科學教育學刊
2012, 第二十卷第五期, 461-482

Chinese Journal of Science Education
2012, 20(5), 461-482

以任務特性觀點探討創新創意專案的學習效果

施教旺[1、*] **張淑娟**[2]

[1]龍華科技大學　資訊管理系
[2]聖約翰科技大學　資訊管理系

(投稿日期：民國101年3月10日，修訂日期：民國101年7月24日，接受日期：民國101年7月25日)

摘要：創造力的培養在知識經濟時代備受重視，國內的各級學校都鼓勵學生創新創意，而且視為重要課程目標。本研究探討在創新創意課程中，教師要求產出創新創意作品，對修課學生的學習效果，並且建立模式以找出影響學習成效的創新創意任務特性。資料的搜集使用問卷調查法，共有146位接受完整課程訓練，並產出創意作品的學生參與。資料的分析使用多元迴歸，來檢定研究模式及假說。研究結果顯示：(1)要求學生產出創新創意作品對於學習效果有所裨益；(2)影響學習效果最重要的二個任務特性為任務—專業適配度以及任務清晰度；(3)事後分析顯示創新作品型態與性別扮演重要任務特性影響學習效果的重要調節變數。研究貢獻主要有二方面：(1)對理論貢獻為透過任務觀點來瞭解學生在專案中的學習效果；以及(2)對教學實務貢獻為提供教師指導學生的建議，像是指導學生的專題競賽或科展比賽的創意性專案。

關鍵詞：任務特性、任務—專業適配、創新創意課程、學習效果

壹、研究背景

教育部顧問室的人文教育科學計畫中的「創造力教育計畫」，談到人類正面臨「第三次產業革命」，一個以「腦力」決勝負的「知識經濟時代」[1]。為達到創造力國度的願景(Republic Of Creativity, ROC)，教育部引領大專院校開設「未來想像與創意人才培育」相關課程，打造校園特色文化氛圍，發展臺灣社會及產業的創新。而在重技能實作的技職院校裡，也紛紛掀起了開設創新創意課程的風潮。不過學生普遍有一些迷思，特別是技職體系，學生認為與專業沒有直接相關的課程，並不能增強本身所培養的專業能力，但是近年來學校多呼籲學生不要輕忽通識課程，甚至有學者還指出過晚覺醒通識課程的重要性[2]。但是創新創意課程雖然與專業無直接相關，卻似乎受到學生的歡迎。有

*通訊作者：施教旺

06-施教旺.indd 461　2012/10/29 上午 09:49:27

鑑於此，我們有必要去瞭解，學生對於創新創意這類的通識課程的認知以及學生的學習效果。本研究探討創新創意課程裡，學生對於被要求產出創新創意作品的專案，在不限是否直接與專業相關的情形之下，學生是排斥或是接受、對學生的學習是否有幫助。其次，我們視產出創新創意作品為一個任務(task)，以任務特性(task characteristic)的觀點探討對學習效果的影響，來瞭解教師、學生、課程間的教學。具體而言，本研究的研究問題有二個：

RQ1：學生對於修習創新創意課程的態度為何，是否感受到學習效果？

RQ2：在創新創意作品的創作過程裡，影響學習效果的任務特性有那些？

這個研究的重要目標，為從任務觀點瞭解學生從創新創意專題中得到的學習效果。此外，指導學生專題製作、參加專題競賽以及科展製作等，都是學校、教師及學生重要的績效表現之一，本文也將從研究結果加以闡明或延伸，裨益教師指導技巧，讓專案成果可以更加顯著、學生有更好的學習效果。本文接續為第貳節文獻探討，探討團隊專案的任務特性和學習效果，第參節提出研究模式及假說，第肆節以實徵資料進行研究模式及假說的檢定、以及事後分析，第伍節針對檢定結果提出討論，第陸節提出一些實務建議供教學、授課教師及學生參考，最後為本研究結論。

貳、文獻探討

一、創新創意的教育價值

創意(creativity)意義為在任何領域裡，新穎及有用想法的產出(Amabile, 1997)；字面上即創造新意，包括另類思考、顛覆傳統及追求新穎。而創新(innovation)則是定義為成功地將創意做成功地實踐(Amabile, Conti, Coon, Lazenby, & Herron, 1996)，因此我們可以說創意是創新的起始點，所有的創新都來自於創意。有些學者認為創意與創新在本質上並沒有不同，也有學者認為創意是發想，創新則是具體實現(Shalley, Zhou, & Oldham, 2004)，所以創新創意被認為是在特定領域裡，新奇並且有用結果的產生(Tierney & Farmer, 2002)，本文視兩者為同義詞。

輿論和學者提出大學高中化現象(楊朝祥，2009)，批評當今高教在製造文憑而非培育人才；到底大學生畢業離開校園後，什麼能力可以終身帶著走？國際組織P21，在二十一世紀技能架構裡將「創造力」列為4C其中之一[3]；哈佛大學通識教育的第5目標為「培養創造力，用創新方式看問題」；教育部指出要以創造力培養新世紀的人才[4]，例如在UCAN就業職能平臺中定義第6項通識職能為「創新」；臺灣大學訂出「獨立思考與創新」為學生應有的十大基本素養之首[5]；而許多科技大學的教學目標也都包含了「創新」[6]。由以上可知，各大學視創新創意為學生未來職涯發展的基本核心能力之一。

從創新創意的教學觀點來看，「創意教學」指的是教師在教學過程中加入創意元素，不過有學者認為學術研究以及實務研討都注重「創意教學」的教學方式，而非學生的學習效果，而本文是將焦點放在如何促進學生的創造力。培養學生具創造力的教學策略，一個是將創新的觀念、步驟、實施等過程融入課程內(郭奕龍，2005；詹瓊華、黃馨慧、吳明雄，2009；戴建耘、陳宛非、袁宇熙，2009)，另一個為要求學生發揮創意，在課程結束時提交一個專案，或是參加創新創意類的競賽(王以莊，2003；朱耀明、林怡君、張美珍、王裕宏，2010；蕭錫

錡、張仁家、黃金益，2000)。特別是後者的訓練過程，透過專案的製作，可以培養溝通協調、團隊合作、客戶導向、問題分析與解決、追求卓越的創新、適應組織變革等核心能力(張吉成，2009)。

由Amabile等(1996)強調在創造力評量上「產品或可觀察的反應才是創造力最終的證明」，以及認為「創造力是一種對現存領域的行動、想法、產品的改變與更新」等概念，學生在進行創新創意專案所產生的作品，是一種創造力的表現；而且從教育學習的觀點來看，這些多元的產出可以視為多元的學習效果。因此可以得知，創新創意專案為本體的多元學習效果，對於教師的「教」與學生的「學」，有其深入瞭解的價值。

二、創新創意專案與學習效果

探討教師的「教」與學生的「學」，要先瞭解創新創意的本質，再來剖析學習效果。創意組成模型是由Amabile (1997)所提出的，主張個人創意是由專業技能、創意思考及內在任務動機三個要素組成。基於這些主張，對於創意的研究十分多元，大量的文獻探討個人特性特質、性格傾向對創新的影響(侯幸雨，2010；陳清檳、張仁誠、翁傑倫、鄭瑞娟，2010；Amabile; Kasof, 1995)。以創新過程為分析角度，Rogers (1983)分為先前狀況、決策單位特徵、創新知覺特性、溝通與過程來描述創新傳播過程；而新的創新擴散理論則是分成「瞭解→說服→決策→實行→確認」等階段(Rogers, 1995)。員工對組織環境的知覺對於工作績效也會有所影響，例如Amabile等(1996)認為工作環境因素可以產生對創新的激勵作用，例如像是組織創新氣候及組織對創新活動的鼓勵或是阻礙等等。創新創意的產出文獻探討了人、流程、擴散、環境，但是卻很少發現以創新創意任務本身的特性來探討和產出成效之間的關聯，這一個缺口正是本文想要彌補的。

學習效果是指學生經由學習或訓練後，擁有該技能或知識達成就的程度；通常它是後天才學得的能力，且經過一段特定時間之訓練後所獲取的。從教育學面向來看，學習成效可以被分成反應、學習、行為、成果四個構面(陳清檳等，2010)。教育心理學學者們通常把學習視為一種改變歷程，而非僅視行為改變的結果(翁國亮、黃俊明、洪焌耀、王創茂、洪文義，2009；張春興、林清山，2000)；最近鄭定洲、歐輔仁與林政憲(2010)主張學習效果不應該以一次性或靜態的方式，建議以「動態評價方法」，藉由「動態累積水平」與「動態波動水平」來評價。

有很多學者重視經由創新創意的學習效果。王精文與洪瑞雲(1999)以國營事業研發人員為對象，探討創造性問題解決訓練，對於研究績效、創造力、流暢力、獨創力的影響。林廷華(1999)探討創造性問題解決教學方案，對於幼兒的活動與律動創造力及問題解決能力的影響。張俊彥與程上修(2000)在專業課程內以創造性問題解決及合作學習策略，探討對氣象專業知識、學習態度和問題解決能力的影響。江美惠(2005)以創造性問題解決教學方案對國小資優生的圖形及語文的創造力、變通力、獨創力、精進力等，進行能力影響的研究。另一個類似的研究為鄭英耀、劉昆夏與張川木(2007)以三所國小的學童進行實驗，以創造性問題解決教學方案，探討自然課程的學業成就、創造力(流暢力、變通力及獨創力)、及問題解決能力(觀察、界定、分析及解決問題)等學習效果。這些研究都顯示呈現學習效果一直都是教育者所關心的問題。

學習效果產生與否，不應僅以考試或作

業成績做為學習效果的代表(Volet, 1997)，事實上是無法直接觀察或測量，也可能需要經過一段時間才有彰顯，所以只好借助於行為改變結果或是實物的產出去推估是否產生學習效果。學習目標若以激發對產品之創意與設計為主，則得以創新理論，學習者新奇、有用的構想和概念的產生為績效考評標準(侯幸雨，2010)。Kasof (1995)認為，一個好的創作要能經得起大眾、時間的考驗，在客觀上要具有原創性(originality)，主觀上則要具有正向評價(positive evaluation)。詹瓊華等(2009)則以圖形及語言創造思考能力之流暢力、變通力、獨創力表現，做為創新創意的學習效果。也有創意研究是以學員經授與「創造力教育專題討論」及「創造思考技法專題研究」等課程後，以創造性傾向及生活經驗的改變，來做為創新創意學習成效(郭奕龍，2005)。Tierney與Farmer (2002)發展出創造性自我效能(creative self-efficacy)，用來衡量一個員工對於在其工作崗位上是否具有創造性的信念，而且直接影響工作績效；此外，創造性自我效能受到工作年資、工作自我效能、工作複雜度等因素的影響。所以除了評分成績外，評量學習效果是非常多元的，而本研究將從任務的角度來探討學習效果。

在組織行為的文獻中，有許多研究提出如何評估團隊執行專案的產出，這些研究認為產出不是只有針對績效，也包括了其他面向。Finke (1995)提出創意構想的評價分成了創新性(originality)及實踐性(reality)二個面向。在Aladwani (2002)的研究中指出，專案的產出有：(一)任務產出，如效率、效果；(二)心理產出，如滿意度；(三)組織產出，如對商業流程的加值。而Sarker, Sarker, Chatterjee, & Valacich (2010)評估團隊合作時，將產出分成了過程滿意以及績效。綜合來說，過去文獻在探討專案任務的產出時，包括了(一)過程滿意：一種產出在心理面的過程滿意度(Aladwani; Sarker et al.)；(二)個人學習：注重於對任務創新性及實踐性的學習(Finke)；以及(三)個人績效：透過創新及實踐後的任務產出(Aladwani; Finke; Sarker et al.)。學生以團隊合作產出創意作品，本質上就是執行一項任務，因此可以去檢視這些產出；從任務的觀點來看，這些結果就是創新創意作品的學習效果，也是本文做為衡量的基礎。

三、任務特性與創意學習效果

(一)任務—專業適配

適配(fit)的探討相當廣泛，有任務—科技適配(task-technology fit)、個人—組織適配(person-organization fit)、個人—文化適配(person-culture fit)或教學—專業適配(teaching-profession fit; Goodhue & Thompson, 1995; Hoffman & Woehr, 2006)。Goodhue與Thompson提出任務—科技適配的概念時，他們定義成：科技對於一個人執行工作任務的輔助程度，具體而言是指工作任務的需要、個人能力以及科技功能性三者間的關聯。但適配的觀念，鮮少應用在教育上，以探索學生對於考試、作業、專題、報告等修課內容，與其專業是否適配。適配是指一個人對標的物在價值上的一致性(Gladstein, 1984)，基本上是個人層次的影響(Goodhue & Thompson)，衡量上可以用主觀的(subjective)、感受的(perceived)及客觀的(objective)適配來描述。

Gong, Huang與Farh (2009)主張創新創意產出為個人特質及所執行任務的背景特性(contextal)所影響，並且個人特質會與背景特性交互影響創造力。他們主張

學習導向(learning orientation)、轉換型領導(transformational leadership)會對員工的創造力有影響，並且強調創造性自我效能(creative self-efficacy)為重要的中介變數(Tierney & Farmer, 2002)。此外，研究還主張以往文獻認為創造力與績效為正向關係，乃因是在學校的背景情境，他們發現在職場上這二者為負向相關。Shalley等(2004)總結了有關的文獻，結論出創新創意最重要的影響原因是個人特質及環境特性(environment)。個人特質例如是特別適合對某一類型的發想特別有創造力；又例如組織對員工獎賞為高創造力的關鍵前因，還有工作複雜度、與上司或同事的關係等等，都是屬於所謂的環境特性。這些觀點是從組織架構去探討創造力，強調個人—環境背景適配(person-context fit)、個人—環境適配(person-environment fit)。

針對影響學生的學習成效重要的影響因素有學習動機、個人特質、生涯意向、學習教材枯燥無聊、認為課程不重要或者是認為課程與專業無關，是學生時常遇到的負面學習動機(侯幸雨，2010；陳清檳等，2010；程炳林，2002；蕭佳純，2011)。當學生負向的學習動機出現或正向學習動機變弱時，程炳林建議學習者應該以自我調整策略來維持動機。不過郭奕龍(2005)指出，許多教授創新創意課的教師創造力課程，無法與教學實務工作相結合，並且建議應該要深入瞭解創造力課程的成效。因此創新創意授課不能只強調有無創新教學方式而已，而應該回歸實質面去檢視能不能教導學生開啟創意的潛能，更應著重學生創意發想策略的啟發與引導，引導創意的發想與實現(朱耀明等，2010；侯幸雨)。綜合來說，當一個學生為修習課程付出的學習投入，如果認為可以增加自己專業的能力，那麼學習動機會比較強；反之則比較弱。為了瞭解教學效果，本研究提出任務—專業適配(task-profession fit)，來描述課程修習中所指定的任務，對於學生專業培養的輔助程度，希望透過任務—專業適配，來增加對學習動機的瞭解，這也是本文發展這個構念的主旨之一。在一個課程中所謂的「任務」可能非常廣泛，如作業、考試、報告、專題等等；而在本研究裡，則是指一個由學生經分組、合作產出創意作品專案。綜合以上觀點，在從事一項創新創意任務時，是必須考慮到與環境的「適配性」，從本文的目的及教學的角度，學生對執行創新創意專案報告時，「任務—專業適配」則顯示出探討的價值性。

(二)任務特性

除了「任務—專業適配」的任務特性以外，接下來探討本文所提出的任務特性，包括任務清晰度、任務創造性、任務複雜度以及開放性溝通。首先要先探討任務特性是如何影響團隊的學習效果。

Aladwani (2002)指出與專案相關的六個特性，其中清晰的專案目標為一重要的任務特性(task characteristics)。清晰的專案目標讓團隊成員涉入問題的本質、提高參與意願，也會激發團隊以有效的策略來解決問題(Locke, Shaw, Saari, & Latham, 1981)。任務清晰性是指專案成員的角色清楚，明白掌握己身所負職責。

任務複雜度的來源一個來自任務本身(Gladstein, 1984)，另一個來自內外部環境的不確定(Amabile et al., 1996; Gong et al., 2009)，二者都直接反映在任務執行的困難度上。過去研究文獻對複雜度(complexity)的定義時常會與模糊(ambiguity)、不確定性(uncertainty)和缺乏結構(lack of structure)等概念混淆；但有一個共同點就是缺乏釐清任

務的資訊，而增加了任務執行的困難(Daft, Lengel, & Trevino, 1987; McKeen, Guimaraes, & Wetherbe, 1994)。資訊模糊是因為任務的不確定性及缺乏結構性，造成任務執行的困難度，如此必須耗費較多的溝通或討論來完成任務(Daft et al.)，並且影響任務的效率、效果或滿意(McKeen et al.)。任務複雜度對學習效果的影響，可能有很多種說法，從目標設定理論(goal setting theory)的目標困難(goal difficulty)構面裡，呈現一個激勵性的論點：困難的目標會比簡單的目標，產生更好的績效(Locke et al., 1981)。而在學習導向下的創意發想，所關心的議題是以挑戰性任務來發展學習者的職能(張吉成，2009；Gong et al.)，因此具複雜度的任務對學習者而言，可以提供一個較好的學習機會。

創造性是指人類在各種活動中，所產生的新事物或新想法(Amabile et al., 1996)。產生一個高創造性作品的過程，最重要的要有強烈的動機(Amabile et al.)；不過創新作品具備高度的原創性，是參與者一種內在的屬性，因此有些部分是不容易與人分享或達成共識(Kasof, 1995)。而創造性較高的創意作品，會引導學生深化地思考、試誤、挑戰，具有較大的機會產出突破性的作品(王以莊，2003)；相反地，若是受到一些侷限，難以跳脫既有的思考框架的話，創意發想成果就無法突出(朱耀明等，2010)。相同於任務複雜度，不管是從資訊模糊度、目標設定理論或是學習導向，任務創造性對學習者而言，可以提供一個較好的學習機會。

最後，開放性溝通可以視為一種溝通方式，區分成自我溝通、單向溝通及開放溝通(Dimbleby & Burton, 1992)；本文則採用另外一個觀點，視開放性溝通為一種群體文化，可用來規範個人在團隊中的行為(Jehn, 1995)。開放性溝通是團隊內減緩衝突、解決問題的重要手段，這是因為團隊內若發展出合作關係、探討及整合相左意見，那麼得以建立解決摩擦的規範(Tjosvold & Sun, 2003)。也唯有開放性溝通才能對任務衝突提出建設性的意見，避免導致內隱的關係衝突(Chen, Tjosvold, Li, Fu, & Liu, 2011)，有助任務衝突解決來提高任務績效(Jehn, 1995)。

參、研究方法

一、研究模式

本研究在於探討創新創意任務特性對學習效果的影響，所謂任務是指參與團隊式創作，並且有實際的創新創意作品。由於焦點在於創作參與者的「學」，因此將產出視為學習效果，而預測變數為任務特性，請見圖1。學校教育首重知識傳授與技能養成，而問題解決能力在實務或職場又特別重要。所謂問題解決(problem solving)是一個有目標的過程，指一個人利用已學知識和技能，去滿足新情境的需求，以獲得答案的過程(Krulik & Rudnick, 1980)。本研究背景便是基於這個前提，因此任務被視為是一個問題解決的過程。創新創意的專案任務的依變數為專案產出，不應以單一指標來表示，在培養學生所學的理論基礎和技能、想像力和創造力、產品設計和製作，因此可以學到問題解決、團隊合作、人際關係和技能(蕭錫錡等，2000)。從任務觀點來分析，本研究提出過程滿意、個人學習及個人績效三項依變數；而任務特性包括了五個變數，分別是任務—專業適配、任務清晰度、任務創造性、任務複雜度、開放性溝通。

二、研究假說

根據研究模式，本文發展出5個研究假說，分別說明如下。「任務—專業適配」為

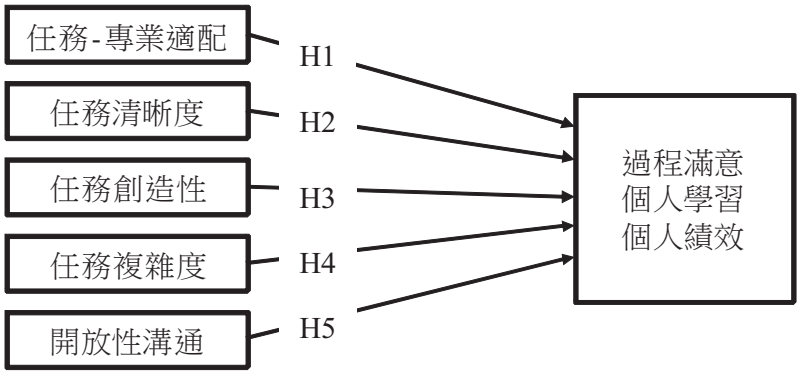

圖1：研究模式

本文所提出，在創新創意課程修習中所指定的專案任務情況下，定義為「學生對於呈現己身專業的適當程度」，用來衡量學生對於所從事的創新任務，符合資訊管理專業能力培養及呈現的認知程度。知識是思考的素材，創造力要有先備知識為基礎，因此楊坤原(2001)原認為專業知識是創造力重要的影響因素；而問題解決(problem solving)清楚地定義參與者必須利用已學知識和技能，去滿足新情境的需求(Krulik & Rudnick, 1980)。適配的理論主張認為資源與環境必須一致(Dimbleby & Burton, 1992; Finke, 1995; Hoffman & Woehr, 2006)，因此本文提出創新創意課程中的創作過程中：

H1：任務—專業適配對學習效果有正向影響
H1a：任務—專業適配對過程滿意有正向影響
H1b：任務—專業適配對個人學習有正向影響
H1c：任務—專業適配對個人績效有正向影響

任務清晰性可以是客觀的任務本身明確程度(Aladwani, 2002)，也可以一個人對於任務明確程度的認知。本文採後者的意義，定義任務清晰性為「對己身應負責任與任務分配的清楚程度的認知」，來衡量學生在團隊裡，正確的認知在任務中應該承擔的責任及所必須完成的工作(Locke et al., 1981)。Aladwani認為專案內團隊成員清晰地掌握目標，就會增強問題解決的能力；由於創作參與者明瞭自己的角色及定位，因此任務清晰度會影響其任務績效、滿意度等學習效果(Pinto, Pinto, & Prescott, 1993)。

H2：任務清晰度對學習效果有正向影響
H2a：任務清晰度對過程滿意有正向影響
H2b：任務清晰度對個人學習有正向影響
H2c：任務清晰度對個人績效有正向影響

Kasof (1995)解釋創造力時，舉出很多任務創造性在不同領域都影響生產力，因此對於產出有所影響。本研究定義任務創造性為「對創意作品創新程度的認知」，用來衡量學生對於自己團隊所產出的創意，感受到創意感的程度。具創造力的作品，會激發參與者較有興趣投入時間精力，例如以科學現象下的科技創意發想競賽，來達到教導材料的科學現象(朱耀明等，2010)。此外，創造性程度必須由團隊成員聚集討論後，經過系統性思考方法來解決問題，產生新穎的觀點或成品(Hoffman & Woehr, 2006)，因此高創造性程度作品產生過程中，解決者會盡量想出各種多樣的可能方案(Krulik & Rudnick, 1980)，在此過程中有較多的機會提高學習效果。

H3：任務創造性對學習效果有正向影響
H3a：任務創造性對過程滿意有正向影響

H3b：任務創造性對個人學習有正向影響
H3c：任務創造性對個人績效有正向影響

本研究定義任務複雜度為「對創作過程所感受的困難程度」，來衡量學生在創作發想、具體呈現的過程，認為是簡單或困難的程度。直覺上，一個人感覺任務複雜的話，是會降低對創造力產出的(Gist & Mitchell, 1992)。但是在團隊創意的任務裡，任務複雜度反而可以傳導創造力(Tierney & Farmer, 2002)。Gladstein (1984)的群體過程理論指出，任務複雜度與成員互動及問題解決的需要是成反比的。因此當創意作品的複雜度較低時，只需使用標準作業程序或是一般常識來處理例行性工作。執行創新工作時的壓力會與伴隨著複雜度出現，過度的負荷當然會降低生產力，但在創意發想的情境下，複雜度反而是心理層面上的一種挑戰(Amaible et al., 1996)，反而是有益於團隊產出。特別對以學習導向的情境而言，面對創意作品的複雜度較高時，團隊成員必須多方地試誤、思考，有比較多新知吸收、腦力激盪的學習機會(Gladstein)；Tierney與Farmer還認為因此執行任務時會有較高的創意自我效能(creative self-efficacy)及創意績效(creative performance)，因此本研究主張高任務複雜度對學習結果會較明顯。

H4：任務複雜度對學習效果有正向影響
H4a：任務複雜度對過程滿意有正向影響
H4b：任務複雜度對個人學習有正向影響
H4c：任務複雜度對個人績效有正向影響

本研究視開放性溝通為一種群體文化或規範，定義為「成員對團隊內溝通過程的開放程度」(Gladstein, 1984)，用以衡量學生在創作過程中，成員發生意見不一致時，能夠敞開心胸交換意見做建設性辯論的程度(Jehn, 1995; Tjosvold & Sun, 2003)。蕭錫錡等(2000)認為合作學習是一種教學策略，讓學生在一個小組中，共同工作以精熟磨鍊專業知識，以增加邏輯思考、判斷推理及問題解決能力。創意發想過程是一項複雜的心理歷程，乃是透過發散性思考激盪出創意，當思考運作方向改變，會引領一個創新專案團隊的開放性溝通(朱耀明等，2010)。Skemp (1987)認為學生透過合作、溝通式的互動，有助激發創造性結果。Amaible等(1996)稱為來自團隊內生的鼓舞力量(work group encouragement)，主張開放性溝通透過團隊的多樣化特性、建設性地建言及正向創造性思考，有助提升創新的學習效果(Gladstein; Jehn; Pinto, et al., 1993)。

H5：開放性溝通對學習效果有正向影響
H5a：開放性溝通對過程滿意有正向影響
H5b：開放性溝通對個人學習有正向影響
H5c：開放性溝通對個人績效有正向影響

三、量表設計

問卷設計都使用以往驗證過的量表，並且由三位教師修改用字，以符合本研究的情境；三位教師均指導過學生創新創意專案，包括了本文作者二人以及授課教師一人。經過11位學生試答、進行問卷前測之後，量表也根據試答者回饋，再做了適當用詞及語意的修改，以確認問卷的內容效度(content validity)或表面效度(surface validity)。量表採用類Likert尺度，「1」代表非常不同意，「2」代表不同意「3」代表有點不同意，「4」代表普通，「5」代表有點同意，「6」代表同意，「7」代表非常同意。所有的問卷詳細題目及參考來源，都列在文後的附錄。

四、抽樣樣本及資料收集

本研究對受測者的要求為必須實際產生創意作品後，來衡量創作過程後的學習效

果，故採立意抽樣(purposive sampling)。樣本為某科技大學資管系三年級學生，他們在99學年度修習了一門創新創意課程；課程規劃學生必須分組提交一項發明提案，以參與一項全國性的創新創意比賽。授課教師針對此項競賽規劃了十週的訓練課程，以輔導學生產出創意及其提案。授課教師的輔導內容包括了參賽辦法瞭解、企畫書撰寫以及給予各組提案的建議。同時也安排了具輔導創新創意專案經驗的專家到校三次，在聆聽每一分組簡報後，針對企畫書撰寫及作品呈現方式予以指導。問卷發放的時點為學生完成作品的後一週，當時已經將企畫書提交等待比賽結果。因為受測樣本皆已經接受了完整的課程學習，並且團隊經歷產出實際創新創意作品，因此為本研究探討學習效果的適當樣本。樣本發出與回收分別為146及136份，回收率93.15%，但扣除無效樣本後為131份。不過專案的產出十分多元，並不一定和學生原本的專業相關；例如利用3C功能結合RFID、手機以及鑰匙圈的尋物系統為資管相關，而另一個作品則設計出方便抽取的衛生紙捲桶為非資管相關。回收有效樣本中有29組團隊，其中作品型態為資管類有14組，非資管類有14組，有1組未填答；填答者為組長有28人(21.37%)，為組員有103人(78.63%)；。女男性分別為55.00%及44.00%，1人未填答；平均年齡為20.46歲。

肆、研究結果

一、資料信效度檢定

資料分析的程序為先檢驗信度及效度後，再檢定模型及假說，使用的統計軟體為IBM SPSS Statistics 19。首先以主成分(principal components)搭配最大變異轉軸(varimax rotation)法進行因素分析，來確認各項因素；表1為刪除三題(個人學習1題，個人績效2題)因素負荷過低的題項(小於 .45)後，重新執行因素分析及信度分析，而表2為構念相關矩陣，尚包括平均數、標準差、及平均變異萃取(Average Variance Extraction, AVE)的根號值。各構念的Cronbach's α值都超過 .70 (表1)，AVE值都大於 .50 (表2)，顯示量表的信度合乎準則。各題項的負荷值大部分超過 .70、而且落在自身的構念上(表1)，表2斜對角各構念的AVE根號值，也都大於該構念與其他構念的相關係數，顯示量表合乎收斂效度準則；而各題項落在非自身構念的負荷值都相對地小(表1)、各構念間的相關係數都小於 .90 (表2)，顯示量表合乎區別效度準則。以上得知本研究量表具有良好的信效度。

為了要瞭解「RQ1：學生對於修習創新創意課程的態度為何，是否感受到學習效果？」，我們分別檢定依變數，以判斷學生是否認為在創作過程有學習效果。因為填答者是以1到7的Likert-like尺度回答，因此使用*t*檢定分別檢定3個學習效果的平均數是否有大於4。我們以95.00%信賴水準單尾檢定，結果為「過程滿意」通過(mean = 5.02, *std.* = .91, $t = 12.83$, $p < .001$)、「個人學習」通過(mean = 4.89, *std.* = 1.04, $t = 9.78$, $p < .001$)及「個人績效」通過(mean = 4.81, *std.* = .90, $t = 10.25$, $p < .001$)。另外，我們也針對「任務—專業適配」進行同樣的檢定，檢定結果為通過(mean = 4.70, *std.* = 1.26, $t = 6.31$, $p < .001$)。這些結果回答了RQ1，資管系學生對創新創意課程中的創作任務，認為是合適資管專業的呈現，並且學生感受到從創作過程中得到學習效果。接下來的程序為檢定研究模式及假說，以探尋「RQ2：在創新創意作品的創作過程裡，影響學習效果的任務特性有那些？」的答案。

表1：因素分析

構念	題項	因素							
		1	2	3	4	5	6	7	8
過程滿意 (Cronbach's α = .88)	SAT1	**.77**	-.02	.25	.14	.26	-.08	.02	.14
	SAT2	**.85**	.17	.03	.14	.08	-.01	.09	.10
	SAT3	**.69**	-.11	.28	.04	.24	.02	.13	.25
	SAT4	**.72**	.16	-.25	.02	.21	.10	.09	.27
	SAT5	**.73**	.19	-.21	.08	.23	-.02	.13	.31
個人學習 (Cronbach's α = .93)	PLN2	.00	**.83**	.21	.23	.10	.07	.11	-.03
	PLN3	.21	**.77**	.07	.40	.13	-.10	.10	-.05
	PLN4	.10	**.82**	.24	.27	.13	.03	.17	-.02
	PLN5	.09	**.74**	.33	.34	.10	.05	.09	.04
個人績效 (Cronbach's α = .86)	PFM1	.00	.26	**.79**	.15	.17	.01	.08	.13
	PFM2	.16	.25	**.79**	.12	.12	-.01	-.02	.12
	PFM4	-.08	.17	**.80**	.13	.10	.03	.23	.12
任務—專業適配 (Cronbach's α = .95)	TPF1	.04	.28	.12	**.86**	.09	-.02	.16	.02
	TPF2	.07	.17	.10	**.91**	.07	.00	.09	-.04
	TPF3	.11	.25	.09	**.91**	.00	.04	.04	.02
	TPF4	.12	.22	.10	**.90**	-.07	.04	.03	-.04
任務清晰度 (Cronbach's α = .89)	CLR1	.30	.16	.30	.00	**.70**	.01	.03	.09
	CLR2	.16	.11	.02	.04	**.87**	.00	.11	.17
	CLR3	.18	.19	.11	.01	**.80**	-.08	.13	.23
	CLR4	.20	-.01	.08	.04	**.85**	.02	.09	.16
任務複雜度 (Cronbach's α = .79)	CPX1	-.12	-.07	.02	.03	.03	**.90**	.06	.13
	CPX2	.12	.12	.01	.02	-.07	**.89**	.16	.01
任務創造性 (Cronbach's α = .87)	CRE1	.12	.16	.17	.17	.18	.18	**.84**	.07
	CRE2	.20	.18	.08	.11	.13	.09	**.88**	.05
開放性溝通 (Cronbach's α = .88)	OPD1	.19	.04	.05	.10	.12	.01	.04	**.83**
	OPD2	.24	-.06	.04	-.05	.18	.09	.01	**.81**
	OPD3	.28	-.05	.19	-.02	.15	.09	.01	**.75**
	OPD5	.05	.01	.11	-.09	.14	-.01	.07	**.86**

註：萃取方法：主成分分析；轉軸方法：最大變異。

二、研究模式檢定及假說檢定

模式及假說的檢定採用三個多元迴歸模式來檢定，依變數分別為過程滿意、個人學習及個人績效，三個模式的*F*值均達顯著水準(表3)。我們綜合地檢視自變數對依變數的迴歸結果，經摘要及分析後以表4呈現研究假說檢定的結果。

三、事後分析

前述的模式及假說經過檢定後，我們對資料做事後分析；分析的方式是將資料以(一)性別、(二)任務型態各分成二組子樣本，依研究模式各自執行多元迴歸，來探討

表2：相關矩陣

構念	題數	平均數	標準差	1	2	3	4	5	6	7	8
1. 過程滿意	5	5.02	0.91	.76							
2. 個人學習	4	4.89	1.04	.27***	.79						
3. 個人績效	3	4.81	0.90	.17	.50**	.79					
4. 任務—專業適配	4	4.70	1.26	.22*	.59**	.32**	.89				
5. 任務清晰度	4	5.39	0.93	.52**	.31**	.34**	.12	.81			
6. 任務創造性	2	5.26	1.00	.34**	.40**	.32**	.30**	.35**	.90		
7. 任務複雜度	2	5.00	1.03	.04	.06	.06	.06	.00	.26**	.86	
8. 開放性溝通	4	5.82	0.79	.49**	.05	.25**	.01	.40**	.18*	.13	.81

註：對角線為$\sqrt{AVE}$值。
***p < .001, **p < .010, *p < .050

表3：過程滿意、個人學習、個人績效為依變數的多元迴歸結果

預測變數	模式一 過程滿意		模式二 個人學習		模式三 個人績效	
	標準化β係數	t值	標準化β係數	t值	標準化β係數	t值
任務—專業適配	.13	(1.86)	.51***	(7.18)	.25**	(3.00)
任務清晰度	.31***	(3.91)	.21**	(2.77)	.21*	(2.26)
任務創造性	.14	(1.79)	.19*	(2.45)	.16	(1.74)
任務複雜度	-.05	(-0.67)	-.01	(-0.16)	-.01	(-0.15)
開放性溝通	.34***	(4.42)	-.08	(-1.06)	.13	(1.52)
模式顯著性	F = 16.82		F = 19.24		F = 7.56	
R^2	.40		.44		.23	
調整R^2	.38		.41		.20	

***p < .001, **p < .010, *p < .050

表4：研究假說檢定摘要

H1：任務—專業適配對學習效果有正向影響	支持
H2：任務清晰度對學習效果有正向影響	強烈支持
H3：任務創造性對學習效果有正向影響	部分支持
H4：任務複雜度對學習效果有正向影響	不支持
H5：開放性溝通對學習效果有正向影響	部分支持

性別以及任務型態的調節效果。事後分析的方法相當於以性別和任務型態做為調節變數，調節任務特性對學習效果的影響。在以往的研究裡，性別差異在教學的過程、效果策略都扮演著重要的權變因子(吳采蓉、楊淑晴，2009；Chambers & Andre, 1997; Ong & Lai, 2006)。舉學生學習直流電課程的例子來說，男女因為對直流電的興趣、經驗和知識就有所不同，因而造成在不同教學文字設計策略對於學習效果(事後測驗)有不同的影響。Ong與Lai指出男性比女性在易用性、有用性、自我效能有所差異，因而也影響了

遠距教學學習效果的不同。吳采蓉與楊淑晴(2009)在探討國小教師對資訊融入教學裡創新行為的研究裡，女教師在教學沈浸、認知適配、教材設計、教學活動、教學評量表現起始點低於男教師。這些研究結果及資料分析顯示，如果我們進一步分析創新創意專案的學習效果的話，性別將是一個重要的差異來源。

另外，本研究也發現了一個教學實務上重要的問題：學生從事與專業相關或不相關的創新創意專案時(亦即，資管類專案與非資管類專案)，學習效果是否有所差異？進行創作過程中，仰賴既有先前專業知識是十分重要的(王以莊，2003)，因為在既有學科課程的系統性與邏輯性、相關實作技能經驗的基礎上，成員間彼此得以充分表達以降低認知障礙，才能有效地實現創意構想；因此雖然創意可以無限，但專業知識的多寡，卻對創作產出有著重要的影響。Bandura (1997)在社會認知理論中主張，自我效能是創造力、學習成就重要的前因，也是發現新知識的動力。我們因而假設資管系學生進行與資管相關的創作時，會因為有較高先備知識及較高的自我效能，因此對學習效果有差異性的影響。

據此，我們將樣本：(一)依性別分成二組；(二)依專案型態分成二組，進行了一系列的探索性分析。以性別(0表女性，1表男性)、專案型態(0表資管類，1表非資管類)為類別型的自變數，以*t*考驗來檢定研究模式裡的三個依變數。大致上來說，男女或不同專案型態，對過程滿意、個人績效、個人學習都沒有顯著差異，這表示性別或專案型態對學習效果都不具有直接效果；僅有非資管專案型態的過程滿意度，顯著地大於資管專案型態的過程滿意度(t = -2.83, p < .050)。接下來，我們依二個分類分別執行複迴歸分析，結果綜合地報告在表5至表7；基本上，任務特性會因為性別或專案型態的不同，條件性地影響學習效果，下一節將依研究模式內5個假說，做進一步的差異分析。

伍、研究發現

接下來這一小節討論研究發現。首先，我們由表2相關矩陣中發現，五個任務特性預測變數裡，只有任務的創造性與其他四個

表5：以性別、任務型態調節過程滿意的多元迴歸結果

預測變數	模式四 以性別調節過程滿意				模式五 以任務型態調節過程滿意			
	女		男		資管相關		資管不相關	
	標準化β係數	*t*值	標準化β係數	*t*值	標準化β係數	*t*值	標準化β係數	*t*值
任務—專業適配	.03	(0.29)	.52***	(4.39)	.24*	(2.07)	.14	(1.33)
任務清晰度[a]	.37*	(2.93)	.13	(1.07)	.23	(1.93)	.42**	(3.48)
任務創造性	.07	(0.50)	.10	(0.77)	.16	(1.24)	-.01	(-0.06)
任務複雜度	.02	(0.19)	.00	(-0.02)	-.01	(-0.11)	-.01	(-0.08)
開放性溝通[a]	.30*	(2.33)	.11	(0.86)	.35**	(3.08)	.34**	(2.88)
模式顯著性	F = 12.71		F = 5.31		F = 10.07		F = 6.99	
R^2	.49		.34		.42		.38	
調整R^2	.45		.27		.42		.33	

[a]表模式一內顯著的預測變數。

***p < .001, **p < .010, *p < .050

表6：以性別、任務型態調節個人學習的多元迴歸結果

預測變數	模式六 以性別調節個人學習				模式七 以任務型態調節個人學習			
	女		男		資管相關		資管不相關	
	標準化β係數	*t*值	標準化β係數	*t*值	標準化β係數	*t*值	標準化β係數	*t*值
任務—專業適配[a]	.52***	(6.16)	.49***	(3.91)	.66***	(6.70)	.36**	(3.30)
任務清晰度[a]	.24*	(2.35)	.15	(1.19)	.22*	(2.17)	.15	(1.14)
任務創造性[a]	.29**	(3.04)	.06	(0.44)	-.02	(-0.15)	.36***	(3.02)
任務複雜度	-.01	(-0.12)	-.02	(-0.18)	.07	(0.68)	-.01	(-0.06)
開放性溝通	-.11	(-1.2)	-.01	(-0.06)	-.10	(-1.03)	-.04	(-0.34)
模式顯著性	$F = 16.88$		$F = 4.61$		$F = 13.57$		$F = 7.42$	
R^2	.56		.31		.55		.39	
調整R^2	.53		.24		.51		.33	

[a]表模式二內顯著的預測變數。
***$p < .001$, **$p < .010$, *$p < .050$

表7：以性別、任務型態調節個人績效的多元迴歸結果

預測變數	模式八 以性別調節個人績效				模式九 以任務型態調節個人績效			
	女		男		資管相關		資管不相關	
	標準化β係數	*t*值	標準化β係數	*t*值	標準化β係數	*t*值	標準化β係數	*t*值
任務—專業適配[a]	.07	(.615)	.52***	(4.39)	.38**	(3.10)	.13	(1.05)
任務清晰度[a]	.30**	(2.28)	.13	(1.07)	.26*	(2.07)	.07	(0.46)
任務創造性	.15	(1.19)	.10	(0.77)	.09	(0.67)	.19	(1.40)
任務複雜度	.01	(0.04)	-.00	(-0.02)	.11	(0.80)	-.02	(-0.18)
開放性溝通	.09	(0.74)	.11	(0.86)	-.02	(-0.20)	.32*	(2.31)
模式顯著性	$F = 3.37$		$F = 4.61$		$F = 5.08$		$F = 3.60$	
R^2	.20		.39		.31		.23	
調整R^2	.14		.33		.25		.17	

[a]表模式三內顯著的預測變數。
***$p < .001$, **$p < .010$, *$p < .050$

變數顯著相關，而其他的變數間都呈現低度相關。表2中對照五個獨立變數與三個相依變數的零階關聯，我們發現除了任務複雜度之外，其他的任務—專業適配、任務創造性等預測變數，都和學習效果有很強的關聯。綜合變數間的相關性、研究假說以及事後分析，接下來陳述重要的研究發現。

發現一：本研究的動機最初為資管系學生會不會將創新創意課視為通識課程，而認為與專業呈現無關。由RQ1研究資料顯示，資管系學生認為創新創意課程中的創作任務，符合資管專業的呈現(「任務—專業適配」的平均值經檢定大於4)，並且學生感受到從創作過程中得到學習效果(「過程滿意」、「個人學習」及「個人績效」的平均值經檢定均大於4)。學生不但從這個課程得到正向的學習效果，而且也已經將創新創意視為是資管專業呈現的一部分。我們也再進

一步分析，將所有樣本依任務性質分成與資管相關、或不相關二類來進行獨立樣本*t*檢定，結果在過程滿意、個人績效、個人學習以及任務—專業適配都沒有顯著差異。簡言之，學習效果沒有因為性別或任務型態(是否資管相關)有所不同，這說明了近幾年推廣開設創新創意課程後，對創意的正面態度已經內化到學生的價值體系裡。

發現二：由表3各迴歸模式的結果，得到了解答RQ2的一些線索。影響過程滿意的關鍵原因為開放性溝通及任務清晰度(模式一)；影響個人學習重要原因依次為任務—專業適配、任務清晰度及任務創造性(模式二)；影響個人績效原因依次為任務—專業適配及任務清晰度(模式三)。我們因此歸納出本研究所提出的任務特性中，對學習效果最重要的影響原因為任務清晰度及任務—專業適配，其次為開放性溝通及任務創造性。

發現三：檢定結果顯示H4未受到支持，而Amaible等(1996)也報告文獻中任務複雜性對對創造力影響結果並不一致，本文針對研究情境做了進一步的可能原因探討。本研究樣本來自學生專案團隊，成員不見得會全力以赴，績效考核也不若職場上嚴苛，並且由自我報告(self-report)來評價自己的學習結果也有可能偏誤，這或許是H4不支持的第一個原因。第二個原因則可能是創新創意作品的任務複雜度，會與其他因素共同影響學習效果，例如對任務的承諾就是一個共同調節的原因(Hollenbeck & Klein, 1987)。又朱耀明等(2010)在探討高溫超導競賽的創意發想研究中指出，學生因為未解材料的理論本質，造成創意過程的迷思，而降低了產出的效果。任務複雜度可能要一併考慮其他因素，條件式地影響學習效果；這個可能性則提供了本研究未來的研究方向。

發現四：事後分析的結果呈現出多元及許多值得探討的線索，表5 ~ 表7的資料顯示男女「性別」有差異。經性別調節後，女性樣本的任務清晰性對三種學習效果都顯著，但是男生樣本則對三種學習效果都不顯著，可以看出任務清晰性對於女性的重要性。有趣的是，經性別調節後，男性樣本的任務—專業適配對三種學習效果都顯著，但女生樣本則只對一種學習效果都顯著，可見男性較重視任務—專業適配。另外也發現在過程滿意方面，女性比男性更重視開放性溝通。綜合來說，從模式四、六、八發現：一、[7]性別調節了任務清晰性、任務專業適配、及任務創造性對學習效果的影響作用。二、預測女性學習效果的任務特性依次為任務清晰度、任務—專業適配、任務創造性、及開放性溝通；而預測男性學習效果的任務特性則非常單調，只有任務—專業適配一項任務特性。

發現五：表5 ~ 表7的資料也顯示「任務型態」有差異，任務型態是指創意作品為資管相關或不相關。經任務型態調節後，結果較為多元，綜合來說，從模式五、七、九發現：三、在資管相關樣本裡，任務—專業適配、任務清晰度及開放性溝通等三項任務特性為學習效果的預測因子。四、資管不相關樣本則以開放性溝通、任務創造性、任務清晰度、及任務創造性四個任務特性有影響，不過以開放性溝通較為重要些。五、在資管樣本裡，任務—專業適配對三種學習效果都有影響，因而凸顯出重要性。有趣的是，在資管不相關樣本裡，任務—專業適配只對個人學習都有影響，而對過程滿意與個人績效都沒有影響。六、雖然任務清晰性對三種學習效果都被任務型態調節，但是發生作用的樣本組卻不一致，不過還是可以看出對資管相關群組而言，任務清晰性是較為重要的(模式六對模式七、九)。

陸、教學實務意含與結論

本研究主要教學實務意含，並非適用於教學現場或教學設計上，而是在於透過專案的任務特性，來瞭解指導學生專題製作、或科展作品的過程。本小節依據研究發現，提出一些教學實務上的建議。第一，我們認為在專業訓練裡融入創新創意的課程，即便這個課程被認為是通識課程，它還是被學生接受的。原因可能是創新創意的本質已經為學生重視，還有一部分的原因是在資訊科技領域裡，創新或創意時常原本就是成功的關鍵因素。因此我們鼓勵，像是技職體系，應開設創新創意相關課程來提升學生專業能力及專業形象。此外，有許多的團隊型的競賽，像是強調科學學習的中小學科展，都是教師可以使用創新創意元素達到學生的學習效果。

第二，本研究以過程滿意、個人學習及個人績效做為依變數，從幾個任務特性來探討創作者對創新創意作品的學習效果；結果顯示在五個預測變數中，對學習效果最重要的影響原因為任務清晰度及任務—專業適配，其次為開放性溝通及任務創造性。授課教師應鼓勵學生做好任務分工及工作指派，以讓每一位參與的同學能夠清楚自己的角色及責任；而且創新創意時要鼓勵以自己的專業為基礎，這樣比較容易發揮以及深入。其次教師應鼓勵學生之間多做建設性的批評，對事不對人地討論作品；對於作品的願景，因為是學習性創作任務之故，不要設定太過於簡單，可以稍具挑戰性。

第三，研究結果也顯示，性別及任務—專業適配扮演著重要的調節角色，因此教師與學生可以在「教」與「學」的做法上，依不同條件(指性別與任務型態)來調整。具體而言，當教師或學生以任務特性角度思考學習效果時，應該要慎重地考量性別及作品型態和所學是否相關。創作過程中，女生最在乎清楚的分工；而男生最重視能不能幫助專業的呈現，不像女生會因為不同的學習效果，而被不同的任務特性影響。對專業相關(資管類)的創作作品而言，教師應輔導學生發揮本身專業，做更深入或更多元的創作品，那麼學習效果就會比較好；另一方面，教師在輔導與專業不相關的創作作品時，很顯然學生並不在乎是否能增加專業形象，但是要鼓勵學生的團隊要多溝通、工作責任講清楚，透過創新創意任務的過程，學習專業以外的知識。

第四，由本研究提出的「任務—專業適配」概念，目的在瞭解參與者認為創作過程是否能對涵養本身的專業能力有所助益。實徵資料顯示「任務—專業適配」可以直接預測個人學習以及個人績效；而且在以性別及創意型態做為調節因素時，「任務—專業適配」對學習效果也扮演著不同預測效果。據此，本研究認為「任務—專業適配」對於探討學生的學習效果具潛在的價值。

本研究對於創新創意課程、專題製作或科展作品的指導過程，提出幾個建議。第一，教師要求學生提出創意作品時，建請學生先考量作品與本身專業的相關性，以避免因任務—專業不適配而造成個人學習與個人績效的學習效果被打折扣。第二，參與創作的參與者應清楚瞭解自身所負的責任與工作分配，因為在任務清晰度高時，參與學生才有比較好的學習效果。第三，研究結果顯示任務複雜度對學習效果沒有任何影響，建議請教師鼓勵學生創作時，不需要過於考慮創新作品的因難與否。第四，對於女性而言，影響學習效果最重要的是任務清晰度，而男性是任務—專業適配；這說明了教師協助輔導不同性別的創作者應有所區別。第五，創

新作品型態和參與者專業相關程度高者，教師協助輔導時以提高任務清晰度與開放性溝通，而相關程度低者則以提高任務創造性為主，例如施以創意教學方式(蕭佳純，2011)，以提升創作的學習效果。

有別於以往多注重於人格特質傾向與環境因素的影響，本文從創新創意任務特性的角度，探討與創造力學習效果的關聯。本研究得到以下結論。第一，學生認為創新創意任務對專業呈現有幫助。第二，影響學習效果最重要的影響原因為任務清晰度及任務—專業適配，其次為開放性溝通及任務創造性。第三，性別與任務型態為任務特性影響學習效果的重要調節變數；據此，我們建議教師應有不同任務指導策略，學生在創作過程也藉以更瞭解個人、團隊內運作的方式。第四，本文提出「任務—專業適配」概念，為探討學生學習動機的重要前因，可以提供未來研究者做進一步的瞭解。本研究除了焦點為學生而無法延伸到職場之外，也因為樣本限制而外部性不足。第一，任務的目的為學習，所以創意作品複雜度相對低；第二，實徵資料僅採用一個科技大學的樣本，研究結果缺乏外部效度；第三，任務型態僅以資管分類，倘對於其他的專業創新，則有待其他研究驗證。

附註

1. 教育部顧問室，人文社會科學入口網站http://hss.edu.tw/plan_detail.php?class_plan=170，存取日期2011年12月7日。
2. 高教技職簡訊，技職教育通識教育的理論與實務 http://120.96.85.10/news009/2007090801.asp?c=0200，存取日期2011年12月7日。
3. Framework for 21st-century-skills，http://www.p21.org/overview/，存取日期2011年12月22日。
4. 同註1。
5. 臺大課程地圖，http://coursemap.aca.ntu.edu.tw/course_map_all/，存取日期2011年12月22日。
6. 例如龍華科技大學，http://www.lhu.edu.tw/，存取日期2011年12月22日。
7. 事後分析分六點闡述，於發現四與發現五當中連續編號。

參考文獻

1. 王以莊(2003)。「全國大專院校機器人創思設計與製作競賽」團隊創造力影響因素之研究——中州之個案研究。**中州學報**，**18**，97-115。
2. 王精文、洪瑞雲(1999)。創造性問題解決訓練對研究績效的影響。**臺大管理論叢**，**9**(2)，137-159。
3. 朱耀明、林怡君、張美珍、王裕宏(2010)。科學現象下的科技創意發想情況與侷限之分析——以高中生高溫超導競賽為例。**工業科技教育學刊**，**2**，7-16。
4. 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。
5. 吳采蓉、楊淑晴(2009)。影響國小教師資訊融入教學創新行為結構模式之建構暨結構模式性別恆等性之檢定。**教育心理學報**，**40**(3)，385-418。
6. 林廷華(1999)。創造性問題解決教學方案對幼兒創造力、問題解決能力之影響。**正修學報**，**12**，175-196。
7. 侯幸雨(2010)。個人數位學習創意績效之研究。**環球科技人文學刊**，**11**，1-17。

8. 翁國亮、黃俊明、洪焌耀、王創茂、洪文義(2009，12月)。**運用創造性問題解決(CPS)模式結合TRIZ技法建構產品之創新 程——以通用設計為** 。發表於第七屆管理學術研討會。臺中市：國立勤益科技大學。
9. 張吉成(2009)。資訊產業員工之組織核心職能研究。**技術及職業教育學報**，**3**(1)，25-41。
10. 張春興、林清山(2000)。**教育心理學**。臺北市：東華書局。
11. 張俊彥、程上修(2000)。在地球科學課融入創造性問題解決及合作學習策略之初探研究。**科學教育月刊**，**8**(3)，251-272。
12. 郭奕龍(2005)。教師的創造力發展課程實施成效之研究。**資優教育研究**，**5**(1)，93-112。
13. 陳清檳、張仁誠、翁傑倫、鄭瑞娟(2010)。國中技藝教育學程學生學習動機、學習成效知覺與生涯意向之研究。**工業科技教育學刊**，**2**，47-55。
14. 程炳林(2002)。大學生學習工作、動機問題與自我調整學習策略之關係。**教育心理學報**，**33**(2)，79-102。
15. 楊坤原(2001)。創造力的意義及其影響因素簡介。**科學教育月刊**，**239**，3-12。
16. 楊朝祥(2009)。建置符合專業需求的國家考選與人才培育制度。**銘傳教育電子期刊**，**1**，1-16。
17. 詹瓊華、黃馨慧、吳明雄(2009)。家政課程實施創造思考教學成效之研究。**技術及職業教育學報**，**3**(1)，43-74。
18. 鄭定洲、歐輔仁、林政憲(2010)。學習效果之動態評價與學習素質差生界定。**中華科技大學學報**，**45**，127-142。
19. 鄭英耀、劉昆夏、張川木(2007)。國小自然科創造性問題解決教學效果之研究。**科學教育學刊**，**15**(5)，565-591。
20. 蕭佳純(2011)。學生創造力影響因素之研究：三層次分析架構。**特殊教育學報**，**33**，151-178。
21. 蕭錫錡、張仁家、黃金益(2000)。合作學習對大學生專題製作創造力影響之研究。**科學教育學刊**，**8**(4)，395-410。
22. 戴建耘、陳宛非、袁宇熙(2009)。發明家故事教學法對創造力融入高職電子科專業科目教學影響之個案研究。**技術及職業教育學報**，**3**(2)，41-71。
23. Aladwani, A. M. (2002). An integrated performance model of information systems projects. *Journal of Management Information Systems*, *19*(1), 185-210.
24. Amabile, T. M. (1997). Motivating creativity in organizations: On doing what you love and loving what you do. *California Management Review*, *40*(1), 39-58.
25. Amabile, T. M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., & Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *The Academy of Management Journal*, *39*(5), 1154-1184.
26. Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
27. Chambers, S. K., & Andre, T. (1997). Gender, prior knowledge, interest, and experience in electricity and conceptual change text manipulations in learning about direct current. *Journal of Research in Science Teaching*, *34*(2), 107-123.
28. Chen, G., Tjosvold, D., Li, N., Fu, Y., & Liu, D. (2011). Knowledge management in Chinese organizations: Collectivist values for open-minded discussions. *The Interna-*

tional Journal of Human Resource Management, *22*(16), 3393-3412.
29. Daft, R. L., Lengel, R. H., & Trevino, L. K. (1987). Message equivocality, media selection, and manager performance: Implications for information systems. *MIS Quarterly*, *11*(3), 355-366.
30. Dimbleby, R., & Burton, G. (1992). *More than words: An introduction to communication*. London: Routledge.
31. Finke, R. A. (1995). Creative insight and preinventive forms. In R. J. Sternberg & J. E. Davidson (Eds.), *The nature of insight* (pp. 255-280). Cambridge, MA: The MIT Press.
32. Gist, M. E., & Mitchell, T. R. (1992). Self-efficacy: A theoretical analysis of its determinants and malleability. *The Academy of Management Review*, *17*(2), 183-211.
33. Gladstein, D. L. (1984). Groups in context: A model of task group effectiveness. *Administrative Science Quarterly*, *29*(4), 499-517.
34. Gong, Y. P., Huang, J. C., & Farh, J. L. (2009). Employee learning orientation, transformational leadership, and employee creativity: The mediating role of employee creative self-efficacy. *Academy of Management Journal*, *52*(4), 765-778.
35. Goodhue, D. L., & Thompson, R. L. (1995). Task-technology fit and individual performance. *MIS Quarterly*, *19*(2), 213-236.
36. Hollenbeck, J. R., & Klein, H. J. (1987). Goal commitment and the goal-setting process: Problems, prospects and proposals for future research. *Journal of Applied Psychology*, *72*(2), 212-220.
37. Hoffman, B. J., & Woehr, D. J. (2006). A quantitative review of the relationship between person-organization fit and behavioral outcomes. *Journal of Vocational Behavior*, *68*(3), 389-399.
38. Jehn, K. A. (1995). A multimethod examination of the benefits and detriments of intragroup conflict. *Administrative Science Quarterly*, *40*(2), 256-282.
39. Kasof, J. (1995). Explaining creativity: The attributional perspective. *Creativity Research Journal*, *8*(4), 311-366.
40. Kirkpatrick, D. L., & Kirkpatrick, J. D. (2006). *Evaluating training programs: The four levels* (3rd ed.). San Francisco, CA: Berrett-Koehler.
41. Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1980). *Problem Solving: A Handbook for Teachers*. Boston, MA: Allyn & Bacon.
42. Locke, E. A., Shaw, K. N., Saari, L. M., & Latham, G. P. (1981). Goal setting and task performance: 1969-1980. *Psychological Bulletin*, *90*(1), 125-152.
43. McGlynn, R. P., McGurk, D., Effland, V. S., Johll, N. L., & Harding, D. J. (2004). Brainstorming and task performance in groups constrained by evidence. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, *93*(1), 75-87.
44. McKeen, J. D., Guimaraes, T., & Wetherbe, J. C. (1994). The relationship between user participation and user satisfaction: An investigation of four contingency factors. *MIS Quarterly*, *18*(4), 427-451.
45. Ong, C. S., & Lai, J. Y. (2006). Gender differences in perceptions and relationships among dominants of e-learning acceptance.

Computer in Human Behavior, *22*(5), 816-829.

46. Pinto, M. B., Pinto, J. K., & Prescott, J. E. (1993). Antecedents and consequences of project team cross-functional cooperation. *Management Science*, *39*(10), 1281-1297.
47. Rogers, E. M. (1983). *Diffusion of innovations*. New York: The Free Press.
48. Rogers, E. M. (1995). *Diffusion of innovations* (4th ed.). New York: The Free Press.
49. Sarker, S., Sarker, S., Chatterjee, S., & Valacich, J. S. (2010). Media effects on group collaboration: An empirical examination in an ethical decision-making context. *Decision Sciences*, *41*(4), 887-931.
50. Shalley, C. E., Zhou, J., & Oldham, G. R. (2004). The effects of personal and contextual characteristics on creativity: Where should we go from here? *Journal of Management*, *30*(6), 933-958.
51. Skemp, R. R. (1987). *The psychology of learning mathematics*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
52. Tierney, P., & Farmer, S. M. (2002). Creative self-efficacy: Its potential antecedents and relationship to creative performance. *Academy of Management Journal*, *45*(6), 1137-1148.
53. Tjosvold, D., & Sun, H. F. (2003). Openness among Chinese in conflict: Effects of direct discussion and warmth on integrative decision making. *Journal of Applied Social Psychology*, *33*(9), 1878-1897.
54. Volet, S. E. (1997). Cognitive and affective variables in academic learning: The significance of direction and effort in students' goals. *Learning and Instruction*, *7*(3), 235-254.

附錄：問卷

【過程滿意】修改自Gladstein (1984)

有關創作進行時，對於各個問題解決的過程

SAT1 我都很瞭解。

SAT2 我覺得有效率。

SAT3 我的意見有被整合。

SAT4 我覺得很公平。

SAT5 我覺得很滿意。

【個人學習】修改自Kirkpatrick與Kirkpatrick (2006)

對於進行創新創意作品的內容來說，

PLN1 我認為這個創作是技術上的成功。(刪)

PLN2 我從這個創作中學到重要的技巧。

PLN3 我從這個創作中上了重要的一課。

PLN4 這個創作使我個人成長。

PLN5 這個創作讓我的能力提升。

【個人績效】修改自Gladstein (1984)

對於進行創新創意作品的內容來說，

PFM1 我對於這創新創意作品的完成貢獻度很高。

PFM2 我的投入可以反應在最後的創新創意作品中。

PFM3 對於最後的創新創意作品我感到還不錯。(刪)

PFM4 我所負責的部分對於作品的完成很重要。

【任務—專業適配】參考Goodhue與Thompson (1995)

TPF1 對於資管專業的養成有幫助。

TPF2 對於資管專業的呈現有說服力。

TPF3 可以提升資管專業能力。

TPF4 可以增加資管專業知識。

【任務清晰度】修改自Goodhue與Thompson (1995)

在這次的創作過程中，

CLR1 我清楚地知道任何事項的細節。

CLR2 對於我必須要完成的事，我被清楚地告知。

CLR3 我可以清楚地說出來我必須要做的事。

CLR4 我明確地被指定我應該完成的工作。

【任務複雜性】修改自Gladstein (1984)

對於進行創新創意作品的內容來說，我們整組

CPX1 覺得這個創作的難度很高。

CPX2 認為此創意作品相當複雜。

【任務創造性】修改自McGlynn, McGurk, Effland, Johll與Harding (2004)

CRE1 評估最後成品應該是具有創造力。

CRE2 認為我們的作品有創新性。

【開放性溝通】修改自Tjosvold與Sun (2003)

在這次的創作過程中，我們整組成員

OPD1 可以放心地對大家表達看法。

OPD2 會針對問題做公開性討論。

OPD3 可以提出問題來澄清想知道的事。

OPD4 會公開地評論別人的構想。(刪)

OPD5 可以在本小組裡開放地發言。

科學教育學刊
2012, 第二十卷第五期, 461-482

Chinese Journal of Science Education
2012, 20(5), 461-482

Investigating Learning Effectiveness of Innovative and Creative Project–A Task Characteristic Perspective

Chiao-Wang Shih[1,*] and Shu-Chuan Chang[2]

[1]Information Management Department, Lunghwa University of Science and Technology
[2]Information Management Department, St. John's University

Abstract

It is getting more important to cultivate creativity in modern knowledge-based economic society. Both higher and elementary education in Taiwan, students are encouraged to bring innovation and creativity into full play as the objectives of courses. This research investigates the learning effects that teachers require students conducting innovative projects in the course of innovation and creativity. A research model underlying task characteristics was developed to understand student's learning effects. Empirical data were collected from 146 students who were instructed completely and requested to accomplish an innovative and creative work. Multiple regression technique is employed to test research model and hypotheses. The primary findings include that (1) students are benefited from conducting innovative project, (2) task-profession fit and task clarity are two critical task characteristics influencing learning effectiveness, and (3) a post-hoc analysis shows that gender and task type are important moderators intervening the relationships between task characteristics and learning effectiveness.

Key words: Task Characteristic, Task-profession Fit, Innovative and Creative Course, Learning Effectiveness

* Corresponding author: Chiao-Wang Shih

06-施教旺.indd 482 2012/10/29 上午 09:49:30