

## 教学研究

# 科研导向型教学模式 在医学细胞生物学实验课程中的应用

张仁宇 刘泽昆 边惠洁\*

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

**摘要** 医学细胞生物学实验是医学细胞生物学课程中的重要组成部分, 能够助力医学生培养动手实践能力和科研创新能力。目前医学细胞生物学实验课程仍存在教学内容落后、教学方法陈旧、考核模式简单等问题。该研究以“光学显微镜的使用”课程为例, 充分展示科研导向型教学模式在医学细胞生物学实验课程中的应用, 以期为推动医学细胞生物学课程的教学发展和改革、培养创新型和应用型医学人才提供参考。

**关键词** 医学细胞生物学; 科研导向型教学模式; 教学改革; 显微镜

## The Application of Research-Oriented Teaching Model in Medical Cell Biology Experimental Course

ZHANG Renyu, LIU Zekun, BIAN Huijie\*

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

**Abstract** Medical Cell Biology experiment is an important part of Medical Cell Biology curriculum, which can help medical undergraduates cultivate practical ability and scientific research innovation potential. At present, the experimental course of Medical Cell Biology still has some problems, such as backward teaching content, outdated teaching methods and simple assessment model. Taking the course of “the use of optical microscope” as an example, this study fully demonstrates the application of research-oriented teaching model in the experimental course of Medical Cell Biology, so as to provide reference for promoting the teaching development and reform of Medical Cell Biology course and cultivating innovative and practical medical talents.

**Keywords** Medical Cell Biology; research-oriented teaching model; teaching reform; microscope

医学细胞生物学是医学院校面向医学专业本科生开设的一门重要基础课程, 主要从显微、亚显微和分子水平研究细胞形态、结构和功能, 进而在生理和病理条件下探究生命活动规律<sup>[1]</sup>。医学细胞生物

学课程包含理论课教学和实验课教学, 实验课教学作为医学细胞生物学课程的关键一环, 能够助力学生理解并掌握学科内容、培养其动手实践能力<sup>[2-3]</sup>。当前, 细胞生物学领域许多科学问题的解析和重要发现都

收稿日期: 2024-12-04

接受日期: 2025-01-13

国家自然科学基金(批准号: 82130084)资助的课题

\*通信作者。Tel: 029-84712310, E-mail: hjbian@fmmu.edu.cn

Received: December 4, 2024

Accepted: January 13, 2025

This work was supported by the National Natural Science Foundation of China (Grant No.82130084)

\*Corresponding author. Tel: +86-29-84712310, E-mail: hjbian@fmmu.edu.cn

源自于细胞生物学实验技术的发展<sup>[4]</sup>。值得注意的是, 2019年《教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见》中明确指出: 高校要推动科研反哺教学, 将最新科研成果及时转化为教学内容, 激发学生学习专业课的兴趣<sup>[5]</sup>。而且, 2020年《国务院办公厅关于加快医学教育创新发展的指导意见》的工作目标也明确提出: 到2030年, 建成具有中国特色、更高水平的医学人才培养体系, 医学科研创新能力显著提高, 服务卫生健康事业的能力显著增强<sup>[6]</sup>。因此, 将科研思维有机融合在医学细胞生物学实验课的教学过程, 将有助于全面提升医学细胞生物学实验课的教学质量, 而这对于早期培养学生科研素养、提高创新思维和破解瓶颈性难题能力具有重要意义<sup>[7]</sup>。本研究以“光学显微镜的使用”课程为例, 充分展示了科研导向型教学模式在医学细胞生物学实验课中的应用, 为推动医学细胞生物学实验课教学改革提供了思路。

## 1 医学细胞生物学实验课程教学现状

### 1.1 教学内容落后

目前针对临床医学专业本科生开展的医学细胞生物学实验课程主要包括“光学显微镜的使用”、“细胞骨架的染色和观察”、“细胞器的观察”和“细胞有丝分裂时相的观察”等内容, 旨在帮助学生进一步巩固理论课知识, 培养学生的观察分析能力和动手实践能力。以“光学显微镜的使用”课程为例, 现有教学内容主要为: (1) 理论讲授显微镜的基本构造、成像原理和使用方法; (2) 依次展开“洋葱表皮细胞的观察”、“人口腔黏膜上皮细胞观察”和“小鼠红细胞观察”

三项实验操作。然而, 上述实验均依托普通光学显微镜进行观察, 而对于已在科研工作中被广泛应用的显微设备(如相差显微镜、荧光显微镜、激光扫描共聚焦显微镜等, 见图1)仅通过幻灯片讲授, 以知识拓展形式做了简要介绍, 并没有应用到具体实验, 难以跟上科学前沿, 也难以满足学生对新知识的渴望。而且, 这些实验内容偏向基础研究, 与临床病例联系不紧密, 使得学生学习热情不高、参与度较低。

### 1.2 教学方法陈旧

医学细胞生物学实验课当前的教学模式主要是依托课堂时间, 通过理论讲授和实验操作相互配合完成的。然而, 这种传统的教学模式仍存在以下问题。(1) 实验课的理论讲授环节与理论课的模式相似, 教学内容仍以各项知识点为主线, 通过“依次讲解”的方式序贯展开。尽管教员会着重强调重点和难点问题, 但由于教学内容庞杂和模式缺乏趣味性, 学生仍难以入脑入心。(2) 在现有教学模式中, 教员进行必要的理论讲授后, 会预留充足时间用于学生开展实验操作。然而, 学生会将学习重心偏向于如何完成整项实验操作, 而忽略了原有的教学重点。例如, 在“光学显微镜的使用”课程中, 实验课安排的三项操作内容本意是让学生学会如何利用显微镜观察动植物细胞, 但学生仅将较短的时间投入到最终的显微观察上, 而将实验重心放在了如何能制备高质量切片上, 使得教学目的本末倒置。

### 1.3 考核模式简单

医学细胞生物学实验课的考核方式以实验报告撰写为主, 学生需在报告中准确记录本次课程的实验名称、实验目的、实验过程和实验总结等。然而, 在



图1 科研工作中被广泛应用的显微镜类型

Fig.1 The type of microscope widely used in scientific research

实际撰写过程中,学生间存在互相抄袭或直接摘抄教学幻灯片等现象,使得实验报告内容千篇一律,难以区分层次,更难以让教员细致了解学生科研思维和实践能力的养成情况。而这些现状也使得学生更加不注重实验课程的学习,导致整体学习氛围不佳。

## 2 利用科研导向型教学模式设计医学细胞生物学实验课程教学方案

科研导向型教学模式是一种以科学研究为核心、以科研问题为导向,注重培养学生科研素质和创新思维的教学模式。针对临床医学专业学生,利用科研导向型教学模式进行医学细胞生物学实验课程教学的核心是设计一个既来源于临床医学问题,又能涵盖课堂教学目的的示范性案例,从而将临床思维和科研思维注入学生早期基础课程学习过程中,通过提升学生的学习热情和课堂参与度,全面提升教学质量。具体来说,在课堂教学过程中,首先,通过示范性科研案例导入,激发学生学习兴趣;其次,分解科研案例,对应提出问题,与学生互动寻找解决问题的答案,从而引出每一部分教学内容,指导学生展开实验操作;然后,基于科研案例,提出更为深邃的科学问题,以知识拓展的方式进一步寻求解答答案,从而开拓学生思维和视野;最后,利用与本课程教学内容相关的医学科研文献,启发学生提取其中涉及的知识点,撰写实验报告进行考核评价;见图2。本文以“光学显微镜的使用”课程为例,利用科研导向型教学模式设计教学方案如下。

### 2.1 科研案例导入

科研案例①癌症是21世纪的一个社会、公共卫生和经济难题,严重危害人类健康<sup>[8]</sup>。当前,同学们熟知的病理诊断仍是确诊癌症的金标准。科研案例②据报道,肺癌是全世界发病率和死亡率最高的恶性肿瘤<sup>[8]</sup>。但值得注意的是,每一名肺癌患者的生存时间和预后情况都存在差异。研究发现,机体细胞中存在多种原癌基因或抑癌基因,正常情况下它们处于一种平衡状态,而当这种平衡状态被破坏时,机体就可能形成肿瘤。我们科室前期研究发现,癌相关分子CD147在肺癌组织中的表达水平显著高于癌旁组织,且高表达CD147的肺癌患者总生存时间明显降低<sup>[9]</sup>。因此,CD147分子可以作为评估肺癌患者预后生存的一种潜在标志物。科研案例③近期,我们科室又发现CD147分子在K234位点存在二甲甲基化修饰,这种修饰水平的增加可以促进CD147和MCT4分子间相互作用,进而促进MCT4分子从细胞质向细胞膜的易位,最终增强肺癌细胞糖酵解能力,促进肺癌进展<sup>[10]</sup>。

以上案例和我们今天要学习的“光学显微镜的使用”课程有何关联呢?

### 2.2 科研案例分解

针对上述科研案例①,提出问题1:病理医生是如何观察临床病理标本的呢?引出教学内容:讲解普通光学显微镜的结构、功能和使用方法;指导学生利用普通光学显微镜观察肺癌和癌旁组织的HE切片;结合病理医生工作特点,引导学生体会医生在

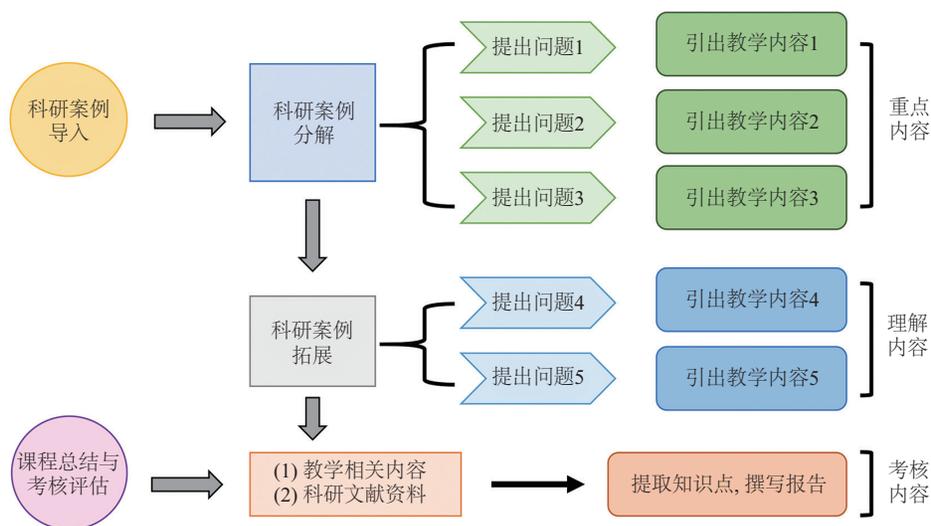


图2 利用科研导向型教学模式开展医学细胞生物学实验课的教学示意图

Fig.2 The teaching diagram of Medical Cell Biology experiment course with research-oriented teaching model

工作中所展现的爱岗敬业精神和医者仁心精神,开展思政教学。

针对科研案例②,提出问题2: 刚才我们利用普通光学显微镜观察了肺癌组织和正常组织的形态,那么我们如何观察不同肺癌组织之间CD147分子的表达水平高低呢? 另外,我们又该如何观察肺癌组织与对应癌旁组织之间CD147分子的表达水平高低呢? 引出教学内容: 讲解普通光学显微镜的应用领域; 指导学生利用普通光学显微镜观察不同肺癌组织和癌旁组织的免疫组化切片。

针对科研案例③,提出问题3: 同学们刚刚利用临床肺癌组织和对应癌旁组织样本观察了CD147分子的表达差异,而在平时的科研工作中,如果我们想进一步探究肿瘤细胞中CD147分子调控的下游机制,常常需要培养肿瘤细胞系,在体外对这些细胞系进行处理和干预来展开研究。那么,我们如何在体外观察这些肿瘤细胞呢? 引出教学内容: 讲解倒置相差显微镜与普通光学显微镜的异同点; 指导学生利用倒置相差显微镜观察不同肺癌细胞的形态。

针对科研案例③,提出问题4: 刚才我们已经观察了不同肺癌细胞的形态,下一步我们想探索CD147分子在肺癌细胞中有何功能。我们可以通过转染CD147质粒从而在肺癌细胞中过表达CD147分子,但是我们又该如何观察确定这些质粒是否成功转入细胞内呢? 引出教学内容: 讲解荧光显微镜与倒置相差显微镜的异同点; 指导学生利用荧光显微镜观察转染带有荧光标记CD147质粒的细胞。

针对科研案例③,提出问题5: 通过机制研究,我们发现了CD147和MCT4分子间存在相互作用。那么,我们如何在细胞中观察这个现象呢? 引出教学内容: 讲解激光扫描共聚焦显微镜与荧光显微镜的异同点; 指导学生利用激光扫描共聚焦显微镜观察肺癌细胞上CD147和MCT4的互作情况。

### 2.3 科研案例拓展

通过前述案例,同学们基于常见的医学问题和具体的实验研究,已经掌握了在临床工作和科学研究中常见的光学显微镜的结构、功能、使用方法和应用领域。而除此之外,还存在一些其他类型的显微镜用于帮助我们探索生命的奥秘。

提出问题6: CD147分子在肺癌等多种肿瘤中表达上调,并与肿瘤患者的不良临床预后呈正相关; 那么,CD147分子在其他疾病中又具有何种功能呢?

知识拓展: 疟疾是一种由疟原虫感染引起的寄生虫性疾病,也是世界上发病率和死亡率最高的虫媒传染病之一<sup>[11]</sup>。我们科室前期研究发现参与疟原虫线粒体功能调控的关键蛋白RAP2和宿主红细胞上的CD147的相互作用对于恶性疟原虫入侵红细胞十分必要。因此,利用人源化CD147抗体阻断CD147和RAP2间的相互作用,可以消除疟原虫的侵袭作用,从而为治疗和预防疟疾提供有效策略<sup>[12]</sup>。

引出教学内容: 讲解活细胞工作站与上述不同类型显微镜的异同点; 指导学生观看科室前期利用活细胞工作站拍摄的“人源化CD147抗体阻断疟原虫入侵宿主细胞”的视频,进一步激发学生科研兴趣。结合科学研究特点,引导学生体会科学家精神、原始创新精神和实事求是精神,开展思政教学。

提出问题7: 同学们前期重点学习了如何利用不同类型显微镜观察临床肿瘤样本或人类肿瘤细胞系,那么同学们知道植物细胞和我们刚刚观察过的这些细胞形态有何差异吗?

引出教学内容: 指导学生按照“滴-取-展-盖-染”的方法完成洋葱表皮细胞临时制片(图3),利用普通光学显微镜观察植物细胞和动物细胞的形态区别并进行生物学绘图,从而锻炼学生实践动手能力和观察分析能力。

### 2.4 课程总结与考核评估

回顾本次课程的主要知识点,总结重、难点内容,布置考核任务: (1) 基于洋葱表皮细胞的显微镜观察结果,要求学生完成生物学绘图,撰写实验报告; (2) 随机发给每名同学一篇应用不同类型显微镜进行科学研究的文献,要求学生课后阅读文献并撰写报告,在报告中分别列出在本课程中已讲授的显微镜类型和未讲授的显微镜类型以及不同类型显微镜在该文献实验过程中的具体应用场景和实验目的。通过以上2项考核内容,使得教员充分了解学生对本堂课教学内容的掌握程度,进而对学生进行评估打分。

## 3 教学实践反思

本次“光学显微镜的使用”课程以科研问题为牵引,很好地将基础教学与临床案例紧密融合。具体来说,教员以一个与临床、科研和教学均紧密关联的示范性案例为切入点,通过科研案例导入、科研案例分解、科研案例拓展和课后考核评估的模式

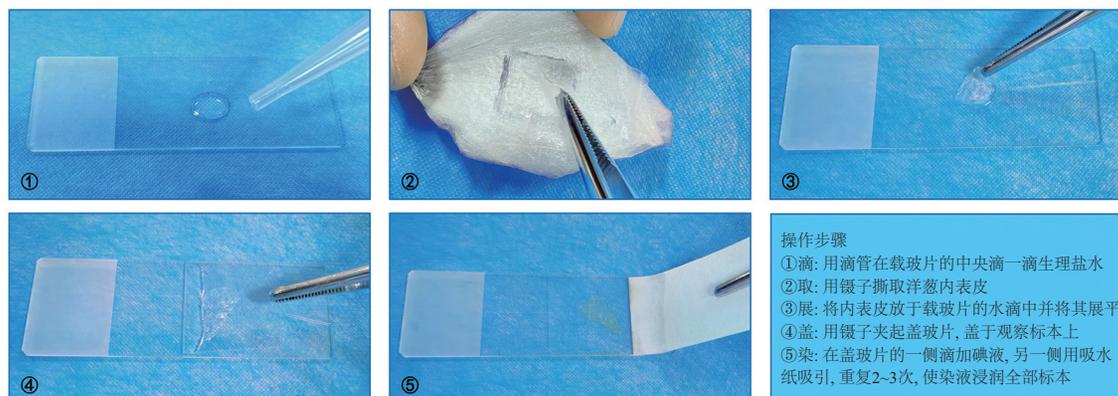


图3 洋葱表皮细胞临时制片的操作步骤

Fig.3 The procedure of temporary preparation of onion epidermal cells

展开教学实践; 而学生则通过发现问题、思考问题、解决问题的模式完成了既定的学习目标。从课堂表现情况来看, 学生们整体的学习氛围良好, 学习热情饱满, 能够积极跟随教员的教学主线完成课程任务, 在课间休息时也愿意和教员交流探讨前沿科学问题。课后匿名问卷调查结果显示, 学生普遍认为利用科研导向型教学模式开展医学细胞生物学实验课教学的模式设置合理, 通过课程学习学生可以很好地增强课堂学习兴趣、掌握课堂教学内容、提升文献阅读能力、锻炼科研思维, 并且学生普遍表示愿意深入开展科学研究(表1)。然而, 本次课程在具体实施过程中, 还需注意以下几点。

### 3.1 丰富教学方法

本次课程授课对象主要为临床专业大一学生, 由于学生现有的知识储备量有限, 可能无法全部理解课堂教学内容。因此, 教员可以利用超星学习通平台提前一周发布课程资料和学习任务, 内容主要包括: ①本次课程的科研案例导入部分; ②通过文字、动画、视频等多元化方式对本次课程涉及的专

业概念和技术(如基因表达、表观修饰、蛋白互作、细胞代谢、免疫组化等)的通俗解读。值得注意的是, 在基础实验课的教学中, 这种前置式学习结合科研导向型教学模式与传统的教学方法相比, 不仅可以通过临床和科研问题激发学生主动学习的兴趣, 还能够以潜移默化的方式在早期培养学生科研思维。

### 3.2 合理规划时间

本次课程在导入科研案例后, 对案例进行分解和拓展, 共计提出7个问题并引出相应教学内容。教学方案设计紧凑, 环环相扣, 但不同问题引出的教学内容中也存在交叉和相似的知识点, 教员需要根据每一环节内容合理分配时间, 不能简单平分, 见表2。

### 3.3 加强思政教育

教育部印发的《高等学校课程思政建设指导纲要》明确指出: 课程思政建设是全面提高人才培养质量的重要任务<sup>[13]</sup>。对于医学高等教育而言, 做好课程思政建设将有助于为国家和社会培养德才兼备的医学专业人才<sup>[14-15]</sup>。因此, 教员在授课时应针对本课程教学内容, 充分挖掘思政元素, 将思政教育和

表1 科研导向型教学模式在医学细胞生物学实验课中的效果评价

Table 1 Effect evaluation of research-oriented teaching model in Medical Cell Biology experiment course

问卷内容 Questionnaire content	人数(所占比例) Number of people (proportion)		
	同意 Agree	一般 Uncertainty	不同意 Disagree
教学模式设置合理	58(96.7%)	2(3.3%)	0(0.0%)
增强了课堂学习兴趣	54(90.0%)	5(8.3%)	1(1.7%)
掌握了课堂教学内容	55(91.7%)	5(8.3%)	0(0.0%)
提升了文献阅读能力	56(93.3%)	3(5.0%)	1(1.7%)
锻炼了科研思维	55(91.7%)	3(5.0%)	2(3.3%)
愿意深入开展科学研究	54(90.0%)	4(6.7%)	2(3.3%)

表2 教学方案的时间安排

Table 2 The schedule of the teaching program

教学模块	课时安排	教学内容
Teaching module	Teaching arrangement	Teaching content
科研案例导入	第一学时 (3分钟)	基于临床和科研问题, 引出教学内容, 激发学生学习兴趣
科研案例分解 (问题1)	第一学时 (20分钟)	重点讲授普通光学显微镜的结构、功能和使用方法, 指导学生进行实验观察
科研案例分解 (问题2)	第一学时 (7分钟)	重点讲授普通光学显微镜的应用领域, 指导学生进行实验观察
科研案例分解 (问题3)	第一学时 (10分钟)	对比普通光学显微镜, 讲授倒置相差显微镜的异同点(重点讲授在结构和应用领域方面的差异), 指导学生进行实验观察
科研案例分解 (问题4)	第二学时 (15分钟)	对比倒置相差显微镜, 讲授荧光显微镜的异同点(重点讲授在结构、使用方法和应用领域方面的差异), 指导学生开展实验操作
科研案例分解 (问题5)	第二学时 (25分钟)	对比荧光显微镜, 讲授激光扫描共聚焦显微镜的异同点(重点讲授在结构、使用方法和应用领域方面的差异), 指导学生开展实验操作
科研案例拓展 (问题6)	第三学时 (10分钟)	讲授活细胞工作站与上述不同类型显微镜的异同点(重点讲授在结构和应用领域方面的差异), 指导学生观看视频
科研案例拓展 (问题7)	第三学时 (25分钟)	讲授洋葱表皮细胞临时制片方法, 指导学生开展实验操作, 巩固复习普通光学显微镜相关知识, 培养学生实践动手能力和观察分析能力
课程总结	第三学时 (5分钟)	回顾课程知识, 总结重、难点内容, 布置考核任务

临床、科研知识有机融合, 全面提升立德树人成效。

### 3.4 完善考核方式

在考核评估环节, 教员应提前阅读并归纳整理最新科研文献或者将教员所在科室前期发表的论文分发给学生, 确保教员在考核评估前对每篇文献内容熟悉掌握并保证每篇文献与教学内容密切相关。然而, 大一学生由于知识量有限, 很难高质量完成文献阅读。因此, 教员在进行考核前可以将学生分成学习小组, 并保证每一小组中均包含已于早期开展课外科研的学生, 通过学生间互相帮带、讨论交流等方式提升文献阅读能力。与传统的仅以记录实验过程为主的考核方式相比, 新的模式不仅可以利用洋葱表皮细胞的观察实验来考核单个学生对实验操作的掌握程度, 还可以依托学习小组通过文献阅读的方式来考核学生对课程教学内容的理解和应用能力。此外, 教员还可以将课前在超星学习通平台中发布的学习资料, 以任务打卡的方式纳入学生的考核内容, 从而完善考核方式。

## 4 小结

本文深入剖析了当前医学细胞生物学实验课程教学中存在的问题, 并以“光学显微镜的使用”课程为例, 利用科研导向型教学模式设计了示范性教

学案例, 通过科研案例导入、科研案例分解和科研案例拓展等环节, 将基础医学教育与临床问题和科学研究紧密相连, 全面提升了教学质量。在今后的教学工作中, 相信这种“科研反哺教学”的模式可以不断推进医学细胞生物学课程的教学发展和改革, 从而培养出高素质创新型医学人才。

### 参考文献 (References)

- [1] 刘泽昆, 陆蒙, 尉丁, 等. 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.
- [2] 杨丹聘, 杨一鸣, 辛暨丽, 等. 以医学科研型人才培养为导向的细胞生物学实验课程建设模式探索[J]. 中国实验诊断学(YANG D P, YANG Y M, XIN J L, et al. The exploration of cell biology experimental curriculum construction model guided by the cultivation of medical research talents [J]. Chinese Journal of Laboratory Diagnosis), 2024, 28(7): 872-5.
- [3] 操媛, 邹飘, 严霜. 新医科背景下《医学细胞生物学实验》课程的优化探究[J]. 科技与健康(CAO Y, ZOU P, YAN S. Optimization and exploration of the course of “medical cell biology experiment” in the context of new medicine [J]. Technology and Health), 2024, 3(9): 10-3.
- [4] 方瑾, 黄东阳. 医学细胞生物学实验指导与习题集[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2019.
- [5] 教育部关于深化本科教育教学改革全面提高人才培养质量的意见[J]. 中华人民共和国教育部公报(Opinions of the Ministry

- of Education on deepening the reform of undergraduate education and comprehensively improving the quality of personnel training [J]. *Gazette of the Ministry of Education of the People's Republic of China*, 2019(9): 26-30.
- [6] 国务院办公厅关于加快医学教育创新发展的指导意见[J]. 中华人民共和国国务院公报(Guiding opinions of General Office of the State Council on accelerating the innovative development of medical education [J]. *Gazette of the State Council of the People's Republic of China*, 2020(28): 27-31.
- [7] 黄欣媛, 范红波. 基于科研思维培养的细胞生物学实验教学改革[J]. *湖北工程学院学报*(HUANG X Y, FAN H B. Reform of cell biology experiment teaching based on the cultivation of scientific research thinking [J]. *Journal of Hubei Engineering University*), 2024, 44(3): 74-6.
- [8] BRAY F, LAVERSANNE M, SUNG H, et al. Global cancer statistics 2022: GLOBOCAN estimates of incidence and mortality worldwide for 36 cancers in 185 countries [J]. *CA Cancer J Clin*, 2024, 74(3): 229-63.
- [9] CHEN X H, CHEN R, SHI M Y, et al. Chimeric antigen receptor T cells targeting CD147 for non-small cell lung cancer therapy [J]. *Transl Oncol*, 2022, 16: 101309.
- [10] WANG K, HUANG W, CHEN R, et al. Di-methylation of CD147-K234 promotes the progression of NSCLC by enhancing lactate export [J]. *Cell Metab*, 2021, 33(1): 160-73.
- [11] ALESHNICK M, FLOREZ-CUADROS M, MARTINSON T, et al. Monoclonal antibodies for malaria prevention [J]. *Mol Ther*, 2022, 30(5): 1810-21.
- [12] ZHANG M Y, ZHANG Y, WU X D, et al. Disrupting CD147-RAP2 interaction abrogates erythrocyte invasion by plasmodium falciparum [J]. *Blood*, 2018, 131(10): 1111-21.
- [13] 教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知[N]. 教育部, 2020-05-28.
- [14] 马飞虹, 郝鹏, 梁艳秋, 等. 思政式教育现代化教学模式在医学专业课程中的应用[J]. *中国继续医学教育*(MA F H, HAO P, LIANG Y Q, et al. Application of ideological and political education modern teaching mode in medical professional curriculum [J]. *China Continuing Medical Education*), 2023, 15(23): 111-5.
- [15] 周超颖, 温茜, 周新莹, 等. 高等医学院校课程思政的融入与发展研究[J]. *大学*(ZHOU C Y, WEN Q, ZHOU X Y, et al. Research on the integration and development of ideology and politics in medical colleges [J]. *University*), 2024(21): 142-5.