

# 國小學生內在動機、學科知識與創造力表現關聯之研究：教師創造力教學的調節效果

蕭佳純

臺南大學教育系副教授

大約近十年，社會科學領域的學者多已接受了組織現象是宏觀因素與微觀因素相互影響的多層次現象，並將此觀念應用於實證研究。但整體來看，多層次分析仍屬相對少數，國內教育界有關國小學童的創造力研究涉及多層次的論述更是少數。本研究以學生個體層次的內在動機、學科知識與教師層次的創造力教學為自變項，探討三者對學生創造力表現的影響，其中教師創造力教學包含提升創造力意向與增進創造力技能兩大構面，而學生的創造力表現則以共識評量技術邀請三大類型專家衡量之。本研究採用問卷調查法，針對 43 所學校中 333 位國小教師以及 3,330 位國小高年級學生的調查，使用階層線性模式分析變項之間的關係，分析步驟包括虛無模式、隨機參數迴歸模式、截距預測模式以及斜率預測模式。分析結果顯示內在動機、數理知識以及提升創造力意向對創造力表現有顯著的直接影響效果，且此影響為正向的影響效果。進一步的脈絡調節分析顯示，提升創造力意向於內在動機與創造力表現間具有正向的調節效果，代表內在動機高的學生原本創造力也會較高（正向關係），而在教師高度強調提升創造力意向的班級中，這樣的助益效果更強。但創造力意向在數理知識與創造力間扮演著負向的調節效果，代表教師的提升創造力意向教學對於高學科知識學生的加乘效果並不如低學科知識的學生。依據上述結果，本研究針對學生的創造力發展提出對學校及教師的相關建議。

關鍵詞：內在動機、創造力表現、創造力教學、學科知識

## 研究背景與重要性

自從 Guilford 在 1950 年的美國心理學會 (American Psychological Association, APA) 年會上強調創造力的研究後，這份覺醒普遍被認為是開啟了近代創造力研究的先趨 (Amabile, 1996)。至於「創造力是什麼？」的本質性理論探究，以及「如何提升創造力？」的應用，尤其是透過學校教學的歷程來提升創造力，則如雨後春筍般逐漸增加。關於創造力的研究，從以往只聚焦在具有高創造力者的創造能力或人格特質對其創造產品的研究，轉而注意到創造力的發生或創造性產品的產出，應不單只是考慮個體的條件，也就是說，個人創造力的孕育、促進或抑制，也受到所處環境如創新氣氛的影響 (Amabile, 1996; Csikszentmihalyi, 1996; Gardner, 1993; Sternberg & Lubart, 1995)。例如：探討角色模範與良師益友的影響或是重要他人的支持與否如何影響個體的創造力 (Gardner, 1993; Simonin, 1997)；或是環境如何與個體產生交互作用，並進而影響個體的創造力 (Amabile, 1996; Csikszentmihalyi, 1999; Sternberg & Lubart, 1995)。可見創造力的研究取向已由過去只討論創造力的單一或部分向度轉變成兼顧個人、環境與文化等各種相關因素的「匯合取向」 (Sternberg, 1999)。所以本研究嘗試以匯合取向，綜合討論學生、教師二層次因素對於學生創造力的影響。

在學生個人層次方面，自 1950 年來，個人特質一直是學者研究創造力的重點之一，直到近幾年，它依然是許多創造力研究中的重要變項 (吳明雄、許碧珊、張德正、張可立，2009; Amabile, 1996; Oldham & Cummings, 1996; Starko, 2000; Sternberg, 1996)。因此，欲培養學生的創造力，應充分了解影響學生創造力表現的個體差異。在 Amabile (1995) 的

研究中，內在動機一直居於重要地位，認為動機是決定個人創造力行為表現優劣的關鍵，其決定性更重於個人之專業技能與個人特質。故其於 1996 年提出影響創造力的過程有社會環境、工作動機、領域相關技能與創造力相關過程 (Amabile, 1996)。Sternberg 和 Lubart (1995) 所提出的「創造力投資理論」，也確定內在動機是創造力的關鍵六大要素之一。所以了解學生內在動機對於創造力表現的影響乃為本研究動機之一。

除了動機之外，眾多的創造力研究也都指出知識在創意發展中扮演重要的角色 (Amabile, 1996; Csikszentmihalyi, 1999; Sternberg & Lubart, 1995)。知識與創造力之間具備一種張力關係，這種觀念在心理學上已有很長的一段歷史 (Simonin, 1988)。Sternberg (1996) 認為，知識與創造力的關係被假定為一種倒 U 字型的曲線，最大的創造力表現是在中等的知識範圍上，但這樣的假定關係較缺乏大量研究的佐證。而有關於創造力與知識的量化研究，主要是針對在創造領域上發展出專家水準的「十年法則」(10-year rule) 而進行的研究 (Hayes, 1989)，或是採用質性的個案研究 (Csikszentmihalyi, 1996)，這些研究也都證實，在發明之前個人必須長期浸淫在選定的領域之中。高創造力者需常處於待命模式，而有強盛的知識則是使個體處於待命模式的先決條件，可見知識對創造力的重要性。而在知識部分，因為本研究所討論的創造力乃是著重於科技部分的創造力，強調數理知識對於科技創造力應具有直接影響。因此，討論數理知識對於創造力的影響為本研究動機之二。

再者，為了成功發展學生的創造力，建立一個啟發創意的教育環境是相當重要的 (Peterson, 2002)。就教育現場而言，學校教育是培育創造力人才的搖籃，而在教育者與受教者的互動模式中，教師的教學行為可說與學生

的學習行為息息相關。許多研究也發現，教師的創造力、教學風格會對學生的創造力產生影響（Cropley, 2001; Tan, 2001）。Vista（2000）更曾直接指出，為了教導這一代的學生，教師必須發展出更有創意的教學方式，所以創造力教學將成為未來教育發展的重要趨勢之一。由此可知，教師是否施以創造力教學對學生的創造力極為重要，所以了解教師創造力教學對於學生創造力表現的影響乃為本研究動機之三。

綜合上述探討可知，學生內在動機與知識會影響個人創造力表現，而在影響過程中，教師是否施以創造力教學又為一重要研究議題。但綜覽國內外研究卻發現，鮮有文獻綜合討論這四變項之間的關係。因此，了解教師創造力教學在學生內在動機、知識與創造力表現之間的脈絡調節效果乃為本研究動機之四。換句話說，本研究的前三個目的在過去研究中可大致獲得證實，但本研究的獨特貢獻則在於了解創造力教學對學生創造力表現的直接影響外，更想知道在學生不同程度的內在動機與學科知識的情況下，這樣的影響效果將產生怎樣的變化。尤其同一班級的學生雖巢套在同一教師的創造力教學之下，但很明顯地，學生的創造力表現卻大不相同，表示在這樣的影響關係中，教師創造力教學的脈絡調節影響不容小覷。因此本研究導入階層線性模式（hierarchical linear modeling, HLM）此一分析方法，以了解巢套關係的脈絡調節效果，也就是想了解教師創造力教學在學生內在動機、學科知識與創造力間的關係間扮演怎樣的角。具體而言，本研究目的可以以下五點說明：

- 一、了解學生內在動機與創造力的關聯。
- 二、了解學生學科知識與創造力的關聯。
- 三、了解教師創造力教學與學生創造力的關聯。
- 四、了解教師創造力教學在學生內在動機、創造力間是否具脈絡調節效果。

五、了解教師創造力教學在學生學科知識、創造力間是否具脈絡調節效果。

## 文獻探討與假設推導

### 一、學生層次因素與創造力

#### （一）內在動機與創造力

近來，創造力動機研究大致可分為個人層面及情境層面來進行探討（Choi, 2004; Oldham & Cummings, 1996; Shally, Zhou, & Oldham, 2004）。在個人層面部分，主要探討個體持有何種動機可促進或抑制他的創造力表現。不少學者都曾探討內在動機與創造力的關係，其中以 Amabile（1996）為主要代表人物，她甚至認為個體只要缺乏主動性的內在動機，便難有創造力（李堅萍、游光昭、朱益賢，2009）。而 Sternberg 與 Lubart（1995）、Csikszentmihalyi（1996）也都強調內在動機的重要，並且認為內在動機是促動個體從事創意行為與持續創意行為的重要動力。因為創意的歷程會有許多挫折、需要經歷長時間的努力、投注精力與資源，如果沒有強烈的內在動機，個體將很難持續從事創造的活動。Sternberg 與 Lubart（1995）更是在他們的創造力投資理論當中，將內在動機列為創造力所需的六大資源之一。陳昭儀（2000）曾以傑出科學家為對象，發現他們的創造歷程中，具有高度的內在動機是重要的影響因素。整體而言，不論理論或實證研究皆顯示，內在動機有利於創造力表現（林偉文，2006；洪素蘋、黃宏宇、林珊如，2008；Amabile, 1996; Moneta & Siu, 2002）。由此可知，內在動機會以個別差異的型態存在於個體的動機體系當中，也是影響個體從事特定行為重要決定因素，尤其對於創造行為更有相當重要的影響力（林碧芳、邱皓政，2008）。因此，本研究在學生個人層次部分首先討論內在動機與創造力表現之關聯性，並具體發展假設

一為：學生內在動機對創造力具有影響。

## (二) 學科知識與創造力

眾多創造力的研究認為，知識在創意發展中扮演重要角色 (Amabile, 1995; Csikszentmihalyi, 1996)。因為知識是思考的素材，創造力需要有先備的知識為基礎，所以學生經教學或自行習得的知識，對其創造力的表現是有幫助的 (張惠博, 2001)。學童在學業上習得的知識愈多，他愈有可能對新問題有創見，亦即對某事物的意義了解愈多，具備的相關知識愈多，則思考時應能從更多方面、更多角度進行考慮；變通性愈大，愈有助於創造力的發揮 (Torrance, 2004; Zhao & Zhao, 2010)。此外，吳靜吉 (2002) 指出，各種創造力之間的確有一些共通的能力或技巧如：發散思考的能力、發現並澄清問題、批判能力、組合能力等，但每一個特殊領域也都有其特殊的創造技能，如：學科知識，因此，創造力確是有其領域特性。所以，豐富的知識是科學創造力的必要條件，是有創造力的人用以發揮其創意的訊息庫 (Batey, Furnham, & Safiullina, 2010)。在學校中，學生的學業成就就是學生擁有知識多寡的代表，亦即，學業成就高者比學業成就低者擁有較多的知識。因此，本研究將針對學科知識對創造力的關係進行探討，以了解高學科知識是否比低學科知識者擁有較多的創造力。

在討論學科知識方面，因為「數學為科學之母」，數學與科學息息相關，再加上創造力著眼於問題情境的解決所需要的能力，問題解決與創造力是有高度相關的，而從教育部 (2000)「數學學習領域」的課程目標「發展形成數學問題與解決數學問題的能力」得知，數學也在訓練解決問題的能力，因此也能產生較佳的邏輯及推理能力。綜上所述，學生數學科成就應與其創造力有關。除了數學外，目前我國九年一貫課程的設計上強調縱向銜接與橫向統整，其中，生活科技與自然科合併為一學

習領域，顯見科技的學習與自然或科學具有密切的關係。尤其該課程包含科技的認知、操作、態度的培養，在製作活動中，學生可以透過工具操作或材料應用，將自己的創意落實於產品的產出。而本研究採用的創造力評量乃是應用 powertech (全國少年科技創作競賽) 研發的科學實驗 DIY 材料包，針對「萬獸之王」此一主題進行創作。該主題係要求學生針對發予之材料包內的材料發揮創意進行組裝，所以需應用到工具操作或材料應用，以及邏輯推理能力。所以本研究在學科知識部分聚焦於學生的「數理知識」，並採計數學及自然與生活科技二科目的學業成績作為衡量。據此，本研究發展假設二為：學生數理知識對創造力具有影響。

## 二、教師層次因素 (創造力教學) 與創造力

Csikszentmihalyi 和 Wolfe (2000) 運用系統理論的三個次系統來解釋教育情境中學生創造力的發生，他們認為，學校和教師就是學生創意的守門人，當學校和教師愈能鼓勵與支持創造力，則其學生會有愈高的創意表現。也就是說，教室內學門的主要組成是教師，教師成為行為或學科領域的守門人，可決定變異觀念的價值，以及其是否納入創意之列。因此，若要提升學生的創造力，需要先提升教師的創造力與創造力教學 (林偉文, 2006)。由此可知，教師對於學生創造力的展現應有決定性的影響。所謂創造力教學，旨在配合課程的實施、運用創意思考策略，以培養學生的創造思考技能、激發學生創造力、助長學生創造行為為目的 (王瑞, 2002; 陳玉樹、胡夢鯨, 2008; 陳霞鄔、王振德, 2004)。若教師本身是角色楷模且支持與接納學生的想法，將有利於學生創造力的發展，且教師的創新行為也將成為學生的楷模，當學生知覺到他所喜歡的教師

有教學創新的行為時，學生的創造力表現將愈高（Morgan & Forster, 1999; Rejskind, 2000）。

教師的創造力教學對於創造力的正向影響獲得國外研究的證實（Jeffrey & Craft, 2004; MacDonald & Bigelow, 2010; Rutland & Barlex, 2008），而國內以創造力教學或創意教學者多僅針對特定創造思考教學法，如主題統整教學、CoRT 創造思考教學、創造性問題解決教學方案等，討論運用創造力教學後對於學生行為如學習成效、溝通能力、創造力等成效的分析（江美惠，2005；吳秀娟、潘裕豐，2007；李秀姿、陳昭儀，2007；陳玉樹，2008；游健弘，2003；葉玉珠、葉玉環、李梅齡、彭月茵，2006；葉玉瑟、曾俊峰、張好婷，2008），較缺乏直接調查教師創造力教學行為對學生創造力的影響，而此正為本研究的目的之一。若從上述相關研究來看，教師的創造力教學對於學生的創造力提升應有顯著的效果。據此，本研究發展假設三為：教師創造力教學對於學生創造力具有影響。

### 三、教師創造力教學的調節效果

針對創造力發生的情境脈絡進行研究，是由創新管理領域所帶動，在心理與教育領域較晚重視此主題（Plucker & Renzulli, 1999）。若根據 Fraser（1989）對教室環境研究工作的回顧所指出 Lewin（1951）提出之公式  $B=f(P, E)$ ，對學者研究教室環境有著重要的啟發，亦即，人的行為由個人（P）與環境（E）共同決定，也就是教室環境的影響變項會造成行為的差異。Hamza 和 William（1996）從社會互動的觀點提出，師生共同營造之教室氣氛會影響學生創造思考的發展。Amabile（1996）的理論中也指出，當學生知覺教室氣氛為正面導向時，其內在動機會隨之增強，進而增強創造力。Furman（1998）認為學生的特質（例如智力、累積的知識與技能、動機等）雖然是預測創造

力的指標，但是創意的教室氣氛則是增強或減低學生創造力的重要變項。上述研究多討論教室氣氛、教室環境對於創造力表現的影響，較缺乏教師本身所扮演的調節角色討論，然而本研究認為，教室氣氛的經營者關鍵就在於教師，教師對於創造力教學的投入極可能成為學生動機、學科知識與創造力表現間的重要調節變項。

Hennessey（2003）以創造力的社會心理學解釋學校教室環境與學生創意表現的關係，她指出，學校環境與每天的工作將會決定學生的動機，學校提供愈多挑戰與創意支持，則學生的內在動機愈高，也會有愈高的創意表現。根據上述討論，個體所處環境若愈能支持個體的內在動機或學科知識，愈可能支持個體的創造力。因此，學校環境中的教師可能直接影響個體的創造力，也可能在學生的內在動機、學科知識與創造力表現間，因為不同的創造力教學影響，進而減弱或增長學生的創造力表現。由此可知，教師創造力教學極有可能在內在動機、學科知識與創造力表現之間扮演著重要的調節變項。但過去研究多將教師的創意教學視為學生創造力表現的直接影響因素，在研究設計上也僅採用單一層次設計，運用準實驗設計，有別於本研究欲採用的跨層次分析。換言之，本研究不僅討論創造力教學對學生創造力表現的直接影響效果，更欲了解創造力教學對創造力表現的調節效果。所以本研究發展假設四為：教師創造力教學對於學生內在動機與創造力表現間具有調節影響。假設五為：教師創造力教學對於學生數理知識與創造力表現間具有調節影響。

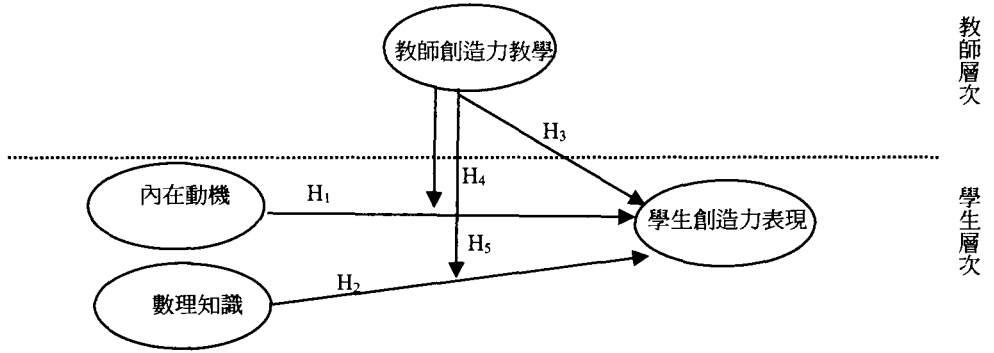
## 研究方法與設計

### 一、研究架構

本研究旨在探討教師層次（教師創造力教

學)以及學生層次(內在動機、數理知識)對學生創造力表現的影響。根據本研究動機與目

的,經相關文獻之探討,以二層次的階層線性模式進行分析,研究架構如圖一。



圖一 研究架構圖

## 二、研究對象

本研究在預試時採立意取樣,經徵詢學校與教師同意後,隨機選取 30 所國小發放問卷來進行初編量表的項目分析與探索性因素分析,總計發放教師問卷 300 份、學生問卷 900 份,預試問卷回收後進行廢卷處理,有效問卷教師卷為 238 份,學生卷為 839 份。而在正式問卷之發放部分,則針對全臺灣的國民小學進行資料蒐集,取樣方式採用分層比例抽樣,依據教育部(2010)之資料,將母群體分為四個區域(北、中、南、東),再依各區域比例抽取學校,最後共選取 50 所國民小學,以高年級教師與學生為對象,每所學校選取 10 位教師,並從每位任教班級抽取 10 位學生進行施測。而每個班級之所以抽取 10 位學生,是因為本研究所使用的創造作業乃是委由導師於課後時請學生留下來,並督導學生、在教師教學指導脈絡下的作品。因此在考量學生的配合度以及本研究評審所需批改的份數後,決定一個班級抽取 10 位學生。因此問卷總共發出 500 份教師問卷及 5,000 份學生問卷。經催收後,共回收 43 所學校,經廢卷處理後,有效回收教師卷 333 份,學生卷 3330 份,有效回收率

為 66.6%。需注意的是,這 10 位學生是教師考量配合度後所隨機抽取的學生,也就是徵詢學生願意於課後留下來接受評量後,再從中選取 10 位學生,此種方式是否會因配合度較高而對研究結果產生偏誤,仍待確認。

## 三、研究工具

本研究所使用的測量工具,除了以文獻探討作為相關理論基礎之外,係綜合國內外多位學者專家之研究量表而來,因此需要委請學者專家進行內容效度的驗證,並進行問卷預試。問卷分為學生問卷與教師問卷,其中學生問卷為「內在動機」;教師問卷則為「創造力教學行為」。研究工具之發展,在初編量表完成後,首先委請 13 位學者專家進行內容效度的驗證;其次,將學者專家諮詢之意見修改後,編製成預試問卷,爾後進行項目分析、探索性因素分析,求取量表信、效度以及各構面的具體內涵,形成正式問卷。最後進行正式施測,並於回收後進行驗證性因素分析,再確認量表之信、效度。

### (一) 學生內在動機量表

本研究所使用的內在動機量表為自編量表,是以 Amabile、Hill、Hennessey 和 Tighe

(1994)發展出的工作偏好量表(Work Preference Inventory, WPI)為基礎,並參考相關量表(邱皓政,2000;蔡執仲、段曉林、靳知勤,2007)所編製。經探索性因素分析,共抽取一個因素八題,累積解釋變異量為47.36%。信度Cronbach's  $\alpha$  值為.86。而正式樣本經驗證性因素分析後,卡方值為1,640.31,  $p < .05$  達顯著水準, RMSEA、GFI、AGFI、CFI、IFI 及 SRMR 分別為.07、.94、.91、.96、.96 及.04,組成信度為.81,顯示本量表的整體適配度尚佳。需稍加注意的是,因本量表的累積解釋變異量為47.36%;亦即,內在動機變異量有一半以上非本量表所能解釋,這或許是因為本研究所參考的相關量表如 Amabile 等人(1994)、邱皓政(2000)等,都包含了內、外在動機量表,而本研究僅擷取了內在動機部分,可能是造成累積解釋變異量偏低的原因之一。所以此一變項在後續分析的解釋上也應更加保守。

## (二) 創造力教學量表

本量表為自編量表,係依據葉玉珠(2006)所提出之教師從事創造力教學必備的特質內涵為基礎,並參考相關創造力教學量表(黃惠君、葉玉珠,2008;陳霞鄢、王振德,2004)來發展,經探索性因素分析後,共抽取兩個因素15題,分別命名為「提升創造力意向」以及「增進創造力技能」。其中,提升創造力意向意指「包含使學生專注於所從事的工作或討論、給予思考時間、接受學生各種不同的反應、提供成功經驗、給予提示、提供回饋、監控討論過程及營造具有建設性的學習環境」,共計八題。而增進創造力技能則指「包含幫助學生建立思考架構、發展基模導向策略、發問開放性問題、發問延伸性問題、要求學生反省其思考、提供練習的機會、實施小組討論及合作學習及使用定錨教學」,共計七題。累積解釋變異量為67.15%,信度

Cronbach's  $\alpha$  值則分別為.94 以及.93,總量表為.96。但須注意的是,本量表所設計的反向題在探索性因素分析過程中,因因素負荷量低於.5 而予以刪除,所以此處信度分析的  $\alpha$  值可能有高估的現象,這也是後續分析要注意的。正式樣本經驗證性因素分析後,卡方值為536.28,  $p < .05$  達顯著水準, RMSEA、GFI、AGFI、CFI、IFI 及 SRMR 分別為.06、.90、.91、.92、.92 及.04,組成信度分別為.87 及.83,顯示本量表的整體適配度尚佳,具有構念效度。至於在評量方式上,Rejskind(2000)認為,教師的產品並非全屬有形或顯而易見,經常只有教師自己才能察覺自身的創造力,且學生的成就與熱忱無法僅歸因於教師對其所造成的影響,故創造力教師通常很難被校園或行政區以外的人所認識或得知其在創造力教學上的表現。因此,以教師自評創造力教學行為的方式可能優於以學生評量或專家共識評量,故本量表採取教師自評的方式較為適宜。換言之,本研究所討論的教師創造力教學量表所測量到的是教師自我知覺的創造力意向與創造力技能。而在後續的 HLM 分析上,本研究希冀能較精確地了解「提升創造力意向」以及「增進創造力技能」這兩個因素對於學生創造力表現的直接影響以及脈絡調節之影響,故須了解此二因素的獨立性是否充足。經分析發現,兩因素的相關為.58,雖達顯著,但共線性診斷的 VIF 值為1.29,並未有共線性的疑慮,因此在 HLM 分析上,本研究乃以「提升創造力意向」以及「增進創造力技能」這兩個因素來討論。

## (三) 學科知識

本研究採用98學年度第二學期高年級學生的期末學科總成績作為數理知識的衡量,計算方式則採數學以及自然與生活科技兩科目加總平均。同時,為了避免不同學校間不同測驗題目所造成的測量誤差問題,此部分的分數在

本研究中，係重新依同一學校學生之間的百分位分數計算，以做為學科知識的衡量。需補充的是，雖有學者（Sternberg, 1996）認為，知識與創造力之間為倒 U 型的曲線關係，但因較缺乏後續研究的佐證，所以本研究仍以直線關係討論兩者之間的關係。

#### （四）學生創造力表現

從產品的角度來界定與探討創造力，是最受到研究者重視的研究取向之一。而對於創造性作品的評量，最常用的策略是透過評定者對於某一個創造作品評定是否為新奇且適當的作品的共識決定，此一策略稱為共識評量技術（consensus assessment techniques, CAT）（Amabile, 1996）。有關於學生創造力表現的評量，本研究即採用共識評量技術。近年來許多研究（Caroff & Besancon, 2008; Dollinger, 2007; Kaufman, Baer, Cole, & Sexton, 2008）皆採用此一技術作為評量創意產品的評量方式。尤其 Amabile（1996）認為，專家所得的共識並未經過協商或討論，而是單獨評量後所求得的一致性，因而可視為是評量的效度。此外，基於實務研究的方便性，Amabile（1996）在往後的研究多採用「創造力」與「技術優點」兩個指標，採百分等級的評分方式，進行評分者一致性。本研究採用 Garaigordobil（2006）建議的方式，先以概念性的方式定義創造力評量指標，其中，創造力乃是：使用您個人主觀對創造力的定義，判斷作品具創意的程度；技術優點乃是：作品呈現出良好技術的程度，要求 5 位曾擔任 powertech 的評審教師、10 位國小自然與生活科技教師以及 12 位國立大學科學教育研究所學生，針對 3,330 位學生的創意作品進行評量，為期三個月。而創意作品乃是仿照 powertech 研發的科學實驗 DIY 材料包，針對「萬獸之王」此一主題進行創作，此一作業乃是委由導師利用課後時間，隨機選取班上 10 位學生後督導完成。至於評分方式部份，

Amabile（1996）建議應以「相對標準」而非「絕對標準」對作品進行評分，亦即三大類型的 27 位評分者要從這 3,330 個學生的作品判斷相對上的創意高低而給予評分。由於此一評分將對評分者造成極大的認知負荷，可能造成效度上的偏誤，因此除了給予三個月的評分時期外，本研究更輔以考量三組（表示三種類型評分者）評分者的組內評分者一致性。但因劉昆夏、鄭英耀、王文中（2010）建議使用共識評量時，應考量評分者的效應，採用 Rasch 多相模式進行資料分析，避免採用易受評分者人數影響的 Cronbach's  $\alpha$  係數，本研究採納劉昆夏等人（2010）的建議，依斯布公式進行校正，將各組評分者人數統一調整為五人後，求得校正後的評分者一致性分別為 .71、.74 以及 .83。

## 研究分析與結果

表一列出變項間之相關係數，總體而言，變項間普遍存在顯著相關。需注意的是，教師創造力教學與各個人層次變項間的相關，是以班級為單位彙整後與教師填答的教師創造力教學部分進行相關分析，也就是每班的平均數與該班教師所填答分數間所求得的相關係數，此部分僅供參考。此外，各變項中唯有「增進創造力技能」與其他變項無關，這在後續分析中也應稍加注意。而為驗證本研究各項假設，進行 HLM 分析時，需逐次地檢驗以下四個不同模式，分別是虛無模式、隨機參數迴歸模式、截距預測模式、斜率預測模式，依次說明如下。

### 一、虛無模式

虛無模式的分析模式如下：

$$\text{Level 1: 創造力}_{ij} = \beta_{0j} + \gamma_{ij}$$

$$\text{Level 2: } \beta_{0j} = \gamma_{00} + U_{0j}$$



表一 各變項之相關分析

	1.提升創造力意向	2.增進創造力技能	3.學科知識	4.創造力	5.內在動機
1					
2	.580**				
3	.339**	.083			
4	.463**	.129	.450**		
5	.448**	.083	.553**	.388**	

\*\* $p < .01$

本研究發現，創造力的群間變異成分顯著異於 0 ( $\chi^2=3062.82$ ,  $df=332$ ,  $p=0.000$ )，而群內變異成分值則為 27.33。可見，創造力有 45.14% 的變異存在於不同教師之間，且都達到顯著異於 0 的顯著水準，顯示創造力存在於群內與群間變異，亦即不同班級間學生的平均創造力表現有顯著差異。此外，樣本平均值的信度為 .89，意味著樣本平均值做為每位學生創造力的真實平均值具有很高的信度。

## 二、隨機參數迴歸模式

創造力的分析模式如下：

$$\text{Level 1: 創造力}_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} (\text{學科知識}_{ij}) + \beta_{2j} (\text{內在動機}_{ij}) + \gamma_{ij}$$

$$\begin{aligned} \text{Level 2: } \beta_{0j} &= \gamma_{00} + U_{0j} \\ \beta_{1j} &= \gamma_{10} + U_{1j} \\ \beta_{2j} &= \gamma_{20} + U_{2j} \end{aligned}$$

在上述方程式中， $\gamma_{10}$ 、 $\gamma_{20}$  分別代表層次一的自變數與依變數關係的估計參數，若其達到顯著水準，則代表其與依變數之間有顯著的影響關係（即  $\beta_{1j}$ 、 $\beta_{2j}$  存在）。由分析結果可知， $\gamma_{10}$  與  $\gamma_{20}$  皆達顯著水準 ( $\gamma_{10}=.08$ ,  $se=.02$ ,  $T\text{-ratio}=4.52$ ,  $p=.000$ ;  $\gamma_{20}=.42$ ,  $se=.13$ ,  $T\text{-ratio}=3.28$ ,  $p=.002$ )，表示層次一之學科知識及內在動機對創造力有顯著的正向影響效果，因此  $H_1$ 、 $H_2$  得到支持。進一步經由計算，層次一變數群對創造力的解釋量  $R^2$  為 15.44%。

除驗證  $\gamma_{10}$  及  $\gamma_{20}$  的參數值之外，亦可藉由  $\tau_{00}$ 、 $\tau_{11}$ 、 $\tau_{22}$  的顯著性判斷層次一之截距、斜率是否存在變異。本研究發現，截距項的變異成分顯著存在 ( $\chi^2=3622.06$ ,  $df=332$ ,  $p=.000$ )，學科知識與內在動機的斜率項變異成分達顯著水準 ( $\chi^2=674.48$ ,  $df=332$ ,  $p=.000$ ;  $\chi^2=399.79$ ,  $df=332$ ,  $p=.047$ )。因此，在不同群組間確實存在不同的截距，所以教師創造力教學對學生創造力的系絡直接效果可能存在。同樣地，教師創造力教學對於學科知識與創造力、內在動機與創造力間的關係可能存在脈絡調節效果。

## 三、截距預測模式

本研究進一步驗證截距項的存在是否可由層次二變數（即教師創造力教學：包含提升創造力意向以及增進創造力技能）加以解釋，以驗證  $H3$  的成立與否。分析模式如下：

$$\text{Level 1: 創造力}_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} (\text{學科知識}_{ij}) + \beta_{2j} (\text{內在動機}_{ij}) + \gamma_{ij}$$

$$\begin{aligned} \text{Level 2: } \beta_{0j} &= \gamma_{00} + \gamma_{01} (\text{提升創造力意向}_j) + \gamma_{02} (\text{增進創造力技能}_j) + U_{0j} \\ \beta_{1j} &= \gamma_{10} + U_{1j} \\ \beta_{2j} &= \gamma_{20} + U_{2j} \end{aligned}$$

分析結果如表二中之截距預測模式。結果顯示， $\gamma_{01}$  達顯著水準 ( $\gamma_{01}=.72$ ,  $se=.36$ ,  $T\text{-ratio}=2.00$ ,  $p=.046$ )，但  $\gamma_{02}$  未達顯著水準 ( $\gamma_{02}=.43$ ,  $se=.38$ ,  $T\text{-ratio}=1.12$ ,  $p=.26$ )，顯

示教師創造力教學中，僅有提升學生的創造力意向會影響學生創造力的高低，而在增進創造力技能部分則無影響。進一步觀察變異成分的結果，相對應的變異成分值仍達顯著 ( $\chi^2=3588.18$ ,  $df=330$ ,  $p=.000$ )，這顯示仍有其他層次二的變數未被本研究所考量。綜合上述結果可知，教師創造力教學中僅有提升學生的創造力意向會對創造力產生直接影響效果（即系絡直接效果僅存在於創造力意向）。換言之， $H_3$  僅部分獲得支持。而由於層次二的變異成分仍然顯著地存在，表示仍有其他層次二的變數影響著創造力的高低，因此研究者仍須進一步尋找可能的影響因素。

#### 四、斜率預測模式

由於從隨機參數迴歸模式中得知不同群體間的斜率存在著顯著差異，因此，本研究必須進一步分析，此斜率的變異成分可否由層次二的變數所解釋。是故，分析模式如下：

$$\text{Level 1: 創造力}_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j} (\text{學科知識}_{ij}) + \beta_{2j} (\text{內在動機}_{ij}) + \gamma_{ij}$$

$$\text{Level 2: } \beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01} (\text{提升創造力意向}_j) + \gamma_{02} (\text{增進創造力技能}_j) + U_{0j}$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11} (\text{提升創造力意向}_j) + \gamma_{12} (\text{增進創造力技能}_j) + U_{1j}$$

$$\beta_{2j} = \gamma_{20} + \gamma_{21} (\text{提升創造力意向}_j) + \gamma_{22} (\text{增進創造力技能}_j) + U_{2j}$$

分析結果如表二中之斜率預測模式部分。本研究發現，學科知識與創造力意向交互作用的係數達顯著水準 ( $\gamma_{11} = -0.06$ ,  $se=.03$ ,  $T\text{-ratio}=-2.32$ ,  $df=330$ ,  $p=0.021$ )；內在動機與創造力意向交互作用的係數亦達顯著水準 ( $\gamma_{21} = 0.59$ ,  $se=.27$ ,  $T\text{-ratio}=2.21$ ,  $df=330$ ,  $p=.028$ )，表示層次二的提升創造力意向在學科知識與創造力間，以及內在動機與創造力間的關係中存在著調節效果（如圖二、圖三）。但須注意的是，這調節效果是極為不同的。由圖

二觀之，創造力意向於內在動機與創造力間扮演正向調節效果，表示內在動機高的學生原本創造力也會較高（正向關係），而在高度教師強調提升創造力意向的班級中，這樣的助益效果更強。反觀圖三，創造力意向卻具備負向調節效果，而這負向並非指高創造力意向的教學不利於或有害於高學科知識學生的創造力，而是指學科知識對於創造力的影響力是正向的，但在教師教學具有高創造力意向的情況下，這個影響力較弱，在教師教學具有低創造力意向的情況下，這個影響力較強。換句話說，高學科知識學生的高創造力表現，若是在高度教師強調提升創造力意向的班級中，這樣的助益影響效果反而不如低學科知識的學生。因此，若班級教師強調提升學生創造力意向的創造力教學時，對於學科知識原本就較高的學生其提升的效用反而不如預期，而對於學科知識較低學生的提升效果則較強。

除此之外，觀察創造力所對應的變異成分仍存在顯著水準 ( $\chi^2=3577.5$ ,  $df=330$ ,  $p=.000$ )，表示仍有其他變數具有調節效果，但未被本研究發覺。再者，本研究發現，一旦控制了教師的提升創造力意向及增進創造力技能後，同一班級中的學生平均創造力的變異數並未有顯著的下降。具體而言，截距的非條件變異數曾經是 22.84，而現在的殘差變異數則是 22.80，這意味著，平均創造力的參數變異數中僅有 0.18% 能夠用教師的創造力意向及創造力技能來解釋。相同地，學科知識與創造力的斜率殘差變異數是  $\tau_{11}=0.04345$ ，此一值與非條件變異數值 0.04387 比較，說明變異數削減比例為 0.96%；同樣地，內在動機與創造力的變異數削減比例為 0.16%。換句話說，提升創造力意向對於學科知識與創造力、內在動機與創造力所產生的調節效果解釋量分別為 0.96% 以及 0.16%。很明顯地，大部分的斜率變異與教師創造力教學的提升創造力意向及增

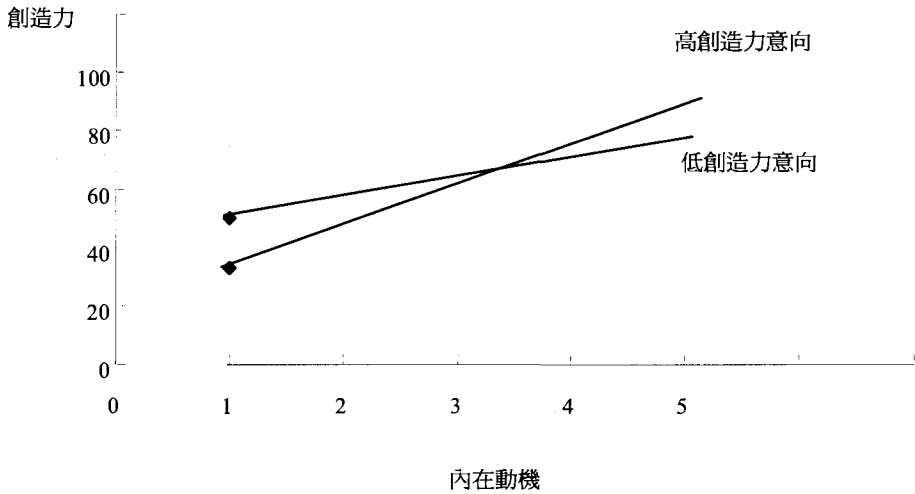
表二 分析結果彙整

固定效果	虛無模式			隨機係數模式			截距預測模式			斜率預測模式		
	$\gamma$ 係數	S.E.	P	$\gamma$ 係數	S.E.	P	$\gamma$ 係數	S.E.	P	$\gamma$ 係數	S.E.	P
$\gamma_{00}$	88.29	0.27	.000*	88.29	0.27	.000*	86.91	1.89	.000*	86.67	1.99	.000*
$\gamma_{10}$				0.08	0.02	.000*	0.08	0.02	.000*	0.22	0.13	.104
$\gamma_{20}$				0.42	0.13	.002*	0.42	0.13	.002*	0.46	1.04	.657
$\gamma_{01}$							0.72	0.36	.046*	0.87	0.37	.019*
$\gamma_{02}$							0.43	0.38	.263	0.53	0.41	.200
$\gamma_{11}$										-0.06	0.03	.021*
$\gamma_{12}$										0.04	0.03	.240
$\gamma_{21}$										0.59	0.27	.028*
$\gamma_{22}$										-0.03	0.21	.895

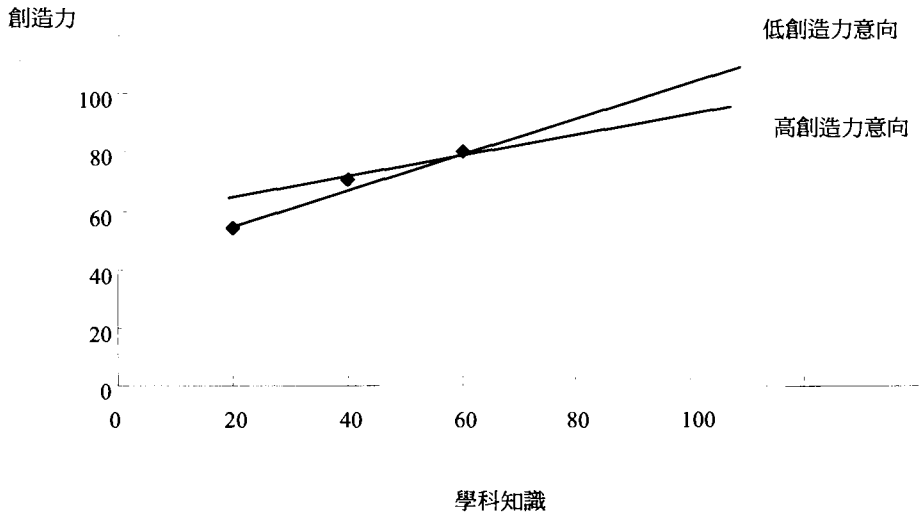
  

隨機效果												
	變異量	$\chi^2$	P	變異量	$\chi^2$	P	變異量	$\chi^2$	P	變異量	$\chi^2$	P
	成分			成分			成分			成分		
$r_{ij}$	27.33			23.10			22.09			21.15		
$u_{1j}$				0.04	674.48	.000*	0.04	674.97	.000*	0.04	667.38	.000*
$u_{2j}$				0.38	399.79	.047*	0.44	400.03	.046*	0.44	400.03	.046*
$u_{0j}$	27.33	3,062.8	.000*	22.84	3,622.10	.000*	22.80	3,588.20	.000*	22.80	3,577.5	.000*

\*p<.05



圖二 創造力意向對內在動機與創造力間的交互作用



圖三 創造力意向對學科知識與創造力間的交互作用

進創造力技能的相關性並不高。此研究結果與 Hox (2002)、Luke (2004) 以及 Snijders 和 Bosker (1999) 的著作中所強調的相同。我們也常在研究中發現，高層次變項的增加似乎增加不了太多的貢獻或解釋力，但這是相當合理的，因為在實務上，愈高層次的變項是愈疏離個人的。儘管如此，多層次模式仍提供相當多有用的資訊，它能對於問題的了解有更全面、更通盤的考量。此外，上述結果也顯示，內在動機差異的變異數雖得到了部分的解釋，但學科知識差異的變異數基本上沒有得到什麼解釋。但由於學業成就差異效果的信度較高（本研究由模式四所得為 0.37），所以本研究得以比較有把握地認為，學科知識效果雖然有很大的差異，卻可能與本研究所討論的教師創造力教學無關，而是與別的因素有關。此有待更多研究投入討論之。

綜言之，教師創造力教學中的提升創造力意向除了對學生的創造力有正向的直接影響效果外，也在學生的內在動機、學科知識與創造力間扮演了不同的調節效果。進而言之，創造

力意向在學生內在動機與創造力間有著正向的調節效果，卻在學生學科知識與創造力之間扮演著負向的調節效果。

## 結論與建議

### 一、研究結果

整體而言，分析結果顯示學生的內在動機以及數理知識對於創造力皆具顯著的正向影響效果。此結論與既有的研究結果一致（Amabile, 1996; Csikszentmihalyi, 1996; Moneta & Siu, 2002; Sternberg & Lubart, 1995），亦即證實本研究的假設一、二成立。驗證假設三的結果則較令人意外，與其他研究（如吳秀娟與潘裕豐（2007）、葉玉瑟、曾俊峰與張好婷（2008）以及 Rejskind（2000）等）較為不同的是，本研究發現，教師的創造力教學中僅有提升創造力意向對學生的創造力有正向的提升效果，但在增進創造力技能部分則無任何影響，此原委仍待進一步討論。然而上述結果並不意味著脈絡因素的角色是不重要

的。依研究之驗證結果顯示，創造力意向的影響不僅是在直接的正向影響效果，也在學生的內在動機、數理知識與創造力之間扮演不同的調節效果。若進一步加以說明，提升創造力意向在學生內在動機與創造力之間扮演著正向的調節效果，然而，卻在學生數理知識與創造力之間扮演著負向的調節效果。也就是說，依據假設一、二可以發現，學生本身的內在動機高或是數理知識相當豐富時，學生的創造力應有不錯的表現，但若遇到該班級教師的授課採用提升學生創造力意向的教學方法時，卻產生不一樣的脈絡調節效果。進一步來看，若是高內在動機的學生遇到教師施以提升創造力意向的創造力教學時，其創造力的表現將會更加乘。可是，若是一個學科知識相當豐富的學生遇到這樣的情形，則其創造力表現因教師創造力教學所提升的加乘效果反而不如學科知識較差的學生。這或許是因為，傳統的學業成就測驗多基於固定答案式的問題，屬於聚斂性思考能力，與創造力發展所需要的擴散性思考能力較不同所致。學科知識高的學生對於創造力的直接影響在本研究中是無庸置疑的，但是這種學科表現較佳的學生在一個強調提升創造力意向教學的創意環境中，可能反而因為學生心理的壓力、恐慌而使得原本的高創造力表現無法更向上提升；反之，這樣的提升創造力意向教學對於學科知識較弱的學生幫助卻更大。因此，綜合假設三與假設四、五的結果可知，教師創造力教學中的提升創造力意向對創造力的影響性具有直接影響效果，此呼應過去研究（如吳秀娟、潘裕豐，2007；李秀姿、陳昭儀，2007；陳玉樹，2008；游健弘，2003；葉玉珠等，2006；葉玉瑟等，2008）。更重要的是，創造力教學更具有脈絡調節效果。本研究以實證觀點證實教師的創造力教學，尤其是提升學生的創造力意向部分在支援學生創造力發展的重要性，在創造力相關理論領域，與過去研究

相互呼應，也豐富此領域的知識。

綜合上述，本研究之結論可歸納為以下三點：（一）在假設一、二部分，個人層次的學生個人因素（包含內在動機與學科知識）對於創造力表現有顯著的正向影響。（二）在假設三部分，群體層次的教師創造力教學中的提升創造力意向對創造力表現具有直接影響效果外，還具有調節效果。（三）在假設四、五部分，本研究發現，提升創造力意向在內在動機與創造力間具有正向調節效果；但提升創造力意向卻在學科知識與創造力間具有負向調節效果。換言之，若要提升學生的創造力表現，教師施予提升創造力意向的創造力教學於內在動機強的學生時，其所獲得提升的效果將大於用在學科知識豐富的學生身上，這將是值得深究的一點。

## 二、理論的貢獻與反思

如本研究在前言部分所言，目前在學生創造力的研究中，並無同時考量群體層次與個體層次的研究，且本研究的策略與切入的角度，與過去研究有極大的不同。首先，在個體層次的變數部分，本研究發現學生的內在動機與學科知識對創造力皆產生直接影響效果，有鑑於此，本研究再次確認學生的內在動機與學科知識與創造力間之關係。值得注意的是，兩個個體層次的變項中，以內在動機的影響力較高，可見，對於國小學童而言，擁有豐富的學科知識雖然對於其創造力的發展相當重要，但更重要的是，學生本身需具有高度的內在動機，換言之，如果僅有豐富的學科知識卻缺乏內在動機，對於創造力的發展還是相當不夠的。

其次，在群體層次變項方面，本研究發現教師的創造力教學中僅有提升創造力意向對學生的創造力具有正向的提升效果，但在增進創造力技能部份則無任何影響。這是與過去研究較為不同之處，本研究以兩方面來討論此一可

能結果。(一)在相關分析部分,各變數中唯有「增進創造力技能」與其他各變數之間無關,其後的各種預測模式則大多顯示:「增進創造力技能」沒有顯著效果。然而這些結果的解釋,也應考慮工具的問題,因本研究採取教師自陳量表來了解「增進創造力技能」此一「行為」面的評量,但行為面的評量僅採自評方式或許是不足的,因為行為須透過觀察來複評,這也是本研究在短時間內無法處理的部分,或許此可提供後續相關研究另一思考途徑。(二)就「增進創造力技能」的評量內涵來看,目前國內雖大力推動創造力教育以及教師的創造力教學,但對於教師的創造力教學部分卻可能還未有相當明確的措施,尤其國外的研究亦發現,教師對於創造力的態度仍有些誤解(Aljughaiman & Mowrer-Reynolds, 2005),至於國內的情形是否也是如此?恐怕也需要有研究進一步檢證之。若從教師創造力教學的內涵或許可窺知一二。在本研究中,所謂的增進創造力技能是指引發新想法的啟發式教學能力,是以「以小組方式、腦力激盪方式鼓勵學生合作學習、討論與分享」、「設計問題解決的情境,培養學生問題解決的知識與能力」以及「當學生提問時,我通常會提供多元的解答,來示範如何從不同的角度看問題」等來做為衡量。從這些內涵看來,增進創造力技巧與能力的教學行為相較於「提升創造力意向」,對於多數教師來說是較有難度的,這可從提升創造力意向的平均數為 4.61,而增進創造力技能的平均數為 4.50 略低於意向部分得知。但上述這兩方面的討論是本研究粗略提出的討論,究竟是否是「為何增進創造力技能未有直接效果的可能原因」,仍有待更多研究予以佐證。不過,需重申的是,此一研究結果並不表示教師的創造力教學是不重要的,尤其在經由本研究證實提升創造力意向部分對於創造力發展的直接影響具有重要性外,更重要的是

變項所具有的脈絡調節效果,因此教育機構仍應重視教師創造力教學行為的應用與發展。

再者,就理論面的貢獻而言,本研究重新審視內在動機、學科知識與創造力之間的關係,儘管研究者普遍地發現內在動機與學科知識是影響創造力的重要因素,然而這樣的影響歷程,在本研究考慮群體層次的變數之後卻發現,內在動機、學科知識與創造力的影響歷程確實有不同的結構。例如:對高內在動機的學生而言,教師的提升創造力意向對創造力的發展具有強化效果,亦即教師的提升創造力意向教學對於高內在動機學生的助益效果更大於低內在動機的學生。但對學科知識豐富的學生來說,教師的提升創造力意向卻可能弱化了學科知識對創造力的影響效果。這代表的意義是,教師的提升創造力意向教學對於高學科知識學生的加乘效果並不如低學科知識的學生。換言之,提升創造力意向的教學對學科知識較弱的學生幫助更大,這是教育上的另一重大發現,尤其站在補救教學或弱勢族群的觀點來看,這是更符合正義的。此外,該結論也值得研究者注意的是,是否學科成績表現較好的學生較重視的真的是成績,當這樣的學生遇到採提升創造力意向教學的教師時,反而無法大量提升他們的創造力表現?換言之,內在動機強與學科知識豐富不能畫上等號,教師在推動創造力教學時,真正能發揮加乘效果的是用在內在動機強以及學科知識較弱的學生。因此,如何能讓學科知識豐富的學生也能具有高度的內在動機,想必是教育主管機關以及教師們另一個重要的課題與挑戰。

最後,也是本研究最重要的發現則是,本研究利用同時蒐集群體層次與個體層次的策略,透過較為精確的處理方式窺探不同層次的效果。本研究在學生個人的創造力發展上,提出跨層次實證架構,以 HLM 統計技術同時探討班級教師因素(教師創造力教學)與學生個

體因素（內在動機與學科知識）兩者對創造力的直接影響效果，並檢驗教師創造力教學在此跨層次中的交互作用。從實徵策略的角度來看，本研究所得結果有助於教育學者進一步了解創造力的形成歷程及相關影響因素之結構，亦可使吾人更加了解不同層次因素的影響性。

### 三、對學生創造力發展的建議

相對於理論面的意涵，本研究的結論在實務上也有其不可忽略的價值。由於大多數的學術研究中都認為內在動機與創造力、學科知識與創造力間有相當程度的正相關，所以多數教師都會努力從學生內在動機及學科知識的角度思考如何提升他們的創造力。然而，當我們進一步考慮、引進教師創造力教學此一羣體變項後卻發現，其中的影響系統並非如此的單純。基於本研究所得到的結論，提出建議如下：

#### （一）為提升學生創造力表現，可直接透過學生的內在動機、學科知識以及教師的提升創造力意向

本研究發現，學生的內在動機、學科知識、以及教師的提升創造力意向對學生創造力表現具有正面的影響效果；換言之，若欲提升學生的創造力表現，可從提升學生的內在動機、學科知識、以及教師的提升創造力意向開始著手。首先在學生內在動機方面，對於創造力的影響仍是以本身興趣、好玩、想挑戰自己等內在動機居於主導地位，至於其他外在因素（如得到分數獎勵、獎品鼓勵等）則較像是附加價值，或只是輔助原因。因此，幫助人們發揮最大創造潛能的方法，就是讓他們做他們喜歡做的事情，教師可以將這樣的方法用在教室裡，讓學生為自己或小組選擇計畫主題，或是將課程內容設計得有趣、好玩，甚至有一些挑戰性，而非僅僅是以分數鼓勵、給予學生小禮物等外在誘因。再者，教師在教學過程中也應提供學生可討論與發表的學習環境，並給予適

當的回饋與鼓勵。對於困難的自然觀念或內容，應引導學生逐步去探索並嘗試讓學生運用舊經驗去解釋新的知識，逐漸培養學生對學習的喜愛與信心。當學生肯定自己的能力，相信自己是有能力面對人生任何挑戰時，必能增進創造力的展現。

而在學生的學科知識部分，本研究亦發現，學科知識與創造力之間存在顯著的正相關。除了文獻與理論的支持之外，從學習策略的角度來看，因學生學業成績愈高，代表其愈能運用學習策略技巧以增進學習效果，對數理相關的知識與能力的學習自然有更好的學習成效。然而在目前的國小教育中，數理教育是最弱的一環，因此若能積極加強學生的數理教育，除了可以提升學生在社會中的生存能力外，對於學生的創造力表現或許也能有部分的提升。然而應如何運用課程來提升學生的創造力表現？研究者建議，若能運用「統整」與「實用」兩大特質於數理教育中，並依據學生所學的各项知識與技能來設計課程，以創造性問題解決為教學導向，讓學生有機會運用所學的知識、經驗與技能於問題解決的教學活動中，就有可能使得學生在不同領域學到的知識與能力達到統整的效果。

而在教師的創造力教學部份，若不考量學生的內在動機及學科知識，教師的提升創造力意向對學生創造力是具有正面影響的；也就是說，若教師僅具有「增進創造力技能的教學行為」，對於提升學生創造力的表現仍顯不足，更重要的是，要讓學生能夠感受到教師對於「提升創造力意向的教學行為」的重視，如此方能更直接提升學生的創造力。因此，教師須更具體的教學意向來加強學生的創造力。而改善或增進學生創造力的教學行為，包含「適切提供練習或作業，協助學生熟練學習內容」、「提供多種例證，引導學生觸類旁通」等，皆是教師可以嘗試的。再者，若於上述的

數理教育課程中適當地融入創造性的教學內容與教學策略，相信亦可適當地提升學生的創造力。

## (二) 運用內在動機、學科知識以提升學生創造力表現時，應注意創造力意向不同的調節效果

本研究發現，創造力意向於內在動機、學科知識與創造力表現間扮演重要的調節效果，但其調節效用卻極為不同。我們可以觀察到，內在動機較強烈的學生，或許因為他們對於自我的需求、興趣及學習方法等較有主見，所以，此類學生多半不希望教師給予太多意見，否則反而會限制住他們的發揮空間，因此教師除了需提供正確方向與專業指點外，也應該多引導啟發學生的創造思考能力，鼓勵支持學生的創意想法，且不急著給予解決方法或自己的意見，以促進學生思考能力。因此，針對內在動機強的學生，教師的意見並不需要太多，也不需刻意針對為了提升創造力而有任何作為，僅需在製作作品或學習、創造力發展的過程中，提供教師的鼓勵與支持，例如使學生專注於所從事的工作或討論、給予思考時間、接受學生各種不同的反應、提供成功經驗、給予提示、提供回饋、監控討論過程及營造具有建設性的學習環境等；換言之，對於內在動機強的學生來說，提升創造力意向的創造力教學行為是更重要的，所以才能發揮正向的調節效果。反之，針對學科知識較豐富的學生，若是教師施予提升創造力意向的創造力教學行為，則可能因為學生本身較重視學科成績表現，或者是對於創造力的發展有較多的不確定性與不安全感，反而導致創造力的加乘效果不如學科知識較弱的學生；換言之，教師的提升創造力意向教學更有利於學科知識較弱的學生。因此，針對高學科知識的學生，教師可以給予較明確的創造力策略來幫助發展他們的創造力，例如：告知學生如何成功或創造性地完成工作，並且因增加這樣的行為而得到獎勵，或者是肯定個

人能力的獎勵、認同與回饋，以及提供改進能力的知識訊息的回饋等，都具有這樣的效果。而對於學科知識較弱的學生，則適合採用高提升創造力意向的教學方法。綜合上述也可得到另一重要建議發現，即教師在施行創造力教學之前，需花相當的時間與心力來了解學生的內在動機傾向與學科知識程度，如此方能對症下藥，以收實際成效。

## (三) 學校應具體鼓勵教師創造力教學行為

一般學校鼓勵的做法包括鼓勵教師提出有創意的點子、支持有創意的方案、崇尚自由開放與創新變革等內涵。這些內涵多偏重於創新氛圍的營造，而這種氛圍對於促進老師的提升創造力意向具有正向的影響，應是可合理接受的。但須注意的是，這些內涵較缺乏具體協助教師發展創造力技能的「做法」、「步驟」，所以若學校一味鼓勵教師發展創造力教學，卻又缺乏具體的協助方法時，往往容易讓教師陷入不知所措的困境，反而降低教師的創造力教學行為為發展。再者，過去許多教育單位總殷切期盼、高聲疾呼地冀求教師們具備教育熱忱、努力發展創造力教學，卻忽略教學現場許多窒礙難行的問題。許多具備專業知能的教師，一方面需克服教學現場上的問題，另一方面則要自己努力尋找行政資源的協助，方能推行個人所欲進行的創造力教學。所以學校鼓勵的具體作法應能為教師克服這些困難，例如尋找代課老師、給予學習機會、尋找有經驗的教師分享、觀摩其他教師示範、組成創造力教學工作小組、協助教師自行開發創造力教學教材等。換言之，學校方面若能重視教師的學習，鼓勵教師「終身學習」、「分享學習經驗」，並進行「深度對話」，那麼教師將愈能表現出其創造力教學。

## 四、研究限制與後續研究建議

為了釐清不同層次因素對創造力的影響情



形，本研究以 HLM 分析探究變數之間的關係，雖可提供關於創造力的研究主題另一更為寬廣的探索立場，但仍有一些不足與限制的地方，以下僅就各點加以說明。

(一) 在創造力的蒐集策略方面，本研究採用「創造力」與「技術優點」兩個指標，作為共識評量的衡量參考，建議未來在進行創意產品評量的研究時，亦可增加學者對於創造力的核心概念之共識指標：「新奇性」與「適當性」(Mayer, 1999)，作為聚斂效度的檢證。此外，本研究雖針對評分者一致性採用斯布公式進行校正，但根據 Wang 與 Wilson (2005) 的建議，未來的研究也可設計各種可能產生評分者效應的情境，以隨機效果的 Rasch 多相模式，同時進行評分者間與評分者內的一致性，如此將有助於共識評量技術的改善與評量品質的提升。

(二) 關於群體層次變數的問題，本研究將教師創造力教學歸於層次二的變數。誠然，在教師創造力教學的研究中，教師創造力教學是一項共塑變數，因此由教師自己填答應是一正確的處理方式。只不過，直接由教師填答，可能產生單一回應偏誤 (single respondent bias) 或是高估的現象 (Wright & Boswell, 2002)。因此建議後續研究者可增加填答來源，例如由學生、同事甚至是學校校長來填答，以避免上述現象的發生。

(三) 本研究將創造力教學行為分為創造力意向與創造力技巧與技能之教學，將有助於釐清此二教學行為對創造力表現之教學效果。然而，從實際創造力教學的內涵與效果來看，此兩種行為需要共同發生，方能使創造力教學產生作用，因此或許未來研究可以思考將此兩種教學行為合併討論，再與本研究做進一步比較。

(四) 嚴格來說，本研究假設教師創造力教學會影響學生的創造力，但群體特質因素對

個體的影響並不僅止於行為變項，其之於態度變項也可能有影響效果。尤其本研究發現仍有其他層次二的變數尚未被發覺，因此後續研究或許可增加其他群體層次的自變數，例如教師的態度、學校的氣氛等。

(五) 根據 Amabile (1996) 的成分模式，創意表現需要「動機」、「領域相關知識」和「創造力相關知能」，且在該理論中，動機與領域相關知能是交互作用而影響創造力表現，並非僅是單獨產生效果，所以，本研究因粗略地以學科知識取代領域相關技能的概念，將「內在動機」與「學科知識」分開探討，而未思考其間所產生的相乘效果，這也有可能是本研究結果與理論假設不一致的可能原因之一，建議後續研究或可再深入思考或進一步加入相乘效果的分析。

(六) 本研究以學科成績作為學科知識的衡量，仍有許多討論的空間，因為 Simonton (1999) 探討的是正式教育和終其一生的創造成就間的關係，卻未直接探討知識和創造力間的關係。我們並不知道，就創造性個人所在的領域而言，正式教育與知識間的關係為何？在目前有限的測量工具中，以學科成績來替代領域知識或許是合理的，但本研究也期待未來有更直接針對創造力所需的領域知識的測量工具發展，以供後續研究者能更精確地累積創造力研究的實證基礎。

(七) 仍需注意的是，因參與研究的學生乃是教師考量學生配合度後所選取的，所以，是否因配合度高而對研究結果產生偏誤仍不得而知，或許後續研究者可再擴大研究樣本，同時採取方便抽樣與隨機抽樣方式，再與本研究結果做一比較，以釐清這當中的差異與分歧。

## 參考文獻

王瑞 (2002)：創造思考教學策略對學生創造

- 力之影響。台灣教育，614，24-28。  
[Wang, Jui (2002). The influence of creative-thinking teaching strategy on creativity of students. *Taiwan Education Review*, 614, 24-28.]
- 江美惠 (2005)：創造性問題解決教學方案對資優學生創造力及問題解決能力影響之研究。資優教育研究，5 (2)，83-106。  
[Chiang, Mei-Hui (2005). A study on the effects of the creative problem solving training courses on improving creativity and problem solving ability of elementary gifted students. *Journal of Gifted Education*, 5(2), 83-106.]
- 吳秀娟、潘裕豐 (2007)：主題統整教學對國小學童創造力、問題解決能力及學業成就的影響之研究。資優教育研究，7 (2)，71-103。  
[Wu, Hsiu-Chuan, & Pan, Yu-Feng (2007). A study of the effects of the thematic integrated instruction on creativity, problem solving abilities and academic achievements for elementary students. *Journal of Gifted Education*, 7(2), 71-103.]
- 吳明雄、許碧珊、張德正、張可立 (2009)：高職高技術創造力學生團隊之創造歷程。教育與心理研究，32 (2)，1-25。  
[Wu, Ming-Hsiung, Hsu, Bi-Shan, Chang, Te-Jeng, & Chang, Ko-Li (2009). The creation process of the vocational high school students with high technological creativity. *Journal of Education & Psychology*, 32(2), 1-25.]
- 吳靜吉 (2002)：華人學生創造力的發掘與培育。應用心理研究，15，17-41。  
[Wu, Ching-Chi (2002). Enticing the crouching tiger and awakening the hidden dragon: Recognizing and nurturing creativity in Chinese students. *Research in Applied Psychology*, 15, 17-41.]
- 李秀姿、陳昭儀 (2007)：創作性戲劇教學對國小資優生創造力與人際溝通影響之研究。資優教育研究，7 (2)，19-46。  
[Li, Hsiu-Tzu, & Chen, Chao-Yi (2007). The effect on creative drama instruction to creativity and interpersonal communication of gifted students. *Journal of Gifted Education*, 7(2), 19-46.]
- 李堅萍、游光昭、朱益賢 (2009)：國中科技教育運用 Teresa M. Amabile 工作動機原則與自我效能激發策略之研究。新竹教育大學教育學報，25 (2)，129-159。  
[Lee, Chien-Ping, Yu, Kuang-Chao, & Chu, Yi-Hsien (2009). A study applying Teresa M. Amabile's task motivation principles and self-efficacy improvement strategies in middle school technology education. *Educational Journal of NHCUE*, 25(2), 129-159.]
- 林偉文 (2006)：學校創意守門人對創意教學與創造力培育態度與教師創意教學之關係。教育學刊，27，69-92。  
[Lin, Wei-Wen (2006). The relationship between the school gatekeepers' attitude to creativity and teachers' creative teaching. *Educational Review*, 27, 69-92.]
- 林碧芳、邱皓政 (2008)：創意教學自我效能感量表之編制與相關研究。教育研究與發展期刊，4 (1)，141-169。  
[Lin, Pi-Fang, & Chiou, Hao-Cheng (2008). Construction and related study of the inventory of self-efficacy for creative teaching. *Journal of Educational Research and Development*, 4(1), 141-169.]
- 邱皓政 (2000)：工作動機的內生性與外生性：台灣與美國大學生工作動機取向的計量研究。應用心理研究，7，221-252。  
[Chiu, Hao-Cheng (2000). Intrinsic and extrinsic

- work motivation: An quantitative study of motivational orientations for Taiwanese and American undergraduates. *Research in Applied Psychology*, 7, 221-252.]
- 洪素蘋、黃宏宇、林珊如 (2008)：重要他人回饋影響創意生活經驗？以模式競爭方式檢驗創意自我效能與創意動機的中介效果。 *教育心理學報*，90，303-322。[Hung, Su-Pin, Hwang, Hung-Yu, & Lin, Shan-Ju (2008). Do significant others' feedback influence one's creative behavior?--Using structural equation modeling to examine creativity self-efficacy and creativity motivation mediation effect. *Bulletin of Educational Psychology*, 90, 303-322.]
- 張惠博 (2001)：九年一貫課程實施與教師專業成長。 *科學教育月刊*，239，13-25。[Chang, Hui-Po (2001). Implication of nine-year integrated curriculum and professional development for teachers. *Science Education Monthly*, 239, 13-25.]
- 教育部 (2000)：國民中小學課程綱要的特色與挑戰。臺北：教育部。[Ministry of Education (2000). *The challenge of general guidelines of grade 1-9 curriculum of elementary and junior high school education*. Taipei: Ministry of Education.]
- 教育部 (2010)：國民中小學校概況統計。臺北：教育部。[Ministry of Education (2010). *The statistics of elementary and junior high school education*. Taipei: Ministry of Education.]
- 陳玉樹 (2008)：創造力訓練課程成效分析：準 Solomon 四組設計。 *課程與教學*，11 (4)，187-212。[Chen, Yu-Shu (2008). The effect of the creativity training program: Quasi solomon four-group design. *Curriculum & Instruction Quarterly*, 11(4), 187-212.]
- 陳玉樹、胡夢鯨 (2008)：任務動機與組織創新氣候對成人教師創意教學表現之影響：階層線性模式分析。 *教育心理學報*，40 (2)，179-198。[Chen, Yu-Shu, & Hu, Meng-Jing (2008). The impact of task motivation and organizational innovative climate on adult education teachers' creative teaching performance: An analysis of hierarchical linear modeling. *Bulletin of Educational Psychology*, 40(2), 179-198.]
- 陳昭儀 (2000)：傑出理化科學家之人格特質及創造歷程之研究。 *師大學報：科學教育類*，45 (1)，27-45。[Chen, Chao-Yi (2007). Personality traits and creation process of distinguished scientists in Taiwan. *Journal of Taiwan Normal University: Science Education*, 45(1), 27-45.]
- 陳霞鄴、王振德 (2004)：國小資優班教師創造力教學行為之研究。 *資優教育研究*，4 (1)，29-50。[Chen, Hsia-Yen, Wang, Chen-Te (2004). The research on creativity fostering behavior of gifted resource room and regular class teachers in primary schools. *Journal of Gifted Education*, 4(1), 29-50.]
- 游健弘 (2003)：CoRT 創造思考教學對國小資優班學生語文創造能力學習成效之研究。 *資優教育研究*，3 (2)，37-63。[Yu, Chien-Hung (2003). A study of the effects of the De Bono's CoRT on primary school gifted students linguistic creativity. *Journal of Gifted Education*, 3(2), 37-63.]
- 黃惠君、葉玉珠 (2008)：國中教師教學玩興、教學動機、教學快樂感受與創意教學之關係。 *教育與心理研究*，31 (2)，85-118。[Huang, Hui-Chun, & Yeh, Yu-Chu (2008). The relationships between playful-

- ness in teaching, motivation of teaching, perceived happiness in teaching and creative teaching among junior high school teachers. *Journal of Education & Psychology*, 31(2), 85-118.]
- 葉玉珠 (2006) : 創造力教學-過去、現在與未來。臺北: 心理。[Yeh, Yu-Chu (2006). *The past, nowadays, and future of teaching for creativity*. Taipei, Taiwan: Psychological.]
- 葉玉珠、葉玉環、李梅齡、彭月茵 (2006) : 以創作性戲劇教學啟發幼兒創造力之行動研究。師大學報教育類 (創造力特刊), 51 (2), 1-27。[Yeh, Yu-Chu, Yeh, Yu-Huan, Li, Mei-Ling, & Pen, Yueh-Yin (2006). An action research in employing creative drama instruction to improve preschoolers' creativity. *Journal of Taiwan Normal University: Education (Special Issue on Creativity)*, 51(2), 1-27.]
- 葉玉瑟、曾俊鋒、張妤婷 (2008) : CPS 教學對國小學生自然領域學習態度、創造力、後設認知與學習成效之影響。台中教育大學學報: 教育類, 22 (2), 35-59。[Tsay, Yu-Se, Tseng, Chun-Feng, & Chang, Yu-Ting (2008). A study on the relationship between the leadership of the preschool principals and the job involvement of teachers in Taichung City. *Journal of National Taichung University: Education*, 22(2), 35-59.]
- 劉昆夏、鄭英耀、王文中 (2010) : 創意產品共識評量之信、效度析論。測驗學刊, 57 (1), 59-84。[Liu, Kun-Hsia, Cheng, Ying-Yao, & Wang, Wen-Chung (2010). Consensual assessment for creative products: A review of reliability and validity. *Psychological Testing*, 57(1), 59-84.]
- 蔡執仲、段曉林、靳知勤 (2007) : 巢狀探究模式對國二學生理化學習動機影響之探討。科學教育學刊, 15 (2), 119-144。[Tsai, Chih-Chung, Tuan, Hsiao-Lin, & Chin, Chih-Chin (2007). Investigation of the nested-inquiry instruction model on the 8<sup>th</sup> graders' motivation toward learning physical science. *Chinese Journal of Science Education*, 15(2), 119-144.]
- Aljughaiman, A., & Mowrer-Reynolds, E. (2005). Teachers' conceptions of creativity and creative students. *Journal of Creative Behavior*, 39(1), 17-34.
- Amabile, T. M. (1995). Attributions of creativity: What are the consequences. *Creativity Research Journal*, 8(4), 423-436.
- Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context: Update to the social psychology of creativity*. Boulder, CO: Westview.
- Amabile, T. M., Hill, K. G., Hennessey, B. A., & Tighe, E. M. (1994). The work preference inventory: Assessing intrinsic and extrinsic motivational orientations. *Journal of Personality and Social Psychology*, 66(5), 950-967.
- Batey, M., Furnham, A., & Safiullina, X. (2010). Intelligence, general knowledge and personality as predictors of creativity. *Learning and Individual Differences*, 20, 532-535.
- Caroff, X., & Besancon, M. (2008). Variability of creativity judgments. *Learning and Individual Differences*, 18, 367-371.
- Choi, J. N. (2004). Individual and contextual predictors of creative performance: The mediating role of psychological processes. *Creativity Research Journal*, 16, 187-199.
- Cropley, A. J. (2001). *Creativity in education & learning: A guide for teachers and educators*.

- London, UK: Kogan Page.
- Csikszentmihalyi, M. (1996). *Creativity: Flow and the psychological discovery and invention*. New York: HarperCollins.
- Csikszentmihalyi, M. (1999). Implications of a systems perspective for the study of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *handbook of creativity* (pp.313-335). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Csikszentmihalyi, M., & Wolfe, R. (2000). New conceptions and research approach to creativity: Implications of a systems perspective for creativity in Education, In K. A. Heller, F. J. Mork, R. J. Sternberg, & R. F. Stubotnik (Eds.), *International handbook of giftedness and talent* (pp.81-94). New York: Elsevier.
- Dollinger, S. J. (2007). Creativity and conservatism. *Personality and Individual Differences*, 43, 1025-1035.
- Fraser, B. J. (1989). Twenty years of classroom climate work: Progress and prospect. *Journal of Curriculum Studies*, 21(4), 307-327.
- Furman, A. (1998). Teacher and pupil characteristics in the perception of the creativity of classroom climate. *Journal of Creative Behavior*, 32(4), 258-277.
- Garaigordobil, M. (2006). Intervention in creativity with children aged 10 and 11 years: Impact of a play program on verbal and graphic-figural creativity. *Creativity Research Journal*, 18, 329-345.
- Gardner, H. (1993). *Creating minds: An anatomy of creativity seen through the lives of Freud, Einstein, Picasso, Stravinsky, Eliot, Graham, Gandhi*. New York: Basic.
- Hamza, K., N., & William, R. (1996). *Creating and fostering a learning environment that promotes creative thinking and problem solving skills*. East Lansing, MI: National Center for Research on Teacher Learning. (ERIC Document Reproduction Service No. ED406435).
- Hayes, J. R. (1989). Cognitive processes in creativity. In J. A. Glover, R. R. Ronning, & C. R. Reynolds (Eds.), *Handbook of creativity* (pp.135-145). New York: Plenum.
- Hennessey, B. A. (2003). The social psychology of creative. *Scandinavian Journal of Educational Research*, 47(3), 253-271.
- Hox, J. (2002). *Multilevel analysis*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Jeffrey, B., & Craft, A. (2004). Teaching creatively and teaching for creativity: Distinctions and relationships. *Education Studies*, 30(1), 77-87.
- Kaufman, J. C., Baer, J., Cole, J. C., & Sexton, J. D. (2008). A comparison of expert and non-expert raters using the consensual assessment technique. *Creativity Research Journal*, 20, 171-178.
- Luke, D. (2004). *Multilevel modeling*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Lewin, K. (1951). Field theory in social science: Selected theoretical papers. In D. Cartwright (Ed.), *Field theory in social science* (pp. 35-58). New York: Harper & Row.
- MacDonald, N. M., & Bigelow, S. (2010). Teaching for creativity through fashion design. *Journal of Family and Consumer Sciences*, 102(2), 48-54.
- Mayer, R. E. (1999). Fifty years of creativity research. In J. S. Robert (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 449-460). Cambridge, UK: Cambridge University Press.

- Moneta, G. B., & Siu, C. M. Y. (2002). Trait Intrinsic and extrinsic motivations, academic performance, and creativity in Hong Kong college students. *Journal of College Student Development, 43*, 664-683.
- Morgan, S., & Forster, J. (1999). Creativity in the classroom. *Gifted Educational international, 14*, 29-43.
- Oldham, G. R., & Cummings, A. (1996). Employee creativity: Personal and contextual factors at work. *Academy of Management Journal, 39*(3), 607-634.
- Peterson, R. E. (2002). Establishing the creative environment in technology education. *Technology Teacher, 61*(4), 7-10.
- Plucker, J. A., & Renzulli, J. S. (1999). Psychometric approach to the study of human creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 35-61). Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Rejskind, G. (2000). Tag teachers: Only the creative need apply. *Roeper Review, 22*(3), 153-157.
- Rutland, M., & Barlex, D. (2008). Perspectives on pupil creativity in design and technology in the lower secondary curriculum in England. *International Journal of Technology and Design Education, 18*(2), 139-165.
- Shally, C. E., Zhou, J., & Oldham, G. R. (2004). The effects of per-soal and contextual characteristics on creativity: Where should we go from here? *Journal of management, 30*, 933-958.
- Simonin, B. L. (1997). The importance of collaborative know-how: An empirical test of the learning organization. *Academy of Management Journal, 40*, 1150-1174.
- Simonton, D. K. (1988). Creativity leadership and chance. In R. J. Sternberg (Ed.), *the mature of creativity* (pp. 67-90). Cambridge, MA: Cambridge University Press.
- Simonton, K. D. (1999). Creativity from a historiometric perspective. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp.116-133). New York: Cambridge University Press.
- Snijders, T., & Bosker, R. (1999). *Multilevel analysis*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Starko, A. J. (2000). *Creativity in the classroom: School in the curious delight*. Jersey city, NJ: LEA.
- Sternberg, R. J. (1996). *Successful intelligence*. New York: Basic Books.
- Sternberg, R. J. (1999). Successful intelligence: A broader view of who is smart in school and in life. *International Schools Journal, XVII*, 19-31.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. New York: Free Press.
- Tan, A. G. (2001). Singaporean teachers' perception of activities useful for fostering creativity. *Journal of Creative Behavior, 35*(2), 131-148.
- Torrance, E. P. (2004). Great expectations: Creative achievements of the sociometric stars in a 30-year study. *The Journal of Secondary Gifted Education, 16*(1), 5-14.
- Vista, C. (2000). Teaching classroom educators how to be more effective and creative teacher. *Education, 120*(4), 675-680.
- Wang, W. C., & Wilson, M. (2005). Exploring local item dependence using a random-effect facet model. *Applied Psychology Measurement, 29*, 296-318.

Wright, P. M., & Boswell, W. (2002). Desegregating HRM: A review and synthesis of micro and macro human resource management research. *Journal of Management*, 28(3), 247-276.

Zhao, J. J., & Zhao, S. Y. (2010). The impact of IQ + EQ + CQ integration on student produc-

tivity in web design and development. *Journal of Information Systems Education*, 21(1), 43-53.

收稿日期：2011.10.27

接受日期：2012.03.14

# The Relationship among Intrinsic Motivation, Subject Knowledge, and Creative Performance of Students: The Moderating Effect of Teachers' Creativities in Teaching Behavior

Chia-Chun Hsiao

Associate Professor, Dept. of Education, National University of Tainan

## ABSTRACT

**Purpose:** Improving creativity is an increasingly important national goal in Taiwan for meeting the challenges of knowledge-based economies. In recent years, numerous competitions for encouraging creativity were funded by public and private sectors, and several government programs targeted the cultivation of innovative power. The interest in multilevel research has just begun in Taiwan. The objectives of this research are twofold. Researchers of organizational behavior and administrative school management have increasingly emphasized the importance of multilevel research. Furthermore, psychologists from various fields have recently highlighted the importance of creativity in educational settings. Recent studies have also indicated that factors other than intelligence such as personality traits (e.g., intrinsic motivation and subject knowledge) or teachers' traits such as creativity teaching are predictors of students' creativities. Studies regarding creativity have identified critical individual and contextual variables that contribute to creative performance. However, the psychological mechanisms through which these factors influence creative performance were not systematically investigated. In this study, the influences of intrinsic motivation and subject knowledge are individual-level variables, and creativity teaching is a group-level variable when examining the creativity of students. Thus, the purpose of this study is to analyze elementary school students' creativities using multilevel analysis. **Methods:** The sample used in the study consists of 333 teachers and 3330 students from 43 elementary schools in Taiwan. Hierarchical linear modeling (HLM) was used to test the moderating effect of creativity teaching for teachers because the individual level and teacher level are analyzed in this study. **Findings:** Findings showed that the intrinsic motivation, subject knowledge, and promotion of creative intentions directly



affected the creativity of students. Conversely, the promotion of creative intentions had positive moderating effects on the relationship between intrinsic motivation and creativity. Furthermore, the promotion of creative intentions had negative moderating effects on the relationship between subject knowledge and creativity. **Conclusions/Implications:** The important relationship factors were the intrinsic motivation, subject knowledge, and the promotion of creative intentions. Furthermore, the promotion of creative intentions had different moderation roles. These findings have important implications for families, teachers, and especially for those immediately involved in nurturing the creativity of children such as parents and teachers. This study provides several discussions and suggestions based on these results.

Keywords: intrinsic motivation, creative performance, creativity teaching, subject knowledge