·调查研究·

医学生生物化学自主学习状况量表的编制

杨榕 姚燕华 吴丽芳 张萍 童雪梅 黄建
上海交通大学医学院生物化学与分子细胞生物学系 200025
通信作者:黄建,Email:jyhuanj@shsmu.edu.cn

【摘要】 目的 按照社会认知理论编制测评医学生生物化学课程自主学习状况的量表。**方法** 在学习动机和策略问卷(motivated strategies for learning questionnaire,MSLQ)基础上编制项目 62 条,选择上海交通大学医学院 323 名医学生为被试对象,对收集的数据进行项目相关性、信度和探索性因子分析。**结果** 信度分析结果显示,总量表、分量表的 Cronbach's α 较高(均大于 0.8),内在一致性良好;探索性因子分析结果显示,动机分量表含 3 个因子,即内在价值、自我效能感和学习焦虑;策略分量表含 8 个因子,即批判性思维、组织策略、复述策略、学习监控、学习计划、学习总结、时间和学习环境管理、同伴学习。**结论** 本量表具有较好的信度和效度,对评价医学生生物化学课程的自主学习能力具有一定的应用价值。

【关键词】 医学生; 生物化学; 自主学习
【中图分类号】 R34
基金项目:上海交通大学医学院医学教育研究项目(YB140905);上海交通大学医学院课程思政建设基金资助项目(沪交医教〔2018〕10)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200526-00679

Development of self-regulated learning scale of biochemistry for medical students

Yang Rong, Yao Yanhua, Wu Lifang, Zhang Ping, Tong Xuemei, Huang Jian
Department of Biochemistry and Molecular Cell Biology, Shanghai Jiao Tong University School of Medicine, Shanghai 200025, China
Corresponding author: Huang Jian, Email: jyhuanj@shsmu.edu.cn

【Abstract】 Objective To develop a scale to assess motivation and use of learning strategies in the course of biochemistry for medical students in the theoretical frame of Zimmerman's cognitive theory. **Methods** A total of 62 items was developed in the scale based on the revised motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ), and 323 medical students from Shanghai Jiao Tong University School of Medicine were selected as subjects. The collected data were analyzed by item correlation, reliability and exploratory factor analysis. **Results** Results of reliability analyses showed that Cronbach's α of the scale and two sub-scales were robust (all greater than 0.8), demonstrating good internal consistency. Results of exploratory factor analysis revealed that three factors in the motivation sub-scale were intrinsic value, self-efficacy and learning anxiety, and eight factors in the strategy sub-scale were critical thinking, organization, rehearsal, learning monitoring, learning planning, learning summarizing, time and study environment management, and peer learning. **Conclusion** The reliability and validity of the scale are considered to be good, and the scale is of certain application value to understand self-regulated learning of biochemistry for medical students.

【Key words】 Medical students; Biochemistry; Self-regulated learning
Fund program: Medical Education Research Program of Shanghai Jiao Tong University School of Medicine (YB140905); Ideological and Political Construction Fund Program of Shanghai Jiao Tong University School of Medicine (Medical Education of Shanghai Jiao Tong University〔2018〕No.10)
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20200526-00679

培养大学生自主学习能力是高等教育教学改革的重要目标之一，也是卓越医生教育培养计划的重要建设内容。医学生物化学是医学生的基础课，对该课程的自主学习能力直接影响医学生后续课程和临床实践的学习，也会影响其未来的职业发展。

自 20 世纪 60 年代以来，自主学习（self-regulated learning，SRL）的研究一直是心理学和教育学的研究热点。自主学习理论较多[1]，其中最有影响力的是 Zimmerman[2] 的社会认知理论（social cognition theory，SCT）。该理论定义自主学习为学生在元认知、动机和行为方面是自己学习的主动参与者。据此定义编制的代表性量表有 Pintrich 等[3]编制的“学习动机和策略问卷”（motivated strategies for learning questionnaire，MSLQ），以及 Weinstein 等[4]编制的“学习和探究策略调查表”（learning and study strategies inventory，LASSI）。LASSI 主要针对一般学习状况，而 MSLQ 的最佳分析对象是课程，已应用于统计学[5]、大学化学[6]、医学大体解剖学[7]等课程。

根据社会认知理论的观点，学习动机和策略均非学习者的特质，而是可随着情境（如课程）而变化。自 MSLQ 编制 20 多年以来，社会文化已发生深刻变化，且中西方教育差异较大，因此不宜直接用 MSLQ 测评中国医学生生物化学课程的自主学习状况。为了解和提高中国医学生生物化学自主学习能力，有必要编制测评医学生生物化学课程自主学习状况的新量表。本研究以上海交通大学医学院医学生为研究对象，参考 MSLQ 编制了测评医学生生物化学课程自主学习状况的量表。

1　对象与方法

1.1　量表编制方法

根据社会认知理论，参照 MSLQ 并结合医学生生物化学课程特点设计问卷[3,8]，分为动机分量表和策略分量表，并通过小型师生座谈和教师讨论，初步确定了维度和题项。原始项目库含 117 条项目，经初筛后的初测量表含 85 条项目，经预试后的正式量表含 68 条项目。第一次测试样本数为 350 人，经项目分析和因子分析并咨询华东师范大学心理与认知科学学院庞维国教授后，正式修订版量表定为 62 条项目。其中，动机分量表用于评定学生学习动机，包括内在目标（4 条）、自我效能感（5 条）、外在目标（4 条）、任务价值（6 条）和学习焦虑（4 条），共 5 个维度，23 条项目。策略分量表用于评价学生运用和调控学习方法和策略的能力，由认知策略、元认知策略和资源管理三因素组成，共 10 个维度，39 条项目。认知策略包括复述（3 条）、精加工（5 条）、组织（3 条）和批判性思维（4 条）4 个维度；元认知策略是测量学生监控和调节自己认知过程的策略，包括学习计划（3 条）、学习监控（5 条）、学习总结（4 条）和努力调控（3 条）4 个维度；资源管理包括时间和学习环境管理（5 条）和同伴学习（4 条）2 个维度。本量表中，据前期研究结果将努力调控归入元认知策略，而在 MSLQ 中则将其归入资源管理。本文报告的是在修订版 62 条项目基础上的优化并最终确定 50 条项目的过程。

1.2　施测及记分法

以上海交通大学医学院各专业大二学生作为被试对象，各班进行团体测试，匿名填写。发放问卷 331 份，回收有效问卷 323 份，有效率为 97.6%。其中，男生 145 人、女生 178 人。数据采用 EpiData 3.1 软件录入，采用逻辑核查控制录入质量。采用五级记分法（五点量表）评分，即完全不符合（1 分）、基本不符合（2 分）、基本符合（3 分）、比较符合（4 分）和完全符合（5 分）。

1.3　统计学方法

运用 SPSS 20.0 进行项目分析、探索性因子分析法（exploratory factor analysis，EFA）、信度分析和相关分析。

2　结果

2.1　项目分析

运用 SPSS 20.0 对动机分量表和策略分量表数据分别进行项目分析。删除项目的标准：决断值<3，项目与总分相关<0.3，校正项目与总分相关<0.3；同质性检验：项目删除后的 α 值≤该分量表的内部一致性 α 值[9]。据上述标准分析后，动机分量表删除 1 个项目（第 9 题），策略分量表删除 2 个项目（第 26、29 题）。

2.2　探索性因子分析及因子命名

2.2.1　动机分量表的探索性因子分析及因子命名

对项目分析后余下的 22 个项目进行 Bartlett 球形检验，得到的 P=0.001，KMO 系数为 0.877，说明适合进行因子分析。应用主成分分析法萃取共同因子，按最大方差法旋转进行因子分析。不限制因子个数，保留特征根大于 1 的因子；并据碎石图，结合构想假设，进行因子分析[9]。经 EFA 分析后删除 7 道题（1、2、4、6、16、18、22），余下 15 道题分属于 3 个因子：

内在价值、自我效能感和学习焦虑(表 1)。原内在目标和任务价值维度融合为一个因子，即内在价值；原外在目标和学习焦虑高度相关,融合为一个因子,即学习焦虑。此结果与大学版 MSLQ 不同,但与中学版 MSLQ 相符[10]。

表 1 动机分量表的因子分析结果

题号	题项	因子			共同性
		1	2	3	
21	课程对未来职业有用	0.788	–	–	0.642
17	对课程领域很感兴趣	0.733	–	–	0.566
20	学到东西就认真完成	0.689	–	–	0.642
10	课程内容有益	0.659	–	–	0.492
23	希望内容有挑战性	0.653	–	–	0.577
7	希望内容有趣	0.515	–	–	0.345
3	能学好这门课	–	0.795	–	0.698
5	会取得好成绩	–	0.793	–	0.680
12	能掌握最复杂的内容	–	0.680	–	0.593
15	掌握了基本概念	–	0.556	–	0.517
19	担心考得不如别人	–	–	0.746	0.583
11	关注取得好成绩	–	–	0.726	0.592
14	学习不好紧张	–	–	0.720	0.527
13	在乎在班上成绩排名	–	–	0.711	0.592
8	回答不出考题紧张	–	–	0.630	0.480
特征值		3.255	2.567	2.553	
解释变异量(%)		21.698	17.113	17.020	
累积解释变异量(%)		21.698	38.811	55.831	

注:本文表中题号随机设置

2.2.2 策略分量表的探索性因子分析及因子命名

对项目分析后余下的 37 个项目进行 Bartlett 球形检验,得到的 P=0.001,KMO 系数为 0.928,说明适合进行因子分析。以特征值≥1 为判别基准时,经反复尝试无法找出一个与原先编制量表构面符合的因子结构。因此,改为分别对认知策略、元认知策略及资源管理进行因子分析,具体方法同上。

对于认知策略,经 EFA 分析后删除 2 道题(28、48),原 4 个维度(复述、精加工、组织和批判性思维)重构为三因子,命名为批判性思维、组织策略和复述策略(表 2)。

对于元认知策略,经 EFA 分析后,原 4 个维度(学习计划、学习监控、学习总结和努力调控)重构为三因子,命名为学习监控、学习总结和学习计划(表3)。努力调控归属于因子 1,即学习监控,这一结果与 MSLQ 不同,但与其他研究一致[10-11]。

对于资源管理,经 EFA 分析后删除 2 题(26、29),原维度不变(表 4)。

表 2 认知策略的因子分析结果

题号	题项	因子			共同性
		1	2	3	
25	用生物化学解释实际问题	0.748	–	–	0.600
27	考虑不同意见	0.711	–	–	0.554
62	联系其他课程内容	0.686	–	–	0.578
24	与已学内容联系比较	0.671	–	–	0.611
38	质疑内容是否正确	0.670	–	–	0.550
47	考虑有无证据支持	0.644	–	–	0.474
51	举出与概念相应的实例	0.619	–	–	0.518
39	写出重要知识点的小结	–	0.795	–	0.704
32	列提纲来理清思路	–	0.781	–	0.666
49	用图表整理内容	–	0.720	–	0.577
53	归纳重要知识点	–	0.637	–	0.604
46	反复默记需记内容	–	–	0.798	0.692
59	用关键词回忆	–	–	0.706	0.620
特征值		3.460	2.506	1.782	
解释变异量(%)		26.615	19.278	13.708	
累积解释变异量(%)		26.615	45.894	59.601	

表 3 元认知策略的因子分析结果

题号	题项	因子			共同性
		1	2	3	
58	力求掌握难懂内容	0.775	–	–	0.617
41	力求明白不清楚的地方	0.709	–	–	0.567
30	努力掌握枯燥乏味的内容	0.687	–	–	0.521
57	理解内容主旨	0.677	–	–	0.475
37	力求掌握不喜欢的内容	0.671	–	–	0.587
44	改变阅读方式以求明白	0.656	–	–	0.468
40	找时间解决不懂内容	0.637	–	–	0.467
33	把握教师讲解要点	0.607		–	0.412
55	反思方法是否需改进	–	0.755	–	0.671
60	自我评价学习态度	–	0.705	–	0.619
56	调整方法适应不同教师	–	0.629	–	0.481
61	反思学习收获	–	0.520	–	0.555
36	提问帮助自己专注阅读	–	–	0.768	0.734
42	对所学内容提问自己	–	–	0.617	0.656
54	设定阶段性学习目标	–	–	0.520	0.464
特征值		4.504	2.180	1.611	
解释变异量(%)		30.026	14.532	10.742	
累积解释变异量(%)		30.026	44.557	55.299	

表 4 资源管理的因子分析结果

题号	题项	因子		共同性
		1	2	
31	以同学为自己的榜样	0.752	–	0.566
45	和同学协作完成作业	0.711	–	0.509
34	观察别人的学习方法	0.709	–	0.528
50	和同学讨论学习内容	0.626	–	0.560
43	很好地利用时间学习	–	0.800	0.687
52	按期完成计划	–	0.748	0.604
35	选择学习场所	–	0.551	0.305
特征值		2.059	1.700	
解释变异量(%)		29.409	24.285	
累积解释变异量(%)		29.409	53.694	

2.3 信度分析

以 Cronbach's α 作为内部一致性指标，考察各维度的内部一致性。结果表明，除时间和学习环境管理的 Cronbach's α 系数为 0.557，略低于 0.6 这一可接受的标准，其他均为 0.626~0.881；总量表、分量表及各因子 Cronbach's α 系数均大于 0.8（表 5）。这表明信度良好。

2.4 相关分析

整体上，量表各维度之间均存在正相关。动机分量表的内在价值、自我效能感和学习焦虑的相关系数为 0.161~0.622，策略分量表各次级维度之间相关系数为 0.251~0.689。这表明各维度之间既相关，又相对独立，量表结构清晰。

本研究各维度相关分析的结果（表 6）与Pintrich 大学版 MSLQ[3]相比，量表结构基本一致，但也存在一些差异。具体来看，动机分量表的各维度相关分析结果显示，内在价值与自我效能感的相关系数是 0.622，学习焦虑与内在价值（r=0.161）和自我效能感（r=0.174）不相关；而 Pintrich 大学版 MSLQ[3]的学习焦虑与内在价值不相关（r=–0.15），但与自我效能感负相关（r=–0.37）。中文版中学版 MSLQ[12]与 Pintrich 中学版 MSLQ[10]中，也出现类似差异。造成这种差异的原因可能是，中国学生自小学低年级起就经常面临考试，已习惯于每年多次考试，长期曝露于学习焦虑中，因此学习焦虑这一变量对自我效能感的影响不同。

策略分量表各维度间呈正相关（r=0.251~0.689）。其中，同伴学习除了与批判性思维、学习总结和学习计划方面呈中等正相关（r=0.503~0.524）外，与其他维度呈较弱相关（r=0.251~0.382）；而 Pintrich 大学

表 5　优化后总量表的各因子命名、含义及 Cronbach's α

量表	一级指标	二级指标	Cronbach's α	项目数	因子含义
动机分量表			0.826		
	内在价值		0.806	6	学习意愿和兴趣，对任务有用的认知
	自我效能感		0.797	4	学习的成就感及胜任感
	学习焦虑		0.756	5	学习的外部奖赏及他人的竞争，对结果的担心
策略分量表			0.937		
	认知策略		0.871		
		批判性思维	0.841	7	质疑，批判性评价，将原有知识应用于新情境
		组织策略	0.795	4	用大纲、表格等形式整理信息
		复述策略	0.626	2	不断重复、回忆信息
	元认知		0.881		
		学习监控	0.836	8	监控过程并调控不良情绪，朝既定目标进行
		学习总结	0.765	4	反思评价学习方法、态度和结果
		学习计划	0.720	3	在学习前设定目标、选择方法
	资源管理		0.711		
		同伴学习	0.689	4	观察同伴学习方法、采用小组促进学习
		时间和学习环境管理	0.557	3	管理学习时间和学习的物质环境
总量表			0.945	50	

表 6　量表的各维度相关分析

项目	内在价值	自我效能感	学习焦虑	批判性思维	组织	复述	学习监控	学习总结	学习计划	同伴学习
自我效能感	0.622[a]	–	–	–	–	–	–		–	–
学习焦虑	0.161[a]	0.174[a]	–	–	–	–	–		–	–
批判性思维	0.616[a]	0.595[a]	0.162[a]	–	–	–	–		–	–
组织	0.400[a]	0.360[a]	0.141[b]	0.499[a]	–	–	–		–	–
复述	0.435[a]	0.371[a]	0.206[a]	0.448[a]	0.489[a]	–	–			–
学习监控	0.622[a]	0.614[a]	0.227[a]	0.629[a]	0.549[a]	0.622[a]	–			–
学习总结	0.464[a]	0.365[a]	0.183[a]	0.596[a]	0.411[a]	0.356[a]	0.515[a]			–
学习计划	0.466[a]	0.490[a]	0.179[a]	0.689[a]	0.571[a]	0.419[a]	0.564[a]	0.556[a]		–
同伴学习	0.335[a]	0.269[a]	0.251[a]	0.510[a]	0.366[a]	0.251[a]	0.378[a]	0.524[a]	0.503[a]	–
时间和学习环境管理	0.490[a]	0.534[a]	0.215[a]	0.582[a]	0.570[a]	0.490[a]	0.644[a]	0.440[a]	0.627[a]	0.382[a]

注：a，在 0.01 级别（双尾），相关性显著；b：在 0.05 级别（双尾），相关性显著

版 MSLQ[3]的同伴学习与其他维度都呈弱相关。

与 Pintrich 大学版 MSLQ[3]一致的是，批判性思维和元认知的 3 个因子之间都呈强相关；时间和学习环境管理与批判性思维、元认知中的学习监控及学习计划呈强相关。即具有较强批判性思维的学生，在元认知、资源管理方面的调控能力也较强。

最后，动机分量表中的内在价值和自我效能感，与策略分量表的各维度呈正相关；学习焦虑与策略分量表的各维度的相关关系较弱（r=0.141~0.251）。其中，批判性思维、元认知的学习监控分别和动机分量表的内在价值、自我效能感呈强相关。这也与 Pintrich 大学版 MSLQ[3]一致。

3　讨论

本研究参考已有文献及 MSLQ 量表，制定各维度操作性定义并编制项目。项目编好后，请心理学及生物化学专业人士修订，具有较好的内容效度。信度分析显示，量表内在一致性高、信度较好。探索性因子分析后，最终动机分量表含 3 个因子，策略分量表含 8 个因子，各维度累积解释变异量均大于50%。本量表与原构想虽有差异，但仍符合 MSLQ 理论架构，即社会认知理论对自主学习的定义。这与Pintrich 把自主学习动机分为价值、预期和情绪，把策略分为认知、元认知和资源管理策略的构想一致。本量表承袭了 MSLQ 的优点，在检测自主学习状况时，既考虑了学习策略，又考查了学习者的学习动机。从相关分析的结果看，二者都与自主学习这一主题紧密联系，且学习动机越强的学生，越会使用多种自主学习策略，尤其是批判性思维、元认知的学习监控方面。但学习动机和学习策略最终是否影响学业成绩，尚待进一步研究。总之，本量表具有较好的信度，结构简洁清晰，可用于测量医学生生物化学的学习动机、学习策略，反映医学生生物化学课程自主学习状况。

需指出的是本研究仍存在一定局限性：①数据仅来源于一所医学院，问卷是否适用于其他医学院的学生尚待进一步研究；②探索性因子分析结果与源问卷有差异，有待进一步使用验证性因子分析验证量表结构。

综上，本研究编制的医学生生物化学自主学习量表，由动机分量表和策略分量表组成，包括内在价值、自我效能感、学习焦虑、批判性思维、组织策略、复述策略、学习监控、学习计划、学习总结、时间和学习环境管理、同伴学习共 11 个因子，50 个题项。经分析，问卷具有较好的信度和效度。此问卷对于评价医学生生物化学课程的自主学习能力，具有一定的应用价值。

利益冲突　所有作者均声明不存在利益冲突

作者贡献声明　杨榕、黄建：项目实施、撰写论文；姚燕华、吴丽芳、张萍、童雪梅：项目实施、凝练主要观点、协助成文

参考文献

[1] Panadero E. A review of self-regulated Learning: six models and four directions for research [J]. Front Psychol, 2017(8): 422. DOI: 10.3389/fpsyg.2017.00422.

[2] Zimmerman BJ. A social cognitive view of self-resulted learning [J]. Journal of Educational Psychology, 1989, 81(3): 329-339. DOI: 10.1037/0022-0663.81.3.329.

[3] Pintrich PR, Smith DAF, Garcia T, et al. Reliability and predictive validity of the motivated strategies for learning questionnaire (MLSQ) [J]. Educational and Psychological Measurement, 1993, 53(3): 801-813. DOI: 10.1177/0013164493053003024.

[4] Weinstein CE, Palmer DR, Schulte AC. LASSI: Learning and Study Strategies Inventory [M]. Clear Water FL: H&H Publishers, 1987.

[5] Bandalos DL, Finney SJ, Geske JA. A model of statistics performance based on achievement goal theory [J]. Journal of Educational Psychology, 2003, 95(3): 604-616. DOI: 10.1037/0022-0663.95.3.604.

[6] Zusho A, Pintrich PR, Coppola B. Skill and will: the role of motivation and cognition in the learning of college chemistry [J]. International Journal of Science Education, 2003, 25(9): 1081-1094. DOI: 10.1080/0950069032000052207.

[7] Pizzimenti MA, Axelson RD. Assessing student engagement and self-regulated learning in a medical gross anatomy course [J]. Anatomical Sciences Education, 2015, 8(2): 104-110. DOI: 10.1002/ase.1463.

[8] Duncan TG, McKeachie WJ. The making of the motivated strategies for learning questionnaire [J]. Educational Psychologist, 2005, 40(2): 117-128. DOI: 10.1207/s15326985ep4002_6.

[9] 吴明隆. 问卷统计分析与实务：SPSS 操作与应用[M]. 重庆：重庆大学出版社，2010：191-192，196-208，268，282.

[10] Pintrich PR, deGroot EV. Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance [J]. Journal of Educational Psychology, 1990, 82(1): 33-40. DOI: 10.1037/0022-0663.82.1.33.

[11] Dunn KE, Lo WJ, Mulvenon SW, et al. Revisiting the motivated strategies for learning questionnaire: a theoretical and statistical reevaluation of the metacognitive self-regulation and effort regulation subscales [J]. Educational and Psychological Measurement, 2012, 72(2): 312-331. DOI: 10.1177/0013164411413461.

[12] Rao N, Sachs J. Confirmatory factor analysis of the Chinese version of the motivated strategies for learning questionnaire [J]. Educational and Psychological Measurement, 1999, 59(6): 1016-1029. DOI: 10.1177/00131649921970206.

（收稿日期：2020-05-26）
（本文编辑：张学颖）