

《生理学》线上学习中学习投入、互动行为和学习动机对学习效果的 影响分析

贺雨真¹ 徐阳婷² 毛雨灏³ 郑思颖⁴ 暨明⁵ 罗自强⁵

¹中南大学湘雅医学院五年制临床医学专业,长沙 410013;²中南大学湘雅医学院五年制麻醉医学专业,长沙 410013;³中南大学计算机学院计算机科学与技术专业,长沙 41002;⁴中南大学法学院法学卓越人才培养,长沙 410012;⁵中南大学基础医学院生理学系,长沙 410013

通信作者:罗自强,Email:luozq1962@163.com

【摘要】 目的 分析不同教学模式下和有不同学习动机的学生的线上学习行为与学习效果,为优化线上教学提供参考。方法 选择 2019 和 2020 年参与中南大学生理学小规模限制性在线课程(small private online course, SPOC)和同年参与大规模在线开放课程(massive open online courses, MOOC)的学生,探讨不同教学模式下的线上学习行为 and 不同学习动机的学生的学习效果。从学习投入、互动行为和学习动机 3 方面分析学生的线上学习行为。采用 SPSS 25.0 软件,用函数计算、频率统计、回归分析、秩和检验、相关性检验、卡方检验等统计学方法进行数据分析。结果 2020 年 SPOC 学习者的学习参与度($z=14.36, P<0.001$)和人机、人际互动学习水平($z=-11.70, -16.18, P$ 均 <0.001)均高于 2019 年。2019 年、2020 年的学生整体互动行为与成绩呈中等相关($r=0.42, 0.52, P$ 均 <0.001),且人际互动行为相关更强($r=0.60, 0.55, P$ 均 <0.001)。2019 年 SPOC 和 MOOC 学习者的成绩构成不同($\chi^2=857.45, P<0.001$)。外部动机的 SPOC 学习者学习效果优于内部动机的 MOOC 学习者($z=-28.42, P<0.001$)。结论 学校所采用的教学模式通过学生的在线学习投入和互动学习行为影响学习效果,学生自身的学习动机也对其在线学习效果起到关键作用。

【关键词】 在线学习; 学习投入; 互动学习行为; 学习动机; 慕课

【中图分类号】 R0;R-05

基金项目:湖南省普通高等学校课程思政建设研究基金资助项目(HNKCSZ-2020-0061);湖南省学位与研究生教育改革研究项目(2020JGYB028);中南大学“课程思政”专项建设立项基金资助项目(2019096);中南大学深化创新创业教育改革研究项目(2019CG019)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200922-00785

Analysis of the influence of learning engagement, interactive behavior and learning motivation on learning effect on online learning of Physiology course

He Yuzhen¹, Xu Yangting², Mao Yuhao³, Zheng Siying⁴, Ji Ming⁵, Luo Ziqiang⁵

¹Major of Five-Year Clinical Medicine, Xiangya School of Medicine, Central South University, Changsha 410013, China; ²Major of Five-Year Anesthesiology, Xiangya School of Medicine, Central South University, Changsha 410013, China; ³Major of Computer Science and Technology, School of Computer, Central South University, Changsha 410012, China; ⁴Cultivation of Excellent Legal Talents, School of Law, Central South University, Changsha 410012, China; ⁵Department of Physiology, School of Basic Medical Science, Central South University, Changsha 410013, China

Corresponding author: Luo Ziqiang, Email: luozq1962@163.com

【Abstract】 Objective To analyze the online learning behaviors and learning results of students under different teaching modes with different learning motivations, and to provide a reference for optimizing

the development of online teaching. **Methods** Samples of students taking the physiology small private online course (SPOC) in 2019 and 2020, and students taking the massive open online courses (MOOC) in the same year were selected in the study to discuss the differences in learning behaviors of students under different teaching modes and learning effects on students with different learning motivations. The online learning behaviors of students were analyzed based on their learning engagement, interactive behavior and learning motivation. SPSS 25.0 was used to analyze the data with statistical methods such as function calculation, frequency statistics, regression analysis, rank sum test, correlation test and chi-square test. **Results** The learning participation level ($z=14.36$, $P<0.001$), and the human-machine and interpersonal learning interaction level ($z=-11.70$, -16.18 , both $P<0.001$) of SPOC learners in 2020 were higher than those in 2019. The overall interactive level was moderately correlated with performances of students ($r=0.42$, 0.52 , both $P<0.001$), and the correlation between interpersonal behavior and grades was much more stronger ($r=0.60$, 0.55 , both $P<0.001$). The performance composition of SPOC and MOOC learners in 2019 was completely different ($\chi^2=857.45$, $P<0.001$). The learning effect of externally motivated students was significantly better than that of internally motivated students ($z=-28.42$, $P<0.001$). **Conclusion** The teaching mode adopted by the school can affect the learning effect by influencing the students' online learning engagement and interactive behavior. Besides, students' own learning motivation also plays a key role in their academic performance.

【Key words】 Online learning; Learning engagement; Interactive learning behavior; Learning motivation; Massive open online course

Fund program: Curriculum Ideological and Political Construction Foundation of Hunan Provincial Institutions of Higher Learning (HNKCSZ-2020-0061); Hunan Provincial Academic Degree and Graduate Education Reform Project (2020JGYB028); Special Project of "Curriculum Ideological and Political" Construction of Central South University (2019096); Research on Deepening Innovation and Entrepreneurship Education Reform of Central South University (2019CG019)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200922-00785

近年来大规模在线开放课程(massive open online courses, MOOC)与小规模限制性在线课程(small private online course, SPOC)作为已被国内外广泛应用的网络课程开展模式,在学生的学习中占据重要地位。中南大学生理学系依托中国大学 MOOC 平台开设国家精品在线开放课程(MOOC)供社会学习者自由选择与学习,完成学习后向其提供结课证书;也面向校内必修生理学学生开展基于 SPOC 的线上教学。但既往生理学课程教学进行重难点线下精讲和讨论,只在课前部分实现了基于 SPOC 的线上自主学习和知识传递。为了解学生线上学习行为在知识传递过程中的重要地位,本研究从学习投入、互动行为和学习动机 3 方面分析了在 2019 年春季学期开展传统教学和 2020 年春季学期开展完全线上教学的 2 种不同教学模式学生的线上学习行为特点;并对比 2019 年春季学期参与中南大学 SPOC 课程和面向社会 MOOC 课程的不同学习动机的学生群体的学习效果,探讨教学模式与学生的学习动机对学生线上学习行为的影响。

1 对象与方法

1.1 研究对象

选择 2019 年春季学期参与面向中南大学学生的生理学 SPOC 课程学习的 609 人和面向社会 MOOC 课程学习的 20 969 人,以及分别于 2019 年(609 人)和 2020 年(686 人)春季学期参与中南大学生理学 SPOC 课程的中南大学湘雅医学院临床医学五年制学生作为研究对象。其中,2019 年春季学期参与 MOOC 课程的 20 969 名学生中按照 MOOC 要求实际进行课程学习并获得成绩的学生为 2 446 人。

1.2 教学资源与教学方式简介

SPOC 和 MOOC 使用的都是由中南大学生理学系依托中国大学 MOOC 平台建设的《生理学》国家精品在线开放课程,线上教学资源所用教材、涵盖内容与课程重难点一致。两者的主要差别在于 SPOC 的教学进度与学校周历表进度一致,其学习成绩占总成绩 20%,对学生的学习行为具有较大的外在约

束性;而MOOC的教学面向社会学习者,其进度按照预先固定的计划执行,相对而言对学习者的学习行为缺乏有效的外在约束性。2019年春季学期中南大学生理学采用“SPOC+面授精讲”的线下授课模式展开。2020年春季学期则采用不同于2019年的完全线上教学模式。①课前学生自主学习。学生按照教师提前发布的学习目标和学习要求观看教学视频,进行自主学习。②课中师生互动学习。教师在各教学班QQ群内与学生进行线上互动,引导学生就课程的重点、难点内容开展线上集中讨论,解答学生疑问。以此实现师生互动和生生互动,帮助学生完成知识内化。③课后教师督促检验。教师通过记录学生发言次数、定期公布学生观看教学视频的数据和进行小测验等方式,督促学生自主学习,检验学生学习效果,帮助学生夯实、巩固知识。

1.3 研究方法

研究所涉及的学习数据包括SPOC和MOOC的单元测试及期末测试成绩,分优秀(80~100)、合格(60~80)、不合格(0~60)3档;SPOC和MOOC每个视频、文档、单元测试、随堂讨论的参与总人数和学生个人参与上述学习任务的数据。由于不同年度课程设置学习任务的数量和参与学习的学生人数的基数不同,为量化学生学习投入水平,本研究规定学生的学习参与度为学生参与视频观看、文档查阅、主题讨论和章节测试4项主要学习行为人数的标准化数值之和,即各项学习任务的实际参与人数/任务总基数;同时规定学生的互动学习行为水平为人际互动行为和人机互动行为数值之和。

1.4 研究指标选取

本研究从学习投入、互动行为和学习动机3方面分析学生学习行为。

学习投入:将学生在线上学习中的4个主要学习任务(视频观看、文档查阅、主题讨论和章节测试)的学习数据作为学习投入水平的计量标准,以表征和研究学习过程中的学生群体的投入水平和学习参与度。

互动行为:将在SPOC学习过程中,学生与在线学习资源(如微视频)的互动,定义为人机互动;借助

同步或异步交流工具(如慕课讨论区等)所进行的师生、生生间的互动定义为人际互动。

学习动机:将参加SPOC课程的学习者,即本校必修生理学的学生定义为外部动机型学习者;将参加面向社会的MOOC课程的学习者定义为内部动机型学习者。

1.5 统计学方法

对SPOC和MOOC后台数据进行统一筛查、编码后,导入SPSS 25.0软件进行数据分析。计量资料不呈正态分布,以中位数(四分位数)表示。使用函数计算、频率统计、回归分析、秩和检验、相关性检验、卡方检验等统计学方法进行数据分析。检验水准 $\alpha=0.05$ 。

2 结果

2.1 SPOC课程中学生的投入水平

对2019、2020年学生在视频、文档、单元测试、随堂讨论4个学习任务的参与度的秩和检验结果显示,2020年学生的总体学习参与度高于2019年。这提示2020年学生在学习任务中投入活力更高。其中,2020年学生的视频观看情况、文档查阅情况和讨论回复情况均高于2019年学生,但2020年学生的章节测试参与度低于2019年(表1)。

为评估学生不同学习任务中的专注维持趋势,对数据进行对数转换和线性回归分析。结果显示,2019、2020年学生在不同的学习任务中均表现出学习倦怠性;2019年学生课程视频观看人数($b=-0.004$, $P<0.001$)、2020年讨论回复人数($b=-0.016$, $P<0.001$)随课程开展均呈下降趋势。依照回归模型分析,2019年的视频观看人数在第95个课程视频($\chi^2=95.33$,即开课第12周)时降至总数一半;2020年讨论回复人数下降半数的计算结果($\chi^2=18.08$)大于实际任务数量(14),表明2020年教学过程中参与讨论的人数持续高于参与总课程人数的半数。

2.2 SPOC课程中学生的互动学习行为

对比2019年、2020年学生的个人SPOC学习数据,结果显示(表2)2019年学生的SPOC课程成绩低于2020年,经秩和检验差异有统计学意义。

表1 2019年与2020年SPOC课程中的学生投入水平

项目	2019年 $M(P_{25}, P_{75})$	2020年 $M(P_{25}, P_{75})$	Z值	P值
总体学习参与度	0.47 (0.36, 0.58)	0.75 (0.64, 0.85)	14.36	<0.001
视频观看情况	0.56 (0.51, 0.64)	0.84 (0.77, 0.88)	-12.71	<0.001
文档查阅情况	0.35 (0.33, 0.39)	0.64 (0.60, 0.66)	-11.12	<0.001
讨论回复情况	0.35 (0.33, 0.39)	0.58 (0.56, 0.63)	-4.42	<0.001
章节测试参与度	0.93 (0.90, 0.95)	0.88 (0.86, 0.90)	-2.95	0.002

2019年单个学生的人机互动水平、人际互动水平分别均低于2020年人机互动水平、人际互动水平。经秩和检验,人机互动水平、人际互动水平差异均有统计学意义。这提示2020年春季学习SPOC课程学生的学习效果和互动学习水平优于2019年。

为探究互动学习行为与成绩的相关程度,分别对两组学生互动行为数据进行Spearman相关性分析。结果显示,学生整体互动行为与成绩呈中等程度相关($r_{2019}=0.419, P<0.001; r_{2020}=0.523, P<0.001$)。进一步探究人机互动行为和人际互动行为与成绩的相关程度。结果显示,2019年SPOC成绩与人际互动行为呈强相关($r=0.604, P<0.001$),与人机互动行为呈弱相关($r=0.326, P<0.001$);2020年SPOC成绩与人际互动行为($r=0.546, P<0.001$)和人机互动行为($r=0.465, P<0.001$)均呈中等相关。

2.3 不同学习动机的学生群体的学习效果

为了解不同动机驱动型学生群体的学习效果,研究者对2019年MOOC和SPOC学习者群体的学习成绩进行了统计。SPOC学习者成绩为87.25(76.25,96.00),MOOC学习者成绩为29.74(3.33,67.41)。秩和检验显示,2019年SPOC与MOOC学生成绩差异存在统计学意义($z=-28.42, P<0.001$)。这提示SPOC学习者学习效果优于MOOC学习者。

为探究不同群体的学习成绩构成,对2019年SPOC与MOOC不同分数段成绩分布进行卡方检验。结果显示,2019年SPOC成绩与MOOC成绩分布情况差异有统计学意义。各分数段分布人数如表3所示,可见SPOC学习者优秀率、合格率高于MOOC学习者,不合格率则低于MOOC学习者。

3 讨论

3.1 在线教学模式中学生高投入与倦怠并存,线上教学应采取多种形式调动学生积极性

2020年春季学期中南大学生理学课程采用了

全新的线上教学。其不同于既往由教师面授知识的线下课堂,在线上教学中,教师将学习主动权交回学生,使其知识传递过程完全依赖自我规划和自主探索。教师在教学过程中不再承担输出方的任务,而代之为督促者,在构建教学资源之余仅依照教学安排对学习进度进行监督,并适时对学习效果开展考核。

学习投入是在学生学习中表现出对学习的一种持续的、充满积极情绪的状态,是学生对学习的各个方面的积极投入和有目的的努力^[1]。研究显示,外部环境可以影响学生的学习投入水平^[2-3]。在全新的教学模式下,学生学习投入的变化和效果将被放大,即学生在学习过程中的参与积极度和学习投入水平可以直接对其学习效果造成影响。因此,学生在新线上教学模式中展现出的高水平学习投入将使其获得更好的学习效果,提示了全新教学模式较既往模式的优点。在2019、2020年春季SPOC课程学生呈现不同学习投入水平的同时,研究者发现随着课程开展的持续推进和深入,学生的专注维持和活力投入普遍存在着越来越大的阻力。此种倦怠行为的产生与教学模式和学习任务类型关联不大,这可能与学生在自主完成知识传递的过程中,随教学时间的延长,学习内容逐渐增加、学习任务逐渐繁重和学习兴趣下降相关。此外,本研究还发现2020年学生拥有高于2019年学生的专注维持程度,推测可能与2020年全新的线上教学模式和学习环境等因素相关。

本结果提示,在完全线上的教学实践中,学生应积极寻求自我激励手段,提升个人学习兴趣与动力;通过强化学习动机、劳逸结合等手段,尽可能降低个人倦怠情绪的出现频率与水平。同时,也提示教学团队应当在课程开发上投入更多精力,开发如病例讨论、虚拟诊断、翻转课堂等多样的知识传递手段;从教学设计角度提高学生学习兴趣,加强其学习投入水平;通过增强教学向心力,提高知识传递和转化

表2 2019年与2020年SPOC课程中学生的互动行为水平

项目	2019年	2020年	Z值	P值
	$M(P_{25}, P_{75})$	$M(P_{25}, P_{75})$		
SPOC课程成绩	87.25(76.25,96.00)	97.40(87.80,99.31)	-11.33	<0.001
人机互动水平	68.17(7.00,118.00)	99.86(95.00,118.00)	-11.71	<0.001
人际互动水平	5.77(5.00,12.00)	8.96(8.00,20.00)	-16.18	<0.001

表3 2019年SPOC与MOOC修读群体不同分数段的成绩构成情况

课程	优秀人数(%)	合格人数(%)	不合格人数(%)	显著性检验
SPOC	373(61.25)	202(33.17)	34(5.58)	$\chi^2=857.45$
MOOC	376(15.37)	366(14.96)	1704(69.66)	$P<0.001$

效率,优化教学手段。

3.2 在线教学模式中互动学习行为可提高学习效果,教学中应设计更多的师生互动环节

本研究中有关互动学习行为有助于学习效果提高的结果,与徐岸峰等^[4]“学生在学习过程中互动学习行为表现更积极者学习效果更好”的结论一致。而 2020 年学生在 SPOC 学习中表现出较 2019 年更高水平的互动学习行为。这可能与 2020 年春季学期处于新型冠状病毒肺炎疫情导致的完全线上教学模式有关。

研究显示,学生在崭新的学习环境下可能展现更高的参与度^[5-6],学生的学习参与度可以影响其参与后续学习任务的主观意愿,更高水平的学习互动则有助于进一步提高学生参与学习的主观动力^[7],通过提高自主学习能力可以对学习效果起到正向影响。本研究证实了上述结论,提示了全新教学环境下学生互动行为水平的提高。合作学习理论认为,团队成员在团队学习中的积极合作可以产生有效的互动,有利于团队成员的共同进步^[5-6]。2020 年学生在 SPOC 学习过程中表现出较 2019 年更高水平的互动行为,营造了团队合作的学习环境。通过合作学习的良性互动,巩固了知识体系,对其学习效果的呈现起到了关键性的积极作用。反之,既往成绩较优的学生也可能因其拥有较高的学习积极性而在互动学习中表现突出,进而取得优秀的成绩。这提示学生自身应注重个人学习积极性的培养,积极参与教学互动,自我督促、自我提升。

此外,本研究提示在教学过程中人际互动对更优学习效果的贡献更佳。这可能与人际互动行为提供的更高的交互感与合作感有关。因此,为提升教学过程中的知识传递效率、优化教学水平、提高教学效果,教师应考虑从提升学生互动行为入手,在教学实践中设计、开展定时在线师生问答环节,积极引导学生参与互动;同时,学生也应积极参与朋辈互助互动,提高对知识的理解能力和掌握度,通过提升个人学习兴趣,塑造和增强个人学习动机,进一步对学习效果的呈现起到正向效果。

3.3 外部学习动机可促进学生在线主动学习,教学中应采用多种方式督促学生完成学习

动机理论认为,目标是行为动机的诱因,它代表着行为需要达到的目的,个人会采取怎样的行动取决于该行为与目标的联系强度以及个体对目标重要

性的评估^[8]。本研究中具有外部动机的 SPOC 学习者的学习效果优于内部动机的 MOOC 学习者。这可能是因为 SPOC 修读群体作为外部学习动机者,有着统一的课程安排,且有获取成绩的外部需求驱使,学习目标明确,因而能够更为积极地参与 SPOC 课程的全过程,学习具有规律性,从而取得较好的学习效果;而 MOOC 修读群体作为内部学习动机者,则完全出于个人意愿参与,易受主、客观因素影响,课程成绩对其意义不大,因而课程参与度较为随意且难以坚持。这提示外部驱动对学生学习行为具有重要意义,因此在教学的进一步优化中教师和学生都应主动探索外部驱动力来源。教学者可通过开展激励计划、安排学习任务等手段,在教学过程中为学生提供外部驱动;学习者则可通过设置阶段目标、检验重难点学习成果等方式,自主寻求外部驱动,巩固知识,提高学习效果。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明 贺雨真、徐阳婷:提出论文构思、撰写论文;毛雨灏、郑思颖:数据处理、统计学分析;暨明、罗自强:研究指导、论文修繕

参考文献

- [1] Schaufeli WB. Burnout and engagement in university students [J]. *J Cross Cult Psychol*, 2002, 33(5): 464-481. DOI: 10.1177/0022022102033005003.
- [2] 杨立军, 张薇. 大学生学习投入的影响因素及其作用机制[J]. *高教发展与评估*, 2016, 32(6): 49-61. DOI: 10.3963/j.issn.1672-8742.2016.06.006.
- [3] Voelkl KE. Identification with school [J]. *Am J Educ*, 1997, 105(3): 294-318.
- [4] 徐岸峰, 杨仲基, 王波. 基于智慧教育平台大数据的学生学习行为分析[J]. *高教学刊*, 2020(22): 16-19.
- [5] Brame CJ. Group work: using cooperative learning groups effectively-science [M]. *Science Teach Essent*, 2019: 73-83. DOI: 10.1016/B978-0-12-814702-3.00005-6.
- [6] 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.
- [7] 张玉荣. 混合式教学中学习参与对线上学习平台持续使用意愿影响研究[J]. *高教学刊*, 2019(14): 59-61.
- [8] 曾丽芳, 杨同华. 学习成果认证对高校慕课学习者学习动机的影响研究[J]. *数字教育*, 2020, 6(3): 38-44. DOI: 10.3969/j.issn.2096-0069.2020.03.008.

(收稿日期:2020-09-22)

(本文编辑:唐宗顺)