



教師發揮教學設計想像力的 心理與環境因素探究

許育齡* 梁朝雲** 林志成***

摘要

本研究探究教師從事教學設計的想像力，及其個人心理與學校環境與該想像力的影響。本研究以380位職前教師的樣本做為因素建構組；復以318位現職教師樣本做為因素驗證組，考驗不同人口變項的差異，並探討影響教學設計想像力的結構模型。研究結果顯示：（1）教學設計想像力，可分為創造性與再造性想像力；（2）教學設計想像力與內外因素影響效果差異，主要顯現於教學年資不同，以及學校規模與擔任職務角色兩者間的交互作用；（3）內在動機對創造性與再造性教學設計想像力，有直接的預測力；（4）個人心理與學校環境之自我效能、生產認知、教學資源、文化特質與物理條件等因素則可透過內在動機的中介作用，間接預測教師教學設計之創造性與再造性想像力；（5）不論對再造性或創造性想像力，負向情緒都有直接的負向效果。本研究所建立的工具，具備穩定的信度與效度，未來可運用於跨領域施測並進行比較分析。此外，預測教學設計想像力的結構模型亦深具再探究的學術價值。

關鍵詞：個人心理、教學設計、想像力、學校環境

* 許育齡，國立中央大學學習與教學研究所博士後研究（通訊作者）

電子郵件：eileenhsu2010@gmail.com

** 梁朝雲，元智大學資訊傳播學系教授

電子郵件：iccylian@saturn.yzu.edu.tw

*** 林志成，國立新竹教育大學教育學系教授

電子郵件：vcclin@mail.nhcue.edu.tw

投稿日期：2012年7月19日；修正日期：2012年11月3日；接受日期：2013年3月13日

The Influences of Individual Psychology and School Environment on the Teachers' Imaginative Capability of Instructional Design

Yuling Hsu* Chaoyun Liang** Chih-Cheng Lin***

Abstract

This study aimed at analyzing the teacher's imaginative capability of instructional design and how individual psychology and school environment would predict the capability. This study also analyzed the demographic influences and established a structural model to predict the imaginative capability of instructional design. In order to achieve the research goals, we conducted an exploratory factor analysis to determine the most appropriate structure of imaginative capability in a sample of 380 pre-service teachers (serving the calibration sample), and then conducted a confirmatory factor analysis to confirm the established structure in a sample of 318 in-service teachers (serving the validation sample). The results of this study showed that: (1) the imaginative capability of instructional design consisted of *creative imagination and reproductive imagination*; (2) both the years of service and the interactive effect between school scale and role duty had different influences on the imaginative capability, individual psychology and school environment; (3) *intrinsic motivation* had direct effects on both creative imagination and reproductive imagination; (4) *self-efficacy, generative cognition,*

* Yuling Hsu, Postdoctoral Research Fellow, Graduate Institute of Learning and Instruction, National Central University

E-mail: eileenhsu2010@gmail.com (Corresponding Author)

** Chaoyun Liang, Professor, Department of Information Communication, Yuan Ze University

E-mail: iccylian@saturn.yzu.edu.tw

*** Chih-Cheng Lin, Professor, Department of Education, National Hsinchu University of Education

E-mail: vcclin@mail.nhcue.edu.tw

Manuscript received: Jul. 19, 2012; Revised: Nov. 3, 2012; Accepted: Mar. 13, 2013

teaching resources, human aggregate and physical component had indirect effects on two types of imagination through the mediator of *intrinsic motivation*; (5) *negative emotion* had negative effects on two types of imagination. Both reliability and validity analyses gave the instruments good support which can be used for the future inquiries in different domains. In addition, it is valuable to further explore the structural model established in this study.

Keywords: individual psychology, instructional design, imaginative capability, school environment

壹、緒論

教學的實務現場，富含許多待深究的議題，各種教育現象應然及實然間的落差，將為教師展現教學設計想像力帶來契機。本研究分析1900年以來的文獻，發現幾個論點或研究成果，對教師投入想像創新教學設計以有效引導學生學習，亟具啟發性。例如：有關創造力的研究指出，想像力是引導創造活動具獨創性的重要能力（Finke, 1990, 1996; Vygotsky, 2004）；其次，想像可視為是一種「心智模擬」的能力，其將影響高品質的成果能否順利產出（Thomas, 1999, 2010; van Meer & Theunissen, 2009）；第三，當個體投入想像時，將引發其主動性，若外在環境能適度支持，並提供內在線索引導，可以有效降低工作記憶負荷（Leahy & Sweller, 2008, 2011; Sweller, Ayres, & Kalyuga, 2011）；第四，想像力能拓展學習者的思考範圍、能協助預知問題而使問題得以提前改善，並能幫助個體連結舊經驗創造新經驗。換言之，對教師而言，若能認識想像力的本質，進一步融入想像力於自身的教學設計當中，一方面將帶動自身教學經驗不斷更新與創新；另一方面對於如何帶動學習者想像力，也將具備敏銳度。

Vygotsky（1896-1934）於二十世紀初，提出近側發展區（zone of proximal development, ZPD）的概念，指出心智活動有創造性與再造性之別，並強調想像力對於人類高階心智能力發展的重要性（Lindqvist, 2003; Vygotsky, 1978, 2004）。從事藝術教育工作的學者 Egan（1992, 2005），便長期呼籲教師可在教學設計中適時融入豐沛的想像力，並應瞭解如何開展學生的想像力，若能如此，將帶動教育動能源源不絕。因為，想像力可引導個體將心智的能量，置放到有趣而重要的問題上，並啟動專注與沉浸的經驗，進而帶動內在豐富自我回饋，除了幫助個體強化知識吸收之外，更將帶動其內在學習動機，形成更新經驗與主動求知的態度（Egan, 2005; Taylor, Pham, Rivkin, & Armor, 1998）。據此，

本研究以「奠基與發展教師教學設計想像力」為重點，並認為：在教育現場，由於教師需要引導學生從事想像活動並啟發其想像力，因此，釐清教師的教學設計想像力內涵十分重要，且由於想像力的開展，通常與情境條件關係密切，因此，也需進一步探究影響教師發揮教學設計想像力的內在與外在因素，並探討不同背景變項可能造成的差異。

本研究所探究的想像力係指：教師從事教學設計時，在安排課程內容、教學歷程，與選擇教學方法時，從事假設、模擬等心智活動，適時融入具有將教學設計概念具體化、考量目標有效性、來回修正提高設計品質等特徵的再造性想像（reproductive imagination），或者進一步融入具有創新、感受、豐富、直覺、探索與專注等特徵之創造性想像（creative imagination）的教學設計運思。此外，本研究所指教師的個人心理，將包含認知、動機、情緒、行為與效能等；而外在因素，則專指教師所處的學校環境，包括物理條件、教學資源、學校措施、同儕與師生間所形成的社會氣氛，及校園文化等層面。具體來說，本研究目的有四項：（1）探索與驗證教師從事教學設計的想像力內涵；（2）探索與驗證影響教學設計想像力之個人心理與外在學校環境因素；（3）探究不同背景變項在想像力、個人心理、學校環境顯現的差異；（4）探討個人心理與學校環境預測教學設計想像力的結構模型。

貳、文獻分析

一、想像力研究與教學設計想像力

想像力的研究在哲學、美學、心理學、教育學與科學等各領域均可看到；但人類的「想像」活動在不同時代卻受到程度不等的誤解。十八世紀以來，有一度人們認為想像力會帶領思考走偏鋒，是不理性與阻礙科學發展的思維，因此掩蓋了探究想像力本質的價值（Hüppauf & Wulf,

2009)。然而，經過一個世紀以來的淬鍊，傑出的科學家除了讚許人們從事想像的價值，更透過實際的論述與創造性表現，為人類文明做出關鍵性貢獻。例如：當代最重要的理論物理學家愛因斯坦便說：「提出新的問題、新的可能性、從新的角度看舊的問題，都需要想像力；想像，是科學進步的原動力」（引自 Policastro & Gardner, 1999）；Einstein（1934）亦提到：「我們需要運用想像，聯結經驗與推論之間的斷層來建構抽象理論」；Faraday 在躺椅上想像力線的動態關係（the dynamic of lines of force），而提出電與磁的感應定律；Kant 亦指出想像是拓展思維、幫助統整思考的重要運思能力，想像力是感性與知性之中介歷程，也是審美判斷的核心（引自 Hume, 1970; Warnock, 1976: 35）。這些論述均提醒我們深探想像力本質的重要性。

Murray 早在 1986 年即指出：「要描述想像不是甚麼，比描述想像是甚麼來得容易」。另由於想像通常屬個體內隱的心智活動（Finke, 1990, 1996; Policastro & Gardner, 1999），因此歷來對想像的研究與應用有諸多分歧。Egan（2005, 2011）呼籲想像力是人們普遍的心智能力，不應獨於藝術領域受到重視，應重新定位想像在教學中的價值，引導學習者從事學習時，適時融入想像的元素。Hüppauf 與 Wulf（2009）於深入探究圖像（image）與想像（imagination）的差異後提醒我們，圖像只是被動而靜態的輸入，但教師需要引導學習者於內在練習與產生再現（representation）的經驗，也就是透過教學歷程，協助學習者進行有效的想像運思，主動將內隱所知的訊息或知識進行更新後，進一步將所知成功地表達出來。換言之，學習歷程中學習者的想像運思相當重要，因為，主動的想像運思能將問題意識匯聚，活化個體的前意識（暫時未被學習者覺察的意識活動）與內隱知識，促使思考範圍大幅擴充。同時，圖像與想像之間通常存在著建設性的緊張關係，也因此想像絕不僅只是知覺的延伸，亦非僅是圖像的聯結，其將帶動教師或學習者，產生豐富

而連續的心智推論。

另一方面研究團隊也瞭解，教師需要清晰的概念系統做為前導，方能有效投入想像力於教學設計當中。研究團隊曾有系統地整理 1900 年到 2012 年間有關想像力的研究，並發展出十個彼此相關，但各具代表性的想像力指標（許育齡、梁朝雲，2012；Liang, Hsu, Chang, & Lin, 2012）。其進一步與教師的教學設計結合，將呈現出「創造性」與「再造性」之教學設計想像力。創造性教學設計想像力涵蓋：探索（exploration），指教師能秉持探究未知與新事物的態度進行教學設計；直覺（intuition），指教師能直覺地反應出教學設計的內容；感受（sensibility），指教師能將敏銳而豐富的感受融入教學設計中；新穎（novelty），指教師能將與眾不同或有別於傳統的想法融入教學設計中；生產（productivity），指教師對教學設計不斷地有很多靈感或想法；專注（concentration），指教師能持續聚焦直到教學設計的想法成型。至於再造性想像力則包括：有效（effectiveness），指教師能針對教學目標產出教學設計的內容；具象（crystallization），指教師能將教學設計的概念以具體意象表達出來；辯證（dialectics），指教師能將已產生的設計想法反覆修正以尋求改善；轉用（transformation），指教師的教學設計內容能彈性地應用於不同的教學情境中。

二、影響教師發揮教學設計想像力的個人心理與學校環境的因素結構

本研究另亦關注教師發揮教學設計想像力時，個人心理以及學校環境的影響（Britzman, 2007; Vygotsky, 2004）。過去，不同時期的學者均曾投入相當程度的探索與耕耘，試圖瞭解不同面向的心理因素，對個體發揮想像力的影響。例如，在認知層面，本研究主要引用 Finke（1990, 1996）、Pelaprat 與 Cole（2011）、Pylyshyn（2002）所陳述的

觀點；在動機層面主要引用 Eisenberger 與 Shanock (2003)、Mansfield (2009)，以及 Pintrich (2003a, 2003b) 所做的探討；在情緒層面則依據 Tuccitto、Giacobbi 與 Leite (2010) 對情緒所做的研究結果，區分為正負向情緒；行爲層面則參考 Schön 與 Wiggins (1992) 運用於設計理論的「看—動手—看」觀點；而與專業行爲表現密切相關的自我效能層面，本研究亦納入探討 (Choi, 2004; Prabhu, Sutton, & Sauser, 2008)。綜合上述，許育齡、黃文宗與林立中 (2012) 曾研發研究工具深入探討，經探索性與驗證性因素分析，得六大心理層面影響想像力，並於本研究中結合其他變項，探討其對想像力開展的整合性預測模型。

該六大心理層面包括：1. 生產認知 (generative cognition)，此向度指教師運用自己的生活經驗、感官知覺延伸、以及聯想、假設、模擬等思考方法；2. 內在動機 (intrinsic motivation)，此向度指教師的內在動機 (如對教學設計主題感興趣、好奇、擁有自主空間、認為投入心力有益等內涵)；3. 正向情緒 (positive emotion)，此向度涵蓋了愉悅與興奮等情緒；4. 負向情緒 (negative emotion)，包括了挫折、焦躁與憂慮等情緒；5. 做中悟 (inspiration through action)，指教師從事教學設計想像時，進行邊做邊想，以及在歷程中迸發直覺、靈感，或動用後設思考進行檢視與評估；6. 自我效能 (self-efficacy)，指教師對自我專業素養、軟硬體工具的熟悉度、標準與目標評估，以及達成目標的意志等內涵。

至於學校環境層面，本研究參照 Johnson 與 Stevens (2001) 的觀點，及 Liang、Hsu、Huang 與 Chen (2012) 在學生族群所得的結果。從教師角色出發，歸納學校環境包括：1. 物理條件 (physical component)：指校園生活場域、學校建築、空間配置、照明與設備材質等條件 (Büscher, Eriksen, Kristensen, & Mogensen, 2004; Claxton, Edwards, & Scale-Constantinou, 2006; Uptis, 2007)；2. 教學資源 (teaching and

learning resources)：指學校提供的相關教學資源，包括環境當中的靜態（如圖書、期刊資源）與動態刺激（如視聽媒體資源），以及設備、支援教學的服務與適合不同課程使用的專科教室等資源；3. 組織措施（organizational measure）：指學校倡導教師從事創新活動、針對不同理論執行教學實驗、研發新的方案或課程教材等措施（吳靜吉，2002；Claxton, Edwards, & Scale-Constantinou, 2006; Trotman, 2006）；4. 社會氣氛（social climate）：指組織中的人群所形成的氛圍，對教師發揮想像力的影響（Huebner & Lawson, 1990; Trotman, 2006）。5. 文化特質（human aggregate）：指群體共同特質回頭影響身處於該環境中的個體，而使個體展現的想像力與不同文化特質團體有所差異（Treadaway, 2009; Trotman, 2006）。

三、重視教師教學設計想像力，啟發學生高階心智能力

良好的教學設計，是引導學生成功學習的關鍵因素之一（Pratt, 1994; Wiggins & McTighe, 2005）。Schön（1983）曾指出：「設計是專業性的主要角色，專業與藝術的相遇，會顯露在專業人員的實踐能力與對待專業的藝術上」。而在教學設計中，這種實踐能力與藝術性，乃藉由專注的投入而展現出來（Pratt）。值得教師重視的是，「想像」是每個人與生俱來的能力，但隨著年齡增長，個體逐漸淡化探索與想像的動力，也忽略善用想像於活化心智運思。然而，面對各項挑戰快速變遷的廿一世紀，「想像」對人們心智的啟蒙價值，以及人們需要透過想像力滋養，帶動對問題的新認知、尋求新創見的渴望，已在各領域逐漸獲得重視。提出多元智能理論的 Gardner（2007）便強調，學生需要更為寬廣的思考基礎，以瞭解不斷變化的世界；他們需要精通思考的方法，也需擁有想像與模擬的能力。

本研究根據 Egen (1992, 2005) 的系列論證，認為教師是啓蒙學生高階心智運思的關鍵角色之一。因此，教師從事教學設計時，需能適時融入聯想、預想、模擬、假設等能力，以帶動活化教學設計的內涵，此舉除將帶動更新自身的教學經驗外，亦能將己身所具有的專業知識做最佳的運用與組織，以設計出更能啓發學習者潛能的教學方案。由於目前國內外有關想像力的研究，尚無針對教學設計想像力進行實證性探究，亦尚無系列地探究教師個人心理與學校環境，對教師教學設計想像力影響的研究。因此，本研究首先以相關文獻分析為基礎 (Choi, 2004; Vygotsky, 2004)，並假設所有影響教師教學設計想像力的相關因素，並非具有同等的預測作用，另根據歷來對創造力的研究結果指出，個體的內在動機往往可以直接預測創造力表現，然而，其他的相關因素，可能透過中介因素，可間接預測想像力的表現 (Prabhu, Sutton, & Sauser, 2008)。

基於前述，本研究推論，想像力既與創造力關係密切，則其相關因素的影響樣態，或與創造力有類同之處，但往往需更關注個體內隱的心理狀態對教學設計的影響。因此，在理論模型探測階段，首先考驗「內在動機」對教學設計之創造性與再造性想像力的直接預測效果 (假設 1 與假設 2)。接著，假設教師「個人心理」能預測「內在動機」 (假設 3-1)，另對教學設計之創造性與再造性想像力具直接與間接效果 (假設 3-2 與假設 3-3)。最後，假設「學校環境」能預測「內在動機」 (假設 4-1)，另對教學設計之創造性與再造性想像力亦有直接與間接效果 (假設 4-2 與假設 4-3)。本研究建構之相關因素預測教學設計想像力之整體架構如圖 1。

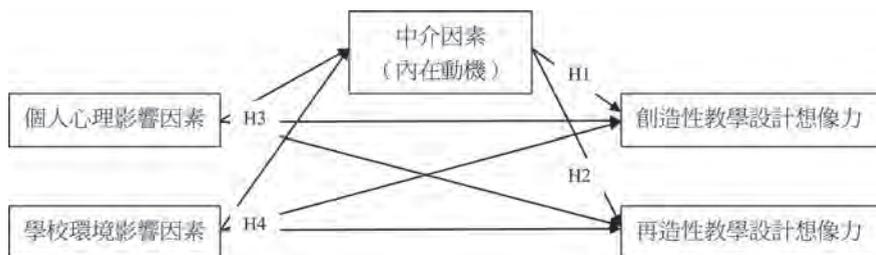


圖 1 個人心理與學校環境影響教師教學設計想像力之假設模型

參、研究方法

一、研究對象

本研究先後經過兩階段樣本收集。第一階段，採分區立意抽樣法，收集位居臺灣北、中、南區的教育大學與一般大學，主修課程與教學相關系所的職前教師樣本，共得 380 份有效問卷，資料用於探索相關因素的結構；第二階段，則採分區且隨機抽樣法，收集來自臺灣北、中、南、東在職國小教師樣本，共得 318 份有效問卷，所得資料除用於驗證因素結構，亦進一步初探預測教師教學設計想像力的理論模型。兩階段樣本資料之人口背景資料如表 1。

二、研究工具

(一) 項目分析與信度分析

本研究廣泛分析 1900 年以來，探討想像力的相關研究後，發現目前國內外尚無通用的研究工具可茲評測教學設計想像力內涵。因此，自編「教師教學設計想像力暨相關因素問卷」執行研究，以奠定於師資培育領域探究教師想像力的實證研究工具。問卷工具於預試與正試施測，皆進行項目分析，並設定選題標準：包括遺漏值（小於 5%）、平均數

表 1 樣本背景變項資料

因素結構建立組 (職前教師, N = 380)			因素結構驗證組 (在職教師, N = 318)		
人口變項	樣本數	百分比 (%)	人口變項	樣本數	百分比 (%)
性別			性別		100
男	94	24.7	男	95	30
女	286	75.3	女	223	70
學校類型			學校類型		
一般大學	134	33.3	大型 (49 班以上)	71	22
教育大學	246	66.7	中型 (13-48 班)	149	47
		100	小型 (12 班以下)	98	31
年級			年資		
一年級	88	23.2	5 年以下	43	13
二年級	91	24.0	6-10 年	94	30
三年級	75	19.7	11-20 年	130	41
四年級	62	16.3	21 年以上	51	16
研究生	64	16.8	／		
			擔任職務		
			級任教師	161	51
			科任教師	48	15
			教師兼行政	109	34
整體有效樣本	380	100		318	100

(在正負 1.5 個標準差以內)、標準差 (大於 0.75)、常態分配 (偏態絕對值小於 2)、鑑別度 (取全量表總分最高與最低的各 27%，平均數檢定達 .05 顯著水準)、同質性 (與全量表相關係數大於 0.3) 與因素負荷量 (大於 .3) 檢驗，等 7 項指標，並刪除累計有 3 項分析指標未臻理想的題項。其中，因素結構建立組的問卷，各分量表題項之內部一致

性之 Cronbach's α 係數均在 .86 以上，而每個題項刪除後之 Cronbach's α 係數亦皆高於 .80，顯示問卷工具各分量表具備良好的內部一致性。

（二）工具內容與效度分析

本研究另亦運用探索性因素分析，測試想像力、學習環境、個人心理等三大層面分屬的內涵與因素結構。分析職前教師問卷資料之 KMO 值為 .943，Bartlett's 球體檢定值為 17385.230，達到顯著水準，顯示資料相當適合進行因素分析（邱皓政，2010）。接著運用主軸分析法（principal axis factoring）進行因素萃取，並考量各因素之間仍有一定程度相關，乃以 Promax 法進行轉軸，以建構變數之間的最大區辨的共變結構，最後保留因素負荷量達 .32 以上之題項（解釋量達 10% 以上）、刪除對各分量表解釋力低的題項共五題。最後確認了教學設計想像力、個人心理與學習環境因素的整體因素結構樣貌，包含了十三個分量表，分別是：創造性想像力、再造性想像力；心理因素之生產認知、內在動機、做中悟、正向情緒、負向情緒、自我效能；環境因素之物理條件、教學資源、組織措施、社會氣氛、文化特質等（如表 1）。

1. 教學設計想像力分量表之探索性與驗證性因素分析

本研究經主修課程與教學相關系所職前教師測試，所建立之教學設計想像力包含「再造性想像」與「創造性想像」的因素結構；其中，再造性想像包含四項能力特徵，分別為具象、辯證、有效、轉用；創造性想像包含六項能力特徵，分別為新穎、生產、感受、直覺、探索、專注。此些能力特徵除能與相關文獻（許育齡、梁朝雲，2012）呼應之外，透過探索性因素分析，顯示想像力可區分為創造性想像與再造性想像，且能與心理各因素，以及環境各因素有效區隔（參見表 1）。本研究另進而以現職教師樣本執行驗證性因素分析，結果顯示，模型適配度良好〔 $\chi^2(34) = 70.472$, CFI = .98, RMSEA = .056, SRMR = .028, TLI = .97〕，且各題項之驗證性因素負荷量均達 .68 以上，因素結構獲得支持。

2. 影響教學設計想像力相關因素的探索性與驗證性因素分析

本研究另歸納個人心理影響教學設計想像力者，包含了六個相關但互有區隔的分量表，分別為：內在動機、生產認知、做中悟、正向情緒、負向情緒、自我效能。根據探索性因素分析顯示，各分量表，能清楚區隔，且因素負荷值均高於 .50（參見表 2）。本研究於探索性因素分析之結構穩定後，進一步以現職教師樣本，執行驗證性因素分析，結果獲得印證〔 $\chi^2(34) = 679.828$, CFI = .936, RMSEA = .079, SRMR = .041, TLI = .927〕。

環境層面的分量表包括：物理條件、教學資源、組織措施、社會氣氛、文化特質。探索性因素分析顯示，學校環境，能與再造與創造性想像力，及個人心理之各因素有效區隔（參見表 1）。而針對現職教師樣本，執行驗證性因素分析結果顯示，環境因素的測量模型與樣本資料適配良好〔 $\chi^2(242) = 668.460$, CFI = .927, RMSEA = .075, SRMR = .064, TLI = .917〕。

最後，本研究為建構預測教學設計想像力的理論模型，乃進一步檢測包括教學設計想像力兩分量表、心理因素六個分量表，以及環境因素五個分量表之整體測量模型，結果顯示本研究所建立之測量模型，於在職教師樣本資料適配度良好〔 $\chi^2(1632) = 3245.682$, CFI = .904, RMSEA = .056, SRMR = .064, IFI = .905〕，可進一步探究因素之間的結構模型。

三、施測流程與資料分析

本問卷係採用 Likert-type Scale 六點量表方式設計，邀請參與填答者評估教學設計想像力，其相關題項對教師教學設計想像力之影響程度，計分的方式分別給予 1、2、3、4、5、6 分，未填答的選項設定為遺漏值。問卷回收後以 SPSS for Windows 17.0 進行資料分析。同時，

表 2 教學設計想像力、心理與環境探索性因素分析一覽表

變項	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	α
能對教學內容產生與眾不同的想法	.866													.863
能對教學內容產生豐富多元的想法	.772													
能以敏銳的感受產出對教學的想法	.775													
能對教學內容直覺反應出新的想法	.692													
能對教學設計持續專注並醞釀出想法	.641													
對新奇或未知的事物會抱持探索態度	.517													
想像力		.788												.893
能針對教學的目標而產生有效的想法	.644													
能以具體的意象來表達抽象的概念	.831													
能對教學內容反覆思考以尋求改善	.720													
對教學產生的想法能運用到不同的科目中														
當我對課程與教學可以自由發揮			.711											
當我認為投入課程與教學的心力對我有益			.711											
當我對課程與教學設計感興趣			.946											
當我可以從教學設計與教學中獲得肯定			.319									.392		
當我對探索課程與教學抱著好奇心			.831											
影響因素——心理														

表 2 教學設計想像力、心理與環境探索性因素分析一覽表 (續)

變項	題項	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	α
內在動機	當我對課程與教學可以自由發揮			.711											.924
	當我認為投入課程與教學的心力對我有益			.711											
	當我對課程與教學設計感興趣			.946											
	當我可以從教學設計與教學中獲得肯定			.319					.392						
	當我對探索課程與教學抱著好奇心			.831											
影響因素——心理	用假設的方法 (如:假設……會……)			.973											.934
	用譬喻的方法 (如:……就好像……)			.924											
	用圖像或符號			.796											
	用聯想的方法 (如:看到紅色想到熱情)			.831											
	用視聽嗅味觸等感官探索			.724											
用自我的生活經驗			.521												
做中悟	邊動手進行教學設計、邊進行想像			.728											.901
	邊檢視教學階段性成果、邊進行想像			.766											
	我在課程與教學過程中乍現的靈感			.791											
	我對課程與教學的直覺反應			.607											

表 2 教學設計想像力、心理與環境探索性因素分析一覽表(續)

變項	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	α
正向情緒						.656								.895
當我覺得愉悅														
當我覺得平靜						.928								
當我覺得興奮						.810								
負向情緒							.854							.963
當我覺得焦躁														
當我覺得憂慮							1.00							
當我覺得挫折							.933							
對教學設計工具或軟體熟悉的程度								.655						.925
預想我能順利完成教學設計與活動								.809						
我的教學設計專業知能								.542						
視自我能力來調整預設標準								.775						
克服困難達成預設標準的決心								.720						
學校環境的照明、音量、通風等基礎建設									.787					.833
學校環境的材質、色彩、擺設等裝潢建設									.813					
學校提供師生討論、展示教學成果的空間									.575					
學校提供的教學設備、媒材與工具									.431	.386				

表 2 教學設計想像力、心理與環境探索性因素分析一覽表 (續)

變項	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	α
題項														
學校圖書館有足夠的圖書和期刊										.679				.883
教室裡有足夠的教學設備和資源										.946				
在學校容易取得教學相關的視聽媒體										.898				
學校提供老師足夠的教學服務和資源										.775				
學校有適合不同課程使用的專科教室										.459				
學校鼓勵教師從事創新活動										.532				.904
學校大部分的老師喜歡改變										.824				
學校針對不同教學理論進行教學實驗										.961				
學校嘗試新的想法和不同的做法										.900				
學校推動新方案或研發新的課程教材										.714				
教師間的溝通與討論										.784				
教師間的相互支持										.843				
教師間樂於分享不同意見										.781				.924
教師間有接受挑戰的氣氛										.401				
多數學生樂於助人並能與老師合作										.803				
多數學生對老師態度友善且相處愉快										.836				

表 2 教學設計想像力、心理與環境探索性因素分析一覽表 (續)

變項	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	α	
題項															
學校歷來傳承主動積極的風氣													.621		
學校向來尊重教師的專業自主													.765	.921	
學校有鼓勵師生發揮想像的校園風氣													1.01		
學校有重視師生實踐想像的校園文化													.934		
特徵值	5.791	.980	22.37	1.46	1.85	0.83	1.33	0.99	0.91	2.83	3.32	2.28	1.20	—	
各解釋量	53.98	5.96	44.21	2.40	3.19	1.11	2.14	1.45	1.31	5.36	6.07	4.01	1.95	—	
總解釋量	59.94%													73.20%	—

註：主軸因子萃取；promax 轉軸；因素負荷量低於 .30 未呈現於表中。

運用變異數分析，考驗不同人口變項（主要包括性別、學校規模、擔任職務、教學年資）在想像力、個人心理，以及學校環境等各因素的差異，以及可能存在的交互作用情形。最後，運用 AMOS 18.0 針對在職教師群組資料，分析想像力、學習心理與學校環境之間的結構模型，並檢測此模型的初步適配效標（preliminary fit criteria）、整體模式適配（overall model fit），以及模式內在結構適配（fit of internal structural of model）等三項指標（Bagozzi & Yi, 1988）。

肆、研究結果與討論

一、教師發揮教學設計想像力的因素分析

本研究結果顯示，教學設計想像力可區分為創造性與再造性，等兩個相關但有所區別的想像力；影響教師發揮教學設計想像力的個人心理，包括了生產認知、內在動機、正向情緒、負向情緒、做中悟、自我效能；外在學校環境，則包括物理條件、教學資源、組織措施、社會氣氛，以及文化特質等共 11 個分量表。依據表 1 顯示，創造性與再造性想像力，可解釋想像力達 59.94%；11 個分量表則能夠解釋影響想像力之相關因素的變異量達 73.20%；另從各分量表之特徵值判讀，則可發現正向情緒、自我效能與物理條件之特徵值小於 1，其餘分量表之特徵值均達 1 以上。顯示各分量表對解釋總變異量，均具有一定程度的代表性。

細究內在動機，則發現題項「當我可以從教學設計與教學中獲得肯定」之因素負荷量雖有 .319，但也同時於自我效能有達 .392 的負荷量。此現象顯示，對於現職教師而言，從教學設計與教學中獲得肯定，能解釋其內在動機，但也同時可反應於自我效能的內涵當中。此外，物理條件之題項：「學校提供的教學設備、媒材與工具」，亦於教學資源中有

達 .386 的跨因素負荷量。研究團隊依據理論綜合評估，暫不更動題項所屬的分量表歸屬，然於未來進一步運用於建構理論模型時，會適度修正題意，使跨因素負荷量的現象儘量減少，以提高題項測量特定概念的純淨度。據此，本研究再次印證了想像力、個人心理與學校環境等三者之間互有密切關係，且反應在不同領域的樣本上，有類同的因素結構。未來相當值得持續探測不同的專業領域。

二、不同背景變項分析

(一) 不同性別、教學年資，於教學設計想像力與相關因素的表現差異

表 3 顯示，不同性別隨著教學年資差異，於想像力、個人心理，與學校環境之間，均無交互作用。然而，不同性別於部分環境因素，以及部分心理因素中顯現出差異，且女性教師評估較男性教師為高。換句話說，女性教師認為教學資源、內在動機、正向情緒，與做中悟對自身發揮教學設計想像力之影響較為明顯。其他各分量表，性別則均無顯著差異。亦如表 3，教學年資不同，於創造性想像無顯著差異；但在再造性想像上，則有顯著差異，且為教學年資在 21 年以上者，高於教學年資處於中期階段的教師。此結果意味著，教師的教學設計想像力，與所累積的教學經驗，以及教學生涯穩定度，有一定程度的關係。年資在 21 年以上的教師，在再造性想像力特徵中，自評均高；但創造性想像力則不見這樣明顯的區別。此初步顯示，教學年資的差異於教師展現教學設計想像力有異質性存在。

表 3 不同性別、教學年資，於教學設計想像力的差異檢定

來源	依變項	平方和	df	平均平方和	F	Sig.	效果量	事後比較
性別	創造性想像	0.203	1	0.203	0.531	.467	.002	—
	再造性想像	0.004	1	0.004	0.012	.913	.000	—
	生產認知	0.376	1	0.376	0.606	.437	.002	—
	內在動機	2.658	1	2.658	4.397	.037*	.014	女>男
	正向情趣	4.698	1	4.698	5.061	.025*	.016	女>男
	負向情緒	4.906	1	4.906	3.098	.079	.010	—
	做中悟	5.582	1	5.582	9.731	.002**	.030	女>男
	自我效能	1.445	1	1.445	2.348	.126	.008	—
	物理條件	3.271	1	3.271	3.854	.051	.012	—
	教學資源	5.093	1	5.093	7.315	.007*	.023	女>男
	組織措施	0.610	1	0.610	0.899	.344	.003	—
	社會氣氛	2.702	1	2.702	4.179	.042	.013	—
	文化特質	0.950	1	0.950	1.178	.279	.004	—
教學年資	創造性想像	1.799	3	0.600	1.573	.196	.015	—
	再造性想像	3.899	3	1.300	3.669	.013*	.034	21年以上 >6-10年 21年以上 >11-20年
	生產認知	1.792	3	0.597	0.964	.410	.009	—
	內在動機	2.756	3	0.919	1.520	.209	.014	—
	正向情趣	0.908	3	0.303	0.326	.807	.003	—
	負向情緒	2.438	3	0.813	0.513	.674	.005	—
	做中悟	0.429	3	0.143	0.249	.862	.002	—
	自我效能	0.043	3	0.014	0.023	.995	.000	—
	物理條件	3.755	3	1.252	1.475	.221	.014	—
	教學資源	2.352	3	0.784	1.126	.339	.011	—
	組織措施	6.454	3	2.151	3.171	.025*	.030	6-10年> 11-20年
	社會氣氛	4.143	3	1.381	2.136	.096	.020	—
	文化特質	7.264	3	2.421	3.003	.031*	.028	6-10年 >11-20年 21年以上 >11-20年

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

(二) 教師擔任職務角色、學校規模，於教學設計想像力與相關因素的差異

本研究另針對教師身處不同規模的學校，擔任不同職務角色，在教學設計想像力與相關因素之間，是否有主要效果與交互作用效果。結果顯示，教師身處不同學校規模，擔任不同職務類別，於發揮想像力無顯著交互作用；但是在個人心理，以及學校環境，則均有顯著的交互作用（如表4）。而擔任職務差異、學校規模差異，對於教學設計想像力、個人心理、學校環境之主要效果，則僅有極少數分量表（如級任教師相較於科任教師，於想像力之「具象」指標出現顯著差異，且級任教師高於科任教師；學校規模屬大型學校之教學資源，高於中型與小型學校），其餘均無顯著差異。此結果意味著，在不同的學校規模當中任教的教師，隨其擔任不同的職務，影響其教學設計想像力的因素，會有型態上

表4 職務角色、學校規模，個人心理與學校環境影響教學設計想像力的差異檢定

來源	想像力	平方和	df	平均平方和	F	Sig.	效果量
規模 × 職務	生產認知	9.842	4	2.461	4.148	.003**	.051
	內在動機	15.140	4	3.785	6.577	.000***	.078
	正向情趣	17.277	4	4.319	4.774	.001**	.058
	負向情緒	9.548	4	2.387	1.511	.199	.019
	做中悟	12.770	4	3.192	5.682	.000***	.069
	自我效能	7.726	4	1.932	3.218	.013*	.040
規模 × 職務	物理條件	13.910	4	3.478	4.29	.002**	.053
	教學資源	11.234	4	2.808	4.03	.003**	.050
	組織措施	12.237	4	3.059	4.59	.001**	.056
	社會氣氛	9.066	4	2.266	3.58	.007**	.044
	文化特質	20.138	4	5.034	6.45	.000***	.077

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

的差異。此發現，相當值得未來結合教育組織經營、人力資源管理的相關研究，並延續本研究所參採的心理與環境影響想像力的相關理論，做進一步探究（Eisenberger & Shanock, 2003; Johnson & Stevens, 2001），另適合針對不同學校規模，細究其預測教學設計想像力的結構模型。

三、個人心理、學校環境影響教學設計想像力的結構模型

為探究內在與外在整體因素，對於教學設計想像力的影響樣態，本研究運用結構方程模式分析現職教師樣本。於檢測「初步適配效標」時歸納：此次估計無出現不適當解（improper solution），亦無出現負數的測量誤差變異數與殘差變異數，無大於 1 的標準化因素負荷量、路徑係數、外生潛在變項相關等問題（Bagozzi & Yi, 1988）；於「整體模式適配」檢測，則採用卡方統計量、標準化殘差均方根（standardized root mean squared residual, SRMR）、近似誤差均方根（root mean squared error of approximation, RMSEA）（Steiger, 1990）、比較適配指數（comparative fit index, CFI）、Tucker-Lewis 指數（Tucker-Lewis index, TLI）做為評估假設模型的指標，另根據相關學者的模擬研究建議（Fan & Sivo, 2007; Hooper, Coughlan, & Mullen, 2008; Hu & Bentler, 1999; Sivo, Fan, Witta, & Willse, 2006），設定 SRMR 和 RMSEA 的數值低於 .08，以及 CFI 和 TLI 的數值高於 .90，則模型適配於樣本資料。探究過程為：

首先，研究團隊先採取全體心理與環境因素對創造性想像與再造性想像的全體直接影響模型，結果顯示資料適配度尚未到達最佳狀態〔 $\chi^2(1633) = 3431.404$, CFI = .893, RMSEA = .059, SRMR = .0644, TLI = .84〕。接著，本研究採取於文獻分析後建立的假設模型進行考驗（如圖 1）。並先進行區辨效度（discriminant validity）與聚斂效度

(convergent validity) 檢驗 (Fornell & Larcker, 1981)。區辨效度檢驗顯示，本研究各構念內的平均變異抽取量，均高於各構念間的決定係數或相關係數；聚斂效度包括，各題項之標準化因素負荷量能達 .50 (Hair, Black, Babin, Anderson, & Tatham, 2005)、組合信度大於 0.6、平均變異抽取量大於 0.5 (Bagozzi & Yi, 1988) 等，意即本研究之「模式內在結構適配」良好 (如表 5)。

研究結果驗證了假設 1 至假設 4 (對照圖 1 與圖 2)，整體樣本資料與理論模型適配度良好 [$\chi^2(795) = 1796.183$, CFI = .909, RMSEA = .063, SRMR = .080, TLI = .901]，且整體模型對創造性想像之解釋力達 80%；對再造性想像力之解釋量達 86%，詳細效果檢驗如表 6。依據圖 2 與表 6 顯示：內在動機相較於其他各分量表，對創造性想像與再造性想像，有直接的預測效果，因此，假設 1 與假設 2 成立。內在動機涵蓋

表 5 個人心理、學校環境影響教學設計想像力因素負荷量和組合信度 (N = 381)

題序	想像力 (依變項)		影響因素 (自變項)						
	再造想像	創造想像	物理環境	教學資源	文化特質	生產認知	內在動機	負向情緒	自我效能
1	.72*	.66*	.69*	.64*	.74*	.73*	.87*	.90*	.86*
2	.83*	.75*	.74*	.90*	.85*	.80*	.88*	.99*	.82*
3	.78*	.80*	.76*	.85*	.96*	.84*	.71*	.96*	.82*
4	.80*	.79*	.80*	.85*	.91*	.87*	.83*	—	.86*
5	—	.78*	—	.68*	—	.90*	.74*	—	.84*
6	—	.80*	—	—	—	.89*	—	—	—
組合信度	0.86	0.89	0.84	0.89	0.92	0.93	0.90	0.97	0.92
平均變異抽取量	0.61	0.59	0.56	0.63	0.75	0.71	0.65	0.90	0.71

* $p < .05$

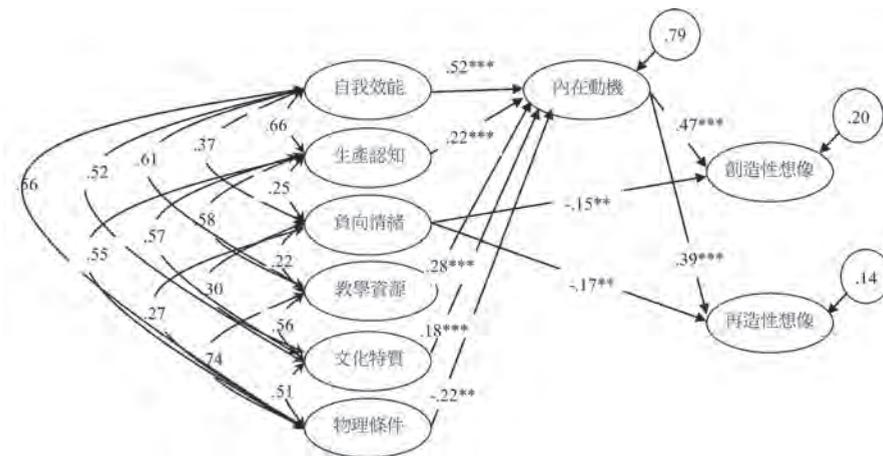


圖 2 個人心理與學校環境影響教師教學設計想像力之結構模型

表 6 個人心理、學校環境影響教學設計想像力之效果

自變項	內在動機 (中介變項)	創造性想像 (依變項)			再造性想像 (依變項)		
		直接 效果	間接 效果	總效果	直接 效果	間接 效果	總效果
內在動機	—	.47***	—	.47***	.39***	—	.39***
殘差	—	.20	—	—	.14	—	—
生產認知	.22***	—	.10***	.10***	—	.09***	.09***
負向情緒	—	-.15**	—	-.15**	-.17**	—	-.17**
自我效能	.52***	—	.24***	.24***	—	.20***	.20***
物理條件	-.22**	—	-.10**	-.10**	—	-.09**	-.09**
教學資源	.28***	—	.13***	.13***	—	.11***	.11***
文化特質	.18***	—	.08***	.08***	—	.07**	.07**
殘差	.79	—	—	—	—	—	—

* $p < .05$; ** $p < .01$; *** $p < .001$

了教師對於教學設計的興趣、認為投入心力有益、擁有教學設計的自主空間、抱持對教學設計的好奇心等，此結果顯示，要帶動教師展現教學

設計想像力，需引動教師對教學設計的內在動機，並提供其開展發揮的空間。

考驗假設 3-1，結果顯示，個人心理之自我效能、生產認知，對預測現職教師對教學設計想像力的內在動機有正向效果，並透過內在動機為中介，進而預測教學設計之創造性想像與再造性想像力。而負向情緒、正向情緒與做中悟，則無法預測內在動機。個人心理之自我效能，包含了教師對於教學設計專業、工具與軟體的熟悉、設計目標、自我調整、克服困難的決心等；而生產認知，則涵蓋了諸多有關聯想、假設、模擬等的思考方法。此結果意味著，強化教師的教學效能與生產認知方法相當重要，但是，提升了自我效能與生產認知之後，需進一步導向教師的內在動機，對發揮教學設計想像力，才能有更明顯的助益。考驗假設 3-2、假設 3-3，顯示負向情緒對創造性或再造性教學設計想像力，均有負面效果；其他分量表，對於創造性與再造性想像，無直接效果。於此，再次顯現內在動機作為中介的關鍵角色。

考驗假設 4-1，顯示學校環境之教學資源與文化特質，對現職教師教學設計想像力的「內在動機」有正向預測效果，並需透過內在動機為中介，進而預測教學設計之創造性與再造性想像力。值得注意的是，物理條件對內在動機有負面效果，顯示過於強調物理條件，對於教師發揮教學設計想像力，未必有正向助益。在本研究中，教學資源內含教師可以主動方便取用的資源或行政支援服務，而文化特質則指學校整體長期形成的組織文化或文化氛圍；此兩項環境因素能預測內在動機，並透過內在動機為中介來預測教學設計想像力，此些結果意味著，預測教學設計想像力最為直接的，是教師的內在動機、主動性，而外在的環境若能擔任輔助與支持的角色，並有長期的文化氛圍做為支撐，會更易帶動長期的發展與成果展現。雖然，組織措施與社會氣氛等兩項因素，在本研究對內在動機，或教學設計想像力之展現，均無顯著效果，然而，由

於此兩項因素涉及學校環境較為中短程作為，也涉及師生之間的構成氛圍，其無預測效果的關鍵因素，仍有深究的空間。考驗假設 4-2、假設 4-3，結果顯示，學校環境對教學設計創造性與再造性想像力均無直接預測效果。

本研究依據相關理論所建構的假設模型，於現職教師樣本獲得支持，呼應了許多文獻強調內在動機對帶動想像或創造所扮演的關鍵角色（Choi, 2004; Liang, Hsu, & Chang, 2012; Prabhu, Sutton, & Sauser, 2008）。此外，本研究結果也呼應教師專業發展文獻所指，教師從事教學設計的能力，是顯露教師專業能力的途徑（Pratt, 1994; Schön, 1983）。因此，在攸關教師專業表現的教學設計中，應注入想像力的能量，對於協助教師更新既有的教學經驗，並追求更為精進的專業與實踐能力均將有所助益。未來，無論推動將想像力融入教學設計中，或結合教師成長方案持續帶動教師發揮教學設計想像力，均是後續研究與實務方案開發值得投入的努力。

伍、結論與建議

綜觀研究結果，本研究提出幾項研究結論，與進一步的研究建議，亦依據初探之理論模型針對促進教師教學設計想像力，提出實務推動建議。

一、結論

- （一）本研究於跨樣本資料所建構的測量工具具備信度與效度的穩定性。另顯示教師教學設計想像力，可包含創造性想像與再造性想像。其中，教學設計的創造性想像力，將展現新穎、感受、直覺、專注、生產、探索等特性；教學設計的再造性想像力，

則包含具象、有效、辯證，與轉用等特徵。此兩特徵之區辨，將開展教師不同層面的教學設計想像力。

- (二) 影響教師教學設計想像力的內外因素整體結構，包含了生產認知、內在動機、正向情緒、負向情緒、做中悟、自我效能、物理條件、教學資源、組織措施、社會氣氛，與文化特質。
- (三) 不同背景變項的差異分析顯示，性別不同的差異，較多顯現於個人心理，在想像力及學校環境則無明顯差異。教學年資不同，則於教學設計的再造性想像力有明顯差異；而創造性想像力則無顯著差異。
- (四) 身處不同學校規模，擔任不同職務教師，在想像力、個人心理、學校環境中的主要差異效果均不明顯，但於個人心理與學校環境，則有多項特徵有顯著交互作用。此意味著，教師身處不同的學校規模，擔任不同職務角色時，所展現的教學設計想像力樣態，有顯著不同，未來值得深入再予探究。
- (五) 依據個人心理、學校環境影響教師教學設計想像力的整體結構模型顯示，對教師教學設計想像力有助益者包括：內在動機扮演著關鍵的中介角色；其對創造性與再造性想像力均具直接預測效果。而自我效能、生產認知、教學資源、文化特質，則透過內在動機，進而對教學設計之創造性與再造性想像力產生間接效果。
- (六) 至於對教師教學設計想像力有負面或較無明顯效果者包括：負向情緒對創造性與再造性的教學設計想像力，均有負面效果；物理條件亦有負面效果；社會氣氛與組織措施則無顯著直接或間接預測效果。此似乎意味著，除了負面情緒無益於教學設計想像力之外，過於強調物理條件的優渥性，亦未必對教師內在動機或發揮教學設計想像力有益。此外，主導學校環境之短

中程組織因素（組織措施與社會氣氛），於預測教師展現教學設計想像力之作用亦不明顯。然而，此結果，仍有待更進一步的深究、驗證和討論。

二、教學推展建議

教師面對當前的教育環境充滿了挑戰。除了不斷湧現的新知之外，理論與現實的鴻溝、目標與現狀的落差，都需要靠專業教師有效地進行經驗整合，並透過教學設計想像力，來帶動更新經驗以創造良質的教育情境。教師若能因應現實的挑戰激發教學設計想像力，將能更新自身經驗並引導學習者跨越學習情境中的種種落差。本研究指出，欲有效發揮教學設計想像力，教師可透過不斷精實自身的教學效能，帶動自身想像與創造的內在動機，配合活用學校環境中的教學資源、經營與涵容優質的校園文化特質等；同時，留意負向情緒的干擾，降低過於強調物理條件的可能迷思，適時關注潛在的負向作用等來達成能力之提升。展望不斷變化與充滿變數的教學情境，本研究期能透過實證研究與實踐對話，使教育人員厚蘊教學設計想像力，進而帶著實踐想像的能力前進。

三、後續研究建議

- （一）本研究經由教育領域不同樣本之探索性與驗證性因素分析，所得的研究工具具穩定之信度與效度，未來探究教師教學設計想像力與相關影響因素，可運用本研究所建置的研究工具為基礎，持續運用於不同對象，探究不同因素之間的關係。若果如此，將對教師教學設計想像力之運用與發揮，獲得更為全貌的瞭解。
- （二）本研究所歸納之教學設計想像力特徵，以及個人心理與學校環境的影響分向度，已呈現相當穩定的因素結構，未來可納入國

際間已發展的各式通用量表（包括環境、認知、動機、情緒、自我效能等），建立效標關聯效度，此將進一步貢獻臺灣地區的研究發現，並可與國際間有關教師教學設計想像力研究議題相互比較。

- （三）承前項建議，本研究雖於教師教學設計想像力、個人心理、學校環境之間，建構起可接受的預測模型，然而個人心理與學校環境對於教師教學設計想像力之預測模型，仍有可能存在其他中介或調節模型值得深究。此外，影響想像力尚有諸如人格特質、潛在人口變項，或專業領域差異等變項，亦可能對教師教學設計想像力具解釋力，此均是未來研究需持續探究的層面。
- （四）經本研究驗證，個人心理與學校環境各因素對教學設計想像力的預測力，並非具有等同的作用，後續仍值得持續收集不同的樣本資料，並針對內在動機、自我效能、生產認知、負向情緒、教學資源、物理條件、文化特質等層面重覆考驗其預測效果，亦需針對內在動機所扮演的中介角色，深入探討。此外，此次樣本，雖不支持正向情緒、做中悟、組織措施、社會氣氛等因素對教學設計想像力的直接與間接效果，然而，未來仍需重覆驗證深入探討，方能定位這些因素在教學設計想像力開展中所扮演的角色。

致謝

本研究受國科會 100 年度「設計、跨界、想像力——設計教育中促發想像力的影響因子、學習過程與學習成效——從學習心理探討設計教育中促發想像之因素作用暨想像力評測」專題計畫補助（NSC 100-2511-s-155-006-MY2）；另非常感謝研究夥伴馮婉珍，在資料收集

過程中多所襄助，謹致謝忱。此外，《當代教育研究》匿名評審提供深入具建設性的建議，筆者一併敬致無上的謝忱。

參考文獻

- 吳靜吉（2002）。華人學生創造力的發掘與培育。《應用心理研究》，**15**，17-22。
- [Wu, J.-J. (2002). Enticing the crouching tiger and awakening the hidden dragon: Recognizing and nurturing creativity in Chinese students. *Research in Applied Psychology*, *15*, 17-22.]
- 邱皓政（2010）。《量化研究與統計分析（三版）》。臺北市：五南。
- [Chiou, H.-C. (2010). *Quantitative research and statistical analysis in school & behavioral science* (3rd ed.). Taipei, Taiwan: Wu-Nan.]
- 許育齡、梁朝雲（2012）。探究想像力的意涵與特徵——探索性與驗證性因素分析之發現。《教育心理學報》，**44**，349-374。
- [Hsu, Y.-L., & Liang, C.-Y. (2012). Meaning and characteristics of imagination: Findings from exploratory factor analysis and confirmatory factor analysis. *Bulletin of Educational Psychology*, *44*, 349-372.]
- 許育齡、黃文宗、林立中（2012）。視覺傳達設計學習者發揮想像的內在因素探索與驗證。《藝術教育研究》，**23**，41-66。
- [Hsu, Y.-L., Huang, W.-C., & Lin, L.-J. (2012). A study of psychological factors that stimulate imagination in visual communication design. *Research in Arts Education*, *23*, 41-66.]
- Bagozzi, R., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the Academy of Marketing Science*, *16*, 74-94.
- Britzman, D. P. (2007). Teacher education as uneven development: Toward a psychology of uncertainty. *International Journal of Leadership in Education: Theory and Practice*, *10*, 1-12.
- Büscher, M., Eriksen, M. A., Kristensen, J. F., & Mogensen, P. H. (2004). *Ways of grounding imagination*. Retrieved January 25, 2013, from http://www.daimi.au.dk/Workspace/site/content/heading_07/papers/PDC2004.pdf

- Choi, J. N. (2004). Individual and contextual predictors of creative performance: The mediating role of psychological processes. *Creativity Research Journal*, 16, 187-199.
- Claxton, G., Edwards, L., & Scale-Constantinou, V. (2006). Cultivating creative mentalities: A framework for education. *Thinking Skills and Creativity*, 1, 57-61.
- Egan, K. (1992). *Imagination in teaching and learning: Ages 8 to 15*. London: Routledge.
- Egan, K. (2005). *An imaginative approach to teaching*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Egan, K. (2011). *Learning in depth. A simple innovation that could transform the experience of schooling*. Chicago, IL: Chicago University.
- Einstein, A. (1934). On the method of theoretical physics. *Philosophy of Science*, 1(2), 163-169.
- Eisenberger, R., & Shanock, L. (2003). Rewards, intrinsic motivation, and creativity: A case study of conceptual and methodological isolation. *Creativity Research Journal*, 15, 121-130.
- Fan, X., & Sivo, S. A. (2007). Sensitivity of fit indices to model misspecification and model types. *Multivariate Behavioral Research*, 42, 509-529.
- Finke, R. A. (1990). *Creative imagery: Discoveries and inventions in visualization*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Finke, R. A. (1996). Imagery, creativity, and emergent structure. *Consciousness and Cognition*, 5, 381-393.
- Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. *Journal of Marketing Research*, 18, 39-50.
- Gardner, H. (2007). *Five minds for the future*. Boston, MA: Harvard Business School.
- Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (2005). *Multivariate data analysis* (6th ed.). Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall.
- Hooper, D., Coughlan, J., & Mullen, M. R. (2008). Structural equation modeling: Guidelines for determining model fit. *The Electronic Journal of Business Research Methods*, 6, 53-60.

- Hu, L., & Bentler, P. M. (1999). Cutoff criteria for fit indexes in covariance structure analysis: Conventional criteria versus new alternatives. *Structural Equation Modeling, 6*, 1-55.
- Huebner, L. A., & Lawson, J. M. (1990). Understanding and assessing college environment. In D. G. Creamer (Ed.), *College student development: Theory and practice for the 1990s* (pp. 127-151). Alexandria, VA: ACPA.
- Hume, R. D. (1970). Kant and Coleridge on imagination. *The Journal of Aesthetics and Art Criticism, 28*, 485-496.
- Hüppauf, B., & Wulf, C. (Eds.). (2009). *Dynamics and performativity of imagination: The image between the visible and the invisible*. New York: Routledge.
- Johnson, B., & Stevens, J. (2001). Exploratory and confirmatory factor analysis of the school level environment questionnaire (SLEQ). *Learning Environments Research, 4*, 325-344.
- Leahy, W., & Sweller, J. (2008). The imagination effect increases with an increased intrinsic cognitive load. *Applied Cognitive Psychology, 22*, 273-283.
- Leahy, W., & Sweller, J. (2011). Cognitive load theory, modality of presentation and the transient information effect. *Applied Cognitive Psychology, 25*, 943-951.
- Liang, C., Hsu, Y., & Chang, C.-C. (2012). Intrinsic motivation as a mediator on imaginative capability development. *Thinking Skills and Creativity, 8*, 109-119.
- Liang, C., Hsu, Y., Chang, C.-C., & Lin, L.-J. (2012). In search of an index of imagination for virtual experience designers. *International Journal of Technology and Design Education*. DOI: 10.1007/s10798-012-9224-6
- Liang, C., Hsu, Y., Huang, Y., & Chen, S.-C. (2012). How learning environments can stimulate student imagination. *The Turkish Online Journal of Educational Technology, 11*, 432- 441.
- Lindqvist, G. (2003). Vygotsky's theory of creativity. *Creativity Research Journal, 15*, 245-251.
- Mansfield, C. F. (2009). Managing multiple goals in real learning contexts. *International Journal of Educational Research, 48*, 286-298.

- Pelapat, E., & Cole, M. (2011). "Minding the gap": Imagination, creativity and human cognition. *Integrative Psychological and Behavioral Science*, 45, 397-418.
- Pintrich, P. R. (2003a). A motivational science perspective on the role of student motivation in learning and teaching contexts. *Journal of Educational Psychology*, 95, 667-686.
- Pintrich, P. R. (2003b). Motivation and classroom learning. In W. M. Reynolds & G. E. Miller (Eds.), *Handbook of psychology: Educational psychology* (Vol. 7, pp. 103-122). Hoboken, NJ: John Wiley & Sons.
- Policastro, E., & Gardner, H. (1999). From cast studies to robust generalization: An approach to the study of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 213-224). New York: Cambridge University.
- Prabhu, V., Sutton, C., & Sauser, W. (2008). Creativity and certain personality traits: Understanding the mediating effect of intrinsic motivation. *Creativity Research Journal*, 20, 53-66.
- Pratt, D. (1994). *Curriculum planning: A handbook for professionals*. Fort Worth, TX: Harcourt Brace College.
- Pylyshyn, Z. W. (2002). Mental imagery: In search of a theory. *Behavioral and Brain Sciences*, 25, 157-238.
- Schön, D. A. (1983). *The reflective practitioner: How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Schön, D. A., & Wiggins, G. (1992). Kinds of seeing and their function in designing. *Design Studies*, 13, 135-156.
- Sivo, S. A., Fan, X., Witta, E. L., & Willse, J. T. (2006). The search for "optimal" cutoff properties: Fit index criteria in structural equation modeling. *The Journal of Experimental Education*, 74, 267-288.
- Steiger, J. H. (1990). Structural model evaluation and modification: An interval estimation approach. *Multivariate Behavioral Research*, 25, 173-180.
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). *Cognitive load theory: Explorations in the learning sciences, instructional systems and performance technologies*. New York: Springer Verlag.
- Taylor, S. E., Pham, L. B., Rivkin, I. D., & Armor, D. A. (1998). Harnessing the imagination: Mental simulation, self-regulation, and coping. *American Psychologist*, 53, 429-439.

- Thomas, N. J. T. (1999). Are theories of imagery theories of imagination? An active perception approach to conscious mental content. *Cognitive Science*, 23, 207-245.
- Thomas, N. J. T. (2010). *The multidimensional spectrum of imagination: Images, dreams, hallucinations, and active, imaginative perception*. Retrieved January 25, 2013, from <http://www.imagery-imagination.com/Spectrum.pdf>
- Treadaway, C. (2009). Translating experience. *Interacting with Computers*, 21, 88-94.
- Trotman, D. (2006). Evaluating the imaginative: Situated practice and the conditions for professional judgment in imaginative education. *International Journal of Education & the Arts*, 7(3), 1-20.
- Tuccitto, D. E., Giacobbi, P. R., & Leite, W. L. (2010). The internal structure of positive and negative affect: A confirmatory factor analysis of the PANAS. *Educational and Psychological Measurement*, 70, 125-141.
- Uptis, R. (2007). Four strong schools: Developing a sense of place through school architecture. *International Journal of Education & the Arts*, 8(1), 1-15.
- van Meer, J. P., & Theunissen, N. C. M. (2009). Prospective educational applications of mental simulation: A meta-review. *Educational Psychology Review*, 21, 93-112.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard College.
- Vygotsky, L. S. (2004). Imagination and creativity in childhood. *Journal of Russian and East European Psychology*, 42(1), 7-97.
- Warnock, M. (1976). *Imagination*. London: Faber and Faber.
- Wiggins, G., & McTighe, J. (2005). *Understand by design* (2nd ed.). Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development.