

创造性元认知的理论、测量和教育

刘龙坤

西南大学心理学部, 重庆

收稿日期: 2026年1月25日; 录用日期: 2026年2月12日; 发布日期: 2026年3月2日

摘要

创造性元认知(Creative Metacognition, CMC)是指个体整合自身的创造性相关知识与情境信息, 对其创造性投入、策略选择与成果进行监控与调控, 并据此做出判断与决策的心理过程。创造性元认知在创造性活动中发挥着重要的自我调控功能, 指导创造性过程的展开, 并最终促进新颖且有价值的创意产生。已有大量研究表明, 创造性元认知与创造性表现之间存在稳定的正向关系, 将创造性元认知干预应用于创造性提升实践亦取得了一定的积极成效。然而, 当前该领域的研究仍存在诸多不足, 例如创造性元认知的理论框架尚未统一, 其作用机制仍有待澄清, 相关干预的有效性与可推广性亦需进一步验证。基于此, 本文系统梳理并评述了创造性元认知的主要理论模型、测量方法及干预研究, 进而提出未来研究的潜在方向与发展展望。

关键词

创造性元认知, 创造性, 自我调控, 测量, 干预

Creative Metacognition in Theory, Measurement, and Education

Longkun Liu

Faculty of Psychology, Southwest University, Chongqing

Received: January 25, 2026; accepted: February 12, 2026; published: March 2, 2026

Abstract

Creative Metacognition (CMC) refers to the psychological processes through which individuals integrate creativity-related knowledge with situational information to monitor, regulate, and evaluate their creative engagement, strategy selection, and creative outcomes, thereby supporting judgment and decision-making during creative activity. Creative metacognition plays a critical self-regulatory role in guiding the unfolding of the creative process and ultimately facilitating the generation of ideas

that are both novel and valuable. A growing body of research has demonstrated a robust positive association between creative metacognition and creative performance, and the application of creative metacognitive interventions has shown promising effects in creativity enhancement practices. However, several limitations remain in the current literature, including the lack of a unified theoretical framework, insufficient clarification of the underlying mechanisms, and limited evidence regarding the effectiveness and generalizability of existing interventions. Against this background, the present article systematically reviews and evaluates major theoretical models, measurement approaches, and intervention studies on creative metacognition, and further proposes potential directions and prospects for future research.

Keywords

Creative Metacognition, Creativity, Self-Regulation, Measurement, Intervention

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

元认知被定义为认知的认知，是指个体对其认知活动拥有知识、觉察和控制的能力，以帮助思维过程更好地接近目标(Flavell, 1979; Nelson, 1999)。研究者通常将其分为三个相互关联的组成部分，分别是元认知知识、元认知体验和元认知技能，其中，元认知技能包括计划、监测、调节、评价等(Flavell, 1979; 汪玲, 郭德俊, 2000)。元认知作为一种重要的适应性调控过程，使个体能够对自身的认知状态、行为表现及其与目标之间的匹配程度进行持续监控，并在此基础上灵活调整策略以更好地接近目标。

创造性是指个体产生新颖且适宜产品的能力或过程(Hennessey & Amabile, 2010)。作为一种高级认知过程，元认知在创造性中的作用必不可少，尤其对于一些复杂的创造性活动。理论和研究表明，创造性是一个自我调控的元认知过程(Pesut, 1990)。根据 De Dreu 等(2008)提出的创造性双路径模型，创造性可以通过两种不同的认知路径产生，即以发散性思维和范畴切换为特征的灵活性路径和以持续投入和深度加工为特征的坚持性路径，坚持性体现为一种依托知识经验的自上而下调节过程。后续研究指出坚持性不仅涉及持续的认知努力，还包含如自我评估与调节的元认知成分，个体在创造性加工中会不断评估自身想法在新颖性与适宜性方面的表现(Zhang et al., 2020)。因此，创造性元认知可以被视为坚持性路径的重要心理机制，它通过对创造性表现的监测、评估与调节，指导个体反思并调整思维策略，从而支持创造性成果的逐步优化。

2. 创造性元认知的定义和结构

Kaufman 和 Beghetto (2013)首次提出创造性元认知的概念，将创造性元认知定义为创造性以及创造性过程的知识，包括对自身创造性优势与局限的认识(自我知识)和对“何时、何地、如何以及为何需要表现出创造性”的情境性理解(情景知识)，该定义将元认知定义为一种静态的知识结构。后续研究结合元认知的定义和结构，将创造性元认知定义为个体整合自身的创造性相关知识与情境信息，对其创造性投入、策略选择与成果进行监控与调控，并据此做出判断与决策的心理过程(Kaufman et al., 2016; Lebuda & Benedek, 2023; Mevarech & Paz-Baruch, 2022)。个体在创造性过程中根据已有的元认知知识、元认知监测的信息等使用相关的调节策略引导和控制创造性思维活动的进行，以完成创造性任务的目标——即产生新颖

且有用的想法、答案等创造性产品。

关于创造性元认知的结构, Lebudá 和 Benedek (2023)提出了较为系统的创造性元认知(Creative Metacognition, CMC)理论框架,指出 CMC 包括创造性元认知知识、元认知监测与元认知控制构成的多维结构,并进一步区分了任务层面、表现层面与反应层面的运作机制。元认知知识包括对于创造性本质的知识、任务特征知识和完成这一任务所需策略的知识。元认知监测包括对任务特征的监测、任务表现的监测和自己产生想法的监测,是一种对于自我和任务的觉察和意识。元认知控制包括完成任务所需要投入的努力、任务策略的运用、记忆想法生成的控制等。该理论系统地论述了创造性元认知的结构以及在创造性过程中的相互作用和功能,对未来研究元认知和创造性提供了坚实的理论基础。Jia 等(2019)系统论述了元认知各组分在创造性过程中的作用,其中强调了元认知体验的作用,创造性元认知体验是指个体在创造性活动过程中产生的主观体验,如流畅感、确定感、不确定感或卡顿感,这些体验不仅反映认知加工状态,而且本身构成重要的调节信号(Puente-Díaz et al., 2021; Puente-Díaz, 2023; Efklides, 2006)。

然而,创造性元认知的概念提出相对较晚,相关理论体系尚未完全成熟。例如,元认知不同组分之间如何相互作用,以及它们如何以动态方式影响创造性过程,目前仍缺乏系统而统一的理论解释。同时,现有理论也有待更多实证研究加以检验和支持。尽管如此,之前的大量研究已经揭示了诸如创造性动机(Taylor & Kaufman, 2021)、创造性信念(Jia et al., 2025)、创造性自我效能感(Haase et al., 2018)以及坚持性(Lucas & Nordgren, 2015)等元认知层面构念对创造性的影响,为创造性元认知的研究提供了扎实的文献支持。

3. 创造性元认知与创造性关系的研究进展

许多研究从特质和任务层面揭示了元认知与创造性之间的积极关联。从特质层面,研究发现,元认知觉察水平较高的大学生在多项言语创造性任务中表现更佳,并同时表现出更高的内在与外在学业动机(Urban & Urban, 2022; Urban et al., 2021)。Jiang 等(2023)的研究表明,具有较高元认知能力的个体在发散性创造性任务中的表现尤为突出,在一定程度上也体现在聚合性创造性任务中。眼动追踪结果显示,这类个体在信息搜索与评价过程中呈现出更加系统化的模式,提示其创造性优势可能与更有效的监控与调节过程相关。从任务层面,许多研究结合创造性任务,试图测量任务进行中的状态元认知,并探究其对创造性表现的关联和影响。例如,在一项研究中,发现元认知知识、元认知监控与元认知控制均能够独立预测发散性思维的流畅性与独创性(Lebudá & Benedek, 2024)。Urban 等(2025a)的研究利用必要条件分析(Necessary Condition Analysis, NCA)测试在替代用途任务(Alternative Uses Task, AUT; Guilford, 1967)准确的元认知监测是否是更复杂产品改进任务中创造性表现的必要条件,结果发现,高创造力的实现需要某些元认知准确度水平,也就是说,元认知监测不准确的个体可能缺乏高创造力,指出了元认知监测对于创造性过程进行的必要性。Urban 等(2025b)的另一项研究也发现,同时具备高技能和准确判断的学生拥有更高的创造性,指出了准确的元认知监测对于创造性的重要性。具体来说,熟练的学生有效利用元认知知识,创建独特的问题表征,并收集和综合新信息,开发经过调试和评估的论文草稿。缺乏技能和无知的学生在战略知识方面表现出缺陷,元认知能力较差,缺乏技能但有意识的学生表现出较低自我效能感和表现动力。

然而,也有部分研究报告了零效应或混合结果。例如,在一项对大学生和职业学校学生的研究中,元认知自评在控制流体智力和其他协变量后未能显著预测发散思维或创意性表现,这提示元认知与创造性之间的关系可能并非简单的正向关系,可能受到其他因素的调节(Preiss et al., 2016)。Jiang 等(2023)的研究也进一步指出,元认知与创造性之间可能存在非线性关系。Preiss (2022)指出,在创造生成阶段,过度的监控和调节可能抑制心智游移等自发认知过程,从而限制新颖想法的产生。近期研究在一定程度上对

上述分歧进行了整合，一方面，有研究发现创造性元认知与创造性表现之间可能呈现曲线关系或显著的情境依赖性。另一方面，通过区分灵活、适应性的元认知控制与僵化的自我批评性监控，研究者进一步澄清了元认知并非在所有形式下均对创造性有益(Jia et al., 2019; Lebuda & Benedek, 2023)。

总之，更高水平的元认知能力，尤其是元认知监控与元认知控制，似乎与更优的创造性表现密切相关，这种关系在结构不良、复杂度较高的创造性任务中表现得尤为明显(Lebuda & Benedek, 2024; Urban & Urban, 2022, 2023; Jiang et al., 2023; Urban et al., 2021)。但元认知与创造性之间的关系可能不是线性的，未来研究可以进一步探究元认知对创造性影响的调节因素，以及进一步探索元认知与创造性的具体关系，为利用最佳元认知策略提升创造性提供理论依据。

4. 创造性元认知的测量

4.1. 问卷测量

在创造性领域，有研究开发了针对创造性的元认知测量方式，如创造性元认知量表、创造性问题解决元认知量表、元创造性过程问卷等。创造性元认知量表评估个体对其需求和要求、对这些过程的控制以及创造性任务中涉及的行为的认知，包括元认知知识(Knowledge of Cognition, KC)和认知调节(Regulation of Cognition, RC)两个维度。该量表包含 24 项，12 项衡量认知知识，包括个人知识、任务需求知识、工作策略知识。12 个项目衡量认知调节，包括计划、监测、评估(de Acedo Lizarraga & de Acedo Baquedano, 2013)。创造性问题解决元认知量表(Metacognition in Creative Problem Solving, MCPS)能够有效反映个体在创造性问题解决中的计划、监控、调节与评价过程，并与创造性表现水平及任务中的监控准确性显著相关(Urban & Urban, 2023)。元过程问卷(Metaprocess Questionnaire, MP)包括 14 题，评估学生的元过程(包括元认知和元创造过程)的实施情况。元认知过程指的是规划、监控、控制和评估，元创造过程包括寻找更多想法、建立新联系、探索和反思等(Mevarech & Paz-Baruch, 2022)。还有研究根据元认知创造理论中的相关概念来审视创造性表现，如创造性自我总结量表(SSCS)(McVeigh et al., 2023)、创造力量表(Chou et al., 2023)、元认知量表(Chou et al., 2023)、创造动机量表(Taylor & Kaufman, 2021)等。

4.2. 任务测量

在任务层面，主要测量元认知的各组分，即元认知知识、元认知监测、元认知调节(控制)、元认知评价以及元认知体验。下面将介绍研究者元认知各组分在实验中的测量：

元认知知识通常被界定为个体对创造性本质、创造性过程以及自身创造性能力的知识。Lebuda 和 Benedek (2025)将创造性元认知知识操作化为个体对“何种想法可被视为创造性的”这一概念边界理解的广度。他们认为，对创造力概念理解得越准确，个体越能意识到创造性想法在形式与价值上的多样性，如“神奇的甚至非伦理的想法同样是具有创造性的”，测量时要求被试对相应的 6 个条目进行主观评分。

元认知评价通常指个体在任务完成后对自身创造性表现质量的总体判断，常通过自评原创性或创造性水平进行测量(Lebuda & Benedek, 2025)。元认知监测主要用个体自我评价与实际任务表现之间的一致程度加以衡量，即监测的准确性。已有研究广泛采用偏差指数(bias index)或准确性指数(accuracy index)来量化创造性元认知监测(Urban & Urban, 2023, 2025a; Schraw, 2009)。在研究中，偏差指数通过计算自我评估与客观或外部评价之间的差异，并将其标准化至-1 至 1 的区间，其中接近 0 表示较高的监测准确性，正值表示高估自身表现，负值表示低估自身表现(Urban & Urban, 2025b; Pesout & Nietfeld, 2021)。Rominger 等(2022)的研究在 AUT 任务中，让被试在任务完成后要求被试对其生成想法的创造性进行自评，最后比较单一想法的外部评分与主观评分，从而计算个体在具体创造性产出层面的监测准确性。

元认知调节主要关注个体在创造性任务过程中如何根据目标或情境要求调整策略。已有研究通过指令操纵范式对创造性元认知控制进行操作化测量,即比较“要有创造力”和“要流利”等不同指令条件下的任务表现差异。具体而言,元认知调节能力被定义为指令一致性的表现变化程度,包括创造性条件与流利性条件下创造性得分的平均标准化差异,以及相应条件下流利度表现的差异。数值越高,表明个体越能够根据任务目标灵活调整其策略与资源分配(Lebuda & Benedek, 2025)。

元认知体验通常指个体在任务进行或完成后所体验到的即时主观感受和情绪状态,如兴趣、感知难度和投入的心理努力等。相关研究常在任务后要求被试报告对任务的兴趣水平、感知到的任务难度以及所投入的精神努力,以此刻画创造性活动中的体验性元认知成分(Urban & Urban, 2025a)。此外,也有研究通过问卷评估被试在前一创造性任务中对自身表现的主观感受,如任务进行的轻松程度、流畅感和整体满意度(Puente-Díaz et al., 2021; Lebuda & Benedek, 2025)。

4.3. 从主观自评到信号检测论方法的拓展

尽管上述方法在创造性元认知研究中得到了广泛应用,但总体而言仍高度依赖被试的主观自我报告,因而可能受到社会期望、信念偏差和自我呈现等因素的影响。为克服这一局限,近年来研究者开始引入基于信号检测论(Signal Detection Theory, SDT)的元认知测量框架。在该框架下,元认知水平可分解为元认知偏差、元认知敏感性和元认知效率。其中,元认知偏差反映个体总体自信水平的高低;元认知敏感性指个体区分自身正确与错误判断的能力;元认知效率则表示在给定任务表现水平下的元认知敏感性(Fleming & Lau, 2014)。基于SDT的元认知测量通过区分一阶任务表现与二阶信心判断,为创造性元认知中“自我监控准确性”的测量提供了新的操作化路径,有望用于刻画个体在创造性活动中识别自身高低质量产出的能力,从而补充传统以自评和信念为主的创造性元认知测量体系。

5. 元认知干预训练对创造性的影响

已有研究表明,创造性元认知干预训练能够取得积极成效,接受元认知训练的个体在学业表现与创造性表现方面均获得不同程度的提升(Hong et al., 2016; Hargrove, 2013; Hargrove & Nietfeld, 2015)。元分析结果亦支持这一结论,指出元认知干预有助于提升学生的创造性思维能力,且在流畅性与灵活性等维度上的促进效果更为稳定(Dignath & Büttner, 2008)。现有研究中的干预形式主要包括课程培训与反馈训练两种路径。

5.1. 课程培训

课堂培训通常通过系统教授元认知知识,引导学生进行元认知监控与调节,培养其自我觉察、自我调控与自我评估能力。干预周期一般持续数周至一学期不等。例如,通过鼓励学生进行出声思考(think-aloud)、提供教师反馈以及策略修正指导等方式,促进学生对自身认知过程的觉察与优化(Lin & Yahaya, 2025)。Hargrove (2013)通过纵向追踪设计,考察了艺术设计类大学生在四年期间接受元认知干预对其创造性表现的长期影响。研究分别在大一与大四阶段实施两次通识课程形式的元认知教育干预。结果表明,元认知教育在短期内能够显著提升学生的创造性水平;追踪数据进一步显示,参与一次或两次干预的学生在创造性思维表现上均显著优于未参与干预者,表明其具有一定的持续促进作用。在另一项研究中,Hargrove 和 Nietfeld (2015)设计了一门为期 16 周的补充课程,将创造性思维策略训练与元认知技能培养相结合。课程初期重点提升学生的自我觉察能力,强调“创造并非源于灵感,而是可以被监控与调控的认知过程”。中期阶段侧重认知策略的主动调控训练,包括类比、隐喻、综合与不连续原理等方法;后期则引导学生进行系统的自我反思与自我评估。结果显示,干预组在创造性思维的流畅性与原创性指标上

显著高于对照组，同时其元认知意识水平亦显著提升。对于特定领域，元认知训练也取得了一定效果。如 May 等(2020)在一项纵向研究中招募了 240 名本科舞蹈专业学生，通过开展一系列旨在培养学生利用心理意象支持编舞创造力的元认知技能工作坊，对干预效果进行评估。结果表明，接受工作坊训练的学生在一年后的灵活性思维能力上取得了更显著的进步，进一步支持了创造性元认知训练的长期促进作用。Morin 等(2018)对 59 名工程专业学生在一门为期 45 小时的创意课程前后进行了测量。结果显示，参与者的流畅性、灵活性、原创性和实用性四个维度在课程结束后均显著高于课程前。学生的书面反馈进一步支持了该课程在提升创造性能力方面的有效性，表明显性融合元认知元素的课程设计有助于促进工程领域的创造性发展。

5.2. 反馈干预

除课程培训外，部分研究通过在创造性任务过程中提供反馈来激活元认知监控机制。尽管该方向的研究数量相对有限，尤其在教育情境中仍有待拓展，但已有证据表明，反馈形式与一致性在创造性表达中发挥关键作用。近期研究引入自动化技术，通过语义分析实时评估原创性并在想法生成过程中提供反馈。在多项发散思维任务中，获得即时反馈的参与者在原创性表现上显著优于无反馈、随机反馈或仅重复创造性指令的参与者。参与者普遍认为该反馈具有清晰性、激励性和实用价值。这些结果表明，借助技术手段在任务过程中提供及时、具体的反馈，有助于激活元认知监控，并为教育或课堂情境中提升创造性表现提供了新的实践路径(de Chantal & Organisciak, 2025)。这些探究对我们通过在教育或课堂情景中及时给予学生反馈，对于激活元认知和提升创造性表现有积极启示。

6. 现有研究不足和未来研究展望

6.1. 定义还比较模糊，理论还需进一步完善

创造性元认知的定义提出较晚，理论框架还需进一步成熟和验证。如提出的 CMC 框架(Lebuda & Benedek, 2023)，缺少对于元认知体验和评估的讨论，以及各种组分如何相互作用的解释。

6.2. 探究创造性元认知的认知神经机制

先前的认知神经科学研究表明，前额叶皮层(Prefrontal Cortex, PFC)是元认知监控的重要神经基础，在自上而下的认知调节过程中发挥核心作用(Fleming & Dolan, 2012; Morales, Lau, & Fleming, 2018)。尽管如此，关于创造性问题解决神经机制的研究仍相对有限，且多集中于单一脑区的功能探讨，缺乏对大尺度脑网络动态协同机制的系统分析，如关注默认模式网络(Default Mode Network, DMN)与执行控制网络(Executive Control Network, ECN)之间的动态交互(Beaty et al., 2016)。既往研究表明，DMN 在自想法生成、内源性联想与心理模拟中发挥重要作用(Andrews-Hanna, 2012)，而 ECN 则主要支持目标维持、策略选择与过程监控(Miller & Cohen, 2001; Niendam et al., 2012)。创造性元认知可能正是通过前额叶 - 顶叶控制区域(如背外侧前额叶皮层、前扣带皮层)对 DMN 活动的调节，实现对想法生成过程的评估与优化。未来研究有必要从动态脑网络与脑功能连接的角度出发，整合时间维度与网络交互特征，探讨感知觉信息加工与高级控制系统之间的耦合机制。

6.3. 采用纵向和任务的方法亟待基于任务的测量范式和方法

目前的创造性元认知测量方式主要基于主观的自我报告，缺乏一些客观的衡量指标，Jia 等(2019)指出，采用客观的测量指标如前瞻性监测、回顾性监测和信心判断可能是评估元认知的有前景方式。信号检测论的方法为我们客观捕捉创造性元认知监测、评估等提供了可借鉴的视角。

6.4. 干预研究的有效性还需进一步验证

现有研究中干预措施的有效性仍有待进一步验证,同时环境与情境因素对训练效果的潜在影响尚未得到充分考察。此外,干预效果的长期性亦需深入探讨。尽管已有不少研究采用长时培训或纵向追踪的研究设计,但干预效果能否在较长时间尺度上持续发挥作用,仍有赖于在更长时间跨度、更大样本量及更具代表性人群中的进一步检验。

6.5. AI 的应用

此外,随着生成式人工智能逐渐融入创造性活动,人机协作情境为研究创造性元认知提供了新的试验场景。在 AI 辅助的创造性问题解决中,人类创造者的努力重心往往从想法的直接生成与执行,转向对生成过程与结果的监控、评估与调控,例如对 AI 生成方案的筛选、比较以及提示语(prompt)的持续调整(Hoßbach & Isaksen, 2025)。然而,这种转变并不必然意味着元认知能力的提升。过度依赖 AI 可能引发“认知卸载”,即个体将关键的生成与判断过程外包给 AI,从而削弱对自身创造性过程的反思与调控能力。从这一视角看,诸如提示工程等人机协作实践本身构成了一种高度依赖元认知的活动:个体需要不断评估当前提示是否准确反映任务目标、AI 输出是否偏离创造性意图,并据此调整交互策略。这表明,在 AI 回路中,人类角色正由“想法生成者”转向“过程设计者与质量监控者”。未来研究有必要在具体人机协作场景中,系统考察这种角色转变如何同时带来元认知负荷的提升与能力发展的风险,并进一步探讨个体如何在避免认知卸载的同时,通过有效的监控与调控实现 AI 支持下创造性质量与学习效果的长期提升。

参考文献

- 汪玲, 郭德俊(2000). 元认知的本质与要素. *心理学报*, 32(4), 458-463.
- Andrews-Hanna, J. R. (2012). The Brain's Default Network and Its Adaptive Role in Internal Mentation. *The Neuroscientist*, 18, 251-270. <https://doi.org/10.1177/1073858411403316>
- Beaty, R. E., Benedek, M., Silvia, P. J., & Schacter, D. L. (2016). Creative Cognition and Brain Network Dynamics. *Trends in Cognitive Sciences*, 20, 87-95. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2015.10.004>
- Chou, C., Shen, T., Shen, T., & Shen, C. (2023). The Impact of CIE Education Integrated with the BIG 6 Teaching Strategy on Students' Innovative Motivation, Creativity, Metacognition, and Self-Perceived Employability. *Thinking Skills and Creativity*, 48, Article ID: 101287. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101287>
- Lin, C. X., & Yahaya, W. A. J. W. (2025). A Systematic Literature Review of Creative Metacognition (CMC) and Its Impact on Students' Creative Performance. In J. Zhang, W. A. J. W. Yahaya, M. Sanmugam, & D. Lim (Eds.), *Integrating Technology in Problem-Solving Educational Practices* (pp. 289-320). IGI Global. <https://doi.org/10.4018/979-8-3693-6745-2.ch013>
- de Acedo Lizarraga, M. L. S., & de Acedo Baquedano, M. T. S. (2013). How Creative Potential Is Related to Metacognition. *European Journal of Education and Psychology*, 6, 69-81. <https://doi.org/10.30552/ejep.v6i2.95>
- de Chantal, P., & Organisciak, P. (2025). Automated Feedback and Creativity: On the Role of Metacognitive Monitoring in Divergent Thinking. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 19, 1064-1083. <https://doi.org/10.1037/aca0000592>
- De Dreu, C. K. W., Baas, M., & Nijstad, B. A. (2008). Hedonic Tone and Activation Level in the Mood-Creativity Link: Toward a Dual Pathway to Creativity Model. *Journal of Personality and Social Psychology*, 94, 739-756. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.94.5.739>
- Dignath, C., & Büttner, G. (2008). Components of Fostering Self-Regulated Learning among Students. A Meta-Analysis on Intervention Studies at Primary and Secondary School Level. *Metacognition and Learning*, 3, 231-264. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9029-x>
- Efklides, A. (2006). Metacognition and Affect: What Can Metacognitive Experiences Tell Us about the Learning Process? *Educational Research Review*, 1, 3-14. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2005.11.001>
- Flavell, J. H. (1979). Metacognition and Cognitive Monitoring: A New Area of Cognitive-Developmental Inquiry. *American Psychologist*, 34, 906-911. <https://doi.org/10.1037/0003-066x.34.10.906>
- Fleming, S. M., & Dolan, R. J. (2012). The Neural Basis of Metacognitive Ability. *Philosophical Transactions of the Royal Society*

- B: Biological Sciences*, 367, 1338-1349. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0417>
- Fleming, S. M., & Lau, H. C. (2014). How to Measure Metacognition. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, Article 443. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2014.00443>
- Guilford, J. P. (1967). *The Nature of Human Intelligence*. McGraw-Hill.
- Haase, J., Hoff, E. V., Hanel, P. H. P., & Innes-Ker, Å. (2018). A Meta-Analysis of the Relation between Creative Self-Efficacy and Different Creativity Measurements. *Creativity Research Journal*, 30, 1-16. <https://doi.org/10.1080/10400419.2018.1411436>
- Hargrove, R. A. (2013). Assessing the Long-Term Impact of a Metacognitive Approach to Creative Skill Development. *International Journal of Technology and Design Education*, 23, 489-517. <https://doi.org/10.1007/s10798-011-9200-6>
- Hargrove, R. A., & Nietfeld, J. L. (2015). The Impact of Metacognitive Instruction on Creative Problem Solving. *The Journal of Experimental Education*, 83, 291-318. <https://doi.org/10.1080/00220973.2013.876604>
- Hennessey, B. A., & Amabile, T. M. (2010). Creativity. *Annual Review of Psychology*, 61, 569-598. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.093008.100416>
- Hong, E., O'Neil, H. F., & Peng, Y. (2016). Effects of Explicit Instructions, Metacognition, and Motivation on Creative Performance. *Creativity Research Journal*, 28, 33-45. <https://doi.org/10.1080/10400419.2016.1125252>
- Hoßbach, C., & Isaksen, S. G. (2025). AI-Augmented Approaches to Creative Problem-Solving: A Metacognitive Perspective. *Creativity and Innovation Management*, 34, 854-869. <https://doi.org/10.1111/caim.70003>
- Jia, X., Li, P., & Li, W. (2025). The Role of Creative Mindsets in the Relationship between Metacognitive Experience and Divergent Thinking: A Metacognitive Perspective. *Journal of Intelligence*, 13, Article 27. <https://doi.org/10.3390/jintelligence13030027>
- Jia, X., Li, W., & Cao, L. (2019). The Role of Metacognitive Components in Creative Thinking. *Frontiers in Psychology*, 10, Article 2404. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02404>
- Jiang, L., Yang, C., Pi, Z., Li, Y., Liu, S., & Yi, X. (2023). Individuals with High Metacognitive Ability Are Better at Divergent and Convergent Thinking. *Journal of Intelligence*, 11, Article 162. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11080162>
- Kaufman, J. C., & Beghetto, R. A. (2013). In Praise of Clark Kent: Creative Metacognition and the Importance of Teaching Kids When (Not) to Be Creative. *Roepers Review*, 35, 155-165. <https://doi.org/10.1080/02783193.2013.799413>
- Kaufman, J. C., Beghetto, R. A., & Watson, C. (2016). Creative Metacognition and Self-Ratings of Creative Performance: A 4-C Perspective. *Learning and Individual Differences*, 51, 394-399. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2015.05.004>
- Lebuda, I., & Benedek, M. (2023). A Systematic Framework of Creative Metacognition. *Physics of Life Reviews*, 46, 161-181. <https://doi.org/10.1016/j.plrev.2023.07.002>
- Lebuda, I., & Benedek, M. (2024). Contributions of Metacognition to Creative Performance and Behavior. *The Journal of Creative Behavior*, 59, 1-12.
- Lebuda, I., & Benedek, M. (2025). Contributions of Metacognition to Creative Performance and Behavior. *The Journal of Creative Behavior*, 59, e652. <https://doi.org/10.1002/jocb.652>
- Lucas, B. J., & Nordgren, L. F. (2015). People Underestimate the Value of Persistence for Creative Performance. *Journal of Personality and Social Psychology*, 109, 232-243. <https://doi.org/10.1037/pspa0000030>
- May, J., Redding, E., Whatley, S., Łuczniak, K., Clements, L., Weber, R. et al. (2020). Enhancing Creativity by Training Metacognitive Skills in Mental Imagery. *Thinking Skills and Creativity*, 38, Article ID: 100739. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100739>
- McVeigh, M. (2023). A Creative Thinking and Writing Tool. the Creativity Metacognitive Framework. In M. McVeigh (Ed.), *Screenwriting from the Inside Out* (pp. 179-186). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-40520-4_9
- Mevarech, Z. R., & Paz-Baruch, N. (2022). Meta-Creativity: What Is It and How Does It Relate to Creativity? *Metacognition and Learning*, 17, 427-441. <https://doi.org/10.1007/s11409-022-09290-2>
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167-202. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>
- Morales, J., Lau, H., & Fleming, S. M. (2018). Domain-General and Domain-Specific Patterns of Activity Supporting Metacognition in Human Prefrontal Cortex. *The Journal of Neuroscience*, 38, 3534-3546. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.2360-17.2018>
- Morin, S., Robert, J., & Gabora, L. (2018). How to Train Future Engineers to Be More Creative? An Educative Experience. *Thinking Skills and Creativity*, 28, 150-166. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.05.003>
- Nelson, T. O. (1999). Cognition versus Metacognition. In R. J. Sternberg (Ed.), *The Nature of Cognition* (pp. 625-641). The MIT Press.

- Niendam, T. A., Laird, A. R., Ray, K. L., Dean, Y. M., Glahn, D. C., & Carter, C. S. (2012). Meta-Analytic Evidence for a Superordinate Cognitive Control Network Subserving Diverse Executive Functions. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 12*, 241-268. <https://doi.org/10.3758/s13415-011-0083-5>
- Pesout, O., & Nietfeld, J. L. (2021). How Creative Am I?: Examining Judgments and Predictors of Creative Performance. *Thinking Skills and Creativity, 40*, Article ID: 100836. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100836>
- Pesut, D. J. (1990). Creative Thinking as a Self-Regulatory Metacognitive Process—A Model for Education, Training and Further Research. *The Journal of Creative Behavior, 24*, 105-110. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1990.tb00532.x>
- Preiss, D. D. (2022). Metacognition, Mind Wandering, and Cognitive Flexibility: Understanding Creativity. *Journal of Intelligence, 10*, Article 69. <https://doi.org/10.3390/jintelligence10030069>
- Preiss, D. D., Cosmelli, D., Grau, V., & Ortiz, D. (2016). Examining the Influence of Mind Wandering and Metacognition on Creativity in University and Vocational Students. *Learning and Individual Differences, 51*, 417-426. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2016.07.010>
- Puente-Díaz, R. (2023). Metacognitive Feelings as a Source of Information for the Creative Process: A Conceptual Exploration. *Journal of Intelligence, 11*, Article 49. <https://doi.org/10.3390/jintelligence11030049>
- Puente-Díaz, R., Cavazos-Arroyo, J., & Vargas-Barrera, F. (2021). Metacognitive Feelings as a Source of Information in the Evaluation and Selection of Creative Ideas. *Thinking Skills and Creativity, 39*, Article ID: 100767. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100767>
- Rominger, C., Benedek, M., Lebeda, I., Perchtold-Stefan, C. M., Schwerdtfeger, A. R., Papousek, I. et al. (2022). Functional Brain Activation Patterns of Creative Metacognitive Monitoring. *Neuropsychologia, 177*, Article ID: 108416. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2022.108416>
- Schraw, G. (2009). Measuring Metacognitive Judgments. In D. J. Hacker, J. Dunlosky, & A. C. Graesser (Eds.), *Handbook of Metacognition in Education* (pp. 415-429). Routledge
- Taylor, C. L., & Kaufman, J. C. (2021). The Creative Trait Motivation Scales. *Thinking Skills and Creativity, 39*, Article ID: 100763. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2020.100763>
- Urban, K., & Urban, M. (2023). How Can We Measure Metacognition in Creative Problem-Solving? Standardization of the MCPS Scale. *Thinking Skills and Creativity, 49*, Article ID: 101345. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101345>
- Urban, M., & Urban, K. (2022). Orientation toward Intrinsic Motivation Mediates the Relationship between Metacognition and Creativity. *The Journal of Creative Behavior, 57*, 6-16. <https://doi.org/10.1002/jocb.558>
- Urban, M., & Urban, K. (2025a). Do We Need Metacognition for Creativity? A Necessary Condition Analysis of Creative Metacognition. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts, 19*, 1467-1483. <https://doi.org/10.1037/aca0000647>
- Urban, M., & Urban, K. (2025b). Does Metacognition Matter in Creative Problem-Solving? A Mixed-Methods Analysis of Writing. *The Journal of Creative Behavior, 59*, e630. <https://doi.org/10.1002/jocb.630>
- Urban, K., Pesout, O., Kombrza, J., & Urban, M. (2021). Metacognitively Aware University Students Exhibit Higher Creativity and Motivation to Learn. *Thinking Skills and Creativity, 42*, Article ID: 100963. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100963>
- Zhang, W., Sjoerds, Z., & Hommel, B. (2020). Metacognition of Human Creativity: The Neurocognitive Mechanisms of Convergent and Divergent Thinking. *NeuroImage, 210*, Article ID: 116572. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2020.116572>