

有时间压力下学习率对学习时间分配 议程的影响:来自眼动的证据*

贾 宁¹, 刘 伟¹, 代景华²

(1. 河北师范大学教育学院, 石家庄 050024; 2. 河北中医学院, 石家庄 050200)

摘 要:利用眼动分析技术,通过设置不同难度和分值的计算项目,探讨了在有时间压力下学习者的学习时间分配。结果发现:(1)在首次项目选择上,学习者优先选择学习率最高的项目;(2)在学习过程中,学习者的项目选择次序也是根据学习率由高到低。总之,在学习时间分配上,如果需要权衡难度与分值,学习者会考虑单位时间的获益,也就是以学习率为议程的主要依据。研究不仅利用眼动分析技术证实了基于议程的学习时间分配模型,而且进一步揭示了学习率是设置学习时间分配议程的重要依据。

关键词:学习率;项目选择;学习时间分配;议程;眼动

中图分类号:B842.5

文献标识码:A

文章编号:1003-5184(2022)06-0508-06

1 前言

学习时间分配(allocation of study time, AST),反映了学习过程中个体对自身心理资源的管理和控制(Metcalfe, 2002)。Dunlosky 和 Ariel (2011)提出学习时间分配的主要加工内容是项目选择和分配学习时间。而学习项目的难度和分值对学习时间分配的影响是研究者重点关注的变量(贾宁,白学军,阎国利,藏传丽,2008; Ariel, Dunlosky, & Bailey, 2009; 李伟健,蔡任娜,陈海德,汪磊,王敏敏,2013; 王志伟,姜英杰,2019)。

Metcalfe (2002)提出最近学习区模型(Region of Proximal Learning)来解释学习时间分配的加工机制。该模型认为那些在最近学习区内的项目会优先被学习者学习,而继续或停止学习某个项目取决于学习效率。学习效率(rate of learning)是该模型的重要概念,指的是单位时间内获得的收益,单位时间内得分越高,学习率就越高,反之亦然。后来, Ariel, Dunlosky 和 Bailey (2009)在研究中提出了基于议程调节模型(Agenda-Based Regulation, ABR),关注的重点由项目难度转到了项目奖励。该模型认为奖励的作用已经超越了项目难度的作用,比如高分值的项目更易于被个体选择。Dunlosky 和 Ariel (2011)继续补充和完善了 ABR 模型,认为学习者在学习目标定向下,综合分析学习任务条件及个体特征等多种因素,建构一个指导如何选择项目以及如何分配

时间的议程,并在接下来的学习时间分配中执行这一议程(参见,谢瑞波,路璐,李伟健,2016)。后续的大量研究都开始探讨 ABR 模型(李伟健,谢瑞波,陈海德,黄杰,2014; 姜英杰,王志伟,郑明玲,金雪莲,2016; Wang, Qin, & Jiang, 2016; Jia, Li, Cao, Li, Shi, & Wang, 2018; 王志伟,姜英杰,2019)。其中,一些研究重点探讨了难度对学习时间分配的议程的影响。例如,李伟健等人的两项研究发现:(1)无时间压力下,学习者对总学习时间的分配受项目难度驱动;(2)有时间压力下,学习者优先选择容易项目,并分配更多的学习时间给容易项目(李伟健,家晓余,陈海德等,2013; 李伟健,谢瑞波,陈海德等,2014)。另一些研究则重点探讨了分值对学习时间分配的影响。任洁,李伟健,谢瑞波,李平和陈海德(2014)的研究考察了不同学习时段上,项目分值对学习时间分配的影响。该研究证实被试会选择更多的高分值项目进行学习,且在高分值项目上分配更多的学习时间。姜英杰等(2016)在研究中利用眼动分析技术发现,大分值梯度(1分、10分)能够使被试建立起优先学习高价值项目的议程。还有研究基于 ABR 模型探讨了难度和分值对议程的综合影响。例如,李伟健等(2013)的研究发现在无时间压力下,学习时间分配的议程中存在难度与分值的权衡过程。王志伟和姜英杰(2019)也在研究中证实被试会综合考虑难度和价值,选择得分期望最高的

* 基金项目:河北省高等学校人文社会科学研究重大攻关项目(ZD202109)。

通讯作者:代景华, E-mail: daijinghuapsy@163.com。

项目。贾宁,刘伟和代景华(2020)则是在研究中提出新的“学习率”的概念作为难度和项目权衡的有效指标,证实了学习率的心理现实性及其对项目选择的影响。

在研究学习时间分配中,眼动分析技术能够获得学习者认知过程的空间和时间进程,并且对学习者的认知加工过程影响较小(魏子晗,李兴珊,2015;Jiang, Wang, Zheng, & Jin, 2016; 岳阳,姜英杰,马林,王志伟,于洋,2018)。而上文提到,贾宁等(2020)提出了新的“学习率”的概念,并在传统行为实验中证实了项目选择过程中学习率是议程的主要依据。受到该研究的启发,本研究将使用眼动技术分析学习者在项目选择和分配时间过程中的眼动指标,探讨 ABR 模型的议程中被试对于项目难度和分值的权衡,以及学习率的重要作用。实验假设:在有时间压力的学习情境中,学习者会综合考虑项目难度和分值,估计出每个项目的学习率(单位时间内学习该项目的获益),并据此形成议程,即学习率较高的项目会被优先选择,并分配到更多的学习时间。

2 实验研究

2.1 被试

河北省某大学在校大学生 23 人(男生 5 人,女生 18 人),平均年龄 22.52 岁,标准差 2.76。被试均自愿参加实验,视力或矫正视力正常,实验结束后获得适当报酬。

2.2 实验材料

采用贾宁,刘伟和代景华(2020)研究中的实验材料。实验材料分为简单题和困难题。简单计算题是两位数与两位数的加法,个位与个位相加不需要进位,十位与十位相加也不需要进位,例如“25 + 34”。困难计算题是三位数与三位数的加法,个位与个位相加需要进位,十位与十位相加需要进位,百位与百位相加不需要进位,例如“268 + 355”。简单题的分值固定为 2 分;困难题有三种分值分别为 3 分、5 分和 7 分。实验材料共 6 组,每组中包含一套简单题(3 道题目)和一套困难题(3 道题目,三种分值题目各 1 道),这样设计是为了保证简单题和困难题的总数量相同。

分值设置的依据参考贾宁,刘伟和代景华(2020)的研究(实验 1)。在该研究的实验 1 中,34 名大学生对简单题、中等难度题目和困难题进行计算后,再对每道题目进行 1~9 级赋分。赋分就是让被试在计算每道题之后,根据自己做该题目情况,来给题目赋予分值,即觉得做出这道题应该能得到多少分,最低分是 1 分,最高分是 9 分。简单题目平均

分值为 2.00($SD = 0.68$);中等难度题目平均分值为 3.58($SD = 0.36$);困难题目的平均分值为 4.56($SD = 0.64$)。再求出被试做三类题目的计算时间,最后求出学习率。学习率的操作性定义是单位时间内获得的分值(具体算法见 贾宁,刘伟,代景华,2020,实验 1)。通过单因素方差分析证实三种难度题目的学习率差异不显著。由此,在本实验参考该研究的项目分值取近似整数值,将简单题设定为 2 分;困难题设定为 3 分、5 分、7 分。这种设置是为了操控学习率:当困难题为 5 分时,做 2 分简单题和困难题的单位时间获益是接近的,即学习率相近;当困难题为 3 分时,学习率更低;当困难题为 7 分时,学习率更高。

2.3 研究工具

实验采用 SR Research Eyelink1000 桌面式眼动仪,采样频率为 1000Hz/s;电脑为 20 英寸(51cm),分辨率为 1024 × 768 像素,刷新频率为 85Hz。实验时,被试眼睛与显示器中心等高,距离为 60cm。

2.4 实验设计与实验程序

实验中通过操纵项目的分值和难度来设置项目的学习率,并依据被试的注视点信息,分阶段分析难度、分值和学习率的不同表现。实验的主要眼动指标是被试注视点和注视时间。其中注视点是被试项目选择的指标,注视时间是被试分配学习时间的指标。

电脑每屏会同时呈现有 6 道题目,时间为 15 秒。学习率的操作性定义是单位时间内获得的分值(具体算法见 贾宁,刘伟,代景华,2020,实验 1)。为了避免眼动阅读的顺序效应,题目的顺序是随机排列的。呈现时,每道题的下方都标明了该题目的分值。被试被告知不需要按顺序做,而是在限定时间内争取得到更多分值。为了保证眼动数据的准确记录,避免被试大动作的移动。在计算过程中,被试口头报告题号和计算结果,由主试填写在答题纸上。实验指导语:“屏幕上会呈现 6 道题目,有不同的分值和难度。每屏呈现 15 秒,你可以自由选择题目作答,并争取得到最多的分值。每计算一道题,就将题号和结果大声说出来。”兴趣区是以每道题目为单位划分,但不包含题目对应的分值信息。眼动仪记录被试在兴趣区内的注视点和注视时间。

3 结果分析

首先,本实验是参考了贾宁等(2020)的实验材料进行的分值设定。因此,先要进行四类题目的学习率分析,以证明题目分值与难度设置的有效性。第二,研究主题是分析被试在限时计算条件下的学

习时间分配议程。为了保证限时条件的有效性,需保证被试在限定时间内无法完成所有题目。本研究根据预实验的情况设定了6道题。实验中被试的表现证实了限时条件设定有效:100%的被试完成了3道题目;17.4%的被试没有完成第4道题目;69.6%的被试没有完成第5道题目;而100%的被试没有完成第6道题目。为了能够分析所有被试在限时计算任务中的时间分配进程,本研究就只分析被试前三次选择题目的情况,并且进行了细致地逐次题目选择分析。分析的第一个重点是首次题目选择,能够确定被试最优先选择的题目,推断选择的依据;分析的第二个重点就是学习过程,需要逐步分析第一次、前两次和前三次的项目选择。

3.1 四类题目的学习率

本研究根据贾宁等(2020)的实验材料给不同难度的项目赋予了不同的分值,并假设:2分简单题与5分困难题的学习率相当;3分困难题的学习率最低;7分困难题的学习率最高。根据学习率的操作性定义,设定其计算指标是被试在每类题目的平均得分与该题目学习时间(所在兴趣区的总注视时间)的比值。不同类型题目的学习率的情况见表1。

表1 不同类型题目的学习率

题目类型	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>F</i>	<i>p</i>	η^2
7分困难题	1.49	0.44	44.680	<0.001	0.670
5分困难题	0.97	0.52			
3分困难题	0.29	0.35			
2分简单题	0.76	0.22			

对四类题目的学习率进行方差分析,结果显示题目类型主效应显著。进行LSD事后检验发现:第一,7分困难题的学习率最高,显著高于5分困难题($p < 0.001$)、3分题($p < 0.001$)和2分简单题($p < 0.001$);第二,5分困难题的学习率与2分简单题差异不显著($p = 0.077$);第三,3分困难题的学习率最

低,显著低于2分简单题、5分困难题和7分困难题($p < 0.001$)。由此可得,不同类型项目的学习率的排序:7分困难题 > 5分困难题 = 2分简单题 > 3分困难题。这一结果证明,本研究在编制实验材料中,通过操纵项目难度和分值来控制学习率的设置是有效。

3.2 首次项目选择的情况

以每屏六道题目的兴趣区中的首次注视点作为被试首次项目选择的指标,分析不同类型题目被首次选择的情况。需要说明的是,在每屏中有3道2分简单题,而困难题中三种分值题目各有1题。在预处理中,将每位被试的2分简单题所在兴趣区的首次注视点的总次数除以3,以此保证四类题目被选择的概率相等。四类题目在首次选择题目中的次数分布见表2。

表2 四类题目在首次选择中的次数分布

	观察数	期望数	X^2	<i>df</i>	<i>p</i>
2分项目	15 ^a (45/3)	27	83.630	3	<0.001
3分项目	10	27			
5分项目	15	27			
7分项目	68	27			

注:^a2分简单题被首次选择了45次。因为2分简单题有3道题,是其他类型题目的3倍,被选择的概率也就是其他题目的3倍,因此除以3得到处理后首次选择次数为15次。

进行卡方检验分析发现,不同类型题目在首次注视点的次数上存在显著差异, $\chi^2_{(3)} = 83.630, p < 0.001$ 。进行两两比较,结果显示:7分困难题的次数最多;2分简单题和5分困难题的次数相同,属于中等;3分困难题目的注视点出现次数最少,但与2分题目和5分题目的差异不显著。具体统计结果见表3。

表3 首次选择题目中不同类型题目被选次数的两两比较

	2分与3分		2分与5分		3分与5分		2分与7分		3分与7分		5分与7分	
次数	15	10	15	15	10	15	15	68	10	68	15	68
χ^2	1.000		0.000		1.000		33.843		43.128		33.843	
<i>p</i>	0.317		1.000		0.317		<0.001		<0.001		<0.001	

3.3 前两次项目选择分布情况

首次注视点的数据分析发现,被试在首次项目选择时更多地选择了分值最高、学习率也最高的7分困难题。那么,到底是分值还是学习率影响了被试的项目选择呢?因为7分困难题只有一道。那么被试在进行第二道题的选择中,如果是分值影响大,

那么被试就会选择5分困难题;如果学习率影响大,那么被试对学习率都是中等的2分简单题和5分困难题的选择就应该没有差异。因此,对前两次项目选择的情况进行分析。对2分简单题的预处理也参照第一次,取总次数的1/3。数据分析见表4。

表 4 前两次选择项目的次数分布

	观察数	期望数	残差	X^2	df	p
2 分项目	40	47.3	-7.3	61.815	3	<0.001
3 分项目	17	47.3	-30.3			
5 分项目	41	47.3	-6.3			
7 分项目	91	47.3	43.8			

统计发现,学习者前两次在不同分值计算题上的选择次数之间差异显著, $X^2_{(3)} = 61.815, p < 0.001$ 。两两比较分析,结果见表 5。

表 5 前两次选择两两比较结果

	2 分与 3 分		2 分与 5 分		2 分与 7 分		3 分与 5 分		3 分与 7 分		5 分与 7 分	
人数	40	17	40	41	40	91	17	41	17	91	41	91
X^2	9.281		0.012		19.855		9.931		50.704		18.939	
p	0.002		0.912		<0.001		0.002		<0.001		<0.001	

通过两两比较发现:被试在 2 分值(40)与 5 分值(41)项目上选择的次数没有显著差异,其余任意两分值项目之间在选择的次数上存在显著差异。被试前两次的题目选择,首选 7 分困难题,学习率最高;然后是 2 分简单题和 5 分困难题,两类题目的学习率相同都属于中等;3 分困难题学习率最低,选择次数最少。这一结果再次证实了学习率对项目选择的影响。

3.4 前三次题目的分值、学习时间和学习率

通过分析被试前三次选择题目的得分、学习时

间以及项目的学习率,就可以进一步探讨学习时间分配议程中分值、难度和学习率的影响。第一,利用前三次题目的得分情况推断分值对项目选择的影响;第二,利用前三次题目花费的时间来推断难度对项目选择的影响;第三,考察学习率在前三次项目选择的不同表现,推断学习率对项目选择的影响。具体统计分析时,先计算出被试在每屏的前三次选择的题目上所得分值(平均分)和注视时间(平均分),然后计算出题目的学习率。分析结果见表 6。

表 6 每屏前三道题的得分、学习时间和学习率

分类	题目选择次序	M	SD	F	p	η^2
得分	第一题	4.86	1.68	29.831	<0.001	0.576
	第二题	3.36	1.17			
	第三题	2.23	0.77			
时间(s)	第一题	3.90	1.19	27.161	<0.001	0.552
	第二题	3.12	0.71			
	第三题	1.96	0.64			
学习率	第一题	1.70	0.92	5.878	0.005	0.211
	第二题	1.25	0.54			
	第三题	1.15	0.77			

统计分析发现:(1)在得分上,题目选择次序的主效应显著。进行 LSD 事后比较发现:被试第一题得分高于第二题($p = 0.001$)和第三题($p < 0.001$)的得分,第二题得分显著高于第三次题的得分($p < 0.001$)。(2)在学习时间上,题目选择次序的主效应显著。进行 LSD 事后比较发现:被试第一题的做题时间显著长于第二题($p = 0.014$)和第三题($p < 0.001$),第二题的做题时间显著长于第三题($p < 0.001$)。(3)在学习率上,题目选择次序的主效应显著。进行 LSD 事后比较发现:被试第一题的学习率高于第二题($p = 0.007$)和第三题($p = 0.023$),第

二题的学习率与第三题没有显著差异($p = 0.449$)。

4 讨论

4.1 难度、分值与学习率的成功操纵

研究首先证实了实验材料中对于题目的学习率设定的有效性。实验材料中,通过巧妙安排分值和难度,设置了四类题目。这四类题目有难度上的差异,有简单题和困难题;也有分值上的差异,有 2 分、3 分、5 分和 7 分;重要目的是操控学习率的差异,3 分困难题学习率最低,其次是 2 分简单题和 5 分困难题,7 分困难题学习率最高。通过这样的实验材料,能够从多方面探讨分值、难度和学习率对学习时

间分配的议程的影响。

4.2 难度、分值和学习率对学习时间分配议程的影响

任洁等(2014)的研究提出,项目分值对学习时间分配的影响是一种动态过程。他们的研究发现,在控制总的学习时间的条件下,被试首先学习高分值项目,随后逐渐转向中等分值,最后在临近测试前重点重学高分项目。姜英杰等(2016)的眼动研究则分析了学习过程的前一半和整个过程的注视点和注视时间,提出了基于议程的学习时间分配可划分为项目选择、定向学习和学习调整三个阶段。本研究也根据项目选择的次序对不同阶段的项目选择和学习时间分配进行分析。

首先,在首次注视点分析中发现,被试首次注视点在7分困难题上次数最多,其次是2分简单题和5分困难题,3分困难题的首次注视点最少。如果只有分值影响,5分困难题应该更多,其次是3分困难题;如果是只有难度影响,2分简单题应该更多,其次是3分困难题和5分困难题。而本研究的结果显示,被试的首次项目选择并不是单纯考虑分值和难度,而是进行了难度和分值的权衡。李伟健等(2013)、王志伟和姜英杰(2019)的研究都提到了难度与分值的权衡问题。因为学习难度变化就对应着学习时间的变化,所以分值与难度的比值可以转化为分值与时间的比值,也就是单位时间的分值收益。因此,贾宁等(2020)在研究中提出,可以用学习率,也就是单位时间的分值获益来作为这种权衡的指标。在本研究中首次注视点次数的正好与学习率高低的排序对应。由此推断,学习率是影响项目选择的关键因素。而在前两次的分析中,2分简单题和5分困难题的学习率相当,被选择的次数也没有显著差异,而且被选择的次数显著少于学习率最高的7分困难题,而又显著高于学习率最低的2分困难题。这就再次证实了被试第二次选择仍然是以学习率为重要线索。

为了分析分值、难度和学习率对被试三次项目选择的议程的影响,研究转换了分析的角度,分别以题目顺序为自变量,考察了得分、花费时间和学习率在三次选择项目上的不同表现。从得分来看,被试在学习进程中的得分是由高到低的。被试选择的第一题得分最高,其次是第二题,然后是第三题。总体来看,被试的项目选择的得分由高到低。这一结果与上文首次注视点的分析一致,被试优先选择高分值项目。而从学习时间来看,第一题分配的时间最多,其次是第二题,然后是第三题,体现出题目难度

也是越来越低。那么,被试的学习过程中,第一题得分虽然最高,但是由于题目较难,导致在该题目上分配的学习时间也是最多的。也就是说,被试用了更多时间来做困难题获取更高分数。如何确定被试的学习时间分配的议程是合理的呢?这就需要考虑难度和分值的权衡问题,也就是学习率的问题。

学习率的分析显示,第一题学习率最高,第二题和第三题差异不显著。结合难度和分值来分析可以发现,第一题得分很高,所用时间也多,而权衡后的学习率最高。第二题的得分也较高,所用时间较多;第三题得分较低,所用时间较少,权衡后的学习率二者就无显著差异了。首先,第一题的学习率最高,这与上文的项目首次选择的分析结果是一致的,被试首先选择学习率最高的项目学习。那么第二题和第三题的分值不同、难度也不同,但是学习率相同,这如何解释呢?研究中对前两次项目选择次数分布的分析恰好能解释这一结果。因为本研究的学习材料中,高学习率计算项目只有一道7分的困难项目;中等学习率计算项目有4道,包括3道2分简单题和1道5分困难题;低学习率计算项目是1道3分困难题。所以7分的计算项目优先被学习者选择,并分配更多的学习时间。之后,被试会选择中等学习率项目。本研究对前两次项目的选择情况进行分析发现,确实被试在前两次除了选择7分困难题外,更多选择了2分简单题和5分困难题。而且对比首次选择情况可见,在第二次选择时,2分简单题和5分困难题的选择次数都明显增长了,增长数也几乎相同。这就说明,被试在进行第二次项目选择时考虑的并不是难度或分值单一因素,而是学习率这一综合因素指标。总之,通过分析学习过程中被试的学习时间分配情况发现,被试会根据实验材料的特点和任务要求,依据学习率来设置学习时间分配的议程。

5 结论

本研究通过设置不同难度和分值的计算项目,探讨了在有时间压力下,难度、分值和学习率对学习时间分配议程的影响。研究发现,学习者会综合权衡难度和分值,并以学习率作为指标从高到低,设置合理的学习时间分配议程。研究不仅证实了学习时间分配的ABR模型,还更为细致地探讨了难度与分值的权衡,以及学习率对议程的重要线索作用。

参考文献

- 贾宁,刘伟,代景华.(2020).学习率的心理现实性及其对项目选择的影响.《心理与行为研究》,18(2),255-261.
- 贾宁,白学军,臧传丽,阎国利.(2008).学习时间分配机制

- 的眼动研究. *心理科学*, 31(1), 93 – 96.
- 姜英杰, 王志伟, 郑明玲, 金雪莲. (2016). 基于价值的议程对学习时间分配影响的眼动研究. *心理学报*, 48(10), 1229 – 1238.
- 李伟健, 蔡任娜, 陈海德, 汪磊, 王敏敏. (2013). 不同呈现方式下项目难度与分值对自定步调学习时间的的影响. *心理科学*, (6), 1363 – 1368.
- 李伟健, 家晓余, 陈海德, 黄杰, 蔡任娜, 曹玮, 等. (2013). 自定步调学习时间的习惯性反应:来自眼动的证据. *心理科学*, 36(5), 1043 – 1047.
- 李伟健, 谢瑞波, 陈海德, 黄杰. (2014). 议程与习惯性反应对学习时间分配的影响:来自眼动的证据. *心理发展与教育*, 30(3), 277 – 283.
- 任洁, 李伟健, 谢瑞波, 李平, 陈海德. (2014). 项目分值对学习时间分配的影响:一种动态的过程. *心理科学*, 37(4), 907 – 911.
- 王志伟, 姜英杰. (2019). 难度 – 价值权衡情境下的项目选择及其眼动特征. *心理科学*, 42(4), 854 – 860.
- 魏子晗, 李兴珊. (2015). 决策过程的追踪:基于眼动的证据. *心理科学进展*, 23(12), 2029 – 2041.
- 谢瑞波, 黄杰, 陈海德, 李伟健. (2014). 不同学习目标下词对位置对学习时间分配的影响. *心理科学*, 37(5), 1185 – 1189.
- 谢瑞波, 路璐, 李伟健. (2016). 学习时间分配的基于议程调节模型. *心理与行为研究*, 14(2), 283 – 288.
- 岳阳, 姜英杰, 马林, 王志伟, 于洋. (2018). 眼动追踪在价值导向元记忆研究中的应用. *心理科学*, 41(4), 816 – 821.
- Ariel, R., Dunlosky, J., & Bailey, H. (2009). Agenda – based regulation of study – time allocation: When agendas override item – based monitoring. *Journal of Experimental Psychology General*, 138(3), 432 – 447.
- Dunlosky, J., & Ariel, R. (2011). The influence of agenda – based and habitual processes on item selection during study. *Journal of Experimental Psychology: Learning Memory and Cognition*, 37(4), 899 – 912.
- Jia, X., Li, W., Cao, L., Li, P., Shi, M., Wang, J., ... Li, X. (2018). Effect of individual thinking styles on item selection during study time allocation. *International Journal of Psychology*, 53(2), 83 – 91.
- Jiang, Y., Wang, Z., Zheng, M., & Jin, X. (2016). How value – based agendas affect study time allocation: An eye tracking study. *Acta Psychologica Sinica*, 48(10), 1229 – 1238.
- Metcalfe, J. (2002). Is study time allocated selectively to a region of proximal learning? *Journal of Experimental Psychology General*, 131(3), 349 – 363.
- Metcalfe, J., & Kornell, N. (2003). The dynamics of learning and allocation of study time to a region of proximal learning. *Journal of Experimental Psychology: General*, 132(4), 530 – 542.
- Metcalfe, J., & Kornell, N. (2005). A region of proximal learning model of study time allocation. *Journal of Memory & Language*, 52(4), 463 – 477.
- Wang, F., Qin, Q., & Jiang, Y. (2016). Allocation of study time in Chinese junior school students: Habitual responding, item difficulty, and time constraints. *Frontiers In Psychology*, 7, 639.

Effect of the Rate of Learning on Study Time Allocation Agenda When under Time Pressure: Evidence from Eye Movements

Jia Ning¹, Liu Wei¹, Dai Jinghua²

(1. College of Education, Hebei Normal University, Shijiazhuang 050024;

2. Hebei University of Chinese Medicine, Shijiazhuang 050200)

Abstract: Utilizing eye movement analysis technology, this study looked into the allocation of study time for learners when under time pressure, with varying difficulty and items for score calculation. The findings indicated that the participants initially favoured the item with the highest Rate of Learning (ROL), and furthermore, when engaging in the learning process, they chose their projects in a descending order of ROL. Evidence has been found that the agenda for allocating study time should be determined by ROL, which takes into account the difficulty and score. Eye movement analysis has verified that the agenda – based allocation of study time model is effective, and that the ROL is a major component of the agenda.

Key words: rate of learning; item selection; study time allocation; agenda; eye movements