

教育科學研究期刊 第六十七卷第一期

2022年，67（1），33-61

[https://doi.org/10.6209/JORIES.202203_67\(1\).0002](https://doi.org/10.6209/JORIES.202203_67(1).0002)



創造階段特定技巧模式的發展與效果研究

林耀南

輔仁大學
企業管理學系

邱發忠

中國文化大學
心理輔導學系

張雨霖

國立臺灣師範大學
教育心理與輔導學系

賴志明

國立臺北科技大學
技專校院招生策略委員會研發處

摘要

過去創造課程教學模式上，大多側重創造歷程或創造技巧，並未對創造歷程與技巧進行統整。本研究在綜合過去創造歷程與創造技巧模式後，建構出「創造階段特定技巧模式」(Model of Creative Stage-specific Technique, MCST)，依此模式設計課程並檢驗課程的效果。本研究以前、後測準實驗設計的方式，將65位大學生區分為MCST組與控制組。本研究的實驗程序如下：一、兩組均接受新編創造思考測驗、科技想像傾向量表及創意觀點量表之前測；二、MCST組的參與者接受30小時的MCST課程；控制組的參與者則未接受創造思考的相關課程；三、最後兩組參與者皆施測新編創造思考測驗、科技想像傾向量表及創意觀點量表之後測。結果顯示（相對於控制組）：一、MCST組的參與者在新編創造思考測驗的流暢力與變通力指標上皆有顯著的提升，在獨創力指標上則未見提升；二、MCST組的參與者在科技想像傾向量表的創新改造、感質表徵、實用評估、正向喜好、功能價值指標上皆有顯著的提升效果；在超越現實指標上則未見提升效果；三、在創意觀點量表上，MCST組顯示提升了創意成長觀，而且降低了創意固定觀。綜合上述可知，本研究發展之創造階段特定技巧模式是有效的，未來可應用於提升創造思考課程的實務中。

關鍵詞：科技想像、創造階段特定技巧模式、想像力、擴散性思考

壹、緒論

提升國民的創造力已成為世界各國的施政焦點 (Newton & Newton, 2009)。具備創造思考能力有助於面對未來的不確定性，是以，在教育場域裡，學生創造能力的培育至關重要 (Beghetto, 2010)。根據後設分析 (meta-analysis) 的結果發現，個體的創造力確實能經由訓練予以提升 (Ma, 2006; Rose & Lin, 1984; Scott et al., 2004a; Tsai, 2013)，因此，透過教導來提升學生的創造思考能力是可行的作法。就創造力之定義而言，傳統兩規準模式將創造力定義為個體所產出的點子或產品符合原創性 (originality) 及有效性 (effectiveness) 兩項標準 (Corazza, 2016; Harrington, 2018; Runco, 2019; Simonton, 2016; Weisberg, 2015)。然而，相似概念常以不同詞彙來指涉，例如，將原創性以新奇 (novelty) 稱之，而有效性則以價值 (value) 或有用性 (utility) 表示 (Runco & Jaeger, 2012; Simonton, 2016)。另有研究者主張在兩規準之外，應再加入「驚奇」(surprise)，遂成為新奇、價值及驚奇三個規準的創造力定義 (Simonton, 2012, 2018)。此外，Kharkhurin (2014) 則將創造力的定義擴充為四個規準，分別為新奇的、有用的、美感的 (aesthetics) 及真實的 (authenticity)。另一方面，Weisberg (2006) 指出應將創造力視為產出創意產品的歷程，當個體面臨創造性問題的解決時，必須執行一系列認知運作以獲取可能性的解答 (Gu et al., 2019)。相關的創造歷程或階段，例如訊息搜尋 (information search) (Harms et al., 2020)、生產歷程 (generative processes) (Finke et al., 1992) 及實作 (implementing) (Basadur et al., 2014) 等。綜合上述，創造力為一系列的認知運作歷程，經此歷程所產出的點子或產品須符合新奇性、有用性、高品質、可行性及達到令人驚奇的標準。

若回顧過往的創造力相關訓練模式，可將創意提升訓練歸納為兩類。第一類為教導單一的創造思考技巧，其目的聚焦在提升個體點子產生的能力。Glover (1980) 教導參與者對物品進行不尋常用途的思考，結果發現可提升其思考的流暢力 (fluency)、變通力 (flexibility) 及獨創力。Yang與Pronin (2018) 的研究要求參與者快速唸中性文章，接著進行測驗，結果發現參與者在頓悟性問題 (insight problem) 與遠距聯想測驗 (remote association test) 上表現較佳。Ritter等人 (2012) 的研究指出，參與者在體驗非尋常的虛擬世界及非尋常的用餐基模促發 (priming) 後 (例如：先吃水果，再用主餐)，認知彈性及創造力皆有所提升。其他單一創造技巧訓練，例如執行自我控制活動 (exercising self-controlling) (Chiu, 2014; DeCaro & Van Stockum, 2018)、執行功能訓練 (executive functions training) (Lin et al., 2018)、反向思考 (thinking in opposites) (Bianchi et al., 2019) 及以幽默培育 (陳學志、徐芝君, 2006) 或欣賞笑話 (邱發忠, 2010) 等，均經過研究證實能有效提升創造思考的表現。

第二類創造力訓練屬於多成分的創造力培育課程。多成分的創造力培育課程不侷限於教導單一創造思考技巧，亦將創造的動機、態度及傾向等成分融入課程中。例如，Byrge與Tang

(2015)所提出的創意培育課程包含課程簡介、創意鍛鍊活動、20小時工作坊及理論反思等，參與者在歷經課程的訓練之後，其創意自我效能(creative self-efficacy)、獨創力、精進力(elaboration)及流暢力均有所提升。Perry與Karpova(2017)的課程旨在教導大學生創造思考概念與策略，具體訓練內容包含以不同視角(perspective)看待事情、發現獨特的機會，以及採用獨特想法解決問題與評價點子，結果發現此課程能提升參與者的創意自我效能、冒險的態度(attitude)及創造思考等。Gu等人(2019)設計5I訓練課程，包含五個成分，分別為：一、傾向(Inclination)：聚焦於個人層面，例如提升對經驗開放(openness to experiences)的特質；二、點子產生(Ideation)：聚焦於歷程層面，激發多元視角看事情；三、互動(Interaction)：聚焦於環境層面，利用人際脈絡來進行創造活動；四、鑑定(Identification)：聚焦於產品、評價與鑑定創意點子；五、激發創意點子(Inspiration)：藉由觀察他人的創意作品來啟發創意的動機。此課程以7~12歲的孩童為參與者，訓練結果發現可提升流暢力與變通力等創意指標的表現。另有一些多成分的創造力培育課程亦經研究證實，能有效提升個體的創造力(陳秀玲、陳宥蓉，2019；Clapham, 1997；Dumas et al., 2016；Onarheim & Friis-Olivarius, 2013；Ritter & Mostert, 2017；Sak & Oz, 2010；Svensson & Taghavianfar, 2015)。

由以上文獻回顧可知，過去許多創造力訓練側重於單一創造技巧或策略的教導，而多成分的創造力課程雖然跳脫單一技巧的訓練模式，擴增了動機、自我觀感、人際互動及對產品的評價等情意層面的培育，但仍未將創造力的歷程觀點融入，實屬可惜。若吾人將創造力視為一個創意點子或產品的生產歷程，其中包含多個階段，則可進一步推測不同的創造階段有其適配的創造技巧，需在特定的創造生產階段中使用適切的技巧，才得以發揮最大效能。因此，以下就創造歷程、創造技巧相關概念及相關研究進行論述，提出整合創造歷程與創造技巧的「創造階段特定技巧模式」(Model of Creative Stage-specific Technique, MCST)，並依此模式設計課程，採用教學實驗的方式檢驗課程的有效性。綜合上述，本研究之主要研究目的如下：一、建構MCST；二、依此模式設計課程並檢驗課程的效果；三、根據本研究發展之MCST，未來應用於提升創造思考課程實務中。

一、創造歷程

所謂創造歷程，為連續的思考和行動，最終生產出原創與適切的產品(Lubart, 2001)。創造歷程有其宏觀層面(macro level)與微觀層面(micro level)。宏觀層面關注整體性的創造歷程，明示創造的起始和結束階段，例如準備期(preparation)(Wallas, 1926)與探究歷程(explorative processes)(Finke et al., 1992)等。微觀層面則指出個體創造思考的內在認知運作歷程(Botella et al., 2018)，例如訊息搜尋(information search)(Harms et al., 2020)及潛在抑制(latent inhibition)(Carson et al., 2003)等。而本研究聚焦在創造歷程的宏觀層面。宏觀層面以Wallas(1926)的模式最具代表性，他將創造歷程區分為：(一)準備期：創造者針對

問題審慎分析，蒐集相關訊息。(二) 醞釀期 (incubation)：暫時擱置問題，將思考焦點轉移至其他事件上。(三) 豁朗期 (illumination)：經過醞釀後，問題的解答浮現於意識中，產生“aha”的感受。(四) 驗證期 (verification)：依據內在或外在標準檢驗點子的價值。Moriarty與Vandenbergh (1984) 曾以廣告競賽創意者為調查對象，結果發現其創作歷程支持了Wallas的四階段模式。爾後，Cropley與Cropley (2012) 又將Wallas模式中的醞釀期細分為活化 (activation) 與生產 (generation) 階段。

Osborn (1953) 曾汲取Wallas模式的概念，提出創造性問題解決模式 (Creative Problem Solving, CPS)，此模式包含七個階段，分別為：(一) 定向：發現問題；(二) 準備：蒐集適切資料；(三) 分析：選擇相關材料；(四) 產生假設：產生可用的點子；(五) 醞釀：暫停思考、篩選點子，俾導引出頓悟；(六) 綜合：將有用的個別想法組織起來；(七) 驗證：評價點子的適切性。後續諸多研究者將創造性問題解決模式進行修改，例如，Parnes (1966) 發展出五階段模式；Isaksen與Treffinger (1985) 提出六階段模式；Isaksen (1989) 與Isaksen等人 (1993) 提出三個主要成分、六個分階段的模式。最後的CPS版本則有四個成分，其中的三個成分又細分七個階段，另一成分則為一般性成分，調控前述三個成分 (Treffinger et al., 2008)，分別為：(一) 瞭解挑戰成分 (understanding the challenge component)，此成分包含：1. 建構機會階段 (constructing opportunities)、2. 探究資料階段 (exploring data)、3. 框架問題階段 (framing problems)；(二) 產生點子成分 (generating ideas component)；(三) 行動準備成分 (preparing for action component)，此成分包含：1. 發展解答階段 (developing solutions)、2. 驗收解答可行性階段 (building acceptance)；(四) 規劃方法成分 (planning your approach)，此成分包含：1. 評估作業 (appraising tasks)、2. 設計程序 (designing process)。更近期的Basadur等人 (2014) 提出四階段的CPS，分別為：(一) 產生 (generating)；(二) 概念化 (conceptualizing)；(三) 優化 (optimizing)；(四) 應用 (implementing)。實徵研究指出，經歷CPS課程訓練的參與者相較於控制組，其擴散性思考與問題解決技巧皆有所提升。Wang與Horng (2002) 施行18小時的CPS訓練課程並檢驗其效果，發現可提升個體的流暢力與變通性。

Finke等人 (1992) 提出生產探索模式 (geneplore model)，此模式將創造歷程區分為「產生歷程」(generative processes) 與「探究歷程」(explorative processes)。在產生階段，個體生產初步的點子，稱為「前發明結構」(preinventive structures)；接著在探究階段，個體以有意義的方式來解釋前階段生產出之點子，並檢驗、精緻化前發明結構。歷經此兩個階段後，即可完成完整的點子。Bink與Marsh (2000) 亦曾提出類似的構想，主張創造歷程由「生產」與「選擇」兩個階段組成。

綜上所述可知，過去之創造思考模式以CPS較為完整，然而，過度將創造歷程區分得太過瑣碎，並不利於教學與學生學習。因為本研究建構之創造思考模式主要作為教學之用，因此創造歷程之階段必須簡明，俾利參與者理解。此外，過去之創造思考模式並未強調創造力概

念的教導，在有可能造成學習者在未瞭解創造力概念的狀況下，因而降低創造思考之學習表現（例如假若學生未能瞭解創造產品特性為新奇且有效的，則思考上就會缺乏目標性），因此教導學生創造力概念是重要的。準此，本研究在建立創造思考教學模式之歷程上，一開始就讓學生瞭解創造力概念。當學生瞭解什麼是創造力後，接下來在實質性之創造思考教學上，必須依序進行問題發現、問題建構、點子產生、點子選擇、實作及優化等七個階段；這七個階段除了可以完整地使學生瞭解創造的概念外，也可以經由解決一個實際的問題與實際的產出來提升創造思考能力。

二、創造技巧

以上所論述之創造歷程與階段確實有利於創造思考，而為了有效地執行創造歷程中的各個階段，則必須採用適切的技巧（Mumford et al., 2012）。過去研究者已提出許多思考技巧，能有效提升個體產出創意點子的能力。由Osborn（1957）提出的腦力激盪法被廣泛使用，實徵研究也發現此方法是有效的（Parnes & Meadow, 1959）。腦力激盪法具體指導原則為讓團體成員說出所有想出的點子、盡量生產點子而不在乎品質、避免批判、結合不同領域的概念等（Paulus & Brown, 2003），因為在團體中知道別人說出之點子，能促進團體成員的大腦語義網絡的連結，進而生產出較多的點子（Dugosh & Paulus, 2005）。Ohlsson（1992）提出表徵轉換理論（representational change theory），主張問題解決者會被過去經驗誤導至錯誤的解題方向，造成固著狀態而陷入困境。為了解決此固著狀態，需轉換初始無效的問題表徵（例如九點問題）（Kershaw & Ohlsson, 2004），俾利重新建構問題。Huang等人（2019）研究發現，個體在被誘發問題表徵轉換的狀況下，頓悟性問題解決的表現會愈好，而從眼動紀錄來看，愈傾向去注視問題表徵轉換關鍵區域的參與者，其解題率也愈高。此外，Yagolkovskiy與Medvedev（2020）操弄個體在不同程度之固著狀態（愈固著，愈無法進行表徵轉換），發現降低固著程度能提升撰寫故事與擴散性思考的原創性。Ward（1995）提出之抽象思考法，指出以較抽象、一般性及去脈絡化方式來思考（即高層次的思考），可擴展思考類別的廣度，且不會受到具體概念的限制（Ward et al., 2004），因而提升創造性思考的表現（邱發忠等人，2008；Chiu, 2012；Förster et al., 2004）。以發明為例，「發明新奇的咖啡杯」為較具體的問題建構，此時若改以「發明可裝熱溶液的創意容器」為目標，則更能引發抽象思考，提升創作表現。Crawford（1954）提出之屬性列舉法（attribute listing technique）先讓參與者列舉物品的各種屬性，接著針對各屬性提出改進的辦法，經改良後的物品將產生新的用途。此方法主要的四種列舉方式為：（一）特性列舉法（character listing）；（二）優點列舉法（strength listing）；（三）缺點列舉法（defect listing）；（四）希望列舉法（expect listing）。以特性列舉法為例，創造新的智慧型手機時，若以「動詞」為思考點（例如「產品可做什麼？」），則可思考出測量血壓、心律、走路步數等功能，成為新型的多功能手機。Davis（1969a）發現屬性列舉法可有效提升點子的

數量。Eberle (1971) 提出SCAMPER法，以七個字母代表不同思考方向，協助個體進行創造思考。當參與者被要求創新一個產品時，思考現有產品有什麼組成部分可以被取代S (substitute)、合併C (combine)、調適A (adapt)、修改M (modify)、作為其他用途P (put to another use)、消除E (eliminate) 及反轉R (reverse)。Ozyaprak (2016) 研究發現SCAMPER訓練可以提升創造性思考的表現。與SCAMPER概念類似的方法如陳龍安 (1998) 提出的創意十二訣，分別為：(一) 加一加；(二) 減一減；(三) 擴一擴；(四) 縮一縮；(五) 改一改；(六) 變一變；(七) 換一換；(八) 搬一搬；(九) 學一學；(十) 反一反；(十一) 聯一聯；(十二) 代一代。此12種思考方向可對現有產品進行改善的思考，是相當具體可用的創造思考方法。Zwicky與Allen所發展的型態分析法 (morphological analysis) 計有六個步驟 (Treffinger, 1979)，分別為：(一) 選擇各種要素；(二) 列出每一要素的特性形成矩陣；(三) 發展評估的標準；(四) 考驗多種組合；(五) 檢查核對其他資源；(六) 進一步找出最佳點子。這種方法是將整體複雜的問題或事物分成數個要素，要素裡包含著數個特性，可依各要素的不同特性，形成各種結合，俾產生新奇物品或點子。Davis與Houtman (1968) 要求參與者以型態分析法對廚房水槽、辦公桌及汽車做創意思考，結果發現型態分析法可使個體快速地產出大量的點子，且其中許多點子是令人感到驚奇且具有價值的。其他的創造技巧，例如類比法 (analogies) (Antonietti, 2000)、點子盒 (idea box) (Svensson & Taghavianfar, 2015)、TRIZ (Chulvi et al., 2013)、心智圖 (mind mapping) (Buzan, 1983)、醞釀法 (incubation) (Gilhooly et al., 2013)、分合法 (Fatemipour & Kordnaeej, 2014)、創意竭盡法 (creative exhaustion) (Gray et al., 2019) 及誘發促進焦點動機狀態 (邱發忠、姚妃宴, 2010; 張旭中等人, 2011)，均可有效提升創造力。

由上述創造技巧的論述可知，創造技巧主要為指引學生創意思考方向。這樣的思考方式可以促進個體進行擴散性思考，俾利生產出創意的點子。不過，單純地只教導創造思考技巧的問題在於使學生見樹不見林。因此，將創造歷程與創造技巧進行整合，才能在教學上促使學生具有整體與部分之理解與監控，由此才能更有效地提升創造思考能力。另一方面，各種創造思考技巧有其特色，促進的思考型態也或有不同，有的長於促進擴散性思考，有的長於改進點子，有的則長於聚斂想法。因此，若能放在適當的創造歷程中，將可提升創造思考各階段的運作效能。

三、MCST

本研究建構之MCST，在歷程部分以CPS (Basadur et al., 2014; Treffinger et al., 2008) 為基礎，並選取重要且關鍵之創造歷程為問題發現 (problem finding)、問題建構 (problem construction)、點子產生 (idea generation)、點子選擇 (idea selection)、實作 (implementing) 及優化 (optimizing) 等。此外，在學習創造思考時，若能瞭解創造力的含義，將可確保學習

者在進行創造思考時，能夠聚焦於創造思考之軌道上，因此本研究發展之MCST在創造歷程上加上「瞭解創造力」階段。另一方面，為了提升創造思考各階段的運作效能，則必須使用創造技巧來進行思考。當創造思考的各階段能使用適切的創造技巧，則較能發揮創造思考的教學效能，這是過去創造思考教學模式較為欠缺的部分。以下即對本研究建構的MCST進行說明。

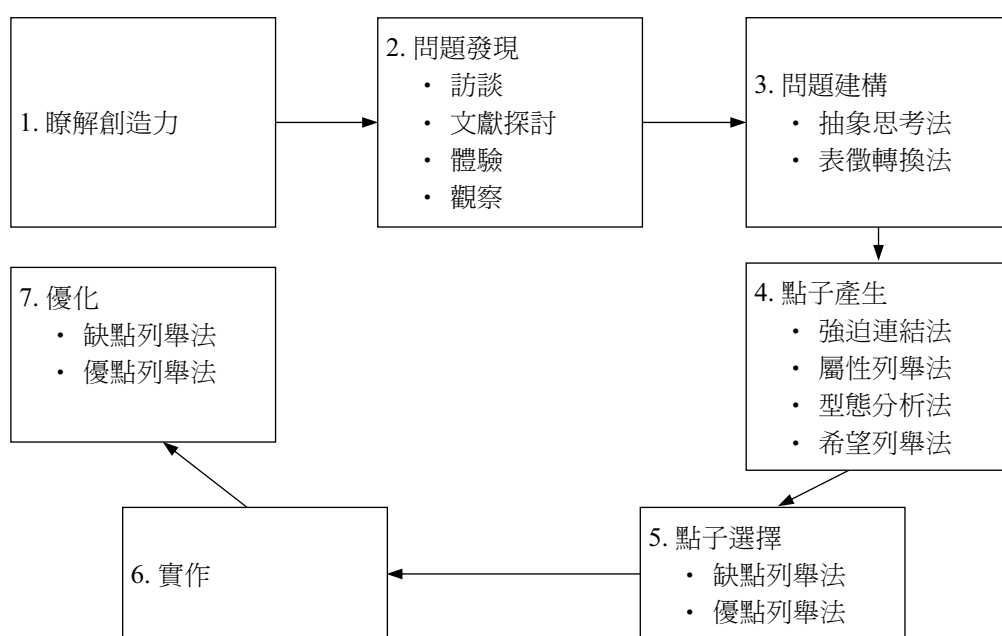
本研究目的在整合創造歷程與創造技巧兩成分發展出MCST，並依此模式設計創造力培育課程。在模式的階段成分上（請見圖1模式之長方形部分），MCST的第一階段為「瞭解創造力」(understanding creativity)。Scott等人（2004b）指出瞭解創造力的概念、創造思考運作機制、創造思考有利與不利因素及將創造力應用到真實世界的價值說明，對創造力訓練是重要的（Onarheim & Friis-Olivarius, 2013），因此，課程一開始必須教導創造力的概念、創造思考運作方式及創造力對真實世界的效益。第二階段為「問題發現」。Okuda等人（1991）指出問題發現的能力與創意成就有關。一個具有獨創性且有用的產品發明，通常始於一個問題或困境。問題常被描述為挑戰，問題解決者會想去努力解決。而找到問題必須有一些蒐集資料的方法，圖1的模式列舉蒐集問題的方法（如訪談、文獻探討、體驗及觀察等），例如，經由訪談高齡者，得知高齡者有腿力不足而導致跌倒的問題。第三階段為「問題建構」(problem construction)。問題起始於一個定義不清的情境（ill-defined situation）(Mumford et al., 1996)，必須將問題發現階段所蒐集之未精緻化的問題轉為具體問題。問題建構能力與產生高品質及原創性的問題解答有關（Arreola & Reiter-Palmon, 2016），因此，問題建構也是創造思考之關鍵部分。在問題建構階段可使用創意思考技巧來建構適切的問題，包括：（一）抽象思考法：以較抽象、一般性及去脈絡化方式來表徵問題，即高層次的建構思考，此技巧可提升創造性思考（Ward, 1995）。例如，將問題陳述得更抽象，可誘發的點子較多（Chiu, 2012; Förster et al., 2004）。（二）表徵轉換法：以多元的角度來對問題進行建構，可促進問題解決（Huang et al., 2019），例如，針對腿力不足而跌倒的問題，提出的問題建構可以是如何發明提升高齡者腿力的產品，或改從另一方向來思考，思考如何避免高齡者跌倒，而不考量腿力層面。

第四階段為依據問題來產生點子，為「點子產生」(idea generation)階段。此階段適用的創造思考技巧為強迫連結法、屬性列舉法、型態分析法及希望列舉法（請見前面論述），這些方法可以協助參與者產生新奇物品或點子（Davis, 1969b; Davis & Houtman, 1968; Osborn, 1957）。例如，為了構思出提升高齡者腿力的產品，可採用強迫連結法將手機與擴充實境（augmented reality）科技結合，發展出能引發高齡者興趣的遊戲，提升高齡者外出走動的意願，藉此促進高齡者腿力（例如發展符合高齡者興趣的寶可夢遊戲）。第五階段為「點子選擇」(idea selection)。當點子產生後，即必須去評估出最有價值與適配的点子，並且進行選擇（Herman & Reiter-Palmon, 2011）。Lubart（1994）發現評價有助於製作更具創意的故事和繪畫，因此評價是創造思考中重要的階段。在點子選擇階段的技巧可使用缺點列舉法與優點列舉法，選擇出缺點最少與優點最多的點子。第六階段為「實作」(implementing)，將前一階段

發想之點子規劃出製造計畫，並產出原型（prototype），此階段偏重技術層面，較不涉及創意思考。第七階段為「優化」（optimizing），指將前階段產出的產品原型做進化和改良，擴大產品的優點，改善其缺點。因此，此階段適合採用缺點列舉法與優點列舉法來進行思考。Basadur等人（2000）指出教導參與者如何去評估與改善點子或產品，可提升產品的品質和獨創力。

圖1

MCST圖



貳、研究方法

本研究以準實驗法檢驗依據MCST設計之創造思考課程的效果，自變項區分為MCST與控制組。在依變項上，使用測量擴散性思考的新編創造思考測驗（吳靜吉等人，1999）、科技想像傾向量表（Scale of Technology Imagination Disposition）（林銘慧，2019）及創意觀點量表（Creative Mindset Scale）（Karwowski, 2014），俾利檢驗MCST的效果。有關各測量的內容請見研究工具部分。

一、實驗設計

本研究使用準實驗研究法，採取實驗組、控制組前、後測單因子受試者間設計，區分為

「MCST組」與「控制組」兩個狀況。MCST組接受MCST組處理，而控制組則未接受與接觸創造思考相關課程，俾利作為MCST的適切參照。實驗設計如表1。

表1

本研究實驗設計

組別	前測	課程	後測
MCST組	O1 ^a	X1 ^c	O3 ^b
控制組	O2 ^a		O4 ^b

註：^a實驗處理前，MCST組與控制組的參與者實施前測。^b實驗處理後，對MCST組和控制組的參與者實施後測。^c代表參與者接受MCST課程的處理。

二、參與者

本研究的參與者為大學生65人，男生有23位（35%）與女生42位（65%）。年齡平均為20.49歲，標準差為0.95。MCST組的參與者為2019年2月至6月修習創意思考相關課程之大學生，控制組則為同期間修習與創意思考無關之其他課程之大學生。所有參與學生均被清楚告知本研究的目的、歷程及結果應用等，並且簽署研究知情同意書。此外，參與本研究可獲得200元之禮券作為報酬。

三、研究工具

（一）新編創造思考測驗

本研究使用「新編創造思考測驗」（吳靜吉等人，1999）的語文分量表測量參與者的擴散性思考的表現。本量表可獲得之指標包含：1.流暢力：產生點子的數量；2.變通力：產生出之點子類別數量；3.獨創力：生產出別人無法想出點子之能力（Chiu, 2014）。此測驗的作業為要求參與者去思考出竹筷子除了吃飯、夾食物之外，尚有哪些不同且有趣的用途。在信度上，各分量表指標的評分者信度介於.79~.90，再測信度介於.34~.60。在效度上，各指標與拓弄絲圖形創造思考測驗甲式的線條活動相關介於.20~.52；與拓弄絲文字創造思考測驗乙式的空罐子活動相關介於.08~.70。本研究之評分由兩位經訓練後的評分者根據常模來評定，可得到流暢力、變通力及獨創力三項分數（各指標為兩位評分者之平均）。

（二）科技想像傾向量表

林銘慧（2019）發展之科技想像傾向量表計有六個分量表，分別為：1.創新改造（creative imagination）：個體傾向使用擴散性思考的能力，因而能生產出創新想法或進行科技產品之改造；2.感質表徵（qualia representation）：個體傾向對產品有多元的知覺與感受；3.超越現實（beyond reality）：個體傾向運用想像力來思考超越現實的世界，能在大腦中想像出超越現實

特性的人、事、物；4.實用評估（practical evaluation）：在進行創造思考時，個體傾向思考想像之產品之實用性、可否被大眾接受與使用等；5.正向喜好（preference for creating products）：個體傾向對科技產品有正向情緒、偏好及興趣，並引發想像思考之動機；6.功能價值（function value）：個體評估想像出之科技產品在工作或生活中之應用價值。每個分量表有四題，以李特克式五點量表計分，1表示完全不符合，5代表完全符合。在信度上，各分量表之Cronbach's α 值在.76~.90，總量表為.93。在效度上，經驗證因素分析後顯示六因素的模型是適配的， $\chi^2/df = 2.89$ 、CFI = .92、RMSEA = .06、SRMR = .06，顯示本量表具有建構效度。在效標關聯效度上，本量表與威廉斯創造傾向量表（Williams Creativity Tendency Scale）之 r 為.58，因此本量表具有效標關聯效度。

（三）創意觀點量表

本研究使用Karowski（2014）發展之創意觀點量表來測量參與者對創造力的內隱信念（implicit belief）。本量表區分為創意成長觀（creative growth mindset）與創意固定觀（creative fixed mindset）兩個分量表。創意固定觀信念者認為自己的創造力是固定與無法改變的；相對的，持創意成長觀信念者則認為自己的創造力是可以改變與成長的。兩個分量表各由五題組成，總計有10題。所有的題目均使用李特克式五點量尺的評定，1表示完全不符合，5代表完全符合。在信度上，創意成長觀分量表的內部一致性 α 值為.65~.73，創意固定觀分量表則為.78~.79（Karowski, 2014）。在效度上，創意成長觀與頓悟性問題解決表現呈現正相關，創意固定觀則呈現負相關，可見本量表的效標關聯效度。以驗證性因素分析結果發現符合兩因素的結構，GFI = .96、AGFI = .93、CFI = .92、SRMR = .06、RMSEA = .073，90% CI = [.062, .085]。因此，本量表具有良好信度與效度。以中文版測量華人也顯示了 α 值為.84與.70，也符合二因素的建構，CFI = .96、TLI = .95、RMSEA = .058，90% CI = [.031, .082]，SRMR = .054。

（四）MCST課程設計

本研究之創造教學課程內容依據MCST予以設計，課程總計時間為30小時，對照圖1，本研究之創造教學課程包含以下八個單元：1.瞭解創造力；2.MCST的整體介紹；3.問題發現；4.問題建構；5.點子產生；6.點子選擇；7.實作；8.優化。除另加入2.MCST的整體介紹外，其餘單元皆與圖1創造階段特定技巧模式之七個階段相符。各階段課程單元說明如下：

1. 瞭解創造力

任何行為都應有目標（Schunk, 1990），因此必須要讓參與者瞭解課程之學習在提升創造力的目標，以及創造力的內涵為何。而且依據圖1可知，在創造思考學習中，參與者必須瞭解什麼是創造力，以及創意點子或產品的特性為何。在此部分除了說明創造的定義外，也會呈現圖像與影片形式的創意產品例子，再以圖片形式呈現創意作品，並要求參與者指出作品之原創性、有用性，以及令人驚奇的部分為何？接著講者對參與者的反應做統整性的說明並予

以回饋，由此確保學生瞭解創造力的含義。此外，也向學生說明有哪些阻礙與有利創造思考的因素，以及創造力對真實世界的效益與生活領域造成之正向改變效益，俾利提升學生動機。

2. MCST的整體介紹

為了讓參與者能有完整的創造思考歷程的概念，就必須向參與者介紹MCST（見圖1）。由此能讓參與者瞭解要生產一個創造性產品，會歷經哪些階段，以及創造技巧又如何促進各創造思考階段的效能。當參與者對MCST瞭解後即能對創造歷程有系統性的瞭解，可促進參與者對創造歷程的控制感。

3. 問題發現

大多數發明的源起來自個體生活中的困境或問題，為獲得人們生活中的問題，本單元教導由訪談產品使用者或領域專家、網路搜尋、親身體驗或經由觀察等方式來獲得人們面臨之生活困擾問題。在本教學課程的問題上，要求學生探究高齡者在生活中會面對的問題為何，並且在課程中教導如何使用網路搜尋、訪問領域專家、親身體驗等方法來找出高齡者生活中的問題或困境。

4. 問題建構

前一階段蒐集到高齡者可能面對的生活問題，參與者選擇有興趣解決的問題後，接下來為教導參與者以多元的角度來建構問題。在此階段會教導使用抽象思考法與表徵轉換法來重新建構前一階段發現的問題。在此階段先講述抽象思考法與表徵轉換法的概念與操作方法，然後，使用上述創造技法針對問題進行重新建構。例如，在前一階段若發現高齡者有夜間如廁易跌倒骨折的問題，經由表徵轉換法可將此問題重新建構為如何減少夜間如廁次數？或如何發展出夜間照明設備。參與者針對自己提出的問題，應用表徵轉換法與抽象思考法進行問題建構實作。

5. 點子產生

在此階段為接續問題建構後，教導強迫連結法、屬性列舉法及型態分析法來進行點子產生。在此階段參與者針對前面階段發展出之問題來進行點子產生。例如，避免高齡者夜間如廁易跌倒骨折的問題，則參與者可使用應用型態分析法來設計夜間自動照明設備，設計出只要碰到地板，臥地板燈就會自動啟動，避免高齡者在黑暗中跌倒。或者應用強迫連結法將燈光與語音控制連結設計出語音控制的燈光控制裝置。

6. 點子選擇

當前一階段產生大量點子後，即教導優點列舉法與缺點列舉法，並實際檢核每個點子的優點與缺點，最後選擇出優點最多與缺點最少的點子來進行實作。

7. 實作

將選擇出來的點子進行實作，參與者必須實際製作出產品。

8. 優化

前一階段生產出之產品必須進行改善，在此階段經試用後，再教導使用優點列舉法與缺點列舉法，找出產品缺點來進行改善，並將產品優點予以擴大化。

四、程序

本研究的MCST組與控制組在參與實驗前均完成知情同意書的簽署，並且對參與者說明研究目的、研究主要內容及參與本研究的效益。兩組參與者均接受新編創造思考測驗、科技想像傾向量表及創意觀點量表的測量。接下來，MCST組接受30小時的「MCST創造思考課程」，而控制組則未接受相關課程，俾作為參照。最後，課程結束後，MCST組與控制組實施與前測相同的後測測量。

參、研究結果

一、MCST課程對擴散性思考的效果

新編創造思考測驗由兩人評分加總平均得到三個指標，首先檢驗兩位評定擴散性思考測驗三個指標的評分者信度，經分析，流暢力前、後測之組內相關係數分別為1.00與.99，變通力分別為.98與.99，獨創力均為.99。因此，新編創造思考測驗在本研究具有評分者間信度。在MCST對擴散性思考的訓練效果上，檢驗MCST組與控制組在擴散性思考上的差異。在此以參與者在新編創造思考測驗之前測為共變項，以後測為依變項，進行MANCOVA分析。結果發現，顯示 $A = .80$ ， $p = .005$ ，效果量 $\eta^2_p = .20$ ，達顯著差異。接下來檢驗兩組在擴散性思考上的哪些指標上呈現顯著差異。分析結果顯示，在流暢力指標上， $F(1, 60) = 8.51$ ， $p = .005$ ， $\eta^2_p = .12$ ，流暢力的調整後平均數（18.82）高於控制組的調整平均數（14.32）。在變通力指標上， $F(1, 60) = 8.51$ ， $p = .002$ ， $\eta^2_p = .15$ ，變通力的調整後平均數（9.46）高於控制組的調整平均數（7.40）。在獨創力指標上， $F(1, 60) = 1.61$ ， $p = .21$ ， $\eta^2_p = .03$ ，獨創力的調整後平均數（10.76）與控制組的調整平均數（8.61）間並未有顯著差異（見表2）。綜合以上結果可知，經由MCST課程教導後，參與者在擴散性思考上的流暢力與變通力指標上均有顯著的教學效果，然而，在獨創力指標上卻未見教學效果。

表2

MCST組與控制組在擴散性思考之前後測平均數、標準差及調整後平均數 ($N = 65$)

分量表		MCST組				控制組			
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	Adjusted <i>M</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	Adjusted <i>M</i>
流暢力	前測		19.30	10.53		11.33	4.68		
	後測		22.05	11.26	18.82	11.56	3.83	14.32	
變通力	前測	30	9.75	2.66		9.74	2.31		
	後測		10.37	3.19	9.46	6.63	2.27	7.40	
獨創力	前測		13.13	12.03		6.67	5.25		
	後測		13.10	10.26	10.76	6.60	3.69	8.61	

二、科技想像傾向量表

本研究在科技想像傾向量表的信度上，經分析，前、後測之內部一致性 α 係數創新改造分別為.79與.74；超越現實分別為.75與.80；功能價值分別為.71與.69；實用評估分別為.77與.80；正向喜好分別為.88與.87；感質表徵為.61與.76。在創造思考訓練對科技想像傾向量表上的效果上，檢驗MCST組與控制組在科技想像傾向量表上的差異。在此以參與者在科技想像傾向量表之前測為共變項，後測為依變項，進行MANCOVA分析。結果發現，顯示 $\Lambda = .72$ ， $p = .008$ ，效果量 $\eta^2_p = .28$ ，達顯著差異（平均數與標準差見表3）。接下來檢驗兩組在科技想像傾向量表的哪些向度上呈現顯著差異。分析結果顯示，在創新改造分量表上，MCST組高於控制組， $F(1, 57) = 8.96$ ， $p = .004$ ，效果量 $\eta^2_p = .14$ ；在超越現實分量表上，MCST與控制組間未呈現顯著差異， $F(1, 57) = 2.50$ ， $p = .12$ ，效果量 $\eta^2_p = .04$ ；在功能價值分量表上，MCST組高於控制組， $F(1, 57) = 8.86$ ， $p = .004$ ，效果量 $\eta^2_p = .13$ ；在實用評估分量表上，MCST組高於控制組， $F(1, 57) = 6.84$ ， $p = .014$ ，效果量 $\eta^2_p = .10$ ；在正向喜好分量表上，MCST組高於控制組， $F(1, 57) = 4.49$ ， $p = .039$ ，效果量 $\eta^2_p = .07$ ；在感質表徵分量表上，MCST組高於控制組， $F(1, 57) = 16.15$ ， $p < .001$ ，效果量 $\eta^2_p = .22$ 。綜合以上結果可知，經由MCST課程教導後，參與者除了在超越現實指標上未呈現效果外，其他指標均呈現效果。

三、創意觀點量表

本研究在創意觀點量表的創意成長觀的前測與後測的內部一致性分別為.70與.71；創意固定觀分別為.70與.78。在MCST對創意觀點量表上的效果上，檢驗MCST與控制組在創意觀點量表上的差異。在此以參與者在創意觀點量表之前測為共變項，後測為依變項進行MANCOVA分析。結果顯示 $\Lambda = .84$ ， $p = .006$ ，效果量 $\eta^2_p = .16$ ，達顯著差異。接下來檢驗兩組在創意觀點量表的哪些向度上呈現顯著差異（平均數與標準差見表4）。分析結果顯示，創意成長觀分量

表3

MCST組與控制組在科技想像傾向量表之前後測平均數、標準差及調整後平均數 ($N = 65$)

分量表		MCST組				控制組			
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	Adjusted <i>M</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	Adjusted <i>M</i>
創新改造	前測		3.80	0.66		3.91	0.94		
	後測		4.59	0.88	4.57	3.87	0.88	3.89	
超越現實	前測		3.35	0.70		3.62	0.90		
	後測		4.02	1.06	4.03	3.63	0.97	3.61	
功能價值	前測		4.32	0.72		4.31	0.83		
	後測	30	4.98	0.75	4.94	35	4.41	0.61	4.45
實用評估	前測		3.86	0.84		4.14	0.87		
	後測		4.50	0.90	4.47	3.85	0.91	3.87	
正向喜好	前測		3.60	0.89		3.72	0.99		
	後測		4.31	0.93	4.30	3.81	0.99	3.81	
感質表徵	前測		3.63	0.61		3.69	0.80		
	後測		4.32	0.81	4.33	3.45	0.86	3.44	

表4

MCST組與控制組在創意觀點量表之前後測平均數、標準差及調整後平均數 ($N = 65$)

分量表		MCST組				控制組			
		<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	Adjusted <i>M</i>	<i>n</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	Adjusted <i>M</i>
創意成長觀	前測		4.35	0.57		4.54	0.75		
	後測	30	4.85	0.71	4.88	35	4.34	0.71	4.32
創意固定觀	前測		2.96	0.78		2.97	0.68		
	後測		2.61	0.98	2.58	2.95	0.66	2.97	

表上，MCST組高於控制組， $F(1, 61) = 10.48$ ， $p = .15$ ，效果量 $\eta_p^2 = .16$ ；控制組在創意固定觀上則呈現邊緣顯著高於MCST組， $F(1, 61) = 3.83$ ， $p = .06$ ， $\eta_p^2 = .16$ 。綜合以上結果可知，經由MCST教導後，參與者提升了創意成長觀，而降低了創意固定觀，因此，參與者經由MCST教導後認為創造力是可以提升的，且不認為創造力是固定不可改變的。

肆、討論與建議

一、結果摘要

本研究目的在建構MCST，並依此模式設計課程及以新編創造思考測驗、科技想像傾向量表及創意觀點量表來檢驗課程的效果。經本研究發現：(一) MCST組參與者在新編創造思考測驗的流暢力與變通力指標上皆有顯著的提升效果，然而，在獨創力指標上則未見提升效果；(二) MCST組的參與者在科技想像傾向量表的創新改造、感質表徵、實用評估、正向喜好、功能價值指標上皆有顯著提升效果，然而，在超越現實指標上則未見提升效果；(三) 在創意觀點量表上，MCST組顯示提升了創意成長觀，而且降低了創意固定觀。綜合上述可知，本研究依MCST發展之創造思考教學課程得到初步有效的成果。本研究提出的MCST的重要貢獻為提出將創造歷程與特定創造技巧整合的教學模式，而且可實質性地提升個體創造力、創造傾向及創意成長觀。

二、結果意涵

本研究依據MCST發展的培育創意課程，結果發現可提升擴散性思考的流暢力與變通力指標；然而，獨創力指標卻未見提升，顯示參與者接受MCST課程後可使參與者思考出較多的點子（流暢力），而且也能思考出較多類別的點子（變通力）。過去的創意提升課程也可提升擴散性思考（Byrge & Tang, 2015; Glover, 1980; Gu et al., 2019），顯示擴散性思考可經由訓練而提升。然而，MCST卻未提升獨創力的表現，其可能原因為MCST課程中要求參與者必須生產出產品，而導致參與者在思考上必須考量有用性與適合性，因而降低了獨創力的表現。過去的實徵研究也支持同樣的論點。例如，Runco與Charles（1993）研究中要求大學生去評估點子的獨創性與適合性（appropriateness），結果發現原創性與適合性呈現負相關。Runco等人（2005）也發現獨創性與適合性的相關是低的。

在MCST課程對科技想像傾向量表的效果上，參與者接受課程後，除了在超越現實指標上未呈現提升效果外，在其他指標上均呈現顯著的提升效果。在創新改造指標上，顯示MCST提升參與者傾向使用創造思考或對科技產品進行改造的程度。在感質表徵指標上，則顯示MCST提升參與者對產品有多重知覺與感受的傾向，例如，能夠想到使用產品的外觀、使用狀況或觸感等。在實用評估指標上，顯示參與者提升在創造時會傾向思考點子的有效性，當個體思考出具有原創性的點子時，也必須檢驗點子的有效性，並從中選擇最佳點子予以應用（de Buissonje et al., 2017）。在正向喜好指標上，顯示參與者對提升了對創意科技產品正向情緒反應、偏好與動機。此與過去發現創造思考可提升正向情緒的研究結果一致，例如Chermahini與Hommel（2012）發現在完成擴散性思考測驗後可提升正向情緒。此外，Chiu等人（2019）

發現解決頓悟性問題後產生之“Aha”經驗可以降低負向情緒。因此，MCST不只可提升創造思考能力，也可提升正向情緒及降低負向情緒，似乎也具有情緒調節（emotion regulation）的效果，這是未來可以進一步探究的議題。在創造力與動機關係上，創造性產品表現與內在動機（intrinsic motivation）關係之後設分析研究裡，發現兩者關係呈現顯著正相關（ $r_o = .30$, 95% CI = [.22, .37]）（de Jesus et al., 2013），由此可見，動機對創造力的發揮是重要的。在本研究裡發現參與MCST可提升創造思考的動機，此顯示了MCST課程的價值。此外，在提升功能價值指標上，則顯示課程可提升參與者對產品價值及生活中應用的思考，使參與者更重視創造產品在生活中的應用，這對參與者而言是相當有意義的。因為MCST課程中學習到的創造思考能力，實質性地對參與者生活產生正向的效益。此外，為何MCST未提升超越現實指標分量表的效果？其可能原因為超越現實運用想像力來思考超越現實的世界（林銘慧，2019），這樣的觀念與獨創力在構念上有類似之處，都與適合性呈現負相關。因此，課程中要求發展解決高齡者生活問題之點子思考上需要符合適合性，而導致超越現實分量表未呈現提升效果。

MCST也顯示可提升創意成長心態與降低創意固定心態的反應。有關此量表的概念，最早原由Dweck（2000）指出個體對自己智力有不同的信念，區分為固定觀點與成長觀點。假若個體相信智力是天生穩定的能力，並無法改變，這就是一種固定觀點。假若持成長觀點的個體則認為智力可經由練習而提升。這種對智力的信念會影響到個體如何解釋訊息、如何定義能力、評估自己能力的訊息來源，以及對失敗的反應與情緒等（Dweck, 2000）。後來這種概念應用於創造力領域，就變為創意成長觀與創意固定觀。持前者信念者認為自己的創造力是可改變的，持後者信念者認為自己的創造力是固定與無法改變的（Karwowski, 2014）。O'Connor等人（2013）在研究中促發參與者創意成長觀時，相對於創意固定觀，發現前者可提升非尋常用途作業（unusual uses task）的流暢力與獨創力。由此可知，創意觀點對想像力與創造力表現是重要的指標。Makel（2009）與O'Connor等人（2013）發現相信創意成長觀的參與者在頓悟性問題解決上表現較佳。因此，MCST提升了參與者創意成長觀，並降低創意固定觀是相當具有價值的。假若個體相信自己的創造力是可以提升的，就會有動機去提升自己的創造思考能力。

三、研究限制與未來研究建議

本研究依MCST來設計課程，並實徵檢驗模式的有效性。本研究為針對整個MCST的效果加以檢驗，然而，模式中各階段使用的創造技巧是否為最有效提升該階段創造思考效能的技巧，則值得進一步予以探究。例如點子產生階段也可能使用分合法（Fatemipour & Kordnaeej, 2014; Gordon, 1961）與創意耗竭法（Gray et al., 2019）等技巧。另一方面，MCST各階段的技巧皆屬於外顯性教導技巧（explicit instruction skill），個體在運用外顯創造技巧時為外顯認知（explicit cognition），即個體從事此認知活動時，個體可以內省報告、覺察及控制的歷程

(Dorfman et al., 1996)。例如，當使用抽象思考法時，個體即會有意識地以較為抽象化的方式來建構問題，也可覺察並調整建構問題的方式。相對地，創造的內隱認知 (implicit cognition) 意含個體無法對自己知覺、記憶事物、儲存或提取知識、思考、推理及解決問題的歷程進行內省報告 (Wilson & Stone, 1985)。也有一些創造技巧屬於內隱認知形式，例如誘發正向心情 (mood) 可提升擴散性思考 (Rahimi et al., 2019)，因此，正向心情即可能應用在MCST的某些階段，以提升創造歷程的效能。本研究在各創造歷程的技巧為外顯性的教導技巧，在未來研究裡可以專注在內隱創造技巧的使用，或者可探究內隱與外顯創造技巧的合併應用，更能提升MCST各階段的創造思考效能。另一方面，個體在創意發想或創作不同階段過程中，可能產生諸如因為要解決問題或點子選擇的問題而受挫、停滯或放棄等未能完成創作的遺憾之種種情緒影響或其他因素，值得進一步探討，這也是本研究要將個體在進行創作之創造歷程列入考量的原因。因此，未來研究者可在MCST中加入有助於促進動機或克服困難之情意創造技巧訓練，確認是否可進一步提升MCST實施成果。進一步來看，就本研究之創造階段特定技巧模式而言，「問題發現」、「問題建構」學習確實是在初步階段所需重視之處，建議未來研究可針對上述兩個階段之學習效果做進一步之探討。

一般而言，創造力研究裡有些支持領域一般性 (domain general)，即個體的創造力並未有領域的差異性 (Plucker, 1998)。相對地，也有研究指出創造力為個體只在某特定領域表現出來 (Baer, 1996)，此為創造力的領域特定性 (domain specific)，例如語文、圖像、數學、音樂等不同領域 (宋玉英、高振耀，2019)。就本研究發展出來的MCST課程而言，為提升領域一般的創造思考能力，未來研究可進一步探究的議題為在MCST融入不同領域，俾利檢驗在不同領域中之MCST之提升創造力的效能。

教學課程的網路化或電腦化是簡便與推廣性較高的方式，為了使MCST更具有推廣性與影響力，未來可設計電腦化或網路化的課程。此外，在MCST的效果評估上，可以腦造影研究範式來證實課程效果，Sun等人 (2016) 發現經由呈現新奇點子給參與者，以訓練參與者創造思考能力，結果發現背前扣帶回皮層 (dorsal Anterior Cingulate Cortex, dACC)、背外側前額葉皮層 (Dorsal Lateral Prefrontal Cortex, DLPFC) 及後腦區 (posterior brain regions) 等區域的功能產生改變。因此，未來研究可以檢驗參與者經由MCST訓練後，大腦相關區域活化變化的情形。

參考文獻

一、中文文獻

- 吳靜吉、陳甫彥、郭俊賢、林偉文、劉士豪、陳玉樺（1999）。新編創造思考測驗。教育部。
【Wu, J.-J., Chen, F.-Y., Kuo, C.-C., Lin, W.-W., Lau, S.-H., & Chen, Y.-H. (1999). *New test of creative thinking*. Ministry of Education.】
- 宋玉英、高振耀（2019）。探索五位理工科女性世界中的創造力：她們對創造力的詮釋以及理工背景對其創造力的影響。教育科學研究期刊，64（3），55-84。https://doi.org/10.6209/JORIES.201909_64(3).0003
【Sung, Y.-Y., & Kao, C.-Y. (2019). Exploring creativity in the world of five women majoring in science and engineering: How they interpret creativity and how their educational backgrounds affect their creativity. *Journal of Research in Education Sciences*, 64(3), 55-84. https://doi.org/10.6209/JORIES.201909_64(3).0003】
- 林銘慧（2019）。科技想像傾向量表之發展及其與恆毅力、網路成癮之關聯研究（未出版碩士論文）。國立臺灣師範大學。
【Lin, M.-H. (2019). *Developing the scale of technology imagination disposition and its correlation with grit and with internet addiction* [Unpublished master's thesis]. National Taiwan Normal University.】
- 邱發忠（2010）。幽默理解的多重語義激發、好笑反應對創造力的影響：以右腦激發為中介變項。中華心理衛生學刊，23（2），183-217。https://doi.org/10.30074/FJMH.201006_23(2).0002
【Chiu, F.-C. (2010). The effect of multiple semantic thinking and funniness on creative performance: Possible mediation by the activation of the right hemisphere. *Formosa Journal of Mental Health*, 23(2), 183-217. https://doi.org/10.30074/FJMH.201006_23(2).0002】
- 邱發忠、姚妃宴（2010）。調整焦點、目標時間距離對創造力表現的影響。教育心理學報，41（3），497-520。https://doi.org/10.6251/BEP.20090106
【Chiu, F.-C., & Yau, F.-Y. (2010). The effects of regulatory focus and temporal distance to the goal on creativity. *Bulletin of Educational Psychology*, 41(3), 497-520. https://doi.org/10.6251/BEP.20090106】
- 邱發忠、陳學志、徐芝君、吳相儀、卓淑玲（2008）。內隱與外顯因素對創造作業表現的影響。中華心理學刊，50（2），125-145。https://doi.org/10.6129/CJP.2008.5002.02
【Chiu, F.-C., Chen, H.-C., Hsu, C.-C., Wu, H.-Y., & Cho, S.-L. (2008). The impact of implicit and explicit factors on the performance of creativity tasks. *Chinese Journal of Psychology*, 50(2), 125-145. https://doi.org/10.6129/CJP.2008.5002.02】
- 張旭中、邱發忠、陳學志、徐芝君（2011）。調整焦點動機、成功預期對創造力與批判性思考的影響。教育心理學報，43（2），499-520。https://doi.org/10.6251/BEP.20100908
【Chang, H.-C., Chiu, F.-C., Chen, H.-C., & Hsu, C.-C. (2011). The effects of regulatory focus and expectancy to success on creativity and critical thinking. *Bulletin of Educational Psychology*, 43(2), 499-520. https://doi.org/10.6251/BEP.20100908】
- 陳秀玲、陳宥蓉（2019）。創意問題解決模式對大學生創造力之影響與團隊凝聚力之關聯性。

- 教育科學研究期刊, 64 (3), 169-201。 [https://doi.org/10.6209/JORIES.201909_64\(3\).0007](https://doi.org/10.6209/JORIES.201909_64(3).0007)
- 【Chen, H.-L., & Chen, Y.-J. (2019). Influence of a creative problem-solving approach on college students' creativity and its relation with team cohesion. *Journal of Research in Education Sciences*, 64(3), 169-201. [https://doi.org/10.6209/JORIES.201909_64\(3\).0007](https://doi.org/10.6209/JORIES.201909_64(3).0007)】
- 陳學志、徐芝君 (2006)。幽默創意課程對教師幽默感及創造力的影響。師大學報：教育類, 51 (2), 71-93。 <https://doi.org/10.3966/2073753X2006105103004>
- 【Chen, H.-C., & Hsu, C.-C. (2006). Evaluating the impact of the humor training curriculum on teachers' sense of humor and creativity. *Journal of National Taiwan Normal University: Education*, 51(2), 71-93. <https://doi.org/10.3966/2073753X2006105103004>】
- 陳龍安 (1998)。創造思考教學的理論與實際。心理。
- 【Chen, L.-A. (1998). *Theory and practice of creative thinking teaching*. Psychological.】

二、外文文獻

- Antonietti, A. (2000). Enhancing creative analogies in primary school children. *North American Journal of Psychology*, 2, 75-84.
- Arreola, N. J., & Reiter-Palmon, R. (2016). The effect of problem construction creativity on solution creativity across multiple everyday problems. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 10(3), 287-295. <https://doi.org/10.1037/a0040389>
- Baer, J. (1996). The effects of task-specific divergent-thinking training. *The Journal of Creative Behavior*, 30(3), 183-187. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1996.tb00767.x>
- Basadur, M., Gelade, G., & Basadur, T. (2014). Creative problem-solving process styles, cognitive work demands, and organizational adaptability. *The Journal of Applied Behavioral Science*, 50(1), 80-115. <https://doi.org/10.1177/0021886313508433>
- Basadur, M., Runco, M. A., & Vega, L. A. (2000). Understanding how creative thinking skills, attitudes and behaviors work together: A causal process model. *The Journal of Creative Behavior*, 34(2), 77-100. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2000.tb01203.x>
- Beghetto, R. (2010). Creativity in the classroom. In J. Kaufman & R. Sternberg (Eds.), *The Cambridge handbook of creativity* (pp. 447-464). Cambridge University Press.
- Bianchi, I., Branchini, E., Burro, R., Capitani, E., & Savardi, U. (2019). Overtly prompting people to “think in opposites” supports insight problem solving. *Thinking & Reasoning*, 26, 31-67. <https://doi.org/10.1080/13546783.2018.1553738>
- Bink, M. L., & Marsh, R. L. (2000). Cognitive regularities in creative activity. *Review of General Psychology*, 4(1), 59-78. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.4.1.59>
- Botella, M., Zenasni, F., & Lubart, T. (2018). What are the stages of the creative process? What visual art students are saying. *Frontiers in Psychology*, 9, 1-13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02266>

- Buzan, T. (1983). *Use both sides of your brain*. E. P. Dutton.
- Byrge, C., & Tang, C. (2015). Embodied creativity training: Effects on creative self-efficacy and creative production. *Thinking Skills and Creativity*, 16, 51-61. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2015.01.002>
- Carson, S. H., Peterson, J. B., & Higgins, D. M. (2003). Decreased latent inhibition is associated with increased creative achievement in high-functioning individuals. *Journal of Personality and Social Psychology*, 85(3), 499-506. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.3.499>
- Chermahini, S. A., & Hommel, B. (2012). Creative mood swings: Divergent and convergent thinking affect mood in opposite ways. *Psychological Research*, 76(5), 634-640. <https://doi.org/10.1007/s00426-011-0358-z>
- Chiu, F.-C. (2012). Fit between future thinking and future orientation on creative imagination. *Thinking Skills and Creativity*, 7(3), 234-244. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2012.05.002>
- Chiu, F.-C. (2014). The effects of exercising self-control on creativity. *Thinking Skills and Creativity*, 14, 20-31. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2014.06.003>
- Chiu, F.-C., Hsu, C.-C., Lin, Y.-N., Liu, C.-H., Chen, H.-C., & Lin, C.-H. (2019). Effects of creative thinking and its personality determinants on negative emotion regulation. *Psychological Reports*, 122(3), 916-943. <https://doi.org/10.1177/0033294118775973>
- Chulvi, V., González-Cruz, M. C., Mulet, E., & Aguilar-Zambrano, J. (2013). Influence of the type of idea-generation method on the creativity of solutions. *Research in Engineering Design*, 24(1), 33-41. <https://doi.org/10.1007/s00163-012-0134-0>
- Clapham, M. M. (1997). Ideational skills training: A key element in creativity training programs. *Creativity Research Journal*, 10(1), 33-44. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1001_4
- Corazza, G. E. (2016). Potential originality and effectiveness: The dynamic definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 28(3), 258-267. <https://doi.org/10.1080/10400419.2016.1195627>
- Crawford, R. P. (1954). *The techniques of creative thinking: How to use your ideas to achieve success*. Hawthorn Books.
- Cropley, D., & Cropley, A. (2012). A psychological taxonomy of organizational innovation: Resolving the paradoxes. *Creativity Research Journal*, 24(1), 29-40. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.649234>
- Davis, G. A. (1969a). *Laboratory studies of creative thinking techniques: The checklist and morphological synthesis methods* (ED036957). ERIC. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED036957.pdf>
- Davis, G. A. (1969b). Training creativity in adolescence: A discussion of strategy. *The Journal of*

- Creative Behavior*, 3(2), 95-104. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1969.tb00050.x>
- Davis, G. A., & Houtman, S. E. (1968). *Thinking creatively: A guide to training imagination* (ED138938). ERIC. <http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED138938.pdf>
- de Buissonje, D. R., Ritter, S. M., de Bruin, S., ter Horst, J. M.-L., & Meeldijk, A. (2017). Facilitating creative idea selection: The combined effects of self-affirmation, promotion focus and positive affect. *Creativity Research Journal*, 29(2), 174-181. <https://doi.org/10.1080/10400419.2017.1303308>
- de Jesus, S. N., Rus, C. L., Lens, W., & Imaginário, S. (2013). Intrinsic motivation and creativity related to product: A meta-analysis of the studies published between 1990-2010. *Creativity Research Journal*, 25(1), 80-84. <https://doi.org/10.1080/10400419.2013.752235>
- DeCaro, M. S., & Van Stockum, C. A., Jr. (2018). Ego depletion improves insight. *Thinking & Reasoning*, 24(3), 315-343. <https://doi.org/10.1080/13546783.2017.1396253>
- Dorfman, J., Shames, V. A., & Kihlstrom, J. F. (1996). *Intuition, incubation, and insight: Implicit cognition in problem solving*. In G. D. M. Underwood (Ed.), *Implicit cognition* (pp. 257-296). Oxford University Press.
- Dugosh, K. L., & Paulus, P. B. (2005). Cognitive and social comparison processes in brainstorming. *Journal of Experimental Social Psychology*, 41(3), 313-320. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2004.05.009>
- Dumas, D., Schmidt, L. C., & Alexander, P. A. (2016). Predicting creative problem solving in engineering design. *Thinking Skills and Creativity*, 21, 50-66. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2016.05.002>
- Dweck, C. S. (2000). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Psychology Press.
- Eberle, R. (1971). *Scamper: Games for imagination development*. D. O. K.
- Fatemipour, H., & Kordnaeej, M. (2014). The effect of synectics and journal creative writing techniques on EFL students' creativity. *International Journal of Language Learning and Applied Linguistics World*, 7(3), 412-424.
- Finke, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M. (1992). *Creative cognition: Theory, research, and applications*. The MIT Press.
- Förster, J., Friedman, R. S., & Liberman, N. (2004). Temporal construal effects on abstract and concrete thinking: Consequences for insight and creative cognition. *Journal of Personality and Social Psychology*, 87(2), 177-189. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.87.2.177>
- Gilhooly, K. J., Georgiou, G., & Devery, U. (2013). Incubation and creativity: Do something

- different. *Thinking & Reasoning*, 19(2), 137-149. <https://doi.org/10.1080/13546783.2012.749812>
- Glover, J. A. (1980). A creativity-training workshop: Short-term, long-term, and transfer effects. *The Journal of Genetic Psychology*, 136(1), 3-16. <https://doi.org/10.1080/00221325.1980.10534091>
- Gordon, W. J. (1961). *Synectics: The development of creative capacity*. Harper & Brothers.
- Gray, C. M., McKilligan, S., Daly, S. R., Seifert, C. M., & Gonzalez, R. (2019). Using creative exhaustion to foster idea generation. *International Journal of Technology and Design Education*, 29(1), 177-195.
- Gu, X., Dijksterhuis, A., & Ritter, S. M. (2019). Fostering children's creative thinking skills with the 5-I training program. *Thinking Skills and Creativity*, 32, 92-101. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2019.05.002>
- Harrington, D. M. (2018). On the usefulness of "value" in the definition of creativity: A commentary. *Creativity Research Journal*, 30(1), 118-121. <https://doi.org/10.1080/10400419.2018.1411432>
- Harms, M., Reiter-Palmon, R., & Derrick, D. C. (2020). The role of information search in creative problem solving. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 14(3), 367-380. <https://doi.org/10.1037/aca0000212>
- Herman, A., & Reiter-Palmon, R. (2011). The effect of regulatory focus on idea generation and idea evaluation. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 5(1), 13-20.
- Huang, P.-S., Liu, C.-H., & Chen, H.-C. (2019). Examining the applicability of representational change theory for remote associates problem-solving with eye movement evidence. *Thinking Skills and Creativity*, 31, 198-208. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.12.001>
- Isaksen, S. G. (1989). *Creative problem solving: A process for creativity*. Unpublished training manual. The Creative Problem Solving Group-Buffalo.
- Isaksen, S. G., & Treffinger, D. J. (1985). *Creative problem solving. The basic course*. Bearly Limited.
- Isaksen, S. G., Puccio, G. J., & Treffinger, D. J. (1993). An ecological approach to creativity research: Profiling for creative problem solving. *The Journal of Creative Behavior*, 27(3), 149-170. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1993.tb00704.x>
- Karwowski, M. (2014). Creative mindsets: Measurement, correlates, consequences. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 8(1), 62-70. <https://doi.org/10.1037/a0034898>
- Kershaw, T. C., & Ohlsson, S. (2004). Multiple causes of difficulty in insight: The case of the nine-dot problem. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 30(1), 3-13. <https://doi.org/10.1037/0278-7393.30.1.3>
- Kharkhurin, A. V. (2014). Creativity. 4in1: Four-criterion construct of creativity. *Creativity Research*

- Journal*, 26(3), 338-352. <https://doi.org/10.1080/10400419.2014.929424>
- Lin, W.-L., Shih, Y.-L., Wang, S.-W., & Tang, Y.-W. (2018). Improving junior high students' thinking and creative abilities with an executive function training program. *Thinking Skills and Creativity*, 29, 87-96. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2018.06.007>
- Lubart, T. I. (1994). *Product-centered self-evaluation and the creative process* [Unpublished doctoral dissertation]. Yale University.
- Lubart, T. I. (2001). Models of the creative process: Past, present and future. *Creativity Research Journal*, 13(3-4), 295-308. https://doi.org/10.1207/S15326934CRJ1334_07
- Ma, H. H. (2006). A synthetic analysis of the effectiveness of single components and packages in creativity training programs. *Creativity Research Journal*, 18(4), 435-446. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1804_3
- Makel, M. C. (2009). Help us creativity researchers, you're our only hope. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 3(1), 38-42. <https://doi.org/10.1037/a0014919>
- Moriarty, S. E., & Vandenbergh, B. G. (1984). Advertising creatives look at creativity. *Journal of Creative Behavior*, 18(3), 162-174. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1984.tb00380.x>
- Mumford, M. D., Baughman, W. A., Threlfall, K. V., Supinski, E. P., & Costanza, D. P. (1996). Process-based measures of creative problem-solving skills: I. Problem construction. *Creativity Research Journal*, 9(1), 63-76. https://doi.org/10.1207/s15326934crj0901_6
- Mumford, M. D., Medeiros, K. E., & Partlow, P. J. (2012). Creative thinking: Processes, strategies, and knowledge. *Journal of Creative Behavior*, 46(1), 30-47. <https://doi.org/10.1002/jocb.003>
- Newton, D. P., & Newton, L. D. (2009). Some student teachers' conceptions of creativity in school science. *Research in Science & Technological Education*, 27(1), 45-60. <https://doi.org/10.1080/02635140802658842>
- O'Connor, A. J., Nemeth, C. J., & Akutsu, S. (2013). Consequences of beliefs about the malleability of creativity. *Creativity Research Journal*, 25(2), 155-162. <https://doi.org/10.1080/10400419.2013.783739>
- Ohlsson, S. (1992). Information-processing explanations of insight and related phenomena. *Advances in the Psychology of Thinking*, 1, 1-44.
- Okuda, S. M., Runco, M. A., & Berger, D. E. (1991). Creativity and the finding and solving of real-world problems. *Journal of Psychoeducational Assessment*, 9(1), 45-53. <https://doi.org/10.1177/073428299100900104>
- Onarheim, B., & Friis-Olivarius, M. (2013). Applying the neuroscience of creativity to creativity training. *Frontiers in Human Neuroscience*, 7, 1-10. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00656>

- Osborn, A. F. (1953). *Applied imagination: Principles and procedures of creative thinking*. Charles Scribner's Sons.
- Osborn, A. F. (1957). *Applied imagination* (rev. ed.). Charles Scribner's Sons.
- Ozyaprak, M. (2016). The effectiveness of SCAMPER technique on creative thinking skills. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 4(1), 31-40. <https://doi.org/10.17478/JEGYS.2016116348>
- Parnes, S. J. (1966). *Programing creative behavior*. State University of New York.
- Parnes, S. J., & Meadow, A. (1959). Effects of “brainstorming” instructions on creative problem solving by trained and untrained subjects. *Journal of Educational Psychology*, 50(4), 171-176. <https://doi.org/10.1037/h0047223>
- Paulus, P. B., & Brown, V. (2003). Enhancing ideational creativity in groups. In P. B. Paulus & B. A. Nijstad (Eds.), *Group creativity: Innovation through collaboration* (pp. 110-136). Oxford University Press.
- Perry, A., & Karpova, E. (2017). Efficacy of teaching creative thinking skills: A comparison of multiple creativity assessments. *Thinking Skills and Creativity*, 24, 118-126. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2017.02.017>
- Plucker, J. A. (1998). Beware of simple conclusions: The case for the content generality of creativity. *Creativity Research Journal*, 11, 179-182. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1102_8
- Rahimi, M., Sabahi, P., & Bigdeli, I. (2019). The effect of induced positive and negative mood on creativity. *International Journal of Psychology*, 13(1), 5-21. <https://doi.org/10.24200/ijpb.2018.115424>
- Ritter, S. M., & Mostert, N. (2017). Enhancement of creative thinking skills using a cognitive-based creativity training. *Journal of Cognitive Enhancement*, 1(3), 243-253. <https://doi.org/10.1007/s41465-016-0002-3>
- Ritter, S. M., Damian, R. I., Simonton, D. K., van Baaren, R. B., Strick, M., Derks, J., & Dijksterhuis, A. (2012). Diversifying experiences enhance cognitive flexibility. *Journal of Experimental Social Psychology*, 48(4), 961-964. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2012.02.009>
- Rose, L. H., & Lin, H.-T. (1984). A meta-analysis of long-term creativity training programs. *Journal of Creative Behavior*, 18(1), 11-22. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.1984.tb00985.x>
- Runco, M. A. (2019). Creativity as a dynamic, personal, parsimonious process. In R. A. Beghetto & G. E. Corazza (Eds.), *Dynamic perspectives on creativity* (pp. 181-188). Springer Nature.
- Runco, M. A., & Charles, R. E. (1993). Judgments of originality and appropriateness as predictors of creativity. *Personality and Individual Differences*, 15(5), 537-546. <https://doi.org/10.1016/>

0191-8869(93)90337-3

- Runco, M. A., & Jaeger, G. J. (2012). The standard definition of creativity. *Creativity Research Journal*, 24(1), 92-96. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.650092>
- Runco, M. A., Illies, J. J., & Eisenman, R. (2005). Creativity, originality, and appropriateness: What do explicit instructions tell us about their relationships? *Journal of Creative Behavior*, 39(2), 137-148. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2005.tb01255.x>
- Sak, U., & Oz, O. (2010). The effectiveness of the Creative Reversal Act (CREACT) on students' creative thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 5(1), 33-39. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2009.09.004>
- Schunk, D. H. (1990). Goal setting and self-efficacy during self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 25(1), 71-86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep2501_6
- Scott, G., Leritz, L. E., & Mumford, M. D. (2004a). The effectiveness of creative training: A quantitative review. *Creativity Research Journal*, 16(4), 361-388. <https://doi.org/10.1080/10400410409534549>
- Scott, G., Leritz, L. E., & Mumford, M. D. (2004b). Types of creativity training: Approaches and their effectiveness. *Journal of Creative Behavior*, 38(3), 149-179. <https://doi.org/10.1002/j.2162-6057.2004.tb01238.x>
- Simonton, D. K. (2012). Taking the US Patent Office criteria seriously: A quantitative three-criterion creativity definition and its implications. *Creativity Research Journal*, 24(2-3), 97-106. <https://doi.org/10.1080/10400419.2012.676974>
- Simonton, D. K. (2016). Creativity, automaticity, irrationality, fortuity, fantasy, and other contingencies: An eightfold response typology. *Review of General Psychology*, 20(2), 194-204. <https://doi.org/10.1037/gpr0000075>
- Simonton, D. K. (2018). Defining creativity: Don't we also need to define what is not creative? *Journal of Creative Behavior*, 52(1), 80-90. <https://doi.org/10.1002/jocb.137>
- Sun, J., Chen, Q., Zhang, Q., Li, Y., Li, H., Wei, D., Yang, W., & Qiu, J. (2016). Training your brain to be more creative: Brain functional and structural changes induced by divergent thinking training. *Human Brain Mapping*, 37(10), 3375-3387. <https://doi.org/10.1002/hbm.23246>
- Svensson, R. B., & Taghavianfar, M. (2015). Selecting creativity techniques for creative requirements: An evaluation of four techniques using creativity workshops. In A. De Lucia (Ed.), *2015 IEEE 23rd international requirements engineering conference* (pp. 66-75). IEEE.
- Treffinger, D. J. (1979). 50,000 ways to create a gifted program. *Gifted Child Today*, 2(1), 18-19. <https://doi.org/10.1177/107621757900200110>

- Treffinger, D. J., Selby, E. C., & Isaksen, S. G. (2008). Understanding individual problem-solving style: A key to learning and applying creative problem solving. *Learning and Individual Differences, 18*(4), 390-401. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2007.11.007>
- Tsai, K. C. (2013). A review of the effectiveness of creative training on adult learners. *Journal of Social Science Studies, 1*(1), 17-30. <http://doi.org/10.5296/jsss.v1i1.4329>
- Wallas, G. (1926). *The art of thought*. Watts & Co.
- Wang, C.-W., & Horng, R.-Y. (2002). The effects of creative problem solving training on creativity, cognitive type and R&D performance. *R&D Management, 32*, 35-45. <https://doi.org/10.1111/1467-9310.00237>
- Ward, T. B. (1995). What's old about new ideas. In S. M. Smith, T. B. Ward, & R. A. Finke (Eds.), *The creative cognition approach* (pp. 157-178). The MIT Press.
- Ward, T. B., Patterson, M. J., & Sifonis, C. M. (2004). The role of specificity and abstraction in creative idea generation. *Creativity Research Journal, 16*(1), 1-9. https://doi.org/10.1207/s15326934crj1601_1
- Weisberg, R. W. (2006). Expertise and reason in creative thinking: Evidence from case studies and the laboratory. In J. C. Kaufman & J. Baer (Eds.), *Creativity and reason in cognitive development* (pp. 7-42). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511606915.003>
- Weisberg, R. W. (2015). On the usefulness of “value” in the definition of creativity. *Creativity Research Journal, 27*(2), 111-124. <https://doi.org/10.1080/10400419.2015.1030320>
- Wilson, T. D., & Stone, J. I. (1985). Limitations of self-knowledge: More on telling more than we can know. *Review of Personality and Social Psychology, 6*(1), 167-183.
- Yagolkovskiy, S. R., & Medvedev, B. P. (2020). Enhancement of creativity: Semantic priming through naming objects loosens functional fixedness within idea generation. *Journal of Creative Behavior, 54*(4), 1013-1020. <https://doi.org/10.1002/jocb.422>
- Yang, K., & Pronin, E. (2018). Consequences of thought speed. In J. M. Olson (Ed.), *Advances in experimental social psychology* (pp. 167-222). Elsevier Academic Press. <https://doi.org/10.1016/bs.aesp.2017.10.003>

Journal of Research in Education Sciences

2022, 67(1), 33-61

[https://doi.org/10.6209/JORIES.202203_67\(1\).0002](https://doi.org/10.6209/JORIES.202203_67(1).0002)

Development and Evaluation of Model of Creative Stage-Specific Techniques

Yao-Nan Lin

Department of Business Administration,
Fu Jen Catholic University

Yu-Lin Chang

Department of Educational Psychology and Counseling,
National Taiwan Normal University

Fa-Chung Chiu

Department of Counseling Psychology,
Chinese Culture University

Chih-Ming Lai

Committee of Recruitment Policy for
Technological Colleges and Universities,
National Taipei University of Technology

Abstract

Creativity helps people lead a happier and more meaningful life. It fosters progress in art, science, technology, engineering, mathematics, commercial product design, advertising, and marketing. Moreover, creativity and innovation form the basis of competitive advantage. Therefore, creativity is a key skill, and a greater focus on its application in various fields is required.

Creativity training can be conducted through two methods. The first method involves teaching a single creative thinking technique, focusing on promoting an individual's ability to generate ideas. For example, Glover (1980) taught students to engage in divergent thinking (of unusual ways to use objects) and then discovered that this training could enhance the participants' fluency, flexibility, and originality. The second method emphasizes the process of creation, which divides creative thinking into different stages, enhancing students' ability to think creatively.

Previous studies have focused on creative techniques or strategy training. Although these both enhance creativity, studies have not attempted to integrate all the skills and processes required for the effective application of creativity. The present study proposes a new method, the model of creative stage-specific techniques (MCST), in which each stage of creativity training focuses on developing specific creativity skills; those skills are then applied at each stage to enhance their effectiveness.

By integrating the creative processes and specific skills within a creative thinking enhancement

course, we can move beyond teaching models that narrowly focus on individual creative skills or creative processes. In this study, a new creative teaching course was designed on the basis of the proposed MCST, and teaching experiments that were conducted to empirically examine the effectiveness of the model. This 30-hour course covered the following units:

1. Introduction to the concepts of creativity: All basic behavior should have a goal (Schunk, 1990). Therefore, participants must understand that the goal of this course was to improve their creativity. According to the MCST, when learning how to think creatively, participants must first understand the definition of creativity and discern the characteristics of creative ideas or products. This unit helped define creativity by providing audiovisual examples of creative products and explained the factors that can impede or facilitate creative thinking as well as the real-life benefits of creativity.

2. Introduction to the MCST: To ensure that the participants fully comprehended the concept of creative thinking, they must gain a comprehensive understanding of the MCST. To achieve this, the participants were informed of the stage descriptions, and they developed an understanding of the processes required to generate a creative product and how creative techniques facilitate each stage of the creative thinking process. An understanding of the MCST ensures a systematic understanding of this process. The participants learned the techniques corresponding to each creative thinking stage in the following units.

3. Identifying problems: Most inventions stem from an impasse or problems encountered in daily life. This unit taught methods of identifying such problems, such as interviewing users or experts or gathering information from online searches, personal experience, or observation.

4. Problem construction: Once problems had been identified, the participants chose those in which they were the most interested. Subsequently, they were taught to construct problems from diverse perspectives. Participants were taught to reconstruct problems in this stage from the information gleaned from the preceding stage by using abstract thinking and representational change methods. In this unit, the concepts and methods of abstract thinking and representational change were discussed, and the same creative techniques were subsequently used to reconstruct problems.

5. Idea generation: This stage followed the problem construction stage (construction of multiple problems) and taught participants to use techniques such as forced associations, attribute listing, and morphological analysis to generate ideas.

6. Idea selection: After numerous ideas had been generated, the participants identified and examined the strengths and weaknesses through the listing method. Finally, the ideas with the most strengths and fewest weaknesses were selected for implementation.

7. Implementation: The selected ideas were implemented, and prototypes were produced.

8. Optimization: The prototypes from the previous stage must be improved. Once a prototype had been tested, its strengths and weaknesses were considered using the listing method employed in stage 6. Product weaknesses were identified for future improvement, and product strengths were augmented.

In this study, a total of 65 college students were assigned to an MCST or control group to participate in a pretest, the training course, and a posttest. The procedures of were as follows: 1. For the pretest, both the MCST and control groups were assessed with the New Creative Thinking Test, Technological Imagination Disposition Scale, and Creative Mindsets Scale. 2. The MCST group then received the 30-hour MCST course, and the control group received a 30-hour course unrelated to creativity. 3. In the posttest, both groups were reassessed with the same creativity tests.

The results were as follows: 1. The MCST group demonstrated a greater level of improvement than the control group in terms of fluency and flexibility on the New Creative Thinking Test; however, the two groups did not differ in originality. 2. The MCST group demonstrated a greater level of improvement than the control group in creative imagination, qualia representation, practical evaluation, positive emotion, and efficacy on the Technological Imagination Disposition Scale; however, the two groups did not differ in their ability to think beyond reality. 3. The MCST group exhibited greater improvement in the creative growth mindset and less of a fixed mindset than the control group did on the Creative Mindsets Scale. These results demonstrated that the creative thinking course based on the MCST was effective.

In conclusion, the major contribution of this study is the development of the MCST. This new teaching model integrates creative processes and techniques and can substantially enhance individual creativity. In particular, the MCST is an overall creative thinking enhancement course that can be applied in different fields to promote creative thinking skills.

Keywords: technology imagination, model of creative stage-specific techniques, creative thinking, divergent thinking

