

提取难度对提取诱发促进效应的影响

姜良辰 赵丹娜 陈晓漫 孙英桐 刘旭

湖南科技大学教育学院, 湘潭

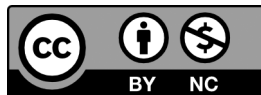
摘要 | 选择性提取部分学习内容会促进其他未获得提取内容的回忆, 该现象被称为提取诱发促进效应。情境提取理论认为提取难度会影响情境再激活程度, 进而增强提取诱发促进效应, 然而现有研究较少直接探讨并澄清提取难度与提取诱发促进效应的关系。本研究拟通过操纵四字成语中不同位置的字作为提取线索的方式, 考察提取难度对提取诱发促进效应的影响。结果发现: (1) 四字成语材料可以产生提取诱发促进效应。(2) 呈现二四位置的字作为线索时的提取难度高于呈现一三位置的字。(3) 随着提取难度增加, 提取诱发促进效应随之增大。该结果支持了双因素理论中的情境再激活观点和情境提取理论, 表明提取难度是影响提取诱发促进效应的重要因素。

关键词 | 提取诱发促进效应; 提取难度; 四字成语

Copyright © 2026 by author (s) and SciScan Publishing Limited

This article is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>



1 引言

随堂测验, 作为教学过程中常用的复习方式, 已被广泛应用于不同教学场景。由于随堂测验通常仅对部分学习内容提取, 因此它是一种典型的选择性记忆提取(以下简称“选择性提取”; 王贵竹等, 2013; Wallner et al., 2022)。以往研究发现, (选择性)记忆提取会引发多种效应。它不仅会提高被提取内容的回忆成绩(测试效应或提取练习效应; 廖陈陈, 张锦坤, 2024; Roediger & Karpicke, 2006; Liu et al., 2022), 也会影响未获得提取内容的回忆成绩(Anderson et al., 1994; Bäuml & Samenieh, 2010)。前一领域的早期研究较为一致地发现, 对部分先前所学内容进行提取练习会损害其他相关但未获得提取练习内容的回忆效果, 产生提取诱发遗忘(Retrieval-induced Forgetting, RIF; 白学军, 刘旭, 2013; 刘旭, 2021; Anderson et al., 1994; Tempel et al., 2016); 而新

近研究发现选择性提取在某些情境中也能促进其他未获得提取内容的记忆效果, 产生提取诱发促进效应(Retrieval-induced Enhancement, RIE; Bäuml & Kliegl, 2024; Bäuml & Samenieh, 2010)。目前, RIE在输出顺序范式和提取练习范式中均得到了证实。其中, 输出顺序范式强调目标项目的最终回忆表现常随提取顺序的后置而提高(Bäuml & Samenieh, 2010; Schlichting et al., 2015; Wirth & Bäuml, 2020); 提取练习范式则强调通过插入独立的提取练习阶段, 以观察选择性提取练习部分学习内容(非目标项目)对其他内容(目标项目)最终回忆成绩的影响(Dobler & Bäuml, 2012; Kriechbaum & Bäuml, 2023)。这些范式一致发现先前对其他非目标项目的提取可以促进后续目标项目的回忆。

研究者主张采用双因素理论(Two-factor Theory)解释选择性提取在未获得提取内容上所表现出来的两种效应(Bäuml, 2019; Bäuml & Samenieh, 2012)。该理论

基金项目: 本研究由湖南省教育科学“十四五”规划重点资助项目(XJK21AXL002)进行资助。

通讯作者: 刘旭, 湖南科技大学教授, 博士生导师, 研究方向: 认知及其发展、记忆与遗忘等。

文章引用: 姜良辰, 赵丹娜, 陈晓漫, 孙英桐, 刘旭. (2026). 提取难度对提取诱发促进效应的影响. *中国心理学前沿*, 8(3), 328-334.

<https://doi.org/10.35534/pc.0803051>

认为,选择性提取通常可以引发抑制/阻塞与情境再激活两种加工,何种加工在提取过程中发挥主要作用取决于提取情境与编码情境的重叠程度。一般而言,当提取情境与编码情境的重叠程度较高时,编码情境和记忆项目均处于高激活状态,记忆项目在选择性提取过程中会发生强烈的相互干扰进而引发抑制/阻塞加工,最终致使目标项目的回忆表现受损,产生RIF(白学军,刘旭,2013;刘旭,2021;Anderson et al.,1994;Tempel et al.,2016)。相反,当提取情境与编码情境的重叠程度较低时,编码情境和记忆项目均处于低激活状态,记忆项目之间发生的相互干扰较弱(抑制/阻塞加工发挥作用的的空间小),此时选择性提取非目标项目会重新激活编码情境,而这些重新激活的编码情境会被进一步用作提取目标项目的线索,进而提升目标项目的回忆表现,产生RIE(Bäumel & Samenieh,2012a;Bäumel & Schlichting,2014)。自2010年以来,研究者通过改变学习与测试间的时间间隔(Bäumel & Samenieh,2012a;Dobler & Bäumel,2012)、执行不同情境改变任务(Wallner & Bäumel,2017)、呈现类别线索(Wirth & Bäumel,2020)等多种形式操纵提取情境与编码情境的重叠程度,为双因素理论提供了强有力的实证支持。

卡尔匹克(Karpicke)等(2014)提出的情境提取理论认为,选择性提取比选择性重学能更有效地引发情境再激活,而困难提取比容易提取将产生更多的情境再激活。由此可见,提取难度是影响RIE的重要因素之一。然而,目前仅有两个实证研究对上述观点进行了考察。例如,鲍姆尔(Bäumel)和多布勒(Dobler)(2015)考察了不同时间间隔下(实验2)练习类型对目标项目回忆成绩的影响。结果发现,选择性提取组在短时间间隔下的回忆成绩低于控制组(即产生RIF),而选择性重学组的回忆成绩未受影响;相比而言,选择性提取组与选择性重学组在长时间间隔下的回忆成绩均高于控制组(即都引发了RIE),且选择性提取组引发的RIE大于选择性重学组。华尔纳和鲍姆尔(Wallner & Bäumel,2017)通过联合操纵练习类型和线索量的方式,直接探讨了提取难度对RIE的影响。与鲍姆尔和多布勒(Bäumel & Dobler,2015)的结果相一致,实验2的结果发现选择性提取比选择性重学引发的RIE更大,而难、易选择性提取对RIE无显著影响。但是实验3的结果发现,在确保成功选择性重学/提取非目标项目的数量一致后,选择性提取引发的RIE大于选择性重学,难选择性提取引发的RIE大于易选择性提取,表现出RIE随提取难度递增而增大的现象。

尽管上述两项研究支持了卡尔匹克等(Karpicke et al.,2014)提出的情境提取理论,但在提取难度操作与控制问题上仍有待进一步探讨:(1)提取形式与线索量问题。现有研究中操作提取难度的方式主要分为两种:一种是操作练习类型,将选择性提取界定为高提取难度,将选择性重学界定为低提取难度(Bäumel & Dobler,

2015;Wallner & Bäumel,2017);另一种是操作提取线索,将呈现首字母线索界定为高提取难度,将呈现词干线索界定为低提取难度(Wallner & Bäumel,2017)。这两种操作方式不仅有难度差异,还存在提取形式差异或线索量差异,因此难以清晰地呈现提取难度与RIE的关系。

(2)成功提取数量控制问题。华尔纳和鲍姆尔(Wallner & Bäumel,2017)为澄清提取难度对RIE的影响,在实验3和实验4中对成功选择性提取非目标项目的数量进行了控制。例如,实验3中的低提取难度组和选择性重学组仅练习6个非目标项目,而高提取难度组则练习所有10个非目标项目;相类似,实验4中的低提取难度组仅练习8个非目标项目,而高提取难度组则练习所有12个非目标项目。但是,一些研究发现RIE会随着选择性提取非目标项目数量的增加而增大,即选择性提取非目标项目的数量是影响RIE的重要因素(蔡佳,2023;Bäumel & Samenieh,2010)。因此,华尔纳和鲍姆尔研究中的RIE变化同时受到了提取难度和提取数量两个因素的影响,尚未有效地分离二者各自的贡献。

综上所述,本研究将以四字成语为实验材料,通过呈现不同位置的字作为提取线索的方式,探讨提取难度对RIE的影响。呈现首字母或词干是选择性提取研究中常用的线索呈现方式,并获得了较为一致的认可(Dobler & Bäumel,2012;Bäumel & Dobler,2015;Kriechbaum & Bäumel,2023)。然而,首字母或词干线索操作既存在难度差异,也存在线索量差异,通过这种操作方式难以有效澄清提取难度与RIE的关系。以往研究发现,相较于词中和词尾内容而言,词首对于字词理解以及回忆的线索效应更强(连坤予等,2021;梁菲菲等,2024),且首字在学习过程中存在首字优势效应(李秦宇,全文,2022)。这表明是否呈现首字对线索提取的难度存在一定影响。为此,本研究根据四字成语的结构特点,通过间隔呈现不同位置的字作为提取线索的方式操作提取难度,其中低提取难度组呈现一三位置的字作为提取线索,高提取难度组呈现二四位置的字作为提取线索。此外,尽管以往研究倾向于在同一实验中同时考察RIF与RIE,但考虑到RIF的稳定性与普遍性(白学军,刘旭,2013;刘旭,2021;Anderson et al.,1994;Tempel et al.,2016),本研究仅聚焦于单一的RIE。基于双因素理论的情境再激活观点、情境提取理论以及前人研究,本研究预期:(1)四字成语材料可以产生RIE;(2)呈现二四位置的字作为提取线索时的提取难度高于呈现一三位置的字;(3)相较于低提取难度组,高提取难度组将产生更大的RIE。

2 实验

2.1 方法

2.1.1 被试

使用G*Power 3.1,参考以往研究(Bäumel &

Samenieh, 2012a; Wallner & Bäuml, 2017) 设定 $\eta^2=0.12$ 、 $\alpha=0.05$ 、 $1-\beta=0.80$, 计算出所需样本量为84人。随机招募120名本科生(女生97人, 占80.83%), 年龄在17~24岁之间($M=19.53$ 岁, $SD=1.27$)。依据实验设计, 随机将被试分配到基线组、无提取组、低提取难度组和高提取难度组, 每组30人。所有被试视力或矫正视力正常, 自愿参加且未参加过类似实验, 实验结束后获得一定报酬。

2.1.2 实验材料

为排除成语类别关联和熟悉度的影响, 从刘占峰(2013)编著的《成语通检词典》中选取26个成语类别, 并为每个成语类别选取19或20个四字成语样例, 总计516个四字成语样例。随机招募73名被试对每个成语类别下的成语样例熟悉度进行评定: 从1~7分进行评分, 分数越高表明个体对词语越熟悉。

依据随机原则选取15个不同类别的成语用作词表1, 随机将词表1中15个成语分成三组, 在实验过程中随机选取一组用作目标项目, 剩余两组用作非目标项目以保证实验材料平衡。重新随机选取15个成语用作词表2, 鉴于词表2不作为最后测试项目的内容, 因此词表2不做与词表1相同的处理。对词表1与词表2中成语的熟悉度、一三笔画数、二四字笔画数和总笔画数进行独立样本t检验, 结果显示, 两个词表的熟悉度 [$t_{(28)}=0.27, p=0.786, d=0.337$]、一三字笔画数 [$t_{(28)}=-0.73, p=0.474, d=4.524$]、二四字笔画数 [$t_{(28)}=-1.20, p=0.239, d=5.307$] 和总笔画数 [$t_{(28)}=-1.22, p=0.232, d=7.928$] 的差异均不显著。

2.1.3 实验设计

采用单因素(提取难度: 基线组、无提取组、低提取难度组、高提取难度组)四水平被试间实验设计。因变量为目标项目的回忆正确率。

2.1.4 实验程序

实验程序采用E-Prime 2.0软件编写, 共包含学习、提取练习和测试三个阶段, 如图1所示, 使用分辨率为

1980×768像素的显示器呈现实验刺激。

(1) 学习。以词表为单位, 让所有被试依次学习词表1和词表2, 每个词表学习两遍。具体操作: 每次呈现一个成语, 呈现时间为6秒, 呈现前均先呈现0.5秒的注视点“+”并伴随翻页声, 呈现后均呈现0.5秒空屏, 呈现顺序随机。在学习词表1和词表2之间, 不同组别的被试需执行不同任务。其中, 无提取组、低提取难度组和高提取难度组执行想象任务(Sahakyan & Kelley, 2002), 具体操作: 要求被试想象自家不同房间的相对位置与相对大小, 并以平面图的方式呈现在A4纸上。同时, 将不同房间中家具的摆放陈列以圆形或矩形的形式填充到平面图中的相应房间并标明家具名称, 限时60秒; 基线组执行倒数任务, 具体操作: 要求被试从375开始依次进行减3运算, 持续时间为60秒。在学完词表2后, 所有被试均需完成计算任务, 要求被试从300开始依次进行加7运算, 持续时间为30秒, 以排除词表2的短时记忆对后续提取操作的影响。计算任务结束之后立即进入提取练习阶段。

(2) 提取练习。依据实验设计, 不同组别的被试需执行不同任务。其中, 低提取难度组被试需根据屏幕中央呈现的残词线索(成语的第一、三个字, 如: 张__结__)进行残词补全并口头报告结果。高提取难度组被试需根据屏幕中央呈现的残词线索(成语的第二、四个字, 如: __灯__彩)进行残词补全并口头报告结果。每次呈现一个残词线索, 呈现时间为6秒, 呈现前均先呈现0.5秒的注视点“+”并伴随翻页声, 呈现后均呈现0.5秒空屏, 呈现顺序随机, 时间共计70秒。为了控制实验任务操作引发的额外变量, 基线组和无提取组被试均需完成一个倒数任务(从1000开始依次进行减7运算), 时间共计70秒。被试将计数结果依次记录在实验答题纸上。

(3) 测试。要求所有被试根据屏幕中央呈现的残词线索(成语的第一个字, 如: 张__ __)对目标项目进行测试。每次呈现一个残词线索, 呈现时间为6秒, 呈现前均先呈现0.5秒的注视点“+”并伴随翻页声, 呈现后均呈现0.5秒空屏, 呈现顺序随机, 时间共计35秒。所有被试反应均为口头报告, 结果由实验者记录。

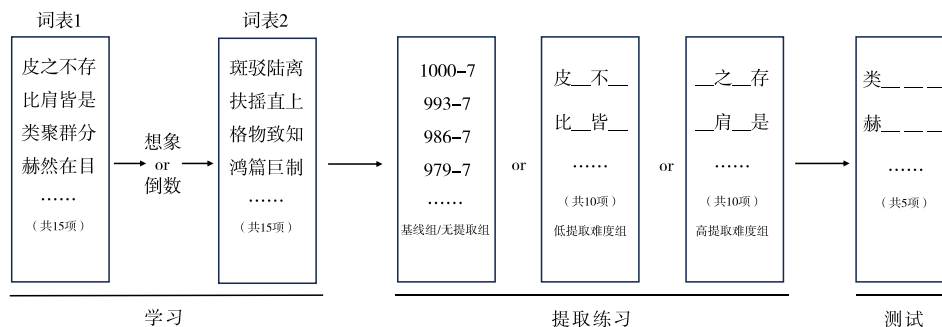


图1 实验流程图

Figure 1 Experimental procedure flow chart

2.2 结果

2.2.1 提取练习结果

低提取难度组和高提取难度组提取练习非目标项目的回忆正确率依次为69.67% (SD=19.91%) 和54.33% (SD=19.95%)，对两组提取练习结果进行独立样本 t 检验发现，低提取难度组提取练习非目标项目的回忆

正确率显著高于高提取难度组， $t_{(58)}=2.98, p<0.01, d=0.769$ 。

2.2.2 最终测试结果

基线组、无提取组、低提取难度组和高提取难度组的目标项目回忆正确率的平均数和标准差如表1所示。

表 1 不同提取难度下目标项目回忆正确率的平均数与标准差 (%)

Table 1 Means and standard deviations of recall accuracy for target items under different retrieval difficulty conditions (%)

基线组 ($M \pm SD$)	提取难度		
	无提取组 ($M \pm SD$)	低提取难度组 ($M \pm SD$)	高提取难度组 ($M \pm SD$)
46.67 ± 31.22	22.67 ± 24.49	44.00 ± 24.86	63.33 ± 22.34

依据实验目的与以往研究 (Bäuml & Samenih, 2010; Wallner & Bäuml, 2017)，采用单因素方差分析对不同提取难度组目标项目的回忆正确率进行检验，结果发现提取难度主效应显著， $F_{(3, 116)}=12.43, p<0.001, \eta^2=0.243$ 。进一步Bonferroni事后检验发现，基线组与无提取组目标项目的回忆正确率差异显著， $t_{(58)}=3.31, p<0.01, d=0.855$ ，表

明想象任务操作有效；低提取难度组和高提取难度组目标项目的回忆正确率均显著高于无提取组 (低提取难度组： $p<0.05$ ；高提取难度组： $p<0.001$)，表明选择性提取在不同提取难度下均引发了RIE；高提取难度组目标项目的回忆正确率显著高于低提取难度组 ($p<0.05$)，表明高提取难度较低提取难度引发了更大的促进效应。

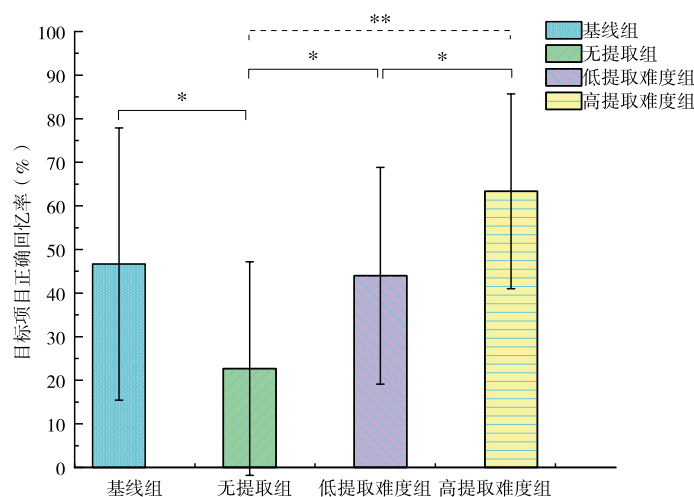


图 2 不同提取难度下目标项目的回忆正确率

Figure 2 Recall accuracy of target items under different retrieval difficulty conditions

3 讨论

本研究使用四字成语作为实验材料，通过呈现不同位置的字作为提取线索，考察了提取难度在提取形式、提取线索量和提取数量基本一致的情况下对RIE的影响。结果发现：(1) 高、低提取难度组均产生了RIE，表明利用四字成语材料可以引发稳定的RIE。(2) 低提取难度组选择性提取练习非目标项目的正确回忆率高于高提取难度组，表明以二四位置的字作为提取线索时的提取难度高于于一三位置的字。(3) 高提取难度组的RIE大于

低提取难度组，表明提取难度会影响RIE。

成语作为一种极具特色的惯用语，具有结构精炼、形象生动和易于记忆的特点，四字成语在我国常用语的使用中具有一定的代表性。然而，以往RIE研究通常使用单词 (Dobler & Bäuml, 2012; Bäuml & Dobler, 2015; Kriechbaum & Bäuml, 2023)、散文 (Bäuml & Schlichting, 2014; Wallner & Bäuml, 2017) 和双字词 (刘旭, 2025) 作为实验材料，目前尚未有研究直接检验四字成语材料在RIE中的适用性。因此，本研究首先检

验四字成语作为学习和提取材料时,是否可以产生与单词、散文和双字词相同的促进效应。结果发现,无论是低提取难度组还是高提取难度组均产生了显著的RIE,这表明四字成语材料在选择性提取任务中具有良好的适用性。这一发现不仅拓展了选择性提取研究材料范围,同时其结构特殊性也为未来研究中操纵材料特征提供了新的可能性。

以往研究通过呈现单词首字母或词干的方式对提取难度进行分类时,无法排除提取线索量的影响。例如,华尔纳和鲍姆尔(2017)使用首字母或词干线索对难度进行区分,其实验操作既改变了提取难度也改变了提取时的线索量,无法有效澄清提取难度与RIE的关系。因此,在保证线索量一致的前提下探讨提取难度对RIE的影响有重要意义。以往研究发现,个体传统的阅读和记忆习惯使词首对于字词理解以及回忆的线索效应相较于词中和词尾更强。具体而言,首字母存在与否对信息的处理具有较大的影响,首字母在阅读过程中具有十分重要的意义,且与部分高级认知功能(如词汇通达)存在关联(连坤予等,2021;梁菲菲等,2024;Johnson & Eisler, 2012)。例如,李秦宇和全文(2022)发现了首字优势效应,即词汇加工过程中首字位置信息更重要。因此,这种由首字引发的线索效应使个体在提取过程中更容易匹配线索与项目,从而降低提取难度。基于此,本研究采用四字成语作为实验材料,在保证提取形式和提取线索量一致的前提下通过操纵四字成语残词线索的呈现位置对提取难度进行操控。结果显示,呈现一三位置的字的提取成绩显著高于呈现二四位置的字,该结果支持首字优势效应的观点,表明提取难度的操纵有效。

鲍姆尔和萨梅涅(2012a, 2012b)主张采用情境再激活来解释选择性提取引发的RIE。该观点认为当编码情境的可通达性受损且项目与项目之间的干扰水平较低时,事先选择性提取非目标项目会重新激活编码情境,而这些重新被激活的编码情境随后会被进一步用作提取目标项目的线索,最终提升目标项目的回忆成绩(Schlichting et al., 2015),即产生RIE。本研究结果支持了这种情境再激活观点,结果发现,通过想象任务改变个体心理情境进而降低编码情境和提取情境的重叠程度后,事先选择性提取非目标项目会促进个体对随后目标项目的回忆。关键的是,本研究发现选择性提取引发的编码情境再激活受到提取难度的影响。具体而言,RIE会随着选择性提取难度的变化而波动,当难度提高时RIE也随之提高。该结果在一定程度上验证了前人的研究结果(Bäumel & Döbler, 2015; Wallner & Bäumel, 2017)。例如,华尔纳和鲍姆尔(2017)发现困难提取比容易提取引发更大的情境再激活,进而产生更大的RIE。但是,华尔纳和鲍姆尔(2017)的结果依赖于对成功选择性提取非目标项目数量的控制,这与部分研究发

现随着选择性提取非目标项目数量的增加RIE会随之增大的结论冲突(蔡佳, 2023; Bäumel & Samenieh, 2010)。本研究充分利用了四字成语的结构优势,对提取形式、提取线索量和提取数量进行控制,发现当所有控制条件保持一致时,情境再激活仍然受到提取难度的影响。这表明RIE产生的关键因素不只是编码和提取情境的转变,还受到情境再激活过程中提取难度的影响。因此,后续RIE研究应同时考虑情境转变和情境再激活过程中提取难度的双重影响,以更明确地解释相关结果。

以往关于提取难度的研究主要聚焦被提取项目(张俐娟等, 2025; 杨丽娟等, 2022; Ariel et al., 2009)。例如,杨丽娟等(2022)发现,随着提取阶段材料难度的增加,被提取项目的提取效果反而更好。Bjork主张采用提取努力说(Retrieval Effort Hypothesis)和必要难度假说(Desirable Difficulty Hypothesis)解释该现象,认为适当提高提取难度可以促使个体投入更多认知努力,进而提高对提取项目本身的记忆效果(Bjork, 1975; Bjork & Bjork, 1992)。这些研究表明提取难度是影响选择性提取的重要因素。尽管部分研究基于Karpicke等(2014)的情境提取理论发现,提取难度所引发的促进效应亦可延伸至未获得提取项目(Bäumel & Döbler, 2015; Wallner & Bäumel, 2017),但这些研究在提取形式、提取线索量以及提取数量的控制上仍存在局限,无法说明提取难度在被提取项目上的效应是否同样适用于未获得提取项目。本研究通过使用四字成语材料,对以往研究中的问题进行补充和优化,旨在进一步厘清提取难度对未获得提取项目的影响。结果发现,在保持提取形式、提取线索量以及提取数量一致的情况下,高提取难度组相较于低提取难度组可以诱发更大的RIE。这一结果一方面支持了情境再激活加工和情境提取理论,另一方面也支持了提取努力假说与必要难度假说,表明提取难度同样是影响未获得提取项目的重要因素。

此外,本研究也存在一定局限。在被试选取方面,女性被试的占比为80.83%,显著高于平均水平。这意味着性别比例失衡可能限制结果的外部效度,导致无法将结论直接应用到其他群体中。因此,未来研究需进一步考虑性别平衡。

4 结论

在本实验条件下可以得出以下结论:(1)四字成语材料可以产生稳定的RIE。(2)呈现四字成语中不同位置的字作为提取线索可以有效地操作提取难度,呈现二四位置的字作为提取线索时的提取难度高于呈现一三位置的字。(3)相较于低提取难度而言,高提取难度可以诱发更大的RIE。这些结果支持了双因素理论中的情境再激活观点和情境提取理论,表明提取难度是RIE的重要影响因素。

参考文献

- [1] 白学军, 刘旭. (2013). 项目竞争强度对老年人提取诱发遗忘的影响. *中国老年学杂志*, 33(11), 2481-2484.
- [2] 蔡佳. (2023). *情境再激活程度和提取线索对提取诱发促进效应的影响* (硕士学位论文). 湖南科技大学, 湘潭.
- [3] 李秦宇, 全文. (2022). 中文阅读中汉字位置信息对三字词加工的阶段性影响. *中国心理学会第二十四届全国心理学学术会议摘要集*, 467-468.
- [4] 连坤予, 马杰, 魏玲, 张书伟, 白学军. (2021). 汉语朗读中词素位置概率线索作用的发展研究. *心理与行为研究*, 19(2), 179-185.
- [5] 梁菲菲, 冯琳琳, 刘瑛, 李馨, 白学军. (2024). 阅读伴随词汇学习的词切分: 首、尾词素位置概率的不同作用. *心理学报*, 56(3), 281-294.
- [6] 廖陈陈, 张锦坤. (2024). 提取练习效应中的编码与提取: 对立还是融合. *心理研究*, 17(4), 308-314.
- [7] 刘旭, 陈芷柔, 杨萌萌, 姜良辰, 蔡佳. (2025). 儿童提取诱发促进效应的年级与年龄发展特征分析. *当代教育理论与实践*, 17(6), 1-8.
- [8] 刘旭. (2021). *提取诱发遗忘: 记忆提取研究的新视角*. 长沙: 湖南师范大学出版社.
- [9] 刘占锋. (2013). *成语通检词典*. 北京: 中华书局.
- [10] 王贵竹, 王洁, 周宇飞, 霍修坤. (2013). 专业骨干课程教学过程中开展随堂测试的研究. *教学研究*, 36(4), 105-107.
- [11] 杨丽娟, 张锦坤, 李冬静, 张俐娟. (2022). 提取过程越久记忆保持越好吗? 材料难度的调节作用. *心理科学*, 45(3), 567-573.
- [12] 张俐娟, 江妍雪, 马建平, 崔博洋, 张锦坤. (2025). 提取难度对困难材料提取练习效应的促进作用: 来自行为和fNIRS的证据. *心理学报*, 57(3), 363-379.
- [13] Anderson M C, Bjork R A & Bjork E L. (1994). Remembering can cause forgetting: Retrieval dynamics in long-term memory. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 20(5), 1063-1087.
- [14] Ariel R, Dunlosky J & Bailey H. (2009). Agenda-based regulation of studytime allocation: When agendas override item-based monitoring. *Journal of Experimental Psychology: General*, 138(3), 432-447.
- [15] Bäuml K H T. (2019). Context retrieval as a critical component in selective memory retrieval. *Current Directions in Psychological Science*, 28(2), 177-182.
- [16] Bäuml K H T & Dobler I M. (2015). The two faces of selective memory retrieval: Recall specificity of the detrimental but not the beneficial effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 41(1), 246-253.
- [17] Bäuml K H T & Samenieh A. (2010). The two faces of memory retrieval. *Psychological Science*, 21(6), 793-795.
- [18] Bäuml K H T & Samenieh A. (2012a). Selective memory retrieval can impair and improve retrieval of other memories. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38(2), 488-494.
- [19] Bäuml K H T & Samenieh A. (2012b). Influences of part-list cuing on different forms of episodic forgetting. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 38(2), 366-375.
- [20] Bäuml K H T & Schlichting A. (2014). Memory retrieval as a self-propagating process. *Cognition*, 132(1), 16-21.
- [21] Bäuml K H T & Kliegl O. (2024). *Retrieval-induced remembering and forgetting*. In: J. T. Wixted (ed.), *Learning and Memory: A Comprehensive Reference* (3rd ed., pp. 1-17). Oxford: Academic Press.
- [22] Bjork R A. (1975). Retrieval as a memory modifier: An interpretation of negative recency and related phenomena. In R. Solso (Ed.), *Information processing and cognition: The Loyola symposium* (pp. 123-144). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- [23] Bjork R A & Bjork E L. (1992). A new theory of disuse and an old theory of stimulus fluctuation. In A. Healy, S. Kosslyn, & R. Shiffrin (Eds.), *From learning processes to cognitive processes: Essays in honor of William K. Estes* (Vol. 2, pp. 35-67). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- [24] Dobler I M & Bäuml K H T. (2012). Dissociating the two faces of selective memory retrieval. *Memory*, 20(5), 478-486.
- [25] Johnson R L & Eisler M E. (2012). The importance of the first and last letter in words during sentence reading. *Acta Psychologica*, 141(3), 336-351.
- [26] Karpicke J D, Lehman M & Aue W R. (2014). Retrieval-based learning: An episodic context account. In B. H. Ross (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (vol. 61, pp. 237-284). San Diego, CA: Elsevier Academic Press.
- [27] Kriechbaum V M & Bäuml K H T. (2023). The critical importance of timing of retrieval practice for the fate of nonretrieved memories. *Scientific Reports*, 13(1), 6128.
- [28] Liu S, Zheng Z, Kent C & Briscoe J. (2022). Progressive retrieval practice leads to greater memory for image-word pairs than standard retrieval practice. *Memory*, 30(7), 796-805.
- [29] Roediger III H L & Karpicke J D. (2006). The power of testing memory: Basic research and implications for educational practice. *Perspectives on Psychological Science*, 1(3), 181-210.
- [30] Sahakyan L & Kelley C M. (2002). A contextual change

- account of the directed forgetting effect. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 28(6), 1064–1072.
- [31] Schlichting A, Aslan A, Holterman C & Bäuml K H T. (2015). Working memory capacity predicts the beneficial effect of selective memory retrieval. *Memory*, 23(5), 786–794.
- [32] Tempel T, Aslan A & Frings C. (2016). Competition dependence of retrieval-induced forgetting in motor memory. *Memory & Cognition*, 44(4), 671–680.
- [33] Wallner L, Nickl A & Bäuml K H T. (2022). When study capacities are limited and deadline is fixed—How practice type and practice timing influence recall of practiced and unpracticed material. *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 11(4), 545–553.
- [34] Wallner L & Bäuml K H T. (2017). Beneficial effects of selective item repetition on the recall of other items. *Journal of Memory & Language*, 95, 159–172.
- [35] Wirth M & Bäuml K H T. (2020). Category labels can influence the effects of selective retrieval on nonretrieved items. *Memory & Cognition*, 48(3), 481–493.

The Impact of Retrieval Difficulty on Retrieval-induced Enhancement Effects

Jiang Liangchen Zhao Danna Chen Xiaoman Sun Yingtong Liu Xu

School of Education, Hunan University of Science and Technology, Xiangtan

Abstract: Selectively retrieving part of the learned content facilitates the recall of other, non-retrieved content, a phenomenon known as the Retrieval-Induced Enhancement Effects. Contextual retrieval theory posits that retrieval difficulty influences the degree of context reactivation, thereby enhancing the Retrieval-Induced Enhancement Effects. However, few studies have directly explored and clarified the relationship between retrieval difficulty and the Retrieval-Induced Enhancement Effects. This study aims to investigate the impact of retrieval difficulty on the Retrieval-Induced Enhancement Effects by manipulating the characters in different positions of four-character idioms as retrieval cues. The results revealed that: (1) Four-character idiom materials can produce the Retrieval-Induced Enhancement Effects. (2) Using the characters in the second and fourth positions as cues resulted in higher retrieval difficulty compared to using those in the first and third positions. (3) As retrieval difficulty increased, the Retrieval-Induced Enhancement Effects correspondingly increased. These findings support the context reactivation perspective within the dual-factor theory and the contextual retrieval theory, indicating that retrieval difficulty is an important factor in the Retrieval-Induced Enhancement Effects.

Key words: Retrieval-induced enhancement effect; Retrieval difficulty; Four-character idiom