

# 基于移动终端的“三段式”导学在细胞生物学教学中的应用效果评价

郭海英 王志 星懿展 李玉红 曾文 王韵\*

(陆军军医大学基础医学院细胞生物学教研室, 重庆 400038)

**摘要** 该文旨在分析基于移动终端的“三段式”导学在细胞生物学教学中的应用效果。选取陆军军医大学2019级和2020级临床医学五年制本科学生为研究对象, 对照组采用传统教学法, 实验组在传统教学的基础上结合雨课堂和教学公众号进行课前、课中和课后“三段式”导学; 课程结束后, 以期末考试成绩和收集的实验组教学效果调查问卷为统计分析的基本资料。两个年级实验组学生的期末平均成绩、成绩优良率、及格率均高于对照组。问卷调查结果显示, 实验组学生对基于移动终端的“三段式”导学认同程度高。教学实践结果表明, 基于移动终端的课前、课中、课后“三段式”导学有助于营造全过程互动的学习环境、激发学生的学习兴趣, 可在一定程度上提高细胞生物学的教学效果。

**关键词** 移动终端; 教学公众号; 雨课堂; 三段式导学; 细胞生物学

## Application Effect Evaluation of “Three-Stage” Guiding learning Based on Mobile Terminal in Cell Biology Teaching

GUO Haiying, WANG Zhi, XING Yizhan, LI Yuhong, ZENG Wen, WANG Yun\*

(Department of Cell Biology, College of Basic Medicine, Army Medical University, Chongqing 400038, China)

**Abstract** This paper aims to analyze the application effect of “three-stage” guiding learning based on mobile terminal in Cell Biology teaching. The sophomores majoring in 5-year clinical medicine of Grade 2019 and 2020 in Army Medical University were randomly allocated to control and experimental groups. The control group accepted traditional teaching. While based on traditional teaching, the experimental group adopted rain classroom and teaching public account internet tools for “three-stage” (before, in and after class) guiding learning. Afterwards, the final examination scores and the questionnaires filled out by the experimental group on the effect of teaching were collected for statistical analysis. The final average mark, excellent and good rate, and passing rate of the students in the experimental group were all higher than those in the control group. The results of the questionnaire survey indicated that the students in the experimental group held a positive view about the “three-stage” guiding learning. These results imply that the “three-stage” guiding learning based on mobile terminal is of benefit to create

收稿日期: 2022-01-14 接受日期: 2022-03-21

重庆市高等教育教学改革研究项目(批准号: 193362、212166)、陆军军医大学教育改革研究项目(批准号: 2021B05)和陆军军医大学基础医学院教育研究项目(批准号: 2019B01)资助的课题

\*通讯作者。Tel: 13637719433, E-mail: yunwang@tmmu.edu.cn

Received: January 14, 2022 Accepted: March 21, 2022

This work was supported by the Chongqing Undergraduate Education and Teaching Science Planning Project (Grant No.193362, 212166), the Army Medical University Education and Teaching Reform Project (Grant No.2021B05) and the Research Project of Basic Medicine Education of Army Medical University (Grant No.2019B01)

\*Corresponding author. Tel: +86-13637719433, E-mail: yunwang@tmmu.edu.cn

an interactive learning environment, stimulate students' interest in learning, and considerably improve the teaching effect of Cell Biology.

**Keywords** mobile terminal; teaching public account; rain classroom; “three-stage” guiding learning; Cell Biology

细胞生物学是研究和揭示细胞基本生命活动规律的科学,它是生命科学的基础和前沿学科,是医学和生物科学重要的专业基础课程。目前,医学院校细胞生物学的教学现状,仍是以传统课堂教学模式为主。以教师为中心的传统教学模式通常是老师满堂讲,学生被动听,其缺乏有效互动,导致学生学习兴趣不高。同时,传统教育局限在课堂内,缺乏对学生课前及课后的“继续”教育及督导。美国学者CHICKERING等<sup>[1]</sup>提出了本科教学的七项最佳实践的原则,包括鼓励师生之间联系、促进学生之间合作、激发主动学习、提供及时反馈、强调按时完成任务、表达对学生的高期望以及尊重多元学习方式。

随着教育信息化的不断发展,雨课堂、云班课、课堂派、超星学习通等基于移动终端的智慧教学辅助工具陆续进入教育领域,为现代化教学带来了新模式<sup>[2-5]</sup>。同时,微信公众号因其免费、开放、个性、交互、实时等特色 and 优势,也逐渐被用于教学服务<sup>[6]</sup>。本研究以我校细胞生物学教学改革为例,通过自建的细胞生物学教学公众号<sup>[7]</sup>,结合雨课堂智慧教学工具,进行课前、课中、课后“三段式”导学,营造全过程互动的学习环境,激发学习兴趣,提高课程参与度和灵活性,在一定程度上提高了教学效果。

## 1 研究方法 with 内容

### 1.1 研究对象

本研究以陆军军医大学2019级和2020级临床医学五年制本科学生为研究对象。2019级临床医学专业共有4个班级,随机选取2个班级作为对照组( $n=282$ ),另外2个班级作为实验组( $n=198$ );2020级临床医学专业共3个班级,随机选取2个班级作为对照组( $n=240$ ),另外1个班级作为实验组( $n=121$ )。实验组在常规教学的同时基于雨课堂和教学公众号进行课前、课中、课后“三段式”导学。细胞生物学课程安排在大二第一学期,两组学生在性别、年龄、入校成绩等资料方面比较差异无统计学意义;两组学生的细胞生物学课程均由细胞生物学教研室教

师授课;两组学生使用的教材、教学内容、教学进度均保持一致。

### 1.2 研究内容

1.2.1 对照组 对照组采用传统课堂教学模式,教师按照细胞生物学教学大纲以课堂讲授、多媒体展示等形式完成授课,教师课前布置相关预习内容,课后布置相关复习内容及作业。

1.2.2 实验组 实验组在常规教学的基础上使用雨课堂和教学公众号进行课前、课中、课后“三段式”导学。课前教师通过雨课堂布置预习任务,让学生了解下次课的内容要点,形成学习支架。预习PPT内容包括课前思考、学习目标、重难点和知识块等;教师会针对性地挑选部分章节的优秀MOOC或微课资源一起推送给学生,帮助学生自学。教师通过雨课堂平台查看学生的预习情况,包括查看课件页数、观看视频时长、不懂反馈、平台留言等。上课时教师开启雨课堂授课模式,教师讲授的PPT自动同步到学生的手机端。教师设计多种形式的课堂习题,用于巩固知识点、启发思考或进行能力提升。授课过程中,通过随机点名、弹幕互动、不懂反馈等功能进行多形式互动。课后教师通过雨课堂发布课后习题,巩固课堂教学效果。此外,利用我们自己建设的细胞生物学教学公众号<sup>[7]</sup>,在课后“按需推送”与教学章节相关的案例分析、专题报道、研究进展等资料,拓展学生知识面,增加学生的学习兴趣。

### 1.3 效果评价

1.3.1 期末成绩 细胞生物学期末总评成绩为:期末考试卷面成绩(60%)、实验成绩(5%)、平时成绩(35%,包括阶段测试、课堂表现、课后作业、专题研讨等)。为了排除实验成绩和平时成绩的干扰,本文所统计的期末成绩为期末考试卷面成绩。同一年的期末考试试卷均从同一题库抽取,闭卷考试。采用SPSS 22软件对实验组和对照组学生的期末成绩进行统计学分析。

1.3.2 问卷调查 为了了解学生在细胞生物学教学中对“三段式”导学的满意程度,通过雨课堂平台

对2020级实验组学生发放调查问卷。

## 2 结果

### 2.1 期末成绩分析

分别对2019级和2020级学生期末成绩进行统计分析,结果见表1。2019级实验组学生期末考试平均成绩为75.28分,对照组平均成绩为70.20分,实验组成绩显著高于对照组( $P<0.05$ );2020级实验组学生平均成绩为78.04分,对照组平均成绩为75.90分,

实验组成绩略高于对照组,无统计学差异( $P>0.05$ )。

进一步对两组学生成绩所处的分数段进行比较。以优秀( $\geq 90$ 分)、良好(80~89分)、中等(70~79分)、及格(60~69分)、不及格( $<60$ 分)5个档次统计期末考试成绩,结果见表2。实施了“三段式”导学的2019级和2020级学生,成绩在良好以上(优秀+良好)的学生比例,两个年级的实验组均显著高于对照组(图1,  $P<0.01$ )。学生的及格率( $\geq 60$ 分)分析结果显示,2019级实验组及格率显著高于对照组( $P<0.01$ );2020级实

表1 不同教学模式下期未测试平均成绩

Table 1 The average scores in final test under different teaching modes

组别 Group	学生人数 No.	平均分 Average score	标准差 SD
2019级对照组	282	70.20 <sup>a</sup>	11.73
2019级实验组	198	75.28 <sup>b</sup>	12.01
2020级对照组	240	75.90	10.22
2020级实验组	121	78.04	10.73

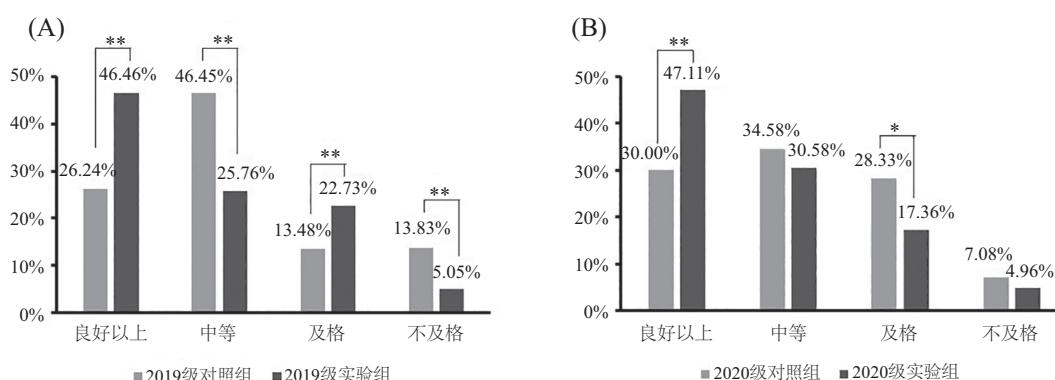
同列之间不同小写字母上标表示显著性差异( $P<0.05$ )。

Different lowercase superscripts between columns indicate significant difference ( $P<0.05$ ).

表2 不同教学模式下期未学习效果统计

Table 2 Statistics of learning effect in final test under different teaching modes

组别 Group	人数 No.	优秀 Excellent		良好 Good		中等 Moderate		及格 Qualified		不及格 Failed	
		人数 No.	百分比/% Percent /%	人数 No.	百分比/% Percent /%	人数 No.	百分比/% Percent /%	人数 No.	百分比/% Percent /%	人数 No.	百分比/% Percent /%
		No.	Percent /%	No.	Percent /%	No.	Percent /%	No.	Percent /%	No.	Percent /%
2019级对照组	282	7	2.48%	67	23.76%	131	46.45%	38	13.48%	39	13.83%
2019级实验组	198	11	5.56%	81	40.91%	51	25.76%	45	22.73%	10	5.05%
2020级对照组	240	20	8.33%	52	21.67%	83	34.58%	68	28.33%	17	7.08%
2020级实验组	121	17	14.05%	40	33.06%	37	30.58%	21	17.36%	6	4.96%



A: 2019级学生期末成绩统计; B: 2020级学生期末成绩统计。\* $P<0.05$ , \*\* $P<0.01$ 。

A: Grade 2019; B: Grade 2020. \* $P<0.05$ , \*\* $P<0.01$ 。

图1 不同教学模式下期未学习效果统计

Fig.1 Final score statistics under different teaching modes

验组及格率略高于对照组,无统计学差异( $P>0.05$ )。统计结果提示,使用移动终端进行“三段式”导学可在一定程度上提高细胞生物学理论课的教学效果。

## 2.2 教学效果问卷调查

对实施移动终端“三段式”导学的2020级学生进行教学效果问卷调查,结果如表3所示。82.9%学生认为“三段式”导学有助于课前预习,6.8%学生持中立意见,10.2%学生不认同。对于课堂教学情况,96%以上的学生认为雨课堂能使课堂更为生动有趣,增加了学生的课堂参与度,并且能帮助学生了解自己对知识点的掌握情况。针对课后复习,96.6%学生认为雨课堂推送的习题有助于课后和考试前的复习,2.3%学生持中立意见,只有1.1%学生不认同。问卷调查结果表明,基于移动终端的“三段式”导学法有利于指引学生课前预习,活跃课堂学习氛围、增加师生互动、帮助学生掌握课程的重难点;课后推送的习题有利于学生课后及考前复习,查缺补漏。

## 2.3 学生满意度调查

对实施“三段式”导学的2020级学生进行教学满意度问卷调查,结果如表4所示。针对课前预习任务

的布置,84.1%学生表示满意或非常满意,5.7%学生持中立意见,10.2%学生不满意。对于课堂教学情况,93.1%学生对限时答题表示满意或非常满意,2.3%学生持中立意见,4.5%学生不满意;87.5%学生对课堂使用弹幕互动表示满意或非常满意,6.8%学生持中立意见,5.7%学生不满意。对于课后布置复习作业,90.9%学生表示满意或非常满意,3.4%学生持中立意见,5.7%学生不满意。对于课后通过教学公众号推送资料,87.3%学生表示满意或非常满意,8.2%学生持中立意见,3.5%学生不满意。问卷调查结果表明,学生对基于雨课堂实施的“三段式”导学法认同程度高。

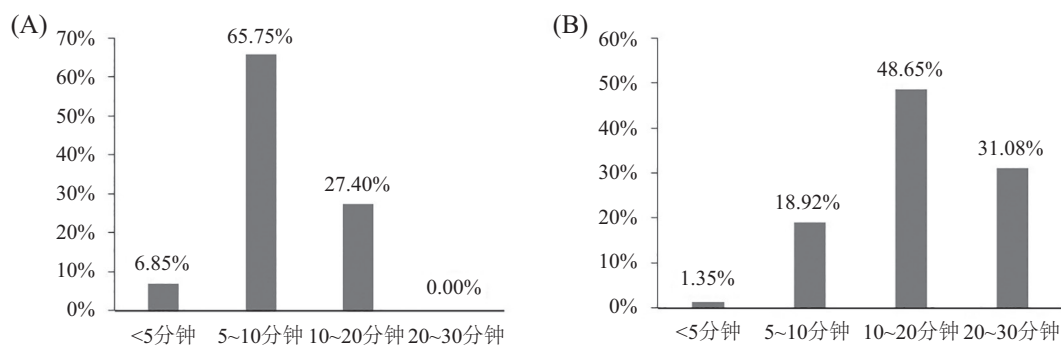
针对预习和复习的时长以及学生对于预习形式的偏好性问卷调查显示,65.75%学生认为最佳预习时长为5~10分钟,27.4%学生认为预习时长在10~20分钟较好(图2A);对于预习资料,51.28%学生偏向于通过观看MOOC、微课等视频的方式进行预习,41.03%学生偏向于图文并茂的PPT课件形式的预习资料,仅7.69%学生选择Word文档资料(图3)。对于课后复习,48.65%学生希望时长在10~20分钟,31.08%学生认为20~30分钟较好(图2B)。问卷调成结果显示,学生更喜

表3 “三段式”导学的教学效果评价结果  
Table 3 The assessment of teaching effect of the “three-stage” guidance

问卷内容 Contents	非常有用 Very useful		有用 Useful		不确定 Uncertain		没用 Useless	
	人数 No.	百分比/% Percent /%	人数 No.	百分比/% Percent /%	人数 No.	百分比/% Percent /%	人数 No.	百分比/% Percent /%
	有助于课前预习	39	44.3	34	38.6	6	6.8	9
有助于增加课堂参与度	57	64.8	29	33.0	0	0	2	2.3
有助于了解学生对知识点的掌握情况	53	60.2	33	37.5	0	0	2	2.3
使课堂教学更为生动有趣	55	62.5	30	34.1	0	0	3	3.4
有助于课后及考试前复习	53	60.2	32	36.4	2	2.3	1	1.1

表4 实验组学生对“三段式”导学的满意度评价结果  
Table 4 The estimation of students' satisfaction on the “three-stage” guidance

问卷内容 Contents	非常满意 Very satisfied		满意 Satisfied		不确定 Uncertain		不满意 Dissatisfied	
	人数 No.	百分比/% Percent /%	人数 No.	百分比/% Percent /%	人数 No.	百分比/% Percent /%	人数 No.	百分比/% Percent /%
	课前-布置预习资料	41	46.6	33	37.5	5	5.7	9
课堂-限时答题	48	54.5	34	38.6	2	2.3	4	4.5
课堂-弹幕互动	51	58.0	26	29.5	6	6.8	5	5.7
课后-布置复习作业	47	53.4	33	37.5	3	3.4	5	5.7
课后-公众号推送	40	47.1	35	41.2	7	8.2	3	3.5



A: 学生期望的预习时长; B: 学生期望的复习时长。

A: the length of preparation expected by students; B: the length of review expected by students.

图2 学生对预习和复习时长的期望值

Fig.2 Students' expectations of the length of preparation and review

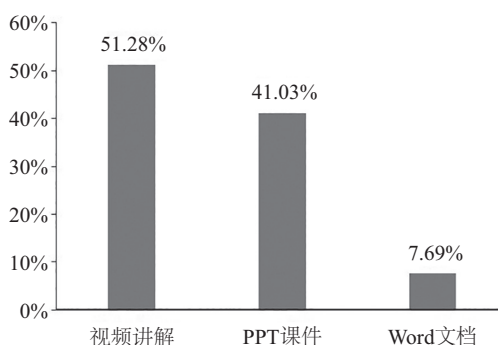


图3 学生对预习形式的偏向性

Fig.3 Analysis of students' bias towards preview form

欢图文并茂形式的预习资料; 在预习和复习的时间分配上, 学生偏向于把较多的时间用在课后复习上。

### 3 讨论

#### 3.1 基于移动终端的“三段式”导学使课前和课后学习便捷高效

课前、课后学习是课堂教学的延伸与扩展, 是学习的重要环节。传统教学也会要求学生课前预习、课后复习, 但是其主要实现方法是学生在课前把教学内容略看一遍, 便于课堂听懂教师对相同内容的讲授, 课后再把这些内容温习一遍, “课前-课堂-课后”三者是重复关系<sup>[8]</sup>。在本研究中, 经过教师的教学设计, 学生的课前预习、教师课堂授课和学生课后学习的内容是不同的, 三者是互补关系。以“细胞衰老与死亡”章节为例, 课前推送笔者录制的微课“端粒与细胞衰老之谜”, 学生通过观看微课, 了解细胞衰老的概念以及细胞衰老的端粒钟学说, 并带着对细胞衰老其他可能机制等的思考进入课堂。在课堂上, 教师通过限时习题检测学生预习效果。课后,

教师通过雨课堂推送涵盖本章节主要知识点的练习题, 以巩固课堂学习效果。此外, 教师通过教学公众号推送与本章知识点密切相关的细胞生物学创意课堂比赛获奖作品“*What a great balance*”(本校学员作品, 获得2020年中国细胞生物学学会创意课堂一等奖)。该模式在增加学生学习兴趣的同时, 也让学生对细胞衰老和死亡有更深入的认识。在其他教学章节, 教师也会根据具体情况推送不同形式的课后资料, 包括案例分析、专题报道、研究进展、学生来稿等, 以此拓展学生知识的广度、增加知识的深度。

由于雨课堂和教学公众号推送的视频、课件、习题等资料会自动保存在后台, 学生只要携带手机, 就可充分利用碎片化时间<sup>[9]</sup>进行学习, 使课前和课后学习更为便捷高效。问卷结果显示, 82.9%学生认为雨课堂有助于课前预习, 96.6%学生认为雨课堂有助于课后和考试前复习。

#### 3.2 基于移动终端的“三段式”导学有助于构建全过程交互式教学模式

在传统的课堂教学模式下, 学生参与度低, 课

堂气氛沉闷,教师很难了解每位学生真实的学习状态。基于移动终端的“三段式”导学有助于实现师生间“课前-课堂-课后”全过程互动。在本研究中,雨课堂和教学公众号将课堂教学延伸到了课外,有助于增加师生在课前和课后的互动。在课前、课后阶段,教师通过后台可以实时掌握学生的学习进度和答题情况,督促学生按时完成预习和复习任务。学生在学习过程中也可以将不懂的知识点通过平台给教师留言,教师根据情况选择个别回复或在课堂上集中答疑。在课堂讲授阶段,学生通过点击手机端课件页面下的“不懂”按钮,将不懂的知识点反馈给教师,教师根据反馈情况及时调整课堂讲授,将不懂的知识点进行重点强调。在授课过程中,教师还可以根据启发式、探究式、研讨式等不同教学方法,选择性使用雨课堂的限时答题、弹幕互动、分组讨论等功能,进一步增加师-生、生-生间互动。例如,课堂教学阶段打开弹幕功能,学生通过手机端的发言会实时匿名显示在大屏幕上,在研讨式教学时能加强师生间的实时交流互动,提高学生发言的积极性,活跃课堂气氛,从而促进教学。问卷调查显示,97.7%学生认为雨课堂有助于增加课堂参与度,96.6%学生认为雨课堂使课堂更生动有趣。

### 3.3 基于移动终端的“三段式”导学有助于多元化形成性评价

细胞生物学课程的重要特点就在于反映医学新进展、新技术和新观念,学习细胞生物学的目的是为了更好地理解生命的现象,仅仅是面对课本内容,死记硬背式的应试方式不再契合创新性人才培养的教学革新。在本研究中,我们利用移动终端优化了课程考核体系,将形成性评价与期末考试相结合,构建多元化形成性评价体系。形成性评价指标涵盖课前预习、课堂测试、课堂互动、课后作业、阶段性考试、研讨汇报、实验设计等多个方面。雨课堂平台会自动对学生的行为进行全程记录和统计分析,教学公众号也会对学生点击和观看推送资料的情况进行记录。将基于移动终端的“三段式”导学的客观记录作为学生平时成绩的参考,按照一定比重计入课程总成绩,可打破“背多分”的考试模式,促进学生学习方式的转变、提高学生参加各个环节教学活动的积极性和主动性。

## 4 结语

随着现代信息技术的发展和智能手机的普及,在教育领域引入移动智能设备已成为一种主流发展趋势。但是,要打造真正高活力、全方位互动的“三段式”导学,教师无论采用何种移动教学平台,都不能只是形式上的使用,教师需要对“课前-课堂-课后”整个教学过程进行精心设计,在教学过程中充分利用移动智能终端的科技优势,以达到最优的教学效果。

### 参考文献 (References)

- [1] CHICKERING A W, GAMSON Z F. Seven principles for good practice in undergraduate education [J]. *Biochem Mol Biol Educ*, 1989, 17(3): 140-1.
- [2] 陈晓霞, 杨翠兰, 柯志勇, 等. 云班课在医学细胞生物学混合式教学中的教学效果初探[J]. *中国细胞生物学学报*(CHEN X X, YANG C L, KE Z Y, et al. Preliminary study of the teaching effect of cloud class on the blended learning of Medical Cell Biology [J]. *Chinese Journal of Cell Biology*), 2021, 43(9): 1824-30.
- [3] 陈翀, 陈晨, 沙琨. 基于课堂派平台的混合式教学设计与应用研究[J]. *中国教育技术装备*(CHEN C, CHEN C, SHA K. Design and application of blended learning based on Ketangpai Platform [J]. *China Educational Technology & Equipment*), 2021(20): 43-50.
- [4] 史美荣, 赵欣, 王琪, 等. 基于超星学习通平台的天然药物学线上混合教学模式的探索与实践[J]. *生命的化学*(SHI M R, ZHAO X, WANG Q, et al. Exploration and application of Natural Pharmacology online teaching mode based on Learning Platform [J]. *Chemistry of Life*), 2021, 41(5): 1099-109.
- [5] 王帅国. 雨课堂: 移动互联网与大数据背景下的智慧教学工具[J]. *现代教育技术*(WANG S G. Rain Classroom: the wisdom teaching tool in the context of mobile internet and big data [J]. *Modern Educational Technology*), 2017, 27(5): 26-32.
- [6] 谢彩凤, 涂硕, 杨晓红, 等. 生物化学与分子生物学微信教学公众号: 现状与建议[J]. *中国生物化学与分子生物学学报*(XIE C F, TU S, YANG X H, et al. The WeChat official accounts for Biochemistry and Molecular Biology teaching: current situation and proposals [J]. *Chinese Journal of Biochemistry and Molecular Biology*), 2021, 37(6): 830-6.
- [7] 樊宏孝, 李玉红, 黄继东. 细胞生物学教学公众号建设与实践[J]. *中华医学教育探索杂志*(FAN H X, LI Y H, HUANG J D. Construction and application of WeChat pubic account in Cell Biology teaching [J]. *Chinese Journal of Medical Education Research*), 2020, 19(2): 178-81.
- [8] 于敬杰. 论混合式教学的六大关系[J]. *中国大学教学*(YU X J. On the six relations of mixed teaching [J]. *China University Teaching*), 2019(5): 14-8.
- [9] 武晓娜, 孙梦瑶, 吴清. 互联网背景下当代大学生碎片化时间管理的现状研究[J]. *时代金融*(WU X N, SUN M Y, WU Q. Research on the current situation of the background of internet [J]. *Times Finance*), 2017(5): 309-10.