

從光學史中探究科學創造力 及其對教學策略的啓示

唐偉成

國立高雄師範大學科學教育研究所

(投稿日期：90年6月7日 接受刊登日期：90年10月16日)

摘要：本文的目的乃是希望由光學史中，探討科學家在對光基本性質上所展現出的科學創造力，並藉以定義科學創造力，以及區分科學創造力與創造力之間的差異，最後提出對培育科學創造力教學策略上的啓示。

由對於光學史的理解，本文認為創造力與領域知識、技能有著密切的關聯性，而非單純的擴散性思考。因此科學創造力必然與科學領域知識、科學過程技能二者密不可分。並進一步推論「科學創造力」的具體形態，應可分為：①水平式科學創造力；②垂直式科學創造力；③靈感式科學創造力等三個類型。

在培育學生科學創造力的教學策略上，則認為應該強調：①問題解決能力與科學過程技能的培養；②類比思考能力的培養與具有認知衝突的教學策略；③教學策略應強調學生後設認知能力的培養。

最後，則由近代科學本質觀來探討培育學生科學創造力時，應該要能讓學生理解現象與真實間的差異，以及科學具有有效性與主觀性的本質。

關鍵字：光學史、科學創造力、科學本質

前言

從十七世紀惠更斯率先以波動的特徵解釋光的基本性質開始，到牛頓提出的粒子說，到二十世紀初普郎克與愛因斯坦的粒子—波動二重性，人們在科學家的科學創造力引領下，認識了光的各種不同基本性質。縱然在發展的過程中，這些理論都曾面臨過成功與失敗的命運，但是將這些創造力應用在科學與技學

上所獲得的非凡成就，至今仍然是深深的影響著我們的日常生活中。

就因為過去這些「創造力」對人們生活帶來的巨大影響，而被公認為未來二十一世紀的公民所應具備的重要能力，也就是未來所要強調的教學目標之一。然而過去許多與創造力相關的研究都將「創造力」與「擴散思考能力」畫上等號，在教學策略上，研究「創造思考能力」教學策略的教育心理學家們也常以培育學生「擴散性思考能力」以作為提昇學生創造力

的策略。例如：威廉氏的創造與情意教學模式、基爾福特創造思考教學模式、陳龍安 (ATDE) 教學模式、... 等等 (陳龍安, 1993)。但是在科學教育上，要以「科學家僅僅依著其過人的擴散性思考能力就能發揮其科學創造力」來說服人們相信「科學創造力」等同於「擴散思考能力」，恐怕也是困難的。因此本文將試著透過惠更斯、牛頓、愛因斯坦等科學家在光學性質上所展現的科學創造力，來探究影響科學創造力的因子、並據以界定科學創造力，以及對於培育科學創造力教學策略的啟示。

以下本文將透過①從光學史中探究影響科學創造力的因子，分析②科學創造力的界定，以及③對培育科學創造力教學策略的啟示，最後④結論。各節內容分別詳述如下：

壹、從光學史中探究影響科學創造力的因子

科學家在發揮科學創意之前，必須對相關經驗事實的真正意義有著深刻地領悟和洞察，這種領悟與洞察可能是站在過去科學家的努力之上，也可能是科學家個人從生活經驗與實驗中獲得的領悟，更可能是借自其他領域的經驗成果，要追溯這樣的思維源頭與科學家心中認知—事實間的交互作用是極為複雜的與困難的。因此，以下本文擬僅就光學史料中所呈現出的具體事件，對可能影響科學創造力的相關因子進行討論。

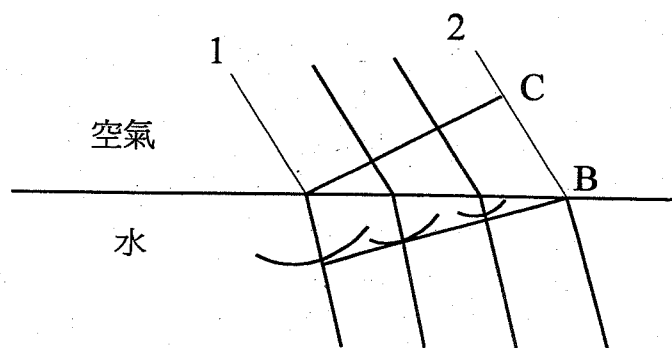


圖 1 惠更斯以幾何作圖，證明光速在水中變慢

一、惠更斯一類比思考的作用及限制

所謂類比係指從兩個或兩類事物之間的相似關係出發，並根據其中一方已知的特徵和規律來猜想另一方的特徵與規律。因此類比思考是種似然性猜想的活動，這種活動常發生於理論建構的初始階段，最重要的特徵是提供了一個思路上多向性、任意性和隨機性的「理性自由創造」過程。在科學史中，科學家透過類比思考模式產生出創意的例子不勝枚舉，以下惠更斯提出波動說的過程就是一個的例子。

十七世紀荷蘭科學家惠更斯在研究光的傳播現象時注意到：光和聲音的性質在許多方面都是非常相似的。例如：光在各個方向的傳播速度都非常大，而且光線可以來自完全不同甚至相反的方向，它們在空中互不干擾地交叉穿過，而聲音也是這樣。同時，光與聲的可觀察性質也是一一對應的，像是回音、音量、音調等等，光則是有反射、亮度、顏色等等；最重要的是，與光一樣，聲音的傳播也服從折射及反射定律。於是惠更斯從這二者極高的相似性中，思索著這是否意味著光和聲音一樣都是種波動呢？

惠更斯進一步推論光是一種介質的顫動，並且預測光如同聲波一樣是一種縱波；為了驗證自己的理論，惠更斯利用了如同水波折射的幾何作圖形式，來描繪光由空氣進入水的折射的過程，同時得到光在水中的速度要比在空氣中來得小 (圖 1)，也就是光在密介質中速度會變慢的前提。

但是波動說仍然無法說明清晰陰影的存

光束 1 波前由 A 至 D 所花的時間與光束 2 波前由 C 至 B 所花的時間相同，但 $\overline{AD} < \overline{CB}$ ，所以光在水中偏向法線，且速度變慢。

在，也就是光直線傳播的特性。因為平常所看見的波在繞過障礙物時，並未表現出這種性質。同樣的，在一個多世紀後，楊氏和弗雷內爾也糾正了惠更斯關於光是縱波的說法，並且引入了橫波、波長等觀念（當然，這也借助了光波與水波的類比）。雖然這宣告了惠更斯以將光類比於聲音的結論只對了一半，但是如果沒有這個類比，人們也許不會想到光也是一種波。

果當然就具有其不確定性。在惠更斯的例子中就清楚的說明了：前提的真實並不能保證結論真實。因為類比物之間有同的特徵，當然也就有一些各別獨自擁有的性質，如果我們無法釐清二者間的差異（像是光與聲在波長尺度上的顯著差異），就會得出錯誤的結論。也就是說，類比推理的有效性絕非無條件的，一旦超出可類比的有效範圍，不但不能導出新的發現，更可能使人們誤入歧途。

表一 聲與光的相似特徵（改自張瓊等，1994）

系統	特徵相似	規律相似	類比推論	
聲	回音、音量、音響	聲的折射定律、反射定律	根據	1. 聲的傳播是一種介質的顫動。 2. 聲是一種球面波 3. 聲是縱波
光	反射、亮度、顏色	光的折射定律、反射定律	推論	1. 光是波動 2. 光是一種球面波 3. 光是縱波

在這個事例中，惠更斯顯然是有意識的在待解問題與已知事實之間尋求相似，並且自覺的按照邏輯規則對二者進行合理的推理。但是也有許多的類比被描述成靈感或頓悟（像是阿基米德的浮力與牛頓的蘋果），甚至是「神靈感應」，其實這都是科學家在醞釀和構思解題的過程中，經由某種偶然刺激的觸發，下意識的完成解題活動。因為科學家早在百思不得其解的醞釀過程中，心中已經不知完成了多少次的類比活動，只是當最後的那一道靈光乍現，才在瞬間完成了解題活動，而這不過都是科學家心中下意識所完成的類比活動。

很顯然的這種「神靈感應」絕非偶然或是幸運結果，因為科學家在心中進行類比時，勢必要先具備許許多多的類似經驗與理論，否則在解題空間（problem space）不大的情形下，就算是天馬行空式的擴散思考能力極佳，也是難為無米之炊。

此外，既然類比是相似性猜測，類比的結

二、牛頓—實驗技術的改進

牛頓在光學儀器上的貢獻是極為豐碩的，像是當時他製造了一種新的反射式望遠鏡，改良了當時標準折射式望遠鏡都會有彩色毛邊成像的缺點，雖然這樣的構想並非牛頓首創，牛頓卻是將它付諸實現的第一人，這些在光學上的實驗技術，使得牛頓在光學史上佔有極為重要的一頁。

在1665至1666年，歐洲黑死病流行、學校大規模停課的期間，牛頓避居鄉下老家時觀察到當一光束通過一個三稜鏡時會被折射，同時光束的不同部分會有不同程度的偏折；這個結果不但使光束會變寬，也出現了一個連續的色帶，依序呈現紅、橙、黃、綠、藍、紫等各種顏色。接著，再讓這些折射光束再通過第二個三稜鏡，則各種顏色又會組成白色光。這個發現使他得到下面二個結論，第一個結論是「白色光並非均質的，而是一個複合體；而顏

色的現象則是將這個複合體裡的各個簡單成分分解而得。」另一個結論則是：「光是由一群微小的點所構成。」也就是「微粒說」。這個說法一舉解決了波動說無法說明清晰陰影的困擾，因而牛頓在問題 29.中這樣說道：「光線是不是發光體射出的極小物體？因為這樣的小物體可以直線地經過均勻的介質，而不彎曲到陰影中去。這正是光線的本性、、、、。」當然，這句話中並未計算由散射而引其的微小偏折（李珩譯，1992）。

重要的是，惠更斯除了以幾何作圖描繪了光在水中的折射現象外，並未對於光的性質進行任何實驗。而粒子說則是牛頓依據他在實驗中的觀察而得到的結論，這樣的結論不但是以經驗事實為基礎，而且這個經驗事實還可不斷的出現與操弄，因此粒子說所獲得的認同與支持自然是高過惠更斯的波動說。

這點也說明了，實驗技術的突破不但增加了人們的觀察視野，更是人們產生創意的基礎。因此，科學儀器與科學過程技能對科學創造力的影響是無庸置疑的。

三、愛因斯坦—演繹推理的作用

愛因斯坦的科學創造力，顯然來自他那能夠運用嚴格的數理邏輯來從事演繹推理的能力。愛因斯坦所提出的普朗克-愛因斯坦關係式，完全是透過數學模式具體的展現出波粒二重性的特性，雖然這個數學模式是完全憑藉著邏輯演繹建立的，但是不久後也在相關的實驗中獲得了直接證據的證實（曾謹言，1995）。

1905 年，愛因斯坦以普朗克的量子假設來解決光電效應的問題，並提出光量子的概念，也就是 Plank-Einstein 關係式，這樣的想法在後來的康普頓散射實驗（1923）中得到直接的證實。

Plank-Einstein 關係式： $E=h\nu$ $p=h/\lambda$
 電子吸收了光量子的能量後，電子的動能為：

$$\frac{1}{2} m v^2 = h\nu - A$$

從 Plank-Einstein 關係式中就可以看到，作為一個“粒子”的光量子的能量 E 和動量 P，是與電磁波的頻率 ν 和波長 λ ，不可分割地聯

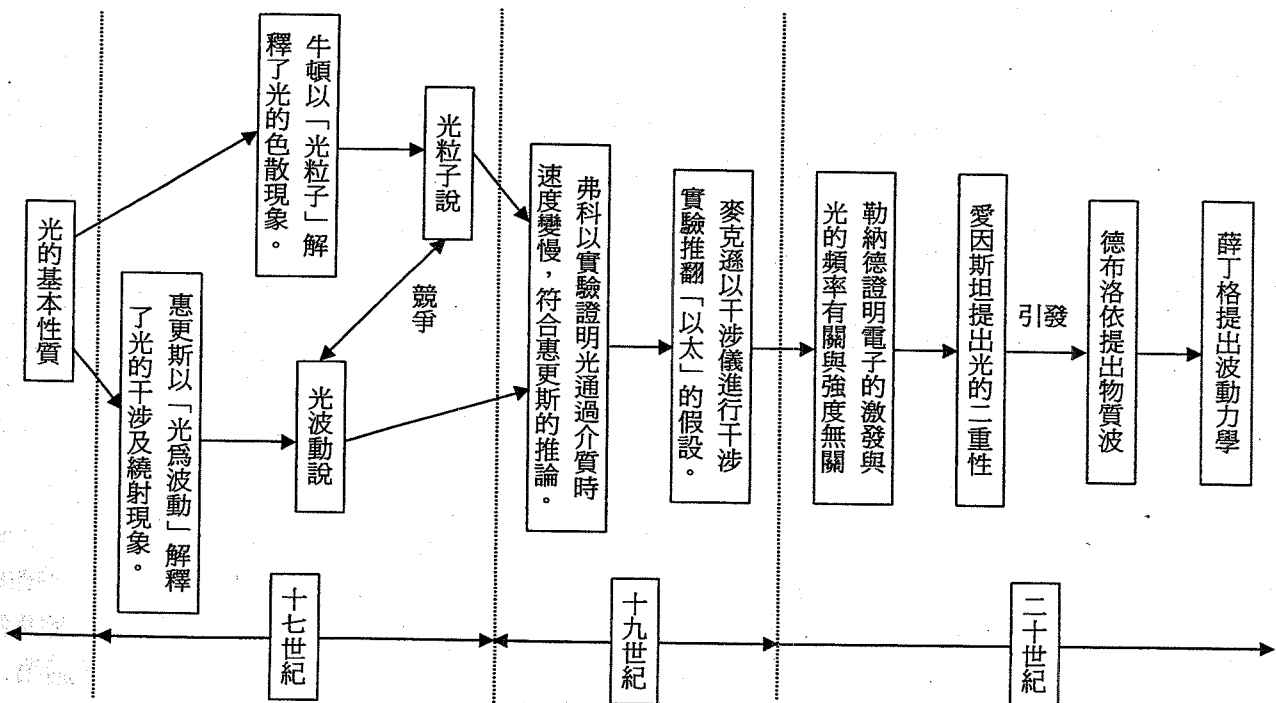


圖 2 光學相關理論發展簡史

係在一起的。在不同的條件下，主要的矛盾方面也就隨之發生轉化。例如：在干涉和散射實驗的條件下，波動性就成為主要的矛盾方面，光就表現出像“波”的特性；而在原子吸收或發射光子的情況下，粒子性就成為主要的矛盾方面，光也就表現出像“粒子”的特性（曾謹言,1995）。

其實任何理論建構的過程中離不開類比思考，同樣也離不開演繹推理。演繹的主要特徵在於憑藉著嚴謹的邏輯過程，結論則是由前提中合乎邏輯地且是必然導出的結果，藉由前提的真可以環環相扣的演繹出結論而不會產生謬誤。因此，演繹活動在初始觀念形成（可能是歸納或是類比）後的系統化過程，起著極為重要的主導作用。也就是說，當普朗克為了使普朗克公式在理論上獲得支持而提出普朗克假設（1900）以及愛因斯坦完成了狹義相對論後，其實光的二重性已經呼之欲出，所缺乏的只是像愛因斯坦科學創造力能將這些理論結合，並且演繹推理出光的二重性。

貳、科學創造力的界定

任何科學家建立解釋的構思過程無論是歸納現象、演繹推理或是逆推原因，都是在為一個已知的實相尋找其適當的邏輯前提。而這

個過程要求科學家能夠在深刻地領悟和洞察相關經驗事實的真正意義後，透過創造性的想像、類比和聯想將各類背景知識融會貫通，方能凝聚出新的概念和原理（張瓊等，1994）。

由最終的結果來看，或許是科學家運用擴散思考能力產生了科學創造力，但是科學家如未對相關經驗事實的真正意義有深刻地領悟和洞察，擴散思考能力的結果可能是天馬行空、不切實際的，前面愛因斯坦的例子是個實例，牛頓的例子則是更進一步表明科學過程技能對於科學創造力的重要影響。因此，筆者認為創造力與領域知識、技能有著密切的關聯性，而科學創造力應與科學領域知識、技能二者密不可分。

江新合（1997）亦曾由「知識場論」（饒見維，1994）的觀點進行「科學過程技能層面與科學知識層面」對科學創造力影響的分析。認為科學創造力是一種運用科學領域知識和科學技能「重新理解與建構」的能力，也是每一個人與生俱來的潛能，但這個潛能會受到①科學知識層面及②科學技能層面（如科學過程能力、實做能力、後設認知的管理能力、...），③動機和態度層面（如興趣、個人需求、環境、...）等的影響，而非一昧的將擴散思考能力與創造力劃上等號即可，因此必須藉著教育的手段，增強這三個層面（圖3）對個體的

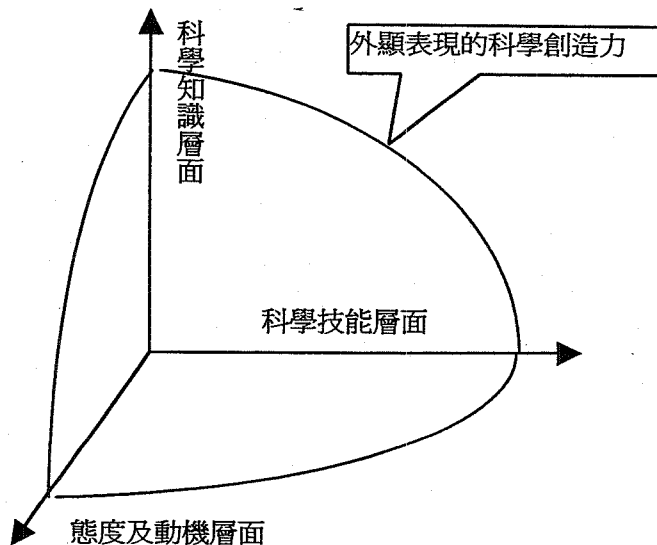


圖 組成科學創造力的三大相關層面因素（江新合、唐偉成，1999）

影響力。

參、在培育科學創造力 教學策略上的啓示

筆者根據以上對科學創造力的界定以及認知心理學上的理解，將「科學創造力」定義為運用科學領域知識和科學技能「重新理解或建構新概念」的能力，並強調學生應能「對問題進行重新理解與建構」。從建構論來看，在學習過程中，若是學生能主動的將問題「重新理解或建構新概念」，其結果相對於過去的理解就是一種創造。此外，學生進行概念改變或建構新概念不僅只是在自我創造意義，也在增加解題空間，對於學生未來科學創造力的展現當然有正面的幫助。據此，在培育學生科學創造力的教學策略上，筆者認為應該重視：

一、問題解決能力與科學過程 技能的培養

由對光學史的理解中，筆者相信「重新理解與建構」問題的鑰匙是問題的發現與探索，也是開發科學創造力的根本方法。解決問題的「內在動機」是支持科學創造力的能源；豐富的相關科學知識及科學過程技能，是建構「新的、原創性、及適切性」概念的基礎；而「靈感、想像、與直覺」則是科學創造性思考的動力。

所以，一個以開發學生科學創造力為主的教學策略，應該包括：問題的發現與探索過程、提供適當的內在動機、建立豐富且可行的科學知識及科學過程技能，以及提供可以自由發表及思考的學習環境。

二、類比思考能力的培養與具有認知 衝突的教學策略

類比的結果取決於解題空間的大小與類比能力，如果我們增加兒童的影像經驗或非語意知識等人類右腦的功能，使學生增加多樣化的類比事件（文字與非文字、語意與非語

意、、、、），對擴大兒童的解題空間、增進兒童創造思考能力是有幫助的。

能引起學生認知衝突的現象是能引起學生強烈內在動機的（唐偉成，1997）。所以，教學者應以一個能使學生產生認知衝突的實驗現象或實驗結果的學習事件做為教學活動的起點，讓學生以直觀方式預測實驗的可能結果（影像經驗），激發出學生渴望解題的內在動機，同時激起學生的靈感、想像力、直觀思考與類比思考能力，再透過學生的理解與解題的歷程，引導學生「重新理解與建構」問題，培育出科學創造力。

三、演繹推理能力的培養與強調學生 後設認知能力的教學策略

演繹推理的特點在於：構成理論的概念、命題與陳述並不是以任意的、無次序的方式排列，而是要依據他們之間的邏輯性才能構成一個嚴謹的、連貫的系統。像這樣借助於邏輯的方式從基本命題開始，過渡到一些陳述，再過渡到另一些陳述，這之間的聯繫就形成了一套嚴謹的演繹系統。

愛因斯坦由普朗克的量子假說與狹義相對論出發，經過嚴謹的邏輯演繹過程從而建立光的二重性，就是個典型的例子。這樣嚴謹的演繹形式所憑藉，除了是先要能精的確掌握相關概念、陳述與命題的內涵外，更要能在演繹過程中，依據各陳述間的條件與有效範圍進行嚴密的監控，最後得出和諧、一致的結果，這裡所謂的「依據各陳述間的條件與有效範圍進行嚴密監控」指的就是演繹者的「後設認知」能力。進一步說，後設認知能力就是演繹推理能力中最基本的一項能力，缺乏後設認知能力的演繹過程經常是闕漏百出的、缺乏嚴謹度的。

在傳統的創造思考教學中通常不要求學生有太多、太嚴謹的監控歷程，以避免壓抑學生的敏覺性、變通性與思考的流暢性。但是認知科學清楚的說明了，嚴謹的邏輯演繹所憑藉的是嚴謹的後設認知，而非依賴擴散思考能力

中的敏覺性與變通性可以達成。因此，筆者建議教師教學中要提供一些後設認知的評量工具（如概念圖、Vee Map、等）給學生，讓學生能夠運用在演繹、解題的監控歷程中，以培育學生的後設認知能力。

肆、結論

科學史清楚的告訴我們，理論的預測能力、解釋力與超餘價值是科學社群接受或是拒絕理論的重要判準，而科學理論所具備的不確定性與暫時性則是無庸置疑的。因此，科學創造力的結果也應當建立在這樣的判準之上，而非以理論的真實性或是客觀性來評價創造的成果。過去傳統培育創造力的教學中，這些科學本質觀卻未獲得適當的重視；因此，本文最後也將由近代的科學本質觀，來思考如何培育學生的科學創造力。

一、現象與真實 (real)

無論是惠更斯或是牛頓對於經驗到的光現象所進行的詮釋與理解是深刻而精準的，但是「真實的」光性質是什麼？真實被惠更斯或是牛頓捕捉到了嗎？問題的答案是清楚的。瞎子摸象的寓言很早就提醒了人類對「現象」與「真實」認識的不足，所有在現象中摸索到的判斷，相對於更為龐大的「真實」，只是偏狹的錯誤。

波動說或是粒子說都是依據不完全的觀察結果，而以偏概全的詮釋了光性質的特定面向，愛因斯坦的光二重性則因為超越了這二者的矛盾而顯得更加和諧、完整，但這就是人類對於光性質的最終理解了嗎？科學史已經說明了這一切，「真理包含在認識過程本身中，包含在科學長期的歷史發展中，而科學從認識的較低階段上升到較高的階段，愈聲愈高，但是永遠無法通過所謂絕對真理的發現而達到最終的階段」（張瓊等，1994）。

所以，學生的科學創造力成果要在實踐中

去證明，而不應該只是透過經驗與思維來評價，在教學中尤應如此。在過去的教學中，教師對於學生的問題或回答往往會很直接的、快速的給予回應，卻沒給學生驗證想法的機會，這樣不但未能給予學生一個自由安全展現創意的環境，也使得學生無法由驗證理論的操作過程中重新建構新概念。因為學生縱然有豐富的生活經驗，但在缺乏更為全面的、深入的觀察經驗時，會擁有偏狹的觀念（像是惠更斯）自是不足為奇，所以當學生提出自己的想法後，教師要學生有進行驗證的機會，增加學生的實際經驗，以改變過去在以偏概全的經驗中建構出來的概念。

二、科學的有效性與主觀性

即使我們把經驗的觀測當做物理知識的唯一基礎，認識論所研究仍是知識的意義，而非假定的實體，它的符號就代表了知識的要素。我們所達到的只是一種有選擇性的主觀主義，所運用的自然定律和常數完全是主觀的。但是我們真正觀測到些什麼？舊物理學假定我們直接觀測到的是「真實」的事物；相對論卻說我們觀測到的是「關係」，這些關係必然是物理概念之間的關係，物理概念卻是主觀的。量子理論則說我們只觀察到概率，概率則是可以測定的，因此觀測知識本質上是非決定論的，雖然某一特殊事件發生的機率可能很高，以致可以認為其具有必然性，但是如果借助於機率的定律，科學家便不能對於將來發生的事件作出預言。

科學家們已經明白，科學只能闡明「真實」的某幾方面，只能繪出平面的圖形，作為自然模型的輪廓。科學正是由於建立在它自己的定義、公理和基本的假設之上，所以必然是機械的與決定論的。牛頓曾說：「自然哲學的任務，是從現象中求論證，、、從結果中求原因，直到我們求得其最初的原因為止，這個最初的原因肯定不是機械的。」

近年來物理研究進入了一種特殊的狀態，或者說進入了從十七世紀以來前所未有的

狀態。一方面是它的古典背景，即牛頓力學與麥斯威爾電磁學仍然在應用，仍然產生出具有偉大價值的成果。但另一方面，在今日最驚人的發現，原子結構的理論方面，古典定律又已失去效用，使我們不得不接受相對論與量子論的概念，正如威廉·布拉格爵士所說：「我們在星期一、三、五應用古典理論，而在星期二、四、六應用量子論。」而布拉格卻忘了指出我們在星期日甚至可以採取第三套的觀念。所謂自身一致性，至少在目前已被拋入大海，我們依據我們遇到什麼問題來決定採用這兩套觀念中的那一套，以求得結果，這種矛盾在一個偉大的知識革命時期，正如在亞里士多德與伽利略的觀念互相爭權位時期一樣，總是不能避免。不過現在的例子，似乎是個這種趨勢的極端表現形式。

同樣的，要讓學生能夠願意主動的概念改變或建構新概念，也先要能讓學生認知到自己建構的概念是否比過去所擁有的另有概念更為有效，學生才會主動進行概念改變或建構新概念的動機。因為當學生的另有概念對處理某一特定問題具有有效性時，即使這樣的另有概念不周全，學生也不會主動的放棄這樣的觀念。所以，在科學創造力的教學中，教師就要能透過認知衝突的教學策略，讓學生認知到自己的另有概念比將要建構的概念缺少有效性，學生才會願意進一步的主動的改變過去所持有的另有概念。

陸、參考文獻

1. Piirto, J. (1992). *Understanding Those Who Create*. Ohio Psychology Press. First Published 1992.
2. Popper, K.R. (1965). *Conjecture and Refutations*. New York: Harper & Row.
3. Torrance, E.P. & Goff, k. (1989). A Quiet Revolution. *The Journal of Creative Behavior*. 23 (2), 136-145.
4. W.C.丹皮爾著、李珩譯 (1992)：科學史。台北市：明文出版社。
5. 牛頓編譯中心譯 (1986)：偉大的科學實驗。台北市：牛頓出版社。
6. 王大庚、鄧力夫、曹培熙譯 (1998)：基本近代物理學。台北縣：財團法人徐氏基金會。
7. 江新合 (1997)：物理教學法研究。未出版。
8. 江新合、唐偉成 (1999)：開發科學創造力的 V-Map 教學策略實徵研究。科學教育學刊，第七卷第四期，367-391 頁。
9. 唐偉成 (1997)：開發科學創造力的教學策略研究—應用於國小自然科。國立高雄師範大學科學教育研究所碩士論文。
10. 張玉成 (1995)：思考技巧與教學。心理出版社。
11. 張啓陽譯 (1998)：站在牛頓的肩上。台北縣：寰宇出版股份有限公司。
12. 張瓊、于祺明、劉文君 (1994)：科學理論模型的建構。台北市：淑馨出版社。
13. 陳龍安 (1993)：創造思考教學的理論與實際。台北市：心理出版社有限公司。
14. 曾謹言 (1995)：量子力學。新竹市：凡譯出版社。
15. 饒見維 (1994)：知識場論：認知、思考與教育的統合理論。台北市：五南圖書出版公司。

The Investigation and Teaching Strategies for Scientific Creativity from the History of Optics

Sea-shon Chen Vincent Tang

Graduate Institute of Science Education, National Kaohsiung Normal University

Abstract

The purpose of this essay is to discuss those scientists presented the scientific creativity on the essential quality of light through the history of optics, by which scientific creativity is defined, and differentiate between the scientific creativity and creativity. At last it offers the teaching strategies to inspire and rear scientific creativity.

With the understanding of the optics history, this article thinks creativity, territorial knowledge and techniques are closely connected, not just simply divergent thinking, and therefore scientific creativity is surely inseparable from both sciences territorial knowledge and science process techniques. With the further inference, "scientific creativity" should be divided into three concrete forms: (1) horizontal scientific creativity; (2) vertical scientific creativity; (3) inspiration scientific creativity.

To rear students' scientific creativity, the teaching strategies have to be emphasized that: (1) the ability of solving problems and science process techniques training; (2) the training of analogy thinking ability and the teaching strategies with conceptual conflict; (3) the teaching strategies should be emphasized on students' meta-cognition training.

Finally when we discuss to rear students' scientific creativity by the view of modern of the nature of science, we should let students understand the differences between phenomena and realities, and know that science has the effective and subjective nature.

Key Words: the history of optics, scientific creativity, the nature of science.