

## 第二章 文獻探討

本章所探討為國內外有關文獻對本研究相關的內容與方法，全章探討的重點分為：(1)創造力的理論與測量；(2)解決問題取向創意思考歷程與創造力的意涵；和(3)創意思考解決問題教學模式及其成效。

### 第一節 創造力的理論與評量

#### 壹、創造力的意義

「創造力」是相當複雜且抽象的研究課題，自 Guilford 於 1950 年在美國心理學會提出呼籲以來，創造力的研究即如火如荼的開展，在 21 世紀的今日，已有輝煌的成果，且成為新世紀重要的教育指標，什麼是「創造」？人類自古迄今在科學和科技的進步，文學和藝術的創作以及社會典章制度的發展，我們必須承認人類有創造力的存在，但明確的「創新」、「創造力」等名詞仍不斷被創造之中，是存在的但不易被賜予操作型定義。

Mayer (1999) 則用來指人，歷程，或產品，亦有學者提出創造力涉及四個「p」：即「創造的人」(person)，「創造的歷程」(process)，「創造的產品」(product) 以及「創造的環境」(place) (詹志禹，2000；Amabile，1983；Guilford，1950；Mednick，1962；Sternberg，1988；Sternberg & Lubart，1996；Torrance，1965)。詹志禹 (2000) 則認為當它被用來指稱人或歷程的時，喧稱「創造力」(例如：「這個作家很具創造力」)；當它被用來指稱產品或事物，則宣稱為「創新」或「創造性」，(例如：「這幅畫頗有創造性」)。Fidura (2000) 指出創造力是解決問題的一部份，其特性是解決的目標需具新奇性，有效性，並須持不同思惟方式，且源自強烈的動機和毅力及能澄清問題原因，在創造性解決問題的潛伏或蘊釀過程

(incubation)，佔有非常重要的地位，但卻為一般人所輕忽。在創造的過程中，任一個層面的新奇表現，皆可視為一種創造。如從現有的產品中，利用現有的資源，開發一種新的產品，可視為對現有資源創新的發揮，為一創造的表現。因此，創造力較為廣泛的定義為：將新奇且適當的想法加以實現建立新的事物(Amabile, 1996)。

心理分析學中認為創造力的理論有兩種特點：(1)顯示「化約的」傾向，把創造力化約為別的心理歷程；(2)或窄化為「神經症」模式的一種表現。所以對創造力的定義是「為了保護自我而後退」，後退一詞直接指向化約的解釋途徑，如梵谷、高更及艾倫坡，在本質上是神經症的一種表現(傅佩榮譯，2001)，所以創造力在基本上是「製作及帶入存在」之歷程；真正型態是「促使新東西存在」的一種過程。Williams 承襲 Guilford 的智力結構理論模式，認為創造力應包含知、情兩方面：認知性行為：流暢性、變通性、獨特性、精進性等特質，情意行為表現：好奇、想像、冒險、不怕困難等特質。Torrance (1965) 指出注重創造性思考的過程，將創造力定義為：「創造思考是一系列歷程，包括對問題的缺陷、知識的鴻溝、遺漏的要素及不和諧等之察覺感受，進而發覺困難、尋求答案，再進一步求證；然後將獲得的結果提出報告，傳達給別人」。研究者認為創造的歷程是非理性的與超理性的並存，是由智慧、意志力、情感等心智綜合作用的結果，即是某種心智活動的洞見，及社會文化互動的結果；亦是無現存、無立場的解構與新意的重構，為「破」與「立」概念的交互作用的結果。近年來創造力的研究取向更注重在：智慧、知識、思考型態、人格、動機和環境情境互動關係上。從這些說明瞭解，「創造」、「創造力」這個概念似乎還沒有明確但廣為接受的標準定義。但從這一系列

的創造力的定義發展來看，創造力從較單一的面相，逐漸走向多元面相，希望藉由較多元角度的探討，以釐清創造思考的歷程與本質。

## 貳、創造力的特性與重要性

以「腦力」決勝負的「知識經濟時代」的挑戰之第三次產業革命，將以創新思考、批判思考或解決問題之能力，為未來世界公民的重要基礎核心能力。創新可視為一系列知識生產、知識利用以及知識擴散的歷程，而創造力就是創新的火苗。創造力與創新能力之培育，不僅可提昇國民素質，亦是發展知識經濟的關鍵，所以創造力教育也就成為未來教育工作之推動重點。其特性與重要性如下：

Strickland 和 Coulson (2000) 由文獻分析與觀察後指出，創造力有以下幾個特性：

- (一)創造力是具有可發展性的：我們可以透過教育學習的方式，增進學生的創造性思考模式、技術與程序，使之內化為行為模式的一部份。
- (二)創造力是一個過程：藉由複雜的程序歷程，創意與革新具有一定脈絡。此一複雜程序歷程可歸為四大類：(1)在開放的視野中，探討既有及想擁有的；(2)超越易見的、本有的現狀，產生構思；(3)判斷利弊得失，從新排列最佳的構想；和(4)透過嘗試、實作及評鑑，呈現結果。
- (三)具有樂觀的心情：樂觀的思考策略，思索達成的目標，不老是想著困難重重；對問題的看法，從可能的想法、解決的方法等積極著手；預想理想的結果，而不是失敗的結果。許多成功的創意人，都具有強烈的樂觀心情與態度，這就是樂觀心情的效力。

- (四)創造力提高個體的眼界與標的：創造力會刺激提昇個體的眼界與標的，由於眼界與標的的提昇，創造力也會隨之增進。
- (五)創造力呈現好奇的、彈性的、想像的：跳脫單元式思考，使我們對事情不會線性或偏頗判斷，進而獲得更多的可能思維結果。
- (六)與所有事物連結：很多事物之間都是有相關的，我們用隱喻法或隨機心像法 (metaphor and random image) 來釐清問題，並產生新的構想。此外，將新構思加以推動實踐後，也會影響許多事物。交互作用的關聯層面也常常令我們無法想像。

Puccio (2000) 指出，科學性的創造力研究始於 20 世紀初，到中葉更佔有一席之地。觀諸創造力相關之研究，廣受教育、企業、產業等人士的重視，其原因包括：

- (一)發展人類超乎智力層次的潛能：以往學者多以智商 (IQ) 來統括人類的能力，但是後續學者研究發現，創造力和普通智商是不一樣的，多數學者也相信，對創造性的表現而言，一定程度的智力是必要條件，而非充要條件。因此，為進一步瞭解並擴展人類的潛能，更見創造力研究的重要性。
- (二)工商業得以快速成長：二十世紀隨著運輸與傳播等科技的快速發展，全球性的競爭越來越激烈。企業組織為提高自身的競爭力，以求生存，就必須提高自己的創意與革新。因此組織的成長與生存，取決於新服務、新產品、新製程的構想提出能力或適應能力。唯有逐漸注入創造力的組織，才能繼續生存下去。

- (三)人力資源的有效利用：為提高組織的創造性與革新性，較有效的方法之一就是對組織內的創造力，加以確認、培養、及利用。正因人力是組織內最重要的資源，因此，必須培養組織內人力的創造潛能，以確保組織在當前經濟體系中，得以繼續繁榮。
- (四)有助於有效的領導：管理者以正確方法做事，領導者則做正確的事。一般的管理者只負責引導大家朝既定的目標前進，創意的領導者能擴展其影響力，遠超過一般的管理者。創意領導者能發現新的問題，能以新穎的方法解決問題，更能鼓舞士氣，使組織呈現嶄新面貌。
- (五)發現更新更好的解決問題方法：隨著時代變遷的加速，前所未有的新問題一一出現，既無成功的舊經驗得以因循，人們必須透過創造思考，來產生更多嶄新而有效的解決方法，例如教育型態、臭氧層破洞、全球性的污染、饑荒、恐怖主義、核武、能源等問題。
- (六)社會的發展：隨著社會的變遷，唯有創造力才能夠維持社會的生存、延續與發展；缺乏創造力的國家，也將為其他國家所超越。
- (七)對所有領域的貢獻：創造力可以呈現、應用在許多的領域，企業經營、藝術創作或商店買賣等，並不限於某一個特定的學科。
- (八)對知識本質的貢獻：透過創造力的瞭解，會使個人對其他領域知識，作更有效、更富想像力的應用，也有助於個人強化其所學知識。

(九)人類的自然現象：正如其他能力一樣，雖有層次或程度上的差異，創造力是每個人都具有的（Guilford， 1986; Isaksen， 1987），所以創造力不是少數天才所特有，學者便致力研究、推廣創造力的知識與應用，使民眾在公眾的生活更具有創造性與樂趣。

(十)精神健康的重要觀點：創造性行為是健康精神生活的要件。如果個人能將創造力應用在日常生活中，即可以享受在發現、發展中其愉悅的效果。

(十一)強化學習過程：學習的過程，需要用到創造力相關的能力。尤其是在創造性思考的教學中，學生將對知識內容更具彈性思考能力，以及主動的學習，同時，此思考模式之效果也較能延續到畢業後的職場與人際關係的應用。

從遠古的石器時代到現在進行式第三波資訊革命，人類科技文明的進步可謂一日千里，新技術和新產品不斷地推陳出新，以滿足人人求新求變、求快速、求進步、求方便的慾望。創造力正是科技文明進步發展的原動力。人類的生活能夠進步演變至今天的境況，完全是不斷創新、發明所致。近幾年來，智慧財產權的觀念普受世界各國所重視，其所反映出來的觀念便是對創造力的尊重、企求與保護。商業利益、國家強弱等問題牽涉技術發明、知識鑽研的獨具創新，許多人總是兢兢業業地為了發明創建，以保證科技文明不斷前進，以保持競爭的優勢。所以當代只要敢想、敢發揮創造力，縱使是小小的創新靈感，也可能引發另一波的革命風潮，而讓全世界更具創意及本身的利益。

## 參、創造力的理論基礎

創造力的理論基礎多由心理學家或社會學家提出，前者大多從個人角度來觀察創造力發生的緣由，後者則從社會層面來解釋創造力的形成因果。兩種切入問題的說法雖有奇異，但對創造力的解釋與概念有其學理的貢獻，本文將前者的論述稱為古典創造力學，後者稱為當代創造力學。

### 一、古典創造力學

此章節介紹古典創造力學，其中包括精神分析學派；完形心理學派；聯結論；知覺—概念理論；人本心理學派；認知—發展理論；心理計量理論；行為學派；精神病理學理論及互動理論，重點說明如下：

#### (一)精神分析學派

Freud 以心理分析的觀點來探討的，他認為創造是本我及超我之間潛意識作用的結果，是一種昇華說的論點。視創造力為是本我的活動，是意識的心理運作(Davis, 1986; Kneller, 1965)。因此與白日夢及潛伏期之意識狀態有其相關性。想像似乎存於白日夢的微妙界線。

#### (二)完形心理學派

毛連塏(2000)指出以完形心理學派對於創造力的理論論述而言，主要包括經驗的重整或事物的改進、知覺的趨同現象及頓悟三方面。完形學派認為，解決問題就是將問題情境重新組織和架構，並藉

由在成長過程中已建立的經驗與製作很多的事物，但為了更有效地解決與滿足現階段的需要，或更方便於解決問題，乃經由舊經驗重組並修改或發現原有事物的活動，這歷程存有創造的現象。

完形心理學派「局部代表整體」的主要理論提出知覺的趨向現象乃是趨向主要包括視覺趨向與聽覺趨向。這種「局部代表整體」的趨向現象乃是一種複雜的雜交過程，顯現重要的創造思考過程，趨向現象需建立在舊知識、舊經驗的基礎上，使主體的我們可以從已知推測未知，以利於解決問題。完形心理學派學家亦認為創造思考過程中常常會有頓悟的現象，可能原因是趨向歷程的因素接近(contiguity)與情境相似(similarity)變異與選擇的演化的結果，當新情境舊情境具有相近或相似的要素時，這些要素就代表了整個的情境，因而有頓悟的情況產生，雷同整體事件的轉化而領悟。

### (三)聯結論

倡導經驗主義所提出的理論相信觀念、概念的聯結是思想的基礎。所以聯結論者認為創造是大量的想法及不尋常思想聯結的成果。Busse 和 Mansfield (1981)指出創造為各元素之間的新結合過程，或是以不尋常的方法、途徑來聯結各種觀念。Kneller (1965)認為「創生的意象是來自於已存在的想法經驗再加以重組及安排。聯想或連結有其高低程度的展現，聯想有垂直聯想與水平聯想，垂直聯想是同類或同性質的聯想，水平聯想是不同類型或不同性質的聯想。創造力佳者較多表現水平聯想，越能發展多層事務的連結，反之，創造力差者較傾向垂直聯想(Mednick, 1962)。



#### (四)知覺—概念理論

人類認為能夠察覺事物關係的知識與經驗和發現其關係轉換的規則，被視為創造思考心理運作的基礎。當人類能知覺特定事物的原理，發現各特定事物之間共同屬性及其關係以後，便可以創造新的概念；有了概念，人類可透過分析和綜合的方法繼續產生新的概念、理論、方法、技術或新事物(毛連塹，2000)。所以創造是一種重要的心理活動，與知覺運作必然會有若干程度的關聯，知覺乃是神經系統中組織訊息的過程，而創造行為乃在產生新訊息的表徵。

#### (五)人本心理學派

人本心理學家將創造視為一種普遍存在於所有人類的特質，是與生俱來的潛能。Maslow(1968)強調創造力與自我實現的關係，將創造力的內涵分為原級創造、次級創造和統整創造來說明創造力的層次，個人內心深處的優游自如的創作屬原級創造，長期訓練與冷靜思考的磨合屬次級創造是另一種則是自我實現的創造性，而如偉大的藝術家、音樂家、科學家等即是統整創造，是一種是屬於一種特別的態度與精神特殊的創造性。Rogers (1954) 將創造視為一種開放的經驗、內在的評價、自信、獨立、心理的安全等。所以人本心理學理論著重創造者「知」以外的「情」、「意」層面，亦即動機、態度等在創造活動的重要性。

#### (六)認知—發展理論

強調創造力是一種認知理性的作用。因此認知心理學派特別強調創造力是一種認知的、工具理性的作用，尤其在解決科學問題時，

常是以智力作基礎，運用邏輯思考的方法，達到創造性解決問題的目的。創造力的形成也和智力一樣，隨著智能的成熟和創造思考的訓練、創造態度的培養而逐漸發展出來(毛連塏，2000)。亦有學者主張創造力與原級認知過程及次級認知過程有關，具創造力者在創造的歷程進行形成一連續體的交替使用，其培養與發展即是兩類能力的增強。

### (七)心理計量理論

Guillford 和 Torrance 等人之心理測量學派學者，將創造力從智慧概念抽離，強調擴散性思考與聚斂性思考，並主張創造力是可以被測量出來。所以認為創造力是一種心理作用的歷程，可以從測驗的結果看出其表現。Guillford(1977)所提出的智力結構(the structure of intellect, SOI)模式提供了創造思考歷程一個很有效的說明。他以因素分析法找出在擴散思考中幾種不同的能力：四種類型的流暢力(語文、聯想、觀念和表達)，三種類型的變通力(本能、適應、重新定義)、原創力以及精進力。Torrance 則採用 Guillford 的理論而應用於評量訓練創造力的效果。他所編的《創造思考測驗》(Torrance Tests of Creative Thinking, TTCT)包括語言和圖形的形式，以流暢力、變通力、獨創力與精密力作為評量的向度，迄今能具影響力。

### (八)行為學派

Skinner 認為人類所有的行為都是經由增強及懲罰所控制的行為及學習理論強調增強正確的行為，是以刺激與刺激(S-S)、刺激與反

應(S-R)之間的聯結為基礎。但 Davis(1986) 雖然將原創性行為視為是經過增強後所產生的，所以經過鼓勵及獎賞的作用可能可以增進創造力，但認為這種行為理論過於單純、簡化了一些人類的複雜行為，例如：計劃、希望、解決問題、創造一首好詩、科學的研究等，即無法以簡單的聯結理論作解釋。

### (九)精神病理學理論

李永熾譯(1994)指出創造力的原動力來源有三：意志、感情和心情，而一般人而言創造了活動大多是積極的、愉快的的氣氛產生。但也有異例發生，如消極、憂鬱而淒美的環境卻是詩人詩性大發的原動力。楊軍譯(民 87)指出情緒促進創造力，溫和的躁狂與抑鬱是產生創造力最好的狀態。但是最高創造力的「天才」常是瘋狂的，是人類罕見的極端變種，常將個體最深沉的自我表露於外，並在未來的世界留下個人的烙印，想在無限的世界中確立自我，常與世界、周圍氣氛對立激烈，其創造的可能性就越大。

### (十)互動理論

有一些學者主張創造的活動並不是單純的個人事件，而是包括個人因素、情境因素與社會環境互動的結果。互動理論所提出的互動模式包括有：前因事件，個人的認知因素、人格特質、情境與社會因素等。茲分別說明如下：(1)前因事件：個人經驗背景之特性可能影響個人的創造力，包括有：性別、潛能以及早期社會化情形等。(2)認知因素：許多學者認為智能係創造力的必要條件而非充分條件，智能成為創造力表現的限度，高創意者在解決問題時往往比低創意者更能

思考、更能反應也更有效能。認知因素包括有：擴散性產出能力、認知風格以及聚斂性思考等。(3)人格因素：認為創造力與人格發展有密切的關係，就由精神分析、人文主義及行為主義三派所提出的創造的行為與前意識和潛意識作用；自我實現；和刺激反應或增強作用的結果產生的新行為有極大的相關性，此連續的作用結果，可視為人格發展的顯現(毛連塹，2000)。

心理分析論對於高創意者的心理分析較為消極，著重在抑制衝動的昇華說。而與其相反的人本心理學觀點，如 Maslow、Rogers 則將創造性視為人人皆可擁有的特質，著重在心理健康及自我實現的積極層面。聯結理論則是著重在各元素、觀念間不尋常的聯結和創造歷程的探究。而另一個 S-S 及 S-R 的聯結論，則是行為及學習論者所提出的觀點。這兩種理論都把人類的行為看得過於制約、簡化了，對於人類心理、動機、潛能等皆無深究。最後的綜合理論則是融合幾種理論來闡釋新的觀點，較為著重在創造思考過程之研究。不論就人格特質、創造歷程或其他觀點來探究創造，都應採取較為寬廣的態度深入去研究，才可探究出創造的真正內涵及全貌。

## 二、當代創造力學

此章節介紹從社會學的觀點談當代創造力學，其中包括脈絡觀點；互動觀點；環境影響觀；投資理論觀點；系統觀點和文化觀點，重點說明如下：

### (一)脈絡觀點

Amabile(1996)指出創造力發生的是工作動機、創造力相關歷程及領域相關技能三種成分的交互作用，三者的交集越大，個體的創造力越多；工作動機指的是工作的態度和對所有事務工作之自我動機的敏覺程度。創造力的相關歷程是指適當的認知形式、開啟產生創意的內隱或外顯的知識和激發式的工作型態，領域相關技能是指有關的領域知識、必備的專門技能和特殊的領域相關才能。強調動機與創造力的高度相關性，其創造的歷程受到社會環境驅使創造者的提昇領域相關技能、工作動機及創意發想的動態激勵的狀態。

## (二) 互動觀點

Gardner 挑戰智力理論單元思考，倡導多元智慧，並提出創造過程的四個層次：一是遺傳與生物因子；二是人類智力發展；三是知識領域發展和四是社會脈絡的互動作用，他對創造力的想法是由生物內在至個體外鑠、由個人至社會的分層觀點(Gardner, 1988)。

Gardner (1993)認為創造力的發生是有其發展脈絡的，而影響創造性人物主要有三大因素：(1)孩童階段與創意大師的關係：成人的創造力根基植於創造者孩童階段的因子交互影響；(2)創造者與其他個體之間的關係：包括創造者生活中家庭成員、同伴，教育階段的良師、益友；或是成人世界事業的競爭、合作的職場相關人員；(3)創造者與所從事的工作內容：從工作的系統養成與汲取資源，但卻能質疑、分析、解疑自創新領域與擺脫形塑。這些都是創造者發展的過程中扮演極重要的影響。

## (三) 環境影響觀

Simonton 常以歷史測量、傳記分析的方式，進行因素分析、時間序列分析之跨文化、跨科際與跨國的各种觀點研究創造力，他認為環境是影響個人行為與他人的互動歸因，而個人的行為與他人對此行為的歸因產生的互動，彼此之間造成橫斷面及縱斷面的影響，故整體而言，創造是個體與情境交互作用的結果。他以歷史測量觀點說明創造力的結果：一是發展心理學方面，研究創造力的歷史測量需關注在出生序別、智慧成熟、童年創傷、家庭背景、教育及其他訓練和角色模範與良師益友；二是差異心理學方面，女性的創造能力或是天才與精神病理關係的探究亦值得注意；三是社會心理學方面，文化因素、社會因素、經濟因素和政治因素等將會重大影響創造的結果(郭有遜，2000；Simonton，1999)。

#### (四)投資理論觀點

心理學家 Sternberg 和 Lubart (1995)所提出的創造力投資理論 (An investment theory of creativity)，其內涵可以分為資源 (resources)、能力 (abilities)、計劃 (projects)、評鑑 (evaluation) 等四個層次來理解。創造力的基本資源有六個：智慧過程、知識、思考風格、人格、動機、環境脈絡，茲簡述此六資源如下：(1)智慧過程(processes of intelligence)：智慧包含資訊輸入、轉換處理和輸出的心理過程，此心理過程即是創造力。史氏認為智慧內涵有成份、經驗與環境等智慧。要使成份、經驗與環境智慧能交互作用產生創造力，首先要有定義與再定義問題的能力，其次是洞察力，包括選擇性編碼、選擇性比數和選擇性聯結。當以資訊處理歷程用以計劃、監控、評估問題解決策略的後設要素、用以解決問題的實

作要素以及用以學習解決問題的知識獲得要素，創造力即這些成份在工作任務或情境創新之應用。(2)知識(knowledge)：知識是創造的基本，缺乏某些領域知識，個人將無法進行創新價值的「再發明」，創造力要有好的發展必須有足夠的知識，並且具有跳脫專業用語的障礙，能對問題產生新的、有創意的觀念。(3)思考風格(intellectual styles)：思考風格是一個人應用能力在某種事物的傾向或偏好。「心思的自我支配」(The theory of mental self-government)是思考風格的基礎，其特徵為(a)機能上有創立(legislative)、執行(executive)與審思(judicial)；(b)層次上有整體的(global)與局部的(local)；(c)在心性上有保守與積極。此外，如適應型(adapters)與創生型(innovators)亦為與創造力有關之思考風格。一般來說，創生與積極的思考風格有利於創造力與發展。(4)人格(personality)：Sternberg(1988)年指出具有創意的人格特質有下列幾項：(a)面對障礙時的堅持；(b)願意冒合理的風險；(c)願意學習成長；(d)容忍曖昧不明的現象；(e)容易接受新經驗；(f)對自己有信心；(g)有批判的精神；(h)有實際行動的能力；(i)有熱忱；(j)有遠見；(k)勇於嘗試失敗及(l)幽默風趣。(5)動機(motivation)：動機是創造力表現的驅策魔力，擁有智慧過程能力、知識與偏好創造的思考風格，更需有利用這些資源的動機才能有創造成果，從內在動機與外在動機的交互作用，及工作取向與目標取向動機的挑戰將可產生創造性的表現。(6)環境脈絡(environment context)：環境脈絡影響創造力的方式有三：(a)環境脈絡可以引燃構想的火苗；(b)環境提供一個助長或抑制創造力構想的造境；(c)構想的評斷因不同環境脈絡而有所差別。影

響創造力的環境脈絡有工作的情境、限制、評量、競賽、合作、家庭氣氛、角色典範、學校、機構組織氣氛以及社會外部環境。

從創造力投資理論，六個創造力基本資源互相作用構成不同領域的創造力，每一個創造能力產生相應的創造性設計成品，再予評價。

#### (五)系統觀點

杜明城譯(1999)指出創造力的系統詮釋，創造力是由領域、學門及個體三種要素互動的過程。領域是由一套抽象的規則與步驟所構成，存在於我們習稱的生活文化之中，是某特定社會或人類全體共同的象徵知識。學門扮演守門的角色者，是判定一項理念或產品能否被納進某領域，經認可後才顯現成功、新穎且具價值的創見。個體的指涉對象是創造性人物的人格特質，善於操控人格的複合性的變異，並隨領域、學門及時間的選擇而調整。所以創造性並非單純地在人們腦中發生，而是個人思維與社會文化互動的結果；創造力是一種系統的，而非單純個別的現象。所以創造力的系統詮釋觀可能源自個體與文化之演進，文化的發生與傳承，有機體的創造力路徑需通過文化的形塑，就如西方的文化常以個人價值為主要導向，是有助於創造力的個體發展，而東方的文化常以集體思考的方式卻阻礙創造力的培養與發揮。

#### (六)文化觀點

黃奕光(2003)以文化的觀點探討創造力。文化與創造力之間有密切的關係，重視個人權利與自由的西方文化，個人容易發揮創造力，也就是說文化環境與群體意見會影響文化刺激與創造發揮，因為個人



的創造須符合社會的期待與認同。亞洲社會與西方社會在結構本質上不同導致文化的差異，同時也影響了東西方人對自我價值的看法有異。西方強調以我為尊的自我，堅持維護自我的獨特性；東方則重視群體的關係的自我，極力要求社會整體秩序的和諧。東方社會的依附心態，或許形成了關係均衡的群眾體制，營造出和諧的氣氛，但個人過於追求社會的一致性，將使個人的獨特性受到壓抑，同時減損創造力的發揮。所以從教養現象反應文化的影響，進而對創造力連帶影響，例如東方文化傾向威權道德主義的教養觀，教育出順從妥協的孩子，但同時也失去追求個人創造力的動機；西方文化不斷強調靠自己觀念，培養出具獨立性與一切靠自己的個人，相信脫離依賴是保持個人自由與自主的重要關鍵，更認同獨立的人是勇敢、自由的，也因此更加積極發揮自我。

從不同學者對創造力的觀察重點不同而有所差異，綜合各家異說大致可分為下列：(1)強調智力結構和心理計量學者，是創造力為一種發散式思考的能力，包括流暢力、變通力、獨創力和精進力等基本組成能力。(2)是以生態觀點而言將創造力指涉創造者、創造過程及創造物，是個人依據原有欲求，運用原有記憶資料庫的知識與技能，製作出新穎、獨特、具價值的裝置或產品。(3)創造力的表現是經專家評定為有創意的反應或工作，創造產品（作品）的誕生必須至少有三個基本成份：領域有關的技能，創造力有關的技能，和工作動機，在創造的演進中，這三個成份將不斷地交互作用的結果。(4)訊息處理理論方式研究創造力，認為創造力是訊息處理的一部份，而將所接受外來的訊息轉化為有意義的訊息之歷程，重視注意、意識和自我調整的後設認知作用。(5)以文化、環境及動機建立個人解決問題創造

思考的驅力，在類西方文化的薰陶與個人的自主意識高漲，配合強烈的動機為創造力發展的潛在機制與動力。

創造力有時是一種理性的表現，有時卻是非理性的表現；它需要智能的基綜合理論認為創造力的理論不是單一的，而是多元的基礎，也需要有知覺、認知、聯想、趨合和符號化和概念化的能力，更需要有創造的人格特質和環境。所以創造力可以是一種獨特的能力，也是一種綜合的能力。另外亦有將個人創造力的發展分為潛伏期、認定期及創造期，認為創造乃是直覺、情意、感覺和思考等功能的統合作用。或是認為創造力不能只視為人格傾向或普通能力，而是人格特質、認知能力和社會環境的綜合。創造歷程或其他觀點來探究創造，面臨無從精確的操作型定義，不過人人均可理解創造、創新、創意的現象與成果，因此，應採取更為創意的態度，深入去研究創造力，才能探究出創造的浩瀚的疆界。

#### 肆、創造力的研究取向

創造性的努力常由個體自行發現問題、設定問題（DeSiano & DeSiano, 1995）。解決問題所探究的「問題」是外來的、猶如心理測驗的題目是他人所設定的一般；以此「問題導向」的觀點來看，創造力的相關研究取向可歸納為下列四個 p:

1. 產品或作品 (product): 探討什麼樣的產品 (作品) 創意高
2. 歷程 (process): 創意的產生歷程為何?
3. 個人 (person): 探究創造力高的人具什麼樣的特質。
4. 環境與壓力 (place/press): 探討壓力或環境因素對創造有何影響。

##### (一)產品 (作品) 與創造的關係

Amabile (1996b)認為創造力的表現是經專家評定為有創意的反應或工作，創造產品（作品）的誕生必須至少有三個基本成份：領域有關的技能，創造力有關的技能，和工作動機，在創造的演進中，這三個成份將不斷地互動，進而影響整體的創意表現，所以一項有創意的產品（作品），是新奇的，適合的，有用的，正確的和有價值的，在創造力的評量上強調領域專家的評斷產品（作品）創意的高低，所以產品或其他可觀察的反應才是創造力的最終證明（鄭英耀和王文中，2000）。詹志禹（2000）提出什麼樣的產品（作品）才算是有創造性？他從變異與選擇的演化論觀點來看，創造性產品（作品）的第一個特徵就是新穎的變異，創造性產品（作品）的第二個特徵是「經得起某種選擇的壓力」，所謂「新穎的變異」，在個人層次而言就是「自己前所未有」，即使該創意早有其他人在其他地方想出來，但個人依然在從事創造思考，其必然隱含創造性的解決問題歷程，所思索發現的解決策略對個人而言是新穎的；在社會文化層次來說，所謂新穎是意含沒有任何其他人提出同型式的產品或事物，經「透過比較、評價與解釋」，決定產品或事物是否具有創造性。

所謂「經得起某種選擇的壓力」，在個人層次而言，就是「經得起個人內心某些判準的評價與選擇」，個人內心的判準是透過與社會文化互動之後在內心所建構出來的準則，是一種內化的歷程，在社會文化層次而言就是「通得過其他相關人士的評價和選擇」，其存在於專業學門社群、機構及市場的篩選。

## （二）歷程與創造的關係

創造本身就是一種思考歷程，當指意念萌生之前定形成概念或結果的思考過程，Davis（1986）認為創造的歷程是創意者用來解決問

題之一連串的步驟或階段，陳昭儀（1996）歸納學者所提的創造歷程階段說，將創造歷程分為五個步驟：(1)產生問題；(2)尋求解決問題或困難的方法及做法；(3)尋求最佳處理方案；(4)評估與驗證；和(5)發表、溝通與應用。Bandrowski(1985)提出藉由創造性和分析性的平衡，將創造性的技術應用於洞察力與創造性的發揮及實踐，並著重判斷發展的創造性策略計畫模式(A Model for Creative Strategic Planning)，其方式為(1)分析(analysis)：標準製訂與洞察力發展；(2)創造力(creativity)：創造性的發揮與戰略的連結；(3)判斷(judgment)：概念的建立與關鍵的判斷；(4)計劃(planning)：行動計畫與創造性偶發計畫；(5)行動(action)：彈性實施和監督結果。Guildford（1967）認為創造性的解決問題歷程隱含至少四個能力：對問題敏感力、流暢力，變通力與獨創力等，本研究將創造歷程置於以解決問題取向的創造歷程脈絡中，視創造是一種能力，這些能力可能透過測驗工具或評量的測驗與觀察中而瞭解。

### (三)個人特質與創造的關係

陳龍安（1998）指出創造性人格特質大多在運作過程中，須突破成規，超越慣例，以求新求變，冒險探究的精神去構思觀念或解決問題，其行為表現出冒險心，挑戰心，好奇心，想像心等情意特質。創造性個人特質與個人能力，如：轉換能力，適應力，特定領域的技巧，專業技能，審美能力，隨時調適自己以符合環境需求，解決問題技巧，有效決策，邏輯思考等能力有密切相關（吳靜吉等，2000），就演化論而言，認為創造歷程是一個以問題為中心的變異與選擇的歷程，因此，比較具創造性的人就是敏感於發現問題，勤於增加觀念的變異度，擅長掌握領域中的批判性原則以及能將外在環境中的取捨判準內

化的人，所以具創造性的個人特質：勇於撕裂與重組自我，善於改變與適應環境，利於工作與思考的人（詹志禹，2000）。

#### （四）環境（或壓力）與創造的關係

是屬於組織系統的交互影響與社會意義的範疇，即社會因素和物理環境對創造力的影響。邱皓政和葉玉珠(2000)指出指出創造力的展現需求自環境的刺激，如同儕的接觸，父母的同意與接觸，以及足夠的時間與空間，創意產生視個人的特質，能力及社會環境的條件而定。且認為創造力起源於人們實際的生活情境中遭遇問題時，為解決問題所產生的獨特方法。他認為創造力的本質是多向度的；創意的行為必須是原創的，新奇的，而創意行為的調適則與解決問題歷程有關。

位於美國印第安納波里的全國創意中心（The National Center for Creativity, Inc. — NCCI, 2000）指出，針對創意的分析向度，可以從以下三個向度來切入：

- （一）技術面（techniques）：利用工具、程序、方法等，藉由思考的歷程，開發新的構想或看法。例如，腦力激盪、水平思考（lateral thinking）、創造思考解決問題（creative problem solving, CPS）、隨意文字（random word）、隱喻思考（metaphoric thinking）等。
- （二）實際面（physical）：探討實際環境及其對創造力的影響。例如工作職場中的人際關係，對創造力是否影響；在團體或個人工作場所，工作桌面上的擺飾或是清鬆的活動，都會影響有利於創造的氣氛動作。
- （三）文化面（culture）：團體或社區組織中，會產生創造的文化形象。例如：美國西南航空（Southwest Airlines）常鼓勵突

出的構想 (out-of-the-box thinking) 及冒險的精神，矽谷園區 (Silicon Valley) 即是創造文化的典型。

### 伍、創造力的評量

創造力是某種心智活動的洞見，亦是社會文化互動的結果；是無現存、無立場的解構與新意的重構交互作用的結果。其歷程錯綜複雜，很難提出一完整的操作型定義涵蓋創造力的解釋。而評量創造力更是錯綜複雜的科學探討與研究，許多研究創造力的社群或團體對測量創造力的方法，茲歸納說明如下(吳靜吉，1998；陳龍安，1998)：

- 一、擴散思考測驗：以 Guilford 學者為首及後續的研究學者和團體所發展的擴散性思考測驗，如運用圖形、符號、語意、行為等材料加以運作，而產生單位、類別、關係、系統、轉換和應用等結果，如此的測量量表，至今仍為大多數評量創造力研究者所採用。
- 二、態度與興趣量表：利用顯現的態度與興趣來評估創造思考的活動。如 Davis 和 Rimm 所提創造性態度與興趣量表(Group Inventory for Finding Interests I, II，簡稱 GIFFI)讓受試者依自己的感度表達生活態度或對事情的看法的測驗即是。
- 三、傳記量表：將過去的經驗陳述，以衡鑑受試者的創造力。
- 四、專家、教師推薦：透過專家或教師的觀察，提出一些情意特質、行為或學習作品，經參考標準的比較，由專家、教師提名或推薦具創造力的學生。
- 五、同儕團體提名：提供具創造力的行為效標說明資料，如「常常有特別見解的說法？」等，讓同儕團體去發掘並提名這樣的同學。
- 六、作品的評斷：在不同的領域經由該領域專家以共識評量的方式來評斷產品創意的高低，如藝術創作、廣告創作等。

七、名人研究：根據目前所居社會具創意表現地位的名人，研究創意表現的內涵，將顯著卓越的創意指標作為比對的項目，以發現創意的人才。

八、創造活動及成就報告：根據個人的創造活動和成就的撰寫與報告內容加以分析。

以上是當今研究創造力專家學者常引用的一些評量方式，其重點仍視為學者專家常用 4P 觀點作切入，所謂 4P 是 Person（人格）、Place（環境）、Process（過程）與 Product（產品）。持「特質」觀點的研究取向，基本上在評量創造力方面而言乃認為創造為個人的一種行為樣態，這些樣態反應個別差異外，亦重視人格特質、態度、興趣、喜好傾向、價值觀和對事務看法的動機等的紀錄、觀察或評量。持「歷程」觀點的研究取向，則認為創造性的問題解決歷程，是從過程的角度研究創造力中重要的發想過程與議題，其主要的研究重點在發現創造的共同歷程，研究者則透過名人研究、傳記量表或錄影紀錄來分析創造力的表現及驗證不同程度創造力表現的理論建構。持「產品」觀點的研究取向，則以產品的獨創、新穎或創新的功能，以評量創造力的高低，但其中涉及產品的設計過程、知識背景的應用、造型及功能的審視與抉擇等複雜的因素的交互作用，其創造力的評量亦須該產業或領域專業人士的共同認定。持「壓力」觀點研究取向在探究什麼樣的社會或環境因素有利於創造的發生，相反的，壓力亦可能是阻礙創意發生的重要因素，如何達到平衡的臨界點或是最佳的壓力程度亦是創造力探討的重要取向。

#### （一）創造力量化資料蒐集方法

本研究認為創造力為受試者較恆定的認知能力，乃著重於具創造

力的個體身上，則視創造力為一種特質 (trait) 或一種認知能力 (cognitive ability)，將視為個體較恆定的一部份，以便量測和統計分析，作為佐證研究目的量化資料。所以，基本上是視創造力為個體較恆定的特質，將從受試學生測量其創造認知能力的分數，經由統計分析以整理歸納對創造力的影響結果，乃參考 Guilford(1967)所提出的「思考運作」理論的心理向度強調創造力是擴散思考的表現，不同於傳統智力測驗所測得的聚斂思考，因與擴散思考有關的智力成份至少有 16 種，進一步認為由於「輸入內容」和「產出類別」的不同，又可歸為四種能力：流暢力(fluency)、變通力(flexibility)、獨創力(originality)以及精進力(elaboration)。這四種能力是擴散思考的成份技能，視為個體較恆定的心理特質，透過心理學者研究與發展創造思考能力的評量工具，其內容重視請受試者列出某物品(如磚頭或空罐子)的其他用途、或遙遠聯想測驗(Remote Association Test)，是給受試者三個英文字，請受試者想出與此三個字相關連的第四個字；或是給受試者需要跳躍思考的問題或情境；或給一個未完的故事，由受試者想出該故事的結尾；其中以 Torrance 綜合各家評量，發展較周延的「拓弄思創造思考測驗」(Torrance Test of Creative Thinking，簡稱 TTCT)，內容包含圖形、語文測驗兩類，後來發展的創造力測驗常常以它們作為效標(吳靜吉，1998)。

國內有關創造力的研究，大部分是根據 Guilford 所提出的理論典範來進行，所使用的工具也是修訂自國外早期的量表，雖然這些研究在理論和實務上自有其貢獻，但亦遭遇到不少的問題和質疑：如創造力最根本的定義問題，及研究工具效度、信度等問題。所以國內創造力研究，因其評量的工具多數引用國外的評量工具，如拓弄思圖形



創造思考測驗(甲式)、拓弄思圖形創造思考測驗(乙式)、創造人格傾向量表、以及威廉思創造力測驗等，雖可做為教學研究或資優教育的參考，同時也可作為研究測驗的主要工具，但卻發現目前的國內創造思考測驗或太複雜、或未考慮文化因素與受試者的語言用語的更替，導致測量結果的信、效度並不佳。針對快速的社會變遷、文化異化的累積與研究環境的變異，對創造力研究所需的量表將需以研究環境所在地提出相關理論的論述和進行工具量表在地化的研究，才能發展出適當的測驗量表。

本研究所選取的「新編創造思考測驗」量表，係教育部輔導工作六年計畫委託吳靜吉和陳甫彥教授等於民國87年10月所完成一在地化、標準化創造思考測驗量表，研究測量的信、效度均為較適宜的量表。在研究內容參照「托弄思創造思考測驗」內容加以改編以合乎文化異化因素的要求，包含：(1)語文創造思考測驗：「竹筷子的不尋常用途」及(2)圖形創造思考測驗：「人」的圖形。詳細內容說明如下：(1)內容部份包括語文測驗(「竹筷子」的不尋常用途)與圖形測驗「人」的圖形)，要受試者利用題本印妥之空格及「人」圖案，利用十分鐘的時間儘可能寫出竹筷子多且具創意的用途及畫出有趣且新穎的圖畫，且「人」圖形為所畫的圖畫中的一部份，並為畫好的的圖取個名字。測驗的結果在語文測驗中可蒐集到含流暢力、變通力、獨創力三項分數，圖形測驗可蒐集到流暢力、變通力、獨創力、精進力四項分數，本測驗適用對象幼兒到成人；(2)使用對象與方法：本測驗適用對象是從小學到研究所的男女生。測驗實施可由專業人員或是教師詳細閱讀指導手冊後，以團體的方式進行施測工作，頗為簡易。施測時間每一部份為十分鐘，中間可短暫休息，因受測時間不長，並不會產

生疲勞或怠惰的問題。計分的方法是依據本量表的附錄手冊所記載的計分方法，即可進行計分工作，計分方便且有效。此測驗將作為本研究蒐集創造力量化資料適宜的量表，亦可依統計需要而分析的創造力量化資料，以作為說明是否增強創造力的依據(吳靜吉，1998)。

## (二)創造力質化資料蒐集方法

從「歷程」觀點的研究取向發現創造性的問題解決歷程，是從過程的角度研究創造力中重要的發想過程與議題，其主要的研究重點在發現創造的共同歷程，許多研究者將透過名人研究、傳記量表或錄影紀錄來分析創造力的表現與理論建構。本研究目的是透過解決問題取向創意思考教學的教材學習以理解創造力發展的情形，將「過程」視為創造的行動也視為一種解決問題歷程 (process of creative problem)，是從「過程」的角度來探究創造力培育的成效。所以若能根據個人或團體的創造活動之成就的撰寫與報告內容來加以分析創造性活動，以評量創造力的發展情形，將有助於發掘創造力發展與增長的歷程資料。而在學校教學進行過程有目的的收集有關學生學習的表現的一些資料，並從這些資料中，教師可以知道學生在學習過程中所付出的努力，進步的情形和達成的多少學習的目標，是一種有根據的、連續性的、多元方向的、和合作方式的評估學生的表現及探究學習歷程的圖像。類如這樣的評量方式可選擇的方式如檔案評量，因其檔案是教學工具，也是評量工具。

本研究除以心理計量理論所具有四種主要認知能力即流暢力 (fluency)、變通力 (flexibility)、獨創力 (originality)、精進力 (elaboration) 來計算四種主要認知能力的分數，以利說明創造力的高低外，若能輔以「三角量測」精神的而多方向的評量創造力，將可

達到較完整的創造力發展的瞭解。本研究因而選以學習歷程內容之檔案評量的資料，蒐集創造力發展情形，乃以檔案是教學工具亦是評量工具整理分析解決問題取向創意思考的歷程對增進創造力發展的結果，作為研究的質化資料的蒐集與研究目的的驗證，以輔證創造力發展成效的說明。本研究選取的另一輔證研究目的的方法是訪談，訪談方法直接透過口語溝通的方式，由研究者提出結構化的問題，直接向研究對象發問，經由問與答的過程以得到的回答資訊作為研究的資料。經訪談的方式可以使研究者更直接了解學習者在解決問題取向創意思考的學習後的反省或思考歷程，即蒐集研究對象之學習反應、反省方面的報告，或者請他（她）及時說明與反應學習過程中的思考活動等，或是對檔案評量的內容需在進一步釐清疑點或正面反應的支持資料的確認，對本研究而言以訪談為較理想的資料蒐集方式。

以下針對檔案評量與訪談的形式與內容詳細說明如下：

### 一、檔案評量

檔案評量或檔案夾早在藝術創作領域就先有其概念存在，在很多行業中，檔案內容是個人呈現能力的方式，如建築師、設計師、工程師、行銷員等，一般而言藝術工作者將創作時所創發的作品收錄在檔案夾中，以利展現與評鑑創作作品。利用檔案的內容表現自己豐富而多面向的成果，早已有的特質與用處。以下探討檔案評量的意義、內容、目的與特色，及本研究利用檔案評量做為解決問題創意思考學習歷程創造力評量的目的：

#### 1. 檔案評量的意義與內容

Simon 和 Forgette-Giroux(2000)曾定義檔案評量 (Portfolio assessment) 為「由學生、教師或同儕共同持續不斷地累積蒐集、選

擇作品，以便評估學生發展能力之進步情形」。

Allen A. (1992)將檔案評量定義為：「有目的的收集並展現出學生在某個領域的努力、進步及成就的工作成品。這樣的收集工作應該包括學生參與工作內容的選擇、標準的選擇、判斷價值的選擇、及學生自我反省的證據。檔案的收集包括老師、父母、同學、行政人員參與；並能反應學生完成那些學習的成果及呈現某一段時間學生的成果和進步的成效」。

吳清山和林天祐(2002)認為卷宗評量 (portfolio assessment) 一詞，又稱檔案評量、卷例評量、個人作品選集評量。它係指教師指導學生有系統的收集其作品，並置於資料夾內，然後教師根據資料夾內的作品予以評量，以了解學生之學習過程及結果。

所謂檔案評量(portfolio assessment)可定義為：「教師為了密切了解與督導學生的學習過程，指導學生收集自己的作品(如：作品、作業、報告、試卷、學習單等)，並可將教師對他做的觀察記錄、或評量表等都放在一個專屬於個人的活頁檔案夾裡，這些檔案夾為學生隨時取閱和整理自己的資料。師生定期整理和檢討個人資料，以評鑑學生的學習成果並修訂新的學習方式與目標」。其間亦有組織與無組織架構的檔案評量分別，在於有組織架構的檔案評量，其評量內容是由教師所決定項目。舉例說明，如寫作檔案可能包括短文、小故事、詩詞、或是論說文，學生能夠在這些項目裡選擇自認為是特別或表現良好的作品，但是僅止於這些項目而無法增加其他的。而無組織架構的檔案評量則是不要求學生在評量內容應包括那些項目，由學生自由選擇他們想要放入檔案的作品，教師可能在學期中要求學生某一項的作品內容，或是給學生選擇增加增加某個項目的作品的機會。檔案評

量應該強調學生參與學生作品的選擇工作。

## 2. 檔案評量的特色

檔案評量為眾多評量中較為複雜但具傳統紙筆評量所無法取代的一種評量，其特色為：

(1)以強調個人為本位：檔案評量與一般評量最大不同的地方在於檔案評量不以班級為同一測驗項目資料收集的單位，而是以各人為一單獨單位。以各人為單位方式即是以學生為中心的教學理念相當，強調學生從個人層面來收集學習歷程中展現的學習結果資料，並利用個人專屬的檔案夾，收集學習作品，完整的展現出學習的歷程。

(2)以時間連續為本體：檔案評量的理念認為從單一時間的評量過程，能夠敘說學生學習的資料有限，無法完整的展現學生的學習歷程。充其量只能夠將學生目前的學習狀況報告出來，這樣的報告恐會有所偏差或者是不完整，因為學習態度不一定與學習動機成正比，嚴厲的常規要求或是毫無轉圜空間的思考限制，往往容易扼殺學生的自尊心與創造力。因此藉助是由時間連續的概念來完整的了解學生學習的歷程。讓不同社經背景，不同資質，具有不同專長的學生，都能在和諧且積極正向的學習環境中學習，亦是檔案評量才可提供多元評鑑訊息的貢獻，藉由時間的連續性，我們可以較完整的理解學習的歷程，而發現學習發展的情形或具有洞察、批判的證據。

(3)以內容選擇為檢視：所謂內容的選擇就是讓學生對他們完成的作品進行篩選的工作，這項工作能讓學生重新檢視自我的表現，及自我了解的程度。在選擇過程中，學生必須在作品的取捨之間判

斷。此時，教師應該提供判斷的標準，說明學習領域應該呈現如推理、概念理解、技巧及工具、創意思考等的使用幾個方面展現學習的成果之標準，請學生依據上述幾個標準，將能證明這些層面學習的成果，放入檔案內；或者是找出在各個層面中選擇出表現最好、最優秀的作品來。

(4)以自我反省為客觀：檔案評量應該包括學生在他們學習過程中的反省活動。教師必須提供學生自我反省的機會。自我反省的機制會發生在學生作品的選擇、自評及互評活動時。作品選擇及自評主要讓學生針對自我的表現深入檢討、審視，進而加強學生對自我的了解，能夠知道自己的優點在哪裡，需要改進的缺點在哪裡。而進行互評的工作則是讓學生經由評量他人的歷程中，了解及彼此溝通的優缺點，這樣的過程，不但能夠增加學生反省的機會，同時也能讓學生學習他人的優點，提供一個完整的自我省思架構 (Baltimore 和 Hickson, 1996)。

(5)有目的的收集學習歷程資料：檔案評量收集資料是有意且有目的的，而且收集的作品必須包括學生參與內容的選擇、判斷的標準及學生自省自評的歷程，也將學生檔案描述為「有目的的收集學生的工作能說明學生在特定區域中的努力，進步和成就」。評量配合教學實施正與目前教育潮流相符。在檔案評量中，評量必須與教學同時並進，當教學有任何需要，馬上介入，協助教學工作。所以，檔案評量必須以教學為主要思考方向，根據教學內容決定評量的實施步驟(施婉菁，民 88)。

(6)展現主題、或特殊領域學習成果：檔案評量通常會以主題式的思考方式來獲得學習內容概念。檔案的另一個特性是能展現出學生

在特殊課程中或是整個課程中所學習到的特殊知識、理解、能力及技能(Baltimore 和 Hickson, 1996)。

因此，檔案評量有下列的特色：(1)重視學生個別的需要、能力和興趣；(2)強調學生真實生活的表現；(3)師生共同參與評量的過程；(4)幫助別人了解自己的學習成就；(5)展現某種特殊的學習成效。然而，不可否認的，也有下列的限制：(1)使用上相當費時費力；(2)學生個別差異大，評分表設計不易，評分之信度受到質疑等。

### 3. 檔案評量的目的

Arter 和 Spandel(1992)對使用檔案評量之看法是：(1)將評鑑的控制權交給學生的人；(2)增進想冒險的人；(3)給有彈性的人；(4)認同並強調思考技巧的人；(5)將自己視為良師而非把自己視為資訊提供者的人；和(6)相信學生能在自己的學習中扮演一積極角色的人。

吳毓瑩(民 87)認為檔案評量的目的有兩個層面：第一個層面在達成原來課程及教學所希望學生學習的能力或態度，如自然科課程中所強調的觀察能力、實驗設計能力，這一層面之目的結合評量與課程教學共同完成；第二個層面則與檔案評量本身的特色有密切相關，但不見得是課程本身所強調之主要目標，其中大致有下列幾項：(1)將學生在教室中的作品依時間蒐集，整理成檔案，作為將來成長的紀錄；(2)評量一般傳統評量不到的學生合作與社會能力；(3)促進學生的自省、自評、自我了解的能力；(4)要讓家長及其他關心者能夠全盤了解學生在校的表現；及(5)希望培養學生自我負責、獨立的能力。

湯清二(民 86)認為學習檔案建立的目的為：(1)以學生的工作、文件等證明學生的進步情形；(2)指出學生那些方面需要補救或指

正；(3)建立學生學習的自尊心及學習動機；及(4)激勵學生對自己的學習成果負責。

就以上的專家學者認為，檔案評量的目的一方面包含一般評量方式希望達到的目的，如呈現學生的缺點及需補救的地方、評量學生是否達到課程與教學目標，及對教育歷程的品質提供說明。一方面更因為其特殊的性質，因此可以達到其他評量方式不容易達成的目的，如呈現學生的進步成長的過程、呈現學生的人格特質、學生努力的歷程及結果，激勵學生對自己的學習成果負責、可評量學生合作學習與社會能力、讓家長及其他關心者都能全盤了解學生在校的表現狀況等。甚至是後設認知及動機激勵等方面的目的，如促進學生自省、自評、自我了解及後設認知的能力及建立學生自尊心及學習動機等(辛慶偉，民87)，亦是使用檔案評量可顯見的優點所在。

對學習歷程評鑑方法上，檔案評量並不是一個新式評量，所謂檔案評量可指為：「教師為了密切了解與督導學生的學習過程，指導學生收集自己的作品(如：作品、作業、報告、試卷、學習單等)，並可將教師對他做的觀察記錄、或評量表等都放在一個專屬於個人的活頁檔案夾裡，這些檔案夾為學生隨時取閱和整理自己的資料。師生定期整理和檢討個人資料，以評鑑學生的學習成果並檢討新的學習方式與目標及觀察學習的進步情形」。本研究的檔案評量是以有組織架構的檔案評量，其內容要項為解決問題創意思考歷程的主要項目，包括：界定問題、設定目標、建構解法、選定方案、製作執行、及評鑑方式；另含學生學習成長的省思部分。其目的：(1)了解學生在接受教學歷程中對創意思考解決問題的不同見解與成效；(2)蒐集學生對解決問題取向創意思考教學之不同的觀點，具備增進創造力或態度；(3)透



過檔案評量的內容分析，有助於釐清研究者自我意識，並基於研究反省的歷程，作為協助研究者發現及自我澄清的輔助資料。另外，本研究檔案評量的重點在於：(1)藉由解決問題取向創意思考學習歷程，針對檔案評量的內容作為評量的重點，從學生收錄的檔案書面資料分析，蒐集對創意思考解決問題的意涵與學習的結果；(2)擷取對創意思考的能力或態度的闡釋，綜合學生之不同的觀點，作為研究目的分析的重要參考依據。

針對本研究利用檔案評量方式評量解決問題取向創意思考的學習歷程，以有效記錄創造歷程所展現「過程」為創造行動的理論根據，視為一種解決問題歷程研究樣態，可從學習檔案內容探究創造力培育的成效。所以輔以檔案評量的學習歷程內容學習歷程的看法，以彙整分析解決問題創意思考的歷程多方資料的蒐集，進而評估實驗教學研究對增進創造力成效的結果。

## 二、訪談

以口語的方式，由研究者提出問題，直接向研究對象發問，經由問與答的過程以得到的回答資訊作為研究的資料，那就是訪談。訪談有三種形式：結構式訪談、無結構式訪談和半結構式訪談。所謂結構化的訪談法，即訪談前，要設計好訪談指標，在訪談的過程中，嚴謹地遵守訪談指標，如明確建議如何做開場白，如何結束晤談，問問題時該怎麼問等等。收集訪談資料時，切記和受訪者建立互信及良好的互動，並敏銳地針對重要議題做進一步的探索。結構式訪談係將訪問的題目與記錄事先設計成訪談表以作為訪談依據，訪談人員則依據訪談表依序進行訪談，較無彈性，因有一定的程序與問答用語，結果較適用於量化分析，也稱為「標準化訪談」(吳明清，1998)。

本研究訪談主要以受試者在進行解決問題取向創意思考的學習後的反省或思考歷程，即請研究對象將學習反應、反省方面的報告，或者請他（她）及時敘述學習過程中的思考活動。訪談收集的資料包括有：界定問題、設定目標、建構解法、選定方案、製作執行、及評鑑方式之解決問題創意思考的過程，及學生學習成長的省思部分。而分析資料的原則有：審視收集的資料，找出有意義的主旨、心得，歸納學生對解決問題取向創意思考教學訪談觀點，增進對創意思考解決問題能力或態度的印證資料、議題或所形成的意涵，再與檔案評量的結果作呼應及強化研究假設的證明資料。

綜合以上的說法，發現創造力有潛在和顯現兩種狀態。潛在狀態是指創造力以某些心理、行為能力的靜態形式存在，它是從主體角度提供並保證產出創造產品的可能性，但由於它未能產生出創造產品而不能被直接察覺到；當主體產生出創造產品時，其創造力就從潛在狀態轉化為顯現狀態，以創造產品的形式體現出來，並被人察知，所呈現的創造力視為一種認知能力，將視為個體較恆定的一部份，可經工具測量量表來計算創造力的高低。顯現狀態指創造性很強的人對於模稜兩可的事物都採取寬容的態度。發明家之所以有名主要在於他們具有超群的熱情、忍耐力，及具有百折不撓、堅韌不拔的意志專心致志以及持之以恆的追求的信念濃厚的興趣和熱情強烈的自信心；以創造為歷程，是強調思考的過程而非結果，重在推斷自意念的萌生之前至形成概念和整個階段。此種研究常由對於具有創造力者的個案研究及自傳的描述中獲知創造的過程。因此，檔案評量及訪談應可發現創造表現的歷程。

總之，創造力之所以是一個複雜且受爭議的概念，主要在於其本

身並非屬具體的概念，且現今所有之評估創造力的工具，並無法實際反應受試者真正創造力的體現，而創造力的體現就在於創造的產品。創造力的研究卻有待開發及探索的廣大空間。

## 第二節 解決問題取向創意思考歷程與創造力的意涵

因應世界教改趨勢與國內教改潮流，在中小學課程改革方面，2000年9月30日教育部公布「國民中小學九年一貫課程暫行綱要」，並自九十學年度開始實施。自然與生活科技學習領域課程綱要之訂定，其主要內涵為經由科學性的探究活動，使學生獲得相關的知識與技能，同時，也由於經常依照科學方法從事探討與論證，養成了科學的思考習慣和運用科學知識與技能以解決問題的能力。經常從事科學性的探討活動，對於經由這種以探究方式建立的知識之本質將有所認識，養成重視證據和講道理的處事習慣。在面對問題、處理問題時，持以好奇與積極的探討、了解及設法解決的態度，我們統稱以上的各種知識、見解、能力、態度與應用為「科學與科技素養」。自然與生活科技學習領域的主要目標，可說在於提昇國民的科學與科技素養。「素養」蘊涵於內，即為知識、見解與觀念；表現於外，即為能力、技術與態度。

自然與生活科技學習領域所培養之國民科學與科技素養，依其屬性和層次來分項，可分為(1) 過程技能：分成科學探究過程之心智運作能力的增進；(2) 科學與技術認知：科學概念與技術的培養訓練；(3) 科學本質：對科學本質之認識；(4) 科技的發展：了解科技如何創生與發展的過程；(5) 科學態度：處事求真求實、感受科學之美與效力及喜愛探究等之科學精神與態度；(6) 思考智能：資訊統整、對事物能夠做推論與批判、解決問題等整合性的科學思維能力；(7) 科學應用：應用科學探究方法、科學知識以處理問題的能力；和(8) 設計與製作：如何運用個人與團體合作的創意來製作科技的產品等八項內容與所對應的能力指標(教育部，2002b)。

上述內容可以發現教育部所組成的研修統整小組對「自然與生活科技」學習領域中，除具自然科學學習的獨特性外，就生活科技的學習課程內容，偏重「科技的發展」和「設計與製作」兩大要項內容，從這兩大項目內涵發現國教階段的生活科技教育目的在協助學生察覺和試探科技，以便具備科技素養，並能善用各種機具、設備、材料，利用創意思考解決問題的設計歷程，轉化與製作各種物品或裝置，以生產、探究或嘗試的學習精神；培養學習科技/製作技術力的興趣；應用和增強在其他學科所學知能；瞭解和科技有關的職業生涯；奠定未來進一步研習科技知能的基礎。

李隆盛（2000a）指出：自然「科學」著重在詮譯（interpret）自然世界（即重在「格物致知」），「科技」著重在調適（adapt）自然和人造世界（即重在「開物成務」）。所以，科學和科技是可互濟共榮的夥伴關係，而非主從關係。科技的焦點是創新和行動（innovation and action），科技的活動是善用知識、創意、機具，改變材料（或資料）的形式（或性質），以增進其實用的價值，亦印證生活科技課程綱要首重設計與製作即是這個道理。科技科學的關係從許多事物的演進發現，如常是先有實務的創新與致用才有科學原理的發現，例如輪子的進展即是；也有許多事物是有了科學原理的了解，但等到材料或製程科技成熟，才能因量產而廣為接受，例如半導體即是。科學和科技各有知識體，科學和科技都重視解決問題（problem-solving，PS），但是兩者解決問題的程序大致有表 2.1 所列的差異。

生活科技的所強調的設計與製作的重要性，即是「實作」之解決問題歷程。科學探究著重觀察、發現，產生原理原則；科技製作著重創意思考、解決問題之實作歷程，產生結果或實物，換句話說，如果

探究科學之解決問題模式場域為實驗室，那麼，科技實作的解決問題歷程情境應為工場或實習教室。國民中小學九年一貫課程綱要中指出自然與生活科技的學習應以探究及實作的方式來進行，強調以活動導向，注重手腦並用、設計與製作兼顧、知能與態度並重的學習。因而，下文將探討實作的歷程和解決問題與創造力的關係。

表 2.1 解決問題程序

1. 科學模式	2. 科技模式
1.1 發現自然現象	2.1 界定問題
1.2 描述問題	2.2 設定目標
1.3 提陳各種假設	2.3 建構解法
1.4 驗證假設程序	2.4 選定方案
1.5 進行實驗	2.5 製作執行
1.6 比較結果與假設	2.6 評鑑影響

### 壹、解決問題取向創意思考歷程的意涵

科技(technology)的發展啟始於人類的慾望(wants)和需求(needs) (ITEA, 2000)，這些需求和慾望可能是個人的發明亦可為世人所分享的，需求和慾望則即需解決這些問題，故我思，故我設計，為最初創發工具與製品的驅力，我們的祖先就依靠設計和製作打造賴以生存的全部必需品，一開始利用周圍的原始材料，啟始設計的心靈活動，製作自己所需的食物和住所，並能與強大的食肉動物和其他部落對抗的武器。設計與製作實為同一活動，而工具的製作提供祖先生存的優質條件，漸漸地促進人類進化發展，亦逐漸向自然拉開距離，在物質的科技世界努力改善生活的需求和慾望，人類的創造力似乎一次又一次的突破，和發明創新的物品，使日子過得更好，證實人類靈活頭腦確信有更好的方法而逐步實現需求和慾望(周絢隆譯, 2000)。

環顧我們的生活週遭，充滿著許許多多的人造產品：從身上的衣物到居住的建築，我們幾乎就是在一個人造物／科技產品的環境當中，而被劃分為製造、營建、運輸、傳播、生化等系統，本章節探討的設計與製作的實作歷程，創意思考解決問題的學習、及其與創造力的關係，並試圖建立說明實作學習歷程對創新思考教學教材教法發展與實施的參考。

人類的歷史猶如一部製作的發展史，物品的設計與製作一方面滿足生活所需，一方面亦挑戰人異於其他動物的發展意志和創造力，所以從人類學者、認知科學家、哲學家與教育學者都一致認同製作是人類最重要的基本層面，每一個人類社會都是使用製作的方式來建構環境，然而製作對於個人的發展也很重要，不只是因為它的實用性，還包括智慧的啟發與互動，尤其在兒童階段的發展，製作是非常重要的基礎，因為孩童除基本的語文、數字與邏輯推理的學習外，亦須依靠利用各種工具處理材料及創新的實驗性工作以獲得真實世界的基本知識(Smith, 1998)。可見，實作對中外孩童的身心發展具重要地位。

美國全民科技教育(Technology for All Americans, TAA)將科技定義為「人類行動的創新」(human innovation in action)，人類行動的創新包括知識與程序的創發，創發需藉由設計與製作的發展，以解決問題和延伸人的能力(李隆盛，1999a)。設計與製作實為激發孩童學習與潛能，及人類文明延續重要方式。

英國學校教育體系中，從過去以來即設立有手工藝、設計與科技的課程(Craft, Design and Technology, CDT)，以及最近的設計與科技科目(Design and Technology, D&T)的學習，其中英國設計與科技課程並視為國定課程標準，且頒布中、小學學生在設計與製作方

面的能力層級標準，最為增進學生解決問題、創造思考，動手又動腦的學習規準(魏炎順，2000)。美國方面，強調設計與製作的課程有往昔的工藝教育(industrial arts education)，及近二十年來蓬勃發展的科技教育(technology education)，均強調增進學生在工業／科技社會中，對於工具、材料、加工技術及其影響的學習，以增進學生在設計和製作的職能。ITEA(2000)指出科技(技術)教育的學習內容有五大範疇：科技的本質(The Nature of Technology)，科技與社會(Technology and Society)，設計(Design)，科技世界的能力(Abilities for a Technological World)，及設計的世界(The Designed World)，設計由學習的邊緣地位，躍升為課程的重心，設計被視為科技發展的解決問題歷程的核心，是高層次思考機制的表徵，設計為科技的基礎，正如調查是科學的基礎，閱讀是語言的基礎一般(It is as fundamental to technology as inquiry is to science and reading is to language arts)，而科技的社會意指設計與製作的人造世界產物的理解與應用。英、美兩國一直致力於延續人類智慧進化的利器，科技的變異與選擇。學校教育強調設計與製作的課程發展，除了提供學生在科技世界的知識外，亦增進技術力及創造思考解決問題能力的養成。

台灣方面，設計與製作一向是小學勞作教育／生活科技教育、中學工藝教育／生活科技教育的教學重點。教育部最近所公佈的九年一貫課程中，七大學習領域包括自然與生活科技，其中生活科技的教學重點在於「科技的發展」和「設計與製作」兩大層級能力指標(李隆盛，2000b)。生活科技教育著重設計與製作，乃因設計與製作是一個完整的實作歷程，是創造性解決問題的實踐過程，它引導學生從發現



問題，確認問題，情境的理解，任務目標的確立，瞭解和收集資源，發展構想，選定方案，執行，成果完作和評鑑，是一規劃、設想、解決問題的思考歷程和技術力學習，多元能力學習之具體結果的表現。

## 貳、解決問題取向創意思考實作歷程的重要性

「實作」相對隱含設計與製作，而其間設計是以一種以目標為導向持續不斷解決問題的過程，也就是說是一種有計畫的創造性心智活動；「製作」為人類生活之具體貢獻，是為人們環境與生活之需求，創造出經濟、合適、實用、安全並具美感的產品或系統。換句話說，設計與製作為培養學生發現問題、定義需求、資料查尋、資料處理與分析、探索解決方法、功能創造、造型設計、實驗製作與溝通表達，亦提供學生學習未來職業發展上所需之普遍及專業知識、專業技能與態度，建立專業素養及專業實務能力（官政能，1995）。

從我們的生活週遭，很輕易發現許許多多的人造產品：如身上的衣物到居住的建築，從桌子的使用到交通工具的搭乘，我們幾乎就是在一個人造／科技的環境當中，本節所探討的實作歷程是以設計與製作為核心之解決問題歷程的教學學習為主，其功能在增進自制、正確、精細等感受性；手腦及知覺的配合活動；觀察力、創造力、系統思考、表現力等技術創造能力；理解與評價科技的基本能力；對自然、生態、生產、消費、環境等行動的關注、視野與倫理判斷等等的培養。

有關「實作」中設計與製作歷程所隱藏創造思考有以下相關問題探究：

### 1. 有關問題發現或確認

「洞察力」(insight) 即發現問題或確認問題的思考過程中對創造力顯現的影響甚大，實作者必須自己去發現且定義出許多相關的設

計問題，才能找出明確的設計目標。而創造力高的便會嘗試以各種角度來分析、探究問題，力求創造性的問題引發創造性的結果。

實作中之設計歷程應是提出問題、解決問題的創造行為。官政能(1995)指出基於設計創意內涵的探究，設計活動並非只是被動地陷於問題的解決，亦涉及了基於對該問題的探索而重新界定出「新問題」的意義，具創造性的設計者往往傾向重新定義新的問題。林邦榮(1995)的研究亦指出，在創造性設計的過程中，不只要確認問題、解決問題，更要去發現問題。

## 2. 有關實作中的發散、轉化與收斂思考

發散思考是對實作歷程活動代表一種廣泛的搜尋工作，是水平思考的展現，它可以使實作的解答搜尋空間變大，幫助實作者找出「更多的可能」。其目標是不穩定的、嘗試性，其目的則是在於避免先入為主的答案並找出相關的大量資料。而在轉化思考的階段中，實作歷程進入一種進化運作狀態，為使實作工作更符合需求，轉化行為將發散搜尋眾多結果，更具體化、概念化，它是設計樂趣、高度創造、靈感閃現、組合改變的階段。收斂思考則是將轉化階段所獲致的結果，以垂直思考方式加以的聚斂，由許多可能的替選方案縮減至一個，以達到實作工作的有效執行。

## 3. 有關概念視覺化

視覺創造力需要透過造型的活動，落實於視覺化的形式，才能夠為人感知。實作者經過眼睛看(see)、想像(image)及繪圖(draw)等過程而產生構想，並提出視覺思考的方式，指出實作者透過「看」的過程而得到視覺影像，經由思考的抽象化、轉化、具體化等過程，最後藉由繪圖將構思加以表現。由此可知，設計者所表達的構想乃是

看、構思、繪圖三種活動的交集。

構想草圖與設計思考之間的關係，稱之為「圖式思考」(graphic thinking)。構想草圖的功能為：(1) 可促進設計者想法的擴展極多樣性；(2) 有助於設計過程的展開，作為與他人溝通的工具；(3) 將設計者的意象成形、表達於紙上。虛擬實像的辨識是設計創造力發展的溫床，設計者在設計過程中，藉由虛擬實像的辨識，能有效地將原有的圖像與虛擬實像再加以組織，而創造力高者其虛擬實像辨識的能力即愈高。由此可知，無論是「看圖」或「畫圖」的視覺認知活動，皆影響創造力甚大。所以創造力高的設計者有具較流暢性的圖式思考能力，所以創造力的測驗量表注意圖形測驗，有其緣由佐證，本研究受試者要利用已印妥「人」圖案的題本，利用十分鐘的時間儘可能寫出及畫出最多的用途與圖畫，且「人」圖形為所畫的圖畫中的一部份，並為畫好的圖取個名字，以換算驗證創造力的高低，可見一斑。

#### 4. 有關背景知識與操作技能的必要性

Akin (1990) 曾提出，設計創造力和專業知識是同時存在的。專業知識的形式以文字資料的型態妥善儲存著（包括創造性的認知過程），而形成了所謂「認知記憶」(recognition memory)，其中包含了組織資訊的能力、組織問題的能力及操作選擇優先程序的能力。透過這些能力，能使專業人員面容易面對問題小，進而快速、有效率地搜尋而得到解答。

Roy (1993) 亦提及獲致發明的基本構想，不一定需要專業知識，然而，要使構想發展成一可行的產品時，幾乎都需要特定領域 (domain-specific knowledge) 的知識，以及技術上與操作上的專業領域知識。所以專業領域知識是創造力必要條件。因此，相關研究

探究老手與生手對解決問題的成效研究，均驗證知識背景不同對其解決問題的成效是有差異的。

## 5. 語文思考意境與說明

設計者運用符號式的繪圖資料，即包含文字與草圖的筆記，可以幫助設計者流暢地發展其設計構想，並於創造性設計過程中，視覺思考固然重要，語文思考的運作亦不容忽視。創造力的設計者有具較流暢性的語文思考能力，所以近來亦開始注意到語文思考對創造力影響。從一些創造力量表，如吳靜吉教授等所編「新編創意思考測驗」，包括語文創意思考的內容亦得到證實。

以上說明顯示，實作是思考機制的發生與路徑，依其活動內涵與目標可予以界定。經由「經驗與知識」建構發現問題的概括性的可能。再由「歷程與建構」之視覺辯證來揭示產品的可行性，最後付諸行動表現並將抽象終以具像顯現，「物品創造」其間的歷程機制乃為規範、詮釋、表現、行動過程，實作強調「問題概念化」、「概念視覺化」、「產品具體化」的歷程。歷程透過創造的演譯，創造歷經歷程的鍛鍊，是寄生與共養的結果，但創造的明確產生是很難界定的。

實作是藉由具體的材料，製作出實體(產品)，其過程為選擇適當的材料、工具與技術(工作/加工法)，量測與註記所需材料，分割、加工材料成所需作品的各部份，準確組合加工作品，組合的作品做美化或精緻化，評估或測試作品的特性(如強度、速度、反應、機能)，修正作品的機能，使學生學習到各階段的資料與訊息，並不斷修正和改善，最後完成作品，不僅學到解決問題的能力，亦增進技術的理解與素養或養成專業技術能力。

設計與製作的歷程，猶如創造性解決問題 (creative problem

solving，簡稱 CPS) 的過程，其原先為美國學者 Parnes 所發展出來的，利用系統思考方法來解決或設計問題，特別強調解決問題者在選擇或執行解決方案，儘量想出各種可能的方法以增進解決問題的廣度與效能。類似這些思考的策略與學習主要的目的：

1. 認為每個人都具有不同程度的創造力，可以透過實例和練習增強或開發本身的創造行為。當然基本的知識或專業知識為創造力的先備條件。

2. 應用於學校教育時，教師需了解如何安排一種易於創造行為的學習氣氛與環境，及教學技巧。

### 參、解決問題取向創意思考實作歷程的教學模式

科技本身就是善用各種材料、機具、資源、知識和創意等以解決人類實務問題的實作學門（李隆盛，1997），科技教育的主要任務在充實學生的科技素養，以解決現在和未來的各種實務問題，所以解決問題成為科技和科技教育的目的與內容（intent and content）。為強化學生創造思考的能力和知識、技能、態度三者的均衡發展，實有必要將工藝教育所強調「從做中學」的概念改為強調「以創意思考為核心的從做中學」（learning by doing with thinking in core）的概念。因此，我們在設計科技教學活動時必須注意下列事項：(1) 著重學生的參與經驗（participatory experience）；(2) 力求機具簡單、材料儉省；(3) 鼓勵學生創造思考（李隆盛，1996a）。所以，科技教育課程是目標在充實學生日常生活所需的科技素養，能善用知識、創意、機具和材料等資源，探索科技及科技所衍生的問題，以因應科技社會生活上的需要，因此在教學上強調採取解決問題的教學策略，並重視科際整合（interdiscipline）的縱橫連繫。

Kemp 和 Schwaller (1988) (引自蔡錫濤, 1995, 頁 10-15) 認為教學策略是教學途徑 (teaching approaches) 與教學方法 (delivery systems) 的組合。教學策略可定義為教材組織的方式, 而教學方式則是教學呈現的方式, 科技教育領域中常被採用的教學途徑有下列六種:

#### 一、概念學習 (conceptual learning)

韋氏辭典將概念 (concept) 定義為「由某些特定現象所歸納而得的抽象觀念」。概念學習途徑是把科技系統或現象中的主要概念辨認出來, 然後透過結構化的教學活動讓學生了解這些概念, 進而產生學習遷移, 認識龐大體系中其它相似的事物、現象或技能。

#### 二、科際整合

把其它學科中的相關知識融進科技教育的學習活動中稱為科際整合。以設計產品為例, 一個產品的設計需經由市場調查、設計原理、腦力激盪, 及圖形描繪等, 這些延伸出來的知識便形成一科際整合的知識體。

#### 三、社會文化

社會文化途徑將科技學習, 從技術層次擴展至強調科技對個人日常生活及生涯的影響, 和對社會文化的衝擊, 以增加學生面對相類似的科技問題與機會時的決策能力。

#### 四、解決問題

透過此一途徑, 學生得以熟習運用解決問題的程序與方法, 以培養更高學習層次的解決問題能力。國中生活科技課程標準草案中, 建議的解決問題步驟為: 解決問題、擬定解決方案、執行解決方案及進行評鑑。

## 五、科技系統整合

此一途徑之教學活動設計把科技體系視為一整合體，活動中融合了不同的科技體系知能的認識，以彰顯各科技體系相互之關係。例如產品製造時，需要用到傳播方面的市場調查、產品設計、廣告宣傳等。

## 六、工業詮釋

此一途徑認為工業是科技中一個很重要的組成份子，因此，科技教育應透過各種教學活動去體驗或模擬工業技術與活動。

從教學方法來探討科技內涵的方法，包括：

### (一)講解與示範

最廣為應用的教學方法。講解法適用於引發學習動機、說明所需要學習的技能及講解學習技能相關知識。示範則通常接在講解之後，主要用來介紹技能操作的方法及說明操作上及安全上的注意事項。

### (二)團體互動

為在一合作式的學習環境中，學生以兩人或小組的方式，共同尋求所有參與的人皆能得到的學習結果。

### (三)探索與實驗

為對不尋常現象進行調查與解釋的一種學習方式。其步驟為：陳述問題、形成假設(hypotheses)、發展工作計畫、執行調查或實驗、蒐集資料及提出結論。

### (四)遊戲(games)與模擬(simulation)

遊戲為讓學生對某些真實世界的模擬狀況加以選擇(某些通常會帶來一些模擬的好處或壞處)，以增加其思考判斷的能力。模擬通常有兩種類型，一是讓學生進行角色扮演活動以體驗實際生活的情形；另一為讓學習者盡可能使用與學習成果所要應用場合相同的材料來

加以練習的活動。

上述的六種途徑與四種方法交織成一個具有 24 個網格的矩陣的教學策略。教師可依目標、教材、學生特質和可用設備，選擇一種或多種適切的教學策略來進行教學。

科技本身就是善用各種材料、機具、資源、知識和創意等以解決人類實務問題的實作學門，生活科技教育的主要任務在充實學生的科技素養，以解決現在和未來的各種實務問題，所以解決問題成為科技和科技教育的目的與內容（intent and content）。所以，強化學生創造思考的能力和科技知識、技能、態度三者的均衡發展，將以強調「以解決問題為核心，從實作歷程中思、辯、學」的概念。所以，我們在設計科技教學活動時必須注意下列事項：(1)著重學生的實作經驗；(2)力求簡單機具應用、材料檢選與利用；(3)鼓勵學生創新思考。依據我國生活科技課程標準的指示，生活科技的教學以解決問題策略為中心，是故科技教育的教學重心在培養學生解決問題的能力，以及創造力的顯現。實作為一解決問題的歷程，設計的思考機制為解決問題的歷程，產品或裝置為其結果，增進解決問題的能力及創造思考的培養，將學習的方式由過去的接受觀教授方式移轉為建構主義強調以學生為中心之建構觀教學方式的學習。以下將提出國內外科技教育對於解決問題創意思考之學習模式論述比較，說明如下：

一、李隆盛（民 1996a）提出解決問題的六大步驟包括界定問題、蒐集資料、發展備選方案、選定最佳方案、執行選定方案、評鑑結果。

#### 1. 界定問題

清楚地界定有待解決的問題是什麼，和預期的解決結果。一般科技問題分為高結構化問題、半結構化問題及低結構化問題三



種。高結構化問題相當明確，解決方法有規則可尋，也較有單一、標準的答案。低結構化的問題沒有正確、標準答案，須靠創造思考尋求可能解決方法，然後加以評估選定後，再加以執行以獲得解決。

## 2. 蒐集資料

蒐集有助於釐清問題和尋求解決的資料。學生的思考模式大致源於過去的經驗，因此，要有新的想法，必須讓學生打破舊有的思考模式、或提供新的資訊給學生，讓他們換個角度思考問題。

## 3. 發展備選方案

即發展出解決問題的構想。擬定解決方案的重點在於「點子」的產生，越多的主意或方法呈現出來，則會有越多備案出現。教師應建議學生多準備幾個備案以供選擇，備案越多最佳解決方案出現的機率越大。

## 4. 選定最佳方案

權衡各項備案的利弊得失，選出最佳解決方案。依據問題的方向或目標，將所有的可能解決方法做一個整體的比較。例如從計算、模型、實驗等，淘汰較不適合的解決方法，如此便可從各種條件的折衷中找到最佳解決方案。

## 5. 執行選定方案

將已擇定的最佳解決方案付諸實施。執行解決方案時，常需要作完整的計畫，包括：

- (1)工作圖的繪製：尺寸、視圖、工作圖及完成圖等的繪製。
- (2)設計製作流程：製作程序規劃、可能面對的問題及解決方式。
- (3)工具設備的配合：可能的困難及需要的幫助。

- (4)工作的進度表：日進度、週進度等。
- (5)材料的購買：材料的數量、購買的地方、需要的金額等。
- (6)實際製作：記錄遭遇的問題。

製作完成後，通常需要簡單的測試，看製作的成品是否為所需的產品，若需修正或調整，則依製作目的作改良、修整。

## 6. 評鑑結果

即比較實際和預期結果並作必要調整。學生使用解決問題策略來進行學習，應該包含：

- (1)學生的創造力及想像力。
- (2)學生分工合作和團體工作。
- (3)允許對問題有不同的結果。
- (4)觀念具體描繪出來或說明。
- (5)學生解決方案的評估，包含改良的建議。
- (6)初步測試之後，解決方案的再設計或改良。
- (7)衍生行為的評估。

藉由上述六大步驟之實施，可以讓學生體驗解決問題的程序，並培養學生解決問題的能力。

二、Stanish 和 Fberle (1997)提出創造性的解決問題(creative problem-solving process, CPS)包括六大程序：

- (1)發現混亂之處(mess finding)：警覺到亟需改善的情境與事物，並決定要加以改善。
- (2)蒐集資料(data finding)：提出問題來引出線索；收集資料來增進瞭解；將資料加以分類、組織、反覆審視；逐漸出現條理。

- (3)發現問題(problem finding)：將許多問題加以組織；將問題加以細分；選擇一項較小(bite-size)的問題；將問題以IWWMI(In What Ways Might I?)的形式陳述出來。
- (4)蒐集構想(idea finding)：天馬行空、腦力激盪，列出許多解決問題的構想，但暫不評論；選擇有利於解決問題的構想。
- (5)尋找對策(solution finding)：列出評斷的規準；篩選構想；選出最佳的構想。
- (6)接受構想(acceptance finding)：採納構想，決定出行動計畫的每一步驟。

三、方崇雄（1999）曾綜合國外學者專家的理論，提出一套解決問題的模式（如圖 2.1），其模式包含九大步驟：

1. 分析與研究問題。
2. 提出初步構想。
3. 收集資料。
4. 提出多種解決方案。
5. 選擇最佳方案。
6. 發展設計工作。
7. 圓型製作。
8. 測試與評量。
9. 改進構想或重新設計。

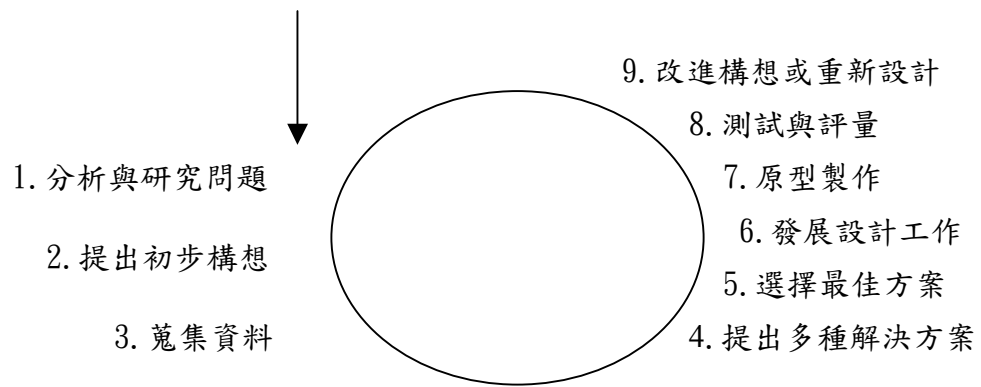


圖 2.1 解決問題策略步驟

資料來源：方崇雄，1995，頁 46。

四、Archer 模式是工業設計師 Archer 提出一種設計的「操作」模式（如圖 2.2）。他認為設計是一種解決問題連續的活動，也是一整體性的行為。Archer 嘗試表達出設計過程中每一行為之間的關係，列舉、分析了外部表徵、活動過程及解決問題者的相關領域，而發現設計者的外顯行為與一般人是有所差異的。設計過程中更注重迴圈影響以回饋設計的前題（feedback loops）（引自王昭仁譯，1999，頁 60）。

從上述國內外專家學者所提的解決問題的思考模式內容發現，科技教育其所採取的教學方式應以解決問題為其特性。學生獲得學習技巧的主要途徑是經由實際解決問題的活動經驗中去獲得，這便與「以創意思考為核心的從做中學」之「解決問題」的概念相符。其創意思考解決問題的教學方式，若從「科技運作模式」作對照，可以理解解決問題的教學方式當以此為參照模式，並將科技的實踐性與解決問題的本質作為思考與建構模式為基礎。

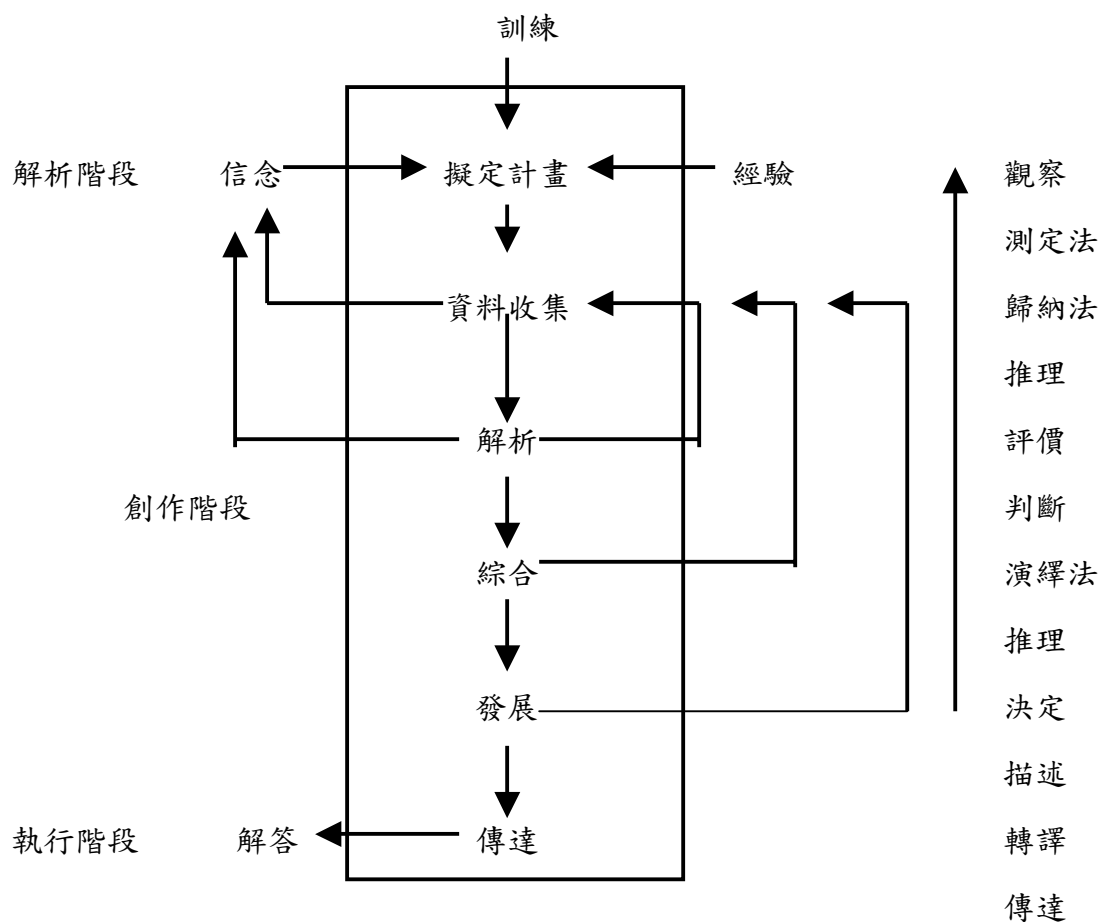


圖 2.2 Archer 模式

資料來源：王昭仁譯，1997，頁 60。

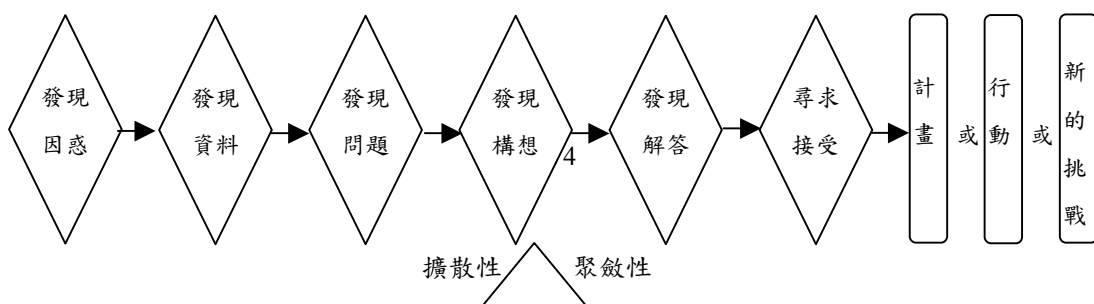
科技運作模式中，以「需求、輸入、處理、產出、結果和影響」等五個階段進行思考，提供了生活科技設計與製作之創意思考解決問題應注意的重點：

1. 需求：等同發現問題或確認問題的概念；以感受度與敏感性體認自己生活面臨的問題，發現問題並透過可行的科技知能解決，或由外部確認問題，感受問題的關鍵與意涵，此為科技運作核心需求的外顯部分。
2. 輸入：在於確認目標與分析解決問題；對問題施以合理、可行的分析以確認進行的目標，並理解所需的人力、時間、資本、材料、資訊、機具等的資料收集，分析與研判。透過實作練習

的過程，除增進熟悉材料加工、機具操作的方法外，可能會因練習過程中產生新的發現與問題，因此，可回到需求與輸入部分再做修正的步驟。

3. 處理：含(1)建構解決與選定方案的意涵；此步驟為科技運作模式的處理部分，利用建構解法做歸零思考與創思訓練，例如腦力激盪法，關係列屬法之擴散性思考訓練，以增加腦力的思緒訓練，提昇設計與製作的新可能。在選定方案視為設計的內涵，設計乃將構想順利的呈現，包括工作圖、模型或實驗結果，及語言的表現和說明。及(2)製作執行：即製作執行，是產出的部分，透過製作的處理，進行實作程序。
4. 產出結果：確認產出結果為所希望的成品或是已經解決了問題，並且，其評鑑產出的結果亦需考慮是否符合社會需求（或規範）、文化創新的喜悅、生態環境的保護（如節省材料能源等）及人性因素（學習是否喜悅及正面傾向）。
5. 評鑑影響：評鑑處理程序與處理結果是否達到最大正面效益，及最小負面影響的目標。

此一基本的教學模式之建立乃基於科技的運作模式及生活科技設計與製的需求而成。對於科技運作模式除顯現設計與製作一產品或裝置的解決問題的歷程外，如何彰顯創造思考的重要性呢？Parnes 於 1967 提出創造性解決問題的模式如圖 2.3，認為欲達到創造力的培育，發現探索問題、發現問題、解決問題是創造思考的過程，其創造性解決問題模式，建立一創意思考解決問題方式。



### 圖 2.3 創造性解決問題模式

資料來源：陳龍安，1998，頁 67。

創造性解決問題模式 (creative problem solving) 可以瞭解創造性解決問題的過程中的步驟，圖 2.3 中的菱形表示每個步驟中嘗試用不同的處理方式時，再產生擴散性思考 (divergent thinking) 和聚斂性的思考 (convergent thinking)。其思考三部曲為步驟 1 在發現問題或確認問題，旨在培養學生高度的觀察能力、感受力與精進力。步驟 2 之確認目標與分析解決問題，乃培養學生收集與分析資料，乃擴散性思考和聚斂性思考的分析、歸納、總合與辨證的能力。步驟 3 的建構解決乃培養學生創意思考的訓練增進獨特性，變通性的創意思維，設計的部分旨在增進學生在研判與邏輯方面增進精進力與流暢變通的能力。因此，若將解決問題教學方式、科技運作模式及 Parnes 創造性解決問題模式作一綜合比較，並配合設計與製作技術力學習的需求，魏炎順(2001)提出一適合中小學培養設計與製作技術力的學習、創意思考之創造力的提昇及解決問題能力的創意思考解決問題教學模式，如圖 2.4 所示，該模式除具備創意思考解決問題的歷程外，其在建構解法過程中，提出許多增進小組創造思考練習方法，

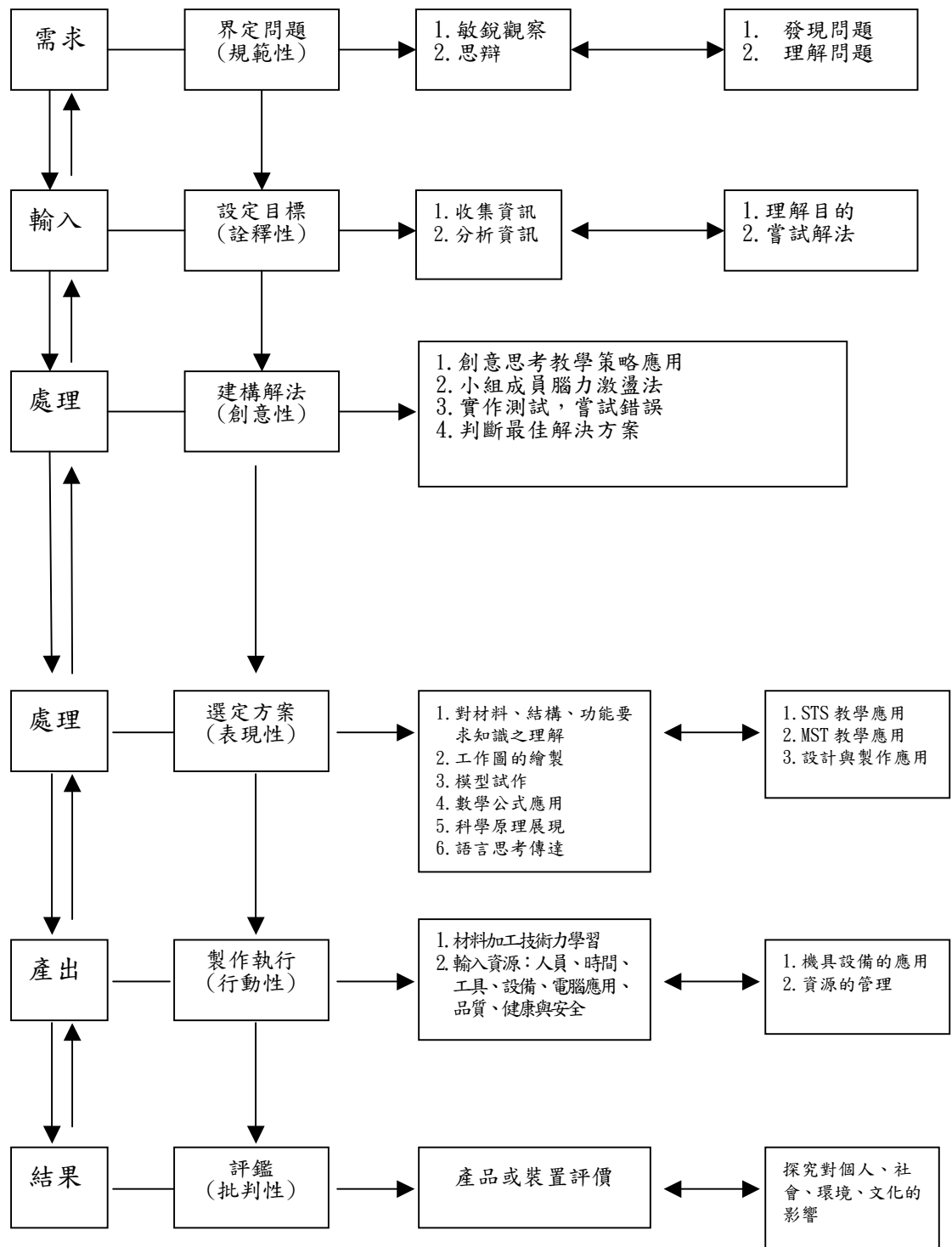


圖 2.4 設計與製作創意思考解決問題教學模式



如腦力激盪、分合法、列聯法等創意思維的教學策略，除活絡創意思考解決問題的先備條件，更以小齒輪帶動大齒輪的方式，進一步應用於設計與製作的過程中，將科技運作模式解決問題的過程能轉化為多元且互動的在教學情境，以強化創意思維的歷程，及解決問題的實際運作與評鑑。

科技是一個演進的動態屬性學門，其成果不斷影響社會文化，提昇人民的生活品質，但也受到科學發展，社會文化及生活需求的影響。在科技世界中，擁有某種程度的知識，「瞭解如何作」和「有實際做的能力」的人，才能被視為有科技素養，如此才能在工作環境中改善使用科技，並用解決問題的方法，贏得競爭與享受科技的便利。

人類找尋、組織及記錄知識，以便能夠操控、適應他們生存的環境，而這些知識，藉遺傳與教育的方式，一代傳過一代，知識、技術之文明得以綿延不息。事實發現，斐斯塔洛齊之手工教育思想，強調小孩子需要日常生活中有用的技藝活動；及福祿貝爾之手工活動教育思想，強調透過手工的活動或訓練，均可促進兒童神秘創造力之心智的成長（林玉体，1990）。洛克也提到各種手工勞動課程是紳士教育所需，除身體發展之考慮外，手工技藝的學習為其重點。工作活動教育也含有倫理價值，是陶冶公民品格之良好教育方式。此為農業社會與工業社會期間社會文明的教育實質內容，教育的主要目的即在學習與適應當代的文明文化。當今工業資訊社會中科技已在社會扮演主角，科技快速變遷，對人類各個層面產生影響深遠。人有需要理解科技，特別是現代科技與人失去平衡，人更必需有效體察科技的意義，或理解生活中之技術。

以往的學校教學偏重在結構性的理解、應用與分析，對於非結構

綜合及評鑑則較少著墨，也因而讓學校的教學以傳授的方式固著迄今。而今，九年一貫課程改革，其精神則重視教學創新，重視創意思考解決問題的教學活動，著重在觀察與感受力、分析與歸納能力、創意思維能力、科技的知能、製作與解決問題能力、評鑑與統合評價能力的學習。當嘗試將學習權的主導回歸學生，企望教學是引導學生透過創新教學的過程，啟發學生探索、省思，以建構個人的學習經驗和歷程的建構主義學習方式。先前所提設計與製作創意思考解決問題教學模式旨在提供生活科技創新教學參考，亦符合九年一貫國民教育階段生活科技素養教育的內容，如以「科技的發展」在於認識科技的產品、資源、系統及程序；及「設計與製作」學習為主動發掘生活週遭各種可資利用的媒材，並運用數學、科學原理與程序，統合材料、工具、結構、機能的特色，設計與製作具有創意的裝置和物品兩種向度來組成科技的課程，以奠定未來進一步研習科技知識的基礎等等，此為中小學科技教育的價值與目的。

九年一貫生活科技課程綱要顯現設計與製作重要乃因「設計與製作」是以一種以目標為導向持續不斷解決問題的過程，也是一種有計畫的創造性心智活動；亦是視為人類生活之具體貢獻，是為人們環境與生活之需求，創造出經濟、合適、實用、安全並具美感的產品或系統。換句話說，設計與製作為培養學生發現問題、定義需求、資料查尋、資料處理與分析、探索解決方法、功能創造、造形設計、實驗製作與溝通表達，亦提供學生學習未來職業發展上所需之普遍專業知識、技能與態度，建立專業素養及專業實務能力。設計與製作其功能在增進自制、正確、精細等感受性；觀察力、創造力、系統思考、表現力等技術創造能力及手腦及知覺的配合活動；理解與評價科技的基

本能力；省思人造物對自然、生態、生產、消費、環境等影響；並建立科技倫理判斷素養等等的培養，為國教階段重要的教育內涵。

### 第三節 創意思考解決問題教學模式及其成效

人類的文明發展是創造歷程的展現，因此在各領域對創造力的發生與影響之研究將不遺餘力。面對競爭激烈的二十一世紀，無論在教育、管理、研發與軍事等方面均強調創造的重要性，本節針對以往在所提出的創意思考解決問題的模式作一介紹，並將引用在教育領域的研究成效作探討，作為本研究的實驗研究重要文獻參考。

#### 壹、創造思考教學模式

創造思考教學的模式是為實施創造思考教學活動的基本架構，希望透過一套系統的教學設計而培養學生的創造思考能力；茲將創造思考與情意教學模式、智能結構模式、創造性解決問題模式、多種才能發展模式、發展解決問題能力的教學模式及問、想、做、評教學模式參考架構分別敘述如後。

##### 一、Williams 的創造思考與情意教學模式

Williams (1970) 認為教學的三要素：教師、教材、學生是一體的，教師運用各種教學方法，透過學校的不同學科，引發學生認知與情意的發展，其三要素的內容包括：

- (一)教學方法—應用矛盾、屬性、類比、辨別、變異、習慣改變、重組、探索、容忍曖昧、直觀表達、發展、創造過程、評鑑、創造性閱讀、創造性傾聽、創造性寫作、視覺等方法。
- (二)教學內容—參考各學習階段課程領域。
- (三)教學目標—增進流暢思考、變通思考、獨創思考、精密思考、好奇心、冒險性、挑戰性、想像力。

上述三要素形成 Williams 創造思考與情意教學模式，教師可依

據課程內容而設計創造思考教學活動。

## 二、Guilford 的智能結構模式

Guilford (1977) 認為人類運用智能才能發展其創造思考能力，智能本身不是單一的因素，而是複雜且多元性的因素，因此針對智能結構的每一因素加以分析，在智能結構的智能因子 180 種，其擴散性思考及轉換兩者與創造力有密切關聯，智能結構內容包括：

(一) 運作向度—認知、記憶記錄、記憶保留、聚斂性思考、擴散性思考、評鑑。

(二) 內容向度—視覺圖形、聽覺圖形、符號、語意、行為。

(三) 結果向度—單位、類別、關係、系統、轉換、應用。

上述三種向度形成 Guilford 智能結構模式，依此結構設計一種以解決問題為主的教學模式，此創造思考教學模式可依此結構模式設計以形成「輸入（內容）→ 運作→ 輸出（結果）」的思考歷程，來培養創造思考能力，強調問題的解決，以記憶儲存（知識經驗）為基礎，解決問題的過程始於環境和個體的資料與傳達系統的交互作用，以了解問題的存在與本質，再進行擴散性思考，構思許多解決問題的方法，利用聚斂性思考選擇最佳方案，此等歷程為一交互動態思考過程。

## 三、Parnes 的創造性解決問題模式

Parnes (1967) 認為人類先天具有不同程度的創造力，經由知識的增長，環境的因素，教師的鼓勵及提供練習機會，而達到創造力的培育，發現探索問題、發現問題、解決問題是創造思考的過程，其創造性解決問題模式內容包括：

(一) 步驟—發現事實、發現問題、尋求主意、尋求解決方法、尋

求接受。

(二)方法—擴散性思考、聚斂性思考。

(三)結果—評鑑、付之行動。

創造性解決問題模式 (creative problem solving) 發現困惑、發現資料、發現問題、發現構想、發現解答、尋求接受到計劃、行動與挑戰，每個步驟中嘗試用擴散性思考 (divergent thinking) 和聚斂性的思考 (convergent thinking) 不同的處理方式作交互作用，再產生解決的答案。

#### 四、Taylor 的多種才能發展模式

Taylor 認為 (引自陳龍安, 1998) 人類先天具備某種才能, 如: 創造的才能、作決定的才能、計畫的才能、預測的才能、溝通的才能、思考的才能, 這些才能有別於學校學科的能力, 但在學科知識獲得的歷程中, 教師可依創造才能發展模式 (圖 2.5) 設計教學活動來增進學生創造思考能力。

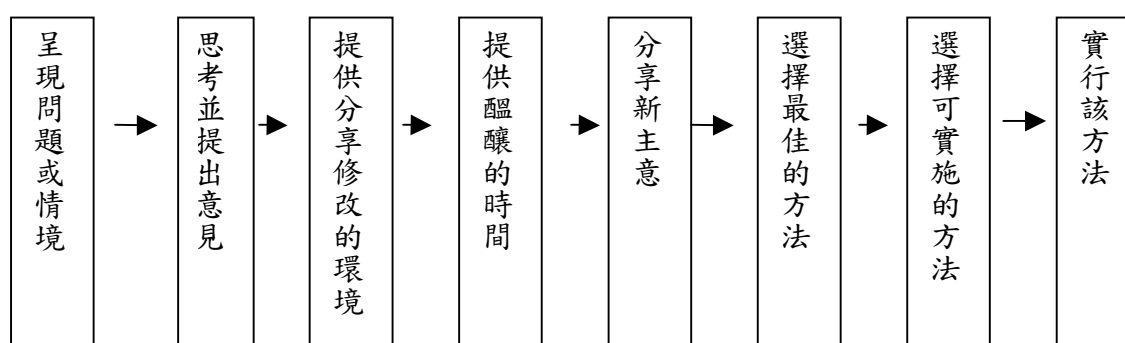


圖 2.5 創造能力發展模式

#### 五、郭有通的發展解決問題能力的教學模式

發展智能教學模式：擬定教學目標、選擇教材、設計教材、執行教案。其模式包括兩方面：

(一)教師系統—認識學生的特質、擬定目標、選擇教材、設計教學活動、執行教學活動。

(二)學生系統—學生進行教學活動以培養發現問題、產生觀念、尋求解答、評鑑的能力。

教師系統與學生系統透過反饋活動而加以檢討並進一步實施補救教學。(郭有適, 1983; 1993)。

## 六、陳龍安的問想做評教學模式

陳龍安(1998)認為「問想做評」創造思考教學模式,是指教師在一種支持性的環境下,運用啟發創造思考的「問(asking)、想(thinking)、做(doing)、評(evaluating)」四組教學策略,以增進學生創造思考能力的一種教學模式,說明如下:

(一)問:就是「問題」,提出問學生的問題,或安排問題的情境。

「問」的要素是雙向及互動的過程。創造思考教學中,教師以問題為開始,依據學生的知識、經驗背景及需求、將所欲進行的學習內容編製成問題,由簡入深,其安排的方式可用智能結構模式,以認知、記憶的問題為引導,奠定學生的知識基礎;以擴散性思考及聚斂性思考的問題來訓練其創造性解決問題的能力;以評鑑的問題來指導學生判斷、選擇與做決定。

(二)想:就是「思考」,鼓勵學生思考想像,給學生思考的時間與空間。「學而不思則罔」,有效的思考決定於思而有所得,這就是創造思考教學基本要素中的「想」,有聚斂性思考和擴散性思考兩種。擴散性思考是一種自由、無限的思考,不依照制式的方式,不依固定的方向。常有偏離主題,無法立即獲得解題的答案,但因其分歧的聯想、意念泉湧下,比較容易獲得解題的新觀念,也就是追求二個以上

的答案思考方式，這也有助於問題導向的思考。聚斂性思考是遵循邏輯方式而作的推理，有常規可循，只要推理正確就能得到解題的答案。

在思考的過程中，需重視傾聽與專注。除在聽和想當中之聽覺和大腦的作用，亦會伴隨著視覺及其他官能的活動，透過大腦的調適與統整，才能接收現成的資料，引導出新觀念。

(三)做：就是「活動」，運用各種活動的方式，讓學生從做中學。

教師在創造思考教學中，必須設計一些活動或遊戲，幫助學生針對問題，並將思考所得展現出來。在「做」的階段中，從實際活動中尋求解決問題的方法，而能付之行動。

(四)評：就是「評鑑」，運用暫緩批判、欣賞創意的原則，重視形成性評量與自我評鑑的方法。在此階段所強調的是師生相互回饋與尊重，也是創造思考強調「暫緩判斷」的原則。

上述四要素構成問想做評教學模式（圖 2.6），教師可參考學生的知識及經驗背景設計各種教學活動，以培養學生創造思考能力。

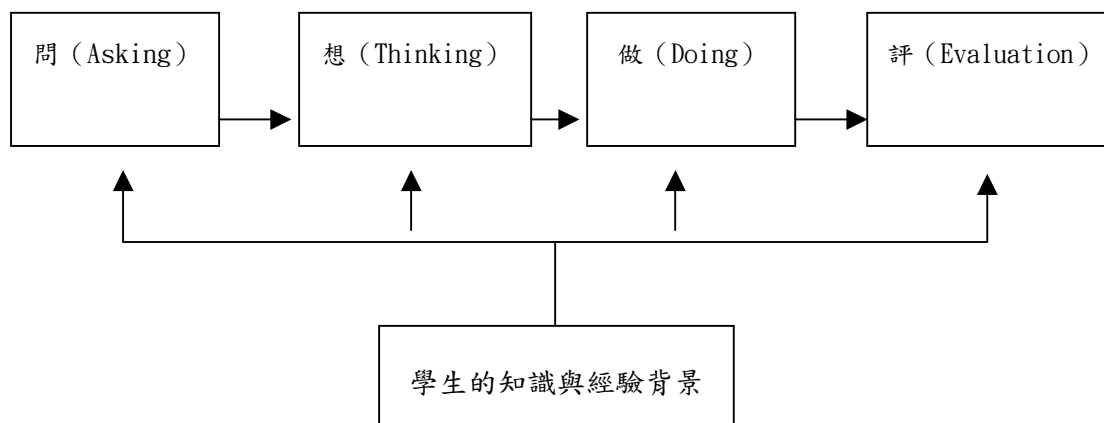


圖 2.6 問想做評創造思考教學模式

綜上所述，創造思考教學模式是中外許多教育專家研究發展的方向，希望藉由模式的理論，引導教室情境中設計各種活動、透過各種方法，發展學生的思考、訓練學生的能力，以增進學生創造思考的能



力。本章節探討的基本論點指出創造思考教學模式有其理論基礎、實用價值，以強化本研究探討以解決問題取向創造思考教學的借鏡。

## 貳、創造思考教學的策略

創造思考教學的策略是為利用創造思考教學活動的方法，藉由各種不同方法來培養學生創造思考能力；茲將國內外有關的創造思考教學策略，如腦力激盪、檢核表法、分合法、屬性列舉法、有效發問技巧、創造性問題策略等分述如下：

### 一、Osborn 的腦力激盪法 (brainstorming)

Osborn (1953) 認為小組的討論，藉由成員之間相互的連鎖反應，可以在短時間獲致較多的意見及看法以收集思廣益之效，其實施步驟如后述。

(一) 選擇適合的問題。

(二) 說明腦力激盪法的規則。

1. 不批評別人意見。

2. 意見越多越好。

3. 意見越多，好的意見越可能產生。

4. 能修正或重視他人的意見。

(三) 組成適當人數的小組。

(四) 腦力激盪活動開始。

(五) 記錄各種意見。

(六) 共同評估意見。

腦力激盪解決問題時，通常一開始因為能運用一般的解決方法，因此過程進展得非常迅速，但等到想法都用盡了，過程就開始變得困難，成員已經沒有信手拈來的方法可用，必須想出新的構思。此時，

必須著手進行構想在執行與價值的有效性作分類，才能發揮更大的創意價值。這類團體中的每個人，都應該要認識並控制團體或組織裡那些阻礙構想活動的因素，如此可使構想過程更加順暢。

## 二、Osborn 的創造性解決問題法 (creative problem-solving process)

Osborn (1952) 認為創造性解決問題法兼顧事實與想像，以事實為起點而尋求解決的一種方法，其過程為：(1) 尋求事實；(2) 尋求觀念；和 (3) 尋求解答。

## 三、Gordon 的分合法 (synectics)

Gordon (1961) 認為創造過程可歸納為：(1) 化不相識為相識；(2) 化相識為不相識，其主要意義就是把不同及不相關的要素聯合起來，這種分合法的步驟為：(1) 提出問題；(2) 就問題中不相關的概念提出討論；(3) 由不相關的概念進入問題中；(4) 用自身、直接、符號、狂想四種比擬法來思考問題；(5) 進入真正的新問題中；(6) 成員討論的心態；(7) 統整問題；(8) 提出觀點；和 (9) 提出問題的解決。

## 四、Crawford 的屬性列舉法 (attribute listing)

Crawford (1962) 認為每一事物可由另一事物的屬性加以改造而成，因此創造並不是憑空而來的，若能分析某一事物的屬性，再研究改善或重新組合其屬性，或可成為另一新事物，這種屬性列舉法的步驟為：(1) 選擇一事物；(2) 列舉事物的成分或內容；(3) 列舉成分或內容的屬性；和 (4) 將屬性修正。

## 五、Williams 的創造思考教學法

Williams (1970) 的創造思考與情意教學模式中，提到教師在教

室情境中使用的教學方法分為：(1) 矛盾法；(2) 屬性法；(3) 類比法；(4) 辨別法；(5) 激發法；(6) 變異法；(7) 習慣改變法；(8) 重組法；(9) 探索法；(10) 容忍曖昧法；(11) 直觀表達法；(12) 發展法；(13) 創造過程分析法；(14) 評鑑法；(15) 創造性閱讀法；(16) 創造性傾聽法；(17) 創造性寫作法；和 (18) 視覺法。前述的教學模式以語言教學的應用為主要的創造思考教學的方式，在本研究的創意思考解決問題的設計與製作歷程，經合作學習的小組討論可參考直觀表達法及創造過程分析法作為小組創意呈現的應用方式。

#### 六、Guilford 的智能結構教學法

Guilford (1977) 的智能結構模式中，提到以「內容輸入→運作→結果輸出」的思考歷程來培養創造思考能力，因此運作 (6 因子) × 內容 (5 因子) × 結果 (6 因子) = 180 因子中的任一因素皆可為其教學策略，如擴散思考 (運作)、語意 (內容)、轉換 (結果)，意指運用擴散性思考，將語言文字轉換成不同的產品。

#### 七、Wiles 和 Bondi 的創造思考教學策略

Wiles 和 Bondi (1980) 發展五大類二十種技巧的教學策略，內容如后述。

(一) 組織的技巧—組織資料、建立語彙、自我導向、關鍵性問題、  
界定問題、推廣延伸。

(二) 概念化的技巧—研究事物間的關係、瞭解與關聯、組合再組  
合、形成概念。

(三) 結構的技巧—將知覺化成符號、意象的運作、建立模式、符  
號思考。

(四) 知覺化的技巧—分析的過程、構圖結構、知覺的審視。

(五)運用的技巧—延緩判斷、刻意扭曲資料、自由聯想。

#### 八、Feldhusen 和 Treffinger 的探索及發問教學法

Feldhusen 和 Treffinger (1980) 認為探索及發問教學法可以發展學生創造思考，其要點如后述。

(一)提供經驗讓學生對探討的問題感興趣。

(二)提供學生情境及設備。

(三)提供學生可質疑的資源。

(四)鼓勵學生實驗和創作。

(五)提供學生足夠的時間。

(六)評估學生的觀念和假設。

(七)提出可接納的解決方案。

#### 九、Raudsepp 的六 W 法

Raudsepp (1981) 認為可依問題的性質，而以 (1) 為什麼 (why)；(2) 做什麼 (what)；(3) 什麼人 (who)；(4) 什麼時候 (when)；(5) 什麼地方 (where)；及 (6) 如何 (how)。

#### 十、Kerry 的有效發問技巧

Kerry (1982) 認為發問的技巧在思考歷程中有其獨特的功能，有效的發問要點為：

(1) 發問要清晰且符合學生程度；(2) 給予學生思考問題的時間；(3) 鼓勵學生朝更好的回答去思索；(4) 提供問題的線索；(5) 提供全體參與的機會；(6) 協助澄清問題；(7) 引導學生思考；和 (8) 準備有順序的關鍵性問題。

#### 十一、張玉成的創造性問題策略

張玉成 (1993) 歸納 21 項有關創造思考的教學策略，內容為：

(1) 屬性列舉；(2) 指出途徑；(3) 詳列用途；(4) 推測可能；(5) 比較用途；(6) 探究原因；(7) 預測後果；(8) 重視歸併；(9) 替換取代；(10) 改頭換面；(11) 按圖索驥；(12) 類比隱喻；(13) 前瞻回顧；(14) 假設想像；(15) 角色扮演；(16) 時地遷移；(17) 突破成規；(18) 缺漏曖昧；(19) 似是而非；(20) 五官並用；及 (21) 種事增華。在本研究的以解決問題取向創意思考的設計與製作歷程教學歷程，其解決問題的創意發展是經合作學習小組討論所產生的，因此張玉成所提的創造思考教學策略當可作為小組創意發展的參考，而較不適宜直接引用為教學策略的模式，故可參考推測可能、比較用途、預測後果、替換取代之教學策略作為小組創意呈現的應用方式。

## 十二、陳龍安的創造性發問技巧

陳龍安(1988)認為發問是教師在教學時常用的方法，有效的發問技巧是引導學生心智活動，促進思考能力的有效途徑，創造思考的問題不強調唯一的標準答案，重視容多納異，鼓勵學生提出各種不同的答案，其策略為：(1) 假如的策略；(2) 列舉的策略；(3) 比較的策略；(4) 替代的策略；(5) 除了的策略；(6) 可能的策略；(7) 想像的策略；(8) 組合的策略；(9) 六 W 的策略；和 (10) 類推的策略。

綜上所述，許多學者專家都提出創造思考教學的策略或方法或技術，研究者歸納 10 項創意思考的訓練方法如下說明(1)觀察事務訓練法：觀察力的訓練，沒有捷徑，給自己設定強迫性的觀察課程

；(2)圖像思考訓練法：除了觀察，還要呈現記憶畫面。語文思考比較經濟，圖像思考容納更多的細節，細節就是創意的材料。看的不同，想的就不同。(3)另類行事訓練法：心理學幾乎會指出習慣是創意最大的障礙。若能以非習慣的方式去理解事物的理解，才能增進創意能

力。(4)幻想風格訓練法：簡單公式：如果怎樣就會怎麼樣的情節等，不要拒絕幻想但不要走火入魔，也不要小看每一想像的可能性及其妙用。(5)字辭審視訓練法：文字或語言都是意義、概念的載體，語言是「創意中的創意」，新詞彙的誕生象徵新概念的發生。語言的應用是創意建構的意涵，也是回溯一段生活的歷史。(6)重新定義訓練法：認知的改變是重要創意來源；如果解釋是新的，原來舊的東西就變成新的。(7)反分析的訓練法：分析與綜合是兩種不同的思考能力；分析是同中求異、綜合是異中求同。謀士常作分析的工作；領袖常作綜合的工作。我們的教育歷程應常培養「非分析」的訓練。較符合人腦的非線型思考方式之創意思考的能力。(8)刺激反應訓練法：創意有時候是刺激的反應，所以要儘量暴露在刺激中，守口如瓶只會閉塞，鑽入牛角尖，無法自拔。(9)模仿創造訓練法：發現模仿創造的目的是創造，而不是仿冒。透過對他人創意的理解，重新組合、改良，產生不同功能、價值的「新」東西，這就是創意。(10)發現問題訓練法：如果能詳述一個問題，問題就可能被理解與解決。發現問題的重要性的內涵問題要淺：最基本的問題；問題要清楚：直達問題的重點；問題的重要性：才知問題的排序。會問問題的人，創造力是比較高的。

以上論述為增進學生或教師個人創造力的訓練方法，亦可作為教師利用創造思考策略與內容，佈置教學情境，設計教學內容，進行一系列有計畫的創意教學活動的參考，和訓練學生的創造思考能力，讓學生養成使用創造思考的方法來解決問題。

### 參、創造思考教學的效果

由諸多的研究中，對於創造思考教學能否增進學生的創造力，大致都有正面的成效，但因研究的對象、時間、方法、工具不同，所得

的研究結果也各有限制，茲將所收集的資料從國內、國外有關創造思考教學效果的研究兩方面來說明。

#### 一、國內有關創造思考教學效果的研究

(一)林建平(1984)：作文和繪畫創造性教學方案對國小四年級學生創造力之影響

1. 對象：國小四年級學生 325 人。

2. 時間：12 週。

3. 方法：

(1)作文創造性教學方案，每週 80 分鐘，進行一次一個單元活動，共 12 個單元。

(2)繪畫創造性教學方案，每週 80 分鐘，進行一次一個單元活動，共 12 個單元。

(3)實驗設計採 3 (教學組別) × 2 (性別) × 3 (智力水準) 多因子設計。

4. 工具：

(1)沙式兒童智能測驗。

(2)Torrance 語文、圖形創造思考測驗甲、乙兩式。

(3)修訂賓州創造傾向量表。

(4)作文和繪畫創造性教學活動滿意問卷。

5. 結果：

(1)作文與繪畫教學實驗組學生在語文流暢力、變通力、獨創力顯著優於控制組學生。

(2)作文教學實驗組學生在圖形變通力顯著優於控制組。

(3)繪畫教學實驗組學生在圖形精進力顯著優於控制組。

(4)男生在圖形獨創力、精進力優於女生。

(5)智力水準在上智組學生語文流暢力優於中智組，語文變通力、獨創力優於下智組。

(二)陳龍安(1984)：創造思考教學對國小資優班與普通班學生創造思考能力之影響

1.對象：實驗一：國民小學三、四年級學生 88 人。

實驗二：國民小學四年級學生 406 人。

2.時間：實驗一：兩週；實驗二：15 週。

3.方法：

實驗一：實驗組學生參加 22 個創造思考教學活動課程。控制組學生不參加實驗處理。

實驗二：實驗組學生每週參加 1 小時國語科創造思考作業練習活動。控制組學生使用一般測驗卷。

4.工具：

實驗一：拓弄思創造思考測驗語文乙式。

拓弄思創造思考測驗圖形甲式。

實驗二：Torrance 創造思考測驗圖形甲、乙式

Torrance 創造思考測驗語文甲、乙式

學業成就測驗

5.結果：

實驗一：實驗組學生在語文變通力、流暢力、獨創力顯著優於控制組學生，實驗組學生在圖形精密力顯著優於控制組學生。

實驗二：實驗組學生在語文流暢力、變通力、獨創力顯著優於



控制組學生。實驗組學生在圖形流暢力、變通力、精密力顯著優於控制組學生。

(三)黃麗貞(1986):社會科創造思考教學對國小兒童創造思考能力及社會科學業成就之影響

1. 對象: 國小五年級學生 105 人。

2. 時間: 10 週。

3. 方法:

(1)實驗組學生進行社會科創造思考教學。

(2)控制組學生進行原班教學活動。

4. 工具:

(1)陶氏創造思考測驗。

(2)賓州創造傾向量表。

(3)社會科學業成就測驗。

5. 結果:

(1)實驗組學生流暢性思考與創造傾向顯著優於控制組。

(2)實驗組男學生實驗後流暢性思考有顯著進步。

(3)實驗組學生社會科學業成就顯著優於控制組。

(四)李錫津(1986):創造思考教學對高職學生創造力發展之影響。

1. 對象: 高職一、二年級學生 356 人。

2. 時間: 17 週。

3. 方法:

(1)實驗組學生參加融合式創造思考教學。

(2)控制組學生實施一般教學。

4. 工具:

(1)拓弄思創造思考測驗圖形甲式。

(2)拓弄思創造思考測驗語文乙式。

(3)威廉斯創造傾向量表。

(4)學業成就測驗。

5. 結果：

(1)實施以語文為教學內容（如國文）的創造思考教學，可以增進圖形創造思考能力。

(2)實施以圖形為教學內容（如水彩、攝影、平面設計）的創造思考教學，可以增進語文創造思考能力。

(3)實施以語文為教學內容（如水彩、平面設計）的創造思考教學，在圖形創造思考測驗上，發現部分創造力項目之得分，控制組顯著優於實驗組。

(4)實施以語文為教學內容（如國文）的創造思考教學，在語文創造思考測驗上，實驗組和控制組間的差異尚未達到顯著水準。

(5)實施創造思考教學，在創造性傾向方面，實驗組和控制組間，並無顯著差異。

(6)實施創造思考教學，有助於提高學生的學業成績。

(五)陳龍安（1988）：創造思考電視教學對國小學生創造力之影響。

1. 對象：國小學生三、五年級 59 人。

2. 時間：12 週。

3. 方法：

(1)實驗組學生參加每週一次數學科創造思考解決問題教學活動。

(2)控制組不參加的實驗處理。

4. 工具：

(1)Torrance 創造思考測驗圖形甲、乙式。

(2)Torrance 創造思考測驗語文甲、乙式。

(3)數學科成就測驗。

5. 結果：

(1)實驗組三年級學生在圖形創造能力顯著優於控制組學生。

(2)實驗組學生在數學成就測驗分數顯著優於控制組學生。

(六)吳明雄 (1988)：創造思考與發明實驗課程對高工學生創造發明能力之影響。

1. 對象：高職二年級學生機械科、電子科各兩班，共 176 人。

2. 時間：九週。

3. 方法：

(1)實驗組學生每週參加兩個小時創造思考與發明實驗課程。

(2)控制組學生不參加實驗處理。

4. 工具：

(1)Torrance 創造思考測驗語文甲、乙式。

(2)Torrance 創造思考測驗圖形甲、乙式。

(3)威廉斯創造性傾向量表。

(4)高工男生發明設計能力評量表。

5. 結果：

(1)在圖形創造思考能力方面，機械科學生的圖形流暢力、變通力、獨創力、精進力與總分五項分數均未達差異顯著水準；電子科五項分數除圖形精進力未達差異顯著水準外，其餘四

項實驗組均高於控制組。

(2)在語文創造思考能力方面，機械科學生的語文流暢力、變通力、獨創力及總分四項分數，實驗組均高於控制組；電子科學生四項分數除語文流暢力實驗組高於控制組外，其餘三項均未達差異顯著水準。

(3)在創造性傾向方面，機械科學生的冒險性、好奇心、想像力、挑戰性及總分五項分數均未達差異顯著水準；電子科學生除挑戰性控制組反而高於實驗組外，其餘四項分數亦均未達差異顯著水準。

(4)在「發明設計評量表」上的得分，機械科學生創新性與實用性未達差異顯著水準，精密性與總分實驗組高於控制組；電子科學生創新性、實用性及總分未達差異顯著水準，精密性則控制組反而優於實驗組。

(七)吳淑敏（1992）：創造性解決問題和心像教學方案對國小資優班學生解決問題能力、創造力、自我概念認知風格之影響。

1. 對象：國民小學五年級資優班學生 36 人。

2. 時間：七週。

3. 方法：

(1)實驗組學生每週接受二次，每次兩節課的心像教學方案教學活動。

(2)控制組學生進行原班級教學活動。

4. 工具：

(1)解決問題測驗。

(2)威廉斯創造力測驗。

(3)兒童自我態度問卷。

(4)認知風格測驗。

5. 結果：

(1)解決問題能力方面，實驗組學生顯著優於控制組。

(2)創造力方面，實驗組學生的創造性思考能力顯著優於控制組；而在創造性傾向方面，實驗組與控制組學生沒有顯著差異。

(3)自我概念方面，實驗組學生並未顯著優於控制組。

(4)認知風格方面，實驗組學生的左腦型與右腦型分數均未顯著優於控制組。

(八)吳明雄（1997）：創造發明訓練教材對高工學生創造思考與發明能力之影響。

1. 對象：台北市松山工農高二學生 50 人。

2. 時間：一學期。

3. 方法：

(1)量的研究：採前後測、實驗與控制組的實驗研究法。

(2)質的研究：由同儕提名、老師觀察實驗組的學習意見問卷、訪談學生，以及專家對學生作品的評量。

4. 工具：

(1)威廉斯創造思考測驗。

(2)自編發明能力量表。

(3)質性訪談、觀察、與作品評量。

5. 結果：

(1)圖形創造思考方面：學生的在圖形流暢力、變通力、獨創力、

精進力未能顯著高於控制組。

(2)語文創造思考方面：學生在語文流暢力、變通力、獨創力顯著高於控制組。

(九)魏秀蓮(1998)：STS 教學模組應用於國小科技教育之實驗研究。

1. 對象：國小六年級學生 80 人。

2. 時間：六週。

3. 方法：

(1)採前後測、實驗與控制組的實驗研究法。

4. 工具：

(1)解決問題測驗。

(2)威廉斯創造思考測驗。

(3)科技素養測驗量表。

5. 結果：

(1)實驗組在解決方法的變通性、有效性及界定問題的變通性、有效性之得分顯著高於控制組。但在預防問題的變通性、有效性並未顯著。

(2)威廉斯創造思考之開放性、變通力、獨創力、精密力、標題方面均能顯著高於控制組。

(3)科技素養測驗得分實驗組與控制組並無顯著差異。

(十)鄭聖敏(1998)：兒童哲學方案對國小資優學生批判思考能力及創造思考能力之影響。

1. 對象：國小學生 45 人。

2. 時間：12 週。

3. 方法：

(1)實驗組參加每週一小時創造思考教學活動。

(2)控制組進行原班級活動。

(3)前後測、實驗與控制組的實驗研究法。

4. 工具：

(1)Cornell 批判思考測驗 (X) 級。

(2)Torrance 語文創造思考測驗乙式。

5. 結果：

(1)實驗組學生在批判思考測驗之「總分」及「考察訊息的可信度」分數，顯著優於控制組學生。顯示本方案對增進批判思考能力有所助益。

(2)實驗組學生在創造思考測驗之「流暢力」分數，顯著優於控制組。

(3)本方案之教材、教法，獲得學生正面評價。

(十一)張修維 (1999)：CoRT 廣度思考教材對國小資優班與普通班學生創造思考教學效果之研究。

1. 對象：國小五年級資優班普通班共八班學生。

2. 時間：10 週。

3. 方法：

(1)實驗組參加每週二小時 CoRT 廣度思考教材創造思考教學活動。

(2)控制組進行原班級活動。

(3)前後測、實驗與控制組的實驗研究法。

4. 工具：

(1)威廉斯創造性思考活動、威廉斯創造性傾向量表。

(2)CoRT 廣度思考十個單元教材、研究者自編 CoRT 廣度思考課程意見調查表。

5. 結果：

(1)實驗組在接受十週的 CoRT 廣度思考教學後，創造性思考能力顯著優於控制組。但以班別而言，實驗組資優班與普通班之間並沒有很大不同。

(2)實驗組在創造性傾向的冒險性、想像力與總分顯著優於控制組。但以班別而言，實驗組資優班與普通班之間並沒有很大不同。

(3)整體而言，實驗組之資優班在十個單元作業單表現優於普通班。

(4)整體而言，資優班對思考教學持肯定支持的態度，而普通班則成為稍微保留與負面的態度。

(十二)王繼正 (1998)：專科學校機械類科創造性解決問題式專題製作教學之研究。

1. 研究目的：運用創造性解決問題方式的教學理念與過程，來探討專科學校進行專題製作教學的可行性方式，以培養學生創造立即解決問題的能力。

2. 方法：

(1)以文件分析法及問卷調查法了解教學之現況與問題。

(2)以 Delphi 問卷調查法了解教學的內涵。

3. 結果：

(1)階段：構想計畫階段，執行製作階段，完成展示階段。

(2)步驟：發現問題，了解問題，蒐集問題，確認問題，分析問



題，產生構想，計畫行動，進行製作，測試修正，成品。

(3)過程：創造性解決問題式專題製作教學策略，創造性解決問題式專題製作教學策略。

(4)結果：創造性解決問題式專題製作教學三階段評量，專題製作教學成效：知識技能、態度情意、相關能力。

(十三)黃金益(1998)：合作學習對大學生專題製作創造力影響之研究。

1.對象：彰化師大工教系四年級機械組及電機組學生 65 人。

2.時間：一學期。

3.方法：

(1)採前後測、實驗與控制組的實驗研究法。

4.工具：

(1)創意構想設計能力量表。

(2)Torrance 創造思考測驗(圖形甲式、語文乙式)。

(3)專題製作合作學習滿意度調查表。

5.結果：合作學習對創造力的影響、Torrance 之創造思考測驗和創意構想設計能力量表均無顯著差異，但其創意思考點中「形狀」及「產品的操作方法」則達顯著差異。而專題製作合作學習滿意度調查表顯示合作學習受大部分同學的喜愛及歡迎，並認為可增進認知、技能、情意及創造力的能力。

(十四)陳雯靚(2000)：方案教學法應用於國中生活科技之實驗研究。

1.對象：和平國中生活科技教師所任教之六個班級為實驗對象。

2. 時間：八週。
3. 方法：
  - (1)透過準實驗研究中之不相等控制組設計之實驗研究法。
4. 工具：
  - (1)運輸科技素養測驗。
  - (2)問題解決態度量表。
  - (3)威廉斯創造力測驗。
  - (4)學習意見調查表。
5. 結果：運輸科技方案教學法在科技素養認知方面的教學成效，實驗組高於控制組且二年級學生顯著高於一年級。(2)運輸科技方案教學法對學生問題解決態度方面有顯著的提升。(3)生活科技方案教學法對學生的創造力傾向的冒險性、想像力與各項總分有顯著的提升。(4)運輸科技方案教學法在創造力認知層面有顯著之提升。(5)實驗組學生對運輸科技方案教學法之教學課程與學習活動上均持正面的反應。

## 二、國外有關創造思考教學效果的研究

### (一) Parnes, S. J. (1967)：The Parnes Program(簡稱PP)

1. 設計者：Parnes (1967)。
2. 內容：採用腦力激盪術的方法來訓練創造力。
3. 有關研究：
  - (1)Parnes 和 Meadow (1959)：接受 PP 訓練者創造力優於未接受 PP 訓練者。
  - (2)Parnes 和 Meadow (1960)：接受 PP 訓練者優於未接受 PP

訓練者。

(3)Noller 和 Parnes (1972) 實驗組在創造力上優於控制組。

4. 結果：研究結果一致證實此一計畫的有效性。

(二)Hensel, M. H. (1973): 創造性戲劇實驗研究

1. 內容：Hensel 以 58 名幼稚園幼兒為研究對象：目的在了解創造性戲劇教學計畫對於語文概念的發展、創造性思考能力、戲劇表演能力的影響。測量工具為「創造性戲劇測驗」(Creative Dramatic Test)

2. 結果：創造性的戲劇活動有助於幼兒語文概念、圖形變通力及精進力、創造性的戲劇動作之發展。創造性戲劇活動、創造性地表達活動 (creative expression activities) 對語文的流暢力、變通力、獨創力之發展均有助益。

(三)Dillard, D. H. (1983): 創造性美術教學方案研究

1. 內容：以 102 個幼稚園及國小一、二、三年級的資優兒童為對象，進行每週一小時的美術創造教學。

2. 結果：參與教學方案的學生在智力及創造力的表現均比沒有參加活動的學生為高。

(四)Mahoney, G. S. (1993): 八年級學生科技教育教學發展批判思考和解決問題成效之研究

1. 內容：以 Kentucky 州修習科技教育學程學生為研究對象，進行 12 週科技教育模組化解決問題教學實驗。採前後測實驗組控制組設計，測量工具為 CCTT(Cornell Critical Thinking Test)。

2. 結果：研究結果發現實驗組與控制組男女生在批判思考解決

問題能力沒有差別。

(五)Lerose, B. H. (1987): 資優生創造力研究

1. 內容：212 名的資優生為對象，從幼稚園到十一年級進行長期縱貫性的創造力訓練，採控制組設計。
2. 測量工具為 (1) TTCT、(2) Fun to Think Test、(3) CTBS、(4) DAT、(5) 比西量表。
3. 結果：
  - (1) 實驗組 TTCT 流暢分數優於控制組。
  - (2) 在其他測驗中二組於各年級差異不明顯。

(六)Sheldon, C. R. (1990): 科技教育創造性解決問題教學之研究

1. 內容：對象為中學選修科技教育的學生，進行前測與後測。
2. 測量工具：Torrance 創造思考量表。
3. 結果：學生的分數無明顯的進步，影響研究的結果歸因於學生學習的動機。

(七)Michael, K. Y. (2000): 學生在科技教育利用電腦模擬製作與手工製作產品之創造力比較研究

1. 內容：58 位中學生為研究對象，實驗組利用電腦樂高玩具製作作品，控制組利用真實樂高玩具製作作品。以了解兩組學生在創造性、獨創性、有用性的差別。
2. 測量工具：經專家藉由創造產品語意區別量表檢視之。
3. 結果：兩組學生沒有顯著差異。

上述反映國內外創造思考研究的努力，事實上，許多學者專家依據學理認為學生的創造力是可培育的、可訓練的、可學習的，唯要

實施有效的教學活動，將可促進創造思考的教學效果。基於研究的目的，本研究旨在探究師院勞作必修課程施解決問題取向創意思考教學活動，具備昇師資培育機構學生在創造力或創意態度方面的成效。

綜合上述國內外有關創造思考教學效果的研究，可知透過各種不同的創造性的教學活動或教學、訓練方案，大多具備能培養學生創造思考能力的結果。但在國內相關創造思考解決問題的研究所使用的測量工具上多採用西方國家發展之威廉斯創造思考測驗或 Torrance 創造思考量表、解決問題量表，在測驗的信效度及文化因素的干擾，可能均受質疑。因此，本研究在創造思考測量工具則引用自吳靜吉、陳甫彥、郭俊賢、林偉文、劉士豪、陳玉樺研究團隊於民國 87 年 10 月所完成具本土化創造思考測驗量表，包含：(1)語文創造思考測驗—「竹筷子的不尋常用途」及(2)圖形創造思考測驗—「人」的圖形，以具本土文化因素的檢驗，而測驗結果的信效度也將提高。且利用檔案評量的學習記錄以分析在整個實驗教學過程，學生學習的情形與反思，及對以解決問題取向的教材教法的知識、技能、情意及創意思考的真實記錄，以便輔以量化資料佐證之用。另外亦藉由學生訪談的記錄，以便蒐集更真確的資料，並就質性資料的蒐集與分析，可發現學生創意發想的歷程，及對本研究創意認知能力或創意態度是否增強為核心，這是以往其他研究較少提出的研究取向，本研究對解決問題取向創意思考教學之科技知識的認識、技術的學習等方面將不是本研究探究的重點。

