

# 教師創意教學發展之縱貫性研究

蕭佳純

臺南大學教育系教授

創意教學是維繫國家發展競爭力的重要關鍵，但相當可惜的是，少有研究以縱貫性角度觀察教師創意教學的發展情形。本研究以 551 位國小自然與生活科技教師為對象，透過兩年四波的調查，利用階層線性模式了解教師創意教學的動態發展及教學玩興、學校創新氣氛對初始創意教學的影響以及成長速率的影響。結果顯示：創意教學中的互動討論及多元教學構面呈現線性的成長趨勢；而問題解決與自主學習則是呈現先上後下的曲線發展趨勢。在玩興動機部分，樂於嘗試會正向影響互動討論、自主學習的初始狀態，還會正向調節互動成長的線性斜率與自主學習的成長曲率；輕鬆愉悅會正向影響問題解決、多元教學、自主學習的初始狀態；主動分享會正向影響問題解決、多元教學、自主學習的初始狀態，還會正向調節互動成長的線性斜率與多元教學的成長曲率。而在學校創新氣氛方面，領導效能對於互動討論、多元教學的初始狀態具有正向影響；學習成長對於互動討論、問題解決、多元教學的初始狀態具有正向影響，且對多元教學的線性斜率以及自主學習的成長曲率具有正向調節效果；資源提供對於問題解決的初始狀態具有正向影響；團隊運作對於多元教學的初始狀態具有正向影響；而組織理念對於自主學習的成長曲率則具有正向調節效果。據上結果，本研究建議，一、教師應多加展現創意教學；二、培養教師對於教學的玩興，尤其是樂於嘗試、主動分享兩構面；三、塑造有利於創意教學的學校創新氣氛，尤其是學習成長、組織理念更為重要。

關鍵詞：教學玩興、創意教學、學校創新氣氛、縱貫性研究

\*本文作者通訊方式 (chiachun@mail.nutn.edu.tw)

## 前言

近年來，臺灣教育改革的浪潮與教育鬆綁的呼籲，使教師的角色逐漸從傳統教育活動中凸顯出來（陳玉樹、莊閔喬，2010）。尤其九年一貫課程正式實施之後，長期依賴官方教材進行教學的教師，被迫必須重新拾回課程重整與教材設計的能力，這除了彰顯出教師專業發展的重要性，同時也象徵著目前正是培育創意教師的良好時機。在2002至2006年創造力教育中期計畫裡，「創意教師行動研究」方案的開展，即是一個引發現場教師創意展現的契機（教育部，2006）。由此可見，從教師環境與教師自身的觀點來了解影響教師創意教學表現的關鍵因素有其重要性。然而，目前關於創意教學之國內研究雖多（林碧芳、邱皓政，2008；許玫琇、張富鈞、鄭秀貴，2008；陳玉樹、胡夢鯨，2008；黃惠君、葉玉珠，2008；蕭佳純，2007），但是以縱貫性研究設計來了解教師創意教學的長期發展為題者則相對較少，這也是本研究之所以採用縱貫性研究來了解教師創意教學行為發展趨勢的原因，此為本研究之動機一。

而除了了解教師創意教學行為隨著時間的發展外，本研究欲探討的另一個研究問題為：有哪些因素會影響教師的創意教學及其發展軌跡？目前創造力研究觀點已從單一取向朝「匯合取向」（confluence approach）發展，也就是說，創造力研究不再單以個體的人格特質或思考型態去探討創造力產生與否，而是以更宏觀的角度，綜合整個社會環境、專業領域、文化、個體工作動機等，來說明創造力產生歷程的完整面貌。例如：Amabile（1997）的創造力成分理論（componential theory of creativity）指出，脈絡層次因素是影響組織成員創意表現的重要因素。而

Simonton（2000）亦強調，環境會影響個人的行為，創造力會受個體與情境交互作用的影響。所以，當探討教師創意教學相關影響因素時，本研究一方面考慮教師個體的內在因素，另一方面也納入教師工作的情境因素，來思考教師的創意教學行為。換言之，以跨層次研究設計為實徵策略的研究仍為少數，形成理論呼籲與實徵研究間的知識缺口。而本研究在相關因素的討論上兼論不同層次的影響以及採取縱貫性設計的這兩大作法，可謂本研究之最大特色，更可稍微彌補國內現有的研究缺口。

在教師個人層次的影響因素方面，有關動機與創造力之間關係的研究已相當多，且多數研究亦支持動機對創造力的正向影響（蕭佳純，2012）。近來，有關動機的研究已見「玩興」的崛起，從1980年代開始，一些創造力的相關研究已開始探討其與正向心理學中的主題（如快樂、樂觀、幽默等）的關係（林偉文，2006）。因為從事創意教學的過程難免遭遇挫折，如何找出促發教師創意教學的機制已成為重要課題，例如：Dunn（2004）發現玩興與教師的創新層級有關。近期如Henry（2009）也提出，有創意的人幾乎是喜歡他所做事情的人，因此，教師必須要發現他們感興趣的事，以釋放他們最佳的創造性成就表現。換言之，教師若能在教學上具有玩興，可能有助於其在教學上展現創意。然而，玩興對於創造力的影響雖已獲得多數研究的證實，但這其中相當缺乏以縱貫性研究了解教師的教學玩興對於創意教學發展的成長軌跡的影響，也就是說，愈具教學玩興的教師其創意教學的成長趨勢是否愈加明顯，這是本研究的主要動機之二。

本研究在學校層次方面的因素則討論了學校創新氣氛，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

與教育領域則較晚重視這個主題(Plucker & Renzulli, 1999)。有許多研究指出,企業主管或工作團隊對組織中成員的創意具有重要的影響,若企業主管、工作團隊或整體組織氛圍愈支持創意或新觀念,則成員將有愈高的創意表現(蔡啟通、高泉豐, 2004; Amabile, 1997; Isaksen, Lauer, Ekvall, & Britz, 2001)。學校創新氣氛對於教師的創意教學具有正向影響應可理解,而這樣的研究結果也獲得國內研究者的支持,例如:林偉文(2006)、陳玉樹與胡夢鯨(2008)、蕭佳純(2007)等。只不過,國內極缺乏以縱貫性角度來了解學校創新氣氛對於教師創意教學成長軌跡的影響,也就是說,若學校愈支持教師的創意教學,則教師創意教學的成長趨勢是否愈加明顯,這是本研究探討的主要動機之三。

## 文獻探討

### 一、教師創意教學發展趨勢

國外以教師為對象的縱貫性研究,相對較少,多數是以教師的知識、教學成效、態度、學習情況等作為研究主題。而在類似的研究中亦提到,教師效能感並非擔任教師後才形成的,是有先上後下的發展趨勢(吳璧如, 2005)。甚至在 Khourey-Bowers 與 Simonis (2004) 的研究中就提到,透過結合具體的設計元素,將之融入在教師的專業發展中,將可使教師的自我效能信念、教學內容及知識都獲得具體的提升。重要的是,此研究發現,在每波研究中,教師及學生的自我效能感皆有顯著的提升;而且提升教師個人自我效能感與專業發展,不僅對教師有所幫助,亦能提升學生學習的品質。Forbes 與 Davis (2012) 使用質性研究的方式,以四位

剛進小學的初任教師為對象,針對他們開始教書前三年之專業教學生涯做縱向研究;結果顯示,他們會採取不同的想法去調和他們自己的看法。在眾多的縱貫性研究中,最特別的可以說是 Arzi 與 White (2008) 的研究,他們從受測教師們的職前培訓開始,進行 17 年的專業經驗縱向探索變化的研究,在研究中,他們討論了職業生涯中應該要有支持教師成長的需要,除了教師的專業技術知識之外,也應該要有更多資源來支持教師專業成長。由以上的討論來看,目前以教師為對象的縱貫性研究仍屬少數,國內更是付之闕如。

創意教學是否會發展?若從創造力理論來看,Gruber 與 Wallace (2001) 的「演化系統取向」(evolving systems approach) 模式認同創造力會隨著時間持續發展,而非瞬間乍現的,必須透過經年累月的學習與思考才能產出,同時還會受歷史脈絡、人際關係和專業團隊等交互作用所影響,由此可知,創造力表現是一動態的行為。據此推論,創意表現也應屬於動態的行為表現,將之運用在教師的創意教學表現上,亦可說明創意教學表現會受到內、外在的因素與時間因素的影響產生變化,為動態表現。綜上所述,教師的創意教學表現是會產生變化的動態行為表現。

由以上的這些研究可獲得兩大啟示:

(一) 目前與教師有關的縱貫性研究多是討論教師對學生的長期影響,如學習態度、學業成就等,卻鮮少是直接觀察或研究教師長期教學的變化,更遑論是創意教學。(二) 這些研究多是強調教師職前教育的重要以及有關於「信念」的重要,但甚為可惜的是,過去都無研究以長期調查方式了解教師的創意教學行為變化情形究竟為何?而這正是本研究最重要的價值所在。根據前言及過去研究的論述,本研究認為,教師基於對教學的熱忱,再加上教學經驗的累積與教師間的教

學分享等，教師會逐漸轉化自己的教學方式與內涵，增加更多元的教材教法，以注入更多創意。因此，本研究推導假設一：教師的創意教學行為成長為一個向上的成長發展趨勢。

## 二、教師個人層次因素：教學玩興與創意教學關聯

教學本來就是一個充滿挑戰的工作，教師是否能面對這些挑戰，並且發揮潛能與創意解決困境，進而產生樂在其中的經驗，就成為教師是否能持續不斷從事創意教學的重要動力。若教師在其教學工作中，經驗到較高的福樂經驗，則教師較可能在各種挑戰中，更積極地從事創意教學（林偉文，2006）。Barnett（2007）將玩興定義為是在一個情境中，可使個體建構表現出有樂趣（amusement）、幽默（humor）、娛樂（entertainment）等的一種方式。本研究認為，玩興動機是指教師在教學情境中，能主動以比較不嚴肅、幽默、輕鬆自在的態度來看待或從事教學活動，並可運用想像或各種有趣的方式，來活絡教學氣氛、增加童趣及愉悅滿足的一種個人特質或傾向。也正因為多數研究將「玩興」視為個人的特質或傾向，因此短時間內較難變動，故可視為穩定特質，適合以層次二的變項來處理。

而有關國內針對此項議題進行的相關研究方面，例如：余嬪、吳靜吉、楊潔欣、程蕙瑤與蔡淑敏（2004）則以教師、藝文與媒體工作者、高科技產業與傳統產業為研究對象，其研究結果發現，玩興能正向預測這四種行業工作者的創新行為、工作表現與工作滿足。游文杉、林勁宏與陳文進（2013）亦有類似的研究結果，其發現當教師對於工作的玩興愈高，將能產生認同感、主動參與感，且用心程度會提升，而且教師會期望從工作

表現中得到肯定與讚美；換言之，當教師的玩興動機愈高，其創意教學行為表現可能也會跟著提高。此外，大部分研究發現，玩興具有壓力調節的特性，可使人忘記時間且不感到厭倦或焦慮，改變職員對工作麻木、失去熱情和主動性的現象（Berg, 2001; Staempfli, 2005）。玩興與創造力之間確實存在相關性，且玩興對創意與工作表現與態度皆有正面影響（余嬪等人，2004；Glynn & Webster, 1993）。Fix（2003）指出，個體的玩興程度對其心理幸福感、人格、認知能力、社會技巧和創造力皆有顯著影響，而黃惠君（2006）則引用Dunn（2004）的論點，認為工作場所的玩興會影響個體的看法、態度、主觀感受和工作表現，故對個人及團體的學習和創造力有某種作用。

總體而言，內在動機對於教師的創意教學表現具有正面預測力已獲得多數研究的支持，但近年來，隨著正向心理學的興起，有關動機與創意間的研究出現了「玩興」此一議題，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，在教學上如果沒有強烈的教學玩興，個體將很難持續從事創造的活動。換言之，若從教師創意教學的角度來看，如果教師在教學上有較高的玩興，其是否會更願意投入創意教學的行動，這是本研究所感興趣的。除此之外，本研究更感興趣的是，教師的教學玩興應會影響教師個人的創意教學，但上述研究多為橫斷研究，因為國內極缺乏以長期觀察的縱貫性研究來了解教師教學玩興對於教師創意教學的直接影響及其對成長軌跡的影響為何；也就是說，愈具教學玩興的教師，是否創意教學的成長速率也會愈快。據此，本研究發展假設二為，教學玩興愈高的教師，則他初始的創意教學行為程度也會愈高；假設三為教學玩興愈高的教師，則他創意教學行為的

成長速度也會愈高。

### 三、學校層次因素：學校創新氣氛與創意教學之關聯

在環境因素中，「組織氣氛」可以說是涵蓋層面最廣、最適宜作為多層次研究的組織構念之一（溫福星、邱皓政，2009）。尤其在重視創新的環境中，組織創新氣氛的塑造，成為激勵員工的重要環境因素，更重要的是，組織氣氛不僅是個人對於組織環境的社會知覺反應，同時也會因為不同部門或不同組織的不同文化特質與工作條件，產生部門間或組織間的明顯差異，對於個別員工的氣氛知覺產生影響，進而影響員工行為（Montes, Moreno, & Fernandez, 2004）。由於本研究係以「促進創意教學表現」的特定組織氣氛層面來探討其對於教師創意教學表現的預測力，因此採用「學校創新氣氛」作為預測變項。

若是依據特質活化理論（Tett & Burnett, 2003），則個體是否展現某種行為須視所處環境是否提供了適當的機會而定（陳玉樹、莊閔喬，2010）。回顧以往的文獻，已有許多研究探究以組織創新氣氛來預測員工的創新行為，例如：McEvoy 與 Welker（2000）在其研究結果中發現，組織氣氛會影響教職員、師生間的互動關係，同時也會影響其對學校的支持度，以及學校目標的使命感與承諾。另外，Amabile、Schatzel、Moneta 與 Kramer（2004）則是在針對公司主管的領導行為所進行的研究中發現，主管適時回饋的領導行為對員工的創意表現有正向影響。Schneider、Ehrhart、Mayer、Saltz 與 Niles-Jolly（2005）支持上述論點，認為員工會依據組織之策略與相關訊息，知覺到組織重視創新，一旦員工認同創新至此一價值觀，員工較容易表現出創新的行為。Hunter、Bedell 與 Mumford

（2007）甚至也針對氛圍與創造力和創新的關係，進行後設分析研究，證實創新氣氛可促進員工的創新行為。由上顯見氛圍與創造力或創新的關係已累積了相當的研究。無可否認地，學校創新氣氛對於教師創意教學表現應有影響，上述研究也都證實它的影響力，蕭佳純（2011）的研究更是證實了學校創新氣氛對於教師的創意教學行為具有正向影響。但如同「教學玩興」的情形一樣，上述研究多為橫斷性研究，而國內極缺乏以長期觀察的縱貫性研究來了解學校創新氣氛對於教師創意教學的直接影響及成長軌跡的調節影響為何；也就是說，學校創新氣氛若是愈好，是否教師創意教學的成長速率也會愈快，這正是本研究欲回答的問題三。據此，本研究發展假設四為，學校創新氣氛愈高的教師，則他初始的創意教學行為程度也會愈高；假設五為學校創新氣氛愈高的教師，則他創意教學行為的成長速度也會愈高。

## 研究方法與設計

### 一、研究對象

本研究對象乃選取國內國小「自然與生活科技」教師，至於選取此科教師的原因在於，創造力為九年一貫課程「自然與生活科技領域」之重要能力指標（教育部，2006），所以，本研究以國小「自然與生活科技」教師為對象。在研究樣本大小方面，Snijders 與 Bosker（1999）認為在一般的多層級研究中，最高層級的樣本數應不小於 30，尤其本研究採縱貫性研究，在四波的調查中極需要教師的配合，所以在抽樣上採取立意抽樣，以 mail 方式詢問全臺南市國小校長，透過校長詢問該校自然與生活科技科教師的

配合意願，最後共有 70 所學校參與本研究，符合最低樣本數的要求。本研究最高層級的學校發出 70 份，若以小規模學校為例，因小學中的導師必安排有「自然與生活科技」課，因此「自然與生活科技」老師亦為導師。若以最小規模的學校六班來計算，也將會六位「自然與生活科技」教師。所以，本研究以中、高年級（三至六年級）的「自然與生活科技」教師為對象，小規模學校抽取四位（一個年級一位教師），並且按照全國法規資料庫（2006）之各縣市國民小學組織規程學校規模分類標準，大、中、小學校的班級數比例約為 3:2:1，故中規模學校抽取八位，大規模學校抽取 12 位，一共有 600 位教師參與本研究，符合最低樣本數的要求。本研究共選取 70 所國小，每所學校平均抽取八到九位教師，直接由研究者將問卷交給各校教師，一星期左右回收，剔除廢卷及不合理之填答問卷後，回收之有效樣本共 551 份，分布於 70 所國小。第一波調查時間：2012 年 11 月至 2012 年 12 月；第二波調查時間：2013 年 4 月至 2013 年 5 月；第三波調查時間：2013 年 9 月至 2013 年 10 月；第四波調查時間：2014 年 2 月至 2014 年 3 月。

## 二、研究架構

本研究採縱貫性調查，了解教師的創意教學的變動情形，在兩年的研究期中，運用跨層次分析了解教師創意教學的變動及教學玩興、學校創新氣氛對初始創意教學的影響以及成長速率的影響。本研究架構圖如圖一。

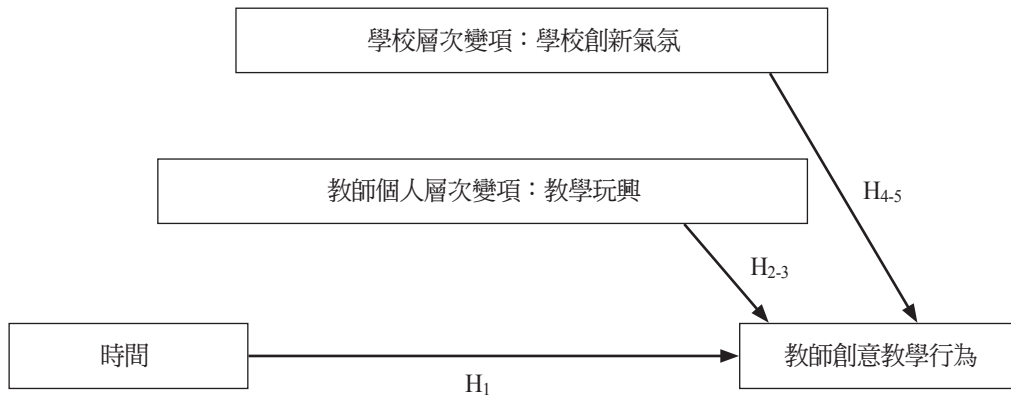
## 三、研究工具

### 1. 創意教學量表

本研究採用的「創意教學量表」是由黃惠君與葉玉珠（2008）共同編製而成，量表主要目的在測量教師自評在教學中所展現之創意行為的程度，量表題目共 20 題，為六點量表，包含五個因素：互動討論三題、心胸開放三題、問題解決五題、多元教學三題，以及自主學習六題。其中，互動討論指的是透過主題討論與互動、促進學生分析思考能力；心胸開放指的是保持開放心胸、彈性調整教學內容，並強調與生活連結以培養學生適應能力；問題解決指的是透過提問與比喻等方式，提升學生問題解決知能及想像力；多元教學指的是運用多樣化教材或活動，增進學生專注、好奇與動機；自主學習指的是透過自我引導學習活動及挑戰性作業，鼓勵並增進自主學習。此外，創意教學量表的因素負荷量介於 .31 ~ .86。本研究經蒐集的 551 名教師資料進行二階驗證性因素分析後，各項適配度指數 AGFI、RFI、NFI、IFI、CFI 依序為 .90、.91、.91、.90、.91，皆大於 .90 的標準，RMSEA = .041 及 SRMR = .038，顯示此構念之效度達適配水準。此外，各潛在變項的組成信度分別為 .79、.81、.77、.75 以及 .80，而 Cronbach's  $\alpha$  值分別為 .75、.79、.79、.72 以及 .83，總量表為 .94，結果顯示本量表的信度良好。以上資料顯示，本量表的理論模式與觀察資料的整體適配度達到理想標準。

### 2. 教學玩興量表

本研究認為，教學玩興是指教師在教學情境中，能主動以比較不嚴肅、幽默、輕鬆自在的態度來看待或從事教學活動，並可運用想像或各種有趣的方式，來活絡教學氣氛、增加童趣及愉悅滿足的一種個人特質或傾向。過去關於玩興的研究多採用余嬪人（2004）的量表，但是，本研究所聚焦的



註：圖中的 H1 等符號為對應文獻中所發展的假設，例如 H2-3 則表示為假設二、假設三

圖一 研究架構圖

是教師在教學上的玩興，而非一般成人的玩興，所以沒有採用該量表而改以自編，所參考的文獻依據則為余嬪等人（2004）、游文杉等人（2013）以及 Fix（2003）的相關研究。因為是自編量表，所以必須先進行 200 位教師的預試及探索性因素分析，為了與正式樣本有所區隔，研究者尋找鄰近正式樣本地區的教師為預試樣本，而在樣本數方面，採邱皓政（2011）的建議，為題目數的三至五倍，因為教師玩興動機有 20 題，學校創新氣氛有 35 題，所以採多數的題型且考量回收率，共發出 200 份問卷。經項目分析後，各題項決斷值介於 10.52 到 17.63；因素分析抽取四個共同因素，分別命名為「樂於嘗新、獲取滿足」六題、「輕鬆愉悅、自我肯定」六題、「幽默自在、童心未泯」三題、「主動分享、帶動氣氛」五題，所以總量表共有 20 題，為六點量表。此外，教學玩興量表的因素負荷量介於 .711 ~ .915 之間。本研究經蒐集的 551 名教師資料進行二階驗證性因素分析後，各項適配度指數 AGFI、RFI、NFI、IFI、CFI 依序為 .97、.97、.98、.97，皆大於 .90 的標準，RMSEA = .041，及 SRMR

= .040，顯示此構念之效度達適配水準。測量指標的個別指標信度均高於 .45 的標準，介於 .548 ~ .791 之間，結果相當理想。再者，理論模式的四個潛在變項的組成信度依序為 .90、.91、.83、.93，全部都達「.60 以上」的評鑑標準。此外，本量表 Cronbach's  $\alpha$  值在分別為 .903、.908、.827、.923，總量表為 .968，結果顯示本量表的信度良好。

### 3. 學校創新氣氛量表

本研究根據 Amabile、Conti、Lazenby 與 Herron（1996）所發展 KEYS 量表（KEYS: Assessing the climate for creativity）中，有關促進組織創新氣氛的因素構面，再參酌國內相關研究量表（邱皓政，2002）來自編學校創新氣氛量表。因為是自編量表，經 200 位教師預試及探索性因素分析後，共抽取七個因素 35 題，分別命名為組織理念（共六題）、工作方式（共四題）、資源提供（共四題）、團隊運作（共五題）、領導效能（共五題）、學習成長（共六題）、環境氣氛（共五題），累積解釋變異量為 66.94%。信度 Cronbach's  $\alpha$  值部份則分別為 .91、.91、.93、.89、.90 以及 .89，總量表為 .96。而正式樣本經驗證性

因素分析後，卡方值為 1692.16， $p < .05$  達顯著水準，RMSEA、GFI、AGFI、CFI、IFI 及 SRMR 分別為 .08、.90、.91、.93、.93、.07，而組成信度分別為 .91、.88、.85、.54、.82 以及 .81，結果顯示本量表的整體適配度尚佳。

## 研究結果與分析

### 一、敘述統計

表 1 呈現本研究三層次的變項以及依變項（教師的創意教學行為）的平均數以及標準差。若單從平均數來看，兩年四波的調查中，互動討論、多元教學大抵上呈現逐漸上升的發展趨勢，而問題解決、自主學習有所起伏，倒是心胸開放則沒有什麼太大的變化。

### 二、階層線性模式分析

本研究以階層線性模式進行資料分析，探討國小自然與生活科技教師的創意教學行為隨時間成長之變化及相關影響因素對創意教學行為成長速率的可能影響：層次一之解釋變項為時間；層次二解釋變項則為教師的玩興動機；層次三因素則為學校創新氣氛。

#### （一）虛無模式

虛無模式主要在檢驗測量資料中是否具有組內一致性（consistency within-group）與組間變異（variances between-group），確認使用階層線性模式（hierarchical linear modeling, HLM）分析的適當性。其方程式如下：

$$\text{Level 1: } Y_{ij} = \pi_{0ij} + e_{ij}$$

$$\text{Level 2: } \pi_{0ij} = \beta_{00j} + r_{0ij}$$

$$\text{Level 3: } \beta_{00j} = \gamma_{000} + u_{00j}$$

其中， $i=1, 2, \dots, n$  為個體， $Y_{ij}$  為對國小自然與生活科技教師於時間點  $t$  所測量到的創

表 1 變項的敘述統計分析表

潛在變項	變項名稱	個數	平均數	標準差	潛在變項	變項名稱	個數	平均數	標準差
	互動討論 (1)	536	4.46	0.75	創 意 教 學	自主學習 (1)	536	4.36	0.68
	互動討論 (2)	510	4.51	0.69		自主學習 (2)	506	4.40	0.66
	互動討論 (3)	474	4.57	0.71		自主學習 (3)	471	4.50	0.67
	互動討論 (4)	425	4.54	0.73		自主學習 (4)	424	4.44	0.70
創 意	心胸開放 (1)	536	4.99	0.67	玩 興 動 機	樂於嘗試	542	4.52	0.70
	心胸開放 (2)	512	5.05	0.67		輕鬆愉悅	542	4.55	0.69
	心胸開放 (3)	476	5.03	0.67		幽默自在	542	4.65	0.74
	心胸開放 (4)	426	4.98	0.65		主動分享	542	4.55	0.76
教 學	問題解決 (1)	537	4.74	0.62	學 校 創 新 氣 氛	組織理念	69	3.97	0.29
	問題解決 (2)	511	4.79	0.61		工作方式	69	4.27	0.30
	問題解決 (3)	476	4.81	0.64		資源提供	69	4.11	0.31
	問題解決 (4)	425	4.78	0.64		團隊運作	69	4.35	0.28
	多元教學 (1)	536	4.58	0.68		領導效能	69	4.32	0.52
	多元教學 (2)	511	4.62	0.67		學習成長	69	4.37	0.38
	多元教學 (3)	475	4.70	0.70		環境氣氛	69	4.39	0.32
	多元教學 (4)	426	4.65	0.71					



意教學行為（因為創意教學行為一共有五個構面：互動討論、心胸開放、問題解決、多元教學以及自主學習，所以將分為五個部分分別說明分析結果）； $\pi_{0i}$  為截距項，代表教師  $i$  的平均創意教學（各構面）得分； $e_{ij}$  為層次一的隨機誤差，假定每一個  $e_{ij}$  均為常態分配，其平均數為 0 且有共同的變異數  $\sigma^2$ 。 $\beta_{00}$  為所有教師樣本的平均創意教學（各構面）得分， $r_{0ij}$  為層次二之隨機效果， $u_{00j}$  為層次三的隨機效果。進行 HLM 分析之前，吾人需先檢測資料具備群內一致性（James & Jones, 1974）與群間變異差異（Hofmann, 1997; Klein & Kozlowski, 2000）的存在，方可將個體層次的資料彙總成群特質。經由計算，學校創新氣氛平均  $rwgj$  為 .79 (.71 到 .83 之間)，說明此彙總程序的合理性。

首先，就互動討論、心胸開放、問題解決、多元教學以及自主學習各構面來看，層次二之個體間變異成分（between group component,  $\tau_{00}$ ）都顯著異於 0 ( $\chi^2 = 2910.26$ ,  $df = 540$ ,  $p < .001$ ;  $\chi^2 = 2676.44$ ,  $df = 540$ ,  $p < .001$ ;  $\chi^2 = 2676.44$ ,  $df = 540$ ,  $p < .001$ ;  $\chi^2 = 3047.32$ ,  $df = 540$ ,  $p < .001$ ;  $\chi^2 = 2987.07$ ,  $df = 540$ ,  $p < .001$ )，滿足階層線性成長模式中，依變項的個體內與個體間必須存在顯著變異之要求。而各構面的層次一個體內變異成分（within group component,  $\sigma^2$ ）之值分別為 .234、.213、.213、.172、.212；計算出組內相關係數 ICC 之值分別為 .549、.524、.524、.565、.555，遠高於 .059 的標準，且高於 .138 時可稱為高度關聯（溫福星，2006），即個體內相關係數高。由上可知，在創意教學（互動討論、心胸開放、問題解決、多元教學以及自主學習）行為的總變異量中，來自個體間的變異量占 45.1%、47.6%、47.6%、43.5%、44.5%，而個體內重複測量的變異量占 54.9%、52.4%、52.4%、

56.5%、55.5%；換言之，互動討論、心胸開放、問題解決、多元教學以及自主學習存在著教師間與教師內變異，不同教師間的互動討論、心胸開放、問題解決、多元教學以及自主學習得分有顯著的差異，因此適合進行後續之 HLM 分析。

## （二）非條件化成長模式

當虛無模式得到驗證後，接著進行非條件化線性成長模式與成長曲線模型之檢定，以驗證層次一中的斜率與截距是否存在；也就是說，須透過兩個變數來表示：時間（time）與時間平方（time<sup>2</sup>）（Fitzmaurice, Laird, & Ware, 2004），其成長可能是緩慢、減少或加速，因此更複雜的成長曲線則需解釋其成長速率（謝俊義，2010）。以下為教師創意教學五大構面的成長線性模型及成長曲線模型之方程式（創意教學行為共有五個構面：互動討論、心胸開放、問題解決、多元教學以及自主學習，所以  $Y$  分別代表五個構面）。

成長線性模型方程式：

$$\text{Level 1: } Y_{ij} = \pi_{0ij} + \pi_{1ij} \text{ 時間 } t_{ij} + e_{ij}$$

$$\text{Level 2: } \pi_{0ij} = \beta_{00j} + r_{0ij}$$

$$\pi_{1ij} = \beta_{10j} + r_{1ij}$$

$$\text{Level 3: } \beta_{00j} = \gamma_{000} + u_{00j}$$

$$\beta_{10j} = \gamma_{100} + u_{10j}$$

成長曲線模型方程式：

$$\text{Level 1: } Y_{ij} = \pi_{0ij} + \pi_{1ij} \text{ 時間 } t_{ij} + \pi_{2ij} \text{ 時間 }^2_{ij} + e_{ij}$$

$$\text{Level 2: } \pi_{0ij} = \beta_{00j} + r_{0ij}$$

$$\pi_{1ij} = \beta_{10j} + r_{1ij}$$

$$\pi_{2ij} = \beta_{20j} + r_{2ij}$$

$$\text{Level 3: } \beta_{00j} = \gamma_{000} + u_{00j}$$

$$\beta_{10j} = \gamma_{100} + u_{10j}$$

$$\beta_{20j} = \gamma_{200} + u_{20j}$$

其中， $\pi_{0ij}$  為截距，是學校  $j$  教師個體  $i$  的初始狀態的創意教學行為分數；而  $\pi_{1ij}$  為創意教學行為的平均成長率， $\pi_{2ij}$  為創意教

學行為的成長曲率，時間 $t_{ij}$ 為學校 $j$ 教師個體 $i$ 在第 $t$ 波調查的時間，以減去第一波作為置中。 $r_{0ij}$ 、 $r_{1ij}$ 及 $r_{2ij}$ 為層次二的隨機效果； $u_{00j}$ 、 $u_{10j}$ 及 $u_{20j}$ 則為層次三的隨機效果。謝俊義（2010）表示，若要評估成長曲線模型是否比線性成長模型適配度來得好，可使用概似比考驗（a likelihood ratio test）來評估。所以，關於時間的變化率，本研究先進行非條件化線性成長與成長曲線等兩個模式的概似比考驗，將此二模型的離異數統計量進行比較。首先，以互動討論及多元教學來看，數據指出，第一個線性模型的離異數別為3574.214、3026.77，自由度為6，第二個成長曲線的離異數分別為3569.276、3023.903，自由度為10，兩者之差為4.938、2.857，此差服從自由度為4的卡方分配，考驗結果未達到顯著（ $p = .29, 58$ ），表示兩模式之間並無差異，使用簡化之線性模式即可。據此，本研究採用線性成長模式，以檢驗教師的互動討論、多元教學是否存在不同的截距與斜率。非條件化成長模式中，教師創意教學中的互動討論、多元教學初階段之固定效果 $\gamma_{000} = 4.481$ （ $SE = .032$ ）； $\gamma_{000} = 4.766$ （ $SE = .032$ ），達到顯著水準（ $p < .001$ ），成長率 $\gamma_{100} = 0.008$ （ $SE = .002$ ）； $\gamma_{100} = 0.005$ （ $SE = .002$ ），達到顯著水準（ $p = .001、.036$ ）。因為成長率 $\beta_{10}$ 為正值，且達顯著水準，故可知教師創意教學中的互動討論、多元教學變化為一線性向上的成長趨勢圖形。隨機效果部分，測量個人成長線性參數變異情形之估計值，截距項 $r_{00i}$ 的變異分別為.317、.221，達到顯著水準（ $p < .001$ ），成長率 $r_{10i}$ 的變異分別為.00047、.00008，也達顯著水準（ $p = .004, .007$ ）。結果指出，截距項與一次項之變異皆達到顯著，表示在教師的互動討論、多元教學間之截距及斜率存在顯著差異。再者，比較此模式與虛無模式可知，創意教學

中的互動討論、多元教學行為層次一時間變項所解釋的變異數比例為7.15%、1.63%，即引進時間變數可以減少第一層誤差項的變異數達7.15%、1.63%的程度。

第二，以心胸開放來看，第一個線性模型的離異數為3372.889，自由度為6，第二個成長曲線的離異數為3367.864，自由度為10，兩者之差為5.025，此差服從自由度為4的卡方分配，考驗結果未達到顯著（ $p = .28$ ），表示兩模式之間並無差異，使用簡化之線性模式即可。據此，本研究採用線性成長模式，以檢驗教師的心胸開放是否存在不同的截距與斜率。非條件化成長模式中，教師創意教學中的互動討論初階段之固定效果 $\gamma_{000} = 5.024$ （ $SE = .030$ ），達到顯著水準（ $p < .001$ ），成長率 $\gamma_{100} = 0.001$ （ $SE = .002$ ），未達到顯著水準（ $p = .748$ ）。可知教師創意教學中的心胸開放在兩年的觀察期間並無任何變化。隨機效果部分，測量個人成長線性參數變異情形之估計值，截距項 $r_{00i}$ 的變異為.251，達到顯著水準（ $p < .001$ ），成長率 $r_{10i}$ 的變異為.00019，未達顯著水準（ $p = .137$ ）。結果指出，截距項之變異達到顯著，表示在教師的心胸開放間僅有截距存在顯著差異。所以，在後續的分析中，心胸開放此一依變項將不列入分析中。

第三，以問題解決、自主學習來看，數據指出，第一個線性模型的離異數為3395.123、3416.311，自由度為6，第二個成長曲線的離異數為3367.821、3395.067，自由度為10，兩者之差為27.302、21.244，此差服從自由度為4的卡方分配，考驗結果達到顯著（ $p < .001$ ），表示兩模式之間有差異，須使用完整之曲線模式。據此，本研究採用曲線成長模式，以檢驗教師的問題解決、自主學習是否存在不同的截距與斜率。非條件化成長模式中，教師創意教學中的問題解決、

自主學習初階段之固定效果  $\gamma_{000} = 5.017$  (SE = .038) ;  $\gamma_{000} = 4.575$  (SE = .037) , 達到顯著水準 ( $p < .001$ ) , 成長率  $\gamma_{100} = 0.024$  (SE = .011) ;  $\gamma_{100} = 0.021$  (SE = .001) , 達到顯著水準 ( $p = .027, .007$ ) , 曲率  $\gamma_{200} = -.0011$  (SE = .0006) ;  $\gamma_{200} = -.001$  (SE = .006) , 亦達到顯著水準 ( $p = .049, .041$ ) 。成長率  $\gamma_{100}$  為正值, 而曲率  $\gamma_{200}$  為負值, 可知教師的問題解決變化為一開口向下之圖形, 表示教師創意教學中的問題解決、自主學習成長呈現先上後下之趨勢。隨機效果部分, 測量個人成長曲線參數變異情形之估計值, 截距項  $r_{00i}$  的變異分別 = .248、.281, 達到顯著水準 ( $p < .001$ ) , 成長率  $r_{10i}$  的變異為 .001、.004, 未達顯著水準 ( $p = .348, .054$ ) , 曲率變異  $r_{20i}$  為 .0002、.00002, 亦達到顯著水準 ( $p = .002, .005$ ) 。結果指出, 截距項與二次項之變異皆達到顯著, 但一次項的變異未達顯著, 表示在教師創意教學的問題解決、自主學習間之截距及曲率存在顯著差異。對於二次成長模型而言, 某一特定時間 (t) 的平均成長率為模型的一階導數 (也就是瞬間成長率), 其公式為:  $\gamma_{100} + 2\gamma_{200}(\text{Time})$  。據此, 教師問題解決創意教學從第一學期至第二學期時的平均成長率為 .0149 (即  $0.0237 + 2 \times -0.0011 \times 4$ ) , 第二學期至第三學期時為 .0061, 第三學期至第四學期時為 -.0027。亦即, 教師的問題解決行為從第一學期到第二學期間是屬於正成長, 平均上升 .0149 個單位, 第二學期到第三學期也呈現正成長, 但幅度稍緩, 平均上升 .0061 個單位, 到第三至第四學期時, 開始呈現負成長的現象, 下降幅度為 .0027 個單位。再者, 比較此模式與虛無模式可知, 創意教學行為層次一時間變項所解釋的變異數比例為 4.57%, 即引進時間變數可以減少第一層誤差項的變異數達 4.57% 的程度。而教師自主學習創意教學從

第一學期至第二學期時的平均成長率為 .0117 (即  $0.0213 + 2 \times -0.0012 \times 4$ ) , 第二學期至第三學期時為 .0021, 第三學期至第四學期時為 -.0075。亦即, 教師的問題解決行為從第一學期到第二學期間是屬於正成長, 平均上升 .0117 個單位, 第二學期到第三學期也呈現正成長, 但幅度稍緩, 平均上升 .0021 個單位, 到第三至第四學期時, 開始呈現負成長的現象, 下降幅度為 .0075 個單位。復次, 比較此模式與虛無模式可知, 創意教學行為層次一時間變項所解釋的變異數比例為 12.32%, 即引進時間變數可以減少第一層誤差項的變異數達 12.32% 的程度。綜合這部分的分析可知, 創意教學中的互動討論及多元教學構面呈現線性的成長趨勢, 問題解決與自主學習則是呈現先上後下的曲線發展趨勢, 而心胸開放則是無任何的成長情形。互動討論與多元教學呈現線性成長趨勢較不令人意外, 倒是問題解決、自主學習為先上後下的曲線發展較令人好奇。研究者試圖探究其原因, 可能是在學期剛開始之際, 教師有比較多的動力、時間、心力在自己的教學上多加著墨, 甚至主動學習、發現問題進而解決, 然而, 隨著學期的進行, 教師所要處理的事務日加繁重, 故可能減弱了這方面的成長而呈現下降的趨勢, 但究竟是否為此因素, 恐怕需要有更多的質性研究加以探究。

### (三) 條件化成長模式：教師層次變項對於成長速率的影響

由於非條件化成長模式的截距項、一次項與二次成長曲線的斜率、曲率變異成分, 在不同的創意教學構面中達到顯著, 所以需要繼續進行條件化成長模式的分析, 以檢驗層次二變項 (玩興動機) 對教師創意教學的影響及其是否會對教師創意教學發展趨勢中產生不同的成長曲率。分析之完整模型如下

所示，且會因應不同的創意教學構面而有不同的模型發展：

$$Y_{ij} = \pi_{0i} + \pi_{1i} (\text{Time})_{ti} + \pi_{2i} (\text{Time})_{2i} + e_{ij}$$

$$\pi_{0i} = \beta_{000} + \beta_{010} (\text{樂於嘗試}) + \beta_{020} (\text{輕鬆愉悅}) + \beta_{030} (\text{幽默自在}) + \beta_{040} (\text{主動分享})$$

$$+ r_{0ij} \pi_{ij} = \beta_{100} + \beta_{110} (\text{樂於嘗試}) + \beta_{120} (\text{輕鬆愉悅}) + \beta_{130} (\text{幽默自在}) + \beta_{140} (\text{主動分享})$$

$$+ r_{1ij} \pi_{2ij} = \beta_{200} + \beta_{210} (\text{樂於嘗試}) + \beta_{220} (\text{輕鬆愉悅}) + \beta_{230} (\text{幽默自在}) + \beta_{240} (\text{主動分享}) + r_{2ij}$$

$$\beta_{000} = r_{000} + U_{00j}$$

$$\beta_{010} = r_{010}$$

$$\beta_{020} = r_{020}$$

$$\beta_{030} = r_{030}$$

$$\beta_{040} = r_{040}$$

$$\beta_{100} = r_{100} + U_{10j}$$

$$\beta_{110} = r_{110}$$

$$\beta_{120} = r_{120}$$

$$\beta_{130} = r_{130}$$

$$\beta_{140} = r_{140}$$

$$\beta_{200} = r_{200} + U_{20j}$$

$$\beta_{210} = r_{210}$$

$$\beta_{220} = r_{220}$$

$$\beta_{230} = r_{230}$$

$$\beta_{240} = r_{240}$$

首先，以互動討論的條件化成長模式來看，如表二所示，教師初階段之互動討論行為（ $\pi_{0i}$ ）部分，截距項（ $\gamma_{000}$ ）為 .497；未達顯著水準，解釋變項玩興動機中的樂於嘗試（ $\gamma_{010}$ ）為 .211（SE = .071， $p < .001$ ）；主動分享（ $\gamma_{040}$ ）為 .263（SE = .065， $p < .001$ ），二者均達顯著，表示教師在剛開始階段的互動討論會受到樂於嘗試以及主動分享的影響，且為正向影響，表示樂於嘗試以及主動分享程度愈高的教師，其創意教學中的互動討論行為愈高。須特別提及的是，本研究分析層次二（玩興動機）對於層次一變項（互

動討論）之直接效果，並非如同過去文獻以橫斷式研究進行討論，而是以初始的玩興動機預測教師初階段（剛任教時）之互動討論行為，此分析結果支持本研究假設二：玩興動機對教師剛任教時之創意教學（互動討論行為）有正向影響。此外，截距誤差項隨機效果部分，其變異數成分（ $r_{00i}$ ）之值為 .081， $\chi^2$  值（698.181）達到顯著（ $p < .001$ ），表示仍存在可能影響互動討論截距差異的個體層次變數尚未被本研究所討論；也就是說，可能還有其他因素會影響教師初階段的互動討論行為。在成長線性模式的調節效果部分，玩興動機中的樂於嘗試與主動分享之係數達到顯著（ $\gamma_{110} = .019$ ，SE = .007， $p = .008$ ； $\gamma_{140} = .014$ ，SE = .007， $p = .025$ ），表示樂於嘗試與主動分享會影響教師創意教學行為的線性成長趨勢，且由表中數據可知，係數為正值，表示樂於嘗試與主動分享對於教師創意教學中的互動討論線性成長為正向影響，且因為互動討論是一個向上的線性發展趨勢，故為正向調節，也就是會加劇互動討論行為的斜率，使得發展趨勢更加明顯；換言之，若初始的樂於嘗試與主動分享愈好時，則教師創意教學中互動討論的成長趨勢將會上升得更高。本模式之斜率變異數成分達到顯著（ $\tau_{11} = .00007$ ， $p < .001$ ），表示仍有其他屬於個體層次但尚未被探討到的變項，會影響到互動討論線性成長趨勢。再者，比較此模式與非條件成長模式可知，創意教學行為層次二的玩興動機變項所解釋的變異數比例為 0.22%，即引進玩興動機變數可以減少的變異數僅有 0.22% 的程度。而在創意教學的心胸開放部分則是因未呈現成長情形，因此後續分析都未列入。

在問題解決部分，條件化成長模式如表二所示，教師初階段之問題解決行為（ $\pi_{00i}$ ）部分，截距項（ $\gamma_{000}$ ）為 .942，達顯著水準，

玩興動機中的輕鬆愉悅 ( $\gamma_{020}$ ) 為 .165 (SE = .075,  $p = .029$ ) ; 主動分享 ( $\gamma_{040}$ ) 為 .192 (SE = .062,  $p = .002$ ) , 二者均達顯著, 表示教師在剛開始階段的問題解決會受到輕鬆愉悅以及主動分享的影響, 且皆為正向影響, 即輕鬆愉悅以及主動分享程度愈高的教師, 其問題解決行為愈高, 此分析結果支持本研究假設二: 玩興動機對教師剛任教時之創意教學(問題解決行為)有正向影響。此外, 截距誤差項隨機效果部分, 變異數成分 ( $r_{00i}$ ) 之值為 .035,  $\chi^2$  值 (489.419) 達到顯著 ( $p = .004$ ) , 表示仍存在可能影響教師問題解決截距差異的個體層次變數尚未被本研究所討論; 也就是說, 可能還有其他因素會影響教師的問題解決行為。在成長曲線模式的調節效果部分, 初始的主動分享之係數達到顯著 ( $\gamma_{240} = .005$ , SE = .002,  $p = .013$ ) , 表示玩興動機中的主動分享會影響教師創意教學(問題解決)行為的二次成長曲線趨勢。且由表中數據可知,  $\gamma_{240}$  為正值, 表示成長曲線為正向影響, 但是因為創意教學行為是一個先上後下的發展趨勢, 故為正向調節, 也就是會加劇問題解決行為的曲率, 使得開口變小。換言之, 教師問題解決行為之二次成長曲線趨勢呈現先上後下之開口向下圖形, 且初始的主動分享愈好時, 若教師創意教學行為的成長趨勢為上升, 便會上升得更高; 但若創意教學行為後來呈下降趨勢, 則在主動分享愈高的情況下, 下降幅度(斜率)也將會較緩。也就是說, 若問題解決在上升的情況下, 主動分享可以使它的上升速度愈快; 反之, 若問題解決在下降的情形下, 主動分享則可以減緩它下降的速度。此外, 本模式之曲率變異數成分未達到顯著 ( $\tau_{22} = .00001$ ,  $p = .297$ ) , 表示已無其他屬於個體層次的變項會影響到教師問題解決行為的二次成長曲線趨勢。再者, 比較此模式與非條件成長模式

可知, 創意教學行為層次二的變項所解釋的變異數比例為 3.28%, 即引進層次二變數可以減少的變異數達 3.28% 的程度。

第三, 以多元教學的條件化成長模式來看, 如表二所示, 教師初階段之多元教學行為 ( $\pi_{00i}$ ) 部分, 截距項 ( $\gamma_{000}$ ) 為 1.111, 達顯著水準, 玩興動機中的輕鬆愉悅 ( $\gamma_{020}$ ) 為 .149 (SE = .065,  $p = .011$ ) ; 主動分享 ( $\gamma_{040}$ ) 為 0.268 (SE = 0.05,  $p < .001$ ) , 二者均達顯著, 表示教師在剛開始階段的多元教學行為會受到輕鬆愉悅以及主動分享的正向影響, 表示輕鬆愉悅以及主動分享程度愈高的教師, 其創意教學中的多元教學行為愈高, 此分析結果支持本研究假設二: 玩興動機對教師剛任教時之多元教學行為有正向影響。此外, 截距誤差項隨機效果部分, 其變異數成分 ( $r_{00i}$ ) 之值為 .0414,  $\chi^2$  值 (534.338) 達到顯著 ( $p < .001$ ) , 表示仍存在可能影響教師多元教學行為截距差異的個體層次變數尚未被本研究所討論; 也就是說, 可能還有其他因素會影響教師初階段的多元教學行為。在成長線性模式的調節效果部分, 玩興動機中的主動分享之係數達到顯著 ( $\gamma_{140} = .013$ , SE = .006,  $p = .041$ ) , 表示主動分享會影響教師多元教學行為的線性成長趨勢, 且因為係數為正值, 表示為正向影響, 再加上多元教學行為是一個向上的發展趨勢, 故為正向調節, 也就是會加劇多元教學行為的斜率, 使得發展趨勢更加明顯。換言之, 若初始的主動分享愈好時, 則教師創意教學中多元教學行為的成長趨勢將會上升得更高。本模式之斜率變異數成分達到顯著 ( $\tau_{110} = .00011$ ,  $p = .049$ ) , 表示已無其他屬於個體層次的變項會影響到教師創意教學中的多元教學行為的線性成長趨勢。再者, 比較此模式與非條件成長模式可知, 創意教學行為層次二的玩興動機變項所解釋的變異數比例為

0.61%，即引進玩興動機變數可以減少的變異數僅有 0.61% 的程度。

最後，在自主學習部分，條件化成長模式如表二所示，教師初階段之自主學習行為（ $\pi_{00i}$ ）部分，截距項（ $\gamma_{000}$ ）為 .941，達顯著水準，玩興動機中的樂於嘗試（ $\gamma_{010}$ ）為 .276（ $SE = .078, p = .001$ ）；輕鬆愉悅（ $\gamma_{020}$ ）為 .176（ $SE = .07, p = .014$ ）；主動分享（ $\gamma_{040}$ ）為 .181（ $SE = .067, p = .007$ ），三者均達顯著，表示教師在剛開始階段的自主學習行為會受到樂於嘗試、輕鬆愉悅以及主動分享的正向影響，即樂於嘗試、輕鬆愉悅以及主動分享程度愈高的教師，其創意教學中的自主學習行為愈高，此分析結果支持本研究假設二：玩興動機對教師剛任教時之創意教學（自主學習行為）有影響。此外，截距誤差項隨機效果部分，其變異數成分（ $\tau_{00i}$ ）之值為 .038， $\chi^2$  值（540.097）達到顯著（ $p < .001$ ），表示仍存在可能影響教師自主學習行為截距差異的個體層次變數尚未被本研究所討論；也就是說，可能還有其他因素會影響教師的自主學習行為。在成長曲線模式的調節效果部分，初始的樂於嘗試之係數達到顯著（ $\gamma_{210} = .003, SE = .002, p = .046$ ），表示樂於嘗試會影響教師自主學習行為的二次成長曲線趨勢，且因為  $\gamma_{210}$  為正值，表示玩興動機中的樂於嘗試對於教師創意教學中的自主學習行為的成長曲線為正向影響，但是因為創意教學行為是一個先上後下的發展趨勢，故為正向調節，也就是會加劇創意教學（自主學習）行為的曲率，使得開口變小。換言之，教師創意教學行為之二次成長曲線趨勢呈現先上後下之開口向下圖形，且當初始的開放性與樂於嘗試愈好時，若教師自主學習行為的成長趨勢為上升，便會上升得更高；但是，若自主學習行為後來呈下降趨勢，則在開放性與樂於嘗試愈高的情況下，下降幅度（斜率）

也將會較緩。此外，本模式之曲率變異數成分達到顯著（ $\tau_{220} = .00001, p = .005$ ），表示尚有其他屬於個體層次的變項會影響到教師的自主學習行為的二次成長曲線趨勢未被本研究考量到。再者，比較此模式與非條件化成長模式可知，創意教學行為層次二的變項所解釋的變異數比例為 0.22%，即引進層次二變數可以減少的變異數達 0.22% 的程度。綜合上述的分析可知，就教學玩興對於創意教學行為初始狀態的影響來說，與過去的橫斷性研究如余嬪等人（2004）、游文杉等人（2013）以及 Fix（2003）的相關研究結果雷同；但不同的是，過去這些研究較少細分創意教學的面向，且更大不同之處在於，本研究所討論的是玩興動機對於創意教學成長速率的影響，這是過去研究未觸及的，也是本研究的最大貢獻。

#### （四）條件化成長模式：學校層次變項對於成長速率的影響

由於非條件化成長模式的截距項、一次項與二次成長曲線的曲率變異成分在不同的創意教學構面中達到顯著，所以需要繼續進行條件化成長模式的分析，接續檢驗層次三變項（學校創新氣氛）對教師創意教學的影響，及其是否會對教師創意教學發展趨勢中產生不同的成長曲率。分析之完整模型如下所示，且會因應不同的創意教學構面而有不同的模型發展：

$$Y_{ij} = \pi_{0ij} + \pi_{1ij} (\text{Time})_{ij} + \pi_{2ij} (\text{Time})^2_{ij} + e_{ij}$$

$$\pi_{0ij} = \beta_{000} + \beta_{010} (\text{樂於嘗試}) + \beta_{020} (\text{輕鬆愉悅}) + \beta_{030} (\text{幽默自在}) + \beta_{040} (\text{主動分享}) + \tau_{0ij}$$

$$\pi_{1ij} = \beta_{100} + \beta_{110} (\text{樂於嘗試}) + \beta_{120} (\text{輕鬆愉悅}) + \beta_{130} (\text{幽默自在}) + \beta_{140} (\text{主動分享}) + \tau_{1ij}$$

$$\pi_{2ij} = \beta_{200} + \beta_{210} (\text{樂於嘗試}) + \beta_{220} (\text{輕鬆愉悅}) + \beta_{230} (\text{幽默自在}) + \beta_{240} (\text{主動分享}) + \tau_{2ij}$$

$$\beta_{000} = r_{000} + r_{001} (\text{組織理念}) + r_{002} (\text{工作方} \\ \text{式}) + r_{003} (\text{資源提供}) + r_{004} (\text{團隊運作}) \\ + r_{005} (\text{領導效能}) + r_{006} (\text{學習成長}) + \\ r_{007} (\text{環境氣氛}) + U_{00j} \beta_{010} = r_{010}$$

$$\beta_{020} = r_{020}$$

$$\beta_{030} = r_{030}$$

$$\beta_{040} = r_{040}$$

$$\beta_{100} = r_{100} + r_{101} (\text{組織理念}) + r_{102} (\text{工作} \\ \text{方式}) + r_{103} (\text{資源提供}) + r_{104} (\text{團} \\ \text{隊運作}) + r_{105} (\text{領導效能}) + r_{106} (\text{學} \\ \text{習成長}) + r_{107} (\text{環境氣氛}) + U_{10j}$$

$$\beta_{110} = r_{110}$$

$$\beta_{120} = r_{120}$$

$$\beta_{130} = r_{130}$$

$$\beta_{140} = r_{140}$$

$$\beta_{200} = r_{200} + r_{201} (\text{組織理念}) + r_{202} (\text{工作} \\ \text{方式}) + r_{203} (\text{資源提供}) + r_{204} (\text{團} \\ \text{隊運作}) + r_{205} (\text{領導效能}) + r_{206} (\text{學} \\ \text{習成長}) + r_{207} (\text{環境氣氛}) + U_{20j}$$

$$\beta_{210} = r_{210}$$

$$\beta_{220} = r_{220}$$

$$\beta_{230} = r_{230}$$

$$\beta_{240} = r_{240}$$

首先，以互動討論的條件化成長模式來看，如表 2 所示，教師初階段之互動討論行為（ $\pi_{0i}$ ）部分，截距項（ $r_{000}$ ）為 .557，未達顯著水準，學校創新氣氛中的領導效能（ $r_{005}$ ）為 .265（ $SE = .085$ ， $p = .002$ ）；學習成長（ $r_{006}$ ）為 .304（ $SE = .127$ ， $p = .005$ ）；二者均達顯著，表示教師在剛開始階段的互動討論行為會受到領導效能以及學習成長的正向影響，即領導效能以及學習成長程度愈高的學校，該校教師創意教學中的互動討論行為愈高。須特別提及的是，本研究分析層次三（學校創新氣氛）對於層次一變項（互動討論行為）之直接效果，並非如同過去文獻以橫斷式研究進行討論，而是以初始的學校創新氣氛預

測教師初階段之互動討論行為，此分析結果支持假設四：學校創新氣氛對教師創意教學（互動討論行為）有正向影響。此外，截距誤差項隨機效果部分，其變異數成分（ $U_{00}$ ）之值為 .00068， $\chi^2$  值（54.25）未達到顯著（ $p > .50$ ），表示未存在可能影響教師創意教學中的互動討論行為為截距差異的個體層次變數尚未被本研究所討論；也就是說，已經無其他因素會影響教師初階段的互動討論行為，而之後分析的問題解決、多元教學、自主學習的情形亦同，亦即已無其他因素會影響教師初階段的問題解決、多元教學以及自主學習行為。在成長線性模式的調節效果部分，組織理念之係數達到顯著（ $r_{101} = .035$ ， $SE = .014$ ， $p = .012$ ），表示組織理念會影響教師創意教學行為的線性成長趨勢，因為係數為正值，即組織理念對於教師創意教學中的互動討論行為的線性成長為正向影響，再加上互動討論行為是一個向上的發展趨勢，故為正向調節，也就是會加劇互動討論行為的斜率，使得發展趨勢更加明顯。換言之，若初始的組織理念愈高時，則教師創意教學中的互動討論行為的成長趨勢將會上升得更高。本模式之斜率變異數成分達到顯著（ $\tau_{11} = .00007$ ， $p = .064$ ），表示已無其他屬於學校層次的變項會影響到教師創意教學中的互動討論行為的線性成長趨勢。再者，比較此模式與非條件成長模式可知，創意教學行為層次三的學校創新氣氛變項所解釋的變異數比例為 4.5%，即引進學校創新氣氛變數可以減少的變異數僅有 4.5% 的程度。相較於教師個人層次因素的影響，在教師創意教學成長趨勢的影響上，學校層次的影響將大於教師個人層次因素的影響力。而在創意教學的心胸開放部分，則是因未呈現成長情形，因此後續分析都未列入。

而在問題解決部分，條件化成長模式如

表二所示，教師初階段之問題解決行為 ( $\pi_{0i}$ ) 部分，截距項 ( $r_{000}$ ) 為 .438，未達顯著水準，學校創新氣氛中的資源提供 ( $r_{003}$ ) 為 .253 (SE = .078,  $p = .002$ )，學習成長 ( $r_{006}$ ) 為 .254 (SE = .118,  $p = .043$ )，二者均達顯著，表示教師在剛開始階段的問題解決行為會受到資源提供以及學習成長的正向影響，即資源提供以及學習成長程度愈高的學校，該校教師創意教學中的問題解決行為愈高。此分析結果支持假設四：學校創新氣氛對教師創意教學（問題解決行為）有正向影響。在成長曲線模式的調節效果部分，學習成長之係數達到顯著 ( $r_{206} = .008$ , SE = .003,  $p = .017$ )，表示學習成長會影響教師創意教學（問題解決）行為的二次成長曲線趨勢，且由表中數據可知， $r_{206}$  為正值，表示學習成長對於教師創意教學行為的成長曲線為正向影響，但是，因為創意教學行為是一個先上後下的發展趨勢，故為正向調節，也就是會加劇創意教學（問題解決）行為的曲率，使得開口變小。換言之，教師創意教學行為之二次成長曲線趨勢呈現先上後下之開口向下圖形，若初始的學習成長愈好時，若教師創意教學行為的成長趨勢為上升時，則會上升得更高；但是，若創意教學行為後來呈下降趨勢，則在學習成長愈高的情況下，下降幅度（斜率）也將會較緩。此外，本模式之曲率變異數成分未達到顯著 ( $\tau_{22} = .00147$ ,  $p = .368$ )，表示已無其他屬於個體層次的變項會影響到教師的創意教學（問題解決）行為的二次成長曲線趨勢。再者，引進層次三變數可以減少的變異數達 3.43% 的程度，相較於層次二因素的 3.28%，對於教師問題解決行為的影響來說，學校層次因素的影響是與教師個人層次因素的影響力是差不多的。

第三，以多元教學的條件化成長模式來看，如表二所示，教師初階段之多元教學行

為 ( $\pi_{0i}$ ) 部分，截距項 ( $r_{000}$ ) 為 .198，未達顯著水準，學校創新氣氛中的團隊運作 ( $r_{004}$ ) 為 .337 (SE = .124,  $p = .009$ )；領導效能 ( $r_{005}$ ) 為 0.182 (SE = .058,  $p = .003$ )，學習成長 ( $r_{006}$ ) 為 .237 (SE = .074,  $p = .003$ )，三者均達顯著，表示教師在剛開始階段的多元教學行為會受到團隊運作、領導效能以及學習成長的正向影響，即團隊運作、領導效能以及學習成長程度愈高的學校，該校教師創意教學中的問題解決行為愈高。此分析結果支持假設四：學校創新氣氛對教師創意教學（多元教學行為）有正向影響。在成長線性模式的調節效果部分，學習成長之係數達到顯著 ( $r_{106} = .024$ , SE = .009,  $p = .017$ )，表示學校支持與學習成長會影響教師創意教學行為的線性成長趨勢，因為係數為正值，表示學習成長對於教師創意教學中多元教學行為的線性成長為正向影響，再加上多元教學行為是一個向上的發展趨勢，故為正向調節，也就是會加劇多元教學行為的斜率，使得發展趨勢更加明顯。再者，創意教學行為層次三的學校創新氣氛變項所解釋的變異數比例為 4.14%，即引進學校創新氣氛變數可以減少的變異數僅有 4.14% 的程度。相較於教師個人層次因素的影響，在教師創意教學成長趨勢的影響上說，學校層次的影響將大於教師個人層次因素的影響力。

最後，在自主學習部分，條件化成長模式分析結果如表二所示，教師之自主學習行為 ( $\pi_{0i}$ ) 部分，截距項 ( $r_{000}$ ) 為 .10，未達顯著水準，解釋變項的學校創新氣氛直接影響效果都未達顯著，此分析結果不支持假設四：學校創新氣氛對教師創意教學（自主學習行為）有正向影響。此外，截距誤差項隨機效果部分，其變異數成分 ( $U_{00}$ ) 之值為 .005， $\chi^2$  值 (70.735) 未達到顯著 ( $p = .104$ )，表示已無存在可能影響教師創意教學行為截距



表二 教師創意教學成長模式的層次二與層次三條件化成長模式分析摘要

	互動討論層二完整模式				互動討論層三完整模式				問題解決層二完整模式				問題解決層三完整模式			
	係數	標準誤	t 值	P 值	係數	標準誤	t 值	P 值	係數	標準誤	t 值	P 值	係數	標準誤	t 值	P 值
固定效果																
$\gamma_{000}$	0.497	0.322	1.541	.071	0.557	0.481	1.158	.098	0.942	0.284	3.315	<.001	0.438	0.487	0.899	.111
$\gamma_{001}$					0.184	0.135	1.359	.121					0.037	0.128	0.290	.369
$\gamma_{002}$					0.052	0.125	0.411	.529					0.164	0.182	0.902	.089
$\gamma_{003}$					0.062	0.103	0.603	.461					0.253	0.078	3.224	.002
$\gamma_{004}$					0.275	0.149	1.846	.056					0.111	0.148	0.749	.681
$\gamma_{005}$					0.265	0.085	3.316*	.002					0.074	0.108	0.695	.711
$\gamma_{006}$					0.304	0.127	2.395*	.005					0.254	0.118	2.152	.043
$\gamma_{007}$					0.111	0.148	0.749	.701					0.192	0.137	1.393	.063
$\gamma_{010}$	0.211	0.071	2.965	<.001	0.199	0.072	2.765	<.001	0.035	0.080	0.436	.577	0.009	0.073	0.116	.670
$\gamma_{020}$	0.062	0.076	0.807	.211	0.072	0.072	1.007	.213	0.165	0.075	2.188	.029	0.158	0.066	2.394	.034
$\gamma_{030}$	0.071	0.052	1.364	.092	0.055	0.050	1.083	.011	0.093	0.052	1.803	.052	0.113	0.050	2.254	.041
$\gamma_{040}$	0.263	0.065	4.022	<.001	0.244	0.063	4.003	<.001	0.192	0.062	3.097	.002	0.164	0.057	2.899	.022
$\gamma_{100}$	0.010	0.036	1.711	.086	0.093	0.058	1.606	.072	0.265	0.117	2.271	.013	0.076	0.133	0.572	.671
$\gamma_{101}$					0.035	0.014	2.528	.012					0.031	0.043	0.722	.728
$\gamma_{102}$					0.023	0.024	0.934	.197					0.003	0.052	0.049	.879
$\gamma_{103}$					0.002	0.015	0.142	.721					0.070	0.051	1.361	.089
$\gamma_{104}$					0.019	0.012	1.519	.084					0.034	0.029	1.173	.018
$\gamma_{105}$					0.024	0.018	1.310	.095					0.015	0.059	0.253	.711
$\gamma_{106}$					0.002	0.010	0.195	.352					0.012	0.027	0.459	.691
$\gamma_{107}$					0.014	0.016	0.875	.118					0.011	0.046	0.231	.709
$\gamma_{110}$	0.019	0.007	2.721*	.008	0.008	0.009	0.921	.211	0.021	0.028	0.732	.371	0.008	0.008	0.959	.683
$\gamma_{120}$	0.004	0.008	0.486	.361	0.004	0.008	0.501	.748	0.004	0.026	0.159	.273	0.002	0.007	0.297	.720
$\gamma_{130}$	0.004	0.006	0.787	.265	0.004	0.006	0.728	.309	0.010	0.019	0.532	.359	0.007	0.005	1.254	.083
$\gamma_{140}$	0.014	0.007	1.981*	0.25	0.005	0.007	0.787	.301	0.032	0.023	1.384	.063	0.002	0.005	0.420	.738
$\gamma_{200}$									0.015	0.008	1.843	.052	0.010	0.010	1.071	.078
$\gamma_{201}$													0.002	0.004	0.375	.671
$\gamma_{202}$													0.006	0.004	1.656	.062
$\gamma_{203}$													0.000	0.002	0.195	.791
$\gamma_{204}$													0.000	0.004	0.097	.903
$\gamma_{205}$													0.004	0.003	1.077	.089
$\gamma_{206}$													0.008	0.003	2.394	.017
$\gamma_{207}$													0.003	0.004	0.634	.810
$\gamma_{210}$									0.001	0.002	0.471	.463	0.000	0.002	0.340	.899
$\gamma_{220}$									0.001	0.002	0.278	.857	0.001	0.002	0.518	.688
$\gamma_{230}$									0.001	0.001	0.904	.365	0.001	0.001	1.071	.089
$\gamma_{240}$									0.005	0.002	2.640	.017	0.002	0.002	1.434	.081
隨機效果																
	變異數	$\chi^2$	P 值		變異數	$\chi^2$	P 值		變異數	$\chi^2$	P 值		變異數	$\chi^2$	P 值	
層 1																
$e_{\mu ij}$	0.21732				0.20781				0.19728				0.19696			
層 2																
$r_{0ij}$	0.08111	698.181	<.001		0.07677	696.192	<.001		0.03523	489.421	.004		0.03454	493.512	.003	
$r_{1ij}$	0.00007	329.152	.001		0.00020	494.423	.052		0.00149	427.918	.261		0.00171	438.847	.149	
$r_{2ij}$									0.00001	424.766	.297		0.00001	435.988	.262	
層 3																
$u_{00j}$	0.00724	72.961	.233		0.00068	54.255	>.500		0.00514	72.673	.189		0.00147	58.943	.368	
$u_{10j}$	0.00624	80.052	.099		0.00007	75.157	.064		0.00032	66.953	.343		0.00006	57.356	.425	
$u_{20j}$									0.00000	72.099	.202		0.00000	61.404	.288	

表二 教師創意教學成長模式的層次二與層次三條件化成長模式分析摘要 (續)

固定效果	多元教學層二完整模式				多元教學層三完整模式				自主學習層二完整模式				自主學習層三完整模式			
	係數	標準誤	t 值	P 值	係數	標準誤	t 值	P 值	係數	標準誤	t 值	P 值	係數	標準誤	t 值	P 值
$\gamma_{000}$	1.111	0.256	4.341	<.001	0.198	0.376	0.529	.357	0.941	0.320	2.940	.008	0.100	0.494	0.203	.781
$\gamma_{001}$					0.109	0.134	0.812	.287					0.000	0.203	0.002	.904
$\gamma_{002}$					0.012	0.089	0.135	.487					0.064	0.129	0.495	.633
$\gamma_{003}$					0.128	0.074	1.725	.062					0.089	0.105	0.842	.490
$\gamma_{004}$					0.337	0.124	2.727	.009					0.216	0.152	1.423	.101
$\gamma_{005}$					0.182	0.058	3.159	.003					0.095	0.083	1.152	.188
$\gamma_{006}$					0.237	0.074	3.181	.003					0.079	0.115	0.688	.387
$\gamma_{007}$					0.009	0.099	0.088	.821					0.192	0.137	1.393	.095
$\gamma_{010}$	0.020	0.072	0.280	.658	0.017	0.070	0.244	.304	0.276	0.078	3.547	.001	0.240	0.072	3.314	.001
$\gamma_{020}$	0.149	0.065	2.302	.011	0.150	0.064	2.336	.017	0.176	0.071	2.474	.014	0.156	0.067	2.334	.091
$\gamma_{030}$	0.015	0.045	0.335	.562	0.000	0.041	0.008	.921	0.083	0.053	1.553	.068	0.033	0.046	0.725	.390
$\gamma_{040}$	0.268	0.050	5.320	<.001	0.250	0.046	5.394	<.001	0.181	0.067	2.718	.007	0.152	0.057	2.635	.008
$\gamma_{100}$	0.078	0.028	2.714	.006	0.083	0.049	1.707	.067	0.236	0.124	1.904	.056	0.225	0.156	1.439	.093
$\gamma_{101}$					0.013	0.019	0.660	.374					0.120	0.052	2.284	.012
$\gamma_{102}$					0.000	0.012	0.040	.840					0.001	0.058	0.017	.912
$\gamma_{103}$					0.014	0.012	1.158	.082					0.001	0.031	0.036	.819
$\gamma_{104}$					0.024	0.015	1.535	.072					0.031	0.044	0.698	.311
$\gamma_{105}$					0.001	0.006	0.121	.384					0.031	0.030	1.046	.084
$\gamma_{106}$					0.024	0.009	2.453	.017					0.094	0.039	2.417	.012
$\gamma_{107}$					0.013	0.012	1.089	.089					0.040	0.053	0.758	.290
$\gamma_{110}$	0.001	0.008	0.108	.822	0.000	0.008	0.001	.918	0.057	0.025	2.247	.038	0.014	0.008	1.749	.066
$\gamma_{120}$	0.002	0.006	0.287	.792	0.001	0.006	0.230	.495	0.017	0.025	0.681	.192	0.003	0.007	0.404	.381
$\gamma_{130}$	0.000	0.005	0.086	.872	0.000	0.005	0.032	.912	0.022	0.022	0.982	.173	0.008	0.006	1.409	.073
$\gamma_{140}$	0.013	0.006	2.041	.041	0.012	0.006	1.842	.051	0.003	0.024	0.119	.333	0.006	0.006	0.994	.190
$\gamma_{200}$									0.010	0.009	1.126	.089	0.012	0.010	1.138	.078
$\gamma_{201}$													0.008	0.004	2.018	.048
$\gamma_{202}$													0.000	0.004	0.008	.904
$\gamma_{203}$													0.001	0.002	0.646	.674
$\gamma_{204}$													0.005	0.003	1.448	.082
$\gamma_{205}$													0.002	0.002	1.000	.078
$\gamma_{206}$													0.008	0.003	2.500	.015
$\gamma_{207}$													0.005	0.004	1.226	.067
$\gamma_{210}$									0.003	0.002	2.001	.046	0.003	0.002	1.914	.057
$\gamma_{220}$									0.002	0.002	0.863	.478	0.001	0.002	0.746	.592
$\gamma_{230}$									0.002	0.002	1.476	.078	0.003	0.002	1.848	.061
$\gamma_{240}$									0.000	0.002	0.078	.681	0.001	0.002	0.377	.395
隨機效果																
	變異數	$\chi^2$	P 值		變異數	$\chi^2$	P 值		變異數	$\chi^2$	P 值		變異數	$\chi^2$	P 值	
層 1																
$e_{\mu ij}$	0.16446				0.16283				0.18609				0.18419			
層 2																
$r_{0ij}$	0.04143	534.34	<.001		0.04005	592.47	<.001		0.03832	540.10	<.001		0.03861	543.81	<.001	
$r_{1ij}$	0.00011	446.10	.490		0.00012	450.32	.434		0.00292	487.03	.005		0.00326	500.16	.001	
$r_{2ij}$									0.00001	487.10	.005		0.00002	500.22	.003	
層 3																
$u_{00j}$	0.04357	65.72	>.50		0.00049	53.52	>.50		0.00695	74.91	.145		0.00544	70.74	.104	
$u_{10j}$	0.00006	84.38	.063		0.0004	70.74	.122		0.00006	59.18	>.50		0.00005	52.07	>.50	
$u_{20j}$									0.00001	63.15	.471		0.00000	53.83	>.50	

差異的個體層次變數尚未被本研究所討論。在成長曲線模式的調節效果部分，組織理念與學習成長之係數達到顯著 ( $r_{201} = .008$ ,  $SE = .004$ ,  $p = .048$ ;  $r_{206} = .008$ ,  $SE = .003$ ,  $p = .015$ )，表示組織理念與學習成長會影響教師創意教學（自主學習）行為的二次成長曲線趨勢，且由表中數據可知， $r_{201}$ 、 $r_{206}$  為正值，表示組織理念與學習成長對於教師創意教學行為的成長曲線為正向影響，但是，因為創意教學行為是一個先上後下的發展趨勢，故為正向調節，也就是會加劇創意教學（問題解決）行為的曲率，使得開口變小。換言之，教師創意教學行為之二次成長曲線趨勢呈現先上後下之開口向下圖形，且當初始的組織理念與學習成長愈好時，若教師創意教學行為的成長趨勢為上升，則會上升得更高；但是，若創意教學行為後來呈下降趨勢，則在組織理念與學習成長愈高的情況下，下降幅度（斜率）也將會較緩。此外，創意教學行為層次三的變項所解釋的變異數比例為 0.85%，即引進層次三變數可以減少的變異數達 0.85% 的程度，相較於層次二因素的 0.22%，可說對於教師自主學習行為的影響來說，學校層次因素的影響是略大於教師個人層次因素的影響力。綜合上述的分析可知，就學校創新氣氛對於創意教學行為初始狀態的影響來說，與過去的橫斷性研究，如蕭佳純（2011）的相關研究結果雷同，但不同的是，本研究所討論的是學校創新氣氛對於創意教學成長速率的影響，這是過去研究未觸及的，而本研究正可彌補此一研究缺口。

## 結論與建議

### 一、結論

依據本研究進行兩年後的分析所得結果，對應研究目的與假設後，可得以下結論。

#### （一）創意教學的不同構面呈現不同的成長趨勢

在四次的調查與統計分析後，本研究發現，創意教學中的互動討論及多元教學構面是呈現線性的成長趨勢；而問題解決與自主學習則是呈現先上後下的曲線發展趨勢；需注意的是，創意教學中的心胸開放則無任何的成長情形。易言之，除了心胸開放之外，本研究的假設一獲得支持。

#### （二）教師個人層次（玩興動機）對於創意教學的初始狀態及成長情形具有不同層面的影響

在教師玩興動機部分，教師的樂於嘗試會影響互動討論的初始狀態，且樂於分享、主動分享還會影響互動討論的成長速率；輕鬆愉悅、主動分享會影響問題解決的初始狀態，且主動分享還會影響問題解決的成長曲率；輕鬆愉悅、主動分享會影響多元教學的初始狀態，且主動分享還會正向調節多元教學的線性成長速率；樂於嘗試、輕鬆愉悅、主動分享會影響自主學習的初始狀態，且樂於嘗試會正向調節自主學習的成長曲率。由此可以發現，教師教學玩興中以輕鬆愉悅、主動分享的影響較明顯，除了對初始狀態的影響外，還會對成長速率或曲率造成影響；在玩興動機部分，樂於嘗試會正向影響互動討論、自主學習的初始狀態，還會正向調節互動成長的線性斜率與自主學習的成長曲率；輕鬆愉悅會正向影響問題解決、多元教學、自主學習的初始狀態；主動分享會正向影響問題解決、多元教學、自主學習的初始狀態，還會正向調節互動成長的線性斜率與多元教學的成長曲率。易言之，除了幽默自在之外，本研究的假設二、三獲得支持。

### （三）學校層次（學校創新氣氛）對於創意教學的初始狀態及成長情形具有不同層面的影響

由學校層次的學校創新氣氛分析可以發現，領導效能、學習成長對於互動討論初始狀態具有正向影響；資源提供、學習成長對於問題解決初始狀態具有正向影響；團隊運作、領導效能、學習成長對於多元教學初始狀態具有正向影響，而且學習成長對多元教學的線性成長速率具有正向的調節效果；再者，組織理念、學習成長對自主學習的成長曲率具有正向的調節效果。由此可知，學校創新氣氛中以學習成長的影響力較為明顯，而工作方式及環境氣氛則是完全無影響；領導效能對於互動討論、多元教學的初始狀態具有正向影響；學習成長對於互動討論、問題解決、多元教學的初始狀態具有正向影響，且對多元教學的線性斜率以及自主學習的成長曲率還具有正向調節效果；資源提供對於問題解決的初始狀態具有正向影響；團隊運作對於多元教學的初始狀態具有正向影響；組織理念對於自主學習的成長曲率還具有正向調節效果；而工作方式及環境氣氛則是對教師創意教學行為完全無任何影響。易言之，除了工作方式及環境氣氛之外，本研究的假設四、五獲得支持。

## 二、建議

依據上述的結論，本研究提出若干建議如下。

### （一）教師應可於日常教學中多加展現創意教學

本研究發現，教師在問題解決、多元教學、互動討論以及自主學習這四個構面上是呈現變化的成長，互動討論及多元教學構面是呈現線性的成長趨勢，而問題解決與自主

學習則是呈現先上後下的曲線發展趨勢；也就是說，隨著年資增長、教學經驗愈來愈豐富，教師的創意教學應是愈能充分展現，所以教師應可多於日常教學中應用多面向的創意教學。但值得注意的是，多元教學、互動討論是呈現線性成長，也就是這兩項創意教學的構面是較容易隨著教學經驗的累積而成長；反觀問題解決與自主學習卻可能需要較多的創意技能作為成長的基礎，因為問題解決多強調提問、比喻等方式來提升學生想像力，而自主學習則是透過自我引導學習活動及挑戰性作業等來引導學生自主學習，這兩種創意教學行為可能是教師在過去未曾接觸過的，可能需要藉由一些研習、同儕分享來培養，更可能會因為學生對象的不同而需要時時調整。所以，在一剛開始，或許問題解決與自主學習可成長，但是隨著時間的變遷，或許發展有限，而有逐漸下降的現象。因此，教師可以積極主動參與創意教學相關研習活動，學習更多創意教學技巧，化態度為實際行動，以建立教師專業形象。

### （二）培養教師對於教學的玩興，尤其是樂於嘗試、主動分享兩構面

依據本研究結論發現，教學玩興是一個重要變項，其中的樂於嘗試、輕鬆愉悅與主動分享會對創意教學的不同構面產生影響。由於「樂於嘗試」以及「主動分享」此二構面最為重要，不僅會對創意教學的初始狀態有影響，還會使得互動成長及自主學習的成長速率更為明顯，是故，學校應重視教師教學玩興之發展，針對教師的主動分享能力進行改善及提升，建立教師能夠對外產生人際互動之管道，鼓勵其主動關心學生或同事，預防其產生疏離、冷漠之情況，或是適時獎勵教師，保障教師福祉，讓教師能對未來抱持希望。而在樂於嘗試方面，教師也應對相

關的教學資源、新知保持好奇心，且在參與相關的學習機會、研習知能活動後，具有勇於在課堂中實踐的決心，如此，不僅能培養教師之教學玩興，促使其在面對逆境及困難時能夠找出適當之方法迎刃而解，且能增進教師產生創意教學之行為。

### （三）塑造有利於創意教學的學校創新氣氛，尤其是學習成長、組織理念更為重要

在學校層次因素的創新氣氛方面，因為領導效能、學習成長對於互動討論初始狀態具有正向影響；資源提供、學習成長對於問題解決初始狀態具有正向影響；團隊運作、領導效能、學習成長對於多元教學初始狀態具有正向影響，而且學習成長對多元教學的線性成長速率具有正向的調節效果，組織理念對於自主學習的成長曲率具有正向的調節效果。由此可知，學校的創新氣氛對於初始的創意教學仍具有相當的影響力。換言之，學校創新氣氛中的領導效能、學習成長、資源提供、團隊運作以及組織理念是相當重要的，且以學習成長、組織理念最甚，因為學習成長與組織理念能使多元教學、自主學習的成長速率更為明顯。所以本研究建議，學校除了尊重教師的價值外，應更具體地提供教師一些促進創意教學的做法，例如：提供學校中的學習成長機會、建立團隊運作，是促進學習與創新的重要機制，透過合作可使知識有更深度的整合與異質交流的機會，因而促進創新的發生。而在領導效能方面，學校領導者應主動鼓勵教師產生創新的想法或作為，且應清楚地授權，使教師得免於恐懼創新失敗的後果。甚至在工作內容或進度的安排上，亦應給予教師一定的自主權，適度提高其挑戰性，使其具有自由發揮的空間，如此將有利於創新構想或作為的產生。而在最重要的組織理念方面，學

校必須讓教師們感受到創意教學是重要的，且學校是重視創意教學的，除了在學校的各式會議、文宣品中宣導之外，更可直接激勵第一線的教師嘗試創新教學，在教學與課程設計中融入創意，放手推展創新活動，並將這種經驗傳承給新進教育人員（年輕教師），讓創意創新的氣氛瀰漫校園。

### （四）本研究限制

本研究在四個時間點施測創意教學，以進行成長歷程的研究。然創意教學量表並無四套複本可以使用，四次都使用同一套量表，是否會有練習以及疲勞的效果，在本研究是很難區分出來的。所以，教師創意教學的成長現象是否有可能肇因於練習以及疲勞的結果不得而知，這將是本研究最重要的限制與問題所在。為此，本研究在研究結果的解釋相當謹慎，但仍建議未來研究者在討論創意教學的長期追蹤調查時，可以尋找或使用不同複本的創意教學量表，以解決本研究疑慮。

### （五）對於未來研究的相關建議

相較於國外縱貫性研究動輒 10 年的研究來看，本研究的縱貫研究中，四波的調查其實前後僅歷時一年六個月至兩年左右，就教師創意教學發展而言，時間較短。雖然追蹤時距過短，研究者還是藉由統計來分析參與者在四次調查間態度變化的情形，只可惜因為調查時程拉長，造成研究樣本逐漸流失的問題。即便如此，本研究還是建議未來相關研究可以延長調查時間，增加縱貫性研究的說服力，並可採用不同複本的創意教學量表，以解決本研究疑慮。嚴格來說，本研究假設教師的教學玩興會影響創意教學的成長趨勢，但個人特質因素對個體的影響不僅止於行為變項，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個人

層次的自變數，如教師的態度、教學現場的氛圍等。

## 參考文獻

- 全國法規資料庫 (2006)：各縣市國民小學組織規程學校規模分類標準。取自 <http://www.phmhs.phc.edu.tw/pms/law/>。[Laws & Regulations Database of the Republic of China. (2006). *Classification of elementary school scales based on the organization regulations*. Retrieved December, 20, 2010, from <http://www.phmhs.phc.edu.tw/pms/law/>, browsed on.]
- 余嬪、吳靜吉、程蕙瑤、蔡淑敏、楊潔欣 (2004)：玩興・創造力與工作表現之關係。發表於國立政治大學創造力計畫跨領域交流研討會。臺北：國立政治大學。[Yu, Ping, Wu, Jing-Ji, Cheng, Hui-Yao, Tsai, Shu-Min, & Yang, Chieh-Hsin (2004). *The relationship of playfulness, creative and job performance*. International conference on innovation studies.]
- 吳璧如 (2005)：教師效能感的縱貫性研究：以幼教職前教師為例。教育與心理研究, 28 (3), 383-408。[Wu, Pi-Ju (2005). A longitudinal study of early childhood education teachers' sense of efficacy. *Journal of Education & Psychology*, 28(3), 383-408.]
- 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 flow teachers: How teachers' flow experiences relate to their creative teaching. *Journal of National Taipei Teachers College Education*, 19(2), 111-128.]
- 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, Haw-Jeng (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 (2002)：學校組織創新氣氛的內涵與教師創造力的實踐：另一件國王的新衣。應用心理研究, 15, 191-224。[Chiou, Haw-Jeng (2002). The construct of the campus organizational climate for creativity and the teachers' creativity performance: Another "new cloth of the king"? *Research in Applied Psychology*, 15, 191-224.]
- 邱皓政 (2011)：量化研究與統計分析。臺北：五南。[Chiou, Haw-Jeng (2011). *Quantity research and statistic analysis*. Taipei: Wu-Nan Book.
- 教育部 (2006)：九年一貫課程綱要。中華民國九十五年三月二十七日臺國(二)字第 0950030367C 號令修正。[Grade 1-9 curriculum guidelines (2006).]
- 許玫琇、張富鈞、鄭秀貴 (2008)：高中體育教師創造人格特質、創意教學自我效能、內在動機及教學行為之相關研究。美和技術學院學報, 27 (2), 113-124。[Hsu, Mei-Hsiu., Chang, Fu-Chang., & Cheng, Hsiu-Kuei (2008). Creative teaching behavior of high school physical educator with their creative personality, self-efficiency and intrinsic motivation. *Journal of Mei Ho Institute of Technology*, 27(2), 113-124.]
- 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-Ching (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.]
- 陳玉樹、莊閔喬（2010）：創意個人認定與組織認同對創意教學表現之影響：多元組織認定的調節效果。教育政策論壇，13（3），155-184。[Chen, Yu-Shu, & Juang, Min-Chiau (2010). The impact of creative personal identity and organizational identification on creative teaching performance: Moderating effects of multiple organizational identities. *Educational Policy Forum*, 13(3), 155-184.]
- 游文杉、林勁宏、陳文進（2013）：國中體育教師知覺組織公平與工作投入關係之研究。屏東科大體育學刊，2，59-69。[Yu, Wen-Shan., Lin, Ching-Hung., & Chen, Wen-Chen. (2013). A study on the relationship between PE teachers' perception of organizational justice and work involvement in junior high schools. *Journal of NPUST Physical Education*, 2, 59-69.]
- 黃惠君（2006）：國中教師人口變項、玩興、教學動機、快樂感受與創意教學之關係（未出版）。國立中山大學教育研究所碩士論文。[Huang, Hui-Chun (2006). The relationships between demographic variables, playfulness, motivation of teaching, happiness and creative teaching among junior high school teachers. Unpublished master's thesis, National Sun Yat-sen University.]
- 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 playfulness 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.]
- 溫福星（2006）：階層線性模式：原理方法與應用。臺北市：雙葉書廊。[Wen, Fur-Hsing. (2006). *Hierarchical linear modeling: Principles, methods and applications*. Taipei: Yeh Yeh Book Gallery.]
- 溫福星、邱皓政（2009）：組織研究中的多層次調節式中介效果：以組織創新氣氛、組織承諾與工作滿意的實證研究為例。管理學報，26（2），189-211。[Wen, Fur-Hsing., & Chiou, Haw-Jeng. (2007). Multilevel moderated mediation of organizational study: An empirical analysis of organizational innovation climate, organizational commitment and job satisfaction. *Journal of Management*, 26(2), 189-211.]
- 蔡啟通、高泉豐（2004）：動機取向、組織創新氣候與員工創新行為之關係：Amabile動機綜效模型之檢驗。管理學報，21（5），571-592。[Tsai, Chi-Tung., & Kao, Chuan-Feng. (2004). The relationships among motivational orientations, climate for organization innovation, and employee innovative behavior: A test of Amabile's motivational synergy model. *Journal of Management*, 21(5), 571-592.]

- 蕭佳純 (2007)：教師內在動機以及知識分享合作對創意教學行為關聯性之階層線性分析。當代教育研究，15 (4)，57-92。[Hsiao, Chia-Chun (2007). A study for multi-level analysis of teachers' intrinsic motivation, knowledge sharing and cooperation, and creative teaching behavior. *Contemporary Educational Research Quarterly*, 15(4), 57-92.]
- 蕭佳純 (2011)：學校創新氣氛、教師內在動機與教師創意教學表現關聯之研究：多層次調節式中介效果之探討。當代教育研究，19 (4)，85-125。[Hsiao, Chia-Chun (2011). The relationship between schools' climate of creativity, teachers' intrinsic motivation, and teachers' creative teaching performance: A discussion of multilevel moderated mediation. *Contemporary Educational Research Quarterly*, 19(4), 85-125.]
- 蕭佳純 (2012)：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。特殊教育研究學刊，37 (3)，89-113。[Hsiao, Chia-Chun (2012). The relationship among intrinsic motivation, subject knowledge, and creative performance of students: The moderating effect of teachers' creativities in teaching behavior. *Bulletin of Special Education*, 37(3), 89-113.] doi: 10.6172/BSE201211.3703004
- 謝俊義 (2010)：HLM 多層次線性分析：理論、方法與實務。臺北市：鼎茂圖書。[Hsieh, Jun-Yi. (2010). *Hierarchical linear modeling: Theory, methods and application*. Taipei: Tingmao.]
- 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.
- Amabile, T. M., Conti, R., Coon, H., Lazenby, J., & Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *Academy of Management Journal*, 39(5), 1154-1184. doi: 10.2307/256995
- Amabile, T. M., Schatzel, E. A., Moneta, G. B., & Kramer, S. J. (2004). Leader behaviors and the work environment for creativity: Perceived leader support. *The Leadership Quarterly*, 14, 5-32.
- Arzi, H. J., & White, R. T. (2008). Change in teachers' knowledge of subject matter: A 17-year longitudinal study. *Science Education*, 92(2), 221-251. doi: 10.1002/sci.20239
- Barnett, L. A. (2007). The nature of playfulness in young adults. *Personality and Individual Differences*, 43, 949-958. doi:10.1016/j.paid.2007.02.018
- Berg, D. H. (2001). The power of a playful spirit at work. *Journal for Quality & Participation*, 24(2), 57-62.
- Dunn, B. S. (2004). *Cognitive playfulness, innovativeness, and belief of essentialness: Characteristics of educators who have the ability to make enduring changes in the integration of technology into the classroom environment*. Unpublished doctoral dissertation, University of North Texas, Texas.
- Fitzmaurice, G. M., Laird, N. M., & Ware, J. H. (2004). *Applied longitudinal analysis*. Hoboken: John Wiley and Sons.
- Fix, G. A. (2003). *The psychometric properties*



- of playfulness scales with adolescents*. Unpublished doctoral dissertation, University of Fairleigh Dickinson, NJ.
- Forbes, C. T., & Davis, E. A. (2012). Beginning elementary teachers' beliefs about the use of anchoring questions in science: A longitudinal study. *Science Education, 94*(2), 365-387.
- Glynn, M. A., & Webster, J. (1993). Refining the nomological net of the Adult Playfulness Scale: Personality, motivational, and attitudinal correlates for highly intelligent adults. *Psychological Reports, 72*(3), 1023-1026. doi: 10.2466/pr0.1993.72.3.1023
- Gruber, H. E., & Wallace, D. B. (2001). Creative work: The case of Charles Darwin. *American Psychologist, 56*(4), 346-349.
- Henry, J. (2009). *Creativity and perception in management*. London: Sage.
- Hofmann, D. A. (1997). An overview of the logic and rationale of hierarchical linear models. *Journal of Management, 23*, 723-744. doi: 10.1177/014920639702300602
- Hunter, S. T., Bedell, K. E., & Mumford, M. D. (2007). Climate for creativity: A quantitative review. *Creativity Research Journal, 19*(1), 69-90. doi: 10.1080/10400410709336883
- Isaksen, S. G., Lauer, K. J., Ekvall, G., & Britz, A. (2001). Perceptions of the best and worst climates for creativity: Preliminary validation evidence for the situational outlook questionnaire. *Creativity Research Journal, 13*(2), 171-184. doi: 10.1207/S15326934CRJ1302\_5
- James, L.R., & Jones, A. P. (1974). Organizational climate: A review of theory and research. *Psychological Bulletin, 81*, 1096-1112.
- Khourey-Bowers, C., & Simonis, D. G. (2004). Longitudinal study of middle grades chemistry professional development: Enhancement of personal science teaching self-efficacy and outcome expectancy. *Journal of Science Teacher Education, 15*(3), 175-195. doi: 10.1023/B:JSTE.0000047083.14197.b8
- Klein, K. J., & Kozlowski, S. W. J. (2000). From micro to meso: Critical steps in conceptualizing and conducting multilevel research. *Organizational Research Methods, 3*(3), 211-236. doi: 10.1177/109442810033001
- McEvoy, A., & Welker, R. (2000). Antisocial behavior, academic failure, and school climate: A critical review. *Journal of Emotional and Behavior Disorders, 8*(3), 130-140. doi: 10.1177/10634266000800301
- Montes, F. J. L., Moreno, A. R., & Fernandez, L. M. M. (2004). Assessing the organizational climate and contractual relationship for perceptions of support for innovation. *International Journal of Manpower, 25*(2), 167-180. doi: 10.1108/01437720410535972
- Plucker, J. A., & Renzulli, J. S. (1999). Psychometric approaches to the study of human creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 35-61). New York: Cambridge University Press.
- Schneider, B., Ehrhart, M. G., Mayer, D. M., Saltz, J. L., & Niles-Jolly, K. (2005). Understanding organization-customer links in service settings. *Academy of Management Journal, 48*(6), 1017-1032. doi: 10.5465/

- AMJ.2005.19573107
- Simonton, D. K. (2000). Creativity: Cognitive, personal, developmental, and social aspects. *American Psychologist*, 55(1), 151-158. doi: 10.1037/0003-066X.55.1.151
- Snijders, T. A. B., & Bosker, R. (1999). Multilevel analysis: *An introduction to basic and advanced multilevel modeling*. Thousand Oaks: Sage.
- Staempfli, M. B. (2005). *Adolescent Playfulness, Leisure and Well-Being*. Unpublished doctoral dissertation, University of Waterloo, Ontario, Canada.
- Tett, R. P., & Burnett, D. D. (2003). A personality trait-based interactionist model of job performance. *Journal of Applied Psychology*, 88, 500-517. doi: 10.1037/0021-9010.88.3.500

收稿日期：2015.04.12

接收日期：2015.10.07

## Longitudinal research on the development of creative teaching

Hsiao, Chia Chun  
Department of Education,  
National University of Tainan

### ABSTRACT

**Purpose:** In knowledge economy trends, creativity determines the competitiveness of a country; therefore, advanced countries have actively invested in enhancing student creativity. Creative teaching plays a critical role in the cultivation of creative talent, and it is considered a key factor in maintaining national competitiveness. Although numerous researchers have emphasized the personal and environmental factors associated with the development of creativity, few studies have been conducted on such factors on various levels. **Method:** This study recruited 551 elementary school science and technology teachers as research subjects, and it involved four phases of investigation within a 2-year period. Hierarchical linear modeling was employed to examine the dynamic development of the teachers' creative teaching as well as the effects of playfulness in teaching and school climate of innovation on the initial implementation and growth rate of creative teaching. **Result/Findings:** The dimensions of interactive discussion and multiple teaching in creative teaching presented linear growth trends, whereas problem solving and autonomous learning revealed upward and then downward curve development trends; open mindedness did not exhibit any growth. Regarding playfulness motivation, pleasure positively affected the initial status of interactive discussion and autonomous learning in addition to positively influencing the linear slope of interactive growth and the growth curvature of autonomous learning. Ease and pleasure positively influenced the initial status of problem solving, multiple teaching, and autonomous learning; furthermore, active sharing positively affected the initial status of problem solving, multiple teaching, and autonomous learning in addition to positively influencing the linear slope of interactive growth and the growth curvature of multiple teaching. Regarding school climate of innovation, leadership effectiveness exerted positive effects on the initial status of interactive discussion and multiple teaching; learning had positive effects on the initial

status of interactive discussion, problem solving, and multiple teaching as well as positive moderating effects on the linear slope of multiple teaching and the growth curvature of autonomous learning; resource provision exerted positive effects on the initial status of problem solving; teamwork had positive effects on the initial status of multiple teaching; and organizational philosophy presented positive moderating effects on the growth curvature of autonomous learning. **Conclusions/Implications:** On the basis of the research results, this study proposes the following suggestions for teachers and schools: (1) Teachers should emphasize creative teaching, (2) teachers should emphasize playfulness in teaching, and (3) schools should provide specific methods and support for creative teaching.

Keywords: playfulness in teaching, school climate of innovation, creative teaching, longitudinal research