.2 细胞生存环境与疾病

细胞生存环境相关因素包括细胞连接和细胞外基质,是多细胞生物维持整体一致性的重要因素。在讲授这部分内容时,强调机体的整体性,引发中医药治疗机体的细胞分子机制思考,鼓励学生投身到中医药现代化和国际化过程中。细胞生存环境异常与多种疾病的发生发展紧密相关(图2)。

2.3 细胞生命活动与疾病

细胞生命活动包括细胞增殖、分化、衰老和死亡等生命活动过程。在教学过程中,引导学生思考细胞个体与机体整体之间的关系,如细胞增殖与机

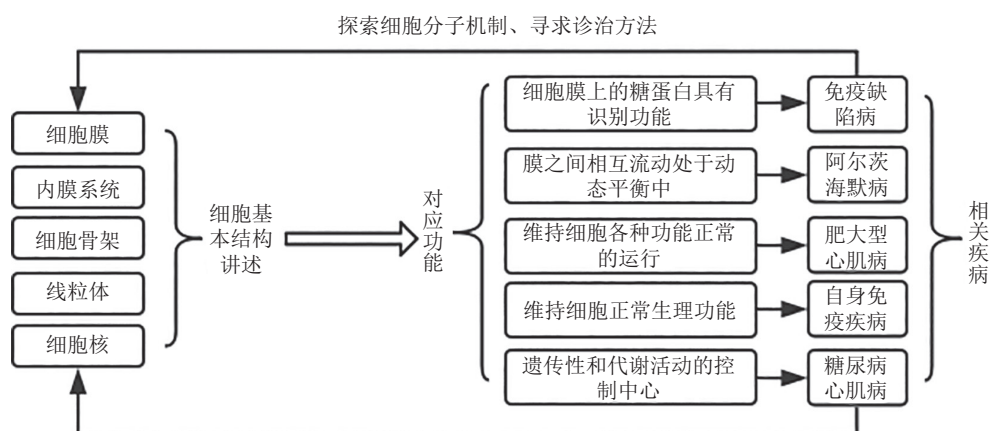


图1 细胞结构与疾病课程内容

Fig.1 Cell structure and disease course content

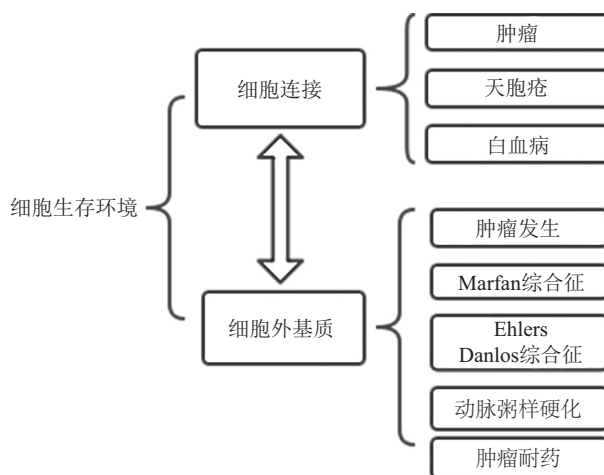


图2 细胞生存环境与疾病

Fig.2 Cell survival environment and disease

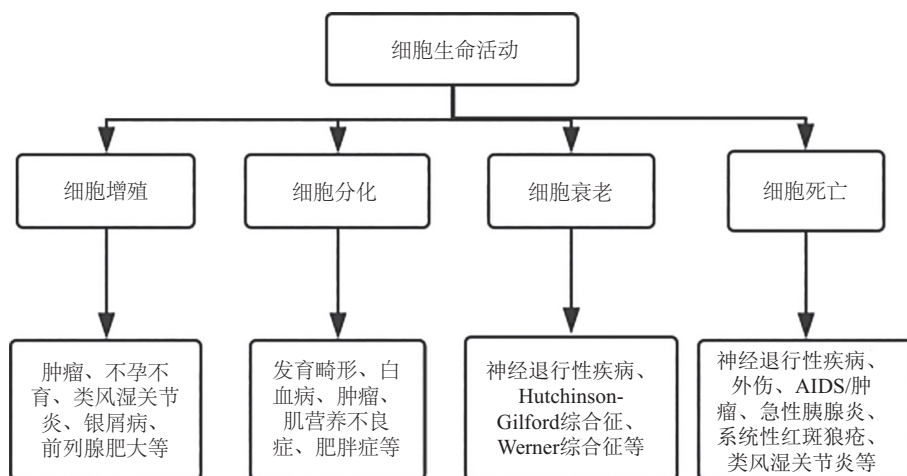


图3 细胞生命活动与疾病

Fig.3 Cellular life activities and disease

体生长、细胞分化与机体发育、细胞死亡与机体死亡之间的异同点。细胞生命活动是机体维持正常功能的保障,很多疾病发生发展与细胞生命活动异常相关(图3)。

2.4 思政教育贯穿整个课程教学

充分结合细胞生物学的前沿学科属性,紧跟生命科学和医学领域的最新进展和热点,不断捕捉和添加最新思政教育素材。例如及时探讨中国抗击新冠肺炎疫情的故事,应用细胞生物学和医学相关的专业知识,对新冠肺炎的防治开展教学,使思政元素与时俱进,引领学生树立正确的学术道德、医学伦理道德和价值观。在讲授细胞膜内容时,以新冠病毒的S蛋白与人细胞膜表面血管紧张素转化酶2蛋白结合是新冠肺炎病毒感染人体的首要步骤为出发点,系统分析新冠肺炎的病因和症状、新冠肺炎发生发展的细胞分子机制、新冠肺炎的预防与治疗方法,积极引导树立实事求是、热爱生命和珍惜生命的价值观。

3 课程的实施形式和教学方法

3.1 线上线下混合式教学

课程采用“以学为中心”的线上线下混合式教学设计,充分发挥线上和线下各类教学资源的优势^[6],提高课程的高阶性、创新性、挑战度,使细胞生物学课程建设满足卓越医师优秀人才培养的需求。线上课程旨在提升学生自主学习能力和学习兴趣,主要依托中国大学MOOC“细胞解码”自主慕课平台,在课前完成慕课课程学习、课程拓展和学习兴趣小

组划分等任务^[7];依托现代信息技术手段,建立课程学习群,布置学习任务,针对学生学习过程中的困惑和疑问,进行解析。线上互动教学,改变了传统教学模式中“教与学”模式,更加注重培养学生学习的主观能动性和参与课堂教学的意识,通过学生积极探索、主动提问、相互解答、积极讨论和师生互动等多种教学方式,提升学生发现问题和解决问题等综合能力。线下课程积极转变课堂教学方式,通过翻转课堂、师生互动式答疑讨论和PBL讨论等多种教学方式^[8],根据课程内容和学生课前学习情况,将细胞生物学理论与医学实践、慕课与课程内容有机结合,开展基于“课题”的探究式课堂教学,注重学生自主创新思维的培养。

“师生”和“生生”之间的“互动性”贯穿在课程全部过程中:课前,团队教师布置教学任务,引导学生线上学习细胞生物学和医学基础知识;课堂上,通过雨课堂测试、学生学习成果汇报展示、教师重点答疑点评和全体师生讨论等方式实现互动性^[9];课后,通过课堂效果反馈、课程学习群和慕课讨论区问答等方式,进一步完善“师生”和“生生”之间的互动(图4)。学生能够将细胞生物学基础知识与基础医学科研实践、临床医学实践和创新创业实践等有机结合,摆脱了传统的“填鸭式”学习模式,极大地拓展了医学职业素质和发展空间。在课程成绩评定中,我们力求公正、客观地对学生参与过程和表现作出评价,结合期末考试卷面成绩,对学生进行综合评价。

3.2 教师为主导的翻转课堂教学

在互联网时代,新的教育方式不断涌现。慕课

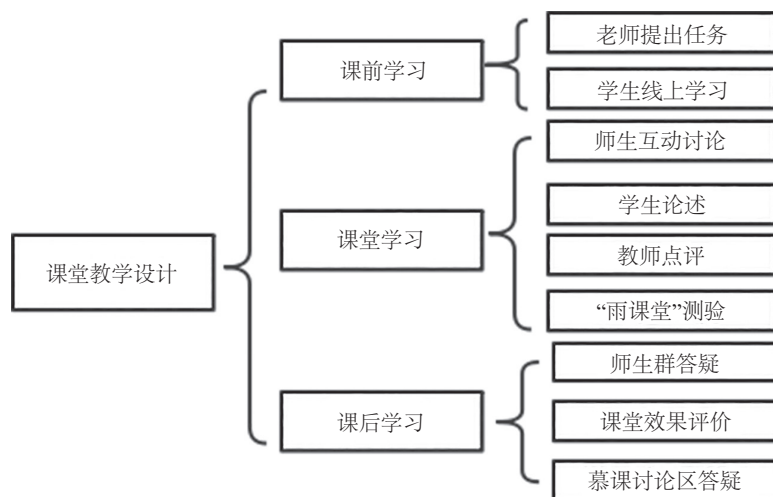


图4 混合式教学的“互动式”教学

Fig.4 Mixing teaching with “interactive” teaching

表1 以细胞周期与肿瘤内容为例的翻转课堂设计(教学设计)

Table 1 Flipped classroom design with an example of cell cycle and tumor (instructional design)

活动安排 Activitie schedule	具体步骤 Concrete steps	组织形式 Organizational form	时间 Time
课前任务分配	将学生分为4个学习组 细胞周期蛋白(cyclin)组 细胞周期蛋白依赖激酶(CDK)组 细胞周期检验点蛋白(check point)组 肿瘤治疗策略和方法组	应用中南大学教学可视化软件平台, 教师分配相关文献, 学生阅读, 制作 PPT	课前完成
教师测评	运用提问方式和雨课堂, 检测学生对cyclin、CDK、 check point和肿瘤等课前准备情况	老师设计问题, 学生解答回答	6分钟
教师讲述	PPT讲述细胞周期基本概念、重点和难点	教师讲述, 学生学习	8分钟
汇报与讨论	以学习小组为单位, 学生讲述, 师生互动讨论	教师组织, 学生讲述, 教生一起提问 和讨论	每组PPT讲述(6分 钟), 提问和讨论(4分 钟), 4组共计40分钟
教师提问环节	细胞周期与肿瘤的关系探讨; 肿瘤治疗的思路和方法 探讨	老师提问, 随机点名学生回答	15分钟
组织抢答环节	教师提问8道相关题目, 点评并解答	教师组织, 学生以小组为单位抢答	15分钟
教师总结	对学生的学习情况和细胞周期与肿瘤的关系进行总结, 引导学生树立攻克肿瘤治疗相关“卡脖子”技术的信念 和决心	教师总结	6分钟

教育模式是其中典型的代表, 其适用范围广泛, 提高了教学效率, 改进了教学模式, 对高校教育方式产生了深远的影响。基于慕课学习的翻转课堂教学模式强调学习过程中的“互动性”、学生自主学习的“主动性”和师生交流的“深入性”, 从根本上改变了学生的学习方式。在这种时代潮流下, 细胞生物学课堂教学以“培养卓越医生”为教学目标, 不断探索实践, 逐渐建设成为“教师为主导”的翻转课堂教学模式。表1是以细胞周期与肿瘤内容为例开展的翻转课堂

教学设计, 旨在掌握细胞周期蛋白、细胞周期依赖激酶和细胞周期检测点蛋白等关键因子在细胞周期调控过程中的作用及其与肿瘤发生发展的关系, 了解相关肿瘤的治疗思路和方法, 引导学生以探讨疾病发生发展机制为出发点, 寻找诊疗新靶点的方法与途径。

在课堂教学过程中, 教师通过一系列的测评掌握学生的在线课程学习和知识储备情况, 通过梳理强化细胞生物学知识中的重点和难点, 以报告、辩

表2 PBL讨论题目示例
Table 2 Example of PBL discussion title

序号 Serial number	PBL讨论题目 PBL discussion title
1	血清胆红素和血脂水平与类风湿性关节炎关系
2	钙调蛋白与抑郁症
3	钙黏蛋白在EMT介导肿瘤转移中的作用
4	P2X7与炎症性疾病
5	通道蛋白与利德尔综合征
6	Omega-3对脂肪形成的影响
7	上皮-间质转化的相关系机制
8	WASp与WAS患者的自身免疫
9	核纤层蛋白A与Hutchinson-Gilford综合征
10	正端追踪蛋白在神经元发育和相关疾病中的作用和调节
11	肥大细胞与人工荨麻疹
12	受体介导的LDL-胆固醇胞吞的先天缺陷导致的家族性高胆固醇血症机制
13	Hcy对动脉粥样硬化的影响
14	弹性蛋白与马方综合征
15	细胞信号传导和痛经
16	氯离子通道蛋白与囊性纤维化
17	CAR-T细胞疗法治疗肿瘤的机理
18	肌动蛋白与细胞骨架衰竭
19	细胞骨架在细胞自噬中的作用
20	糖尿病性白内障与水通道功能异常
21	钙网蛋白与肿瘤
22	硅沉着病与溶酶体的关系
23	微管蛋白与神经退行性疾病
24	钙网蛋白通过调节黏附分子促进类风湿性滑膜炎形成的分子机制
25	细胞膜与高血压的成因

论、比赛等形式让学生展示学习成果,引导学生进行探究式思维,探索疾病发生、发展机制和有效预防、诊治方案。教师通过采用雨课堂教学软件和中南大学自有的教学可视化软件平台等教学工具,基本实现了对教学全过程(课前+课中+课后)的数据采集和分析工作,实现了量化分析学生学习效果,解决了师生交流不充分、数据分析滞后和学习效果难掌握等问题。这样的课堂教学有利于教师精准教学,提高学生学习的积极性和主动性、发现和解析问题的能力、自我展示和语言表达能力以及开拓进取和创新创业能力等,也使细胞生物学课程逐渐建设成为提升学生综合素质的有效教学平台。

3.3 学生为主角的讨论式课堂教学

在医学各专业的线下教学过程中,均开展以学生为主角的讨论课教学,占比约为总课时的25%。针对不同班级,讨论课内容范围和要求有一定差异。

在讨论课前2周开始布置教学任务和选题工作,要求学生从细胞的结构、生存环境和生命活动等方面阐述与相关疾病之间的关系,每个同学独立完成和讲述自己制作的PPT,讲述15~20分钟,讨论5~10分钟。表2为本学院临床医学八年制1801班讨论课选题,基于这些选题的课堂教学,我们发现以学生为主角的讨论课能够有效培养学生的独立解决问题能力、语言表达能力、主动学习能力和探究式思维等综合素质^[10],同时进一步加深学生对“细胞”与“疾病”教学主线内容的理解和贯通。

4 “细胞”与“疾病”融合教学的成效

4.1 提高医学生的学习积极性和创新科研兴趣

细胞生物学课程是医学生早期接触的医学专业课程。通过以“细胞”与“疾病”有机融合为主线的学习,学生能够初步了解未来自己感兴趣的专业和

表3 创新创业课题(部分)

Table 3 Innovation and entrepreneurship topics (part)

序号 Serial number	课题名称 Subject name
1	竹黄治疗类风湿性关节炎的分子机理
2	“修复型”牙套的前期研究与开发
3	塑化剂(DEHP)对大鼠睾丸生精细胞 <i>c-fos</i> 和 <i>HSP70</i> 基因表达的影响
4	菟丝子藤茎、种子中总黄酮的抗菌性能研究
5	PARP-1和c-Met磷酸化抑制剂联合用药治疗去势难治性前列腺癌的研究
6	四硫代钼酸盐对于胰腺癌治疗效果的研究
7	探究黑米来源的花青素对三阴性乳腺癌影响及其机制
8	香草精油治疗口腔溃疡的机制及有效成分的提取
9	<i>ALDH3A2</i> 基因在三阴性乳腺癌中的功能研究
10	抑制血小板凝集的中草药筛选与应用研究
11	<i>LAMC2</i> 基因在三阴性乳腺癌中的功能研究
12	蛞蝓黏液对人的护肤作用
13	有关乌鳢鱼与鲤鱼对伤口愈合作用的探究
14	探究MFNG通过Notch通路参与多发性骨髓瘤的作用机制
15	转铁蛋白受体1在肿瘤中的信号机制及作用
16	肺癌组织中TK1与RFC5共表达机制的探究

研究方向^[1], 增强了学习的积极性和作为医生的责任感和使命感。学生摆脱了“填鸭式”学习, 且药物研发等创新创业课题的选择与设计能力得到了有效培养。教学团队教师指导的部分创新创业课题(表3), 彰显了学生对药物研究和基础科研的兴趣。

4.2 课程建设成效

细胞生物学课程每学年校内受众对象包括临床医学(八年制和五年制)、口腔医学、麻醉学、精神医学、预防医学、医学检验技术和法医学等专业, 每学年共计35个班, 1 000余人, 该课程受到专家老师和学生的一致好评。教学督导和学生普遍认为: 细胞生物学课程总体设计和实施方案体现了“以学生为中心”的教学理念, 重点内容讲解详细, 课堂妙趣横生, 采用翻转课堂、雨课堂和PBL讨论等多种形式, 学生学习兴趣、思考和解决问题能力和创新创业等综合能力均得到了显著提升。以临床医学专业学生的学习效果为例, 在开展以“细胞”与“疾病”融合为内容主线的新教学模式后, 学生学习积极性得到了显著提高, 主持或参与大学生创新创业课题或参加早期科研训练率接近100%, 课程不及格率接近0%。在团队成员不断努力下, 课程连续被评为中南大学课堂精品示范课程, 线上课程被评为省级精品在线开放课程, 细胞生物学课程已经成为湖南省和国家首批线上线下混合式一流课程。

5 总结

细胞生物学课程以“培养卓越医生”为目标, 进行以细胞与疾病融合为内容主线的细胞生物学课程模式改革, 弥补了传统细胞生物学抽象和脱离医疗实践等方面的不足。课程设置细胞结构与疾病、细胞生存环境与疾病、细胞生命活动与疾病等三个模块, 采取线上线下混合式教学模式, 采用翻转课堂、讨论课等新的教学方案, 引导鼓励学生运用细胞生物学知识解析医学实践问题, 提升了学生学习兴趣和主动性, 强化了学生解决问题能力、理论与实践结合能力、“医者仁心”的使命感和职业道德, 深受广大教师和学生好评。在课程改革过程中, 我们加大虚拟仿真、三维动画等现代教育技术的应用, 同时将进一步引入临床医生参与细胞生物学的授课过程, 搭建细胞与疾病、基础知识与医疗实践深度融合的桥梁, 全方位提升医学教学质量, 推进医学教育改革。

参考文献 (References)

- [1] 李小玲, 华智锐. 地方高校细胞生物学精品课程建设探索与实践——以商洛学院为例[J]. 黑龙江教育(高教研究与评估)(LIX L, HUA Z R. Exploration and practice of cell biology excellent course construction in local universities: taking Shangluo University as an example [J]. Heilongjiang Education, Research and Evaluation of Higher Education), 2017(10): 28-30.

- [2] 李炜. MOOC背景下三种常见混合式教学模式的比较研究[J]. 现代教育技术(LI W. A comparative study of three common mixed teaching modes under the background of MOOC [J]. Modern Educational Technology), 2018, 28(S1): 5-10.
- [3] 李莉. 习近平新时代中国特色社会主义思想对高校思想政治教育提出的新要求[J]. 现代经济信息(LI L. Xi Jinping new requirements of China's socialist ideology in the new era on Ideological and political education in colleges and universities [J]. Modern Economic Information), 2018(21): 463.
- [4] 张帆涛, 蔡险峰, 陈雅玲, 等. 例谈《细胞生物学》课程思政教育教学实施策略[J]. 教育现代化(ZHANG F T, CAI X F, CHEN Y L, et al. On the implementation strategy of ideological and political education in cell biology [J]. Educational Modernization), 2019, 6(43): 56-7,60.
- [5] 郑彦坤. 细胞生物学的纵向与横向串联性教学思维[J]. 中国细胞生物学学报(ZHENG Y K. Longitudinal and horizontal series teaching thinking of cell biology [J]. Chinese Journal of Cell Biology), 2020, 42(12): 2150-5.
- [6] 杨英, 朱春风. 基于创新性人才培养的“高等细胞生物学”教学改革[J]. 教育教学论坛(YANG Y, ZHU C F. Teaching reform of “higher cell biology” based on the cultivation of innovative talents [J]. Education and Teaching Forum), 2020(30): 181-3.
- [7] 杨浩, 张树冰. 基于MOOC时代的“细胞生物学”翻转课堂探索[J]. 中国细胞生物学学报(YANG H, ZHANG S B. Exploration of “cell biology” flipped classroom based on MOOC era [J]. Chinese Journal of Cell Biology), 2020, 42(5): 868-74.
- [8] 庞玲霞, 张学铭, 李晓航, 等. PBL与LBL教学法对医学本科生教学效果比较的Meta分析[J]. 温州医科大学学报(PANG L X, ZHANG X M, LI X H, et al. Meta analysis of PBL and LBL teaching methods for medical undergraduates [J]. Journal of Wenzhou Medical University), 2020, 50(5): 428-31.
- [9] 杨乐, 李丽英. “雨课堂”在《医学细胞生物学》课程教学中的应用研究[J]. 医学教育管理(YANG L, LI L Y. Research on the application of “rain classroom” in the teaching of medical cell biology [J]. Medical Education Management), 2020, 6(S1): 34-6.
- [10] 郝璐, 张园. 改变传统医学教学模式增强师生课堂互动提高教学质量——浅谈医学教学中师生的课堂互动[J]. 内蒙古教育(HAO L, ZHANG Y. Changing the traditional medical teaching mode, enhancing the classroom interaction between teachers and students and improving the teaching quality: on the classroom interaction between teachers and students in medical teaching [J]. Inner Mongolia Education), 2019(3): 35-6.
- [11] 王晨平, 林永耀, 贾乙, 等. 新形势下药学专业本科教学生态环境的改革[J]. 中国医药导报(WANG C P, LIN Y Y, JIA Y, et al. Reform of undergraduate teaching ecological environment of Pharmacy Specialty under the new situation [J]. China Medicine Guide), 2020, 17(25): 76-9.