

显性提取和隐性提取对提取过程的影响

黄正平

苏州大学教育学院, 江苏 苏州

收稿日期: 2026年3月30日; 录用日期: 2026年4月30日; 发布日期: 2026年5月14日

摘要

本研究采用先提取后表达范式, 通过两个实验系统考察了提取方式与表达过程对记忆表现的影响。结果显示: (1) 在三次提取条件下, 显性提取显著优于隐性提取, 且该效应在即时与延时测验中均保持稳定; (2) 显性提取的优势效应在不同难度的混合材料中保持一致。上述结果表明, 包含多次表达的提取任务比单纯的元认知判断更能促进记忆, 不同提取方式对记忆加工的影响存在差异。本研究为解释提取练习效应的作用机制提供了新的实验证据。

关键词

提取方式, 表达, 提取过程, 提取练习

The Impact of Explicit and Implicit Extraction on the Extraction Process

Zhengping Huang

School of Education, Soochow University, Suzhou Jiangsu

Received: March 30, 2026; accepted: April 30, 2026; published: May 14, 2026

Abstract

This study employed a retrieval-then-express paradigm to examine the effects of retrieval modes and the expression process on memory performance across two experiments. The results showed that: (1) under three retrieval attempts, explicit retrieval produced significantly better memory performance than implicit retrieval, and this advantage was maintained in both immediate and delayed tests; (2) the advantage of explicit retrieval remained consistent across mixed materials of

varying difficulty. These findings indicate that expression plays a crucial facilitating role during retrieval, and that different retrieval modes differentially affect memory processing.

Keywords

Retrieval Method, Expression, Retrieval Process, Retrieval Practice Effect

Copyright © 2026 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

提取练习效应(retrieval practice effect)是指在同等时间内,提取练习比重复学习能更好促进长时记忆的保持(Karpicke & Roediger, 2008; Roediger & Karpicke, 2006),即便在不提供反馈的条件下也如此。提取练习效应的研究范式一般分为三个阶段:学习阶段、初始测试阶段和最终测试阶段。提取练习效应在不同的材料、被试、测试形式、场景中均得到验证,表明提取练习效应是一种高效而广泛的学习策略(Kornell & Vaughn, 2016),对于学习和教育具有重要意义。

虽然提取练习效应具有稳健性,但是其效应大小也会受到如提取方式、测试间隔、是否提供反馈以及反馈形式等多种因素的影响,提取方式的对提取练习的影响日益受到研究者的关注。提取方式是指被试在测试时报告目标内容的方式,包括显性提取和隐性提取。显性提取指被试在测试时将目标内容表达出来的提取方式,通常包括出声报告、书写和打字等方式。隐性提取指被试在测试时仅在脑中提取目标项目,而不用表达出来的提取方式(Smith et al., 2013)。显性提取至少包括两个不同的过程:(1)尝试提取目标词;(2)公开表达目标词,隐性提取则涉及第一步(Jönsson et al., 2014),显性提取与隐性提取关键的差异在于是否将提取内容表达出来。揭示不同的提取方式对提取练习效应的影响,对于进一步澄清提取练习效应的加工机制,将提取练习效应的效益最大化,使其更好地应用于学习和教育实践中具有重要意义。

2. 文献综述

2.1. 提取方式对提取过程的影响

2.1.1. 不同提取方式的提取练习效应

当前研究关于显性提取和隐性提取的记忆效果还存在争议。Whitten 和 Bjork (1977)的研究表明,隐性提取没有促进记忆效果,未产生提取练习效应,即隐性提取没有和显性提取一样对记忆产生显著的促进作用。Jönsson 等人(2014)将重学,显性提取(打字)和隐性提取(按键表示成功提取)进行对比,结果发现在短时测试下,三种学习方式的记忆效果之间无明显差异;而在1周后的延时测试中,显性提取记忆效果显著高于隐性提取。

Sundqvist 等人(2017)的研究指出,实验设计是影响不同提取方式效果的重要因素,被试的隐性提取过程是隐秘进行的,由于无法观测被试的提取过程,被试可能并没有进行隐性提取。因此,显性提取优于隐性提取的原因可能是显性提取和隐性提取本身涉及不同的提取过程;也可能是被试在隐性提取期间,并没有每次都进行隐性提取。目前,关于隐性提取研究的关键问题是如何进行提取尝试的测量,确保被试真正进行了隐性提取。以往大多数研究隐性提取的实验程序是延迟 JOL 任务,延迟 JOL (Judgment of Learning, JOL)指在学习后被试对已学习项目在将来测试中所取得成绩的预见性判断(Nelson & Dunlosky,

1991)。当被试进行延迟 JOL 时, 被试需要提取学习项目, 然后做出判断。因此, 延迟 JOL 可能会诱发隐性提取(Akdoğan et al., 2016; Jönsson et al., 2014; Sundqvist et al., 2017)。但是延迟 JOL 在诱发隐性提取的过程中可能存在缺陷, Putnam 和 Roediger (2013)指出, 在 JOL 程序中, 被试有时可能会只根据如线索词的熟悉度和流畅性做出判断, 也可能因为对反馈的期待, 于是消极地进行隐性提取, 以上因素都可能导致被试并未真正进行隐性提取。

2.1.2. 提取方式的研究范式

Putnam 和 Roediger (2013)改进了隐性提取的实验程序。该程序为: 在配对联想测验中, 被试看到线索词, 先进行提取, 但不能立即作答; 4 秒之后, 若呈现“回忆”的指示, 则要求被试出声报告目标词, 若呈现“你是否记得目标词”的指示, 则要求被试出声报告是或否。结果发现显隐提取的记忆效果大致相同。该程序确保了被试都进行提取尝试, 能更加清晰地揭示出显性提取与隐性提取的记忆效果之间是否存在差异。Smith (2013)等人在初始测试时要求被试先在脑中提取目标内容, 接着将目标内容打字输入或继续在脑中回忆。这种先回忆再作反应的实验操作, 确保了被试能够进行有效的隐性提取, 结果也发现隐性提取和显性提取的记忆效果大致相同。此外, 积极地隐性提取也得到相似的结果, Tauber 等人(2018)的研究采用关键词以及关键词的定义语句作为记忆材料。实验 1 发现显性提取的效果显著优于重学和隐性提取。实验 2 中, 研究者通过指导语(请在头脑中回忆每个术语的完整定义)更明确地指示被试进行隐性提取, 提高了隐性提取的强度, 结果发现隐性和显性提取的效果不再有差异。上述的研究表明, 在确保隐性提取的前提下, 显性提取和隐性提取的记忆效果并没有差异。

早期的研究使用延迟 JOL 被试进行隐性提取, 未发现隐性提取能产生与显性提取同样的提取练习效应, 可能是因为隐性提取的实验设计的问题(Putnam & Roediger, 2013)。本质上 JOL 是一种判断, 并不是真正意义上的提取, 被试在延迟 JOL 任务不一定能会产生有效提取。Putnam 和 Roediger (2013)认为, 可能在显性表达前, 提取过程已经结束了, 用何种方式进行提取并不会影响提取的记忆效果, 提取练习的关键性因素在于提取尝试, 而不是对提取内容的公开表达。他们认为, 在提取练习效应中提取方式具有无差别性, 表达在提取过程中并不能促进对目标内容的记忆。

2.2. 问题提出及研究假设

但是产出效应(Production Effect)却提供了强有力的不同证据, 产出效应是指相较于默读, 大声朗读的记忆效果会更好, 这种通过表达促进目标内容的记忆效应称为产出效应(Hourihan & Macleod, 2008)。MacLeod 等人(2010)强有力地证明了产出效应的稳健性, 从此引发了研究者的研巧生产效应的热潮。产出效应在单词、词组和句子等不同材料中均得到了重复验证(Ozubko et al., 2012), 并且以往研究发现拼读、打字、书写、轻声读和用嘴型读等生产方式都记忆成绩有一定的促进效果(Forrin et al., 2012)。这表明产出效应不仅具有稳健性和强大功效, 并且生产方式也不局限于大声朗读, 其可以推广到多种生产方式中。根据产出效应理论, 在记忆编码阶段, 表达对记忆有显著的促进效果, 产出一个记忆项目, 如大声朗读, 会让被试额外拥有该项目的发音和听觉信息, 从而促进记忆成绩(Putnam & Roediger, 2013)。而在提取阶段产出, 同样可以让被试拥有不同产出方式带来的额外信息, 因此, 研究者推测产出效应在提取阶段应该同样有效, 表达在提取过程中发挥作用, 即显性提取的记忆效果应该优于隐性提取。

Putnam 和 Roediger (2013)研究指出显隐提取之所以没有差别, 可能是因为提取练习的强大功效, 以至于它的作用遮掩了不同作答方式带来的差异, 尤其是仅从 1 次单一的测试来看。并且 Gardiner (1977)的实证研究表明: 在最终测试中, 初始测试时使用了 2 种作答方式(既用书写又用出声报告)的记忆成绩显著高于在初始测试仅使用 1 种作答方式(书写或出声报告)的记忆成绩。因此, 提取的次数可能是让显性提取和隐性提取产生不同的重要原因之一。由于显性提取与隐性提取最重要的差别在于是否将回忆内容

表达出来,因此,表达能否在提取过程中产生显著作用是目前研究的关键问题。为了更加清晰地揭示显隐提取之间是否有差异,本研究拟将表达次数设置为关键变量。

Rawson 和 Dunlosky (2011)的研究发现,在一个 2 天延迟测验中,成功提取 3 次的比成功提取 1 次和 2 次的要好,但是成功提取 4 次的和 3 次的两者之间没有显著差异。这表明随着提取次数增多,记忆效果会更好,但提取次数的增强效果也存在着一定的瓶颈。因此,本研究拟将表达次数设置为三次,以期获得表达的最大效果,从而探究表达在提取过程中是否有作用。并且已有研究表明提取练习对于短期记忆和长期记忆的保持都具有重要作用(Karpicke & Zaromb, 2010)。综上所述,本研究提出假设 H1:提取练习中的表达过程对短期记忆和长期记忆的保持中具有显著的促进作用,表达三次的显性提取的记忆效果显著优于隐性提取。

此外,材料难度对提取练习效应的影响日益受到研究者的重视,马小凤等人(2022)认为材料难度不仅是支持提取练习效应具有普适性的重要因素,也是探索提取练习内部机制的重要变量。杨丽娟等人(2022)指出材料难度常用线索词和目标词的语义关联性来定义,语义关联性高则材料容易,语义关联性低则材料困难。不同材料难度对提取练习效应的影响还存在争议,有的研究发现被试在学习困难词对时,会付出更多的提取努力和激活更多的语义关联信息,进而提高记忆成绩(Carpenter, 2009),但一项关于提取练习效应的元分析发现线索词与目标词之间的语义关联程度(材料难度)并不能影响提取练习效应的记忆效果(Rowland, 2014)。欧阳芸芸(2015)的研究表明,生产效应在不同的词对关联性中具有普适性,在高低关联词对材料中大声朗读的记忆效果都优于默读。综上所述,本研究提出假设 H2:提取练习中的表达过程在困难材料和容易材料中具有显著的促进作用,即使在混合材料下,表达三次的显性提取的记忆效果依旧显著优于隐性提取。

3. 实验 1

3.1. 方法

3.1.1. 被试

采用方便取样的方法在某高校招募在校大学生 35 名,其中 1 名被试因未理解实验要求而被剔除,最终有效被试为 34 人(男生 12 人),平均年龄为 20.23 ($SD=1.01$)岁,组间变量每组各 17 人。所有被试身体健康,视力正常。所有被试实验结束后可获得一定报酬。利用软件 G.Power 计算样本量,设置 effect size $f=0.25$ 、 $\alpha=0.05$ 、 $1-\beta=0.80$ 时,至少需要 28 名被试,本研究具有足够的统计检验力。

3.1.2. 实验材料

本实验材料为张锦坤等(2020)的中等关联度词对,共 40 个中文词对。本研究招募了 32 名大学生(之后未参加本实验)对配对联想词对的关联性程度在李克特五点量表上进行评价,结果表明材料的关联性程度为中等关联($M=3.23$, $SD=0.53$)。

3.1.3. 实验设计

本实验为 2 (提取方式:表达三次的显性提取,隐性提取) \times 2 (间隔时长: 5 min, 24 h) 的混合实验设计。其中,提取方式为组内变量,间隔时长为组间变量。因变量为最终记忆测试的回忆正确率。

3.1.4. 实验程序

采用 E-Prime 2.0.8 编制程序。实验包括编码阶段、提取阶段、分心干扰阶段和记忆测试阶段。

编码阶段: 40 组词对随机呈现 8 s, 每个词对呈现中间设置 500 ms 注视点,不同提取方式的词对进行了轮换平衡。

提取阶段：对所学 40 组词对随机进行提取，屏幕中间呈现线索词，如“教师-？”，被试先回忆答案，回忆之后按键进入输入界面(无线索词)，然后打字输入三次答案或输入“是或否”，回忆和输入时间均无限制，回答完后自动跳入下组词对进行提取。

分心干扰阶段：5 分钟四则运算任务。

记忆测试阶段：要求被试根据 40 组词对的线索词，回忆出对应目标词，作答时间没有限制。实验流程图见图 1。

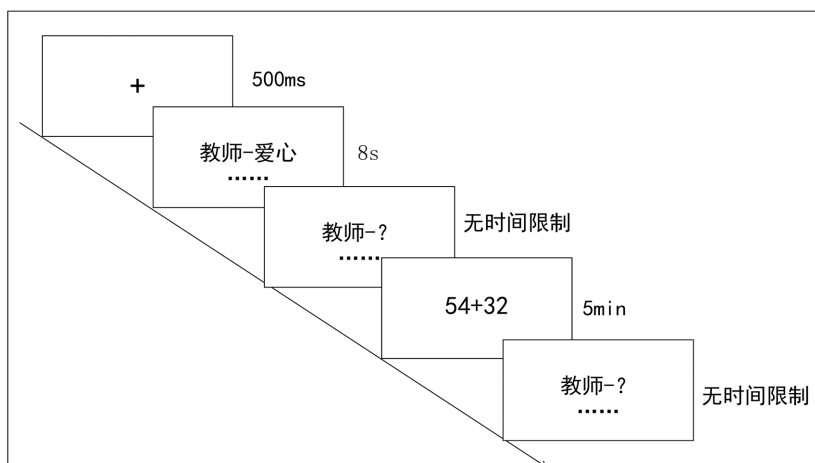


Figure 1. Schematic diagram of the experimental procedure
图 1. 实验流程示意图

3.2. 数据处理

初始测试中隐性提取按回答的是否计算正确率，显性提取按回答正确的答案计算正确率，最终测试正确率同显性提取。采用 SPSS 26.0 对实验数据进行两因素重复测量方差分析。

3.3. 实验结果

3.3.1. 初始测试回忆正确率

初始测试的平均提取成绩为 0.55，其中表达三次的显性提取条件下的平均成绩为 0.507，隐性提取条件下的平均成绩为 0.60。

配对样本 t 检验结果为 $t(33) = 2.508$, $p = 0.017$ ，隐性提取的正确率显著高于表达三次的显性提取的正确率。这并不奇怪，因为被试经常在他们的元记忆判断中表现地过于自信。进一步进行配对样本 t 检验发现，短期记忆测试下，显隐提取的正确率无显著差异，长期记忆测试下，隐性提取的正确率显著高于显性提取。这可能是因为被试知道自己将进行长期测试，从而期望在自己获得更高的成绩，导致元记忆判断的成绩偏高。

3.3.2. 最终测试回忆正确率

对最终自由回忆成绩进行两因素混合设计方差分析(作答方式为组内变量，间隔时间为组间变量)，结果发现：提取方式主效应显著， $F(1, 32) = 11.20$, $p = 0.002$, $\eta^2 = 0.26$ 。表达三次的显性提取的回忆成绩($M = 0.72$, $SD = 0.19$)显著优于隐性提取的回忆成绩($M = 0.67$, $SD = 0.21$)时间间隔主效应显著， $F(1, 32) = 7.42$, $p = 0.01$, $\eta^2 = 0.19$ 。即时条件下的回忆成绩($M = 0.78$, $SD = 0.16$)显著优于延时一天的记忆成绩($M = 0.61$, $SD = 0.20$)。提取方式和材料难度交互作用不显著， $F(1, 32) = 0.01$, $p = 0.924$, $\eta^2 = 0.01$ 。

4. 实验 2

4.1. 方法

4.1.1. 被试

招募某高校在校大学生 36 名, 其中男生 11 人, 女生 25 人, 平均年龄为 20.02 ($SD = 1.53$) 岁, 所有被试身体健康, 视力正常。实验结束后所有被试均可获得一定报酬。利用软件 G.Power 计算样本量, 设置 effect size $f = 0.25$ 、 $\alpha = 0.05$ 、 $1 - \beta = 0.80$ 时, 至少需要 28 名被试, 本研究具有足够的统计检验力。

4.1.2. 实验材料

本研究使用词对关联性来操纵材料难度。实验材料为杨丽娴等(2022)研究中采用的关联度词对, 共 40 个中文词对, 其中 20 个强线索词对, 20 个弱线索词对。

本研究招募了 32 名被试对强弱线索词对的语义关联程度在李克特五点量表上进行评价, 结果发现, 20 对弱线索词对的平均相关程度为 2.50, 20 对强线索词对的平均相关程度为 3.60, 配对样本 t 检验显示二者差异显著, $t(31) = 11.71$, $p < 0.001$ 。

4.1.3. 实验设计

本实验为 2 (作答方式: 表达三次的显性提取, 隐性提取) \times 2 (材料难度: 容易, 困难) 的组内实验设计。因变量为最终记忆测试的回忆正确率。

4.1.4. 实验程序

除将学习时长缩短为 6 s, 并在学习和提取阶段插入两分钟的计算任务外, 其它均同实验一。

4.2. 数据处理

计分同实验一。采用 SPSS 26.0 for Windows 对实验数据进行两因素重复测量方差分析。

4.3. 实验结果

4.3.1. 初始测试回忆正确率

初始测试的平均提取成绩为 0.48, 其中表达三次的显性提取条件下的平均成绩为 0.46, 隐性提取条件下的平均成绩为 0.50。配对样本 t 检验结果为 $t(35) = 1.04$, $p = 0.304$, 表达三次的显性提取的回忆成绩和隐性提取无显著差异, 可能是因为实验 2 是短期测试, 被试没有长期测试的压力, 并且实验 2 缩短了学习时间、在学习和初次测试加入了间隔, 使被试在隐性条件下的自我报告更加谨慎, 更接近真实水平。

4.3.2. 最终测试回忆正确率

对最终自由回忆成绩进行两因素混合设计方差分析(提取方式为组内变量, 间隔时间为组间变量), 结果发现: 提取方式主效应显著, $F(1, 35) = 4.88$, $p = 0.034$, $\eta^2 = 0.12$ 。表达三次的显性提取的回忆成绩 ($M = 0.83$, $SD = 0.16$) 显著优于隐性提取的回忆成绩 ($M = 0.79$, $SD = 0.19$)。材料难度主效应不显著, $F(1, 35) = 0.21$, $p = 0.652$, $\eta^2 = 0.01$ 。困难材料的回忆成绩 ($M = 0.81$, $SD = 0.17$) 和容易材料的回忆成绩 ($M = 0.81$, $SD = 0.17$) 没有显著差别。提取方式和材料难度交互作用不显著, $F(1, 35) = 0.35$, $p = 0.556$, $\eta^2 = 0.01$ 。

5. 讨论

本研究通过两个实验系统考察了表达在提取过程中的作用, 以探究显隐提取的差别, 研究结果表明, 当表达次数为三次时, 显性提取的记忆效应显著优于隐性提取, 并且在短期和长期记忆中同样有效。并且表达的作用在不同难度的混合材料中同样有效, 说明表达在提取中的增强效果具有广泛性。

5.1. 表达次数对显性提取和隐性提取的影响

在实验 1 中,当表达次数为三次时,公开表达具有显著性效果,并且在即时和长时测试中都是如此。这表明表达同样会影响提取练习效应的加工过程,提取过程并不是在公开表达前就完成了,在提取目标后,公开表达依旧会影响记忆痕迹,只是这种影响可能会因为提取目标的作用太强而被遮蔽。因此,当增加表达次数时,被遮蔽的效应就会显现出来。

Gardiner (1977)等人指出,不同的提取方式以本质上不同的形式影响记忆的重新编码。Putnam 和 Roediger (2013)根据产出效应猜测:初始测试中使用显性提取的作答方式“产出”(出声或打字输入)目标词时产生了独特的记忆线索,相比隐性提取,这些线索带来了更好的记忆效果。在实验 1 中,初次测试中的打字表达能使视觉和动觉特征与记忆项目相联系,成为该记忆项目痕迹的特征属性(Gardiner et al., 1977),从而提高该记忆项目的记忆效果,使得初始测试的提取方式将对最终测试的成绩产生影响,即提取过程中的表达可以促进提取练习效应。实验 1 的结果还支持了产出效应在提取阶段同样可以发挥作用,将来的研究可以进一步验证产出效应如何在提取阶段发挥作用,以及编码和提取阶段如何影响产出效应。产出效应作为一种稳健且简易的记忆策略,本研究扩展了产出效应的适用范围,具有重要意义。

Kornell 等人(2015)在提出了两阶段框架(two-stage framework)模型,区分了尝试提取加工和提取之后的加工,即提取可以分为两个阶段。阶段一是提取尝试,即对目标项目进行搜索提取,获得答案或提取尝试终止时,阶段一结束。阶段二是指获得答案以后的加工过程,当目标词被确定以后,阶段二开始。目标词通过外部呈现或成功提取,线索词和目标词之间的联结在阶段二就会被增强。这包括线索词和目标词之间直接的增强,也包括相关的,中介的联结,不相关的联结被确定以后通过抑制来削弱。两阶段框架的第一阶段主要是激活与线索相关的信息,第二个阶段增强或抑制了相关的信息。提取比重复学习更能提高学习,是因为当线索-目标词呈现而不是测试时,阶段一的加工没有发生。因此,当阶段二开始时,正确的联结得到了重复和增强,错误的联结得到了抑制和削弱。公开表达可能正是阶段二的一个重要的形式,在本研究的研究范式中,对于成功提取的内容而言,公开表达本质上是对提取内容的一种重复。本研究提示了这样一种可能,提取练习效应不仅仅是由提取组成的,其中可能还包括表达类似于简单复述的机制。如打字、出声报告等,对提取项目进行了重复记忆,增强了正确项目的联结,并削弱了错误项目的联结,公开表达从而显著增强了词对的记忆。综上所述,本研究认为表达之所以在提取阶段发挥作用主要是“产出”独特的记忆线索和增强了正确的联结、削弱了错误的联结的共同结果。

除产出效应外,显性提取的优势还可能来源于以下几个方面。首先,显性提取要求被试在成功提取后继续进行外显输入,这一过程可能延长对目标项目的维持与加工,从而增强记忆痕迹。其次,本研究中的显性提取包含三次表达,重复输出本身可能为目标项目提供额外的再加工或再巩固机会。再次,外显作答过程可能增强被试对提取结果的监控与检查,而隐性提取中的“是否记得”判断则更可能依赖熟悉感或元认知评估。最后,显性提取在作答时间和任务投入上也可能高于隐性提取,从而对最终记忆成绩产生促进作用。因此,本研究中显性提取的优势更可能是多种因素共同作用的结果,将来的研究可以进一步区分这些因素。

有研究者认为提取练习不仅能促进长期记忆还能促进短期记忆,部分研究没有显示出促进短期记忆的益处是因为实验设计的问题(Karpicke & Zaromb, 2010; Smith et al., 2013)。已有大量的研究发现,即使只有隐性提取一样能在长期记忆中产生提取练习效应,这说明提取目标在长时记忆中具有重要作用。综合来看,提取目标和公开表达都能促进长期记忆和短期记忆。在长期记忆中,仅提取目标就能有显著性效果,虽然实验 1 结果表明表达也能促进长期记忆,但这两者的记忆效果有无差异还需要进一步实证验证。

5.2. 材料难度对显性提取和隐性提取的影响

实验 2 发现, 表达在高低难度混合的材料中依然发挥着显著性作用, 这进一步说明了表达作用的广泛性和稳健性。实验 2 的结果表明, 表达在容易材料和困难材料中都具有显著性作用。这可能是因为打字时产生了独特的字形编码与动作痕迹, 加深了对项目内容的记忆(Gardiner et al., 1977)。这再次证明了表达不仅在编码过程中发挥着重要作用, 并且在提取过程中同样有着显著性作用。生产效应通过表达来促进记忆, 是一种操作简单但效果又相当强大的学习策略(MacLeod et al., 2010), 两种效应的结合, 对于将来的提取练习效应的研究具有重要启示意义。

此外, 虽然实验 2 和杨丽娴等人(2022)采用了同样的实验材料, 但是本研究并没有发现杨丽娴等人的研究一样发现交互作用, 他们的研究发现低关联词对的提取练习效应显著优于高关联词对。这可能是由于实验设计的问题, 他们的研究采用了提取练习的经典范式, 而本研究采用了先提取后表达的范式, 并且将表达次数设置为三次, 重点考察提取练习中表达的作用, 而不是考察整个提取练习的效果。将来的研究可以从实验设计的角度的考察词对关联性对提取练习效应的影响, 有望得到词对关联性是否影响提取练习效应的统一结论。

5.3. 研究局限和展望

综上所述, 当表达次数为三次时, 显性提取的记忆效果显著优于隐性提取。本研究仍存在一些局限, 显性提取与隐性提取条件未实现完全等时控制, 且显性提取同时包含多次表达这一重复作答因素, 因此, 本研究虽能说明显性提取任务在什么条件下较隐性提取更有利于记忆保持, 但尚无法将这一优势单一归因于表达本身。未来研究需进一步控制这些因素, 以更准确地揭示显性与隐性提取差异的具体机制。

本研究仅比较了打字输入和隐性提取之间的差异, 但是对于各类显性提取方式(出声报告, 书写)是否同样显著优于隐性提取还不清楚。对于在提取过程中表达的效果的脑机制以及提取练习中提取尝试和公开发表作用是否存在差异也还缺乏脑科学神经成像的证据。

将来的研究可以进一步探讨提取目标和公开发表在提取练习效应中如何发挥作用, 对此进行探究将更加清晰地揭示提取练习促进长时记忆保持的关键因素, 以及提取目标和公开发表在提取练习中发挥的独特作用。此外, 产出效应在提取阶段的作用也应该得到进一步的验证和探索其内部机制。对于提取练习效应和产出效应的结合可能是将来的一个研究取向。

综上所述, 当表达次数为三次时, 显性提取显著优于隐性提取。本研究通过对显隐提取的本质区别——表达, 进行次数的操控, 支持了显性表达在提取过程中具有重要而广泛的意义, 包含多次表达的提取任务比单纯的元认知判断更能促进记忆。本研究深入探讨了表达在测试效应中具有的重要意义, 这进一步揭示了提取目标和表达在测试过程中如何发挥作用。

参考文献

- 马小凤, 张号博, 姚歆怡, 李鹏飞, 王雨柔, 陈倩倩, 周爱保(2022). 线索强度对提取练习效应的影响机制: 来自 ERP 的证据. *心理科学*, 45(5), 1106-1114.
- 欧阳芸芸(2015). *学习判断中的框架效应研究*. 硕士学位论文, 杭州: 浙江师范大学.
- 杨丽娴, 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.
- 张锦坤, 张俐娟(2020). 编码与提取时长对提取练习效应的影响. *心理科学*, 43(4), 785-792.
- Akdoğan, E., Izaute, M., Danion, J., Vidailhet, P., & Bacon, E. (2016). Is Retrieval the Key? Metamemory Judgment and Testing as Learning Strategies. *Memory*, 24, 1390-1395. <https://doi.org/10.1080/09658211.2015.1112812>
- Carpenter, S. K. (2009). Cue Strength as a Moderator of the Testing Effect: The Benefits of Elaborative Retrieval. *Journal of*

- Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 35, 1563-1569. <https://doi.org/10.1037/a0017021>
- Forrin, N. D., MacLeod, C. M., & Ozubko, J. D. (2012). Widening the Boundaries of the Production Effect. *Memory & Cognition*, 40, 1046-1055. <https://doi.org/10.3758/s13421-012-0210-8>
- Gardiner, J. M., Passmore, C., Herriot, P., & Klee, H. (1977). Memory for Remembered Events: Effects of Response Mode and Response-Produced Feedback. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 45-54. [https://doi.org/10.1016/s0022-5371\(77\)80006-6](https://doi.org/10.1016/s0022-5371(77)80006-6)
- Hourihan, K. L., & MacLeod, C. M. (2008). Directed Forgetting Meets the Production Effect: Distinctive Processing Is Resistant to Intentional Forgetting. *Canadian Journal of Experimental Psychology/Revue Canadienne de Psychologie Expérimentale*, 62, 242-246. <https://doi.org/10.1037/1196-1961.62.4.242>
- Jönsson, F. U., Kubik, V., Larsson Sundqvist, M., Todorov, I., & Jonsson, B. (2014). How Crucial Is the Response Format for the Testing Effect? *Psychological Research*, 78, 623-633. <https://doi.org/10.1007/s00426-013-0522-8>
- Karpicke, J. D., & Roediger, H. L. (2008). The Critical Importance of Retrieval for Learning. *Science*, 319, 966-968. <https://doi.org/10.1126/science.1152408>
- Karpicke, J. D., & Zaromb, F. M. (2010). Retrieval Mode Distinguishes the Testing Effect from the Generation Effect. *Journal of Memory and Language*, 62, 227-239. <https://doi.org/10.1016/j.jml.2009.11.010>
- Kornell, N., Klein, P. J., & Rawson, K. A. (2015). Retrieval Attempts Enhance Learning, but Retrieval Success (versus Failure) Does Not Matter. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 41, 283-294. <https://doi.org/10.1037/a0037850>
- Kornell, N., & Vaughn, K. E. (2016). Chapter Five—How Retrieval Attempts Affect Learning: A Review and Synthesis. In B. H. Ross (Ed.), *Psychology of Learning and Motivation* (Vol. 65, pp. 183-215). Academic Press.
- MacLeod, C. M., Gopie, N., Hourihan, K. L., Neary, K. R., & Ozubko, J. D. (2010). The Production Effect: Delineation of a Phenomenon. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 36, 671-685. <https://doi.org/10.1037/a0018785>
- Nelson, T. O., & Dunlosky, J. (1991). When People's Judgments of Learning (Jols) Are Extremely Accurate at Predicting Subsequent Recall: The "Delayed-Jol Effect". *Psychological Science*, 2, 267-271. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.1991.tb00147.x>
- Ozubko, J. D., Hourihan, K. L., & MacLeod, C. M. (2012). Production Benefits Learning: The Production Effect Endures and Improves Memory for Text. *Memory*, 20, 717-727. <https://doi.org/10.1080/09658211.2012.699070>
- Putnam, A. L., & Roediger, H. L. (2013). Does Response Mode Affect Amount Recalled or the Magnitude of the Testing Effect? *Memory & Cognition*, 41, 36-48. <https://doi.org/10.3758/s13421-012-0245-x>
- Rawson, K. A., & Dunlosky, J. (2011). Optimizing Schedules of Retrieval Practice for Durable and Efficient Learning: How Much Is Enough? *Journal of Experimental Psychology: General*, 140, 283-302. <https://doi.org/10.1037/a0023956>
- Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2006). The Power of Testing Memory: Basic Research and Implications for Educational Practice. *Perspectives on Psychological Science*, 1, 181-210. <https://doi.org/10.1111/j.1745-6916.2006.00012.x>
- Rowland, C. A. (2014). The Effect of Testing versus Restudy on Retention: A Meta-Analytic Review of the Testing Effect. *Psychological Bulletin*, 140, 1432-1463. <https://doi.org/10.1037/a0037559>
- Smith, M. A., Roediger, H. L., & Karpicke, J. D. (2013). Covert Retrieval Practice Benefits Retention as Much as Overt Retrieval Practice. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 39, 1712-1725. <https://doi.org/10.1037/a0033569>
- Sundqvist, M. L., Mäntylä, T., & Jönsson, F. U. (2017). Assessing Boundary Conditions of the Testing Effect: On the Relative Efficacy of Covert Vs. Overt Retrieval. *Frontiers in Psychology*, 8, Article ID: 1018. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01018>
- Tauber, S. K., Witherby, A. E., Dunlosky, J., Rawson, K. A., Putnam, A. L., & Roediger, H. L. (2018). Does Covert Retrieval Benefit Learning of Key-Term Definitions? *Journal of Applied Research in Memory and Cognition*, 7, 106-115. <https://doi.org/10.1016/j.jarmac.2016.10.004>
- Whitten, W. B., & Bjork, R. A. (1977). Learning from Tests: Effects of Spacing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 465-478. [https://doi.org/10.1016/s0022-5371\(77\)80040-6](https://doi.org/10.1016/s0022-5371(77)80040-6)