



高校教改纵横

基于微课的翻转课堂在医学微生物实验教学改革中的探索

姚佳¹ 马悦² 徐文¹ 马茜¹ 刘丽君¹ 李薇¹ 汪洋^{*1}

1 西安医学院基础医学部病原生物学教研室 陕西 西安 710021

2 咸阳师范学院经济与管理学院旅游管理教研室 陕西 咸阳 712000

摘要: 近年来翻转课堂作为以学生为主体、教师为主导的教学方式逐渐被应用于大学本科教学。本文以目前医学微生物学实验教学中存在的问题为着眼点,介绍了本校以基于微课的翻转课堂进行医学微生物实验教学改革的基本方式和实施效果。相对于传统教学模式,教改后的新型教学模式能够切实提高教学质量,也为本校其他医学基础实验课教学改革提供了有益的经验。

关键词: 微课, 翻转课堂, 医学微生物学, 实验教学

Exploration of flipped classroom based on microlecture in reforming medical microbiology experiment courses

YAO Jia¹ MA Yue² XU Wen¹ MA Xi¹ LIU Li-Jun¹ LI Wei¹ WANG Yang^{*1}

1 Department of Pathogen Biology, School of Basic Medical Sciences, Xi'an Medical University, Xi'an, Shaanxi 710021, China

2 Department of Tourism Management, College of Economics and Management, Xianyang Normal University, Xianyang, Shaanxi 712000, China

Abstract: In recent years, as a student-centered and teacher-oriented teaching method, flipped classroom has been gradually applied in undergraduate education. This study focused on the problems existing in the current experimental courses of medical microbiology, introduced the basic method and implementation effect of using a flipped classroom based on microlectures. Compared with the traditional teaching methods, the reformed teaching method could improve the teaching quality significantly, thus providing useful experience for the reform of other basic medical courses in our university.

Keywords: Microlecture, Flipped classroom, Medical Microbiology, Experimental teaching

翻转课堂,是由教师根据教学目标、教学内容制作教学视频,学生先在课外自主观看视频,再回到课堂上师生互动交流、完成作业或实验操作的一种新型教学模式。翻转课堂将传统教学中知识的传

授和内化过程颠倒过来,知识传授通过信息技术的辅助在课下完成,知识内化则在课堂中经老师的帮助与学生的协助而完成^[1]。随着课堂的翻转,转变了教师和学生在学习过程中的主体地位,重新分配

Foundation items: Shaanxi Province University Association for Science and Technology Young Talent Support Program (20180310); Educational and Teaching Reform Research Project of Xi'an Medical University (2018JG-52)

***Corresponding author:** Tel: 86-29-86131371; E-mail: yang.wang@xiyi.edu.cn

Received: 01-11-2018; **Accepted:** 30-01-2019; **Published online:** 18-02-2019

基金项目: 陕西省高校科协青年人才托举计划项目(20180310); 西安医学院教育教学改革研究项目(2018JG-52)

***通信作者:** Tel: 029-86131371; E-mail: yang.wang@xiyi.edu.cn

收稿日期: 2018-11-01; **接受日期:** 2019-01-30; **网络首发日期:** 2019-02-18

了教学时间,提升了教学效果。

医学微生物学实验,作为联系理论和实践之间的桥梁,可以锻炼医学生的动手能力,提高学生运用基础知识综合分析并解决问题的能力,最终提高医学生解决临床实际问题的能力。然而,传统的实验教学方法通常具有“遵循式”“灌输式”的特点,采用“教师讲解示教-学生学习模仿”的单向传输模式,学生在实验过程中不能充分发挥积极性和主动性,难以将理论与实际联系起来,实验课效果不佳,达不到预期目的^[2]。

我们在实验教学过程中,采用翻转课堂的教学方法,课前发放微课让学生自主学习,课堂上通过小组讨论和实验操作内化知识,将学生所学的基础理论与实验操作有机地结合起来,将实验教学过程中学生和老师的主体地位翻转过来。通过改革后的教学方法,充分调动了学生学习的积极性和主动性,培养了学生发现问题、分析问题和解决问题的能力,收获了良好的学习效果。

1 开展医学微生物实验教学改革的必要性

1.1 医学微生物学实验课现状

1.1.1 教学方法陈旧

目前医学微生物学实验课多采用传统的教学模式,大多数情况下,由于缺乏对学生预习行为的监督和检查,加上学生对实验课程的不够重视,学生往往在进入实验课堂之后才知晓本次实验的内容,缺乏基础理论知识的准备。而在实验操作方面,学生大多是对教师的示教过程进行简单的模仿,通常不会主动思考实验每步操作的原因,更很少去主动分析实验结果^[2-3]。这种“以教师为中心”的传统教学方法难以调动学生学习的积极性和主动性,学生也不能灵活地将所学的知识运用到实际操作过程中,创新思维被束缚,分析问题和解决问题的能力难以得到训练和提高^[4-5]。

1.1.2 教学效果欠佳

在传统的教学模式下,由于实验课时和实验室条件限制,教师难以在一次实验课上针对同一个实验操作进行反复讲解和多次演示。学生学习能力各

有差异,部分学生通过一次讲解和演示并不能充分理解实验内容,无法进行正确规范的实验操作。此外,在教师演示的过程中,由于学生人数的原因,导致只有离教师最近的个别学生才能完整观察到教师的全部操作(图 1),外侧位置的学生难以观察。

加上没有奖惩措施去监督学生课前预习,学生课前预习效果普遍欠佳,教师需要在课堂上花较多时间来讲解实验教学内容,再加上教师操作演示、观看视频等占据的时间,每次课留给学生动手操作的时间并不充裕^[2]。尤其是一些需要使用较多无菌培养基的实验,一般都由老师在课前提前制备培养基,但是这样就使学生失去了动手操作的机会,难以掌握不同培养基制备的内容和操作方法;而若由学生在课堂上来制备则会导致上课时间不足,难以完成全部的教学内容^[5]。

1.1.3 评价方法单一

在传统的教学模式中,实验结束后的实验评价多采用“报告式评价”的方法,学生只需写好实验报告就算完成任务。教师通过报告质量给予学生成绩,并不能充分反映学生对实验技能和理论知识的掌握程度。正因如此,不少学生在上课时将主要的精力都放在完成一篇漂亮的实验报告上,甚至有的学生不进行任何实验操作或者实验根本没有得到正确结果,也能通过“借鉴”别人的成果完成一篇高质量的实验报告从而获得高分评价。而对于认真进行实验操作的学生,也无法通过实验报告进行分



图 1 医学微生物学实验示教情况

Figure 1 Demonstration in medical microbiology experiment

辩。评价方法的单一,造成了学生重视文字材料、忽视实际操作技能的训练与掌握,本末倒置,也难以激励学生认真对待实验^[6]。

1.2 医学人才培养的切实需求

社会的不断发展与进步,对人才的要求也越来越高。随着医疗体制改革的不断深入,培养具有创新素质和能力的新型医务工作者是各医学院校教育工作的核心。大学教育不仅要传授相关知识培养专业型人才,更要注重提高大学生的创新意识、创新思维 and 创新能力,培养高素质的复合型人才。实验教学是联系理论和实际应用的重要桥梁,重视实验教学,改革传统实验教学模式,改善实验教学效果,提高学生的综合能力也是顺应社会发展的迫切需要。

2 基于微课的翻转课堂应用于医学微生物实验教学改革的可行性

2.1 国家政策的支持

早在 2011 年《国家中长期教育改革和发展规划纲要》中就明确了要实现教育信息化的目标任务,在《关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见》中又再次具体指出,“十三五”期间,要以构建网络化、数字化、个性化、终身化的教育体系为目标,建设“人人皆学、处处能学、时时可学”的学习型社会。翻转课堂作为一种新颖的教学模式,依托网络通信技术和多媒体应用技术,其最终目的就在于打破传统桎梏,建立“以学生为中心”的新型教学模式。学生不再拘束于课堂,随时随地打开多媒体设备就能学习,翻转课堂的推广和应用也正符合了《关于“十三五”期间全面深入推进教育信息化工作的指导意见》中所提出的教育目标。

2.2 超星尔雅网络信息平台的支持

随着互联网时代的发展,越来越多的数字化资源和技术应用到医学教育领域。超星尔雅作为面向移动端的互联网教学平台,具有在线课程、收发批改作业、分享资源、随堂测验、教学调查、发送通知等功能,且平台界面简清明快、易用实用^[7]。我

校于 2016 年开始使用超星尔雅教学平台,通过尔雅教学平台,学生可以随时随地浏览教师上传的各种教学资料,完成教师布置的任务或者讨论。该平台软件的应用,为翻转课堂的实施提供了便利的条件。

2.3 教学资源的准备

翻转课堂离不开微课,翻转课堂以微课为基础,是微课发展的载体^[8]。在我校,临床及临床相关专业的医学微生物学实验通常包括 6 个实验内容(表 1)。每次实验课中都安排有学生操作的实验内容,针对这些实验操作,我们已经准备了医学微生物实验教学系列微课,一共 12 部。这些微课基本覆盖了医学微生物实验学生操作的全部内容,为实现实验课堂的翻转奠定了一定的基础。

在这些微课中,学生不但可以直接通过微课理解实验的原理,掌握基本的操作方法,微课中还特别强调了实验注意事项和易错的步骤,所有的操作均采用近景镜头录制,让所有学生都能看清楚每一步操作过程(图 2)。相对于传统教学过程中的示教过程(图 1),微课不但讲解清楚、示教规范,更具有能够反复播放、多次演示的优点,也很好的适应了不同层次学生的需要。

3 基于微课的翻转课堂应用于医学微生物实验教学改革的实施方法

3.1 实施对象

“微课+翻转课堂”的实验教学改革首先在本校 2016 级临床医学专业开展,我们以 2016 级临床卓越医师班设置为实验组;同时以本校 2016 级临床交大实验班作为对照组。实验组和对照组学生的医学微生物实验课均安排同一教师授课,实验组采用“微课+翻转课堂”模式教学,对照组仍采用传统方式教学。尽管教学模式不同,但教学内容完全一致,在全部实验课程结束后,安排实验考试,根据考试成绩评价不同模式的教学效果。

3.2 教学过程

翻转课堂实现了知识传授和知识内化过程的颠倒。将传统教学模式中知识的传授(即实验原理

表 1 医学微生物实验主要实验内容

Table 1 The main contents of medical microbiology experiments

实验名称 Experiment	学时 Class hour	实验内容 Content	微课 Microlecture
细菌的形态学检查 Morphological examination of bacteria	3 学时 3 h	1. 细菌基本形态及特殊结构的观察(观察) 1. Basic morphology and special structure of bacteria (Observation) 2. 革兰氏染色(学生操作) 2. Gram staining (Student operation) 3. 细菌动力的观察(观察) 3. Dynamics of bacteria (Observation)	1. 细菌涂抹标本的制备 1. Preparation of smear specimens of bacteria 2. 革兰氏染色 2. Gram staining 3. 油镜的使用 3. Usages of oil lens
细菌生化反应与药敏试验 Biochemical reactions and susceptibility tests of bacteria	3 学时 3 h	1. 细菌的生长现象(观察) 1. Growth of bacteria (Observation) 2. 细菌的生化反应(观察) 2. Biochemical reactions of bacteria (Observation) 3. 药敏实验(学生操作) 3. Susceptibility tests (Student operation)	药敏实验 Susceptibility test
病原性球菌 Pathogenic coccus	3 学时 3 h	1. 病原性球菌的形态观察(观察) 1. Morphology of pathogenic coccus (Observation) 2. 病原性球菌的培养物观察(观察) 2. Culture of pathogenic coccus (Observation) 3. 血浆凝固酶实验(学生操作) 3. Plasma coagulase test (Student operation) 4. 触酶实验(学生操作) 4. Catalase test (Student operation)	1. 血浆凝固酶实验 1. Plasma coagulase test 2. 触酶实验 2. Catalase test
肠杆菌科细菌 <i>Enterobacteriaceae</i>	3 学时 3 h	1. 肠杆菌科细菌的接种(学生操作) 1. Inoculate of <i>Enterobacteriaceae</i> (Student operation) 2. 肠杆菌科细菌的鉴定(结果分析、观察) 2. Identification of <i>Enterobacteriaceae</i> (Result observation and analysis) 3. 肥达试验(结果观察) 3. Widal test (Result observation)	1. 细菌的接种方法 1. Method of bacteria inoculation 2. 肠杆菌科细菌 2. <i>Enterobacteriaceae</i>
其他病原性细菌 Other pathogenic bacteria	3 学时 3 h	1. 其他病原性细菌的形态观察(观察) 1. Morphology of other pathogenic bacteria (Observation) 2. 抗酸染色(学生操作) 2. Acid fast stain (Student operation) 3. 其他微生物的形态观察(观察) 3. Morphological observation of other microorganisms (Observation)	抗酸染色 Acid fast stain
病毒的分离与鉴定 Virus isolation and identification	3 学时 3 h	1. 血凝实验(学生操作) 1. Hemagglutination assay (Student operation) 2. 鸡胚结构的观察(学生操作) 2. Structure of chicken embryo (Student operation)	1. 病毒的分离与培养 1. Isolation and culture of virus 2. 血凝实验 2. Hemagglutination assay 3. 空斑形成实验 3. Plaque Assay

和实验方法的讲解)转移至课前通过微课完成, 而把知识的内化(即实验操作和实验结果分析)成为课堂上的主要学习活动。实施课堂的翻转后, 学生和教师的主体地位也发生了颠倒, 教师不再是知识

交互和应用的中心, 但他们仍然是学生进行学习的主要推动者。当学生需要指导的时候, 教师便会向他们提供必要的支持^[1]。学生和教师在教学过程中的行为见表 2。

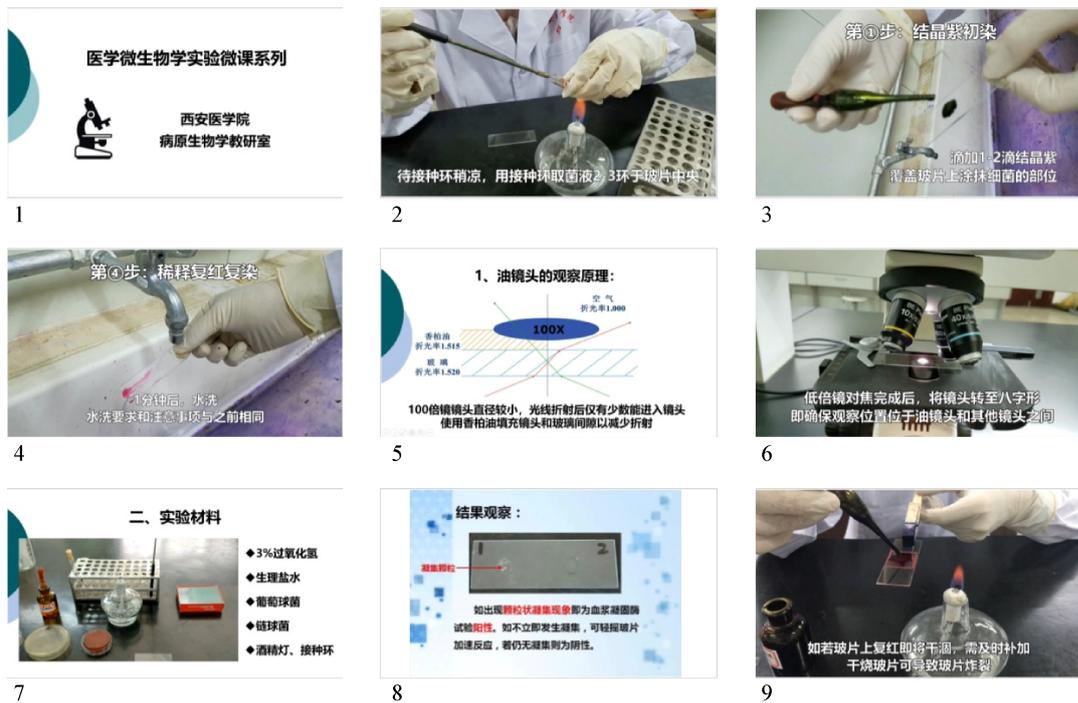


图2 部分医学微生物学实验微课视频截图

Figure 2 Some video screenshots of medical microbiology experiment microlectures

表2 教改后翻转课堂教学模式中教师和学生在学习过程中的行为

Table 2 The behavior of teachers and students in the flipping classroom after teaching innovation

教学过程 The process of teaching	学生的主要行为 The major behavior of students	教师的主要行为 The major behavior of teachers
课前 Before the class	观看微课和实验指导教材, 掌握实验原理、操作方法和注意事项, 完成课前测验 Watch the microlecture and experimental instruction, master the experiment principle, operation method and matters needing attention. Finish the pre-class test	通过网络平台发放微课, 监督学生观看情况, 结合课前测验结果给与学生课前评价 Send microlecture through net platforms, supervise students' watching, combine pre-class test results and watching proportion to give students pre-class evaluation
课中 In the class	以小组为单位, 讨论、回顾实验步骤, 进行实验操作, 针对操作中出现的问题和授课教师交流, 向指导教师展示实验结果 In group, discuss and review the experimental steps, carry out experimental operation, and communicate with their teacher about problems during the experiment operation. Show the results to their teacher after finishing the experiment	答疑解惑, 指导学生完成实验操作, 根据学生课上表现及所展示的实验结果对学生进行课中评价 Answer questions, guide students to finish their experiment, give the evaluation according to their experiment results and their performance during the class
课后 After the class	按要求完成实验报告, 通过微课引导复习 Complete the experiment report as required, review based on microlecture	批改实验报告, 结合课前评价、课中评价和课后评价, 给学生综合成绩 Marking the reports, give the final scores based on the pre-class, in-class and after-class evaluations

3.2.1 课前

在课前,由教师通过超星尔雅平台提前布置微课观看任务给学生,学生观看微课并结合实验指导教材独立完成对本次实验内容的学习,教师通过超星尔雅平台可以观察到学生的学习情况(图 3)。

为防止学生通过多媒体终端设备点开微课进行播放但是人并未观看的“刷课”行为,在实验课开

始的前 5 min 对学生进行课前测验,以了解学生对实验内容的熟悉程度。教师根据学生观看情况和课前测验的结果给与学生课前评价成绩,满分为 10 分,具体评价标准见表 3。

3.2.2 课中

课前测验结束后,教师仅介绍本次实验中的标本片镜下观察,不再花费大量时间去讲解实验原理



图 3 学生在超星尔雅平台观看微课的情况

Figure 3 The situation of microlectures watching through the CHAOXING platform by students

表 3 课前评价标准

Table 3 Standard for pre-class evaluation (10 points in total)

内容 Contents	观看微课任务完成进度(满分 4 分) The completion level of watching microlectures (4 points in total)	得分 Point	课前测验(满分 6 分) Pre-class test (6 points in total)	得分 Point
课前评价成绩 Pre-class evaluation scores	0%–29%	0	课前测验结果 Pre-class test results	6
	30%–59%	2		
	60%–89%	3		
	≥90%	4		

和示教实验过程,由学生分组后进行简单的讨论和回顾来内化微课中讲解的知识。教师在课堂上主要充当“引导者”的作用,在学生讨论不积极,课堂冷场的时候会提出一些问题去引导学生对实验原理和操作细节的进一步理解。比如“革兰染色时碘液处理完细菌后颜色并未发生明显变化,那么碘液的作用是什么?”“触酶实验从血平板上取链球菌培养物制备菌悬液时为什么只能轻刮培养物表面?”等,讨论结束后则由学生直接进行分组实验操作。

在学生实验期间,教师则在巡视过程中对学生出现的问题给予指导和纠正,同时根据学生在进行实验操作时的实验态度和所展示的实验结果分别给予0-5分的评分,评分之和即为课中评价成绩。具体评价标准见表4。

3.2.3 课后

通过课前的微课和测验、课内的讨论和操作,学生已经完成了知识的传递和内化,在课后我们则通过完成实验报告和思考题来进行知识的巩固和拓展。实验报告采取常规报告形式,思考题的设置则不拘泥于教材和微课的内容,引导学生对知识的进一步拓展和探索,比如“你是否有其他方法能迅速区分革兰阳性和阴性细菌?”“若病人咳痰标本中未检出抗酸阳性细菌,是否能排除结核病?”等。

教师则根据实验报告和思考题的完成质量给予学生课后评价。评价标准如下:(1)实验报告格式规范,书写工整,实验时间、实验地点、实验项目名称、实验学时记录完备。(2)绘图部分内容完

整,所绘微生物形态准确、结构清楚,并标注放大倍数、染色方法及特殊结构。(3)实验目的明确,实验原理叙述完整,根据实际情况记录所用实验仪器、实验材料。(4)对实验步骤记录详细,方法正确,条理清楚。(5)对实验结果分析详细透彻、规范全面。(6)独立完成思考题,解答有新意,科学性。

根据上述标准的符合程度,教师对学生的实验报告成绩给予4个等级,优(9.0-10.0分),良(7.5-8.9分),中(6.0-7.4分),差(0-5.9分),实验报告分数即为课后评价成绩。

3.2.4 综合评价

结合课前、课中、课后评价成绩,学生获得本次实验的综合评价成绩,各个评价部分占比见表5。

在教改后的课堂模式下,学生每次上课都能做到心中有数、有备而来,课堂上留给学生操作和探索的时间更加充分,以往一些难以让学生动手操作的实验内容(比如药敏实验时所需无菌培养基的制备)也可以在课堂上顺利开展。

通过微课展示出的操作细节和注意事项更加清晰明确,并且多媒体教学平台让学生可以随时随地通过各种终端设备来反复观看微课。综合评价体系不再是“一纸报告定优劣”,而是通过课前、课中、课后的综合性评价将学生的主要精力重新引回到实验内容上来。课堂的翻转,不但翻转了知识传递和知识内化的过程,也翻转了学生和老师在教学行为中的主体地位,更是拓展了教学行为的空间和时间^[1]。

表4 课中评价标准

Table 4 Standard for in class evaluation

内容 Contents	实验态度 Experimental attitude	得分 Point	实验结果 Experimental result	得分 Point
课中评价成绩 In-class evaluation scores	认真参与小组讨论,积极主动进行实验操作,就实验中出现的与教师交流,主动向教师展示实验结果 Discuss by group seriously, proactively experimenting, communicate with teacher about problems in their experiment, showing the results of the experiment to their teacher	根据符合程度给予0-5分 Give 0 to 5 points according to the degree of conformity	实验方法正确,实验操作规范,实验结果准确,节约实验材料 The experimental method is correct, experimental operation is normative, experimental result is correct and saving experimental materials	根据符合程度给予0-5分 Give 0 to 5 points according to the degree of conformity

表 5 综合评价标准

Table 5 The final evaluation standard

名称 Name	内容 Contents	所占比例 Proportion (%)
综合评价成绩 The final scores	课前评价成绩 Pre-class evaluation scores	30
	课中评价成绩 In-class evaluation scores	40
	课后评价成绩 After-class evaluation scores	30

3.3 实施效果

对教学模式是否有效的评价可以从学习过程和学习结果两个方面来进行,前者包括教学模式是否有助于提高学生的自主学习能力,能否激发学习兴趣、促进理解和深化知识,以及减少实验操作错误次数、一次性操作成功率等方面;学习结果则主

要为是否提高学习成绩等^[9]。

3.3.1 学习过程评价

在学期末实验授课全部结束后,我们要求实验授课教师对 2 组学生的课堂表现情况进行评价。根据教师的评价结果来看,实验组的学生在操作的积极性、一次操作的成功率以及对结果分析的正确率上均优于对照组学生。但授课教师也反应课堂翻转后对教师的要求很高,综合评价体系更是要花费数倍于传统教学模式的精力,给这种教学模式的大范围推广可能会带来一定困难。

在学生对教改的反馈方面,我们通过超星尔雅平台对实验组学生发放了调查问卷,共发放 61 份,学生提交 55 份,问卷回收率为 90.2%,通过调查结果来看,大多数学生认可这种“微课+翻转课堂”的教学模式,问卷结果详见表 6。

表 6 实验组学生问卷调查结果

Table 6 Questionnaire survey results of the test group

问卷内容 Questionnaire contents		问卷结果 Questionnaire results		
采用新教学模式后,对教学效果的满意程度 Satisfaction with the teaching effect after adopting the new teaching mode	非常满意 Very satisfied 27 (49.1%)	满意 Satisfied 28 (50.9%)	不满意 Dissatisfied 0	非常不满意 Very dissatisfied 0
相对与传统教学方法,是否更喜欢新的教学模式 Whether students prefer the new teaching mode to the traditional teaching method	非常喜欢 Very like 16 (29.1%)	喜欢 Like 37 (67.3%)	不喜欢 Dislike 2 (3.6%)	非常不喜欢 Very dislike 0
认为最合适的微课时长 The most suitable time for microlecture	3-7 minutes 26 (47.3%)	8-12 minutes 21 (38.2%)	12-16 minutes 6 (10.9%)	>16 minutes 2 (3.6%)
改革后的教学模式是否减轻了学生的学习负担 Whether the reformed teaching model reduce the student's learning burden	减轻了学习负担 Reduced the learning burden 35 (63.6%)	没有变化 No difference 12 (21.8%)	增加了学习负担 Increased the learning burden 7 (12.7%)	
是否认为改革后的教学模式对实验原理和实验技能的掌握有更大帮助 Do you think that the reformed teaching model is more helpful in mastering the experimental principles and experimental skills?	有很大帮助,优于传统教学模式 Much helpful, better than traditional teaching mode 50 (90.9%)	没有区别,和传统教学模式一样 No difference between the two teaching modes 3 (5.5%)	适得其反,不如传统教学模式 Counterproductive, not as good as traditional teaching mode 2 (3.6%)	
是否愿意在其他实验课中尝试这种学习模式 Would you like to try this teaching mode in other experiment classes?	愿意尝试 Willing to try 47 (85.5%)	不愿意 Unwilling to try 4 (7.3%)	无所谓 Does not matter 4 (7.3%)	

从表 6 可以看出,提交问卷的所有学生对这种新型教学模式的教学效果表示满意,超过 95% 的学生喜欢这种新型教学模式;90.9% 的学生认为教改后的模式对于实验原理和操作方法的掌握更有帮助;与以往研究不同的是^[10-11],63.6% 的学生认为在新的教学模式下减轻了学习负担,这可能与微课浓缩了知识要点,更加形象生动易识记,便于学生做预习和复习有关;在问及是否愿意在其他实验课程也使用这种新型教学模式时,超过 85% 的学生表示愿意在其他实验课程尝试这种新型的教学模式;而在最适合的微课时长方面,超过 85% 的学生认为微课不应大于 12 min。

3.3.2 学习效果评价

学习成绩是评价学习效果的最直观的依据,在实验教学结束后,我们对实验组和对照组的学生进行了实验课考核。考核内容均为实验教学内容,主要涉及标本的辨识、实验原理、实验的操作步骤及实验结果的判定和分析。对考核结果用 SPSS 21.0 软件进行统计学分析,从分析结果来看,实验组学生的实验考核成绩优于对照组,且存在显著差异 ($P < 0.05$),见表 7。

为排除实验组学生整体学习能力优于对照组,

在期末考试结束后,又对两组学生的医学微生物学期末考试卷面成绩进行了统计学分析,结果发现并未有显著差异 ($P > 0.05$),见表 8。

由此可见,在“微课+翻转课堂”的教学模式下,实验组学生对实验知识掌握更加牢固、实验考核成绩更加出色并非是因为实验组学生本身学习能力优于对照组,而是通过改变了实验教学的方法,激发了学生的学习兴趣 and 求知欲,提高了其学习的自觉性和积极性,使学生由被动学习转向主动学习,从而在实验原理、实验方法的掌握,实验结果的分析等方面更加优于对照组学生,最后实验考核成绩的差异,也正是教学效果差异的客观体现。

4 结语

由此可见,“微课+翻转课堂”教学模式在医学微生物实验教学中的应用,使得实验教学突破了传统教学模式的限制,解决了目前在实验教学中的一些问题,切实提高了教学质量。

该模式通过课前的微课和测验、课内的讨论和操作,以及课后的完成实验报告和思考题实现了知识的传递、知识的内化以及知识的巩固和拓展。我们通过实验考核和问卷调查验证了“微课+翻转

表 7 实验组与对照组医学微生物学实验考核成绩比较

Table 7 Comparison of experimental examination results between test and control groups

名称 Name	例数 Cases	实验考核成绩 ($\bar{X} \pm S$, 分) Experimental examination results ($\bar{X} \pm S$, point)	T 值 T value	P 值 P value
实验组 Test group	61	67.51±13.88	5.314	0
对照组 Control group	62	54.23±13.84		

表 8 实验组与对照组医学微生物学期末笔试成绩比较

Table 8 Comparison of examination results of written between test and control groups

名称 Name	例数 Cases	期末笔试成绩 ($\bar{X} \pm S$, 分) Written examination results ($\bar{X} \pm S$, point)	T 值 T value	P 值 P value
实验组 Test group	61	72.38±11.65	1.541	0.126
对照组 Control group	62	69.19±11.24		

课堂”这种教学模式的优势,也印证了该模式的可操作性。这种“以学生为中心”的新型教学模式促进了学生学习能力的强化和综合素质的培养,对提高学生学习成绩和促进知识积累均有明显的作用,同时也为本校其它医学基础课程实验课教学改革提供了有益的经验 and 依据。

REFERENCES

- [1] Zhang JL, Wang Y, Zhang BH. Introducing a new teaching model: flipped classroom[J]. Distance Education Journal, 2012, 30(4): 46-51 (in Chinese)
张金磊, 王颖, 张宝辉. 翻转课堂教学模式研究[J]. 远程教育杂志, 2012, 30(4): 46-51
- [2] Tao J, Zhang XY. Discussion on students' common problems during medical microbiology experiment practice[J]. Microbiology China, 2007, 34(6): 1226-1228 (in Chinese)
陶晶, 张湘燕. 针对医学微生物学实验教学中学生常见问题的思考与探讨[J]. 微生物学通报, 2007, 34(6): 1226-1228
- [3] Zhong YT, Ma LL, Cao GL, et al. Research and practice on teaching reform of medical microbiology experiment[J]. Microbiology China, 2007, 34(5): 1014-1017 (in Chinese)
钟有添, 马廉兰, 曹镐禄, 等. 医学微生物学实验教学改革的探索与实践[J]. 微生物学通报, 2007, 34(5): 1014-1017
- [4] Wang DH, Xu HQ, Wei GY. The application of flipped classroom in Food Microbiology Experiment teaching based on micro-lecture[J]. Microbiology China, 2017, 44(5): 1230-1235 (in Chinese)
王大慧, 许宏庆, 卫功元. 基于微课的翻转课堂实践在“食品微生物学实验”教学中的应用[J]. 微生物学通报, 2017, 44(5): 1230-1235
- [5] Liu LJ, Chai CB, Sun XJ, et al. Exploration of interdisciplinary comprehensive experimental teaching model in Medical Microbiology experimental teaching[J]. Microbiology China, 2018, 45(3): 708-712 (in Chinese)
刘丽君, 柴长斌, 孙晓敬, 等. “医学微生物学”实验教学中跨学科综合性实验教学模式的探索[J]. 微生物学通报, 2018, 45(3): 708-712
- [6] Wang XL, Zhong YT, Xie QJ. Establishment and implementation of the experimental evaluation system of medical microbiology[J]. Microbiology China, 2012, 39(12): 1817-1824 (in Chinese)
王小丽, 钟有添, 谢琼璐. 实验教学改革条件下医学微生物学实验考核评价体系的构建与实践[J]. 微生物学通报, 2012, 39(12): 1817-1824
- [7] Guo FT. The research on application of mobile teaching Apps in classroom teaching in colleges—taking the example of superstar learning[J]. The Science Education Article Cultures, 2018(6): 39-40 (in Chinese)
郭丰涛. 移动教学 App 在高校课堂教学中的应用研究——以“超星学习通”为例[J]. 科教文汇, 2018(6): 39-40
- [8] Li XH. Practice of flipped classroom teaching of junior middle school mathematics based on microlecture—taking the design of “property of isosceles triangle” as an example[J]. Educational Information Technology, 2016(3): 65-67 (in Chinese)
李晓红. 基于微课的初中数学翻转课堂教学的实践——以“等腰三角形的性质”设计为例[J]. 教育信息技术, 2016(3): 65-67
- [9] Xiao SM, Jiao XM, Zhao LM, et al. Design and application of Problem-based learning teaching model in Environmental Biology Experiment based on flipped classroom[J]. Microbiology China, 2018, 45(1): 207-214 (in Chinese)
肖淑敏, 焦秀梅, 赵连梅, 等. 基于翻转课堂的环境生物学实验 PBL 教学设计与实践[J]. 微生物学通报, 2018, 45(1): 207-214
- [10] Wang PZ, Zhao LJ, Chen P. Application of flipped classroom based on microlecture in experimental teaching of medical microbiology[J]. Health Vocational Education, 2017, 35(5): 100-101 (in Chinese)
王沛珍, 赵林静, 陈萍. 基于微课的翻转课堂在医学微生物学实验教学中的应用[J]. 卫生职业教育, 2017, 35(5): 100-101
- [11] Li YT, Ma XL, Tian YZ, et al. The exploration and practice of flipped classroom in Immunology teaching[J]. Microbiology China, 2017, 44(5): 1242-1248 (in Chinese)
李远婷, 马晓林, 田永芝, 等. 翻转课堂在免疫学教学中的探索与实践[J]. 微生物学通报, 2017, 44(5): 1242-1248