

解釋形態與科技創造力

鄭芳怡*、葉玉珠**

摘 要

科技創造力的發展是國家競爭力的重要關鍵，而解釋形態可能深深地影響創造力的表現。本文旨在從解釋形態的角度探討科技創造力之表現。本文首先闡述解釋形態的理論內涵與重要性；其次，分析科技創造力的意涵與特徵；最後，從認知、動機、情緒與成就表現四方面來探索解釋形態與科技創造力之關係。本文所提出的解釋形態包含三個向度：個別性向度：內控--外控；普遍性向度：一般--特定；永久性向度：穩定—不穩定。文中提出下面結論：支持的家庭與學校環境，有助於樂觀解釋形態的形成，進而促進個體科技創造力的發展。雖然，影響解釋形態與創造力形成的因素複雜；但是，一個是看待美好世界的火苗，一個是豐富人生經驗的種子，二者亟需被重視。

關鍵詞：解釋形態、科技創造力、情緒

** 國立中山大學教育研究所碩士班研究生

** 國立政治大學師資培育中心副教授

The Flame of Success in the 21st Century: Optimistic Explanation Style and Technological Creativity

Fang-Yi Cheng*, Yu-Chu Yeh**

Abstract

The development of technological creativity is the key for national competitive power and explanatory style may influence the performance of technological creativity. This article tries to explain technological creativity from the perspective of explanatory style. This article starts with introducing the theories and definitions of explanatory style. Then, this article displays the meaning and characteristics of technological creativity. Finally, this article analyzes the relationships between explanatory style and technological creativity from the following perspectives: cognition, motivation, emotion, and performance. In this article, explanatory style comprises three dimensions: (a) internal vs. external; (b) global vs. specific; and (c) stable vs. unstable. It was concluded that supporting family and school environment contributes to the formation of optimistic explanatory style and, further, influence the development of technological creativity. Though the factors that influence the development of explanatory style and technological creativity are very complex, the importance of these two variables can not be overemphasized; while one is the flame of seeing the wonderful world, the other is the seed for enriching one's life.

Key words: explanatory style, technological creativity, emotion

壹、前言

資訊科技通訊 (Information Communication Technology, ICT) 的發達, 不僅加速人與人之間的溝通, 也加速國際間的交流, 使得彼此間的競爭態勢日盛。換言之, 科技領導的時代強調利用知識創造競爭優勢, 而且資訊科技的發展並非在取代人類的智慧與創意, 而是在幫助人類如何將其智慧與創意發揮至極致, 使之成為致勝的利器。在解決人類需求與豐富生活的驅使下, 科技早已不斷地在問題解決過程中進展與創新, 使得人類的文明持續進步。科技的重要性在下面一段話展露無遺 (台灣 21 世紀國家總目標, 2003):

科技研究發展是人類文明進步的動力。18 世紀工業革命, 終結了人類社會長達八千年以農業創造財富的歷史。二十世紀的電腦革命, 自 1950 年商業電腦問世、1977 年個人電腦發明, 以至 1990 年代網際網路的興起, 同樣改變了人類文明的發展, 由工業文明轉型為資訊文明。發明槓桿原理的阿基米德說:「給我一個支點, 我可以撐起整個地球。」如果說知識是二十一世紀撐起世界的支點, 那麼科技則可以說是舉起整個地球的強大手臂。

過去, 台灣人引以為傲的經濟奇蹟是靠著加工代工所創造出來的, 隨著社會的變遷與許多開發中國家廉價勞力的競爭下, 未來產業的競爭力勢必回歸基本——「強化產品的競爭力」, 如此一來產品研發的能力就是首要之急, 「創意」是研發的基本要素, 也是決定成敗的關鍵。Sternberg 和 Lubart 在「Defying the crowd」(不同凡想) 一書中表示:「創造力是推動科技、文化、金融、智慧、個人境界提昇的原動力。」(1995/1999, p. 5)。天下雜誌創辦人高希均 (2000) 在「知識經濟之路」演說中, 強調在知識經濟時代裡唯有「創新再創新」才能贏得先機。因此, 21 世紀除了強調 IQ (智商) 及 EQ (情緒商數) 外, 更必須強調 CQ (創意商數, Creativity quotient)。在這樣一個強調知識經濟與科技領航的氛圍下, 人力資源是創造價值的基礎, 一個國家創造力的整體表現勢將反應在未來競爭力的強弱上; 質言之, 創造力的表現決定了經濟與社會的發展。

近年來, 政府對於科技研究與發展所投注的心力不亞於其他先進國家, 但是所得成效卻顯著低於需多先進國家。歸咎其原因, 除了科技產業的環境因素外, 國人在科技創造力素養的匱乏, 也是一項嚴重的問題 (曾孝明, 2001; 黃光國, 2001); 若未能從根本的科技教育著手, 科技發展勢必很難在台灣根生蒂固。就世界各先進國家的教育改革而言, 雖然其強調的重點不盡相同, 但發展學生的科學或科技創造力可以說是各先進國家教育發展的共同趨勢。例如: 美國國家科學課程標準、西澳科學課程標準、香港中小學的科學課程綱要 (湯偉君、邱美虹, 1999)。從我國近年來教育改革的內涵可發現, 「九年一貫課程」揭櫫的十大能力指標中「欣賞、表現與創新」與「獨立思考與解決問題」兩項能力 (教育部, 2000) 以及「教育基本法」的精神內涵 (教育部, 1999), 均明示培養學生成為「會思考、

能創新」的優質國民為當前學校教育的重要目標。創造性思考的重要性已無庸置疑，學校教育所扮演關鍵的催化角色也甚為明確。因此，培育兒童創造力(尤其是科技領域的創造力)，可謂在此以知識經濟與高科技領軍的世紀中，最重要的教育目標之一。

加拿大小說家 Robertson Davies 曾說過：「如果我們要思量生命究竟是什麼，則悲觀是很簡便的出路。如果瞧瞧周遭所發生的事，或看看個人出生以來發生的事，就不得不覺得生命是形形色色的問題與疾病的可怕淵藪。」(引自 Csikszentmihalyi, 1996/1999, p. 31)；意即，一旦個體抱持悲觀的解釋形態，對於生命感到沮喪、挫折與無意義，即便是在文化領域具有影響力、活躍的人，解決貧窮、失業、生離死別的可行方式一樣不會有奇蹟似的出現。泰格爾在「樂觀：希望的生物學」中，認為人類在演化的過程中，是因為對真實世界有樂觀的幻覺，否則人類是不可能生存下去的——知道四月播種要到十月才有收成，敢站在巨大乳齒象前面對他衝過去，手上只拿著樹枝木棍？可以花幾個人人生建造一座教堂，一代沒做完下代繼續做？這些勇敢或說是魯莽的行為，背後存在人類對於未來的希望，一個期盼未來會比原來更好的心願驅使著人類不斷超越自己與發揮潛能(洪蘭譯, 1997)。換言之，只有當我們以創意的方式投入大量的注意力才能解決問題。再者，要過好日子，單單除去錯誤是不夠的，訂定樂觀、積極的目標，或許才是延續生命的可能方式，只是問題的關鍵解答就在於創造力，它能為人類的悲苦人生提供最精彩的生活模式。

因之，身處在二十一世紀的今天，處處充滿競爭與不確定性，身心健康備受挑戰早已是不爭的事實，當中創造力被視為未來致勝的關鍵，解釋形態所扮演之角色與威力亦不容小覷。職此之故，本文將從解釋形態的觀點，探討科技創造力表現。

貳、解釋形態之發展與內涵

一、解釋形態的發展與重要性

「解釋形態(explanatory style)」一詞又稱為「歸因形態(attribution style)」，係由 Seligman 和 Maier 在 1975 年，針對狗進行三一實驗後所提出的「習得無助感理論」發展而來的(Seligman, 1990/1997)。Abramson、Seligman 和 Teasdale(1978)進一步檢測發現，人類在不可控制的情境中不必然會習得無助，當中是有個別差異的，故 Abramson 等人借用 Weiner 的「歸因理論」，提出習得無助理論的再修正。

歸因方式是指個體對行為結果解釋的方式，個體所發展的歸因方式會引導個體在不同事件上做類似的歸因(引自梁茂森, 1996)，也就是說個體的歸因方式會影響後續的動機與行為表現。當個體對於發生在其身上不可控制的事件原因有著習慣性的看法或解釋時，此看法或解釋會影響對未來結果的預期與反應；Abramson

等人(1978)稱這個新理論為「解釋形態」。Seligman 根據後續之研究，更以個人對正負向事件解釋形態的不同，建構出樂觀型與悲觀型的解釋形態。悲觀型的解釋形態對負向事件的解釋形態是永久、概括、內在的，而樂觀型的解釋形態則是對負向事件，傾向使用暫時、特定、外在的解釋方式。依據 Seligman (1990/1997) 的說法，一個樂觀的解釋形態可以阻止習得的無助感；而一個悲觀的解釋形態會散播習得的無助，所以在遇到挫折時，解釋方式可以決定一個人會變得無助或多有精力。

當前大多數的解釋形態研究，著力於探討解釋形態和人類身心理適應、學業表現、人際關係、工作表現及親職效能之預測。在身心理適應方面，研究發現解釋風格和身心理健康有顯著正相關；對負向事件持悲觀的解釋形態者，其健康狀況較為不佳，而樂觀的解釋形態者有著較好的自我健康能力控制 (Hoorens & Buunk, 1993; Peterson & de Avila, 1995; Peterson, Seligman & Vaillant, 1988)。在學業表現上，樂觀解釋形態者對學業表現積極，學業成就較佳；反之，悲觀解釋形態者，有學業低成就、學習困擾等學習適應不良的情形出現 (Aydin, 1988; Hilsman & Garber, 1995; Peterson & Barrett, 1987; Yates, Yates, & Lippett, 1995)。此外，研究也發現抱持悲觀解釋形態父母的學童，其學校表現很少發揮其潛能 (Belt & Peterson, 1991)。除此之外，研究尚發現在職場工作上，樂觀的解釋形態者的各項銷售成績有著較好的表現，也不易出現工作的倦怠，工作滿意度也都比悲觀解釋形態者來的較高 (Lee & Seligman, 1997; Seligman & Schulman, 1986)。相對地，對生活等事件抱持悲觀解釋形態的個體，其身心適應情形較差 (Nolen-Hoeksema, Girgus & Seligman, 1992; Peterson & de Avila 1995; Peterson, Seligman & Vaillant, 1988)、成就表現、工作表現都較差，離職率也高 (Hilsman & Garber, 1995; Seligman & Schulman, 1986)。此外，解釋形態對運動團隊的表現、政治選戰，以及宗教文化亦有深切的影響 (Lee & Seligman, 1997; Seligman & Schulman, 1986; Trotter, 1987)。

二、解釋型態的向度

Abramson 等人 (1978) 提出的解釋形態，強調個人解釋方式的習慣性，使得個人會在很多情境中不經意的流露，出現個人慣常的解釋方式，因而解釋形態會廣泛地影響個人的生活。他們將個體對事件歸因的方式分為三個向度：

(一) 個別性向度：內控--外控 (internal vs. external)。

這個向度影響個體的自尊；內控歸因者認為事件成敗操之在己，而外控歸因者則認為操之於命運、運氣及他人。如果個體認為事件的不可控制性是個人本身所引起，則會造成內控性的無助，導致自尊降低，變得沮喪；反之，如果認為是外控因素的話，則不會有自尊低落與感覺沮喪的反應出現。

(二) 永久性向度：穩定--不穩定 (stable vs. unstable)

這個向度會影響無助感的持久程度，越往穩定因素歸因者，無助感持續越久；反之，則越短暫。換言之，學童面臨學習失敗是短暫時，將失敗歸因於不穩定因素者，其無助感的時間不會持續很久；但歸因於穩定因素者，會認為學習失敗以後還是會常常出現，其無助感的時間會持續很久。

(二) 普遍性向度：一般--特定 (global vs. specific)

這個向度影響個體對「不可控制」的類化程度，如果個人把事件的不可控制做過度的推論，則會影響其他情境或作業上的表現，如：學童在國語科上考的不理想，面對接下來的考試或其他科目會因失去信心而產生放棄、不願意努力作答的心態，此即為學業上的一般性無助；反之，考差之後仍有信心，沒有無助或放棄的心態及行為，此為學業上的特定性無助。

根據以上三個向度，個體在面對負面事件的歸因方式，將會決定習得無助感是屬於內控或外控、無助感時間長或短、範圍大或小，如表 1 所示。

表 1 對不可控制事件的歸因方式 (以考試失敗為例)

向度	內控		外控	
	穩定	不穩定	穩定	不穩定
一般 (全面)	我的能力太差	我的努力不夠	所有的考試都太難	今天的運氣差，大家都考壞了
特定	這是最不拿手的一科	感冒使我考壞了	老師一向不喜歡我	這次的題目超出考試的範圍

註：修改自”Learned helplessness in human: Critique and reformulation,” by L. Y. Abramson, M. E. P. Seligman and J. D. Teasdale, 1978. *Journal of Abnormal Psychology*, 87(1), 49-74.

由此可知，解釋形態特別強調認知因素，個體覺得無法控制自己預期的事件後果，並不一定形成無助感，唯有當個體把失敗歸因於內控、穩定、全面的因素；將成功歸因於外控、不穩定、特定的因素時，才會產生「習得無助感」，且增加沮喪、憂鬱的可能性。換言之，對好事情有永久性和普遍性解釋的人，如果他/她對不好事情的解釋是暫時的、特定的，那麼遇到挫折時可以很快調適回來，當他/她成功時也可以繼續一帆風順下去；但是對成功做暫時的和特定的解釋，對失敗做永久性和普遍性解釋的人，則是碰到壓力就會垮掉，而且很難東山再起。

三、影響解釋形態的因素

由於解釋形態是在童年期形成的，加上它會影響學童的學習動機、認知、情緒和作業表現等方面，因此了解影響解釋形態的因素，有助於防止或降低學童產生失敗的無助，而生心灰意冷、聽天由命的絕望心境。影響兒童歸因方式的主要因素為先天遺傳的差異、兒童生命中的危機、父母親的歸因方式、老師或父母的

批評、個人經驗（呂伶慧，2002；高民凱，2001；吳美玲，2000；張玉玲，2000；Abramson, et al., 1978; Bush, Ballard & Fremouw, 1995; Bry & Krinsley, 1990; Fincham & Cain, 1986）。

（一）先天遺傳的差異

每年八月，在俄亥俄州的雙生堡（Twinsburg）都有個全國性的會議，五千多對的雙胞胎和一些三胞胎都會來參加慶賀雙胞胎的節日。雙胞胎對於科學上的貢獻相當大，他們提供科學家機會以驗證個性上的造成是受基因或經驗（即先天遺傳或是後天環境）的影響。雙胞胎研究中最令人驚訝的發現就是，竟有高達 1/4 至 1/2 的主要個性上的特性是從父母那兒遺傳而來，如沮喪、工作滿意度、宗教心、自由主義、獨裁主義、活力充沛等等（Seligman, 1990/1997, 1995/1999）。

1993 年，Schulman、Keith 和 Seligman 於俄亥俄州的雙生堡邀請 27 對同卵雙胞胎和 115 對異卵雙胞胎來回答解釋形態的成人版，結果發現同卵雙生子在樂觀與悲觀的解釋形態表現上，尤其是樂觀的表現上，有密切的相關（相關值為.48）。一般說來，雙胞胎的研究無論是在相同環境下長大或是不同環境下長大，都會顯示出某一特性是可遺傳的，但是卻無法證實是否完全直接來自基因；即也有可能是來自於特殊經歷（父母所創造的環境）。雖然基因控制了生理的因素，但是基因是否會導致某些特殊經歷的出現，是有待商榷的。綜合上述分析，解釋形態的形成，除了先天遺傳的差異之外，亦需考量父母、教師與關鍵性經歷所扮演的重要角色。

（二）兒童生命中的危機

Seligman（1990/1997）認為早期生活經驗中的生離死別、巨大變故與兒童解釋形態的形成有關；當生活經驗的變故是永久性和普遍性，絕望的感覺就會深埋在孩子的心裡，例如在小時候失去母親的兒童，會表現出沮喪情緒且做不良的歸因，因為對兒童而言，這是一種穩定且全面性的失去。

此外，研究（Seligman, Reivich, Jaycox & Gillham, 1995/1999）也發現酗酒家庭中那種無力、無助和無法控制的感覺，會讓子女比其他非酗酒家庭中的子女傾向使用悲觀型的解釋形態。再則，Seligman（2002）追蹤 400 名兒童五年的時間，將父母爭吵（20%）和父母離異或分居（15%）的 140 名兒童與正常家庭的兒童做比較，結果發現這些孩子比正常家庭的孩子更沮喪，且兩者之間的差距並不因時間而縮短，追蹤三年後孩子的情緒，發現其仍然是沮喪的。也就是說，一旦他們的父母開始爭吵時，這些孩子就會變得不可控制的悲觀和安全感的失落，他們將不幸的事情看成是永久性和普遍性的，甚至認為自己是這些不幸事情發生的原因。因此，負向的家庭經驗對兒童悲觀的解釋形態發展可能有重大的影響。

（三）父母親的歸因方式

兒童會模仿及採取父母或身邊重要他人的歸因方式，特別是主要照顧人（通常是母親）。如母親對負面事件採取樂觀、正面的歸因方式，則兒童也會採取這樣的方式面對學習的失敗其生活中的負面事件。當父母情緒激動時，孩子的警覺性也跟著提高，且以父母輕微或劇烈的情緒表現作為信號，判斷大人的反映，以作為他/她對事情的看法。所以，許多的情緒學習就是這樣產生的。也就是說，兒童從父母描述生活事件發生的原因、解釋的內容，學習到對事件的解釋，並且從父母的自我描述中發展出他們自己的解釋形態（Bry & Krinsley,1990; Fincham & Cain,1986; Seligman, Peterson, Kaslow, Tanebaum, Alloy & Abramson, 1984）。

（四）老師或父母的批評

兒童在失敗時聽到老師的批評，會影響其歸因方式。例如，Burhans 和 Dweck（1995）研究「課堂上的無助」，結果發現老師對男生和女生的批評有極大的不同，對女生的學習失敗常使用穩定且普遍性的歸因，如：數學似乎不是你的專長、你不是讀書的料等；而對男生則較常使用不穩定且特定的歸因，如：你就是不用功，如果把玩的時間拿來唸書，成績一定可以突飛猛進等。只是孩子所敬仰的大人以不同方式來批評不同的學生，有時批評反映事實，但是有時他們則反映大人的偏見。但是一旦將失敗的原因歸咎於低能力，那將十分地悲觀，因為能力是比較永久性的，而努力、注意力是比較短暫且可改變的。這樣的性別偏見，可能影響深遠。日後女生很可能將工作上的失敗歸因於永久性的因素，而男生則可能深信努力工作可征服失敗，因而更加投入工作。

（五）個人經驗

影響樂觀與悲觀解釋形態的來源與發展之因素眾多，然而值得注意的是，每一項拒絕或失敗都至少有一些永久性、普遍性的真正因素，一旦發展中的悲觀者抓住這些因素，視為唯一且忽略其他較樂觀的因素，就會產生強化的作用，而變成其生活方式（Seligman, Reivich, Jaycox & Gillham, 1995/1999）。許多學者認為個人過去的成敗經驗也會影響無助感的形成。由於失敗是一種嫌惡刺激，含有個人不喜歡卻無法避免的訊息，因此帶來不可控制感，學童在學業上經常遭遇失敗經驗後，以後自然會經常表現出注意力不集中、自尊及持續力降低、輕易放棄等行為（Abramson et al., 1978; Dweck & Reppucci, 1973）。

一旦失敗的經驗促成悲觀的解釋形態後，孩子對每一次新挫折的反應就會變成：再次沮喪。沮喪的孩子無法展開新任務，一遇到小挫折就容易放棄。賡續前之所述，當個體在學習過程中，知覺到事件是無法控制的，會對認知、動機、情緒與作業表現產生不良的影響。在認知方面，個體喪失對自己能力的信心，由於不可控制的經驗扭曲了個體正確的行為判斷，因此在學習上有困難；在動機方面，個體知覺行為與結果是互相獨立的，因此個體不會主動學習達成目標的有效行為，學習堅持力很低，個體對將來的成就，不抱成功希望；在情緒方面，個體在面臨困難時，由害怕變為沮喪、焦慮。個體自尊心低落、心情抑鬱，沒有嘗試克

服困難的勇氣與企圖；最後，在作業表現方面，由於個體在動機和認知方面的障礙，其作業表現亦差，此外，個體在選擇解決問題的策略上，經常選擇無效的策略。(Buchanan & Seligman, 1995; Peterson & Ulrey, 1994; Seligman, 1991; Abramson, Metalsky & Alloy, 1989; Peterson & Seligman, 1984)。

綜合言之，解釋形態的影響範圍相當深遠。樂觀的解釋形態可能使個體適應良好並表現出色，也可使生活變得有趣。但是樂觀並非是萬靈丹，它也有它限制與缺點，例如，它有它的文化侷限性；有時也使我們看不清外界的真實性，或是使人逃避失敗的責任。因此，若不考慮實際狀況而過度樂觀，有時反而導致更不好的結果 (Norem, 2001/ 2002; Epstein & Meier, 1989)。Seligman 更進一步指出，樂觀只有跟智慧在一起才有用，單獨存在是沒有任何意義的，因為樂觀僅係幫助個人達到他所設定目標的工具，這個有意義必須附著在目標的選擇上。因此「彈性的樂觀 (flexible optimism)」才是個體所迫切需要的；換言之，樂觀者之所以能夠表現出色，係由於對事物抱持正向結果的預期，並不斷地努力。雖然，悲觀者有時也會因為擔心失敗而加倍努力，但是這樣的情形只會發生在短暫的期限，長期觀察下來，悲觀者仍產生較差的生活適應與表現及較多的生理症狀 (Cantor & Norm, 1989)。這種習得的樂觀恰如其分，不會減少價值觀或判斷力，也可以使個體自由地運用來完成預先設定的目標，使透過經驗所累積的智慧更得以發揮。

參、科技創造力

一、科技創造力的意義

Csikszentmihalyi 在「創造力」一書中，就表示創造力之所以是我們生活意義的主要來源，有兩個很重要的理由：(一) 大多數有趣的、重要的、合乎人性的事物，皆是創造力的產物；(二) 當我們深入其境時，那種忘我的深刻感比生命的其他時刻更加充實，也就是所謂的心流神馳 (flow) (Csikszentmihalyi, 1996/1999)。如果從大的、文化的層面來看的話，創造力可以說是所有人文價值的核心理，人與其他動物不同的地方，就是人會創造，會不斷的改進與創新。如果縮小到經濟面來看，就是一個國家或一個社會的競爭力 (張一蕃, 2000)。在我們現在還是工業社會，或是更早的農業社會裡，價值的累積係基於由量的增加。可是，在知識經濟的時代，是我們藉由創造力的加乘去改變所生產物品的品質，使它的價值能夠提升。誠如，本來需要產一百件或是一千件才能達到的價值，加上了創新的部分之後，價值就因此而提高了。是故，從不同面向來看創造力，創造力的重要性在在不言而喻。

有關創造思考的研究很多，但至今「創造力」仍是個令人興奮、新奇而難以定義的概念，有些理論注重個人因素、有些著重於過程、有些則強調創造的其他層面，然而對創造持多重因素看法的，則漸有增加的趨勢。誠如 Lynch 和 Harris (2001) 所言，因為創造力涉及原創性，而原創的定義永遠是新的，因此在過去

50年來的創造力研究中，對創造力是什麼、以及如何發展、是少有共識的。但在眾多研究取向中，「四P」的綜合研究取向卻一直普遍為學者所廣泛採用，例如Rhodes於1961年曾歸納出創造力的四P：包含個人（person）、歷程（process）、產品（product）及環境壓力（press/pressure）（Torrance, 1995, p. 66）。晚近許多學者紛紛採取統合個人與社會情境互動的創造力「系統觀點」取向來研究創造力（Amabile, 1996; Feldman, Csikszentmihalyi & Gardner, 1994; Sternberg & Lubart, 1995/1999; Csikszentmihalyi, 1996/1999）。無論從單一面向或是多元觀點來探討創造力，大抵說來影響創造力的主要來源分別為個人特質、領域知識、生活經驗、組織及社會文化體系（Amabile, 1996; Gruber & Davis, 1988; Csikszentmihalyi, 1990; Sternberg & Lubart, 1995/1999），而最終評量產品（成果）是否具有創造力亦係根據這些規準來衡量（Amabile, 1996）。而本文欲探討之「科技創造力」係植基於一般的創造力，其創作歷程與重要的影響因素二者重疊部分佔大部分，但科技創造力應還是有些因子是獨立於一般創造力之外及強調的重點不同（張珮甄，2003；吳怡瑄 2002；葉玉珠，2000；葉玉珠、張偉倫、徐悅淇、鄭芳怡，2003）。許多學者認為相關的領域背景知識是科技創造發明成敗的重要關鍵；所有的創作，必須基於領域知識的建立，尤其是科技創造力更須要豐富的背景領域知識（Dasgupta, 1996; Janssen, 1997; Ram & Leake, 1995; 洪文東，1999）。李大偉、張玉山（2000）及洪榮昭（2001）則指出科技創造力不只是多種意念的提出，亦包括工具的操作與材料的處理，最後則有具體成果（發明）的產出。更具體地說，科技的創意思維過程必需經歷假設驗證的歷程，才能頓悟出科技產品，且其兼重科學專門知識與產業技術創造力，獨特的創意想法源於科學專門知識領域，而創造出的產品價值象徵產業技術的創造力。

張玉山（2000）也強調「科技」與「科學」應分屬不同專業領域，嚴格說來，科學提供理論基礎，讓人類可以發明更多的科技產品；新科技的發明，讓人類藉以拓展其探索的能力，並能發展或發現更多更正確的科學理論，因此，兩者應是相互依存的。此外，透過「實際操作」將創意具體化為科技創造力能否充分展現的另一關鍵（洪榮昭、朱永裕、鄭廉鏗，2002）；Dasgupta（1996）更明確指出設計（design）與發明（invention）為科技創造力的具體展現。因此，科技創造力係科學/技術知識、科學問題的解決和創造活動過程中，根據一定的目的和任務，運用一切已知信息，產生或可能產生某種新穎、獨特、有社會或個人價值的產品或能力（引自李賢哲，2001；Trefil, 1998）。

綜合上述對科技領域創造力的看法，本文的「科技創造力」乃指個體在科技領域中，產生一適當並具有原創性與價值性產品之歷程；此創造歷程涉及認知、情意及技能的統整與有效應用。是故，研究科技創造力，不僅可以豐富和發展創造力理論，科學教育中探索精神、創新研究和實踐能力的培養亦可以透過創造性問題解決的過程獲得落實。

二、科技創造力的特性與個人特質

1950 年代以來，個人特質一直是學者研究創造力的重點，它對於創意表現的顯著影響力，在許多研究中不斷被驗證 (Amabile, 1997; Oldham & Cumming, 1996; Sternberg & Lubert, 1996)。從客觀的角度看來，科技創造力包含三種元素之有無，分別為 (引自洪榮昭，無日期)：(一) 知識的既存性：是指在過去的文獻資料或作/產品之有無；(二) 假設容易性：是指容易聯想作假設的易或不易；通常愈不易假設，領域差別愈大，如電子雞第一代比較不易，等第一代出來，衍生出第二代、第三代則比較容易 (原創性高，假設驗證比較有突破性)；(三) 實驗製作經驗性：發明或創作的實驗製作技術是否有人或單位已經有做過或擁有。從主觀來看，科技創造力包含五種能力：(一) 知識力：與讀書廣度、深度有關；(二) 思考力：與問題發現、解決或分析、批判、想像有關；(三) 實作力：與機件之分解、組立之準確度或效度 (轉移到類似機件的分解組立能力) 有關；(四) 行動力：坐而言不如起而行的啟動力；(五) 貫徹力：將一件事做完或告一段落的心態。

葉玉珠、吳靜吉及鄭英耀 (2000) 以 283 位科技與資訊產業人員為研究參與者，發現九個向度的個人特質會影響科技人員之科技創意發展。這些個人特質向度包括：嘗試求變、樂在工作、情緒智力、多角推理、獨立思考、掌握重點以解決問題、慎思互動、興趣廣泛如欣賞藝術以及隨性想像。此外，葉玉珠 (2000) 以 30 位資訊科技產業高創意者為訪談對象的研究也發現，資訊科技領域的高創意者共同具備的主要個人特質多和知識 (豐富的專業知識及廣泛非專業領域知識)、成長動機 (不斷求進步)、廣泛興趣、人際互動 (樂於分享創意、與人相處)、冒險精神、環境適應 (如樂觀進取、勤奮、毅力) 與問題解決、後設認知能力 (組織/分析、自我監控/自我調節能力強) 等有關。賡續前之所述，這些關鍵創意個人特質顯示，科技領域的創造力涉及知識及經驗的轉換、解決問題的能力、動機的驅力及情緒的激發和監控。

肆、學童解釋形態與科技創造力表現之關係

根據習得無助感理論顯示，失敗的「可控制性」對個體行為的影響很大，當個體在學習過程中，知覺到事件是無法控制的，會對認知、動機、情緒和成就表現產生不良的影響 (Abramson, Metalsky, & Alloy, 1989; Buchanan & Seligman, 1995; Peterson & Seligman, 1984; Peterson & Ulrey, 1994; Seligman, 1991)。而此四種層面與科技創造力強調的個人特質關係甚深，甚多有重疊之處，故從解釋形態的論點來探究科技創造力之表現，或許在國內解釋形態方面之研究尚不多見，相關的實證研究除了量的不足外，也幾乎沒有針對國小學童所做的研究，甚至探討「解釋形態」與創造力關係的文獻則付之闕如。因此，本文試圖在兩者之間搭起一道橋樑。以下筆者就此四向度進行探討。

一、認知方面

習得無助感是一個放棄的反應，從「無論你怎麼努力都於事無補」的想法而來的放棄行為。解釋形態是個體本身對事情發生原因的習慣性解釋方式，它是習得無助感的調節器，一個樂觀的解釋形態可以阻止習得的無助感，而一個悲觀的解釋形態會散播習得的無助，所以在遇到挫折時，個體的解釋方式可以決定會變得無助抑或有精力（洪蘭譯，1997）。解釋形態特別強調認知因素，三個向度說明了個體在面對正、負面事件的歸因方式，所繼之決定習得無助感是屬於內控或外控、無助感時間長或短、範圍大或小；換言之，從個體解釋成敗的角度可以看出他是否容易放棄。Norem（2001）也談到「焦慮」會引起心理學家稱之為「過早的認知窄化」的狹隘視野；當我們以太過狹隘的角度來觀察問題時，會侷限了選擇方案的範圍、破壞我們的創造力、以及在特定情勢中掌握各種可能性的能力。另一項讓易焦慮的人做認知型的測驗（如將性質近似的東西分類）的研究也顯示，請他們說出做實驗時心中在想什麼，最直接影響其決策能力的亦是一些負面的想法，諸如「我一定做不好的」、「這種測驗我最不行了」（引自張美惠譯，1996）。

上述的研究發現顯示：負面的認知想法不僅會使個體無法專注於所從事工作，亦影響其智能表現。同時，在此過程中，個體知覺到的「不可控制性」也造就個體適應、成就表現、自尊高低等行為的互相牽引；多項實徵研究大抵支持樂觀的人能在自己以外找到失敗的因素，能自我激勵，因而嘗試新方法，也能將艱鉅的任務分解成容易解決的小部分；而悲觀的心態，卻常讓自身流於沮喪、冷漠與無力感。這些影響樂觀心態形成的因素顯然與科技領域的創造力有明顯的關係。過去相關的研究（葉玉珠，2000；Amabile, 1988, 1996; Feldhusen, 1995; Runco & Walberg, 1998; Sternberg & Lubart, 1996）發現，科技創造力的產生必須具備許多認知能力，例如從一般的事物中經過思考而形成一個新觀念、洞察力、變通力、轉換（transformation）的能力、反省、適應力、特殊的認知技能、忍受及解決衝突、隨時調適自己以符應環境需求、問題解決技巧、思路清晰、有能力、高度智慧、邏輯思考、客觀判斷、良好的社交技巧等。這些能力可能影響個體對於外在事件與成敗經驗的詮釋，進而影響其自信的形成、成就的表現以及創意潛能的展現。當個體過於集中注意力於強調外在世界的點滴、為事件的該然與不然而憂心，或許早已讓想像的心被物質世界所牽引，失去科技創造所需的認知能力。

二、動機方面

增強理論家認為，孩子的努力是基於社會的讚賞、實質的酬償與避罰的心態。但是內在動機學家有另一套解釋，他們認為人生下來就有發展能力的意向，外在的增強並非是必要的，學習本身就是一種增強。這樣的觀點假定人都有三種需求：（一）尋找發展能力的機會；（二）尋求新鮮、刺激；（三）根據自己的意願主動參與活動。然而，上述三種觀點必非互相獨立的，而是和諧及某種程度互相重疊的（Stipek, 1998）。學者（Stipek, 1998; Deci & Ryan, 1993）認為，個體有發展自我能力感的內在動機，而那種有能力的感覺也會相對的提升參與活動時的內在興趣；再者，人都會有一種自我決定的需求。當個體傾向於相信，他們會出自於「自

我的意願」去參與一個活動，而不是「我必須要」這麼做。前者所呈現的是一種「內控觀（內在歸因）」——我的行為是我可以決定的；而後者說明的則是「外控觀（外在歸因）」的部分——我的行為表現由外在環境所控制的。內在歸因在從事活動時會比外在歸因者更自動自發的投入活動中，並且獲得更大的愉悅感。

Sternberg 和 Lubart (1996) 的投資理論觀點指出，創造力需要六種獨立卻相互影響的來源，分別為智慧能力、知識、思考風格、人格特質、動機、以及環境。Gardner 和 Gruber (1982) 也說，創造天才是天賦、家庭、動機和文化因素綜合的結果。社會心理學家 Amabile (1996) 更具體提出，創造力包含三種互動內涵：領域技能、創造性思考與運作技能、以及內在動機。或許我們可以這麼說，當外在的酬賞被當作是一樣工具時，個體會將注意焦點鎖定的太過狹隘，使得個體決定採取快速簡單的解決方法；這當然也有可能因為學生已經習慣在強記的向度上被評價而不是概念的理解情形。所以當預期會被評價時，學習者的注意力會集中在記憶上，而非概念的理解部分。當評價的形式以分數呈現時，學生在工作量的表現上會增加；但在創造力思考的表現上卻是降低的；但若以評語呈現，則不管是量的部分還是創意的展現，皆獲得改善的情況。顯見，若個體是因為內在動機而投入於活動時，他們會有較高的投入程度、較高的持續度與好奇心，而較少放棄活動、焦慮與憤怒出現 (Midgley, Kaplan, & Middleton, 2001; Stipek, 1998, p. 125)。無怪乎，Amabile (1983) 的研究就發現，女大學生在預期被評價的狀況底下，創造力的表現會比較差。

此外，多項研究證實 (Amabile, Conti, Lazenby & Herron, 1996; Csikzentmihalyi, 1996/1999; Sternberg & Lubart, 1996)，發展能力、經驗新奇刺激以及自我決定的內在動機，確實可以提昇與學習相關的行為，也可以促進創造力、概念化的學習、挑戰的需求、樂趣。有趣地是深入探究其原因會發現，保持內在動機勢必要有 Seligman (1990/1997, 1995/1999, 2002/2003) 所提的「樂觀的解釋形態」：深信成功是能力所及，失敗則歸因於環境，個人是有能力去除環境障礙的。因此，解釋型態可能透過內在動機，進而影響科技創造力。

三、情緒方面

Seligman (洪蘭譯，2003) 在「Authentic Happiness」指出，在心理學上有兩種對立的看法：一是絕對的佛洛伊德看法，認為情緒是思想的動力；另一派則是認知的看法，則認為認知啟動情緒。因為想到危險所以引發焦慮，想到失落所以引起悲傷，想到被侵犯所以憤怒；也就是說，當我們感到自己陷入這些情緒時，一定可以找到導向這些情緒的思想。此時，個體的解釋形態就是扮演導火線的角色，如果係悲觀的解釋形態或許就是導致負向的情緒，諸如沮喪、放棄、焦慮、被動、悲觀；反之，樂觀解釋形態就導向正向情緒，如信心、信任、自信、希望及樂觀。不同情緒狀態在行為表現上的差異方面，可能影響個體在學業表現方面的自我效能、目標的設定和成敗歸因方式 (Bryan & Bryan, 1991; Cervone, Kopp,

Schaumann, & Scott, 1994; Curren & Harich, 1993); 也可能會影響個體的幽默感和創意 (Murray, Sujan, Hirt, & Sujan, 1999)。

研究發現 (張珮甄, 2003) 學童之立即性情緒狀態對其當下所從事的科技創造力有顯著影響效果。而強調使用情緒以促發創造力的情緒能力研究, 更提出學童的情緒能力愈高, 其科技創造力及創造性問題解決能力表現愈好的說法 (李雅怡, 2003; 羅芝芸, 1999)。正向情緒為何有助於科技創造力的發展? 有學者認為正向情緒強化了認知的注意力、聯想力、變通力與精進力, 可以看到事物之間的相似處與相異點; 因此有助於創造力的表現 (Ashby, Isen & Turken, 1999; Murray, Sujan, Hirt & Sujan, 1990; O'Quin & Derks, 2000)。Fredrickson (1998) 發現正向情緒 (包括信心、信任、自信、希望及樂觀等) 有助於創造性的問題解決。也有學者從神經生理的角度來解釋, 認為正向的情緒會增加腦中多巴胺的活躍程度, 多巴胺釋放於前舌面, 能夠促進認知的彈性和認知觀點選擇的精進。換言之, 正向情緒比較能夠廣納情緒經驗, 使個體有較多樣的情緒感受、想法、概念和意見產生; 因此比較容易適應多變的環境, 在面對新情境時, 能有較為變通、彈性的想法 (George & Zhou, 2001), 此將有助於提升創造時的自信心 (Ashby et al., 1999)。此外, 研究 (Novick, 1998) 顯示, 正向情緒在演化上有其目的, 它擴展了我們的智慧、身體的和社會的資源, 增加我們在威脅或機會來臨時可動用的貯備。當我們處在正向情緒時, 我們在友誼、愛情和合作上都很容易成功, 跟我們煩惱、憂慮時相反, 正向情緒開展我們的心智視野, 增加我們的容忍度和創造力, 因為我們在心情好時較能接受新的想法和新的經驗 (洪蘭譯, 2003)。

Seligman 認為樂觀解釋形態者往往比那些悲觀性解釋形態者更能夠控制情緒 (引自洪蘭譯, 2003)。或許原因在於遭遇問題時, 樂觀解釋形態者因為擁有較豐富的情緒相關知識和處理技巧, 因此可以迅速處理好自己的情緒, 所以能夠很快將注意力鎖定在問題的解決上; 並且在遇到挫折或面對負向情緒時, 能夠有效運用策略調節自己的情緒, 將原本要與情緒對抗的力量, 轉換成問題解決的驅力。換句話說, 樂觀解釋形態的個體, 一方面可能因其擁有較多元化的情緒經驗、較能維持開放的態度、保持彈性、多元化思考、避免自我設限, 以試著找出各種可能的因應之道; 另一方面, 則或許係具有正向的情緒, 願意用較長的時間專注於目標之完成, 所以才會有較佳的科技創造力表現。所以, 情緒可能是解釋風格和科技創造力的中介變項, 即樂觀的解釋形態應有助於科技創意的產生。

四、成就表現方面

美國學生數學成就的低落, 促使學者們針對可能導致此結果的因素作探討, 結果發現亞裔的美國學生與亞洲學生數學領域出色的可能原因是: (一) 透過努力是可以維持成功的; (二) 對數學本身抱持著比較正向的態度; (三) 學習上比較勤勉; (四) 學習時比較不會心不在焉; (五) 他們的父母本身就對數學抱持著比較高的標準。其他研究也明顯指出亞裔的美國學生與亞洲學生在數學能力觀上本

來所持有的信念就不同，尤其在他們自己對成功的歸因以及他們的父母親對小孩數學能力上所握有的信念（Schunk, 1998）。Bandura（1996）認為一個人的能力深受自我效能（self-efficacy）的影響；可喜的是它不是固定的資產，能發揮到何種程度係有極大的彈性的。只是，它具有影響行動選擇、努力付出程度、堅持度與成就目標的效果。擁有高自我效能感的學生會比較樂意去適應新技巧、接受新的工作任務、會較努力的工作、會在面臨困難時堅持的比較久，並達到比較高的成就水準。這些動機與能力與科技領域高創意者的人格特質不謀而合（葉玉珠，2000；Amabile, 1996; Runco & Walberg, 1998）。

與自我效能相關的一個重要假設是：表現取向目標對知覺自己能力高的學生是正面的；而對知覺自己能力低的學生是負面的（Harackiewicz, Barron, Pintrich, Elliot & Thrash 2002; Midgley, Kaplan & Middleton, 2001）。個體或許會使用不同自我調節策略以控制認知、動機和行為去達成目標；例如：有人會以更努力、堅持的方式、有人是使用表層的策略、有人則利用深層的過程策略或尋求他人幫忙。當他們使用不同的策略時，會有不同有效能感的體驗（Pintrich, 2000）。但是，當個體知覺事件不可控制時，在選擇解決問題的策略上，卻經常選擇無效的策略（Garner & Alexander, 1989; Moely, Santulli & Obach, 1995）。Heyman 和 Dweck（1992）指出，在表現目標的情境裡，個體總是不自覺遭受失敗經驗的侵襲，若個體習慣歸因失敗於低能力，將會導致低自我效能、低動機和低成就，也會產生負面的情緒反映（Schunk, 1989; Weiner, 1992）；反之，在精熟的取向下，老師提供關鍵的回饋，說明學生的任務錯在哪裡，然後如何改正，而不需要反映他們的能力（Dweck, 1999）。葉玉珠（2000）針對科技領域創意人員所做的研究也發現，創意表現曾獲肯定者（即擁有創造成功經驗者），具有較高度的嘗試求變、樂在工作、情緒智力、多角推理、獨立思考、掌握重點以解決問題、慎思互動、興趣廣泛與欣賞藝術、隨性想像等個人特質，而此項經驗甚且比產業類別更能預測創意發展的相關因素。可見，自我效能與成就表現息息相關，成就表現的低落可能造成負面情緒及悲觀的解釋形態，而悲觀的解釋形態則可能導致個體者在動機和認知方面的障礙。如前所述，正向的情緒與樂觀的解釋形態比較可能促進科技創造力的表現；因此，優秀的成就表現可能間接促進科技創造力。

廣續前之所述，可以發現解釋形態廣泛影響個體個人特質之發展，繼之各層面之適應；另一方面，個人特質影響科技創造力的發展是近些年來學者們的一致結論（李大偉、張玉山，2000；洪榮昭，2001；洪榮昭，無日期；葉玉珠，2000；Amabile, 1988; Amabile, Conti, Lazenby, & Herron, 1996; Oldham & Cummings, 1996）。創造的目的往往在解決問題。希冀教導孩子具備問題解決的能力以面對未來之生活是教育首要的目標，只是在學習的過程中，若只強調「正確答案」及著重知識的直接授予，學童難免面臨問題解決失敗、學習動機受挫與情緒沮喪的學習情境。是故，若個體無法建立適切的解釋形態，勢將導致各層面的適應不佳，繼而間接阻礙其科技創造力的發展。

伍、結語

在知識經濟時代，人才是國家最重要的資產。其中科技人才的質與量，更是評估一個國家研究發展能力的重要指標之一。然而，有人說二十世紀是焦慮的年代，二十一世紀是憂鬱的時代。自本世紀以降，不僅嚴重罹患抑鬱，對生命感到無趣，難以承受的絕望，初次遭抑鬱侵襲的年齡層也越發降低。根據 EQ 大師 Goldman (1995/1996) 的分析，沮喪其實是兩種情感能力的不足：人際關係低落與不能忍受挫折。沮喪的部分原因可能是先天性的，但是有些卻是根源於悲觀的思考習慣，使得個體面對人生的小挫折（成績不佳、親子爭執、被人排拒等），很容易變得沮喪。Seligman 等人 (1984, 1995/1999, 1993) 一連串研究也顯示，解釋形態有基因上的遺傳，但也有可能只是基因控制了生理因素，導致產生某些特殊的個人經歷。解釋形態也有可能是受父母及教師的影響；子女的解釋形態與父母的解釋形態具高度相關，且孩子會利用父母或重要他人輕微或劇烈的情緒表現作為信號，來作為自己對事情的看法。另一方面，Csikszentmihalyi (1996/1999) 認為，每個人出生就得到兩組互相矛盾的教誨：一個是保守的傾向，由求自保、求自我強化和求省力等本能所組成；另一個是擴張的傾向，由開創、享受新奇事物和冒險的本能所組成，而導引出個體創造力的好奇心隸屬於後者。第一種傾向不假外求，當歸因於生物本能，但是第二者若不加以栽培就會枯萎。不幸的是，我們的教育環境中，往往引起個體好奇心的機會太少，阻礙冒險與開創的障礙太多，使得投入創造性行為的動機容易熄滅。總之，支持的家庭與學校環境，有助於樂觀解釋形態的形成，進而促進個體科技創造力發展相關的認知、動機、情緒及成就表現。雖然解釋形態與科技創造力的形成，並非單一事件所能解釋，加上個體自我調節的能力亦不盡相同，自然激盪出不同的成就。但是，一個是看待美好世界的火苗，一個是豐富人生經驗的種子，二者亟需被重視。

參考文獻

- 呂怜慧 (2002)。變調的求學路：中途輟學學生對生活事件解釋風格之尋跡。國立彰化師範大學諮商與輔導學系碩士論文，未出版，彰化市。
- 吳怡瑄 (2002)。主題統整教學、教室氣氛、年級及父母社經地位與國小學童科技創造力之關係。國立中山大學教育研究所碩士論文，未出版，高雄市。
- 吳美玲 (2001)。國小學童父母管教方式、教師期望與習得無助感相關之研究。國立高雄師範大學教育學系碩士論文，未出版，高雄市。
- 李賢哲 (2001)。以動手做 (DIY) 工藝的興趣培養中小學童具科學創造力之人格特質。科學教育月刊，243，1-7。
- 李雅怡 (2003)。年級、城鄉別、出生序、建設性思考、情緒能力和國小高年級學童科技創造力之關係。國立中山大學教育研究所碩士論文，未出版，高雄市。
- 李大偉、張玉山 (2000)。科技創造力的意涵與教學 (上)。生活科技教育，33(9)，7-14。
- 李大偉、張玉山 (2000)。科技創造力的意涵與教學 (下)。生活科技教育，33(10)，9-16。
- 李慧賢 (1996)。原住民學生創造力發展及其相關因素之研究—一年級、性別、教師教學創新行為、父母教養態度、社會支持與創意經驗、創造思考能力之關係。國立政治大學教育研究所碩士論文，未出版，台北市。
- 杭特 (Hunt, M. 著，李斯譯，2000)。心理學的世界—類型與發展 (The story of psychology)。台北：究竟。
- 洪榮昭、朱永裕、鄭廉鐙 (2002)。科技創作能力發展分析—以第二屆「POWER TECH：全國少年科技創作競賽」為例。台灣教育，614，16-23。
- 洪榮昭 (無日期)。科技創造力。2003年12月10日，取自 http://www.cdda.org.tw/creative1/new_page_1.htm。
- 洪文東 (1999)。科學的創造發明與發現。台北：臺灣書店。
- 高民凱 (2001)。中學生解釋風格量表之編製及其效度研究。國立彰化師範大學輔導與諮商學系碩士論文，未出版，彰化市。
- 高希均 (2000年12月27日)。邁向知識經濟—創新再創新。聯合報，第十五版。
- 梁茂森 (1996)。魏納歸因理論之探研。高雄師大學報，7，101-126。
- 教育部 (1999)。教育基本法條文。台北：教育部。

台北市立師院學報

教育部(2000)。九年一貫課程總綱。台北：教育部。

張珮甄(2003)。國小五年級學童性別、出生序、家庭結構、情緒、創意個人特質與其科技創造力之關係。國立中山大學教育研究所碩士論文，未出版，高雄市。

張一蕃(2000)。創意環境的營造。2003年12月10日，取自
<http://creative.ncu.edu.tw/conf99/contzhang.html>。

張玉玲(2000)。尋找挑戰難題、打死不退的學生：國中學生解釋風格、自尊、學業失敗忍受力與挑戰學業難題行為之研究。國立彰化師範大學輔導與諮商學系論文，未出版，彰化市。

張玉山(2000)。九年一貫科技課程的訂頒與後續因應。2001年12月8日，取自
<http://mail.nhltc.edu.tw/~publish/35homepage/13.htm>。

張素凰(1992)。憂鬱性歸因理論前瞻性研究方式的驗證-以大學生為樣本探討。國科會研究計畫，NSC81-0301-H-002-522。

湯偉君、邱美虹(1999)。創造性問題解決模式(CPS)的沿革與應用。科學教育月刊，223，2-20。

郭有適(2001)。創造心理學。台北：正中。

郭有適(1999)。創造性的問題解決法。台北：心理出版社。

黃光國(2001)。社會科學的理路。台北：心理。

曾孝明(2001)。台灣的知識經濟-困境與迷思。台北：群學。

鄭昭明(無日期)。人類認知與智慧的學習。2004年03月20日，取自
http://www.education.ntu.edu.tw/EDU8/NEWS_6/p7.htm。

葉玉珠、張偉倫、徐悅淇、鄭芳怡(2003年2月)。年級、地區與國小學童創造力發展的動態關係。鄭同僚(主持人)，教育創新與創造力。2004年第二屆創新與創造力研討會，台北。

葉玉珠、吳靜吉、鄭英耀(2000)。影響科技與資訊產業人員創意發展的因素之量表編製。師大學報：科學教育類，45(2)，39-63。

葉玉珠(2000)。「創造力發展的生態系統模式」及其應用於科技與資訊領域之內涵分析。教育心理學報，32(1)，95-122。

發展台灣優勢科技(2003年01月15日)。2004年03月20日，取自
<http://www.advocates.org.tw/article.asp?Serial=01200301051737&Class=%B0%E A%AEa%C1%60%A5%D8%BC%D0>。

羅芝芸 (1999) 。*兒童認知風格、情緒智力與問題解決能力之相關研究*。國立高雄師範大學教育學系碩士論文，未出版，高雄市。

Abramson, L. Y., Metalsky, G. J., & Alloy, L. B. (1989). Hopelessness depression: A theory-based subtype of depression. *Psychological Review*, 96, 358-372.

Abramson, L. Y., Seligman, M. E. P., & Teasdale, J. D. (1978). Learned helplessness in human: Critique and reformulation. *Journal of Abnormal Psychology*, 87(1), 49-74.

Amabile, T. M. (1996). *Creativity in context*. Boulder, Colorado: Westview Press.

Amabile, T. M., Conti, R., Lazenby, J., & Herron, M. (1996). Assessing the work environment for creativity. *Academy of Management Journal*, 39(5), 1154-1184.

Amabile, T. M. (1988). A model of creativity and innovation in organizations. *Research in Organizational Behavior*, 10, 123-167.

Amabile, T. (1983). *The social psychology of creativity*. New York: Springer-Verlag.

Ashby, F. G., Isen, A. M., & Turken, U. (1999). A neuropsychological theory of positive affect and its influence on cognition. *Psychological Review*, 106(3), 529-550.

Aydin, G. (1988). The remediation of children's helpless explanatory style and related unpopularity. *Cognitive Therapy and Research*, 12(2), 155-165.

Bandura, A. (1996). Failure in self-regulation: Energy depletion or selective disengagement? *Psychological Inquiry*, 7, 20-28.

Belt, A. V., & Peterson, C. (1991). Parental explanatory style and its relationship to classroom performance of disabled and nondisabled children. *Cognitive Therapy and Research*, 15(4), 331-341.

Buchanan, G. M. & Seligman, M. E. P. (Eds.). (1995). *Explanatory style*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.

Burhans, K. & Dweck, C.S. (1995). Helplessness in early childhood: The role of contingent worth. *Child Development*, 66, 1719-1738.

Bush, S. I., Ballard, M. E., & Fremouw, W. (1995). Attributional style, depressive features, and self-esteem: Adult children of alcoholic and nonalcoholic parents. *Journal of Youth and Adolescence*, 24(2), 177-185.

Bry, B. H., & Krinsley, K. E. (1990). Adolescent substance abuse: Case study. In E. L. Feindler & G. R. Kalfus (Eds.), *Casebook in adolescent behavior therapy* (pp.275-302). New York: Springer.

- Bryan, T., & Bryan, J. (1991). Positive mood and math performance. *Journal of Learning Disabilities, 24*(8), 490-512.
- Cantor N., & Norem, J. K. (1989). Defensive pessimism and stress and coping. *Social Cognition, 7*, 92-112.
- Cervone, D., Kopp, D. A., Schaumann, L., & Scott, W. D. (1994). Mood, self-efficacy, and performance standards: Lower moods induced higher standards for performance. *Journal of Personality and Social Psychology, 67*(3), 499-512.
- Csikszentmihalyi, M. (1999). **創造力** (杜明城譯)。台北：時報。(原作出版於 1996)
- Csikszentmihalyi, M. (1990). *Flow: The psychology of optimal experience*. New York: Harper & Row.
- Curren, M. T., & Harich, K. R. (1993). Performance attributions: Effects of mood and involvement. *Journal of Educational Psychology, 85*(4), 605-609.
- Dasgupta, S. (1996). *Technology and creativity*. New York: Oxford University Press.
- Deci, E. L., & Ryan, R. M. (2000). The "what" and "why" of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry, 11*, 227-268.
- Dweck, C.S. (1999). *Self-theories: Their role in motivation, personality, and development*. Philadelphia: Psychology press.
- Dweck, C.S., & Reppucci, N.D. (1973). Learned helplessness and reinforcement responsibility in children. *Journal of Personality and Social Psychology, 25*, 109-116.
- Epstein, S. & Meier, P. (1989). Constructive thinking: A broad coping variable with specific components. *Journal of Personality and Social Psychology, 57*(2), 332-350.
- Feldhusen, J. F. (1995). Creativity: A knowledge base, metacognitive skill, and personality factors. *Journal of Creative Behavior, 29* (4), 255-268.
- Feldman, D. H., Csikszentmihalyi, M., & Gardner, H. (1994). *Changing the world: A framework for the study of creativity*. Westport, Connecticut: Praeger.
- Fredrickson, B. L. (1998). What good are positive emotions? *Review of General Psychology, 2*, 300-319.
- Finchan, F. D., & Cain, K. M. (1986). Learned helplessness in humans: A developmental analysis. *Developmental Review, 6*, 310-333.

- Garner, R., & Alexander, P. A. (1989). Metacognition: Answered and unanswered questions. *Educational Psychologist, 24*, 143-158.
- George, J. M. & Zhou, J.(2001). When Openness To Experience And Conscientiousness Are Related To Creative Behavior: *An Interactional Approach. Journal of Applied Psychology, 86 (3)*, 513-524.
- Gruber, H. E., & Davis, S. N. (1988). Inching our way up Mount Olympus: The evolving-systems approach to creative thinking. In R. J. Sternberg(Ed.), *The nature of creativity* (pp. 240-273). New York: Cambridge University Press.
- Goleman, D. (1996), *情緒智力*(張美惠譯)。台北：時報。(原作出版於 1995)
- Harackiewicz, J. M., Barron, K. E., Pintrich, P. R., Elliot, A. J., & Thrash, T. M. (2002). Revision of achievement goal theory: Necessary and illuminating. *Journal of Educational Psychology, 94*, 638-645.
- Harter, S. (1992). Nebraska symposium on motivation: Developmental perspectives on motivation. *Current theory and research in motivation, 40*. (Janis E. Jacobs, Ed.), 99-144.
- Heyman, G. D., & Dweck, C. S. (1992). Achievement goals and intrinsic motivation: Their relation and their role in adaptive motivation. *Motivation and Emotion, 16*, 231-247.
- Hilsman, R., & Garber, J. (1995). A test of the cognitive diathesis-stress model of depression in children: Academic stressors, attributional style, perceived competence, and control. *Journal of Personality and Social Psychology, 69(2)*, 370-380.
- Hiroto, D. S. (1974). Locus of control and learned helplessness. *Journal of Experimental Psychology, 102*, 187-193.
- Hoorens, V., & Buunk, B. P. (1993). Social comparison of health risk: Locus of control, the person-positivity bias, and unrealistic optimism. *Journal of Applied Social Psychology, 23(4)*, 291-302.
- Isen, A. M. (1990). The influence of positive and negative affect on cognitive organization: Some implications for development. In N. Stein, B. Leventhal, & J. Trabasso (Eds.), *Psychological and biological approaches to emotion* (pp. 75-94). Hillsdale NJ: Lawrence Erlbaum Associates Inc.
- Janssen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem solving learning outcomes. *Educational Technology Research &*

Development, 45(1), 45-94.

- Lee, Y. T., & Seligman, M. E. P. (1997). Are Americans more optimistic than the Chinese? *Personality and Social Psychology Bulletin*, 23(1), 32-40.
- Lynch, M. D., & Harris, C. R. (2001). *Fostering creativity in children, K-8: Theory and practice*. Allyn and Bacon.
- Midgley, C., Kaplan, A., & Middleton, M. (2001). Performance-approach goals: Good for what, for whom, under what circumstances, and at what cost? *Journal of Educational Psychology*, 93, 77-86.
- Moely, B. E., Santulli, K. A., & Obach, M. S. (1995). Strategy instruction, metacognition, and motivation in the elementary school classroom. In W. Schneider & F. E. Weinert (Eds.), *Memory performance and competencies: Issues in Growth and development*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Murray, N., Sujan, H., Hirt, E. R., & Sujan, M. (1990). The influence of mood on categorization: A cognitive flexibility interpretation. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59 (3), 411-425.
- Nolen-Hoeksema, S., Girgus, J. S., & Seligman, M. E. P. (1986). Learned helplessness in children: A longitudinal Study of depression, achievement, and explanatory style. *Journal of Personality and Social Psychology*, 51(2), 435-442.
- Nolen-Hoeksema, S., Girgus, J. S., & Seligman, M. E. P. (1992). Predictors and consequences of childhood depressive symptom: A 5-year longitudinal study. *Journal of Abnormal Psychology*, 101(3), 405-422.
- Norem, J. K. (2002). *我悲觀，但我成功* (齊若蘭譯)。台北：遠流。(原作出版於 2001)
- Novick, R. (1998). The comfort corner: Fostering resiliency and emotional intelligence. *Childhood Education*, 74 (4), 200-204.
- O'Quin, K., & Derks, P. (2000). Humor and creativity: A review of the empirical literature. In M. P. Shaw and M. R. Runco (Eds.), *Creativity and Affect* (pp. 227-256). Westport, CT: Ablex Publishing.
- Peterson, C., & de Avila, M. E. (1995). Optimistic explanatory style and the perception of health problems. *Journal of Clinical Psychology*, 51(1), 128-132.
- Peterson, C., & Barrett, L.C. (1987). Explanatory style and academic performance among university freshmen. *Journal of Personality and social psychology*, 53(3),

- Peterson, C., Seligman, M. E. P., & Vaillant, G. E. (1988). Pessimistic explanatory style is a risk factor for physical illness: A thirty-five-year longitudinal study. *Journal of Personality and Social Psychology*, 55(1), 23-27.
- Peterson, C., & Seligman, M. E. P. (1984). Causal explanations as a risk factor for depression theory and evidence. *Psychological Review*, 91, 347-374.
- Peterson C., & Ulrey, L. (1994). Can explanatory style be scored from TAT protocols? *Personality and Social Psychology Bulletin*, 20, 102-106.
- Pintrich, P. R. (2000). Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 92, 544-555.
- Phelps, L. H., & Waskel, S. A. (1994). Work reinforcers and explanatory style for women aged 40 to 75 years. *The Journal of Psychology*, 128(4), 403-407.
- Ram, A. & Leake, D. B. (1995). *Goal-driven learning*. London: A Bradford Bood.
- Runco, M. A., & Walberg, H. J. (1998). Personal explicit theories of creativity. *The Journal of Creative Behavior*, 32 (1), 1-17.
- Schunk, D. H. (1998). Teaching elementary students to self-regulate practice of mathematic skill modeling, In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman(Eds.), *Self-regulated learning: From teaching to self-reflective practice* (pp.117-135) New York: Guilford.
- Schunk, D. H. (1989). Self-efficacy and achievement behaviors. *Educational Psychology Review*, 1, 173-208.
- Schulman, P., Keith, D., & Seligman, M.E.P. (1993). Is optimism heritable? A study of twins. *Behaviour Research and Therapy*, 31, 569-574.
- Seligman, M. E. P. (2003). **真實的快樂** (洪蘭譯)。台北：遠流。(原作出版於 2002)
- Seligman, M. E. P., Reivich, K., Jaycox, L. & Gillham, J. (1999). **教孩子學習樂觀**(洪莉譯)。台北：遠流。(原作出版於 1995)
- Seligman, M. E. P. (1997). **學習樂觀，樂觀學習** (洪蘭譯)。台北：遠流。(原作出版於 1990)
- Seligman M. E. P.,& Schulman, P.(1986). Explanatory style as a predictor of productitive and quitting among life insurance sales agents. *Journal of Personality and Social Psychology*, 50(4), 832-838.

- Seligman, M. E. P., Peterson, C., Kaslow, N. J., Taneubaum, R. L., Alloy, L. B., & Abramson, L. Y. (1984). Explanatory style and depressive symptoms among children. *Journal of Abnormal Psychology*, *93*, 235-238.
- Sternberg, R. J., Lubart, T. I. (1996). Investing in creativity. *American Psychologist*, *51* (7), 677-688.
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). 不同凡想 (洪蘭譯)。台北：心理。(原作出版於 1995)
- Sternberg, R. J., & Lubart, T. I. (1999). The concept of creativity: Prospects and paradigms. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of creativity* (pp. 3-15). New York: Cambridge University Press
- Stipek, D. (1998). Intrinsic motivation. In D, Stipek, *Motivation to learn: Form theory to practice* (3rd ed.) (pp.117-135). Needham Heights, MA: Allyn & Bacon.
- Torrance, E. P. (1995). *Why fly? A philosophy of creativity*. Ablex Publishing corporation.
- Trotter, R. (1987). Stop blaming yourself. *Psychology Today*, *2*, 31-39.
- Tennen, H. & Herzberger, S. (1986). Attributional style questionnaire. In R. C. Sweetland, D. J. Keyser (Eds.), *Test critiques* (pp. 20-32). Kansas city, Mo: Testcorporcition of America.
- Weiner, B. (1992). *Human motivation: Metaphors, theories, and research*. Newbury Park, CA: Sage.
- Yates, S. M., Yates, G. C. R., & Lippett, R. M. (1995). Explanatory style, ego-orientation and primary school mathematics. *Educational Psychology*, *15*, 28-34.