

## 教学研究

# 基于微课和翻转课堂的混合式教学在细胞生物学 进展教学中的应用

南刚 尉丁 蒋建利 陈志南 边惠洁\*

(空军军医大学基础医学院细胞生物学教研室&amp;国家分子医学转化中心, 西安 710032)

**摘要** 细胞生物学进展作为现代生命科学重要的基础和前沿学科,是从细胞的整体水平、亚显微结构水平及分子水平研究细胞的结构及其生命活动规律的科学,在医学教育中,也是揭示疾病发生发展客观规律的重要学科。基于微课和翻转课堂的混合式教学作为一种新兴教学模式,尤其适合细胞生物学进展这门前沿课程的教学工作。该文探讨基于微课和翻转课堂的混合式教学模式在细胞生物学进展课程教学中的应用效果。作者选取所任教高校2020到2023年四年间学习细胞生物学进展的269名研究生为调查分析对象,按照学生年级将其分为实验组(140人)和对照组(129人)。对照组实施传统的讲授式教学法,实验组实施基于微课和翻转课堂的混合式教学模式。通过比较两组学生的考核评分,分析教学效果。结果发现,实验组学生学习热情、对教学实施的满意程度、分析并解决问题的能力、临床结合科研思维的建立、文献收集能力及文献回顾分析评分均高于对照组,均具有统计学差异( $P<0.05$ )。采用基于微课和翻转课堂的混合式教学模式,有助于学生提高文献收集及文献回顾分析能力、临床结合科研的思维能力和分析并解决问题的能力。

**关键词** 翻转课堂教学模式; 讲授式教学法; 细胞生物学进展; 微课

## Application of Microlecture and Inverted Classroom-Based Blended Learning Mode in Cell Biology Progress Teaching

NAN Gang, WEI Ding, JIANG Jianli, CHEN Zhinan, BIAN Huijie\*

(Department of Cell Biology, School of Basic Medical Sciences & National Translational Science Center for Molecular Medicine,  
Air Force Medical University, Xi'an 710032, China)

**Abstract** As an important foundation and frontier discipline of modern life science, Cell Biology Progress is a science that studies the structure of cells and the law of life activities from the overall level of cells, submicroscopic structure level and molecular level. In medical education, it is also an important discipline to reveal the objective law of the occurrence and development of diseases. As a new teaching mode, blended teaching based on microlecture and inverted classroom is especially suitable for the teaching of Cell Biology Progress. To explore the application effect of microlecture and inverted classroom-based blended learning mode in the teaching of Cell Biol-

收稿日期: 2023-11-10

接受日期: 2024-03-15

国家自然科学基金(批准号: 81874155、81972711)和空军军医大学基础医学院教学研究课题一般项目(批准号: 2023-JCJXKT-YB-09)资助的课题

\*通信作者。Tel: 029-84774547, E-mail: hjbian@fmmu.edu.cn

Received: November 10, 2023 Accepted: March 15, 2024

This work was supported by the National Natural Science Foundation of China (Grant No.81874155, 81972711) and the General Project of Teaching Research in Basic Medical School of Air Force Medical University (Grant No.2023-JCJXKT-YB-09)

\*Corresponding author. Tel: +86-29-84774547, E-mail: hjbian@fmmu.edu.cn

ogy Progress, the author selected 269 graduates who studied Cell Biology Progress in the university from 2020 to 2023 as the investigation and analysis objects, and assigned them to the experimental group (140 students) and the control group (129 students) according to their grades. Lecture-based learning was implemented in the conventional group meanwhile the microlecture and inverted classroom-based blended learning mode was implemented in the experimental group. Teaching effects and test scores were compared between the two groups. The results showed that the experimental group students' learning enthusiasm, satisfaction with teaching implementation, ability to analyze and solve problems, establishment of clinical research thinking, literature gathering and clinical and scientific research analysis skill scores were higher than those of the control group, with statistical differences ( $P < 0.05$ ). Using microlecture and inverted classroom-based blended learning mode is able to establish the clinical and scientific research analysis thinking, improve the ability of literature review and analysis, as well as ability of analyze and solve problems for students.

**Keywords** ICM; LBL; Cell Biology Progress; microlecture

细胞生物学是帮助医科院校学生尤其是医学研究生理解并掌握细胞形态结构与其功能的学科,学习细胞生物学相关内容对于了解细胞活动的客观规律,明确疾病的发生发展等重大科学问题具有重要作用<sup>[1]</sup>。其中,细胞分裂、细胞周期及细胞分化等内容研究进展更是疾病诊疗的基础<sup>[2]</sup>。学习细胞生物学进展这门课程,能促进医学研究生全面掌握细胞生物学研究领域的最新进展、理论知识与实践技能,并且具备分析和解决相关问题的能力,为以后的个人发展及医学研究打下坚实的基础。

近年来细胞生物学前沿进展理论知识层出不穷,并且在个体化治疗、靶向药物计算机辅助筛选、细胞免疫治疗等多个领域发挥了不可或缺的作用,在课堂学习中了解细胞生物学研究进展,有助于拓展学生创新思维,及时了解前沿科研发展方向<sup>[3]</sup>。而细胞生物学进展理论课时数仅有24学时,教学难点诸多,知识面广,从学生的角度来看不够浅显易懂,学生对于传统的教学方法普遍表现出缺乏学习兴趣,如果继续使用传统的讲授法教学与闭卷笔试的考核方法,只能让学生学习到课本上各章节孤立的知识点,无法形成系统的知识架构,也无法将细胞生物学基本的理论假说与最新的科研进展联系到一起。而新的教学大纲及课程教学计划都要求学生具备综合使用细胞生物学知识研究和分析生命科学和医学相关问题的基本能力;培养学生提出问题、分析问题的能力,激发学生学习兴趣的同时注重培养学生的自主学习能力、科研创新能力、团队协作的能力,以及培养学生敢于质疑、敢于挑战权威的科学精神。学生普遍反映现有的教学模式已经不能适

应课程学习的实际要求。因此细胞生物学进展课程的改革,尤其是教学模式的改变已经刻不容缓<sup>[4]</sup>。

基于微课和翻转课堂的混合式教学模式是指以传统教师单纯进行课堂知识讲授的方式转变为学生讨论为主,教师引导为辅的学生自主学习的方式,将课堂学习的主动权交还给学生<sup>[5]</sup>。这样学生会主动查阅文献,获取前沿进展的知识,共同研究解决问题,对原本枯燥的理论知识理解更为透彻。而教师的角色也变为辅助和配合学生完成这一学习过程,同时教师可利用更多的时间和精力引导学生自主学习<sup>[6]</sup>。基于微课和翻转课堂的混合式教学模式是教育改革中的一种新的形式,其与案例式教学模式、基于问题导向的互动式教模式以及其他新兴的教学模式在形式或内容上都有所交叉共融,目标都是激发学生自主学习热情,促使教师授课的形式更加灵活和贴近学生实际,最终获得更好的教学效果<sup>[7-9]</sup>。为激发学生自主学习热情,使学生更加深层次地了解细胞生物学进展相关知识,本教研室教学组将基于微课和翻转课堂的混合式教学模式用于细胞生物学进展课程教学中,教学效果较传统讲授方式更优,适合在医学院校中普遍推广。对于非医学院校开设的细胞生物学进展课程,虽然授课内容根据所在院校的属性各有不同的侧重点,但这种授课方法同样值得借鉴。

## 1 教改研究对象与目的

### 1.1 教改研究对象的基本情况

根据选课系统名单,确定本校2020到2023年四年间学习细胞生物学进展的269名研究生为调查分

析对象,根据不同年级分别进行传统的以讲授为主的教学模式(对照组)以及基于文献分享的翻转课堂教学模式(实验组),对照组为授课时间是2020年及2021年秋季学期的129名学生;实验组为授课时间是2022年及2023年秋季学期的140名学生。

## 1.2 教学目标与教学内容

本课程的基本教学理念和目标是通过细胞生物学最新理论和技术进展的学习,使学生深入掌握细胞生物学学科的批判性思维方式,增强学生独立思考和创新思维的能力。在学习内容上,突出以学生为中心,紧密围绕医学专业的人才培养目标,准确把握本课程在培养体系中的定位和作用,精选教学内容,吸取现代医学科学发展的新理念、新技术,帮助学生拓宽学术视野、优化知识结构;新教学模式既注重强化理论基础,又关注追踪前沿进展;既重视筑牢理论知识框架,又兼顾锻炼实验技能;既强调总结理论知识的内在联系,又着重分析科研实践中的理论依据。在学习方法上,新教学模式强调学习的灵活性和主动性,在学生参考教材进行理论学习的同时,新教学模式鼓励学生利用网络MOOC和微课进行自主学习,并结合查阅文献、课外阅读等多种方式,培养学生树立自主学习、终身学习的观念,全面提高学生的综合能力。

细胞生物学进展内容多为当今世界各国顶级研究机构所关注的热点问题,其内容更新的非常迅速,所以并不是每一项前沿进展都适合课堂教学。

为保证预期的教学效果能够实现,内容的筛选要把握以下两个原则。(1)教师在教学设计尤其是授课内容的筛选上应仔细斟酌,确保贴合细胞生物学进展的科学前沿性,供学生讨论的内容应尽量新颖。(2)授课内容的筛选上要围绕课程计划的要求,最好能有一定的导向性,难度宜适中,遇到多个前沿进展讨论时应该按照由浅入深的方式进行安排。另外,细胞生物学进展不仅注重细胞生物学的理论研究前沿,还注重细胞生物学实验技术和研究方法的应用进展,同时涉及细胞生物学与分子生物学、生理学等相关学科交叉的最新进展。针对医学专业学生日后以从事科研相关工作为主的特点,教师在教学设计和课堂教学实践中,应积极探索将基础医学及转化医学理念融入医学细胞生物学教学。比如通过基于疾病的问题式教学法引出教学内容;或结合教学重点,穿插最新疾病相关科研进展<sup>[10-12]</sup>。

围绕细胞生物学的知识体系和本教研室学科特色,将教学内容设置为九个章节并制作了微课(表1)。

九个章节的内容设置遵循从总论到分支(第一章为总论)、从理论到应用(前八章突出理论,最后一章细胞工程进展突出生产应用)、从生理到病理的认知规律,各单元知识之间互为基础、有机联系,具体到每一章节先总结基础理论,再聚焦研究前沿的递进关系,并紧密联系临床和应用,使学生能够在后续的研究和学习中应用这些知识加深对生命科学和医学问题的理解。

表1 细胞生物学进展的微课设计

Table 1 Microlecture design in Cell Biology Progress

章节 Chapter	微课内容 Microlecture content	拓展内容 Expand content
细胞与分子医学前沿进展	癌症、感染性疾病、免疫性疾病等的防治的基本原理和现状	细胞与分子医学在癌症、感染性疾病、免疫性疾病等治疗领域的重要成就、新进展
细胞运动形式及其转换进展	细胞运动形式的转换及机制	细胞运动研究的前沿进展及与疾病的相关性
细胞增殖周期及其调控进展	细胞周期蛋白与细胞周期的调控机制	细胞周期异常导致的疾病
细胞死亡机制新进展	细胞凋亡的生物学特征	细胞死亡的分类、细胞铁死亡等其他细胞死亡形式及机制
干细胞研究新进展	细胞重编程及肿瘤干细胞靶向肿瘤干细胞	治疗策略的应用现状、前景与未来发展方向
基因编辑技术和人源化动物模型的进展及应用	CRISPR/Cas9技术的原理	CRISPR/Cas9技术及人源化动物模型在生物医学研究中的应用
表观遗传学进展	DNA甲基化调控基因表达机理	表观遗传学概念及调控机制,肿瘤表观遗传学
线粒体和能量代谢进展	线粒体的能量转换	常见线粒体相关疾病的发病机制、治疗策略和研究方向
细胞工程技术及应用进展	单克隆抗体制备方法	免疫细胞治疗的应用和现状,再生医学/组织工程的应用

### 1.3 教学方式改革的实施

对照组学生使用讲授式教学模式, 负责的授课教师严格按照课程标准及教学计划提前备课, 在课堂上使用板书与多媒体教学结合的方式讲授课程内容; 实验组学生接受基于微课和翻转课堂的混合式教学模式, 负责的授课教师于每次课前一周左右将准备授课的题目及相关微课视频、内容提纲、英文文献按计划提前提供给学生, 便于学生开展课前自学, 同时增强学生查阅资料、浏览文献的能力并培养学生自主学习的习惯, 在课堂上留出10分钟左右的时间由学生上台讲授最新的文献综述, 最具特色的是每一个章节由这个内容领域的专家教授进行授课并对学生10分钟的文献综述讲授进行点评和讨论, 让学生尽可能地通过与这一领域的专家的讨论中了解领域内的前沿进展。本门课程邀请了多位领域内知名教授负责授课, 每个教授所讲授的章节内容同时也是一个单独的学术前沿名家讲座, 这样有利于拓宽学生的学术视野。

课后, 每个学生根据自身对课程内容的掌握程度确定学习的重难点内容、安排适合自身的学习速度和方式, 而教师通过线上教学软件了解学生的学习进度并及时回复学生的问题, 引导学生自主获取知识。学生自由组合形成6到8人的学习小组, 分组进行讨论, 根据每节课前教师公布的内容提纲的不同, 标出该部分的重难点问题, 每个小组根据自身情况选择合适的主题。教师应合理引导, 确保选题围绕前沿进展, 且难度适中, 确保学生能够通过自主查阅文献、组内集中讨论的方式解决问题。

例如: 第一个章节“细胞与分子医学前沿进展”由本教研室主任边惠洁教授负责授课, 授课内容围绕最新的诺贝尔生理学或医学奖与细胞生物学相关的内容——碱基修饰与mRNA疫苗。由学生提前与教授讨论并确定翻转课堂所讲内容, 学生完成小组内分工, 包括查阅英文文献资料、整理资料 and 制作PPT, 并确定1~2名主讲学生进行PPT汇报。课堂上由教授以自己制作的微课视频为基础进行讲授, 穿插学生上台的翻转课堂环节。

基于微课和翻转课堂的混合式教学模式中教师的主要工作是正确引导课堂角色的翻转, 即教师在授课过程中应注意引导并激励学生的自主学习热情, 确保每个学生都能参与进来。通过学生自由分组并为每组学生指派一位教授作为指导老师, 老师

学生提前沟通并做好小组内分工, 每名学生的我都会被分别评价, 以此确保每名学生都有自主参与的积极性。

同时教师在授课时要做到化繁为简, 理论知识体系要确保系统化, 讲授前沿进展形象化, 讲授临床结合科研的分析时, 除了要留意理论知识的囊括外, 教师还需要引导学生养成前沿科研进展服务临床的思维, 为下一步的基础医学科研实践做好理论内容的铺垫。学生则通过各种问题的学习和组内讨论, 不断发现并解决问题, 每名学生的自主学习积极性和学习热情则得到充分释放。

例如: 在讲授“干细胞研究新进展”这一章节时, 本教研室李玲教授更多地讲授了干细胞在医学中的应用, 比如日本京都大学研究团队宣布正式启动一项临床试验, 将人类的诱导多能干细胞(induced pluripotent stem cells, iPSCs)培养成多巴胺神经前体细胞并将其移植到帕金森病患者脑部, 以此达到治疗帕金森的目标。这一内容很好地引导学生建立将前沿科研进展服务临床的思维。

组内讨论是基于微课和翻转课堂的混合式教学模式中最关键的部分, 组内讨论甚至组间辩论, 能够把教学目标及教学效果升华到更高的水平。组内讨论要求做到每个人都发言并留下文字记录, 每个人都形成自己的见解。教师则根据学生的具体表现进行具体分析, 并进行质疑和引导, 最后所有学生进行组间的大讨论或者辩论。授课结束后学生自主对本节课重难点及课堂讨论中的论据论点进行整理并撰写综述。具体教学过程如图1所示。

### 1.4 教学效果评价的方法

教学结束后通过问卷的形式调查分析两组间实际教学效果差异, 调查内容包括: 课堂学习热情、对教学实施的满意程度、分析并解决问题的能力、知识掌握程度及临床结合科研思维的建立。评价等级(评分)分为显著变化(2分)、略有变化(1分)、无改变(0分)。

课程考核后对比两组考核成绩, 考核包括理论考试(30分)、临床结合科研分析(40分)及文献收集能力(30分), 满分100分, 其中临床结合科研分析及文献收集能力按照预定的形成性考核方案在授课阶段根据翻转课堂学生讲授情况及综述撰写情况由3名教授进行打分, 考核过程严格实施教考分离原则, 命题人员及评分人员均不允许参与授课。

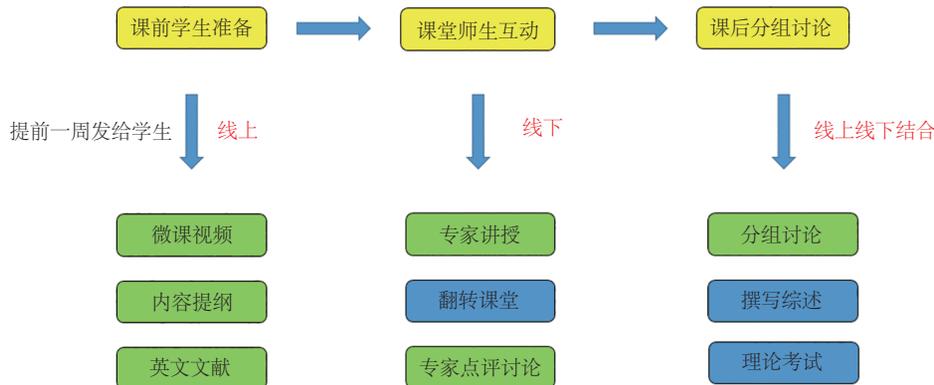


图1 基于微课和翻转课堂的混合式教学模式

Fig.1 Microlecture and inverted classroom-based blended learning mode

表2 两组学生教学效果比较

Table 2 Comparison of the teaching effects of the two groups

分组	人数	知识掌握程度	分析并解决问题的能力	临床结合科研思维的建立	课堂学习热情	对教学实施的满意程度
Groups	Number of people	The master degree of knowledge	Ability to analyze and solve problems	Establishment of clinical research thinking	Learning enthusiasm	Satisfaction with teaching implementation
实验组	140	1.62±0.57	1.76±0.43	1.76±0.43	1.70±0.61	1.62±0.57
对照组	129	1.52±0.51	1.48±0.54	1.44±0.54	1.40±0.46	1.36±0.63
<i>t</i>		0.931	2.853	3.272	2.782	2.166
<i>P</i>		0.354	0.005	0.001	0.007	0.033

$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

$P < 0.05$  indicated that the difference was statistically significant.

翻转课堂这种让学生上台进行部分内容的讲授同时结合教师点评的方式能够考察学生真实的学习效果,临床结合科研分析能力主要评价学生选择的翻转课堂要讲授内容的前沿性及其在临床中的应用情况,以及通过PPT制作及语言表达的情况评价学生对讲授内容的熟悉理解。文献收集能力主要考察学生撰写综述所收集的相关文献的新颖度及专业度,所收集的文献的刊出时间及杂志的专业排名,以及对文献引用的正确性,这些考察方式相对于笔试更加主观,但是3名教授同时评价能够一定程度上保证客观性。

### 1.5 统计学分析

数据统计分析使用专业统计分析软件(SPSS 16.0版本),数据资料经*t*检验或 $\chi^2$ 检验, $P < 0.05$ 代表两组有显著统计学差异。

## 2 教学效果的评价分析

### 2.1 教学效果比较

课程教学结束后采取匿名问卷调查的方式进

行教学效果评价,共发放问卷269份,收回269份。调查结果显示,两组学生在知识掌握程度上无明显差异( $P > 0.05$ );而实验教学组学生课堂学习热情、对教学实施的满意程度、分析并解决问题的能力及临床结合科研思维的建立得分均高于对照组,且均有显著统计学差异( $P < 0.05$ )(表2)。由此可见,学生普遍认同基于微课和翻转课堂的混合式教学模式,这种模式更加能够激发学生课堂学习热情,提高学生对教学实施的满意程度,增强自身分析并解决问题的能力以及促进临床结合科研思维的建立。而知识掌握程度上无明显差异说明两种授课方式对于理论知识的机械记忆并无差别。

### 2.2 考核评分情况比较

根据考核成绩分析,实验组学生临床结合科研分析及文献收集能力评分均明显高于对照组,具有显著统计学差异( $P < 0.05$ );而两组学生理论考试评分比较,并无统计学差异( $P > 0.05$ )(表3)。从考核的结果来看,学生通过接受基于微课和翻转课堂的混合式教学模式可以在其撰写综述时提高临床结合科

表3 两组学生考试得分情况比较  
Table 3 Comparison of test scores in the two groups

分组 Groups	人数 Number of people	理论考试评分 Theory test scores	文献收集能力 Ability of literature gathering	临床结合科研分析能力 Ability of clinical and scientific research analysis thinking
实验组	140	24.42±1.97	24.38±2.02	34.42±1.97
对照组	129	24.30±2.32	22.90±1.68	32.62±1.35
<i>t</i>		0.297	3.983	5.325
<i>P</i>		0.781	0.000	0.000

$P < 0.05$ 表示差异有统计学意义。

$P < 0.05$  indicated that the difference was statistically significant.

研分析及文献收集能力。而理论考试评分两组无差异说明闭卷笔试仅仅能够测试出学生死记硬背的能力。而这种仅靠机械记忆、不能融会贯通、不会自主学习的方式对于医学生科学思维的养成是不利的。

另外, 基于微课和翻转课堂的混合式教学模式可以使教师以一个“旁观者”的身份对课堂效果洞察明晰, 做到授课的同时开展授课的评估, 能够随时对授课的方向进行把控, 相比起常规的授课后进行实施情况分析这种滞后的评估方式更加灵活及时和高效。

### 3 讨论与总结

讲授式教学模式是教师课堂讲授知识, 学生课堂被动听课的传统教学模式, 同时也是现今国内各大医学高等院校所使用的常规教学模式<sup>[13]</sup>。教师严格依照教学大纲、人才培养方案以及教学计划预设教学目标, 体现在授课中更加注重学生通过课程学习掌握相关理论知识。由于多媒体PPT的大量使用, 讲授式教学模式中减少了以往授课所需要的大量板书, 使得课堂内容更为形象而直观、授课知识也更加丰富多彩<sup>[14]</sup>。这种教学模式以教师为主导, 有利于教师将理论知识系统完整地向学生进行讲授, 不仅确保了教学内容的统一性和准确性, 而且保证了理论知识的系统连贯性<sup>[15]</sup>。鉴于我国目前较少的教学资源及参差不齐的教学水平等实际情况, 对于教师要完成的实际教学工作, 此教学模式较为适合, 且与学生学习理论知识的实际能力更相符合。但细胞生物学进展课程的授课时间有限, 而教学重难点太多, 知识面广, 教学内容连贯性差, 难以激发学生主动的学习热情及学习积极性, 尤其不利于培养学生独立思考、自主学习的习惯<sup>[16]</sup>。因此, 过去的细

胞生物学进展授课中普遍使用讲授式教学模式的实际效果并不能达到教学目标的要求<sup>[17]</sup>。基于微课和翻转课堂的混合式教学模式是以教师与学生互动为基础, 教师引导学生主动收集资料、主动进行组间讨论并养成自主学习习惯的教学模式。以往的教学改革显示基于微课和翻转课堂的混合式教学效果优于传统的讲授式教学效果<sup>[18]</sup>。但基于微课和翻转课堂的混合式教学并不一定对每一门课程或每一名学生都合适。因为长期接受讲授式教学模式, 一些学生已经形成了讲授式教学的惯性思维, 可能会对新的教学模式较难适应; 还有一些学生可能本身自主学习能力较薄弱, 这样就可能很难实现原有的教学目标<sup>[19]</sup>。

本文探讨了在细胞生物学进展教学中两种教学模式对学生产生的实际教学效果的差异, 结果说明, 基于微课和翻转课堂的混合式教学模式有助于学生提高文献收集和分析的能力、临床结合科研的思维能力, 提高学生对教学实施的满意程度, 这些结果与以前的研究结果相似<sup>[20]</sup>。基于微课和翻转课堂的混合式教学模式在细胞生物学进展教学中与常规的讲授式教学模式相比, 有较明显的优点。(1) 教学内容更容易理解: 课程中所涉及的知识更加深奥、前沿进展内容更加复杂难以理解, 以小组讨论结合课堂师生互动方式进行教学, 更加形象地表现出内容, 使细胞生物学进展前沿内容以“讲故事”的形式传递给学生, 将枯燥的内容形象化, 方便学生对相关内容的认识、了解、熟悉与充分理解。(2) 教学模式更符合实际: 理论教学时间仅有24个学时, 而课程所涉及的前沿进展内容领域相对宽泛, 且学生的基础参差不齐, 仅靠传统的课堂授课无法做到让每个学生都能够达到教学预期的目标, 且讲授式教学模式基本都是教师在课堂上讲授, 学生被动听课,

整体氛围较为沉闷,缺乏互动,难以维持学生的学习热情。基于微课和翻转课堂的混合式教学模式引导学生充分利用课堂之外的时间主动查阅资料进行自学。通过分小组讨论这一最重要的改革,充分体现了学生为主体,教师来主导,学生从被动地听教师课堂授课变为主动获取知识、主动思考、发现并解决问题,进一步提高了自身的主观能动性,促进了自身的课堂积极性,释放了自身的学习热情。(3) 提高了学生自主学习能力:通过课后自主查阅资料的方式,学生将课堂上的难点问题融入自身的思考,主动获取知识、解决问题,进一步拓宽了学生知识面的同时也使学生获得了解决问题的新方法。另外在学生自主查阅文献的同时,能够逐渐地培养自主学习习惯并且提高自身的自主学习能力。(4) 利于学生理论联系临床实践的思维的培育:细胞生物学进展主要内容为前沿科研成果,通过基于微课和翻转课堂的混合式教学模式学习临床结合科研的实例,理论联系实际,促使学生灵活运用课程的基础理论内容,培养学生临床结合科研的思维。课堂上教师根据教学目标有选择地命题,由学生查阅文献并进行独立自主思考,之后组内详细讨论、最后归纳总结并形成结论的方式能够增强学生善于分析思考并自主解决问题的能力。(5) 利于学生协作能力的培养:作为为未来培养的医学专业技术人员,是否具有好的倾听及沟通协调能力,对于在未来的科研工作中是否能够建立良好的协作关系,是否能够让科研团队密切配合十分重要。在教学实施过程中,师生间的角色及分工各有不同,通过各自的分工以及相互的配合,能够促进师生间的沟通,使学生学会倾听、学会交流<sup>[21]</sup>。

细胞生物学进展是基础医学和生物学一级学科硕士生必修课中的一门重要核心课程。该课程重在从理论知识、学术视野、技术应用三个角度培养学生发现问题、分析问题、解决问题的能力;通过基本理论和专题讲座,使学生进一步在细胞水平理解生命现象、掌握细胞生物学的主要概念和研究方法、了解细胞生物学主要科学问题及前沿进展。为激发学生自主学习热情,使学生更加深层次地了解细胞生物学进展相关知识,本教研室教学组将基于微课和翻转课堂的混合式教学模式用于细胞生物学进展课程教学中,教学效果较传统讲授方式更优。基于微课和翻转课堂的混合式教学模式为医学高等

院校教学模式未来的变革提供了新的方案,但是在实施的过程中仍有很多问题,如:前沿进展内容收集筛选过程复杂、传统模式的惯性思维、教学目标考核困难等。能否成功地实行全新的教学模式,对于教师是否能够从传统的讲授式教学思维中跳出来,主动接受新的教学方式及教学观念是一项极大的考验与挑战。根据我们之前在细胞生物学进展课程中使用案例式教学的经验来看,有些学生习惯了传统教学模式,对新的教学模式适应起来比较困难,也有学生自主学习能力较低,无法达到预期的教学效果<sup>[7]</sup>。任何新的模式能否良好地实施,重点在于教师能否从旧的教学模式中走出来,学习新的知识及观念,教师的角色定位不应只是单纯地站在讲台上授课,而是学生学习知识的“设计师及领航员”,所以医学高等院校教学改革要格外注重教师尤其是年轻教师的新兴教学方法培训,才能保证基于微课和翻转课堂的混合式教学模式等新的教学方法真实地、有效地运用到基础医学教学中,切实有效地促进高等医学院校的教学工作。

#### 作者贡献

南刚负责论文撰写及调查研究,尉丁负责数据管理,蒋建利及陈志南负责获取资助,边惠洁负责论文的整体构思及项目管理。

#### 参考文献 (References)

- [1] CHAMALA S, MANESS H T D, BROWN L, et al. Building a precision oncology workforce by multidisciplinary and case-based learning [J]. BMC Med Educ, 2021, 21(1): 75.
- [2] 李善妮, 文斗斗, 李杰, 等. 以“细胞”与“疾病”融合为内容主线的细胞生物学课程模式[J]. 中国细胞生物学学报(LI S N, WEN D D, LI J, et al. Cell Biology curriculum patterns based on the knowledge fusion between “cells” and “diseases” as the principal cues [J]. Chinese Journal of Cell Biology), 2021, 43(5): 1041-8.
- [3] BI M, ZHAO Z, YANG J, et al. Comparison of case-based learning and traditional method in teaching postgraduate students of medical oncology [J]. Med Teach, 2019, 41(10): 1124-8.
- [4] BANERJEE Y, TUFFNELL C, ALKHADRAGY R. Mento's change model in teaching competency-based medical education [J]. BMC Med Educ, 2019, 19(1): 472.
- [5] 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. Research on “Cell Biology” flipped classroom based on MOOC era [J]. Chinese Journal of Cell Biology), 2020, 42(5): 868-74.
- [6] 崔洪勇, 汪世婕, 孔令敏, 等. 任务教学法在细胞工程概论教学中的应用[J]. 转化医学杂志(CUI H Y, WANG S J, KONG L M, et al. Application of task-based learning mode for teaching of introduction to cell engineering [J]. Translational Medicine Jour-

- nal), 2019, 8(3): 168-70.
- [7] 南刚, 孙秀璇, 张阳, 等. CBL教学模式在细胞研究进展教学中的应用效果[J]. 现代生物医学进展(NAN G, SUN X X, ZHANG Y, et al. Application effect of applying CBL in the teaching of cell research progress [J]. Progress in Modern Biomedicine), 2017, 9(11): 1770-2.
- [8] 陆蒙, 刘泽昆, 雍遇乐, 等. 医学细胞生物学混合式教学模式的探索与实践[J]. 中国细胞生物学学报(LU M, LIU Z K, YONG Y L, et al. Exploration and practice of blended learning mode in medical cell biology [J]. Chinese Journal of Cell Biology), 2022, 44(8): 1651-6.
- [9] 刘泽昆, 陆蒙, 尉丁. 以问题为导向的混合式医学细胞生物学实验课探索与实践[J]. 中国细胞生物学学报(LIU Z K, LU M, WEI D, et al. Exploration and practice of problem-based blended teaching in experimental course of medical cell biology [J]. Chinese Journal of Cell Biology), 2023, 45(9): 1370-5.
- [10] 黄婉, 徐静, 蒋建利, 等. 转化医学理念融入医学细胞生物学教学的探索[J]. 基础医学教育(HUANG W, XU J, JIANG J L, et al. Integrating the concept of translational medicine into medical cell biology teaching [J]. Basic Medical Education), 2016, 18(11): 878-80.
- [11] 黄婉, 李郁, 蒋建利, 等. 医学细胞生物学模块化教学的应用与评价[J]. 转化医学杂志(HUANG W, LI Y, JIANG J L, et al. Application and evaluation of modularized teaching in medical cell biology [J]. Translational Medicine Journal), 2017, 6(1): 32-5.
- [12] 唐娟, 蒋建利, 陈志南. 系统医学生物学在医学细胞生物学教学中的融合探索[J]. 现代肿瘤医学(TANG J, JIANG J L, CHEN Z N. Exploration of systems medical biology integration in medical cell biology course teaching [J]. Modern Oncology), 2019, 21(7): 1211-5.
- [13] ALIYARI S, PISHGOOIE A H, ABDI A, et al. Comparing two teaching methods based on concept map and lecture on the level of learning in basic life support [J]. Nurse Educ Pract, 2019, 38: 40-4.
- [14] ABARGHOUIE M H G, OMID A, GHADAMI A. Effects of virtual and lecture-based instruction on learning, content retention, and satisfaction from these instruction methods among surgical technology students: a comparative study [J]. J Educ Health Promot, 2020, 9: 296.
- [15] NAWABI S, BILAL R, JAVED M Q. Team-based learning versus traditional lecture-based learning: an investigation of students' perceptions and academic achievements [J]. Pak J Med Sci, 2021, 37(4): 1080-5.
- [16] ZENG H L, CHEN D X, LI Q, et al. Effects of seminar teaching method versus lecture-based learning in medical education: a meta-analysis of randomized controlled trials [J]. Med Teach, 2020, 42(12): 1343-9.
- [17] SCHYNOLL G, PEROG J, FEUSTEL P J, et al. Curriculum transition from lecture-based to team-based learning is associated with improved performance on internal medicine in-training examination [J]. J Grad Med Educ, 2021, 13(5): 691-8.
- [18] WANG R, LIU C. The relation of dental students' learning styles to their satisfaction with traditional and inverted classroom models [J]. BMC Med Educ, 2019, 19(1): 315.
- [19] LI B, CAO N, REN C, et al. Flipped classroom improves nursing students' theoretical learning in China: a meta-analysis [J]. PLoS One, 2020, 15(8): e0237926.
- [20] KÜHL S J, SCHNEIDER A, KESTLER H A, et al. Investigating the self-study phase of an inverted biochemistry classroom-collaborative dyadic learning makes the difference [J]. BMC Med Educ, 2019, 19(1): 64.
- [21] HUBER J, WITTI M, SCHUNK M, et al. The use of the online inverted classroom model for digital teaching with gamification in medical studies [J]. GMS J Med Educ, 2021, doi: 10.3205/zma001399.