·教学改革·

医学生自主学习能力与翻转课堂教学效果的相互促进作用

张瑛　万有　邢国刚　张嵘　孔金阁　王韵
北京大学神经科学研究所/北京大学基础医学院神经生物学系/教育部和卫健委神经生物学重点实验室，北京　100083
通信作者：王韵，Email：wangy66@bjmu.edu.cn

【摘要】 目的　探索医学生的自主学习能力与翻转课堂教学效果之间的相互关系。**方法**　本研究采用问卷调查方法。2020 年 11 月至 12 月，选取北京大学医学部 2019 级临床医学专业（五年制）123 名学生作为研究对象，《神经生物学》为其必修课。以医学生自主学习能力测评量表（medical students' autonomous learning ability assessment scale，MSALAAS）评估学生的自主学习能力，以期末考试成绩和问卷调查方法评估教学效果。以描述性分析、Mann-Whitney 检验分析授课前、后学生自主学习能力的变化，以一元线性回归分析自主学习能力对其期末考试成绩、课程体验和课程评价的影响。**结果**　授课后学生的自主学习能力评分高于授课前[（113.65 ± 15.88）分 vs.（109.84 ± 14.12）分，$P<0.05$]。以自主学习能力量表评分为自变量，分别以期末考试成绩、课程体验和课程评价为因变量，进行一元线性回归分析。结果显示，自主学习能力量表评分与其期末考试成绩（$B=0.248$，$t=3.59$，$P<0.001$）、课程体验（$B=0.049$，$t=3.15$，$P=0.002$）和课程评价（$B=0.048$，$t=3.18$，$P=0.002$）有相关性。**结论**　翻转课堂教学可提高医学生的自主学习能力；反过来，自主学习能力较高的学生在接受翻转课堂教学后，可获得更高的学业成绩，产生更好的课程体验和课程评价。

【关键词】 医学生自主学习能力测评量表；　自主学习；　神经生物学；　课程体验；　课程评价
【中图分类号】 R338
基金项目：2020 年北京大学医学部教育教学研究课题（2020YB05）
DOI：10.3760/cma.j.cn116021-20211105-01267

Mutual promotion action between the self-directed learning ability of medical students and the effect of flipped classroom teaching

Zhang Ying, Wan You, Xing Guogang, Zhang Rong, Kong Jinge, Wang Yun
Neuroscience Research Institute, Department of Neurobiology, School of Basic Medical Sciences, Key Laboratory for Neuroscience, Ministry of Education/National Health Commission of China, Peking University, Beijing 100083, China
Corresponding author: Wang Yun, Email:wangy66@bjmu.edu.cn

【Abstract】 Objective　To explore the correlation between the self-directed learning ability of medical students and the effect of flipped classroom teaching. **Methods**　The questionnaire survey was used. From November to December 2020, 123 students of 5-year program enrolled in 2019 in Peking University Health Science Center were chosen as the study objects and *Neurobiology* is a required course for them. The Medical Students' Autonomous Learning Ability Assessment Scale (MSALAAS) was used to assess the students' self-directed learning ability. The final examination score and a questionnaire survey were used to assess the teaching effect of the course. Descriptive analysis and Mann-Whitney analysis were used to analyze the change of self-directed learning ability of students after the course. One-dimensional linear regression was used to analyze the influence of self-directed learning ability on the final examination score, course experience and course assessment. **Results**　The total score of MSALAAS was increased from [(109.84 ±

14.12) points] to [(113.65 ± 15.88) points] (P<0.05) after the course. If the total score of the MSALAAS was referred to as an independent variant, and the final examination score, the course experience and course assessment was referred to as a dependent variable, respectively. The one-dimensional linear regression analysis showed that the total score of the MSALAAS was correlated with the final examination score (B=0.248, t=3.59, P<0.001), the course experience (B=0.049, t=3.15, P=0.002) and course assessment (B=0.048, t=3.18, P=0.002). **Conclusion** Flipped classroom teaching can promote the improvement of the self-directed learning ability of medical students. In converse, the students with higher self-directed learning ability might achieve higher examination score and get the better course experience and assessment.

【Key words】 Medical Students' Autonomous Learning Ability Assessment Scale (MSALAAS); Self-directed learning; Neurobiology; Course experience; Course assessment

Fund program: Education and Teaching Research Project of Peking University Health Science Center in 2020 (2020YB05)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20211105-01267

目前，国际医学教育已经进入了以“胜任力”为导向的第三代医学教育改革阶段。与此相适应，我国的医学教育也在发生从1.0向2.0时代的转型，教学理念从教师主导、知识导向、记忆型学习和专业教育，向以学生为中心、胜任力导向、跨专业学习、自主学习和职业精神培养转变。慕课（massive open online courses，MOOC）、小规模限制性在线课程（small private online course，SPOC）和翻转课堂（flipped classroom）等新型教学方式应运而生。

据美国Edsurge教育媒体报道，21世纪高等教育的6大趋势之一是翻转课堂教学研究呈指数增长，这也提示翻转课堂教学本身的应用在快速增长[1]。翻转课堂由于课堂讲授和知识内化的顺序被颠倒而得名。已有研究表明，翻转课堂可以更好地激发学生的学习兴趣[2]，促进团队学习、个性化学习和深度学习，提高学业成绩[3-5]。翻转课堂最显著的特点是学生学习化被动为主动，从“被动听讲”转换为“主动学习”。他们需要自主完成课前资料的学习，主动思考和提问，课堂上要主动参与小组讨论、提炼小组论点等。因此，自主学习（self-directed learning）能力在翻转课堂教学中的作用更为突出。

自主学习是指学习者在一定程度上从元认知、动机和行为方面积极主动地参与自己学习活动的过程[6]，其核心为学生积极主动控制和调节自己的学习活动。自主学习能力是帮助学习者顺利完成自主学习任务的各种心理品质和能力素养的总和[7]，表现在自我动机、自我导向、自我管理、信息获取和自我评价等方面。国内一些医学高等院校提出了通过翻转课堂加强对学生自主学习能力培养的教学模式[8-10]。实证研究也表明，相较于传统教学，翻转课堂教学可提高高职护理专业学生的学习动机、自我管理能力和学习合作能力[11]。翻转课堂教学还可提高医学生的自主学习技巧和解决问题的能力[12]。近期上海交通大学在分子生物学实验教学中应用翻转课堂教学，发现其可提高学生的自主学习能力，使学生的学习目标更明确，学习习惯得到改善，动手能力更强[13]。但对于翻转课堂这种以学生为中心的教学方法，具体可从哪些方面提升医学生的自主学习能力，以及自主学习能力与翻转课堂教学效果之间存在怎样的相关关系，尚缺乏详细的实证研究。因此，本研究使用适用于医学生的自主学习能力评分量表，观察了《神经生物学》翻转课堂教学对医学生自主学习能力的影响，同时对医学生的自主学习能力与其期末考试成绩、课程体验和课程评价的相关性进行了探讨。

1　资料与方法

1.1　研究对象

2020年11至12月，选取北京大学医学部2019级临床医学专业（五年制）123名学生作为研究对象，《神经生物学》课程为其必修课。所有学生对本研究内容均已知情同意。

1.2　研究方法

本研究采用问卷调查方法。在课程实施过程中，通过问卷星向学生发放问卷，包括以下两部分。①自主学习能力自评。研究应用王小丹等[14]编制的医学生自主学习能力测评量表（medical students’ autonomous learning ability assessment scale，

MSALAAS)。其中条目17、18和19在不改变题意的前提下，根据实际情况进行了小幅修改。原量表Cronbach's α系数为0.929。量表分为自我动机(含5个条目)、学习信念(含3个条目)、学习目标及计划制订(含4个条目)、自我监测及调节(含7个条目)、信息获取及处理(含4个条目)和交流合作能力(含7个条目)6个因子。采用Likert 5分量表法计分(1—完全不符合；2—基本不符合；3—不确定；4—基本符合；5—完全符合)。量表总分范围为30~150分，总分越高，说明研究对象的自主学习能力越强。该量表分别于第一次课前和最后一次课程结束后向学生发布，分别代表授课前后自主学习能力评分。②课程体验和评价问卷。问卷共有10个问题(表2)，采用Likert 5分量表法计分(同上)，在最后一次课程结束后进行调查。

1.3　课程实施

《神经生物学》课程总共为9次课，18学时。前8次课采用翻转课堂教学，分为"课前自学+在线互动"和"课堂讨论"两个环节。教师在授课前4天至1周在超星学习通平台发布有音频讲解的PPT课件(约3个文件，时长约1 h)，以及相关视频、动画等，要求学生在面授课前完成自学。自学期间遇到的问题可以在课程微信群或超星讨论区提问。8次面授课前均安排了线上测试，测试内容为自学课件中的基础知识。在面授课上，教师组织学生对相关提问进行讨论，并对重点或难点知识进行进一步讲解或拓展。课程结束后进行线下期末考试，试卷包含一定数量的情境型试题，总分为100。

1.4　统计学方法

采用SPSS 26.0软件进行统计分析。计量资料用(均数 ± 标准差)表示，计数资料采用频数和百分比表示。由于本研究在授课前的调查为无记名调查，授课前后评分无法做到一一配对，因此授课前后评分比较采用Mann-Whitney非参数检验。采用一元线性回归分析自主学习能力对期末考试成绩、课程体验和课程评价的影响。检验水准α=0.05。

2　结果

本研究授课前调查，回收有效问卷117份，问卷回收率为95.12%(117/123)。授课后调查，回收有效问卷110份，问卷回收率为89.43%(110/123)。

2.1　翻转课堂教学情况

教学进展顺利。根据平台数据记录，30个自学PPT课件的完成率在85.00%以上，课前自学内容的测试成绩为(94.86 ± 6.36)分，期末考试成绩为(76.73 ± 15.61)分。

2.2　翻转课堂教学对医学生自主学习能力的影响

授课后学生自主学习能力量表总分、自我监测及调节、信息获取及处理方面的评分，均高于授课前，其差异具有统计学意义(表1)。

表1　《神经生物学》翻转课堂教学实施前、后自主学习能力量表评分比较[($\bar{x} \pm s$)，分]

因子	授课前(n=117)	授课后(n=110)	Z值	P值
自我动机	19.85 ± 2.93	19.96 ± 3.29	−0.63	0.531
学习信念	11.90 ± 1.86	12.14 ± 1.87	−0.92	0.359
制定学习目标及计划	13.70 ± 2.68	13.85 ± 2.87	−0.34	0.731
自我监测及调节	24.77 ± 4.19	25.99 ± 4.50	−2.53	0.011
获取及处理信息	13.62 ± 2.61	14.96 ± 2.72	−4.28	<0.001
交流合作能力	26.01 ± 3.61	26.74 ± 3.85	−1.69	0.091
总分	109.84 ± 14.12	113.65 ± 15.88	−2.18	0.029

在自我监测和调节方面，授课后评分有所提高的具体方面包括：把听讲时不懂的问题或联想起来的问题记录下来[(3.86 ± 0.82)分 vs.(3.62 ± 0.77)分，Z=−2.36，P=0.018]、进行理解性记忆[(3.97 ± 0.77)分 vs.(3.66 ± 0.81)分，Z=−3.50，P <0.001]、绘制提纲或思维导图辅助理解和记忆[(3.71 ± 0.97)分vs.(3.46 ± 0.88)分，Z=−2.24，P=0.025]和借助临床案例加深理解[(3.72 ± 0.87)分 vs.(3.48 ± 0.89)分，Z=−2.46，P=0.014]。

在获取及处理信息方面，授课后评分有所提高的具体方面包括：信息获取途径[(3.93 ± 0.71)分vs.(3.64 ± 0.85)分，Z=−3.02，P=0.003]、文献检索方法[(3.64 ± 0.82)分 vs.(3.22 ± 0.81)分，Z=−3.94，P<0.001]、辅导书的筛选[(3.69 ± 0.90)分 vs.(3.33 ± 0.82)分，Z=−3.40，P=0.001]和医学信息要素识别[(3.71 ± 0.84)分 vs.(3.42 ± 0.85)分，Z=−3.03，P=0.002]。

此外，在自我动机方面，授课后学生对教师提供的补充学习资料的关注度升高[(3.40 ± 0.94)分vs.(3.15 ± 0.91)分，Z=−2.40，P=0.017]。在学习目标及计划制订方面，授课后学生在学习计划的调整方面有所改善[(3.82 ± 0.92)分 vs.(3.62 ± 0.84)分，Z=−2.14，P=0.033]。在交流合作能力方面，授课后学生

更加认同把当天所学知识与同学一起回顾一下会记得更牢固[(3.72 ± 0.93)分 vs.(3.34 ± 0.92)分, Z=–3.26, P=0.001]。

2.3 学生的课程体验和评价

在课程体验方面,虽然仅有 36.37%(40/110)的学生表示自己能够适应翻转课堂教学方式,但分别有 77.27%(85/110)、71.82%(79/110)和 90.00%(99/110)的学生表示对课程带来的启发性、激励性和拓展性表示认同。在课程评价方面,75.45%(83/110)的学生认为课件难度适中,87.27%(96/110)的学生认为所学知识是有价值的,88.18%(97/110)的学生认为课程整体是有价值的,但仅有 27.27%(30/110)的学生支持翻转课堂教学优于传统课堂讲授。此外,分别有 24.55%(27/110)和 30.00%(33/110)的学生认为学习负担过重和课程压力很大(表2)。

2.4 医学生自主学习能力对其期末考试成绩、课程体验和课程评价的影响

以自主学习能力量表总分为自变量,分别以期末考试成绩、课程体验得分(课程适应性、启迪性、激励性和拓展性评分合并)、课程评价得分(对课件难度、与传统课堂的比较、所学知识的价值、课程价值评价的评分合并)为因变量,进行一元线性回归分析。3 个模型方程的调整后 R^2 和方差分析结果分别为:R^2=0.099, F=12.90, P<0.001; R^2=0.077, F=9.95, P=0.002; R^2=0.078, F=10.11, P=0.002。该结果表明学生的自主学习能力量表评分与其在翻转课堂教学中获得的课程成绩、课程体验和课程评价具有相关性,自主学习能力对后三者有显著影响(表3)。

3 讨论

3.1 翻转课堂教学实施的必要性和实施中可能存在的问题

当今,世界医学教育已进入第三代医学教育改革阶段,强调知识以外的核心胜任力培养[15]。我国医学教育界以胜任力为导向的教育教学改革也在进行。翻转课堂为沉默的但占据医学教育上百年的课堂讲授方法带来了革新。课堂讲授是一种快速、高效的知识传递方法,大量证据表明,在培养技能、态度和知识应用能力等方面,课堂讲授并不是最理想的方法。而审视医学教育的目标,医学院校希望培养出具备医学专业技能、职业素养和岗位胜任力的医学人才。翻转课堂教学让学生的学习化被动为主动,教师从知识的传授者变成学生学习的引导者。因此,与传统的课堂讲授相比,翻转课堂教学可能更加适应现代医学教学的培养目标。

北京大学基础医学院神经生物学系于 2020 年

表2 学生对《神经生物学》翻转课堂教学的课程体验和评价[n=110, n(%)]

项目	完全不符合	基本不符合	不确定	基本符合	完全符合
自觉适应翻转教学方式	9(8.18)	33(30.00)	28(25.45)	36(32.73)	4(3.64)
课程学习富有启迪意义	2(1.82)	2(1.82)	21(19.09)	66(60.00)	19(17.27)
课程能激励其学习	1(0.91)	4(3.64)	26(23.64)	61(55.45)	18(16.36)
课程拓宽其专业领域的视野	1(0.91)	2(1.82)	8(7.27)	63(57.27)	36(32.73)
课件难度适中	2(1.82)	6(5.45)	19(17.27)	60(54.55)	23(20.91)
翻转教学优于传统课堂讲授	10(9.09)	26(23.64)	44(40.00)	27(24.55)	3(2.73)
学到的知识对未来有价值	1(0.91)	1(0.91)	12(10.91)	50(45.45)	46(41.82)
课程有价值	1(0.91)	1(0.91)	11(10.00)	51(46.36)	46(41.82)
课程学习负担过重	5(4.55)	30(27.27)	48(43.64)	20(18.18)	7(6.36)
课程压力很大	7(6.36)	31(28.18)	39(35.45)	26(23.64)	7(6.36)

表3 学生自主学习能力与其期末考试成绩、翻转课堂教学的课程体验和课程评价的回归分析

因变量	自变量	未标准化回归系数	标准误	标准化回归系数	t值	P值	95%CI
期末考试成绩	常数	50.943	7.926		6.43	<0.001	
	自主学习能力	0.248	0.069	0.328	3.59	<0.001	(0.111, 0.385)
课程体验	常数	9.314	1.773		5.25	<0.001	
	自主学习能力	0.049	0.015	0.292	3.15	0.002	(0.018, 0.079)
课程评价	常数	9.806	1.734		5.66	<0.001	
	自主学习能力	0.048	0.015	0.294	3.18	0.002	(0.018, 0.078)

11至12月，对本科生《神经生物学》核心课程实施了翻转课堂教学。最终学生期末考试卷面成绩（76.73 ± 15.61）（期末考试成绩仅占课程最终成绩的70.00%，另有30.00%来自课前测试），与上一学年同期采取传统面授教学的期末考试成绩（75.55 ± 14.51）相比，没有出现下滑。并且，课程结束后的问卷调查也显示，多数学生对于翻转课堂教学带来的启发性、激励性和拓展性及课程价值表示认可。

但对于已经习惯了课堂讲授的师生双方而言，翻转课堂教学确实带来了巨大的挑战。问卷调查结果显示（表2），仅有27.27%（30/110）的学生认为翻转课堂教学优于传统课堂讲授，38.18%（42/110）的学生明确表示不适应翻转课堂教学，24.55%（27/110）的学生认为学习负担过重，30.00%（33/110）的学生认为课程压力很大。因此，在未来的翻转课堂教学中，需要进一步地改进措施，以更好地实现“成功的翻转课堂教学——学生在课前的学习效果达到了传统课堂中教师讲授的效果和课堂中完成了本次课程内容的内化”[16]。在学习环境改善上，需要缩小班级容量，提供方便开展交流和讨论的教室。在教师方面的改进，包括进一步提升课件质量，给出明确的学习目标，丰富课前学习资料和课堂活动的形式；同时教师要加强对课堂讨论的把控能力和教学设计能力，更好地发挥对学生的引导和启发作用。针对学生的改进措施包括：通过课前引导，使其更好地理解实施翻转课堂教学的必要性及其意义；为其提供畅通的沟通渠道，使其在最需要帮助的时候能得到积极响应，如在学习方法上的问题得到及时回复，对科学问题的疑惑得到恰当引导等；此外，教师可采取一定的激励措施，鼓励学生课前积极提问、课堂主动发言、参与讨论。

3.2　翻转课堂教学有助于提高医学生的自主学习能力

本研究表明，经过18学时为期9周的《神经生物学》翻转课堂教学后，量表测评显示医学生的自主学习能力提高。其中，学生在获取及处理信息方面的能力提升最为显著，具体表现在信息获取途径、检索方法、信息识别和筛选方面。这可能与教师没有对课前提问直接给出答案，而是引导学生自行查阅资料，促进其自主思考有关。学生在自我监测及调节、学习计划的调整方面有所改善。这可能与课前自学过程中，学生可根据其自身学习习惯安排学习时间和进度，从而更好地发挥其主观能动性有关。

值得注意的是，授课后学生对教师提供的补充学习资料的关注度增加。这表明学生的学习范围不再局限于课堂内容和课本，会有意识地进行进一步的拓展和深入。同时，这也与课程结束后关于课程拓展性体验的问卷调查结果一致。此外，授课后学生更加认同把当天所学知识与学生一起回顾一下会记得更牢固。这可能与自学或课堂讨论促进了学生之间的交流和互动有关。

但是上述变化不能排除随着学习过程的进展，学生在上述能力方面的自然提高或者同期进行的其他课程对相关测评指标的影响。此外，本研究调查对象授课前、后自主学习量表评分均高于文献报道的医学生自主学习能力评分[17]。这与本校学生生源质量较好，学生整体素质较高有关。已有研究表明，知识基础好的学生能更好地适应翻转课堂教学，并借助这一模式取得较好的成绩[18]。因此，翻转课堂教学不一定对所有学生都适用，在实施时需结合学生的知识基础和自学能力酌情安排。

3.3　医学生的自主学习能力与翻转课堂教学效果正相关

本研究表明，学生的自主学习能力与翻转课堂的教学效果正相关。自主学习能力强的学生，期末考试成绩更好、对翻转课堂教学的体验和评价也更好，但后三者受到多方面因素的影响，单纯的自主学习能力因素的影响微弱。

自主学习能力属于学习者的内在特征，其影响贯穿在翻转课堂教学的整个过程，尤其是在课前自学阶段。学生在课外真正进行了深入有效的自主学习，被认为是翻转课堂获得成功的前提[19]。因此，培养和提高学生的自主学习能力，是帮助其适应翻转课堂教学及提高翻转课堂教学效果的重要举措。在翻转教学开始前，教师应给予学生自主学习技巧和策略等方面的指导[20]。在自学过程中，教师应给予适当的监督，同时对自学过程中遇到的问题给予及时的指导和必要的支持。在课堂上，教师可通过组织适当的教学活动，比如小组讨论和组间互评等，促使其自我发现、自我反思。“翻转课堂通过教师和学生角色的颠倒，使得教师的责任更大了，这种课堂中需要的是有责任、有爱心、懂设计的专业教育者”[16]。总之，翻转课堂教学更需要教师进行精

心的教学设计，将情境式教学、启发式教学、自主探究式教学等多种教学形式融入其中，从而实现对学生自主学习能力及创新能力、协助能力和批判性思维等多方面能力的培养和提升。

4 结语

教育心理学家布鲁纳提出“学习者不应是信息的被动接受者，而应该是知识获取过程中的主动参与者”。翻转课堂作为现代信息技术背景下的一种新型教学方式，颠倒了传统的课堂知识讲授和课外知识内化过程，充分体现了“以学生为中心”的教学理念。学生的自我动机、自我导向、自我监测和调节、信息获取及交流合作能力都在翻转课堂教学中得到反映和提升。反过来，学生的自主学习能力也对其参与翻转课堂教学的适应性、课程体验和评价产生显著影响。因此，在未来的教学过程中，有意识地培养和提高学生的自主学习能力，将为成功实施翻转课堂教学奠定基础，同时也将是翻转课堂教学对学生能力培养的重要目标。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 张瑛：研究设计、研究实施、资料收集、数据分析、论文撰写；万有、邢国刚、张嵘：研究实施；孔金阁：资料收集；王韵：研究设计、研究实施、论文撰写和指导

参考文献

[1] Flipped classrooms seem to be growing exponentially [EB/OL]. [2021-11-01]. https://www.edsurge.com/research/guides/21st-century-teaching-guide?sfns=nwmo.

[2] Chen F, Lui AM, Martinelli SM. A systematic review of the effectiveness of flipped classrooms in medical education [J]. Med Educ, 2017, 51(6): 585-597. DOI: 10.1111/medu.13272.

[3] Hew KF, Lo CK. Flipped classroom improves student learning in health professions education: a meta-analysis [J]. BMC Med Educ, 2018, 18(1): 38. DOI: 10.1186/s12909-018-1144-z.

[4] Brewer R, Movahedazarhouligh S. Successful stories and conflicts: a literature review on the effectiveness of flipped learning in higher education [J]. J Comput Assist Learn, 2018, 34(4): 409-416. DOI: 10.1111/jcal.12250.

[5] 武晓岩，韩珊，陈丽丽. 医学课程中翻转课堂的应用现状[J]. 中国高等医学教育，2020(1)：101-102. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2020.01.051.

[6] Zimmerman BJ. A social cognitive view of self-regulated academic learning [J]. J Educ Psychol, 1989, 81(3): 329-339. DOI: 10.1037/0022-0663.81.3.329.

[7] 张伟. 基于翻转课堂的大学生自主学习能力培养模式设计[J]. 西南师范大学学报(自然科学版)，2020，45(8)：125-130. DOI: 10.13718/j.cnki.xsxb.2020.08.018.

[8] 肖维威，张宝，吴清华，等. 翻转课堂在分子医学课程教学中对学生自主学习能力的培养[J]. 中华医学教育探索杂志，2019，18(8)：815-817. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2019.08.014.

[9] 姚庆收，秦加阳，张小华，等. 基于网络教学平台的分子生物学翻转课堂对学生自主学习能力的培养[J]. 中华医学教育探索杂志，2017，16(3)：287-289. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2095-1485.2017.03.018.

[10] 李红波，郭慧芳，茹晓荣，等. 借助微信公众平台发挥微课及翻转课堂培养学生自主学习能力的探索[J]. 继续医学教育，2017，31(10)：18-20. DOI: 10.3969/j.issn.1004-6763.2017.10.010.

[11] 刘萍，薛梅，马连娣，等. 翻转课堂教学对高职护理专业学生自主学习能力的影响[J]. 中华护理教育，2016，13(2)：109-112. DOI: 10.3761/j.issn.1672-9234.2016.02.008.

[12] Ma XM, Luo YP, Zhang LF, et al. A trial and perceptions assessment of APP-based flipped classroom teaching model for medical students in learning immunology in China [J]. Educ Sci, 2018, 8(2): 45. DOI: 10.3390/educsci8020045.

[13] 黄心智，许伟榕，沈文红，等. 利用翻转课堂提高学生“细胞与分子生物学实验”课程的自主学习能力[J]. 中国细胞生物学学报，2020，42(5)：875-880. DOI: 10.11844/cjcb.2020.05.0015.

[14] 王小丹，汤刚琴，王素珍，等. 医学生自主学习能力测评量表的构建[J]. 中国健康心理学杂志，2014，22(7)：1034-1037. DOI: 10.13342/j.cnki.cjhp.2014.07.031.

[15] 吴红斌，王维民. 世界医学教育改革与发展回顾及我国八年制医学教育的思考[J]. 中华医学教育杂志，2018，38(5)：641-645. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1673-677X.2018.05.001.

[16] 张金磊. “翻转课堂”教学模式的关键因素探析[J]. 中国远程教育，2013(10)：59-64. DOI: 10.13541/j.cnki.chinade.2013.10.012.

[17] 王小丹，陈景丽，陈用成，等. 3426名医学生自主学习能力的调查分析[J]. 中国高等医学教育，2016(1)：57-58. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1701.2016.01.029.

[18] 马秀麟，赵国庆，邬彤. 翻转课堂促进大学生自主学习能力发展的实证研究：基于大学计算机公共课的实践[J]. 中国电化教育，2016(7)：99-106，136. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9860.2016.07.016.

[19] 刘正喜，吴千惠. 翻转课堂视角下大学生自主学习能力的培养[J]. 现代教育技术，2015，25(11)：67-72. DOI: 10.3969/j.issn.1009-8097.2015.11.010.

[20] Sletten SR. Investigating flipped learning: student self-regulated learning, perceptions, and achievement in an introductory biology course [J]. J Sci Educ Technol, 2017, 26(3): 347-358. DOI: 10.1007/s10956-016-9683-8.

（收稿日期：2021-11-05）

（本文编辑：曾玲）