

# 工作记忆容量对古典诗歌顿悟式与分析式完形的影响

夏瑜莹

苏州大学教育学院, 江苏 苏州

收稿日期: 2026年9月15日; 录用日期: 2026年10月12日; 发布日期: 2026年10月21日

## 摘要

古典诗歌鉴赏中的意象完形既可能以突然产生答案的顿悟方式完成, 也可能依赖连续推理的分析方式。本研究考察工作记忆容量是否与两类诗歌完形方式的采用及行为表现有关。预实验以汉语操作广度任务测查工作记忆容量, 并按得分筛选出高、低工作记忆容量组。正式实验采用五言诗句变位词重组任务及2 (工作记忆容量: 高、低) × 2 (完形方式: 顿悟、分析) 混合设计。结果显示, 顿悟式完形的总体比例和正确率高于分析式完形, 反应时短于分析式完形。工作记忆容量与完形方式在完形比例上存在交互作用: 高工作记忆容量组的顿悟比例高于低工作记忆容量组, 而两组的分析比例无显著差异。结果表明, 工作记忆容量主要与古典诗歌完形策略的分布相关, 为从个体差异角度理解诗歌顿悟的认知基础提供了行为证据。

## 关键词

工作记忆容量, 古典诗歌鉴赏, 顿悟, 分析式问题解决, 意象完形

# Effects of Working Memory Capacity on Insightful and Analytic Completion of Classical Chinese Poetry

Yuxuan Xia

School of Education, Soochow University, Suzhou Jiangsu

Received: September 15, 2026; accepted: October 12, 2026; published: October 21, 2026

## Abstract

Imagery completion in classical Chinese poetry appreciation may occur either through insight, in

which the solution emerges suddenly, or through analysis, which relies on continuous reasoning. The present study investigated whether working memory capacity is associated with the use of these two modes of poetic completion and their corresponding behavioral performance. In a preliminary experiment, working memory capacity was assessed using a Chinese version of the operation span task, and participants were assigned to high- and low-working-memory-capacity groups based on their scores. The main experiment employed a five-character classical Chinese verse anagram task and a 2 (working memory capacity: high vs. low)  $\times$  2 (completion mode: insight vs. analysis) mixed design. The results showed that insight-based completion had a higher overall proportion and accuracy rate than analysis-based completion and was associated with shorter response times. A significant interaction between working memory capacity and completion mode was found for the proportion of completion modes: the high-working-memory-capacity group showed a higher proportion of insight-based completion than the low-working-memory-capacity group, whereas no significant difference was observed between the two groups in the proportion of analysis-based completion. These findings suggest that working memory capacity is primarily associated with the distribution of strategies used in classical Chinese poetry completion, providing behavioral evidence for understanding the cognitive basis of poetic insight from an individual-differences perspective.

## Keywords

Working Memory Capacity, Classical Chinese Poetry Appreciation, Insight Problem Solving, Analytic Processing, Imagery Completion

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

诗歌鉴赏并非对字面意义的被动接收,而是鉴赏者对语言、意象与情感信息进行整合和重构的过程。吴思敬(1987)将这一心理过程概括为语言信息接收、意象显现和意象完形等阶段,其中意象完形决定了分散的诗歌信息能否形成连贯的审美表征。中国古典诗歌语言高度凝练,语义关系常依赖读者补充,因而为研究表征重组和创造性理解提供了结构化材料(童庆炳, 1992; 张晶, 2015)。

意象完形可以通过顿悟或分析两种方式实现。顿悟式完形表现为答案突然进入意识,并常伴随“啊哈”体验;分析式完形则依赖有意识的搜索、比较与逐步推理。两类方式与一般问题解决研究中的顿悟和分析加工相对应(罗劲, 2004; Fleck, 2008)。顿悟并不只是主观上的突然感,其关键认知环节还包括打破僵局、改变初始问题表征和重组问题要素(Ash & Wiley, 2006; Schooler et al., 1993)。远距离联想和变位词重组等任务因此常被用于在相同任务框架下区分不同的解决体验(Bowden & Jung-Beeman, 2003)。张晶等(2015)将这一范式用于五言诗句加工,提示诗句语义和意象的整合可以通过顿悟式重组完成。

工作记忆容量反映个体在认知活动中维持、更新和操作信息的能力,也与注意控制及干扰抑制有关(Engle & Kane, 2003)。工作记忆可能通过维持目标信息、抑制无关表征和支持前瞻性搜索而促进问题重组,因此高工作记忆容量者可能更容易获得顿悟(Chein & Weisberg, 2014; Gilhooly & Fioratou, 2009)。然而,另一种观点认为顿悟依赖较少受控制的联想过程。过强的注意控制可能使个体固守初始表征,反而不利于跨越僵局(DeCaro et al., 2016; Fleck, 2008)。已有研究由此形成相似过程观与特有过程观之间的分歧:前者强调顿悟与分析均需要一般认知资源,后者则强调顿悟加工的自动性和特殊性。

这类分歧可能部分来自任务差异。经典顿悟题、远距离联想题和空间问题对语言知识、问题表征及

策略报告的要求并不相同,工作记忆在表征形成与答案搜索阶段也可能发挥不同作用(Wiley & Jarosz, 2012)。五言诗句具有固定字数和较强的结构约束,变位词重组只改变少量字位,可在降低表征负荷的同时保留语义重组需求。被试在每个试次后报告顿悟式或分析式解决方式,则使不同策略能够在同一材料和程序中进行比较。

基于此,本研究采用汉语操作广度任务测量工作记忆容量,并以五言诗句变位词重组任务考察高、低工作记忆容量个体的诗歌完形表现。研究关注两个问题:第一,顿悟式与分析式完形在采用比例、反应时和正确率上是否存在差异;第二,工作记忆容量是否与两类完形方式的采用和行为表现存在交互。若高工作记忆容量组表现出更高的顿悟比例,可为工作记忆参与诗歌意象重组提供证据;若工作记忆容量与顿悟表现无关,则更符合顿悟不依赖一般控制资源的观点。

## 2. 方法

### 2.1. 被试

预实验首先通过古典诗歌兴趣问卷筛选大学在校本科生 107 名,其中男生 20 名、女生 87 名,平均年龄为 19.70 岁( $SD = 2.39$ )。被试母语均为汉语,视力正常或矫正后正常,未参加过相关实验。古典诗歌兴趣问卷采用 7 点评分,进入研究的被试在情感维度上的平均得分均高于 4 分。

剔除操作广度任务中算术判断正确率低于 80%的数据后,预实验获得 103 名有效被试。按操作广度得分前、后各 27%筛选高、低工作记忆容量个体进入正式实验。正式实验共有 58 名被试,最终依据探测刺激正确率和诗歌完形总正确率剔除 6 人,纳入分析共 52 人,其中高工作记忆容量组 27 人、低工作记忆容量组 25 人;男生 13 人、女生 39 人,年龄范围为 18~24 岁( $M = 20.13$ ,  $SD = 1.27$ )。所有被试在实验前签署知情同意书,实验结束后获得少量报酬。

### 2.2. 工作记忆容量测量

工作记忆容量采用参照经典操作广度任务及汉语变式编制的汉语操作广度任务测量(如图 1)。任务共 60 个试次,每个试次同时呈现 20 以内的算术判断和一个双字词语。被试需朗读内容、判断算式正误并记忆词语;出现回忆提示后,按呈现顺序写出词语。任务包含 2~6 个算式-词语项目的五种容量水平,正式实验前设置 5 个练习试次。得分为各轮按正确顺序回忆的词语数之和,范围为 0~60 分;算术判断正确率低于 80%的数据不进入后续分析。

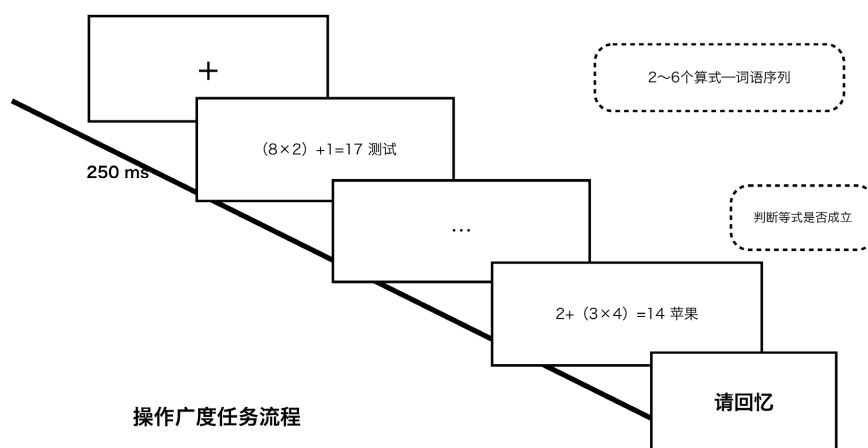


Figure 1. Procedure of the operation span task

图 1. Ospan 实验流程

有效被试的操作广度得分为 7~60 分( $M = 30.24$ ,  $SD = 12.76$ )。高工作记忆容量组得分( $M = 45.47$ ,  $SD = 5.34$ )显著高于低工作记忆容量组( $M = 15.00$ ,  $SD = 4.37$ ),  $t(56) = 23.67$ ,  $p < 0.001$ , 表明极端组划分达到预期。

### 2.3. 诗歌完形材料

正式实验采用张晶(2015)评定的 168 句五言诗句。每个材料保留上半句,并在下半句中调换两个不相邻汉字,形成六种字位调换条件:1-3、1-4、1-5、2-4、2-5 和 3-5 位置调换,每种条件 28 句。例如,将“寒鹭立汀洲”改写为“立鹭寒汀洲”,要求被试恢复原句。

为减少直接从记忆提取答案的可能,材料评定控制了原诗句熟悉度、原诗句可理解度和调换后诗句可理解度。原诗句熟悉度均值范围为 1.18~2.00,原诗句可理解度为 2.80~4.68,调换后诗句可理解度为 1.62~3.20。实验另随机插入 12 句易于完成但呈现答案明显错误的探测刺激,用于识别未按指导语认真作答的被试。

### 2.4. 实验设计与程序

实验采用 2 (工作记忆容量:高、低)  $\times$  2 (完形方式:顿悟、分析)的混合设计。工作记忆容量为被试间变量,完形方式为被试内变量。主要因变量为两类完形方式的采用比例、反应时和正确率。每个试次开始时呈现注视点 1000 ms,随后呈现诗句上半句。被试阅读并理解后按空格键继续;5 s 内未反应则自动进入下一阶段。再次呈现注视点 1000 ms 后,屏幕显示含两个错位汉字的下半句,被试在想到答案时按空格键。屏幕随后提示报告解决方式:“1”为顿悟式,“2”为分析式,“3”为未解决。之后呈现正确答案,并以红色标出被调换的汉字。被试判断自己的答案是否与标准答案一致,或虽不一致但能够理解标准答案。该阶段最长持续 8000 ms,随后随机空屏 500~800 ms 进入下一试次。每 45 个试次安排一次自定时长的休息(如图 2)。

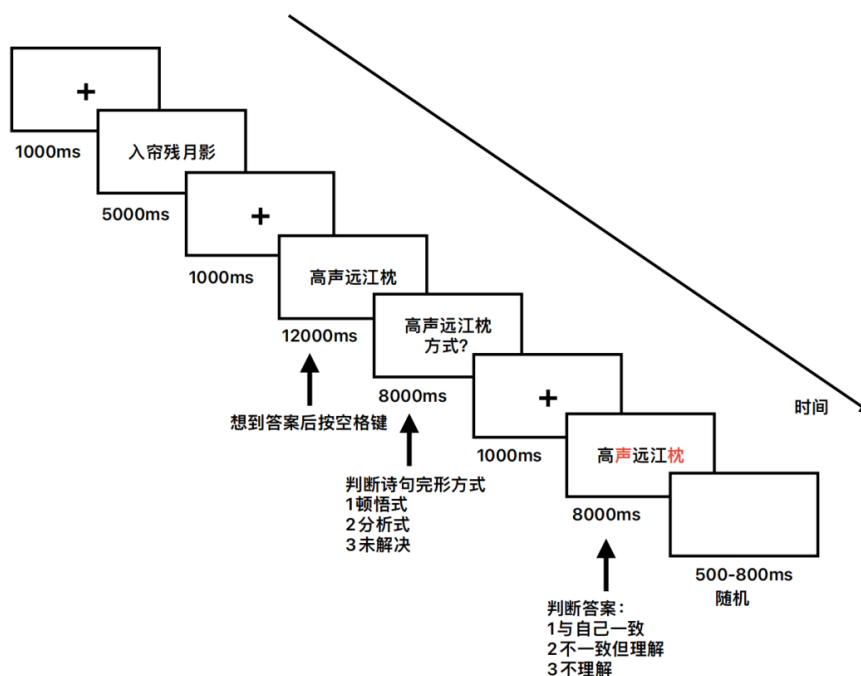


Figure 2. Procedure of the poetic-line reordering task

图 2. 诗句重组任务实验流程

2.5. 数据分析

首先依据操作广度得分检验高、低工作记忆容量分组的区分度。针对完形比例、反应时和正确率三个指标，分别进行 2 (工作记忆容量：高、低；被试间因素) × 2 (完形方式：顿悟、分析；被试内因素) 的混合设计方差分析，并在交互作用显著时进行简单效应分析。

3. 结果

行为结果从完形比例、反应时和正确率三个指标展开。针对各项指标，分别进行 2 (工作记忆容量：高、低；被试间变量) × 2 (完形方式：顿悟、分析；被试内变量) 的混合设计方差分析，以检验工作记忆容量、完形方式及二者交互作用对任务表现的影响。

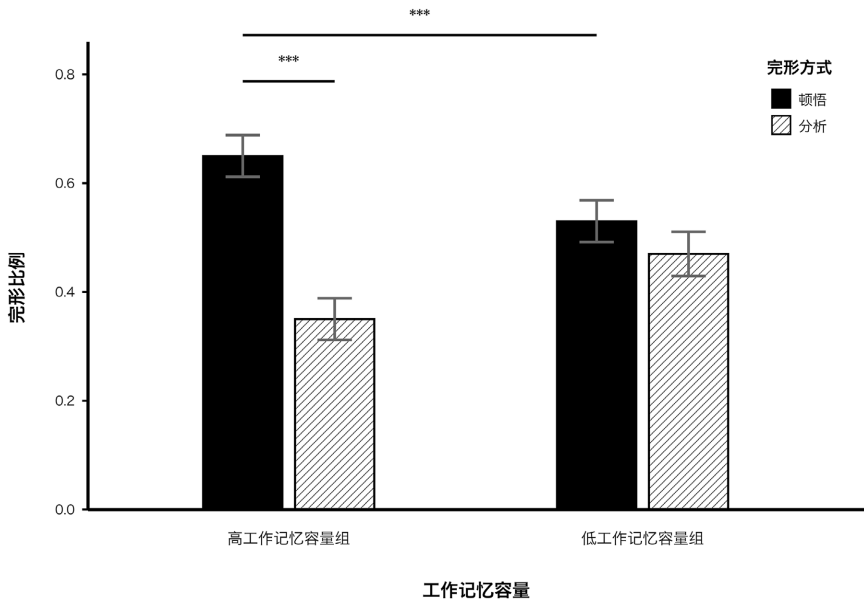
3.1. 完形比例

完形方式主效应显著(见表 1)， $F(1, 50) = 11.71, p < 0.005, \eta^2 = 0.19$ ，顿悟式完形比例总体高于分析式完形比例。工作记忆容量与完形方式的交互作用显著(见图 3)， $F(1, 50) = 4.67, p < 0.05, \eta^2 = 0.09$ 。简单效应分析显示，高工作记忆容量组的顿悟式完形比例显著高于低工作记忆容量组， $F(1, 50) = 16.21, p < 0.001, \eta^2 = 0.25$ ；两组的分析式完形比例差异不显著， $F(1, 50) = 0.39, p > 0.05$ 。

Table 1. Descriptive statistics for insightful and analytic completion proportions

表 1. 顿悟比例、分析比例描述统计结果

| 工作记忆容量 | N  | 顿悟比例 |       | 分析比例 |       |
|--------|----|------|-------|------|-------|
|        |    | 均值   | 标准差   | 均值   | 标准差   |
| 高 WMC  | 27 | 0.65 | 0.199 | 0.35 | 0.199 |
| 低 WMC  | 25 | 0.53 | 0.192 | 0.47 | 0.203 |



注：误差线为标准误，\* $p < 0.05$ ，\*\* $p < 0.01$ ，\*\*\* $p < 0.001$ 。

Figure 3. Interaction between working memory capacity and completion mode for completion proportions  
图 3. 工作记忆容量与完形方式对完形比例的交互作用

### 3.2. 反应时

反应时的完形方式主效应显著(见表 2),  $F(1, 48) = 246.03$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.84$ , 顿悟式完形反应时显著短于分析式完形。工作记忆容量与完形方式的交互作用不显著,  $F(1, 48) = 0.04$ ,  $p > 0.05$ 。该结果说明, 顿悟式完形具有更快的主观解决进程, 但不同工作记忆容量组之间的反应时模式没有显著差异。

**Table 2.** Descriptive statistics for insightful and analytic completion response times (ms)

**表 2.** 顿悟反应时、分析反应时描述统计结果(ms)

| 工作记忆容量 | N  | 顿悟反应时   |         | 分析反应时   |         |
|--------|----|---------|---------|---------|---------|
|        |    | 均值      | 标准差     | 均值      | 标准差     |
| 高 WMC  | 26 | 4375.41 | 1052.60 | 6929.22 | 1757.08 |
| 低 WMC  | 24 | 4687.26 | 969.48  | 7294.46 | 1489.61 |

### 3.3. 正确率

正确率的完形方式主效应显著(见表 3),  $F(1, 50) = 111.50$ ,  $p < 0.001$ ,  $\eta^2 = 0.69$ , 顿悟式完形正确率显著高于分析式完形。工作记忆容量与完形方式的交互作用不显著,  $F(1, 50) = 1.64$ ,  $p > 0.05$ 。因此, 工作记忆容量与完形方式的关系主要体现在策略采用比例, 而非两类策略的正确率差异。

**Table 3.** Descriptive statistics for insightful and analytic completion accuracy

**表 3.** 顿悟正确率、分析正确率描述统计结果

| 工作记忆容量 | N  | 顿悟正确率 |      | 分析正确率 |      |
|--------|----|-------|------|-------|------|
|        |    | 均值    | 标准差  | 均值    | 标准差  |
| 高 WMC  | 27 | 0.86  | 0.11 | 0.66  | 0.17 |
| 低 WMC  | 25 | 0.82  | 0.11 | 0.66  | 0.13 |

## 4. 讨论

本研究在相同的诗句重组任务中比较了顿悟式与分析式完形, 并考察工作记忆容量与两类完形表现的关系。结果包含两个相互关联但需要区分的层面。第一, 无论工作记忆容量高低, 顿悟式完形均表现出更高的采用比例和正确率, 以及更短的反应时。第二, 工作记忆容量只在完形比例上与完形方式发生显著交互: 高工作记忆容量组报告了更高比例的顿悟式完形, 但这种组间差异没有扩展到反应时和正确率。由此, 研究支持工作记忆容量与解决方式选择或顿悟体验出现概率相关, 但不支持高工作记忆容量普遍提升诗歌完形绩效的更强结论。

顿悟式完形更快且更准确, 与顿悟突然进入意识的现象学特征一致, 也与诗句变位词重组研究的既有发现相符(张晶, 2015)。五言诗句在字数、节律和语义搭配上具有较强约束。被试一旦完成关键字位重组, 句法结构、语义连贯性和意象关系可能同时得到恢复, 因而产生突然且高确信度的答案体验。分析式完形则需要连续比较多个位置组合, 搜索成本更高, 反应时间也更长。需要注意的是, 较短的反应时和较高的正确率描述的是被试报告为顿悟的试次特征, 不能单独证明顿悟完全脱离分析加工。

高工作记忆容量组报告了更高的顿悟比例, 这一组间差异与注意控制和表征维持机制的理论预期相符, 但不能据此判定工作记忆容量促成了顿悟。由于工作记忆容量未被随机操纵, 且研究未直接测量目

标维持、干扰抑制或候选表征转换等加工过程,诗歌兴趣、知识经验及其他未测个体差异也可能解释该结果。结合既有理论,可以将注意控制和表征维持视为一种待检验的机制假设:较高工作记忆容量与更高的顿悟报告比例相关,可能反映个体在维持语境和管理候选组合方面的差异,但这一机制需要通过工作记忆负荷操纵、过程测量或纵向设计进一步验证。

另一方面,反应时和正确率均未出现工作记忆容量与完形方式的显著交互,这限制了对工作记忆作用范围的解释。工作记忆容量可能影响个体将某次成功解决体验归类为顿悟还是分析,却未必改变成功试次的加工效率。完形方式来自被试的单次自我报告,其分类可能同时受到答案流畅性、熟悉感和事后判断影响。因而,本研究更适合说明工作记忆容量与主观完形方式分布相关,而不是证明工作记忆容量直接增强了顿悟能力。

工作记忆与顿悟关系的不一致还可能与任务阶段和任务结构有关。既有研究分别指出,问题信息保持和候选答案搜索与较高工作记忆容量相关,而较强的控制加工也可能与认知固着相关(DeCaro et al., 2016; Wiley & Jarosz, 2012)。本研究仅调换两个不相邻汉字,且韵律和语义提供了多重约束,因此当前组间差异可能具有任务特异性。然而,本研究没有直接操纵工作记忆负荷,也没有记录候选表征形成与转换过程,不能判断上述机制在本任务中是否实际发生。后续研究可通过实验操纵工作记忆负荷、记录不同加工阶段或采用具有更高时间分辨率的方法,对这些竞争性解释进行检验。

本研究还存在若干限制。首先,依据操作广度得分前、后 27%建立极端组,虽然增强了组间差异,却舍弃了中间得分信息,也无法检验工作记忆容量与完形指标之间是否呈线性关系。后续研究可保留连续得分,并使用多层模型同时估计被试和诗句项目的随机差异。其次,顿悟和分析的分类依赖主观按键,尚未结合“啊哈”体验强度、确信度或可报告步骤等多维指标。再次,现有样本来自同一所高校,女性被试比例较高,且进入研究者均对古典诗歌具有一定兴趣,限制了研究的外部效度。未来研究应招募不同专业、不同年龄段以及非大学生群体,并在抽样中尽量保证性别比例均衡;同时应测量被试对古典诗歌的兴趣和知识水平,将其作为调节变量或协变量纳入模型,以检验工作记忆容量与顿悟式完形比例之间的关系在不同人群和不同诗歌经验水平下是否稳健。最后,现有设计主要测量言语操作广度,不能代表工作记忆的全部成分。未来还可同时纳入视觉空间工作记忆和抑制控制指标,以区分不同认知成分的作用。

## 5. 结论

在五言诗句变位词重组任务中,顿悟式完形总体上比分析式完形更常见、反应更快且正确率更高。高工作记忆容量组报告顿悟式完形的比例高于低工作记忆容量组,但两组在分析式完形比例上的差异不显著,工作记忆容量与完形方式在反应时和正确率上也未形成显著交互。工作记忆容量因此主要与古典诗歌完形方式的分布相关。这一结果属于个体差异之间的相关性证据,与一般认知控制资源参与诗歌意象重组的理论解释相容,但不能据此推断工作记忆容量或其认知控制功能促成了顿悟。

## 参考文献

- 罗劲(2004). 顿悟的大脑机制. *心理学报*, 36(2), 219-234.
- 童庆炳(1992). *中国古代心理诗学与美学*. 中国书局出版社.
- 吴思敬(1987). *诗歌鉴赏心理*. 辽宁人民出版社.
- 张晶(2015). *诱发与重组顿悟范式下诗句鉴赏过程的认知神经机制*. 博士学位论文, 南京: 南京师范大学.
- 张晶, 刘昌, 沈汪兵, 张小将(2015). 诗句鉴赏过程中的顿悟: 来自脑事件相关电位的研究. *南京师大学报(社会科学版)*, (2), 111-120.
- Ash, I. K., & Wiley, J. (2006). The Nature of Restructuring in Insight: An Individual-Differences Approach. *Psychonomic*

- Bulletin & Review*, 13, 66-73. <https://doi.org/10.3758/bf03193814>
- Bowden, E. M., & Jung-Beeman, M. (2003). Normative Data for 144 Compound Remote Associate Problems. *Behavior Research Methods, Instruments, & Computers*, 35, 634-639. <https://doi.org/10.3758/bf03195543>
- Chein, J. M., & Weisberg, R. W. (2014). Working Memory and Insight in Verbal Problems: Analysis of Compound Remote Associates. *Memory & Cognition*, 42, 67-83. <https://doi.org/10.3758/s13421-013-0343-4>
- DeCaro, M. S., Van Stockum, C. A., & Wieth, M. B. (2016). When Higher Working Memory Capacity Hinders Insight. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 42, 39-49. <https://doi.org/10.1037/xlm0000152>
- Engle, R. W., & Kane, M. J. (2003). Executive Attention, Working Memory Capacity, and a Two-Factor Theory of Cognitive Control. In *Psychology of Learning and Motivation* (pp. 145-199). Elsevier. [https://doi.org/10.1016/s0079-7421\(03\)44005-x](https://doi.org/10.1016/s0079-7421(03)44005-x)
- Fleck, J. I. (2008). Working Memory Demands in Insight versus Analytic Problem Solving. *European Journal of Cognitive Psychology*, 20, 139-176. <https://doi.org/10.1080/09541440601016954>
- Gilhooly, K. J., & Fioratou, E. (2009). Executive Functions in Insight versus Non-Insight Problem Solving: An Individual Differences Approach. *Thinking & Reasoning*, 15, 355-376. <https://doi.org/10.1080/13546780903178615>
- Schooler, J. W., Ohlsson, S., & Brooks, K. (1993). Thoughts beyond Words: When Language Overshadows Insight. *Journal of Experimental Psychology: General*, 122, 166-183. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.122.2.166>
- Wiley, J., & Jarosz, A. F. (2012). How Working Memory Capacity Affects Problem Solving. In *Psychology of Learning and Motivation* (pp. 185-227). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/b978-0-12-394393-4.00006-6>