

混合式翻转课堂教学模式在放射科住院医师规范化培训中的应用

周欣颜¹⁾, 谭娜¹⁾, 段曦瑞¹⁾, 杜晓岚¹⁾, 李国臣¹⁾, 孙桂芳¹⁾, 赵锐¹⁾, 廖承德¹⁾, 柯腾飞²⁾

(1)昆明市延安医院放射科, 云南昆明 650051; 2)昆明医科大学
第三附属医院放射科, 云南昆明 650118)

[摘要] **目的** 评估混合式翻转课堂教学模式在放射科住院医师培训中, 对学生成绩、思辨能力以及教学满意度的应用效果。**方法** 研究对象为昆明医科大学第三附属医院放射科 2017 年 9 月至 2019 年 9 月培养的 60 名住培生, 随机分为试验组 ($n = 30$, 采用混合翻转课堂授课方式) 和对照组 ($n = 30$, 采用传统授课方式)。培训后, 对考试成绩、教学满意程度、思辨能力等方面进行 2 组成绩的比较。**结果** 在翻转课堂上的学生批判性思维评分较传统课堂差异有统计学意义 ($P < 0.05$); 对于章节测试、月末测试及出科考核的成绩也有显著提高 ($P < 0.05$)。在最后的主观感受评价中, 翻转课堂在提高自主学习能力、提高分析解决问题能力、增强团队合作意识、教学效果好的评分较传统模式更高 ($P < 0.05$)。**结论** 混合式翻转课堂能使放射科住院医师的专业成绩、思辨能力、教学满意度等方面得到有效提升, 建议住院医师规范化培训采用这种教学模式。

[关键词] 翻转课堂; 混合式教学; 放射学; 住院医师规范化培训

[中图分类号] C975 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 2095 - 610X(2024)09 - 0174 - 06

Application of Flipped Classroom Mixed Teaching Mode in Standardized Training of Radiology Residents

ZHOU Xinyan¹⁾, TAN Na¹⁾, DUAN Xirui¹⁾, DU Xiaolan¹⁾, LI Guochen¹⁾, SUN Guifang¹⁾,

ZHAO Rui¹⁾, LIAO Chengde¹⁾, KE Tengfei²⁾

(1) Dept. of Radiology, Kunming Yan'an Hospital, Kunming Yunnan 650051; 2) Dept. of Radiology, The 3rd Affiliated Hospital of Kunming Medical University, Kunming Yunnan 650118, China)

[Abstract] **Objective** To evaluate the application effect of the blended flipped classroom teaching mode on the academic performance, critical thinking ability, and teaching satisfaction of radiology residents. **Methods** Sixty radiology residents trained in our department from September 2017 to September 2019 were randomly selected and divided into an experimental group ($n = 30$, using the blended flipped classroom teaching method) and a control group ($n = 30$, using traditional teaching methods). After training, the two groups were compared and evaluated in terms of exam scores, teaching satisfaction, and critical thinking ability. **Results** There was a significant difference in critical thinking scores between students in the flipped classroom and those in the traditional classroom ($P < 0.05$); there was also a significant improvement in chapter tests, end-of-month tests, and end-of-rotation assessments ($P < 0.05$). In the final subjective evaluation, students in the flipped classroom scored higher than those in the traditional mode in terms of improving independent learning ability, enhancing analytical problem-solving skills, increasing awareness of teamwork, and overall teaching effectiveness ($P < 0.05$). **Conclusion** This study suggests that the blended flipped classroom can effectively enhance the professional performance, critical thinking ability, and

[收稿日期] 2023 - 01 - 23

[基金项目] 云南省科技厅-昆明医科大学应用基础研究联合专项基金资助项目(202001AY070001-072); 昆明医科大学教研教改基金资助项目(2021-JY-Y-095); 云南省名医项目(XDYC-MY-2022-0064)

[作者简介] 周欣颜(2000~), 女, 云南开远人, 在读硕士研究生, 主要从事肿瘤影像学临床及研究工作。

[通信作者] 柯腾飞, E-mail: 250169995@qq.com

teaching satisfaction of radiology residents. It is recommended to use this teaching mode for standardized training of residents.

[**Key words**] Flipped classroom; Mixed teaching; Radiology; Standardized training for resident

在当前中国医疗卫生体系改革的关键时期, 构建和完善住院医师的规范化培训体系, 不仅是提升医疗服务品质的必要步骤, 也是维护公众健康权益的关键措施^[1]。为了培育优秀的影像诊断医生, 必须经历3个阶段: 学校教育、毕业后的进一步教育以及专业技术的持续教育。住院医师规范化培训是医学生转型的核心阶段^[2]。但规范化培训相对于本科生而言, 需要学生进行大量的临床工作, 使得学习时间严重缩短。在这种情况下, 如何最大程度地提高医学影像学教师的教學能力, 如何在教学模式上进行创新改革变成了当务之急。

实施以学习者为中心的教育, 让学生积极参与教学, 克服传统说课(traditional lecture, TL)方法的局限性, 是十分必要的^[3]。随着2007年一种新的教学理念——“翻转课堂”的提出和多种教学用具的应用^[4-5], 利用视频、播客和内容丰富的网站进行学习, 反复观看自己感兴趣或不懂的地方, 极大提高了学生的学习趣味性^[6]。为了更深度地结合信息技术与专业教学, 昆明医科大学第三附属医院放射科住培基地倡导了一个前沿的教学创新方案。对住院医师规范化培训学员(以下简称“住培学员”), 采取一对一的导师辅导机

制, 同时还针对科室内的住培微课、晨间复杂病例分析、出科时理论与技能考核等, 制定了精细化分工的亚专业轮转计划。针对放射学科的专业特点, 以其教学特点为基础, 构思出混合教学策略, 线上线下相结合, 将翻转课堂的教学方式融入其中。这种创新的混合教学模式, 旨在进一步优化放射住培学员的学习效果, 激发学员的学习积极性, 从而为教育教学构建更加卓越的体系。

1 资料与方法

1.1 研究对象

选取2017年9月至2019年9月在昆明医科大学第三附属医院放射科接受住院医师规范化培训的自愿参加本研究并签署知情同意书的63名学员, 将缺课严重、退出培训、因健康或其他原因无法完成评估的学员排除, 最终纳入60名学员($n=60$)。使用随机数生成器将其随机分为试验组($n=30$)和对照组($n=30$)进行培训。试验组男生14名, 女生16名; 对照组男生14名, 女生16名, 2组学生的基本情况(年龄、性别), 学习能力和主要专业课的综合成绩相似, 2组间具有可比性($P>0.05$), 见表1。

表1 2组受试者的一般特征 [$\bar{x} \pm s/n(\%)$, 分]

Tab. 1 General characteristics of the two groups of subjects [$\bar{x} \pm s/n(\%)$, score]

特点	类别	对照组	试验组	t/χ^2	P
年龄(岁)		23.07 \pm 0.64	23.13 \pm 0.35	-0.450	0.654
性别	男	14(46.67)	14(46.67)	0	1
	女	16(53.33)	16(53.33)		
试验前	考试成绩	77.60 \pm 7.05	77.40 \pm 5.52	0.122	0.903
	批判性思维	308.03 \pm 36.95	308.87 \pm 36.15	-0.089	0.929
试验后	考试成绩	81.13 \pm 4.99	83.20 \pm 4.78	-1.641	0.106
	批判性思维	312.23 \pm 37.36	336.50 \pm 35.83	-2.568	0.013*
变化	考试成绩	3.53 \pm 6.02	5.80 \pm 5.15	-1.569	0.122
	批判性思维	4.20 \pm 37.16	27.63 \pm 35.99	-2.481	0.016*

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$ 。

1.2 教学方法

为确保医学教学质量和统一性, 2组学员均由同一批副高及以上职称并具备带教资格的医师授课。在放射科住院医师规范化培训要求中, 教

学内容和考试方式严格遵循放射科住院医师规范化培训要求

1.2.1 对照组 对照组采用以教师为主导、学生被动接受知识为主要特征的传统教学模式。教师

通过多种教学工具如板书和幻灯片进行讲授式教学。课末,教师会对课程进行分析并总结重点内容。带教结束后,学生会接受考核,以确保他们掌握了所学知识。整个带教过程总计为 72 学时。

1.2.2 试验组 试验组中采用了包含以下 4 个关键部分的翻转课堂混合教学模式:(1)教师在线模块:利用了虚拟模型教具及智能教育设备,增强了学习趣味性并为学生提供深度学习的条件。以教学目标和内容为基础,提供包括虚拟模型、教学视频、课件、智能解剖软件在内的多种教学资源。教学活动涵盖组建学习小组、制定评比标准等方面的内容。通过在线教学平台,提供在线答疑和辅导,同时为学员提供微信、易信等多元化的交流渠道,促进学员与老师之间的沟通交流。(2)教师课堂模块:进行跨学科教学,将不同学科的知识 and 技能融合到教学中,培养学生的跨学科思维和综合能力。在线下课堂聆听学员汇报学习心得、检查作业完成情况,并解答学员提出的问题。这种互动有助于学员更深入地理解教材内容。课后进行测评,一方面可以监督学生考勤,另一方面用于了解学生对知识的掌握情况,帮助学员发现教学中的难点和重点。(3)学员在线模块:对课程体系进行改革,优化课程设置和教学内容,使其更加符合临床实际需求。学员在规定的时间内,利用微信教学平台等在线资源,对老师提供的案例图片、视频、课件等素材进行研究。为了加深对课程内容的理解,学生需要主动与老师或其他同学沟通。(4)学生课堂模块:学生在课堂上汇报自己的学习进展,并将作业等学习成果在学生对教学内容有基本了解后进行展示。学生遇到疑难问题,可与带教医生进行深入的探讨与沟通,保证对知识点理解的透彻,做到融会贯通。

1.3 教学评价

1.3.1 教学质量评估 为评估 2 组学生的教学效果,采取了章节测试、月末和出科考核,以及 1 场涵盖更广知识范围的前后测试。理论知识和实操技能是每种考核方式的评测依据。考题由部门专家根据《住院医师培训大纲》制定,严格遵循教学与评估分离原则。理论部分通过笔试进行,总分为 100 分。实践技能通过案例分析评估影像片,满分 100 分。在规定时间内完成影像片阅读和影像报告编写,考官综合评定考生在技术操作、影像特征识别、报告撰写、疾病诊断及临床建议等方面的表现,以此综合理论与实践技能,计算出每项考核的总成绩并进行排名(理论与实践各占 50%)。实验结束后,对学生的考核成绩再次评定,

并计算分数的变化情况。

1.3.2 批判性思维评估 使用加利福尼亚评判性思维倾向量表^[6](Chinese version, CTDI-CV)进行测试并统计试验前后的变化。

1.3.3 教学模式评价 通过主观和客观 2 种方式对 2 种教学模式的教学效果进行评价。客观评分主要通过 2 类学生考试分数差异的定量分析来达到目的。而主观评价则是通过对教学过程中 2 组学生的感受和体会进行定性的讨论。

1.3.4 统计学处理 使用 SPSS 29.0 软件进行统计分析,使用均值 \pm 标准差($\bar{x} \pm s$)描述 2 组学生的年龄和学习成绩,使用频数和百分比描述性别及主观感受的分布。采用卡方检验(Chi-square test)比较 2 组学生的性别分布及主观感受评价,采用独立样本 *t* 检验(Independent *t*-test)比较 2 组学生在连续变量(如年龄、各项成绩、批判性思维)上的差异。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

在纳入试验的 60 名学生中,30 例采用传统教学模式授课,30 例采用翻转课堂教学模式授课。所有参与试验同学的基线特征见表 1,学生的平均年龄为 23 岁,2 组的男女比例相同(7:8)。干预前,2 组学生在考试成绩和批判性思维 2 方面差异均无统计学意义($P > 0.05$)。采用新的授课方式后,2 组同学的学习成绩评分均有提高,其中考试成绩提高幅度在试验组中(5.80 ± 5.15)分变化明显,且与对照组(3.53 ± 6.02)分差异具有一定的统计学趋势($P = 0.122$);批判性思维评分提高幅度 2 组之间差异有统计学意义($P < 0.05$)。在批判性思维评分提高幅度方面,试验组(27.63 ± 35.99)分相比对照组(4.20 ± 37.16)分具有显著差异,且 2 组之间的差异具有统计学意义($P < 0.001$),见表 1、图 1。

2 种教学模式下学生在进行章节测试时,理论考试成绩差异无统计学意义,影像技能成绩中试验组显著高于对照组($P < 0.05$);月末考核时 2 组学生理论考试成绩、影像技能成绩、总成绩均存在差异并具有统计学意义($P < 0.05$);月末考核时 2 组学生理论考试成绩、影像技能成绩、总成绩比较,差异具有统计学意义($P < 0.001$,影像技能成绩 $P < 0.05$)。见表 2。

χ^2 检验(卡方检验)表明,2 种教学模式的教学目标均非常明确。除此之外,对于其他主观感

受评价内容, 翻转课堂教学模式在提高自主学习
能力、提高分析解决问题能力、增强团队合作意

识、教学效果好这4个方面表现出显著效果($P < 0.05$), 见表3。

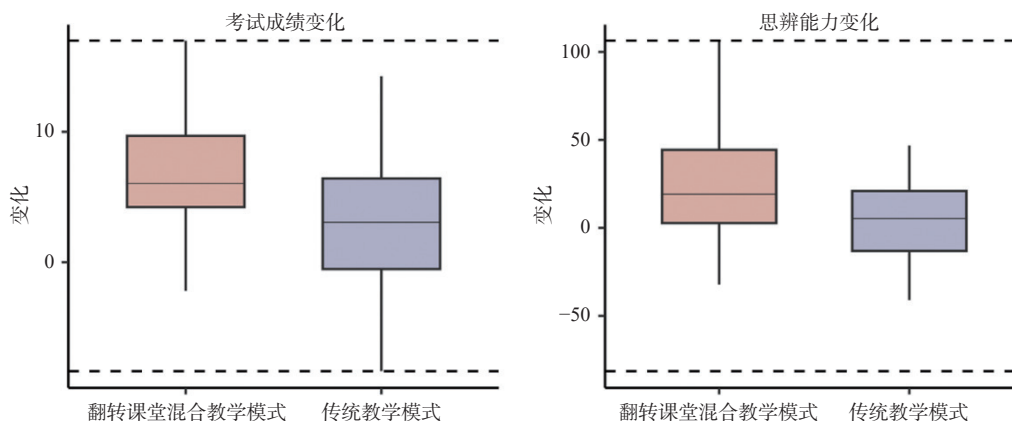


图1 2种教育模式的考试成绩及思辨能力变化示意图

Fig. 1 Schematic diagram of exam scores and changes in critical thinking for two educational models

表2 2组学生的客观考试成绩比较 [$(\bar{x} \pm s)$, 分]

Tab. 2 Comparison of objective examination scores of the two groups of students [$(\bar{x} \pm s)$, score]

考核内容		对照组	试验组	<i>t</i>	<i>P</i>
章节测试	理论测试	85.21 ± 11.04	85.70 ± 2.08	-0.168	0.876
	影像技能	81.03 ± 11.54	87.16 ± 6.11	-2.100	0.041*
	总分	83.75 ± 12.11	86.78 ± 5.60	-2.334	0.043*
月末考核	理论测试	83.00 ± 13.22	93.10 ± 4.21	-3.542	0.004**
	影像技能	82.01 ± 10.11	90.45 ± 5.73	-1.943	0.046*
	总分	82.77 ± 10.14	89.36 ± 4.04	-2.600	0.012*
出科考试	理论测试	83.98 ± 12.71	94.03 ± 1.97	-4.280	< 0.001***
	影像技能	86.88 ± 12.22	93.33 ± 3.49	-2.084	0.032*
	总分	85.83 ± 9.39	94.13 ± 2.01	-3.600	< 0.001***

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$

表3 2组学生的主观感受评价 [$n(\%)$]

Tab. 3 Subjective perception evaluation table of the two groups of students [$n(\%)$]

调查内容	对照组	试验组	χ^2	<i>P</i>
总人数	30(100.0)	30(100.0)	-	-
教学目标明确	30(100.0)	30(100.0)	-	-
激发学习兴趣	8(13.3)	16(86.7)	3.403	0.065
提高自主学习能力	7(16.7)	18(93.3)	6.857	0.009**
提高分析解决问题能力	6(26.7)	19(93.3)	9.874	0.002**
增进团队合作意识	7(16.7)	19(90.0)	8.213	0.004**
教学效果好	5(30.0)	20(100.0)	13.440	< 0.001***

* $P < 0.05$, ** $P < 0.01$, *** $P < 0.001$

3 讨论

医学影像学是临床医学的一个重要分支学科, 它是诊断和治疗过程中不可或缺的一部分, 对疾

病的诊断有很大的帮助。医学影像学与其他学科相比, 涉及了许多领域的知识, 如解剖、生理、病理、影像等^[7]。对住培学员可能显得抽象且难以琢磨。尤其是在面对疾病的影像学表现时, 常

常会出现“同病异影”的现象，这就使学习难度进一步加大。受制于传统的教学模式，学生往往只能被动地接受知识，而课堂的互动与反馈机制则差强人意，从而造成了学习兴趣的丧失^[8]。此外，仅通过课本上的内容，学生很难真正掌握疾病的影像特征，因此，探索一种更为高效且生动的教学方法，进一步提高医学影像学住院医师规范化培训的教学质量是亟待解决的问题。

本研究采用新科技与翻转课堂结合的教学方法，从学生的批判性思维评分、客观成绩表现、学习主观感受等方面考察了翻转课堂对影像教学的影响。结果总体上是积极的，支持了笔者的研究假设。通过比较干预组和对照组的考试成绩随时间的变化，发现翻转课堂在提高学生成绩以及批判性思维方面比传统模式更显著。

本研究引入了虚拟模型教具、智能解剖软件等智能教育设备，并融合了多个学科。最后从学生的角度出发形成教学闭环，从而完成了深度学习模型。该模式全面促进学生自主学习，将深度学习的理念融入到翻转课堂的各个方面^[9]。在课后，学生与带教老师探讨提高了学生的主观反思意愿、元认知和更高阶思维能力^[10]。在学习过程中，翻转课堂让学生开始思考并探索如何更为高效的学习，引导学生成为学习的中心。而高效学习的短反馈会给学生带来更多的成就感，促进了从“被动学习”向“主动学习”的转变。鉴于学习投入是影响学习满意度的关键因素，对被动学习者通常不能获得最佳的学习满意度，这与笔者的研究是相符的^[11]。

由于主动学习已经被证明能够培养学生的思辨能力^[12]，翻转课堂的教学原动力是通过自主学习从而增加学习体验。目前有综述将自主学习能力作为评价翻转课堂有效性的变量^[13]，通过课前倒置学习方法能让学生具有更强的自主学习能力。目前，很少有研究翻转课堂对掌握程度和批判性思维的研究。最近的研究表明，翻转解剖学课程对学生在高层次认知问题上的积极的影响，但对低层次问题的影响却不明显^[14]。这提示，越难的问题反而会对学生的批判性思维越有促进作用。

翻转课堂模式以探索性、互动性深化学习过程为重点，重新构建了革新性的学习时间分配与运用。1篇综述报道，翻转课堂可以提高学生的自主学习能力和能力^[15]，包括动机、自我管理和信息素养技能^[16]。翻转课堂以学生为中心，考虑到学生的个体差异，让学生对自己的学习负责。

因此，学生可以按照自己的节奏学习。同样，通过这种方法，学生可以独立地与学习材料互动，增加同学之间、学生与教师之间的互动，进行前置性的自主学习。而在实际课堂上，学生在老师的专业指导和答疑下，通过报告、深入讨论，达到对知识的深度吸收和运用。这种模式不仅为学员开辟了多元化的学习路径，更提供了充分的个性化学习空间，让学员在课前能够灵活规划学习频次和时长，根据个人需求，进而更高效地实现资源的优化利用和知识的共享^[13]。

本研究结果表明，实验组在章节测试、月底考核和期末考试中的成绩比对照组理想($P < 0.05$)。这说明，混合教学模式下学生的学习效果更佳，而在传统教学模式下，学习效果存在较大差距。在理论考试中，如月末和期末评估，需要整合多个章节的内容，实验组的表现明显优于对照组($P < 0.05$)。在实践技能评估中也观察到了类似的趋势。这意味着，混合教学模式下的学生在准确识别肿瘤的诊断和鉴别方面，表现出了较强的知识掌握能力和应用能力。在对这 60 名住院医师培训生和专业研究生的后续跟踪中，关于他们在国家住院医师毕业考试中的表现，所有学生均成功通过了考试。在经历了翻转课堂的混合式学习之后，学生的批判性思维和独立学习能力显著增强^[17-18]。这种教学方式在提升学习热情、增进对理论知识的直观理解、深化知识理解与记忆、拉近理论与临床实践的距离、提升分析临床问题的技巧、高效利用教育资源、增进自主学习、锻炼总结与表达能力以及培育批判性思维等方面，均明显胜过传统的教学模式^[19]。

综上所述，面对现如今网络信息化的蓬勃发展，利用先进的信息技术对医学影像学的教学策略进行创新，融合多种教学工具，对于培育学生的诊断性思维及加强其自主学习能力显得尤为关键。翻转课堂混合教学模式应用于放射住院医师规范化培训，不仅可以增强住培学员的判断力、自主学习能力，增加教学满意度，考试通过率也会得到提升。此外，该模式将传统的“灌输式”教学向真正实现“教、学、思、做”四者完美结合的“启发式”教学转变。

[参考文献]

- [1] 顾洪语. 浅谈住院医师规范化培训[J]. 中国冶金工业医学杂志, 2012, 29(6): 715-716.

- [2] 马琳. 神经内科教学工作的实践与思考 [J]. 中西医结合心血管病电子杂志, 2020, 8(13): 12.
- [3] Mehta N B, Hull A L, Young J B, et al. Just imagine: New paradigms for medical education[J]. *Acad Med*, 2013, 88(10): 1418–1423.
- [4] 董晶, 郭桂真. 用翻转课堂撬动教学改革开启 ICT 深度融合新篇章——山东省昌乐一中创新教学模式改革纪实 [J]. 中国教育信息化, 2014(14): 3–6.
- [5] 宋艳玲, 孟昭鹏, 闫雅娟. 从认知负荷视角探究翻转课堂——兼及翻转课堂的典型模式分析 [J]. 远程教育杂志, 2014, 32(1): 105–112.
- [6] 罗清旭, 杨鑫辉. 《加利福尼亚批判性思维倾向问卷》中文版的初步修订 [J]. 心理发展与教育, 2001, 17(3): 47–51.
- [7] 黎宁钦, 廖锦元. “雨课堂+工作坊”的参与式教学在医学影像学住培中的应用 [J]. 中国继续医学教育, 2023, 15(14): 117–120.
- [8] 栾海蓉, 孙健, 王得利, et al. 翻转课堂联合“以器官系统为中心”教学模式在机能学实验教学中的应用 [J]. 中国现代医生, 2020, 58(24): 147–150.
- [9] French H, Arias A, Gisondo C. Perspectives: The Flipped Classroom in Graduate Medical Education[J]. *Neo Reviews*, 2020, 21(3): e150–e156.
- [10] Zhu Z, Xu Z, Liu J. Flipped classroom supported by music combined with deep learning applied in physical education[J]. *Applied Soft Computing*, 2023, 137: 110039.
- [11] Murillo L R, Lopez S J, Godoy A L. How the flipped classroom affects knowledge, skills, and engagement in higher education: Effects on students' satisfaction[J]. *Computers & Education*, 2019, 141: 103608.
- [12] Michael J. Where's the evidence that active learning works?[J]. *Adv Physiol Educ*, 2006, 30(4): 159–167.
- [13] Li B Z, Cao N W, Ren C X. Flipped classroom improves nursing students' theoretical learning in China: A meta-analysis[J]. *Plos One*, 2020, 15(8): e0237926.
- [14] Morton D A, Colbert J M. Measuring the impact of the flipped anatomy classroom: The importance of categorizing an assessment by Bloom's taxonomy[J]. *Anat Sci Educ*, 2017, 10(2): 170–175.
- [15] Khoynaroud A A, Akbarzadeh A, Ghojzadeh M, et al. Assessment of the effect of application of an educational wiki in flipped classroom on students' achievement and satisfaction[J]. *BMC Med Educ*, 2020, 20(1): 293.
- [16] Ghezzi J, Higa E F R, Lemes M A, et al. Strategies of active learning methodologies in nursing education: An integrative literature review[J]. *Rev Bras Enferm*, 2021, 74(1): e20200130.
- [17] Khodaei S, Hasanvand S, Gholami M. The effect of the online flipped classroom on self-directed learning readiness and metacognitive awareness in nursing students during the COVID-19 pandemic[J]. *BMC Nursing*, 2022, 21(1): 22.
- [18] 陈娅, 徐祖才, 廖书胜, 等. 基于微课的翻转课堂在神经内科临床实习教学中的应用探索 [J]. 中国卫生产业, 2020, 17(13): 158–160.
- [19] El Sadik A, Al Abdulmonem W. Improvement in student performance and perceptions through a flipped anatomy classroom: Shifting from passive traditional to active blended learning[J]. *Anat Sci Educ*, 2021, 14(4): 482–490.