

The Effects of Task Experience on Strategy Shifts in the Allocation of Study Time*

Li Peng¹, Weijian Li^{1#}, Haide Chen², Ruibo Xie¹, Wei Cao¹

¹Institute of Psychology, Zhejiang Normal University, Jinhua

²Institute of Developmental Psychology, Beijing Normal University, Beijing

Email: #xlxh@zjnu.cn

Received: Sep. 6th, 2013; revised: Sep. 17th, 2013; accepted: Sep. 30th, 2013

Copyright © 2013 Li Peng et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

Abstract: In this study, we adopted the Dunlosky's paradigm, took 81 college students as the participants and chose two kinds of item (5-point difficult and 1-point easy item) through four study-test trials to explore the effects of task experience on strategy shifts in the allocation of study time under the trade-off situation. The results found that with the increase of task experience, participants selected more high test item to restudy in 2 experiments, the proportions of the strategy shift in 5-point difficult groups were 58% and 39%, the proportions of the strategy shift in 1-point easy groups were 20% and 18%. Those results indicated that the trade-off decision of study-time allocation changed with the increase of task experience, while most of participants failed to complete the strategy shift.

Keywords: Task Experience; Study-Time Allocation; Strategy Shift; Agenda; Trade-Off

任务经验对学习时间分配策略转移的影响*

彭丽¹, 李伟健^{1#}, 陈海德², 谢瑞波¹, 曹玮¹

¹浙江师范大学心理研究所, 金华

²北京师范大学发展心理研究所, 北京

Email: #xlxh@zjnu.cn

收稿日期: 2013年9月6日; 修回日期: 2013年9月17日; 录用日期: 2013年9月30日

摘要: 本研究采用 Dunlosky 范式, 以 80 名大学生为被试, 选择困难 5 分和容易 1 分两类项目, 通过 4 个试次的学习 - 测试过程, 探讨权衡情境下任务经验对学习时间分配策略转移的影响。结果发现, 在有提示和无提示条件下, 随着任务经验的增加, 被试均更多地重学高测试项目, 困难 5 分组实现策略转移的比例分别为 58% 和 39%, 容易 1 分组实现策略转移的比例分别是 20% 和 18%。结果表明: 学习时间分配的权衡决策随着任务经验的增加而变化; 然而, 大部分被试未能实现策略转移。

关键词: 任务经验; 学习时间分配; 策略转移; 议程; 权衡

1. 引言

自上个世纪八、九十年代以来, 学习时间分配内在机制, 即人们在学习时是怎样进行项目选择和分配

*本研究得到国家自然科学基金项目(31170999)的资助。

#通讯作者。

学习时间的, 成为研究者们关注的热点。研究者先后提出了基于项目难度驱动学习时间分配的差异缩小模型、层次模型和最近学习区模型(Dunlosky & Hertzog, 1998; Metcalfe, 2002; Thiede & Dunlosky, 1999)。Ariel, Dunlosky 和 Bailey (2009)发现奖励结构

对学习时间分配的影响超越了项目难度,从而提出了“基于议程调节模型”(Agenda-Based Regulation, ABR)。ABR模型是对以往学习时间分配模型的整合与发展,对学习时间分配现象有着更强的解释力(Metcalfe & Jacobs, 2010; Dunlosky & Ariel, 2011)。该模型的核心假设是:为了获得最大的学习收益,学习者先建构如何进行项目选择和分配学习时间的议程(即学习计划或方案),然后通过元认知监测与控制不断调整已建构的议程;在动态变化的议程驱动下,学习时间分配也随之调整与变化(Dunlosky & Ariel, 2011)。然而,议程是如何动态变化的?该问题还有待进一步探讨。

以往一些实证研究支持学习时间分配是一个动态变化过程。研究者发现,学习者首先倾向于学习容易和中等难度的项目,随着学习不断进行,学习者逐渐倾向于学习困难项目(Metcalfe, 2002; Price & Murray, 2012)。还有研究者利用眼动记录技术,考察学习时间分配的不同阶段(贾宁,白学军,臧传丽,阎国利,2008)。结果发现,第一阶段,学习者主要学习容易项目,并尝试学习困难项目;第二阶段,学习者主要学习中等难度项目;第三阶段,学习者既学习中等难度项目,又学习困难项目。Castel, Murayama, Friedman, McGillivray 和 Link (2013)研究发现,年轻人被试在学习初期会优先学习高分项目,在学习末期出现了变化,更多地学习中等分值项目。这些结果都说明了学习者的学习时间分配策略随着学习进程而转移。

为什么学习时间分配策略会发生转移?这可能与任务经验有关(Ariel, 2012)。任务经验是指被试通过多个“学习-测试”的试次来获得关于学习策略有效性的知识(Dunlosky & Hertzog, 2000)。研究表明,学习者不仅能通过任务经验辨别之前的学习时间策略是否有效(Hertzog & Dunlosky, 2008; Hertzog et al., 2009; Tullis & Benjamin, 2012),还能通过任务经验调整无效的学习时间分配策略(Ariel, 2012)。Ariel通过四个试次的学习-测试过程,探讨任务经验和奖励结构对学习时间分配策略转移的影响。在实验中被试学习“英语-英语”和“斯瓦西里语-英语”两种类型的词对,但是只测试其中一种类型的词对,回忆正确将获得5分奖励,分值没有直接标示在项目上。结果表明,有些被试能从任务经验中掌握哪些项目是有学习

价值的,并更多地选择学习高回报的项目。

Areil设置分值单因素的学习情境,然而,在现实的学习情境中,学习者往往面临诸多因素,如项目难度、分值和测试可能性,需要对这些因素进行权衡。权衡是指在多个因素中,不存在主导选项,学习者如果要提高一个特性的值,往往需要以牺牲另一个特性为代价,此时,决策者必须对不同特性进行比较,并将不同特性值相互转化,决定孰轻孰重(李晓明,傅小兰,2004;李伟健,蔡任娜,陈海德,汪磊,王敏敏,印刷中;牛勇,2006)。以往研究提出困难5分和容易1分构成难度和分值的权衡(牛勇,2006)。在实际学习中,虽然两类学习项目都将被测试,但往往有一类的项目测试可能性更高(如90%),另一类项目的测试可能性更低(如10%)。

本研究采用Dunlosky范式,设置高测试项目为困难5分或容易1分项目,探讨在4个试次的学习-测试过程中,学习者是否会随任务经验的增加而更多地重学高测试项目,有多少学习者能够实现学习时间分配策略转移,即重学高测试项目的比例达到100%。实验1设置有提示条件,即告知被试每种项目的测试可能性。实验2设置无提示条件,不告知被试每种项目的测试可能性,被试只能通过任务经验掌握项目的测试可能性。本研究通过两个具有生态效度的实验,进一步探讨任务经验对学习时间分配策略转移的影响,从而有助于了解学习时间分配策略的转移和议程动态变化的内在机制。

2. 实验1: 有提示情况下任务经验对学习时间分配策略转移的影响

2.1. 研究方法

2.1.1. 被试

以浙江省某大学41名大学生为被试,年龄平均为21.15岁,标准差为1.68岁。将这些被试随机分配到两个组(见表1)。所有被试在该实验前未参加过类似心理实验,视力或矫正视力正常。

2.1.2. 实验设计

采用2×4混合实验设计。自变量为高测试项目类型(类型1、类型2),试次(试次1、试次2、试次3、试次4)。高测试项目类型是被试间变量,类型1即困难5分项目为高测试项目,容易1分项目为低测试项

Table 1. The proportion of restudy chose in different groups
表 1. 不同组别的重学选择比例(M ± SD)

高测试项目类型	n	试次			
		试次 1	试次 2	试次 3	试次 4
实验 1					
困难 5 分	20	0.85 ± 0.17	0.90 ± 0.11	0.91 ± 0.09	0.91 ± 0.11
容易 1 分	21	0.49 ± 0.26	0.51 ± 0.28	0.60 ± 0.25	0.67 ± 0.22
实验 2					
困难 5 分	23	0.77 ± 0.21	0.79 ± 0.18	0.81 ± 0.17	0.82 ± 0.20
容易 1 分	17	0.58 ± 0.25	0.51 ± 0.25	0.70 ± 0.32	0.70 ± 0.21

目；类型 2 即容易 1 分项目为高测试项目，困难 5 分项目为低测试项目。试次是被试内变量。因变量为高测试项目重学比例和策略转移的被试比例。

2.1.3. 实验材料

实验材料为中文双字词关联词对，每个词对由线索词和目标词构成。每种难度水平各有 40 个词对，共 80 个词对。首先设计 60 个关联程度较高的词对和 60 个关联程度较低的词对。然后，请 40 位大学生对每一个词对的难度进行评定，评定等级为 5 级(“1”表示“很容易”，“5”表示“很困难”)。最后对所有词对按照难度进行排序，选取 40 个容易词对(难度在 1.20~3.38 之间，M = 1.92)和 40 个困难词对(难度在 4.23~4.68 之间，M = 4.43)。

2.1.4. 实验程序

实验用 E-prime 软件编程，在电脑上呈现。分为练习部分和正式实验部分。两部分的实验程序一致。正式实验由四个试次组成，每个试次包括了学习阶段、干扰任务阶段、重学阶段和测试阶段。告诉被试任务的目标是在测试中尽最大的可能得高分，他们在最终的测试中每回忆一个词对将获得该词对对应的分值，并告知被试每种类型项目的测试可能性。为了激发被试的动机，告知被试如果他们在最后的试次中回忆成绩很好，除了会获得实验报酬之外，还能获得额外的奖励。

第一，学习阶段。在电脑的屏幕上随机的单独呈现 10 个困难词对和 10 个容易词对，每个词对呈现 1 秒，要求被试尽量记住所出现的词对。

第二，干扰任务阶段。被试学完 20 个词对之后，对 100 进行连续递减 3 的算术任务。

第三，重学阶段。告知被试可以从 10 × 2 的矩阵中选择 10 个词对来重学，每个词对的上方都会标示出对应的难度和分值。词对在矩阵中的位置都是随机排列的。每个线索词的后面都有“?” 的标记，前面都对应了一个字母(A-T)。被试可以通过按字母键来进行重学，当按某个字母键时，与之相对应的词对就会立刻在电脑屏幕上呈现 2 秒。每个词对只能重学一次，总共只能重学 10 个词对，超过了 10 个电脑会自动提示，并进入测试阶段。

第四，测试阶段。电脑将呈现线索词，每个线索词上方都会标示出对应的难度和分值，让被试回忆出目标词，回忆时间不限。在每个试次中，自始至终有一种类型的词对测试可能性是 90%，另一种类型的词对测试可能性是 10%。测试之后，告诉被试 10 个词对中，他们回答正确的个数和得分。然后继续进行下一个试次，程序是相同的，但词对是新的。

2.1.5. 计算方式

计算高测试项目的重学比例是通过高测试项目的重学选择个数除以高测试项目的总数(Ariel, 2012)。高测试项目中有一个项目始终都不会被测试，我们无法确定学习者能否回忆出该项目。所以把始终不会测试的那个项目从高测试项目中排除，即所有组都只分析 9 个项目。高测试项目的总数是由 9 减去被试没有选择重学却回忆正确的项目数量所得的个数。

计算策略转移的比例是通过将从不同试次开始实现策略转移的比例相加得到的总数。策略转移的操作定义是：在一个试次和之后的试次中选择高测试项目的重学比例都达到 100%。

2.2. 实验结果

2.2.1. 项目重学比例

重复测量方差分析发现，试次主效应显著 $F(3, 117) = 4.02, p < 0.01, \eta^2 = 0.09$ ，试次 4 的项目重学比例显著高于试次 1 和试次 2($ps < 0.05$)，试次 3 的项目重学比例显著高于试次 1($p < 0.05$)，其他试次两两之间无显著差异($ps > .05$)。高测试项目类型主效应显著 $F(1, 39) = 60.16, p < 0.01, \eta^2 = 0.61$ ，困难 5 分项目的重学比例显著高于容易 1 分项目($p < 0.01$)。试次与高测试项目类型的交互作用不显著， $F(3, 117) = 1.29, p > 0.05, \eta^2 = 0.03$ 。

2.2.2. 策略转移的被试比例

从表 2 中可以看出, 困难 5 分组的被试发生策略转移的比例达到 58%, 容易 1 分组的比例仅达到了 20%。为考察高测试项目对学习时间分配策略转移的影响, 将高测试项目作为回归自变量, 被试是否策略转移作为回归因变量, 进行二分逻辑回归分析。结果发现, 高测试项目可以预测被试将他们的学习时间分配策略转移到高测试项目上($B = 1.67$, $odds\ ratio = 0.19$, $p < 0.05$)。困难 5 分组的被试比容易 1 分组更多地发生了策略转移。回归分析模型达到显著: $\chi^2 (n = 41, df = 1) = 6.15$, $p < 0.05$ 。将所有被试均判断为策略转移的判断正确率是 68.3%。

3. 实验 2: 无提示情况下任务经验对学习时间分配策略转移的影响

3.1. 研究方法

3.1.1. 被试

以浙江省某大学 40 名大学生为被试, 年龄平均为 21.22 岁, 标准差为 1.85 岁。将这些被试随机分配到两个组(见表 1)。所有被试在该实验前未参加过类似心理实验, 视力或矫正视力正常。

3.1.2. 实验设计、材料、程序、计算方式

实验设计、实验材料、实验程序和计算方式均与实验 1 相同。唯一的不同之处为不告知被试每种类型项目的测试可能性。

3.2. 实验结果

3.2.1. 项目重学比例

重复测量方差分析发现, 试次主效应显著 $F(3, 114) = 4.17$, $p < 0.01$, $\eta^2 = .10$, 试次 4 的项目重学比例显著高于试次 1 和试次 2($ps < 0.05$), 试次 3 的项目重学比例显著高于试次 2($p < 0.05$), 其他试次两两之间无显著差异($ps > 0.05$)。高测试项目类型主效应显著 $F(1, 38) = 10.64$, $p < 0.01$, $\eta^2 = 0.22$, 困难 5 分项目的重学比例显著高于容易 1 分项目($p < 0.01$)。试次与高测试项目类型的交互作用不显著, $F(3, 114) = 2.17$, $p > 0.05$, $\eta^2 = 0.05$ 。

3.2.2. 策略转移的被试比例

从表 2 中可以看出, 困难 5 分组的被试发生策略

Table 2. The proportion of strategy shift in each group
表 2. 每组被试策略转移的比例

高测试项目类型	从试次 1 开始转移	从试次 2 开始转移	从试次 3 开始转移	从试次 4 开始转移	总计
实验 1					
困难 5 分	14%	10%	10%	24%	58%
容易 1 分	5%	0%	5%	10%	20%
实验 2					
困难 5 分	9%	0%	17%	13%	39%
容易 1 分	0%	0%	6%	12%	18%

转移的比例达到 39%, 容易 1 分组的比例仅达到了 18%。与实验 1 相同, 实验 2 也进行了二分逻辑回归。结果发现, 高测试项目不可以预测被试将他们的学习时间分配策略转移到高测试可能性的项目($B = 1.10$, $odds\ ratio = 0.33$, $p > 0.05$)。回归分析模型也没有达到显著: $\chi^2 (n = 40, df = 1) = 2.24$, $p > 0.05$ 。将所有被试均判断为策略转移了的判断正确率是 70%。

4. 讨论

本研究结果发现, 学习者随着任务经验的增加, 更多地选择高测试可能性的项目重学。这与以往研究结果(贾宁等人, 2008; Ariel, 2012; Castel et al., 2013)一致, 都说明了学习时间分配是动态变化的过程, 被试会根据获得的任务经验不断调整自己的学习策略。为什么学习时间分配策略会发生转移呢? 第一, 可能与监测有关, 根据 Nelson 和 Narens (1994)提出的监测影响控制理论假说, 被试在学习过程中可能会根据任务经验监测到项目测试可能性, 从而调整学习时间分配策略。第二, 可能与学习目标与关, Dunlosky 和 Ariel (2011)认为学习者在获得最大收益的学习目标定向下, 建构一个关于如何选择项目的议程, 并在学习中执行这一议程, 而议程可能会根据获得的任务经验不断调整。当没有获得任务经验之前, 被试基于以往的学习经验, 更多地重学困难 5 分项目(陈海德, 2011; 李伟健, 蔡仁娜等人, 印刷中; Ariel et al., 2009; Soderstrom & McCabe, 2011), 即从试次 1 开始就构建了一个基于分值的议程。当获得任务经验之后, 被试会更多地重学高测试项目, 即改变原来仅基于分值的议程, 构建一个基于测试可能性的议程, 学习时间分配策略也随之改变。

第三,还可能与权衡有关,李伟健,蔡仁娜等人(印刷中)提出学习者是通过权衡外部学习情境中的项目难度、分值、测试可能性等要素建构议程,议程正是权衡决策的结果。在没有任务经验之前,只需要权衡项目难度和分值,为了获得高分,被试倾向于重学困难5分项目。随着任务经验的增加,被试逐渐掌握了项目测试可能性,困难5分组的被试重学困难5分项目的收益最大(陈海德,2011;李伟健,蔡仁娜等人,印刷中; Ariel et al., 2009),他们倾向于更多地重学这类项目,逐渐放弃容易1分项目;容易1分组的被试重学容易1分项目的收益虽然最大,但是两类项目收益之间的差距很小,并且与之前选择学习高分项目学习的议程产生冲突,他们会更多地重学容易1分项目,同时也会兼顾困难5分项目。所以我们发现,学习者随着任务经验的增加,更多地选择高测试项目重学,但困难5分项目的重学比例都显著高于容易1分项目。

尽管学习时间分配策略会随任务经验的增加发生变化,然而本研究还发现只有少部分被试实现了策略转移,这与 Ariel 的结果一致。那么这些不能进行策略转移的被试,是因为他们不能通过任务经验获得项目的测试可能性呢?还是因为他们在重学阶段发生了项目难度、分值和测试可能性三者的权衡,不能建构基于测试可能性的议程呢?对此,我们通过对两个实验的数据分析发现,有提示情况下,39%的被试能随任务经验的增加实现策略转移;无提示情况下,29%的被试能随任务经验的增加实现策略转移。因此,实验中那些不能进行策略转移的被试可能不是因为实验中无法凭借任务经验获得项目的测试可能性(Ariel, 2012),而是因为被试在重学阶段需要权衡多个因素之间的关系,测试可能性没有占据绝对优势,被试不仅需要重视困难5分项目的学习,还要兼顾容易1分项目的学习,这与他们在日常学习中获得的经验相似(陈海德, 2011; 李伟健, 家晓余等人, 印刷中; Ariel et al., 2009; Ariel & Dunlosky, 2013)。这支持了学习时间分配是学习者对各种因素综合权衡的过程,议程的建构是不断权衡的结果(李伟健, 蔡仁娜等人, 印刷中)。

但是我们还发现,实验1在有提示条件下,困难5分组比容易1分组更多地实现策略转移。而实验2在无提示条件下,困难5分组实现策略转移的比例并

没有容易1分组更多。对于这种结果的原因可能是:在有提示条件下,被试掌握了项目测试可能性,困难5分组的被试重学困难5分项目的收益最大,容易1分组的被试重学困难5分项目和容易1分项目的收益差距很小,所以困难5分组的被试更有可能实现策略转移。在无提示条件下,被试只能凭借任务经验掌握大概的测试可能性,增加了被试的认知负担,而议程的建构和执行是需要认知资源的(李伟健, 蔡仁娜等人, 印刷中; Ariel et al., 2009)。Ariel 的研究也发现工作记忆广度低的被试更难实现学习时间分配策略的转移。所以被试不会完全选择高测试项目,即便高测试项目是困难5分项目,即不能构建一个基于分值和测试可能性的议程。

ABR 模型突破了以往经典理论认为项目难度决定学习时间分配的观点,不再以难度作为时间分配的驱动力,而是以议程建构和执行来说明学习时间分配的内在机制(李伟健, 蔡仁娜等人, 印刷中; Ariel et al., 2009; Ariel, 2012; Dunlosky & Ariel, 2011)。而涉及到难度、分值和测试可能性三个因素权衡机制的提出旨在进一步阐明议程的内在机制和运行规律。本研究对学习时间分配权衡机制的探讨进一步完善和丰富了 ABR 模型。

5. 结论

根据本研究结果及讨论得出以下结论:学习时间分配是一个动态变化的过程,学习者会在学习过程中根据获得的任务经验不断调整已建构的议程。但是大部分学习者在重学阶段发生了项目难度、分值和测试可能性三者的权衡,不能将学习时间分配策略转移到高测试项目上。

参考文献 (References)

- 陈海德(2011). 项目难度与分值对学习时间分配的影响. 浙江师范大学硕士论文, 金华.
- 李伟健, 蔡任娜, 陈海德, 汪磊, 王敏敏(印刷中). 项目难度与分值对自定步调学习时间的影响. *心理科学*.
- 李伟健, 家晓余, 陈海德, 黄杰, 蔡任娜, 曹玮等(印刷中). 自定步调学习时间的习惯性反应: 来自眼动的证据. *心理科学进展*, 12 期, 801-808.
- 李晓明, 傅小兰(2004). 情绪性权衡困难下的决策行为. *心理科学进展*, 12 期, 801-808.
- 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 期, 93-96.
- 牛勇(2006). 权衡困难情境下的学习时间分配决策. 中国科学院博士学位论文, 北京.

- 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*, 432-447.
- Ariel, R. (2012). Learning what to learn: The effects of task experience on strategy shifts in the allocation of study time. Kent State University, Kent.
- Ariel, R., & Dunlosky, J. (2013). When do learners shift from habitual to agenda-based processes when selecting items for study? *Memory & Cognition*, *41*, 416-428.
- Castel, A. D., Murayama, K., Friedman, M. C., McGillivray, S., & Link, I. (2013). Selecting valuable information to remember: Age-Related differences and similarities in self-regulated learning. *Psychology and Aging*, *28*, 232-242.
- Dunlosky, J., & Hertzog, C. (1998). Training programs to improve learning in later adulthood: Helping older adults educate themselves. In: Hacker, D. J., Dunlosky, J., & Graesser, A. C., Eds., *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 249-275). Mahwah: Erlbaum.
- Dunlosky, J., & Hertzog, C. (2000). Updating knowledge about encoding strategies: A componential analysis of learning about strategy effectiveness from task experience. *Psychology and Aging*, *15*, 462.
- Dunlosky, J., & Thiede, K. W. (2004). Causes and constraints of the shift-to-easier-materials effect in the control of study. *Memory & Cognition*, *32*, 779-788.
- Dunlosky, J., & Ariel, R. (2011). Self-regulated learning and the allocation of study time. In Ross, B. H., Ed., *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory* (pp. 103-140). San Diego: Academic.
- Hertzog, C., Price, J., & Dunlosky, J. (2008). How is knowledge generated about memory encoding strategy effectiveness? *Learning and Individual Differences*, *18*, 430-445.
- Hertzog, C., Price, J., Burpee, A., Frenzel, W. J., Feldstein, S., & Dunlosky, J. (2009). Why do people show minimal knowledge updating with task experience: Inferential deficit or experimental artifact? *The Quarterly Journal of Experimental Psychology*, *62*, 155-173.
- Metcalf, J. (2002). Is study time allocated selectively to a region of proximal learning? *Journal of Experimental Psychology: General*, *131*, 349.
- Metcalf, J., & Jacobs, W. J. (2010). People's study time allocation and its relation to animal foraging. *Behavioural Processes*, *83*, 213-221.
- Nelson, T. O., & Narens, L. (1994). Why investigate metacognition? In: Metcalfe, J., & Shimamura, A. P., Eds., *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 1-25). Cambridge: MIT Press.
- Price, J., & Murray, R. G. (2012). The region of proximal learning heuristic and adult age differences in self-regulated learning. *Psychology and Aging*, *27*, 1120.
- Thiede, K. T., & Dunlosky, J. (1999). Toward a general model of self-regulated study: An analysis of selection of items for study and self-paced study time. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, *25*, 1024-1037.
- Tullis, J. G., & Benjamin, A. S. (2012). The effectiveness of updating metacognitive knowledge in the elderly: Evidence from metamnemonic judgments of word frequency. *Psychology and Aging*, *27*, 683.