

國立交通大學

理學院網路學習學程

碩士論文

以圖形組合歷程探討回饋對創造力的影響

An Analysis of the influences of Feedback on Creativity :

An Approach to Processes in Composing Geometric Figures



研究生：朱梅璇

指導教授：孫春在 教授

中華民國 九十六 年六月

以圖形組合歷程探討回饋對創造力的影響

學生：朱梅璇

指導教授：孫春在 博士

國立交通大學理學院網路學習學程碩士班

中文摘要

美國心理學者基爾福特 (J.P. Guilford, 1956, 1967, 1977) 將創造思考歷程分成「聚斂性思考 (Convergent Thinking)」及「擴散性思考 (Divergent Thinking)」，擴散性思考包含四種元素：流暢力、變通力、獨創力及精進力，與創造力的表現有密切關連。本研究透過圖形組合思考歷程呈現創造力的表現。並採以專家或同儕之回饋來檢視其創作歷程的變化。研究目的預測，不同的思考歷程的學習者，經由自行選擇創作素材後，呈現相同主題的方式是不同的。再分別經由專家、同儕及專家和同儕同時回饋之後，新的組合方式與原先的作品會產生差異。另外，不同的回饋對象所給予的回饋也會造成作品的表現在前後階段產生差異。本研究之三個主要目標為：1. 獲得回饋與否，是否對於組合作品產生差異。2. 探討回饋對創造力產生的變化；而回饋對象的不同是否影響創造力。3. 同時獲得二種不同對象回饋的學習者，在創造力表現上是否優於僅獲單一對象回饋的學習者。本研究之結果為：1. 獲得回饋的學習者，對於相同題目的創作表現，會在回饋前後產生差異；且回饋後的表現優於回饋前。2. 創作過程中，獲得回饋的學習者，較未獲得回饋的學習者的創作表現進步明顯。3. 同時獲得專家及同儕回饋的學習者，創造力表現未優於僅獲得單一對象回饋的學習者。

關鍵詞：創造力、創造思考歷程、回饋

Student : Chan-Hsuan Chu

Advisor : Prof. Chuen-Tsai Sun

Degree Program of Science
National Chiao Tung University

ABSTRACT

The American psychologist J. P. Guilford suggests that creative thinking can be classified along two dimensions: “convergent thinking” and “divergent thinking”. Divergent thinking contains fluency, originality and elaboration, and these four crucial characteristic are related to assessment and development of creativity. This study aims to assess students’ (aged 15 to 16 years) creativity by adopting thinking processes necessary for creating geometric figures as well as examine the variations in creative thinking processes from feedback of different research objects. The research expects to infer that after choosing different self-access materials, the approaches that learners with different thinking processes use to display the works on the same theme will be varied. Through receiving feedback from experts or peers, new works are supposed to differ from original ones. Furthermore, feedback from different objects will bring about diversities of works in the chronological stages.

Three objectives of this research are: 1. No matter whether learners receive feedback or not, would combined works be different? 2. Discuss the changes in creativity after receiving feedback and the possibility that different feedback objects may influence creativity. 3. Do learners with feedback from experts and peers have greater creative performances than those with feedback solely from experts or peers separately? The significant research results are the followings: 1. The learners’ performances will account for differences before and after receiving feedback, and the performances after receiving feedback are better than before. 2. Learners who receive feedback will display greater creative performances than learners without receiving any feedback. 3. The performances of learners who receive feedback from both experts and peers are not better than the performances of learners who receive feedback solely from experts or peers separately.

Keywords : Creativity, Creative thinking processes, feedback

謝誌

終於到了寫致謝辭的時候。一直以來，對於能否完成論文研究，並順利進行口試，我都抱著很大的不確定感，因為覺得自己做研究的能力不足，而且，在研究的過程中常常碰到自己無法突破的瓶頸，好幾次都有想要放棄的念頭，現在想想，幸好，我沒有放棄，努力地撐過來了。當口試通過的那一剎那，心裡突然有一種既興奮又輕鬆的感覺，想不到，自己真的辦到了！

二年的時間過得好快，進交大唸書就彷彿是昨天才發生的事。當初，立下志向要讀研究所，是因為受到磐石同事昱伶的鼓勵，她比我早一年進入專班，是我的學姐，每回看到她努力唸書的樣子，著實讓我欽佩又羨慕。她不斷地鼓勵我來報考交大，讓我有了勇氣參加甄試，之前曾經嘗試過幾次研究所考試，結果都很不理想，因此，我對於自己是否能夠順利考取，完全沒有任何信心。沒想到，幸運之神的眷顧，讓我有機會重拾學生的身份。更開心的是，另一位同事右敏也和我一起考上，除了當同事，我們也變成同學。



未進入正式進入專班就讀的暑假，經由一起參加研習的他校老師引薦，我進入孫春在老師指導的實驗室，跟著孫老師做研究。從一上開始就和一群也加入實驗室的同學固定和老師做每週一次的 Meeting，是我覺得收穫最多的時間。孫老師從現在數位學習的趨勢、實驗室的研究方向等，詳盡地引導我們，讓我們的研究想法及題目逐漸成型，而且總是耐心地針對我們的問題給予答覆，更不斷地鼓舞我們，給予我們更大的信心來完成自己的論文。我很高興自己找到一位好的指導教授，也謝謝孫老師，因為他的包容，才能夠讓不夠成熟的我，可以順利地獲得學位。

同時，也要謝謝我的口試委員袁賢銘老師和王淑玲老師給予我的指導，對於我的論文明確地指出不足之處，讓我有機會補充書寫得不清楚、不完整的地方。更感謝他們給予我的肯定，令我對自己的研究增加了不少信心。

在論文訂定題目之初，我要特別感謝目前在瑞士做研究的宜敏學姐，本來對於自己到底要做什麼樣的研究很茫然，宜敏學姐給了我很多寶貴的建議，從創造力的文獻、

加入回饋為研究變項，以及我可以如何設計我的實驗、如何做分析，都幫我做了清楚的分析。對於研究初期的動機、目的及研究問題等，學姐也都仔細地指導我。真慶幸能有她的引導，讓我可以順利地進行研究。學姐在忙碌中，也不忘記寄信來關心我，更撥出時間幫我看論文，給我建議。對於她的協助，讓我除了感謝，更是感動。

另外，也要謝謝岱伊和佩嵐二位學姐，岱伊學姐很仔細清楚地指出我的論文缺點及書寫上的缺失，同時，也耐心教導我如何描述研究方法及資料分析，讓統計基礎不好的我，能夠有條理地把統計軟體跑出來的數據做分析及解釋。在口試後，學姐更是細心地幫我看論文、一一找出還需要補足以及修正的地方。想必學姐一定花了不少時間，實在很辛苦，也真的非常感謝她。而佩嵐學姐針對我的資料分析、簡報等，提供了許多寶貴的意見，更重要的是，協助我順利完成口試的各項準備工作，在口試那天也陪著我們到最後，無形中給予我很大的鼓舞。

在研究的路上，幸好有一群同甘共苦的同學，一起 Meeting、一起討論，相互打氣，讓我不會感到孤單。謝謝碧雯，她就像是我的標竿，從論文的寫法、做實驗的進度等，總是走在我們的前面，如果沒有她無形中的督促，我想以我懶惰的個性，也許，現在論文還是半成品，更不要說是口試了。謝謝建發，資料分析還好有他的協助，不然，我只能茫茫然，連要如何使用都不知道，更謝謝他在口試預演時幫我攝影，讓我可以不會漏掉老師的講解和學長姐的回饋。也謝謝美璇，一年多來總是盡心地幫大家聯絡老師，也能思路清晰地提出她的見解，有時真的一針見血的抓到了我們的盲點。更要特別感謝他們三位陪著我到口試最後，讓 6/15 當天下午只剩下人口試的我有種特別溫暖的感覺。

還要謝謝家韻，一直不斷地給予我鼓勵和支持，在一起唸書討論時，給了我很多中肯的意見。另外，我的同事兼同學右敏，能夠和她一起讀書、一起做研究是一件很幸福的事，她的邏輯能力強，又仔細冷靜，常常補足我不充分的地方。她總是適時的給予我建議，協助我很多事，這一段一起努力的時光，會令我特別懷念的。也要謝謝專班同學佳倫，雖然老愛唸人，卻盡力幫我找了很多寶貴的文獻資料，讓我可以豐富我的文獻探討。

再來感謝建臺的同事彭宏正老師，總是麻煩他替我修正我的英文題目及摘要，他也盡心盡力地幫我完成，讓英文書寫能力不佳的我，能夠放上他的美文，替我的論文增色許多。

最後，要感謝我的家人，在寫論文的過程中，常常因為碰到瓶頸而心情煩躁，而對家人發脾氣，他們總是體諒我壓力大，除了耐心的開導我，還不斷地鼓勵我。在家裡我應該分擔的家事也變少了，就是希望我可以專心的完成我的學業和論文。所以，當口試通過後，我也準備帶著家人一起慶祝，感謝他們對我的包容。

二年來，回首在交大上課求學的日子，我心中充滿感謝，我遇到了好老師，認識了好朋友，更順利完成我的學業。能夠在交大唸書，是我覺得既幸福，又光榮的一個美好經歷。

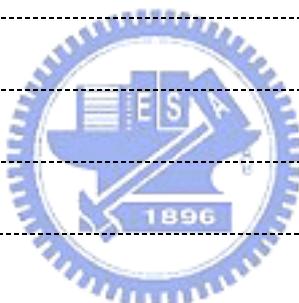
梅璇 寫于苗栗建台

2007/6/21



目 錄

中文摘要	i
英文摘要	ii
謝誌	iii
目錄	vi
表目錄	viii
圖目錄	ix
一、緒論	1
1.1 研究背景與動機	1
1.2 研究目的	2
1.3 研究問題	3
1.4 研究範圍	4
1.5 研究限制	4
二、文獻探討	5
2.1 創造力	5
2.1.1 創造力的定義及理論	5
2.1.2 Finke 的生成探索模型	10
2.1.3 創造力的評量	13
2.2 創造思考歷程	15
2.2.1 創造思考歷程的定義	15
2.2.2 創造思考歷程與藝術創作	18
2.2.3 創造思考與實作設計	19
2.3 回饋學習理論	20
2.3.1 回饋與反應學習	20
2.3.2 回饋與概念學習	21



2.3.2 回饋對學習表現的影響	22
2.3.4 回饋對象	24
三、研究方法	25
3.1 研究架構與流程	25
3.2 研究假設	30
3.3 研究對象	30
3.4 實驗設計	31
3.4.1 自變項與依變項	31
3.4.2 實驗流程	31
3.5 測量工具	35
3.6 資料分析	37
四、結果與討論	38
4.1 研究問題一	38
4.1.1 四個組別回饋前後之描述性統計量	39
4.1.2 實驗組與控制組回饋前後之統計分析	40
4.2 研究問題二	41
4.3 研究問題三	45
五、結論與建議	47
5.1 結論	47
5.2 建議	51
參考文獻	53
附錄 A：圖形組合創作設計測驗本	58
附錄 B：創造力活動實驗回饋表	65
附錄 C：評分者規則	66
附錄 D：專家評量表及作品	70

表 目 錄

表 3.3.1 各組簡介表	31
表 3.5.1 「素材組合」類別評量表	35
表 3.5.2 「作品」類別評量表	36
表 3.5.3 評分者間信度係數結果表	36
表 4.1.1 各組創造力總平均之描述統計量結果摘要表	39
表 4.1.2 四組二因子變異數分析摘要表	41
表 4.2.1 第一次施測單因子變異數分析摘要表	42
表 4.2.2 第二次施測單因子變異數分析摘要表	42
表 4.2.3 是否獲得回饋之獨立樣本 t 檢定摘要表	43
表 4.3.1 獲得回饋之組別成對樣本 t 檢定摘要表	45
表 5.1.1 獲得單一回饋對象的受測者作品及部份回饋	49



圖 目 錄

圖 2.1.1 創造力系統理論架構圖	7
圖 2.1.2 生成探索模型的基本架構	11
圖 2.1.3 Finke 創造力實驗素材	12
圖 3.1.1 圖形組合創作設計實施流程	25
圖 3.1.2 研究步驟與流程圖	27
圖 3.1.3 研究主架構圖	28
圖 3.4.1 圖形素材表	31
圖 3.4.2 圖形組合創作設計第一次施測	32
圖 3.4.3 圖形組合創作設計第二次施測	33
圖 4.1.1 各組二次施測之平均數比較	39
圖 4.2.1 各組第一、二次施測「作品」類別成績比較圖	42
圖 5.1.1 共同回饋組受測者作品	49



第一章 緒論

創造力是所有科學進步的動力，因為有它，人們才能天馬行空的無限想像，進而發明出各式各樣的發明，造福全體人類。但它也是最難捉摸的一種人類行為，本論文旨在探討圖形組合的思考歷程中創造力與回饋之間的影響，希望藉由本研究能夠讓教師在教學時，更能啟發學生的創造力，以增進社會的進步。

本章針對研究背景與動機、研究目的、研究問題及研究限制逐項探討。

1.1 研究背景與動機

創造力（Creativity）是什麼？每一個人都有其不同的看法。它是否與生俱來？還是可由學習或訓練而產生？而不同的環境是否又會產生不同程度的創造力？這些問題在近 50 年來一直被熱烈的討論著。對近代創造力發展有重大影響的美國心理學家 Guilford 於 1950 年美國心理學會上的會長就職演說中表示：「創造力是指那些具有傑出創造表現的人們所具有的能力（“Creativity refers to the abilities that are most characteristic of creative people”）。」他的那一場演說，成為創造力發展研究的重要里程碑。

而我國目前的教育環境，在強大的升學壓力之下，各級學校所能進行的教育方式多半著重在於加強學科，以促使學生參加升學考試時可以無往不利。其實各科教學內容中，均不乏啟發動機，引導學生思考的教材，但是在僵化的教育體制下，往往抑制了學生可以天馬行空思考創造的機會。

以目前高職課程的「電腦繪圖」科目為例，其課程宗旨主要是希望能讓學生學會如何使用影像處理軟體，且能利用此軟體工具設計具有自我風格的作品，例如名片、班徽、卡片、網頁等。但是教學的過程中常發現，學生在創作時，最大的瓶頸來自於無法將心中的想法順暢的表現出來，甚至有學生顯得無所適從，不知如何著手。

此時，如果有人能夠在旁邊給予一個明確的方向與指引，是否有助於讓學生能夠將心中的想法很順暢的表達出來？還是讓學生受到引導者的干擾，反而更不容易做出一個完整的作品？為了能夠更明確地了解這個部份，進而形成了本研究的動機之一。

除此之外，經由個人創作設計完成的作品，獲得的社會評價如何，也令人好奇。外界對於創意作品的評論，會形成一種刺激，對於外在表現或內在知識是否造成改變，也是本研究欲了解的部份。

本研究從創造力著手進行研究，主因在於我們處在一個不斷改變的世界，改變來自於人們心中想法的實現，這些想法，形成了創造的動機。創造本身會受到個人特質及環境的影響。Csikszentmihalyi (1988) 認為創造力的發生是由「個人」、「領域」、與「學門」等三部份交互作用而產生的。Sternberg 則認為智力、知識、思考型態、人格特質、動機及環境情境等六項個人資源都被適當使用時，創造力才能產生。本研究著重的部份，在「環境刺激」對創造力的影響，這個刺激便是他人給予的回饋。



日本新力公司總裁盛田昭夫曾在路上看到年輕人舉著錄音機隨著音樂起舞，因此將原來又大又笨重的機器改良為「隨身聽」，讓大家可以「帶著音樂走」。許多生活上的事物，都是在「同中求變」，經過改良後形成另一個樣貌或功用，而不是無中生有。如何「重組」原有的物品，賦予新用途，是創造力產生的動機。本研究便以此點切入創造力，運用在課堂上，讓學生透過簡單圖形來組合實物，藉以了解在圖形組合上的創意表現能力。

1.2 研究目的

因為上述研究背景與動機，研究者開始著手研究創造力。創造力的研究一般分成四大類：創造者個人、創造的歷程、創造出來的產品以及創造的環境，此四者是相互鼎力，相關而不相同的 (Torrance, 1974a；黃文毅，2004)。本研究讓受測者自訂圖形素材，並

使用這些素材組合出具體且符合特定功能的物品，嘗試組合圖形的過程，需經歷不斷地思考、探索，以找出最適切的組合方式，可視為一種創造的歷程。另外，本研究透過簡單的幾何圖形為素材，讓學習者組合出一項完整的作品，並以成品評量其創造力表現，在上述分類中，亦符合「創造的產品」論述。

就創造的結果與產品來看，不論它只是一個觀念或是一件具體的產品，都是過去所不曾有過的產品或是概念。此觀念或是產品除了獨特性外，亦必須符合實用性及社會價值；亦即新產品或概念對社會而言，是可用的、有價值的（黃文毅，2004）。為了能夠評量作品的獨特性及實用性，本研究加入「回饋」變項，欲觀察創造力在「是否獲得回饋」及「不同對象的回饋」二種情況下的差異情況。

回饋是否影響創造力的表現？Foder & Carver （2000）曾以工程與科學系的大學生為對象進行的一項研究發現，不論是正面或負面的回饋，都能對個人在創意部份的表現及成就動機造成正向的影響；反之，對未接受回饋的人則不具關連（洪素蘋，2004）。由此可知，來自於外界的回饋，對於創造力是具有影響的。因此本研究除了探究「獲得回饋」與「未獲得回饋」之間的差異外，並將外界的回饋分成由學校師長組成之「專家」及與受測者同班之「同儕」二種不同對象，探討回饋對象的差異是否影響創造力，同時觀察哪一種對象給予的回饋對創造力的影響較為顯著。

1.3 研究問題

根據以上目的，提出研究問題如下：

- (一) 創造力在獲得回饋前後是否具有差異？回饋後的表現是否優於回饋前？
- (二) 在圖形組合的創作歷程中，獲得回饋與否對創造力有無差異？若造成差異，為正向或是負向差異？
- (三) 不同對象給予的回饋，對創作者的作品表現是否造成差異？哪一種對象的回饋對創造力的表現較好？

1.4 研究範圍

本研究採用「準實驗研究法」，期望在圖形組合創作過程中，透過不同對象給予之回饋，檢視其是否對創造力產生影響，同時獲得提升。因此，本研究範圍主要界定如下：

一、研究對象

本研究對象主要是苗栗市某私立高中九十五學年度第二學期綜合高中一年級學生，樣本數共80人。

二、研究變項

本研究主要分別以「回饋」為自變項，來探討其對綜合高中一年級學生的「創造力」依變項的影響。

1.5 研究限制



本研究因為受限於研究時間、經費與人力，研究結果僅能推至此一母體，因此研究結果的解釋及類推，只限於與本研究情況相類似者，不宜做過度推論。

第二章 文獻探討

本研究主要探討圖形組合的思考歷程中對創造力的影響，並且利用不同對象給予之回饋作為依據，回饋的方式分為專家給予回饋、同儕給予回饋及專家與同儕共同給予回饋；另有未獲任何回饋之樣本。本章第一節將針對創造力的各種理論逐一探討。第二節將重點放於創造思考歷程。第三節則為回饋學習理論。

2.1 創造力

2.1.1 創造力的定義及理論

創造力（Creativity）是由拉丁語”creare”一詞所產生出來的，在韋氏大辭典（1975）中對於創造力（Create）一詞有給予解釋，其解釋內容為賦予存在（to Bring into Existence）的意思，具無中生有、首創的性質（王其敏，1997）。創造力雖然是耳熟能詳的名詞，但是就算直到現在，心理學家們對創造力的理解還是存在很大的差異性，此外，不同領域的學者都會從不同面向切入，所以常會形成不同的論述與觀點。

創造力從心理分析的層面上加以討論，主要可以分成心理分析、人本心理學、行為心理學及認知心理學等幾個面向（張世彗，2003）。在心理取向部份，Kris（1952）提出的創造力內涵說將創造力的分成了「靈感階段」與「精緻階段」，認為思考會在靈感階段回到前意識水準，並進行與問題相關或不相關之觀念的蒐集及比較，再透過精緻階段針對觀念做評鑑和考驗，並經由自我思考及事實來重新運作。

人本心理取向認為創造力是一種開放的經驗、特殊才能的開發與自我實現的表現（魏永興，2002）。行為學派則主張人類的行為會受到外在環境的影響，透過學習而造成行為的改變。而學習者會由過去的經驗與環境的交互作用中發生創造行為，進而生成新的產品。亦有學者認為創造力與聯想有關：Mednick（1962）認為創造思考是一種聯想的歷程；Kostler（1965）則認為：「創造力雙重聯想，創造的歷程實際是從原來不相

干的兩件事中找出共同的特點來；同時所做的解釋令人意想不到」。

在認知心理學的觀點上，美國心理學者Guildford將創造力視為人類的一種基本的認知能力。他曾提出智力結構理論，將思考的過程分為「聚斂思考」與「擴散思考」，其中，擴散思考與創造力具有相關性。而擴散思考包含流暢力、變通力及獨創力。Finke, Ward, & Smith於1992年提出生成探索模型，討論經由一連串的心智活動而成型的創造性觀念，並經由不斷地探索獲得解決方法。

依據創造力的理論，創造力的發生會受到個人、環境及產品的影響。因而產生交互作用，這是屬於群集、統合取向的理論。其中，Sternberg (1988) 主張「創造力三面說」(three face model of creativity)，認為創造力是由智力、認知思考、人格動機是三者交互作用的結果。其後，Sternberg將創造力的發展擴充為六項個人資源：「智力、知識、思考型態、人格特質、動機、環境情境」，強調唯有這六項資源都用在恰當程度上，創造力才會產生（張世華，2003）。

Csikszentmihalyi也於1988年提出「創造力系統理論」，認為經由「領域」、「學門」及「個人」三個構成系統的要項交互影響，造成創造力的發生。「領域」指某種象徵的符號系統（例如音樂、舞蹈、數學、宗教、與各種技術等），相關領域經由結合後會形成文化，每一個領域會因隨著時間進展產生與舊有想法及作品不同的「新」想法及作品，而社會中的不同「學門」則用以評鑑各領域產生的想法及作品是否具有創造力。除此之外，個體必須生於一個支持並鼓勵創造力發展的環境，且能夠依其在創作歷程中的階段而展現出適當的個人特質，才可產生具有創造力的想法和產品。（朱倩儀，2004）

創造力系統理論結構如圖2.1.1：

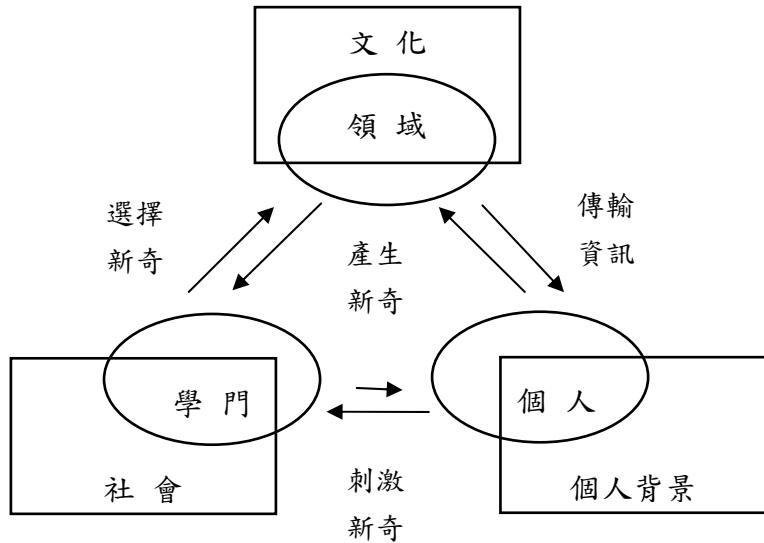


圖2.1.1創造力系統理論架構圖

資料來源：Csikszentmihaly, 1988：329

Gardner認為創造是綜合發展心理學、心理學的領域、知識與社會脈絡等系統交互作用的結果（陳淑惠，1996；魏永興，2002）。他於1993年發展出創造力的互動觀點，在其理論架構中，可區分為三個中心要點，包括：一個具有創造力的個體、創造性個體所進行的目的與計劃、以及與創造性個體共同居處在同一個世界中的其他個體，即強調個人、工作、他人三者的互動關係（涂君暉，2005）。

Amabile則以產品的角度來定義創造力，認為創造力是新奇、有用、正確且有價值的，並於1983提出了創造力成分理論，此理論主要包含三項因素：「領域相關技能」、「創造力相關技能」及「工作動機」。領域相關技能是指個體必須先熟悉某一個領域，在知識、情意以及動作技能方面都要有一定程度的了解，並且具有特殊的天賦，如此才有發揮創造力的基礎；創造力相關技能是指產生創造反應的認知和個人特質：此外工作動機是指工作態度、內在動機以及外在動機（林彥志、朱益賢，2006）。

國內學者對於創造力的定義也有不同的見解：陳龍安（1984）認為：「創造力是指個體在支持性的環境下，結合敏覺、流暢、變通、獨創、精進的特色，透過思考的歷程，對事物產生分歧性的觀點，賦予事物獨特新穎的意義，其結果不但使自己也使別人獲得

滿足。」

林幸台、王榮木（1994）則認為：創造力是一種人類高層次心智的天賦潛能。它能在個人、家庭、學校、社會文化等環境支持或刺激條件下，針對某項特定目標，於連續的創造歷程中，以不同型式作品呈現出具有流暢、變通、獨特、開放、精密、冒險、好奇、想像、挑戰等創造特質。

董奇1995年提出：「根據一定目的，運用所有已知訊息，產生出某種新穎、獨特、具有社會或個人價值的產品的能力。此處所指的產品是指以某種形式存在的思考成果，它可以是一種新概念、新構想、新理論，也可以是一項新技術、新工藝或新產品」。

張志豪（2000）認為創造力是在某一特定的情境刺激（環境影響與教育）下，將舊有的知識、經驗及技能的相互結合（重組的能力），透過擴散思考與收斂思考的運作歷程（思考的歷程），表現出一種既新穎又獨創且對個人與社會具價值性的產品（價值性的產品）。

雖然創造力的定義說法不一，但是還是有些共通的特質是被認可的，第一特徵是「新奇性」(novelty)，認為創造性產物是新奇的、非典型的、與不尋常的，常見的測量方式是要求知識者針對一個標準化刺激盡量做出越多不尋常的反應，其表現在「量」的反應，另外一個經常出現的創造力表現向度是「價值性」(value)，著重反應於「質」方面的特徵，強調創造性反應的測量不能僅在「量」的層面，還必須具備良好的品質才算完整（邱文彬，2006）。

除了上面所述的兩種特性外，不同學者針對創造力的能力給予不同的分類，其中最著名的有學者 Guilford（1971）主張創造能力應包括流暢力、變通力、獨創力、精進力、敏覺力等五種能力。William（1980）則提出創造力應包含認知領域之流暢力、變通力、獨創力、精進力與情意領域之好奇心、想像性、冒險性、挑戰性。創造力尚包含多種能力，尤其其中的流暢力、變通力、獨創力、精進力為共通之基本能力，Torrance 與 Orlow 曾於 1986 年指出此四種能力可做為創造力之評量標準，所以這四種能力非常的重要，這四種能力主要在於評定之項目為：

流暢力—思路暢通、意念泉湧，及想出多項可能性或答案的能力，即評定反應觀念的多少（王其敏，1997），亦即觀念的流暢性。

變通力—轉換思考方向的能力（李錫津，1997），在同一個問題上可以用不同的角度及不同的方式去思考，得到不一樣的解決方式。

獨創性—對問題有新穎的想法與獨特的作法，即想別人所不出來的觀念，及產生不尋常作法的能力（王其敏，1997），面對同樣的問題，能夠「與眾不同」，讓人有耳目一新的感覺，便具有反應的獨特性。

精進力—在原有觀念、架構上再加補充，使之更完美更有內涵（王其敏，1997），補充的想法可以是原有觀念的增加，更可以是有別於原想法的新構思。

創造本身也是一種歷程，所以有許多學者提出不同的創作歷程，其中以 1926 年 Wallas 所提出四個階段的創造歷程最具代表性，其分別為：

- 1.準備期（Preparation）：搜集有關問題的資料，將舊經驗與新知識結合。
- 2.醞釀期（Incubation）：百思不解即暫時擱置，但潛意識仍在思考解決問題的方案。
- 3.豁朗期（Illumination）：突然頓悟，找到了解決問題的關鍵所在。
- 4.驗證期（Verification）：將頓悟的觀念加以實施，並驗證其是否可行。

在準備期與驗證期，人們主要發揮左腦的語言和邏輯思考功能，收集資料、分析資料、明訂問題的特點或檢驗假設、行程概念等，在醞釀期和豁朗期，右腦則起了主導作用，這兩個階段是新思想、新觀念產生的時期，也是創造過程中最關鍵的時刻，新思想、新觀念的產生往往不遵循特定的邏輯規則，而是突然地、偶然地出現，這正是右腦的特點，左右腦在創造力活動中扮演的角色各有不同，但是相對地，任何的創作歷程，都是左右腦互相配合所產生的結果。（韓慶奎、岳喜騰，2004）

主張創造為一種歷程者，皆主張創造的發生，須先對問題有明確的概念及認知，並對相關事項搜集資料，繼而運用各種心智能力，與創意技巧去發展解決問題的方案，最後發現驗證，並將有效方案付諸實行（王其敏，1997）。

依據以上的理論歸納，創造力的表現除了是一種能力外，也是一種思考歷程，藉由思考歷程的延續，將創造本身的能力發揮出來。而本研究主要探討的核心在於創造

力，為了能夠確切地了解創造力的變化，主要根據 Amabile 的創造產品觀點，以創造思考生成之產品作為評量依據。觀察經由外界刺激「回饋」對於創造力造成的影响。

2.1.2 生成探索模型（The Geneplore Model）

Finke, Ward & Smith 於 1992 年提出生成探索模型，將創造性認知所使用的認知過程，與認知結構的形式做出區分。此模型主要在歸納創造性活動中的認知過程，主要分成二個部份：生成過程（Generative Process）和探索過程（Explore Process）。

在生成階段中，創造力生產者透過記憶回復、聯想、綜合、類比及其他心智活動，在一些組合素材及結構潛在意義的感覺引導下，產生視覺模式的各種前發明結構（generation of preinventive structures）（呂思佳，2006）。這個過程中包含提取已有的記憶結構、對這些結構進行簡合的組合、新結構的綜合、將已有的結構轉變成新形式、類推不同領域的訊息，以及類比還原，使原本在腦中的原有結構還原為更基本的要素。

在探索階段，人們要尋找有意義的方式來解釋之前的發明結構，以獲得創造性的發現。如果一開始的探索就能獲得對目前任務的滿意解決方法，那麼，最初的原發明結構就能直接生成創造性產品，反之，就要放棄此結構而嘗試生成另一個新結構或修改原結構，重新進行探索。探索階段包括在原有的發明結構中尋找新穎或需要的特性，尋求結構中的潛在功能（周丹、施建農，2005）。

生成探索模型的假設，是人們會交替運用生成與探索過程，並且依據個別的要求與限制，推敲出適當的認知結構。此外，生成探索模型也假設，最後成品的限制可隨時加諸於生成或探索階段。如此一來，這個模型就能適用於許多不同型式的情況與條件。例如：侷促的資源也許會限制推論的結構類型，而侷促的實用性也許會限制解讀的可能形式（R. J. Sternberg，2005；李乙明、李淑貞譯）。

推論過程、探究過程、前創造結構，與限制之間的關係，圖 2.1.3 有清楚的標示。

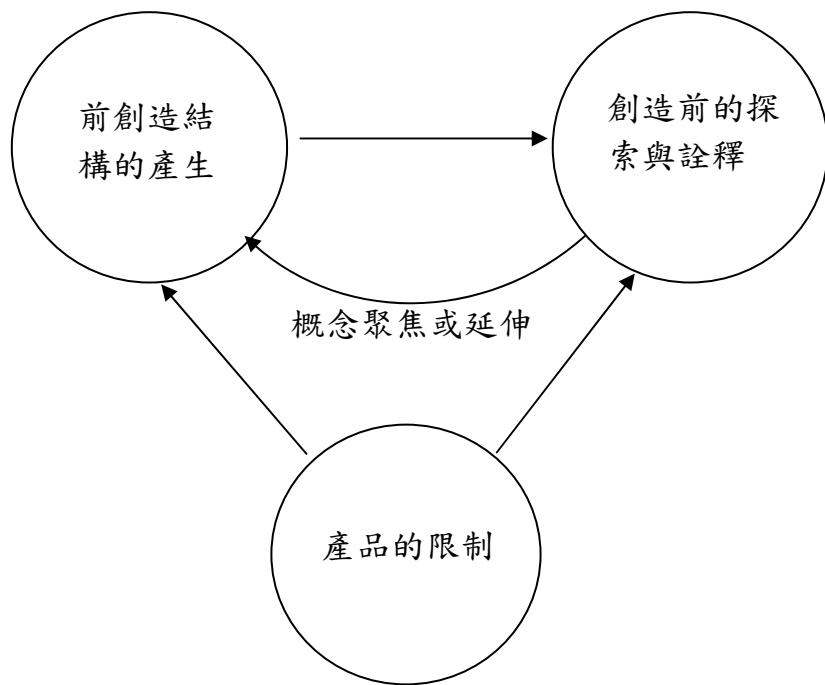


圖 2.1.2 生成探索模型的基本架構



另外，Finke (1990) 認為創造力是透過心像或結構操作傳達，Martindale (1990) 也認為要覺察創造力，個人就必須把注意力的焦點放在組合要素的任務操作上，當把注意力的焦點放在組合要素以進行詮釋時，注意力越佳，就越能產生「組合式跳躍」，而後者為創造力的一個重要標誌。(呂思佳，2006)

因此，Finke 發展出一套創造性認知的實驗方法，主要觀察受測者利用圖形素材組合而成的作品，評定是否具有「原創性」和「實用性」，因此，第一個步驟要求受試者於提供的圖形素材表（如圖 2.1.3）中，任選三種素材來拼湊組合出有特定用途的產品，此時，受測者僅單純地進行組合，尚未解讀此項物品的作用及功能。接著，為了讓組合完成的作品能夠以實用的角度來詮釋，受測者必須從八個類別「傢俱、交通工具、科學器材、玩具或遊戲、個人用品、家用設備、工具器皿及武器」中替作品設定一項實用性的主題。最後，受測者必須能夠以將主題及作品結合進行解釋，並評定其原創性及實用性。經由此項實驗，Finke 發現，先讓受測者進行作品的組合建構後再加以解釋，會獲得較多的創造性產品。

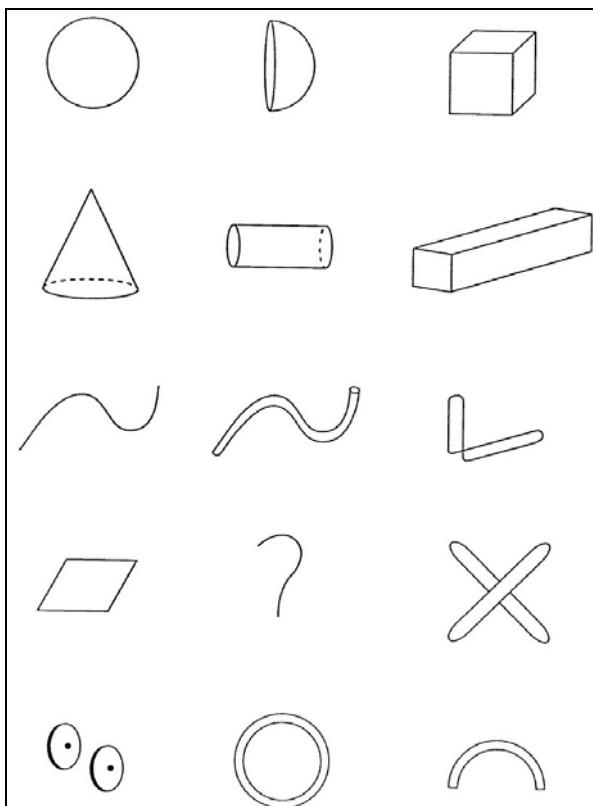


圖 2.1.3 Finke 創造力實驗素材

資料來源：Finke, Ward & Smith (1992)



此外，Finke 在實驗中亦發現，受試者在實驗過程中的素材、主題及受測時間都受到限制，反而能夠跳脫限制，產生出更創意及實用性的產品。因此，依據以上的發現，本研究採「限制素材數目」及「指定題目」的方式，希望學習者能先從圖形素材表中自行決定組合素材，經由創作產生符合題目要求的作品。接著，將受測者完成之作品，以外界回饋的方式分別進行「素材組合」及「作品」二項類別的評定。目的是希望觀察他人回饋是否影響作品的組合方式，亦即造成創造行為的改變。因此，回饋後會進行相同素材的重新組合，了解在素材不變的情況下，是否有不同的創意表現，而此創意表現是正向提升或是負向降低，由此得知回饋對於創造力的影響。

2.1.3 創造力的評量

創造力的評量自 Guilford (1950) 提倡加強創造的研究後，才開始廣泛地被注意；但要能準確地測量創造力不是一件容易的事（蕭顯勝、伍建學，2003）。

受到 Guilford 影響，許多學者編製的創造思考量表，主要以測量「擴散思考能力」為主。Torrance 於 1974 年編製出了一套創造思考測驗，分為圖形及語文兩類，提供創造力評量之參考，國內翻譯為「拓弄思創造思考測驗」(Torrance Tests of Creative Thinking, TTCT)，分別以流暢力、變通力及獨創力三方面來計分。吳靜吉則根據 Guilford 和 Torrance 之理論基礎所編制的「吳靜吉新編創造思考測驗」，同樣用來測量流暢力、變通力、獨創力及精進力。

Williams (1971) 認為如果能教學情境中測量出學生在認知和情意的行為表現，必能瞭解學生創造力的進步情形。因此，設計了「威廉斯創造力測驗」，用來評量學生的創造力。此項測驗後來再由國內學者林幸台與王木榮 (1994) 將其修訂完成，測驗包含三種，其中「威廉斯創造性思考活動」屬於認知方面的創造力測驗（伍建學，2004）。

上述二種評量方式，比較傾向於檢測受測者原始的潛在創造能力，在實施時都以同份量表進行教學前後之測試及比較（李崇城，2004）。前測的部份主要在了解學生創造力的起點行為如何，後測則是評量經過特定的教學活動之後，學生的創造力表現改變情況，與教學前的表現是否產生差異。

Hocevar & Bachelor (1989) 曾經將評量創造力的工具或方法歸為八大類：

1. 擴散思考測驗 (tests of divergent thinking)
2. 態度與興趣量表 (attitude and interest inventories)
3. 人格量表 (personality inventories)
4. 傳記量表 (biographical inventories)
5. 老師、同儕或督導者的評量 (rating by teacher, peer, and supervisors)
6. 產品的評判 (judgments of product)
7. 名人研究 (eminence)
8. 自我陳述的創造活動和成就 (self-reported creative activities and achievements)

Rhodes (1961) 歸納創造力的觀點，主要分為四個面向來探討，分別為個人 (Persons)：探討造成創造力差異的個人原因、產品 (Products)：強調創造力的產生會將創意具體形成產品、歷程 (Process)：探討產生創造力的各種過程、壓力/環境 (Press/Place)：探討人類之本性與環境間的互動關係，並試圖尋找出環境中的何種壓力來源，能導致人類的反應，同時表現出創造力（李宗倫，2003）。上述八大類的評量項目，主要依據的理論便是Rhodes的四P理論。

早期的創造力測驗主要在測量智力結構中的「擴散思考能力」，但這樣的測量方式並不能以偏概全。創造力不僅只有「知」的層面，也應包含「情」的層面：人格特質；及「意」的層面：人格傾向。而晚進的學者多主張從產品的面向來評量創造力。以產品作為創造力評量的途徑才是最直接的方法。也才能貼近環境或情境因素對創造力的影響（劉世南、郭誌光，2003）。

本研究於實驗中，提供受測者圖形素材資料表，利用此表選擇組合素材來完成作品，並依完成之作品給予評量，此作品即可視為「產品」的一種。學者吳靜吉將「產品」分為一般性產品及教育上產品，而本研究之實驗環境主要是在學校教室中，根據學生在課堂中所完成的產品來評量學生的創造力，因此，探討的面向主要在於教育上產品。而在本研究中的實驗活動，是讓學生以圖形素材組合成為產品後，交由數位專家進行評量工作。評分者主要針對素材組合及完成之作品評定分數之高低，藉此了解受測者之產品是否具創意表現。此方式正符合共識評量之意義，也藉由數位專家之評量，達成對於產品一致性看法。

在產品的評量條件部份，符合新穎 (novel) 與適當 (appropriate) 兩項條件的產品，才能被稱作「有創意的產品」。「新穎」指的是原創性，是出乎意料、會引起別人驚奇的，並有層次上的不同，最高的層次就是產品能和以前非常不一樣。但是新穎的產品若不符合問題的需求也不算創意，因此，一個產品必須也要有它的功能，即具備「適當性」的條件（涂君暉，2005）。Sternberg (1996) 則認為，除了「新穎」和「適當」二項條件外，還必須加上「品質」與「重要性」。所謂高品質的產品是指在各方面都做得很好的東西，如果一個新穎的產品不具品質的話，創造力也就相對降低了。另

外，產品的重要性也可以加強或減弱這個產品的創造力。因此，創造產品時，若能有愈多的概念與想法，則愈能刺激出更多的產品和想法，相對地，產品也就愈具創意。

要評量一份完成的產品，必須具有一致性的看法，才能得到客觀、公正的結果。Amabile (1983) 認為，經過專家評定為有創意的反應或工作的「產品」，才是創造力的表現。因此，她提出「共識評量 (Consensual Assessment)」的方法，強調「產品或可觀察的反應才是創造力最終的證明」(鄭英耀、王文中，2002，引自周文敏，2004)。

共識評量在評量上具有幾項重點：一、要由領域相關專家來擔任評分對象，且在評分之前，每一位專家都必須要獲得基本的實驗工作材料及研究者所訂定的評分規則，依照評分規則來完成評分工作；二、每一個評分者必須要獨立工作，也就是在評分過程當中不能被其他人影響 (Amabile, 1983)；三、評分者在評量作品前，必須先瀏覽所有的待評作品，研究者也必須清楚地告知評分者評分標準，評量時以隨機順序，且相對而非絕對的標準 (Amabile, 1983)；四、第一次衡量時必須同時進行其他已知的衡量以確定獨立性與信賴度 (江羽慈，2003)。

共識評量的應用非常的廣泛，它可以用來取得一份對於同一人的數個不同作品的可靠評量，特別是在相對創造力上面，另外，它的結果在特定的一段時間裡面，對於特定的領域工作，有效的評量創造表現上的個別差異，特別是當每一個受測個體的工作都有數個實體可供評分者進行檢視的時候 (Amabile, 1983，引自周文敏，2004)。

綜合以上所言，本研究中的實驗活動，以圖形素材組合成為產品後，交由數位專家進行評量工作。評分者主要針對素材組合及完成之作品評定分數之高低，藉此了解受測者之產品是否具創意表現。此方式正符合共識評量之意義，也藉由數位專家之評量，達成對於產品一致性看法。

2.2 創造思考歷程

2.2.1 創造思考歷程的定義

創造思考是人類心智能力之一，屬於高層次認知歷程。如同思考是一種解決問題、尋求意義的認知過程，創造思考雖然強調無中生有，但仍須以知識經驗為基礎；且是一種目的性行為。因此創造思考並不是虛幻的想法，而應該是新奇而不失真、獨特而不離其實，創新並兼具實用效果的思考歷程（張玉成，1993）。

毛連塙、郭有通、陳龍安和林幸台（2000）認為創造思考是指產生創新想法的心智活動。創造思考歷程則是心智運作的歷程（陳昭儀，1992）。饒見維（2005）將創造思考歷程重新加以詮釋，分成面對問題任務或情境、確定問題本質或關鍵、產生並表達許多初步創意、選擇創意、修改創意及提高創意品質、評價或試用創意、創意定案並付諸實踐等七項明確的步驟。而此創造思考歷程具體且有一定的思考流程。（從不同思考風格中節錄）

E. P. Torrance認為「創造是產生新的解決方法或事物的過程」。由於個人的好奇心與面對問題的探索心理，再根據現有的資料、過去經驗、對未來的期望而確認問題，然後產生各種解決方法，並判斷、考驗、改進解決方法，最後選出最適合的解決方法。

A. Osborn(1963)，將他所從事的發展訓練和創造性問題解決過程的經驗綜合起來，提出三個歷程：

- 1.發現事實：界定問題，找出問題所在→準備，蒐集和分析現有的資料。
- 2.發現構想：暫時性的可能構想→ 增加一些構思或結合前面的構思，從這些構思中選擇可行之法。
- 3.發現解決方案：驗證前面所提出之方案，加以評估→決定使方案，並付諸實施。

S. J. Parnes (1967) 亦提出五個創造性問題解決的歷程：

- 1.發現事實：搜集和問題有關的資料，分析整理，以界定問題。

2.發現問題：搜集和問題有關的資料，界定問題之後，反覆分析整理，分析問題每一要素，重新安排問題的陳述，並界定問題的目的。

3.發現構想：一旦問題界定，就產生解決問題的構想和選擇一個解決問題的方式。

4.發現解決方案：當提出一系列的構想後，就必須找出最好、最實際、最合宜的解決問題的構想。此一構想往往是非傳統的或是徹底改變的構想。

5.接受所發現的解決方案：對解決問題的方案做最後考量，以便決定最好的方案而付諸實行。

此五階段可說是把A. Osborn所提的三個階段加以細分，二者皆兼顧到事實與想像，並且強調暫緩判斷的原則。

Torrance和Goff (1990) 認為創造的歷程包括四個階段分別是：

1.發現問題或困難：發現問題，陳述問題找出問題困難所在。

2.對問題提出假設：搜集和問題有關的資料，界定問題之後，提出假設。

3.評量假設並加以修正：提出問題假設之後，評量其可行性，找出最合宜的解決問題構想，並加以修正。

4.產生結果：解決問題構想經過反復修正之後，決定最好的方案而付諸實行。

上述諸位學者雖把創造歷程分為數個階段，各階段數也不同，但事實上，創造歷程是不可能明顯劃分，它是一整體性的過程。總括言之，創造歷程是：首先發現問題和感覺到需求，進一步提出許多可能的解決方法，並將可能方法一一驗證，最後得到有效的方法，並付諸實施，終於把問題解決或產生新產品。（黃淑惠，2002）

陳昭儀（2002）指出，創造歷程、創造動機與創造行為有密不可分的關係。歸納近期有關創造心理方面的研究，經過因素分析及迴歸分析發現：創造歷程中行為及動機具有相關性。

從創造的歷程可以分為六個方面來說明：

(1) 階段論者：

創造歷程是具有創造力者用來澄清問題、推動工作、解決問題或製造成果的一系列步驟（Davis, 1986）。

(2) 從模仿到創造

日本學者恩田彰認為：由產品來看，創造和模仿是可以區分的；而從創造過程來看，由模仿到創造是連續性的。就人的成長過程而言，兒童都是先模倣父母、師長或同伴的行為，然後才產生自己的東西（恩田彰著，陸祖昆譯，1988）。

(3) 視為心理的歷程：

Gallager (1985) 指出，創造是一種心理的歷程，個人創造出新的想法或成品，或是重新組合已存在的想法或成品，對個人而言是創新的即稱之為創造。

(4) 一種認知的轉換：

Leff (1984) 認為人們會在環境中尋求特定的方式及運作過程來解決問題，尤其是「心智策略」之運用；Davis & Rimm (1985) 即認為創造力是一種認知的轉換，包括：結合新的想法、新的關聯、新的意義、新的應用方式。Davis (1986) 更指出：創造力成是新主義或問題解決，忽然產生時的瞬間，知覺突然的改變或轉換。

(5) 創造歷程、問題解決能力及資訊處理過程三者的關係：

Howley & Pendarvis (1986) 則指出：資訊處理歷程、創造歷程及問題解決，這三者皆是心智運作的歷程。

2.2.2 創造思考歷程與藝術創作

Roukes (1988) 曾由藝術教育的觀點，將藝術創作與思考的過程歸納為六項：

1. 確認：確認問題及主題
2. 分析：檢視主題，並予以分析與分類
3. 構想：以思考、幻想去產生創意，並選擇一個具創意的解決方法。
4. 選擇：選擇最佳的方案。
5. 完成：實現創意構想，將想像化為實際。

6.評估：評斷結果，思考是否有新的選擇途徑或解決方式，若有，再回到步驟1。

無論由心理學或藝術表現的觀點來看創作歷程，其特質是大同小異的；而藝術創造的歷程即是典型創造的過程。此一觀點，與本研究欲以圖形的組合方式探討創作歷程對創造力的影響有相互關連，也是本研究的重點之一。

2.2.2 創造思考與實作設計

「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。

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。歷程透過創造的演繹，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。（魏炎順，2003）

本研究在研究設計上，利用幾何圖形表讓學生選擇設計素材，並依照研究者所指定之題目來創作物品。每一位學習者在活動中均需要經過思考後，將素材做有效的組

合，這個過程可將其視為「實作」，而其中的思考歷程則為問題解決的過程。最後的產生之圖形即為實作完成之作品。

2.3 回饋學習理論

學習是由於經驗而在個人的知識或行為方面所產生的較為持久性改變（Mayer, 1982）。改變的持續時間是長期的；改變的重心是在記憶中的知識之內容和結構，或學習者的行為；改變的原因是學習者在環境中的經驗。

在心理學上，行為學派與認知學派對於「學習的定義」並沒有一致的看法。行為學派的學習理論強調行為的改變，認知理論則強調知識的改變。因此，學習的效果如何只能根據學習者的行加以推論。（Mayer, 1986; 林清山譯，1991）

而「回饋」在學習心理學中的定義為教學者對學習者的學習表現或成果給予的反應，或對學習者的學習表現提供正確性訊息（Rink, French, Lee & Solmon, 1994）。回饋行為可以增強或糾正所傳送的訊息，促使學習者在下次表現時可以修改本身的行為（盧怡鈴，2003）。

回饋在學習上將其視為一種刺激，主要在於給予學生適當的增強或減弱，以期達到學生在行為或知識上的改變。回饋在「反應學習」及「概念學習」上之影響亦有所不同，以下就二種學習情況加以論述。

2.3.1 回饋與反應學習

行為論對於回饋的解釋，認為回饋的功能在於「增強」（或強化）反應與刺激之間的聯結。增強的作用只是告訴學習者的學習結果是否是正確，不需主動地知道學習正在發生。桑代克（Thorndike, 1931）在早期的研究裡，回饋即被視為一種增強正確反應的方法。他認為只有練習並不會促進學習，但有對錯回饋的練習則可以。因此回饋可以改進人類的反應學習。

而認知論對於回饋的解釋，則認為回饋的功能是為學習者提供訊息。學習者可以自己解釋訊息，並利用它產生反應。所以回饋的效果如何，視學習者認為回饋如何而定。Trowbridge & Cason 曾做過的早期研究中，將被要求畫一百次 3 吋長直線的學習者分成三組：無回饋組、對錯回饋組及多少回饋組。其中，多少回饋組可以得到詳盡之回饋訊息，對錯回饋組則只能獲得「對」與「錯」的訊息。此一研究顯示：學習者可以利用回饋中的訊息來幫助其修正自己的計劃，且大部份有用的訊息來自於錯誤（Mayer, 1986; 林清山譯，1991）。因此，「回饋則增強」的觀點並非完全正確。

Waldrop, Justin and Adams (1986) 也曾在研究中以「比較簡單對錯回饋」、「正確答案回饋」及「精緻性回饋」的方式來觀察學生的學習成效，發現接受「精緻性回饋」及「正確答案回饋」的學生學習成效，明顯的比僅接受「簡單對錯回饋」來得有效率（盧怡鈴，2003）。而往後的研究也有愈來愈多的證據顯示：有回饋的練習會使學習在品質方面產生差異。但是，雖然回饋可以被用來促進反應學習，回饋的有效使用必須建立在「了解學習者如何解釋回饋中所含的訊息」上面（Mayer, 1986; 林清山譯，1991）。



2.3.2 回饋與概念學習

在概念學習裡，一個人要對整套許多刺激做同樣的反應。而概念學習與上述的反應學習相同，在行為論與認知論上有不同的論述。

概念學習的行為論，是把桑代克和史金納對效果律的解釋擴展到概念的學習方面。對每一個所呈現的事例，學習者加強事例的特徵與正確反應之間的聯結。每一次學生在看到一個事例而得到回饋，新的 S-R (刺激-反應) 聯結便建立或舊的聯結便為之加強。概念學習便是根據回饋來建立聯結的一種歷程。因此，行為論把學習者視為被動的，認為學習是漸進的建立聯結歷程，給予回饋之後學習便發生了。

認知論則持完全相反的觀點，認為學習者會主動的形成假設，並進行考驗，因此學習只在學習者造成錯誤之後發生（Mayer, 1986; 林清山譯，1991）。

哪一種理論較能用來說明人們接受回饋有助於概念學習？在過往的研究中，若試圖把原本的概念原則顛倒，行為論認為對學習應該會有毀壞性的效果，因為學習者必

須先解除先前的聯結，再形成相反方向的聯結，學習者應該需要更多嘗試來學習。而根據認知論，把原則顛倒對概念學習的速度應該沒什麼影響。如果學習者造成錯誤，表示學習者尚未選擇出正確的假設，只要重新假設即可。所以，學習者每次造成一個錯誤，可以重新再來過，因為學習者還沒有學習到東西。

對概念學習而言，有回饋的練習具有改進實作表現的功能，因此，認知論似乎較能用來解釋行為的改變。

2.3.3 回饋對學習表現的影響

Rink (1985) 指出，學習的歷程中，回饋具有以下三種功能（吳佩羿，2002）：

1. 提供訊息：學習者在學習過程中，回饋的功能是為學習者提供訊息，改善學習者學習不足之處，例如：提供修正動作的訊息。
2. 增強作用：經營訊息的提供，學者猶如再次接受刺激，尤其是提供糾正性訊息，能夠讓學習者獲得正確概念，使其強化固定。
3. 提昇動機：經由回饋可以使學生了解表現與目標之差距，驅使個人朝向所預設之目標，以追求更好的表現。

回饋具有提供訊息、增強表現、維持動機及提升學習表現等功能，接受到回饋的學習者其表現應會優於未接受回饋的學習者 (Dempsey, Driscoll & Swindell, 1993；Rink, 1993)。

但在以往許多探討回饋對學習表現影響的研究發現到，提供學生學習反應結果的回饋並無法單獨有效的改善學生的學習表現，必須要搭配目標的設定，才可能有效的提升學生的學習表現（陳玉玲，1995；張景媛，1995；Becker, 1978；Locke, 1968）。在這些研究中，回饋主要指的是讓學生了解反應結果對錯的訊息，然而這樣的結果也暗示了回饋方式若要影響學生的學習表現，可能需要搭配其他的變項。毛國楠（1997）曾經以常模參照回饋、努力回饋、合作學習和合作學習分數等四種回饋方式探討回饋方式對國中生數學科學學業成就的影響，在他的研究中發現回饋對不同學習成就學生學習表現的影響是相當有限的，如果想要影響學生的學習成就，必須兼採其他的教學

措施，此外，范儼齡（2001）以常模參照回饋及標準參照回饋兩種回饋方式進行研究，也發現回饋方式對高職努學生學習計算機概論的學業成就並沒有影響。

既然回饋對學生的學習表現及學業成就的影響不大，但是回饋方式確與學習動機間有著密切的關係（毛國楠，1997；李明堂，1986；李茂能，1985；范儼齡，2001；Biggs, 1999；Debra, Daniel, Kalen & Yin, 1996）。Kulhavy & Sock, 1989 更認為在教學時如果沒有給學生回饋，將對學生的學習動機有負面的影響，但是，有趣的是，如果在教學時有提供回饋卻並不一定能夠提升學生的學習動機。

在傳統的回饋方式中，著重的是分數和排名，鼓勵的是一種競爭的學習氣氛（毛國楠，1997；李茂能，1985；許永熹，1982；Ebel, 1974；Johnson & Johnson, 1974）。根據學者專家的發現，這樣競爭的學習氣氛對於學生的學習動機激發有可能帶來正面的效果，卻也有可能帶來負面的效果，Evetts (1973) 認為競爭可以鼓勵較好的學生，而較差的學生也有可能因為害怕墊底而有所進步，Clifford (1972) 的研究中也發現，鼓勵競爭的班級之學生表現了較大的班級興趣。但是相對的，也有學者認為競爭的氣氛亦有可能帶來負面的影響，Bany 與 Johnson (1975)、Mouly (1968) 認為競爭的學習氣氛不利於學習成就較差的學生。Ebel (1974) 也曾經批評過在傳統的分數評定方式下，會損害能力較差者的學習動機，且容易養成學生在與他人競爭而非合作的習性等問題。在這樣的環境下，好的學生競爭十分激烈，可是對於差的學生來說，反而會覺得自己沒有希望，而自暴自棄（毛國楠，1997），從上面的研究可以發現到傳統的回饋方式對於不同的學生來說，會有不同的效果存在。

Kulhavy與Sock在1989年的研究中曾經指出，回饋是學習與控制表現中不可缺少的重要條件。在本研究中，回饋的發生主要是在受測者完成第一次施測後。研究者希望藉由「不同類型之回饋對象」的方式，探討經由這二種類型之對象給予回饋後，受測者第二次施測的作品表現是否與第一次的作品產生差異？因而推論出回饋是否影響創造力表現？回饋對象的類型是否會造成創造力表現的差異？哪一種對象的回饋對創造力的表現較好？

再者，由上述文獻中得知，回饋必須搭配目標設定，才能提升學生的學習表現。因此，本研究的回饋主要分為「素材」及「作品」二個類別，採用二種方式來進行：第一種為「分數評定」，回饋者必須針對回饋單中的各項問題給予1~5分的成績，表現最佳為5分；最差則為1分。第二種則是「給分的理由」，為了讓受測者可以清楚地了解在各項題目中的得分原因，回饋者必須以文字敘述寫出給分的原因為何。另外，回饋者完成上述二項回饋後，還必須針對作品提出整體建議。因此，受測者收到回饋時，會獲得「分數」及「評語」二種不同的訊息，期望能夠從他人的回饋中，得到更清楚的訊息，以便在第二次施測中有所改變。

2.3.4 回饋對象

在回饋對象設定上，本研究分為「同儕」與「專家」二種角色來給予評分與回饋。

Topping (1998) 對同儕的定義是指擁有相似的學歷或知識，由相同年級背景的學生，跳脫學習者的角色，嘗試以教師的角色去評量同學。在同儕互評過程中學生同時擔任評審者與受評者的角色，以評審者的角色來說，學生不只是完成自己的作業即可，還必須仔細觀察同儕的作品，提出自己的觀點與批判；以受評者的角色來說，學生在接受同儕的建議與評語之後，藉此以調整並修正以改進自己作品缺點。

對於專家的解釋，是指「對某一門學問有專門研究的人」或「擅長某項技術的人」。在本研究中，專家指的是在學校任教的師長。藉由師長的專業知識，同樣給予學習者創作品上的回饋和建議，讓學習者得到不同於同儕的觀點，除了藉此修正作品外，也期望比較出與同儕回饋不同的效果。

第三章 研究方法

本章共分七節，分別就「研究架構與流程」、「研究假設」、「研究對象」、「實驗設計」、「測量工具」、「資料分析」，一一說明如下。

3.1 研究架構與流程

本研究以研究者設計之「圖形組合創作設計」課程進行教學實驗，樣本依據「獲得回饋」與「未獲得回饋」分成二類，再依「回饋對象」將獲得回饋之樣本分為「專家與同儕回饋組」、「同儕回饋組」和「專家回饋組」。實驗以相同活動進行二次施測，並於第一次施測結束後進行「回饋」，由不同對象針對第一次施測作品給予回饋評量後，再進行第二次施測。實驗完成，由數位專家進行二次施測作品之評量工作，產生量化數據，評估二次施測作品是否因「回饋」及「回饋對象」產生差異，藉以了解「回饋」對於創造力的影響。

本研究的具體研究步驟，分別以條列方式敘述如下，流程圖則如圖3.1.2所示。

一、擬定研究主題

因實際授課經驗及相關文獻獲得的訊息中，得知圖形為表現創造力的一項好方法，故擬定欲從事之研究主題。為了能夠在實驗過程中觀察學習者的變化，採以不同對象給予作品回饋的方式，觀察學習者之作品變化。同時，亦擬定造成創造力不同表現的相關變項。

二、建立研究目的與假設問題

對於相關的文獻進行一定程度的深入瞭解，在閱讀與整理文獻資料後，擬出本研究之主要研究目的，並據以形成待答問題。

三、選擇評分方式並編製測量工具

本研究擬採用研究者自編之「創造力活動評分量表」作為預測工具。

四、設計「圖形組合創造思考」之實驗活動

Finke在其創造力實驗中，讓受測者從15種素材圖形中，任選3種進行組合，並在其結論中，提出「自選素材」與「指定主題」的組合具有最佳的創造力突破可能（呂思佳，2006）。另外，雖然組合素材、主題及受測時間受到限制，但卻能創造出更符合「創意」及「實用」的產品。本研究依上述結論設計實驗活動，採用的方式為提供以20種圖形組成之設計素材表（如圖3.1.1），由受測者先在未知題目的情況下自行選擇5種圖形，再公布設計主題為「移動式建築」。受測者需利用已選之5種圖形素材組合出符合主題要求之成品。第一次施測結束後，將作品分別交由同儕及專家給予回饋，並讓受測者獲知回饋情況。此後，以第一次施測之相同素材及相同主題進行第二次實驗。實驗結束後，將受測者二次施測之成交由三位專家評量，並獲得量化資料。經由分析觀察「是否獲得回饋」對於創造力的影響，以及「回饋對象不同」是否產生創造力的差異。

五、選擇實驗樣本

本研究以苗栗市某私立中學之綜合高中部一年級兩班學生為樣本，為配合學校行政作業與相關流程，故以原班級學生為單位，進行教學實驗活動。



六、進行實驗

實驗活動進行時間共計三週，第一週及第三週分別進行「圖形組合創造力活動」，各為二十分鐘；第二週進行各受測者之作品「回饋」。實驗流程如圖3.1.1，並詳述於下頁：

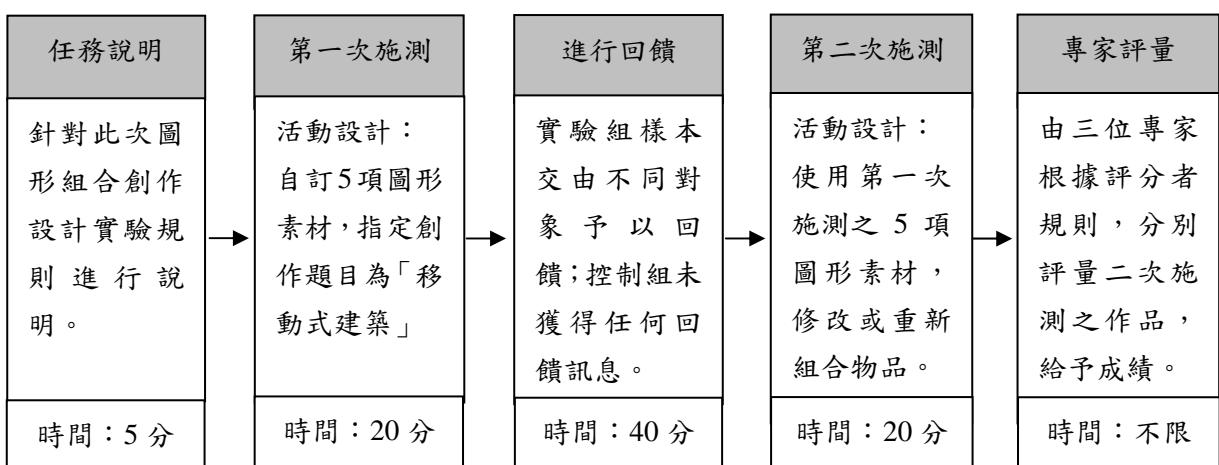


圖3.1.1 圖形組合創作設計實施流程

第一週進行「自訂素材、指定題目」之設計。呂思佳（2006）在研究中設計作品素材組合任務時提到組合實驗中的適當限制將有助於受試者聚焦於或延伸不同素材功能意義的探索。因此，自訂素材部份，由受測樣本學生於圖形設計素材表中自選5種圖形後，再根據主題要求進行設計。此項限制主要是讓受測者可以專注於5個圖形素材的使用，不會受到其的圖形的干擾，反而因為素材過多而無法順利完成組合動作。另外，為了強化素材與設計作品的關連性，因此，實驗過程要求已選的素材必須全部被使用，但可以對素材的大小及方向進行適當的調整，以符合作品的需要。

第二週為回饋時間，將受測樣本分成四組，其中一組為「控制組」，另外三組則為「實驗組」；控制組在第一週活動完成後並未獲得任何對象之回饋；第一組實驗組為「專家及同儕共同回饋組」，由二位同學及二位專家針對作品給予回饋；第二組實驗組為「同儕回饋組」，由同班之二位同學給予回饋；第三組實驗組則為「專家回饋組」，由二位學校之師長擔任專家給予回饋。不論回饋對象為何，均使用相同的回饋量表（參閱附錄B），寫下每一個回饋項目的得分及評語。進行回饋前，為避免影響受測者的創造力初始表現，因此，並未告知各組會由不同回饋對象進行回饋活動。但在回饋完成後，受測者觀看回饋訊息時，會清楚得知回饋對象的種類為何：同儕回饋部份每一位回饋者均需寫下編號於回饋單中；而專家回饋部份，擔任專家的師長則在回饋單中以編號「T1」及「T2」來代表。

第三週進行第二次施測。活動開始前，受測者可先看到回饋對象對於第一次成品之回饋。接著進行與活動一完全相同之實驗活動，此次實驗中，受測者不可更動第一次選擇之素材，以進行重新設計或原作品的改良。此項限制主要希望比較出經過回饋後，在相同的素材上，是否可以組合出不一樣的作品，以檢驗回饋對於創造力的影響程度，以免經由重新選擇素材後，會重新組合出完全獨立於第一次施測的作品，而無法進行比較。

同一時段，受測者需完成本次創造力活動之自我回饋表，針對此次參與實驗活動進行檢討，以了解整個實驗活動受測者之心得及感受。此回饋表並不列入評量項目中。

四組進行實驗的學生，均由研究者進行實驗工作，如此可避免不同施測者對於實驗結果可能造成的干擾，同時，亦可以避免研究者以外的施測者，因不瞭解圖形組合及評

量的主要原則和有利方法，而降低實驗效果，進一步使實驗失真。

八、資料分析處理並撰寫論文

在資料蒐集完成之後，將二次活動評量的結果進行量的比較與分析，藉以瞭解回饋行為及回饋對象對受測者創造力之影響，並據此撰寫研究報告。

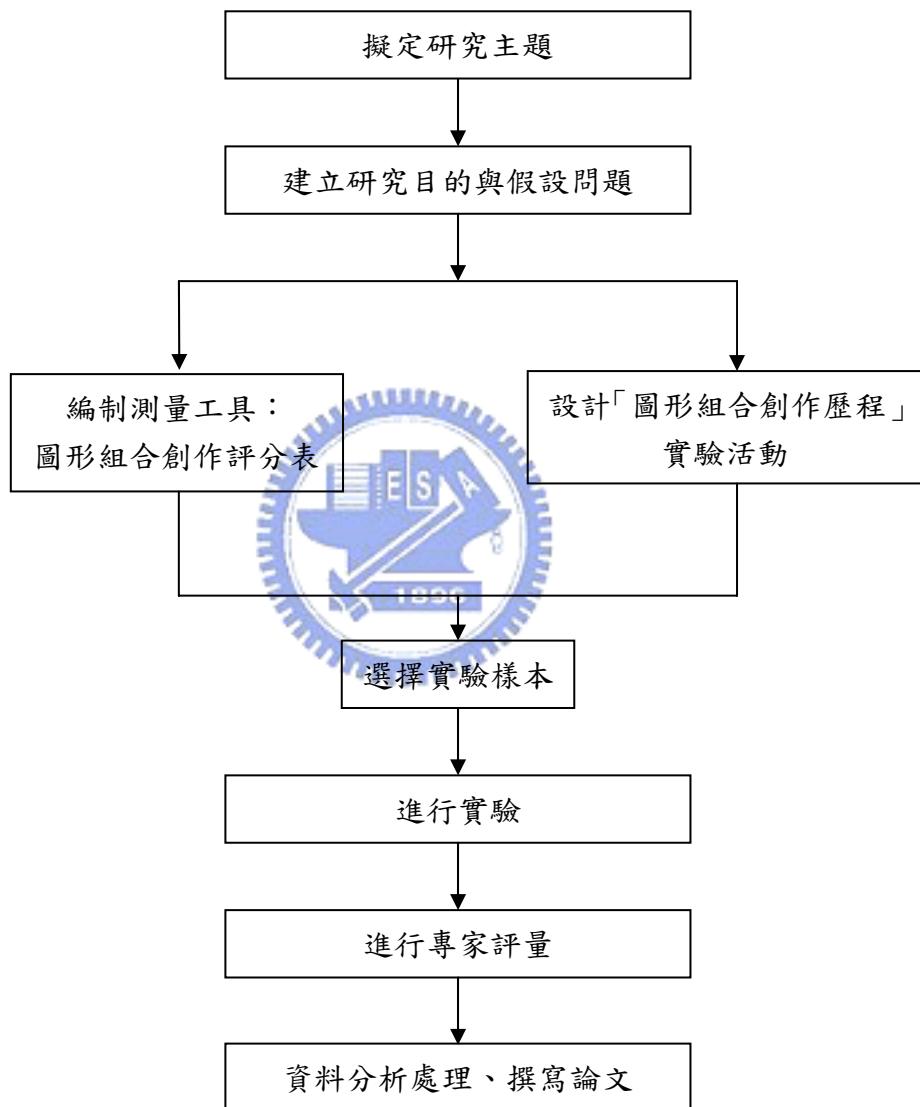


圖3.1.2 研究步驟與流程圖

本研究主要探討回饋在圖形組合歷程上對創造力的影響，其主架構圖如圖3.1.3所示：

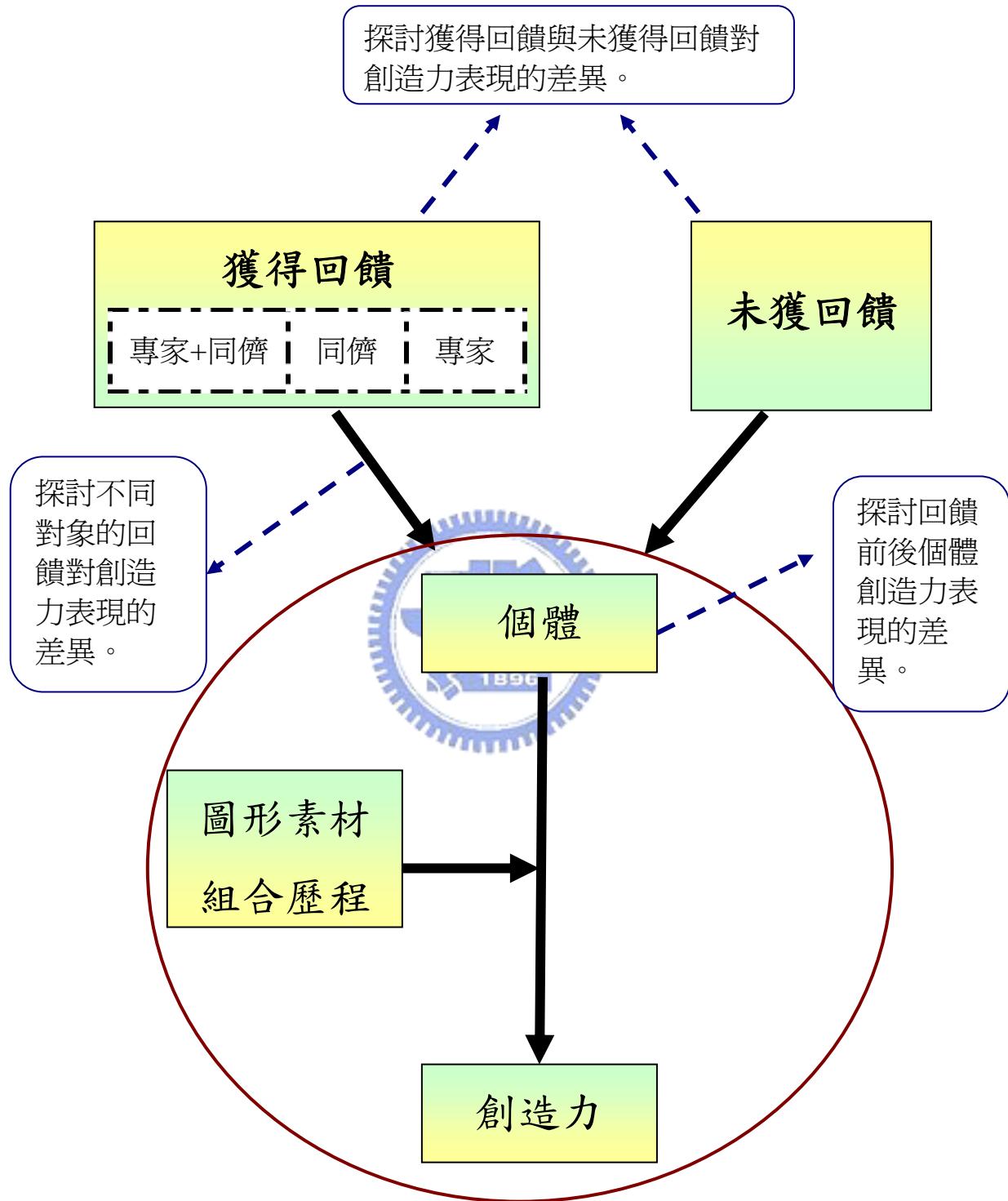


圖3.1.2 研究主架構圖

3.2 研究假設

本研究主要依據以下假設進行：

- 一、獲得回饋的學習者，其創造力表現在回饋前後有差異，且回饋後的表現優於回饋前。
- 二、是否獲得回饋，對學習者的創造力表現會產生差異，且有獲得回饋的學習者表現較佳。
- 三、獲得「專家與同儕」同時回饋的學習者，其創造力表現優於只獲得單項回饋的學習者。

3.3 研究對象



本研究以研究者任教的苗栗縣某私立中學綜合高中部一年級兩個班級的學生為研究對象。該校綜合高中部一年級共有9班，編班方式為能力分班，研究者取成績較為優異的前二班為實驗樣本。為了配合學校行政與實際教學情境，本研究採準實驗研究法，以研究者任教班級為單位進行教學，對分組學生無法進行隨機分派。實驗樣本分組方式以班級為單位，第一班分為「專家與同儕共同回饋組」及「同儕回饋組」，第二班則分為「專家回饋組」及「未獲回饋組」。受測者進行實驗前，研究者並未告知分組方式，故學生不知其組別類型。

各組人數及回饋對象介紹如下表：

表3.3.1 各組簡介表

組 別	人 數	回 饋 對 象 及 方 式
實驗組一	20	由二位同儕及二位專家共同給予第一次之作品回饋
實驗組二	20	由二位同儕給予第一次之作品回饋
實驗組三	20	由二位專家給予第一次之作品回饋
控制組	20	實驗過程中未獲得任何回饋訊息。

3.4 實驗設計

本研究主要以回饋為變項，比較「相同題目在回饋前後之變化」、「獲得回饋與未獲得回饋」及「回饋對象為專家與同儕、同儕、專家」三種不同的情況的實驗成效，屬於實驗設計中的準實驗研究。



3.4.1 自變項與依變項

自變項與依變項部份，本研究以「回饋」為自變項，「創造力」為依變項，主要分為二種情況做分析：

- 1.本研究欲觀察「是否獲得回饋」對創造力的影響，因此將實驗樣本分為「獲得回饋」與「未獲得回饋」二組，在第一次施測結束後，先進行回饋活動，再實施第二次施測，觀察此二組一、二次施測作品的差異，以了解回饋是否影響創造力。
- 2.獲得回饋的實驗樣本再以「回饋對象」細分為三組，主要欲觀察不同回饋對象之間是否造成創造力的差異。

3.4.2 實驗流程

針對綜合高中一年級二班學生進行研究活動，實施時間為三週，每週進行一次，

時間一節課 50 分鐘。

第一週進行「自訂素材，指定主題」活動，施測時間為 20 分鐘。實驗步驟如下：

步驟一：要求受測者從測驗本提供之 20 個圖形組合素材表中（圖 3.4.1）勾選出

5 個圖形。

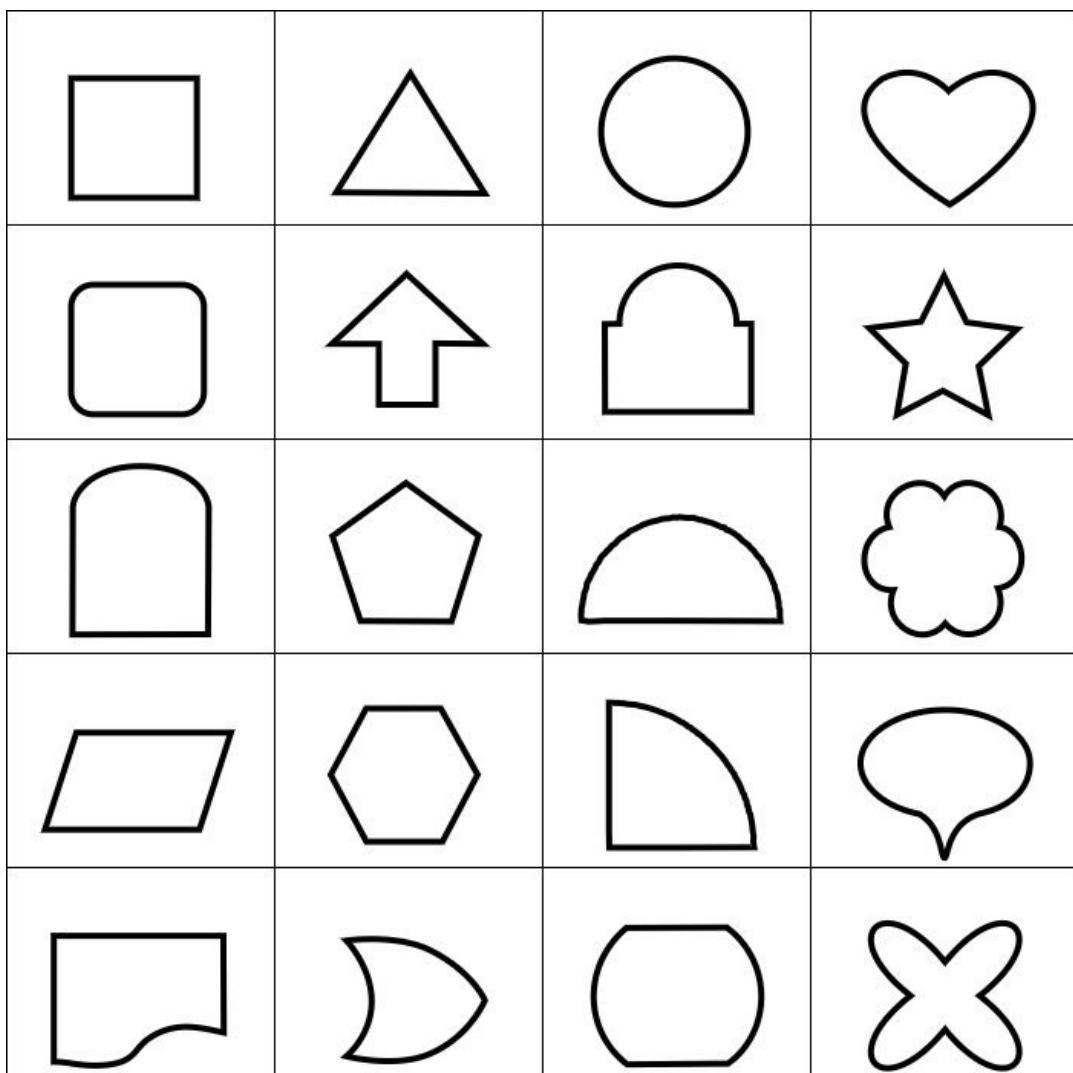


圖 3.4.1 圖形素材表

步驟二：將所選擇之圖形素材畫於下方框格中，並給予圖形使用規則：

--	--	--	--	--

接下來，請你利用上表的五個圖形，來完成下列題目，圖形可以重覆使用，其大小、方向也可以自行更改，惟有要求五個圖形都必須用到你所設計的物品上。

步驟三：題目說明

你可曾看過宮崎駿的動畫「霍爾的移動城堡」？影片中的霍爾是一個魔法師，他的住所是一棟可以四處移動的城堡。假設你現在所生活的星球上，所有的建築物都可以任意移動，它是房屋、也是交通工具。請你為自己設計一棟「**移動式建築**」，房子的外型及移動方法都沒有固定形式。

請在下面的框格中畫出你的設計，並為它取一個有趣的名字。

步驟四：開始進行組合設計，時間為 20 分鐘。



圖 3.4.2 圖形組合創作設計第一次施測

第二週則依據分組，分別交由不同對象予以回饋。實驗組一之回饋對象為二位同班同儕及二位專家；實驗組二之對象為二位同儕；而實驗組三則由二位專家給予回饋。回饋方式為透過研究者自編之「回饋量表」，分為「素材」及「作品」二部份共 10 個子題給予回饋分數，每一個子題的給分範圍為 1~5，1 為最低分，5 為最高分，並說明給分理由。最後並需給予創作者一項改進作品的建議。（請參閱附錄 B）

第三週進行活動前，受測者會先閱讀回饋對象針對第一次進行之活動所給予的評量及回饋。接著，讓受測者使用與第一次施測完全相同的圖形素材，第二次實施圖形組合創意設計活動，步驟如下：

步驟一：受測者閱讀第一次施測後之回饋

步驟二：填寫自我回饋表

步驟三：進行圖形組合活動第二次施測之測驗說明：

請再回頭去看看自己的活動一作品。

接下來的時間，請你對活動一進行修改。原來的五個圖形組合素材

不可以改變。你可以重新組合、也可以將原圖做增加刪除的動作。

請以新穎、明確且實用做為設計作品的原則，不要做「抽象設計」。

步驟四：重新畫出第一次選擇之 5 種圖形，並依題目說明重新設計作品或修改第一次施測作品。時間為 20 分鐘。

請將你活動一所選擇的五個圖形，畫在下面的表格中。

				
--	--	--	--	--

題目說明：

假設你現在所生活的星球上，所有的建築物都可以任意移動，它是房屋、也是交通工具。請你為自己設計一棟「移動式建築」，房子的外型及移動方法都沒有固定形式。



圖 3.4.3 圖形組合創作設計第二次施測

3.5 測量工具

由於本研究之評量方式未有正式量表產生，因此，研究者參考相關創造力文獻及評量方式後，自行編製「圖形組合創作評分量表」為研究工具，實驗之設計主題為利用5種圖形素材組合物品，以觀察素材組合及作品呈現之狀況，評分項目分為二大類別：對「素材組合」的評量及對「作品」的評量，共有10個子題，每1子題為5個評分等級。本量表依據Amabile (1983) 的共識評量，敦請三位學校教師擔任評分者，以獲得量化資料進行分析。

量表編制主要依據Guildford及Torrance的理論，欲觀察學生是否能夠順暢地使用自己選定之圖形，並能合理且適當地組合設計，讓素材之組合呈現方式清楚具體，更具有新穎的特性。因此，在「素材組合」評量部份，共編列四項評分子題如下：

表3.5.1 「素材組合」類別評量表

(一) 對素材組合的評量
1.五個圖形素材都能被創作者使用在作品上 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input checked="" type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
2.創作者能夠適當且合理地使用圖形素材來設計作品 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
3.創作者的素材組合方式令我感到新穎及特別 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1
4.創作者的素材組合方式清楚具體 <input type="checkbox"/> 5 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 1

其次，在作品設計部份，本研究之實驗已設定主題，受測者是否能夠符合題意，讓回饋者及評分者清楚具體了解物品的設計理念，同時在作品外觀及功能上產生創意，亦為評量指標。「作品」類別評分項目如下：

表3.5.2 「作品」類別評量表

(二) 對作品的評量					
1. 創作者的作品符合題目的要求					
<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	1		
2 創作者的作品能夠清楚具體地表達創作者的想法					
<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	1		
3. 創作者的作品令我感到新穎、與眾不同					
<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	1		
4. 創作者的作品外觀完整、架構明瞭					
<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	1		
5. 創作者的作品功能多樣且詳盡					
<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	1		
6. 創作者的作品具有特別、新奇的使用方式					
<input type="checkbox"/>	5	<input type="checkbox"/>	4	<input type="checkbox"/>	3
<input type="checkbox"/>	2	<input type="checkbox"/>	1		

量表設計在詢問指導教授及數位資訊背景且在學校任教電腦相關課程之教師的意見後，共同審視並修改，均認為評分項目適宜。因此，本量表的內容效度與專家效度頗佳。



量表信度部份，本量表交由三位專家評定受測者於第一次及第二次施測之成品，評量成績受評分者主觀想法影響。為求評分結果客觀性，研究者於評分前先制定「評分者規則」(請參閱附錄 C)，針對各項評分子題說明評分標準後，再由評分者正式評量。並將評分結果進行肯得爾和諧係數，考驗各評分者評分之一致性，考驗結果如表 3.5.3：

表 3.5.3 評分者間信度係數結果表

類別	Kendall W	卡方值	P 值
第一次施測素材組合	.082	13.096	.001<.05
第一次施測作品	.266	42.525	.000<.05
第一次施測總分	.212	33.495	.000<.05
第二次施測素材組合	.359	57.390	.000<.05
第二次施測作品	.259	41.513	.000<.05
第二次施測總分	.264	42.178	.000<.05

考驗結果，各評分類別均達顯著，三位評分者之評分結果具一致性。

3.6 資料分析

本研究以SPSS/PC「獨立樣本二因子變異數分析」、「獨立樣本單因子變異數分析」、「獨立樣本t檢定」及「成對樣本t檢定」來進行自編的「圖形組合創作評分量表」量表資料的分析。二因子變異數分析主要用以檢驗每一類型回饋對象之第一、二次創作作品之差異；獨立樣本單因子變異數分析及獨立樣本t檢定用以檢驗獲得回饋與未獲得回饋之二組，第二次創作之作品是否具有差異；成對樣本t檢定則用以檢驗不同回饋對象組別間是否產生差異，哪一種回饋對象之表現較好。

施測完畢後，將所有受試者的資料加以整理。每一位受試者必須有完整的各項測驗之第一、二次評量分數才是有效樣本。最後應用SPSS for Windows 12中文版進行有效樣本的資料建檔與統計分析。



第四章 結果與討論

本研究根據研究目的與研究問題進行研究結果分析與討論。4.1 根據研究假設一，研究獲得回饋的學習者，創造力表現在回饋前後的差異；回饋後的表現是否優於回饋前；4.2 根據研究假設二，研究獲得回饋與否，對創造力的表現會產差異，且有獲得回饋的學習者表現較佳；4.3 根據研究假設三，研究同時獲得專家與同儕回饋的學習者，創造力表現與只獲單一對象回饋的學習者間的差異，且獲得愈多回饋是否表現更好？

4.1 圖形組合的創造歷程中，回饋前後對學習者創造力是否造成影響

在組合圖形歷程中，作品的風格走向取決於素材的選擇。因此，活動的設計要求學習者先行自圖形表中（請參閱圖 3.4.1）決定 5 種圖形做為素材後；再將此素材設計為「移動式建築」。學生在選擇素材時，並無法得知設計題材為何，因此，為了能夠順利完成題目，就必須產生新的構思及想法，此即創造力的產生。

再者，回饋評量的過程中，若只針對作品給予 1~5 分等級，無法讓學習者獲知此得分的原因。因此，回饋同時，要求回饋者針對給分說明理由，目的在於使學習者可以更加清楚得分的原因，也達到回饋的真正目的。但為求作品之得分更具客觀性，避免受到回饋者主觀因素之影響，因此實際分析之量化數據來自於專家共識評量。本研究之預測，是期望藉由回饋的加入，讓學習者的後期作品可以呈現向上提升的趨勢，亦即「回饋會對創造力造成影響」。

本研究問題主要在探討回饋之前（第一次施測）與回饋之後（第二次施測）之創造力差異，回饋是否對創造力造成影響。

4.1.1 四個組別回饋前後之描述性統計量

本研究中，獲得回饋的組別共有三組：「專家與同儕共同回饋組」、「同儕回饋組」及「專家回饋組」，三組均為實驗組，另有一組控制組為「無回饋組」，各組在第一次施測及第二次施測之描述統計量如表 4.1.1：

表 4.1.1 各組創造力總平均之描述統計量結果摘要表

實驗組別 (受測樣本)	第一次施測(回饋前)		第二次施測(回饋後)	
	平均數	標準差	平均數	標準差
專家與同儕共同回饋 (N=20)	31.55	8.519	34.60	6.893
同儕回饋 (N=20)	34.10	8.559	37.75	5.581
專家回饋 (N=20)	31.45	6.452	36.50	6.337
無回饋 (N=20)	33.85	5.650	32.85	6.581

由表 4.1.1 得知，經由回饋後，專家與同儕共同回饋組、同儕回饋組及專家回饋組之平均數均呈現了上升的情況，代表第二次施測後的分數高於第一次，因此，可以初步了解，實驗組的受測者，不論回饋對象為何，均受到回饋變項的影響，產生較佳的創造力表現。而控制組二次施測之成績則呈現下滑趨勢，由於在實驗過程中，完全未接受任何對象之回饋，因此，無法得知他人對於自己作品的看法，在第二次施測時，只能透過自行判斷及對題目的二次理解，重新組合作品，此作品有可能優於第一次，也有可能比第一次表現更不理想。

圖 4.1.1 為四組樣本於二次施測平均分數示意圖，能清楚比較四組二次施測之差異：

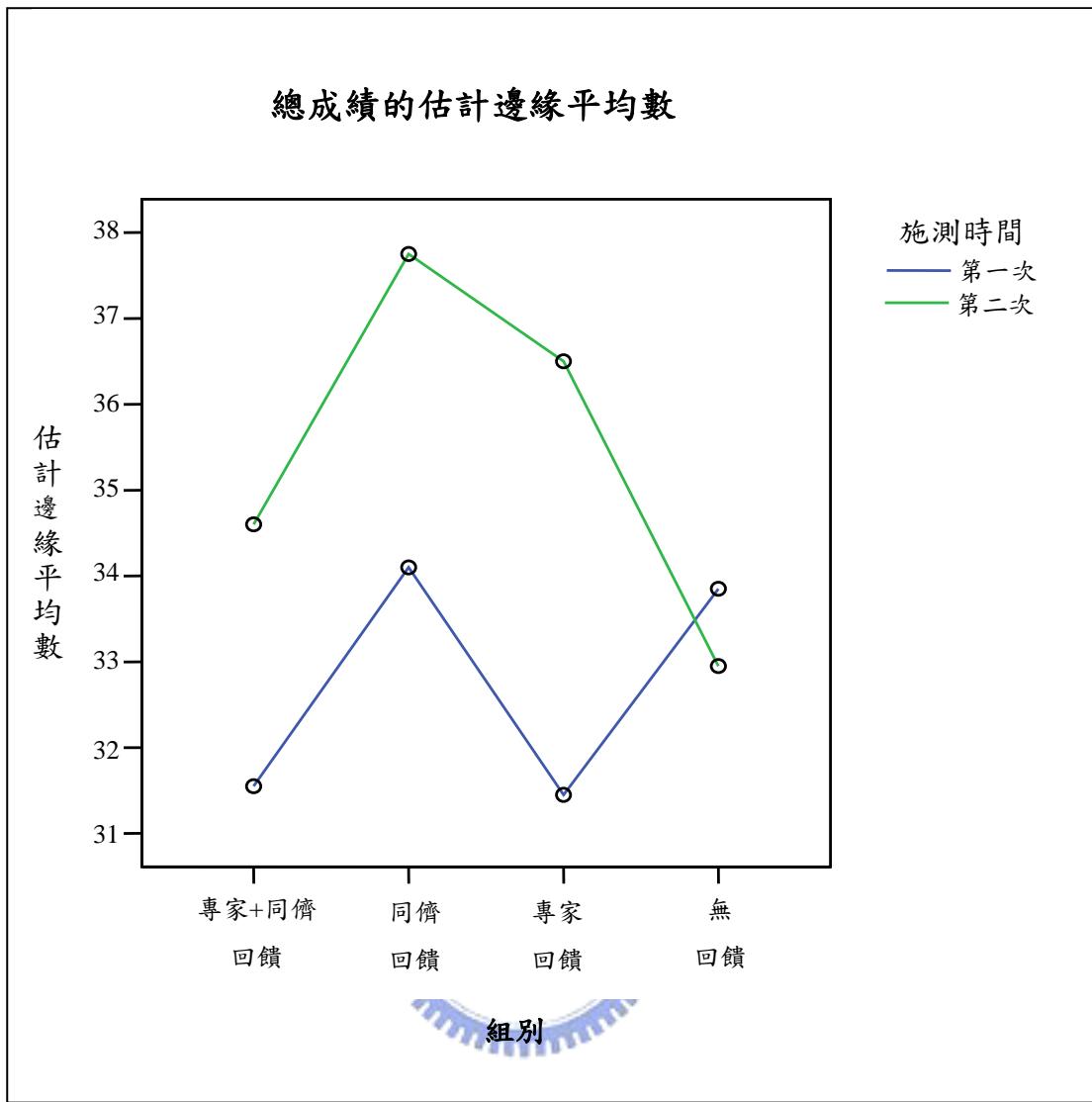


圖 4.1.1 各組二次施測之平均數比較

4.1.2 實驗組與控制組回饋前後之統計分析

接著比較實驗組三組與控制組在二次施測後之創造力分數是否產生差異。表 4.1.2 以「組別」及「施測時間」進行「二因子變異數分析」，結果如下：

表 4.1.2 四組二因子變異數分析摘要表

變異來源	離均差 平方和	自由度	平均 平方和	F檢定	顯著性
施測時間	294.306	1	294.306	6.171	.014*
組別	195.469	3	65.156	1.366	.255
施測時間 * 組別	195.069	3	65.023	1.363	.256
組內誤差	7248.750	152	47.689		
總和	193915.000	160			

由表 4.1.2 得知，施測時間與組別之交互作用未達顯著 ($F=1.363$; $p=.256$)，但在「施測時間」部份之主要效果則達到顯著 ($F=6.171$; $p=.014$)，說明實驗組與控制組的二次施測（亦即回饋前後）成績出現差異。造成差異的原因，應為實驗組之三組第二次施測成績明顯高於第一次，表示得到回饋之三組受測者創造力表現均有顯著的進步；控制組則未出現比第一次施測高的分數，呈現退步情況，但以整體平均數而言，第二次施測成績優於第一次。



4.2 圖形組合的創造歷程中，是否獲得回饋對學習者創造力的影響

本研究為了探討獲得回饋與否對於創造力的表現有無影響，讓實驗組於第一次施測完成後，分別交由不同類型的對象做回饋，而控制組則無任何回饋，以此操弄方式觀察其差異。

首先，所有實驗樣本在第一次施測時是否具有共同基準點，以「單因子獨立樣本變異數分析」檢驗結果如下：

表 4.2.1 第一次施測單因子變異數分析摘要表

變異來源	自由度	平方和	平均平方和	F 檢定	顯著性
總平均					
組間	3	123.238	41.079	.749	.526
組內	76	4168.250	54.845		
總和	79	4291.488			
素材組合					
組間	3	16.955	5.652	.940	.425
組內	76	456.766	6.010		
總和	79	473.721			
作品					
組間	3	47.599	15.866	.618	.605
組內	76	1850.782	25.668		
總和	79	1998.381			

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$

由上表得知，實驗組與控制組之第一次施測成績，無論為總分 ($F=.749$; $p=.526$)

或是素材組合 ($F=.940$; $p=.618$)、作品 ($F=.618$; $p=.605$) 二個分項類別，以單因子變異數分析檢驗後均未達顯著，表示四組在第一次施測時，創造力表現之基準線相同。

其次，經過回饋後各組之單因子變異數分析結果如表 4.1.4：

表 4.2.2 第二次施測單因子變異數分析摘要表

變異來源	自由度	平方和	平均平方和	F 檢定	顯著性
總平均					
組間	3	267.300	89.100	2.198	.095
組內	76	3080.500	40.533		
總和	79	3347.800			
素材組合					
組間	3	30.731	10.244	1.947	.129
組內	76	399.767	5.260		
總和	79	430.498			
作品					
組間	3	122.296	40.765	2.280	.086
組內	76	1358.781	17.879		
總和	79	1481.076			

* $p < .05$. ** $p < .01$. *** $p < .001$

由上表之 F 值可得知，無論為總平均或素材組合、作品二個變項在第二次施測之成績亦未達到顯著，表示四個組別在「是否加入回饋」此變項中之表現並無顯著差異。再者，若以「素材組合」及「作品」二項類別之 F 值做相互比較，發現受測者在整體「作品」的呈現上表現較為理想，雖未達顯著，但由下方圖 4.2.1 中可看出，第二次施測之成績仍有進步，顯示比第一次施測理想之情況。

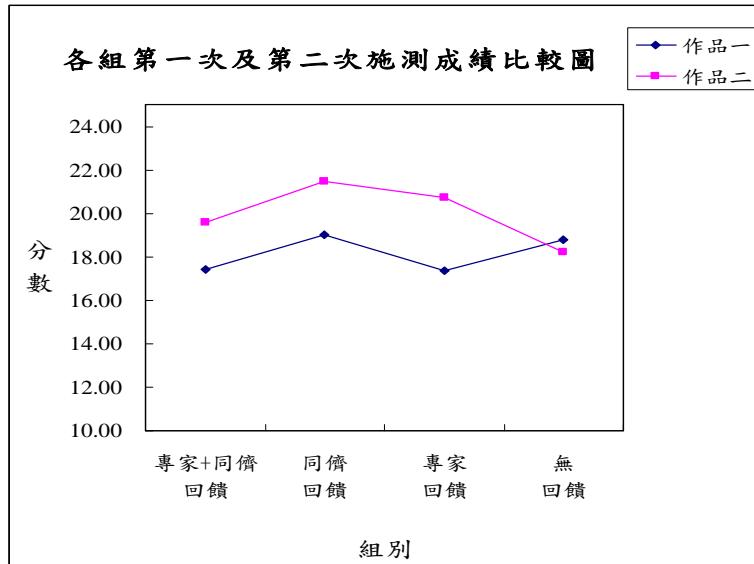


圖 4.2.1 各組第一、二次施測「作品」類別成績比較圖

本研究中假設「獲得回饋」的組別，第二次施測成績應高於「未獲得回饋」之組別，為檢驗此假設是否成立，將獲得回饋之實驗組與未獲回饋之控制組進行二組成績的獨立樣本 t 檢定，結果如表 4.2.3：

表 4.2.3 是否獲得回饋之獨立樣本 t 檢定摘要表

變項	實驗組		控制組		自由度	平均差異	t 值
	平均數	標準差	平均數	標準差			
總平均	36.28	6.322	32.95	6.581	78	3.333	2.022*
素材組合	15.70	2.174	14.65	2.664	78	1.056	1.775
作品	20.60	4.298	18.20	4.006	78	2.401	2.199*

* $p < .05$, *** $p < .001$

上表顯示在第二次施測成績中，總平均項目在實驗組與控制組間之差異達顯著 ($t=2.022$; $p=.047$)，表示實驗組與控制組在回饋之後的創作表現產生差異，且由於 t 為正值，實驗組之平均數亦高於控制組，故可推論實驗組之創造力表現優於控制組。

另外，若再由素材組合與作品二項類別之 t 值做比較後發現，作品類別部份，有顯著效果產生 ($t=2.401$; $p=.031$)，代表實驗組與控制組之作品仍有差異，且可由平均數得知實驗組表現優於控制組。



4.3 圖形組合的創造歷程中，同時獲得專家及同儕回饋與僅獲得單一對象回饋之創造力比較

由上述之分析已得知，不論回饋對象為何，回饋對於創造力表現會造成正向之影響。但專家與同儕共同回饋組、同儕回饋組與專家回饋組之間，由哪一種類型之對象給予回饋後的表現最好？本研究預測在三種不同類型的回饋對象中，共同回饋組的受測者在創造力的表現上會優於另二組。為檢驗預測結果是否正確，將以有回饋的三組分別以「成對樣本t檢定」進行分析，觀察是否產生差異，結果如表 4.3.1：

表 4.3.1 獲得回饋之組別成對樣本t檢定摘要表

變項	第一次施測		第二次施測		自由度	t
	平均數	標準差	平均數	標準差		
總平均						
共同回饋組	31.55	8.519	34.60	6.893	19	-1.746
同儕回饋組	34.10	8.559	37.75	5.581	19	-2.773*
專家回饋組	31.45	6.452	36.50	6.337	19	-3.196*
素材組合						
共同回饋組	14.12	2.806	15.05	2.434	19	-1.466
同儕回饋組	15.10	2.818	16.20	1.880	19	-2.909*
專家回饋組	14.13	2.102	15.87	2.117	19	-2.958*
作品						
共同回饋組	17.42	5.491	19.60	4.773	19	-1.889
同儕回饋組	19.02	5.828	21.48	3.801	19	-2.512*
專家回饋組	17.33	4.577	20.72	4.270	19	-3.316*

* $p < .05$. *** $p < .001$

由上頁表 4.3.1 可得知，在總平均項目的成對樣本 t 檢定部份，共同回饋組的成績在第一及第二次施測之總分並未達到顯著 ($t=-1.746$; $p=.097$)，同儕回饋組 ($t=-2.773$; $p=.012$) 及專家回饋組 ($t=-3.196$; $p=.005$) 則都達到顯著，表示專家與同儕對於受測者作品共同給予回饋時，並未因此讓使用者創作出更好的作品，反而在單一對象回饋的組別上具有差異。

另外，在素材組合及作品二項類別的成對樣本 t 檢定部份，呈現出來的檢驗結果與總平均部份相同：共同回饋組 ($t_{(\text{素材組合})}=-1.466$, $p=.159$; $t_{(\text{作品})}=-1.866$; $p=.074$)，均未達顯著；同儕回饋組 ($t_{(\text{素材組合})}=-2.909$; $p=.009$; $t_{(\text{作品})}=-2.512$; $p=.021$) 及專家回饋組 ($t_{(\text{素材組合})}=-2.958$; $p=.008$; $t_{(\text{作品})}=-3.316$; $p=.004$) 則都有達到顯著水準，表示，僅獲單一對象回饋的組別，創造力表現在二次施測後出現差異。

同儕與專家給予受測者之回饋，何者造成的影响較大？觀察表 4.3.1 中之 t 值，發現專家回饋組造成的差異比同儕回饋組更為顯著，亦即專家的回饋對於受測者的影響較大，因此推論「專家回饋」在所有回饋對象中，會造成最佳的創造力表現。



第五章 結論與建議

創造力研究，在過往已不計其數。許多不同領域的學者專家均採用不同的方式來探討創造力。本研究將創造力的領域定義在「利用圖形來組合物品的創作思考歷程」，旨在探究利用現在的素材來表達心中的想法及概念，不致令人感覺天馬行空，也期盼能激發出更人令人意想不到的創意。另外，為了不讓學習者陷入自我創造的情境，而產生無法確知自我表現之盲點，故以回饋的方式，希望能讓受測者更清楚得到外界的訊息，藉由此項「刺激」，可以修正組合出更理想及完整之作品，也是將心中的意念做了正確、有效的轉化。同時，在回饋對象上，將其區隔為「同儕」及「專家」，主要藉由不同角度對創作品之評審，對於創造行為更具有改變動力。而在評分上，為了讓每一位受測者的二階段作品能夠客觀公正地給予分數，因此另請三位專家依照評分者規則分別給分，降低個人的主觀想法。同時，將回饋者與評分者分開，亦希望二者間不會相互干擾，能得到完整的研究資料。

由於評量部份，現有創造力量表均不符合本研究的評量方式，因此，研究者自行設計評分方式，此項評量方式視為初探工作，期望未來能開發出更完整及適切之回饋量表，讓評量工作更具信度。

5.1 結論

本研究依據上一章之結果與分析，做成以下幾點結論：

1.回饋前後對於創造力表現會造成差異，且回饋後的創造力表現較佳：

在創造思考歷程中，產出的作品為創作人心中想法的呈現，若在此時加入回饋，對於往後的作品發展及思考歷程會產生影響。在本研究中，此一影響為正向，代表經由回饋後之作品，會比回饋前更符合心中的概念。因此，本研究認為回饋前後之作品，會產生差異，同時，回饋後之創造力表現，也會優於回饋前。

2.是否獲得回饋對於創造力具有影響，獲得回饋的創造力表現優於未獲得回饋：

回饋的作用，在於給予「刺激」，藉由刺激而引發出反應，並且造成行為或認知上的改變。而在過往的研究中也顯示，回饋會對創造力造成影響。本研究在活動進行中給予回饋，發現回饋會形成較強烈的刺激連結，讓學習者依照回饋改變其思考歷程，進而創作出更具新穎及價值的產品。相反地，未獲得回饋的受測者則未造成相同效果。同樣驗證了之前的研究及本研究之假設。因此，本研究認為在創造思考歷程中獲得回饋的學習者，其創造力的表現明顯優於未獲得回饋的學習者，二者間產生了差異。

3.同時獲得專家與同儕回饋的受測者，創造力並未比僅獲單一回饋對象的受測者更好；而單一回饋對象組中，以專家回饋組的創造力表現較佳：

回饋能夠對創造力產生影響，若回饋對象有所不同，對於影響程度也相對地應有所不同。本研究設定的回饋對象是同儕和專家，主要期望藉由不同背景及知識程度的對象，比較出何種對象的回饋較具有影響力。而在進行回饋時，學生雖無法明確得知回饋者為誰，但可從回饋者的編號部份得知回饋對象的類型。

本研究預測，獲得愈多種類對象給予的回饋，對於學習者的刺激性愈強烈，因此學習者應創造出更好的作品，但在資料分析後發現，同時獲得同儕及專家回饋的學習者，在回饋前後的表現上，雖然平均成績有進步，卻沒有造成顯著的差異。因此根據二種類別的對象所做的回饋推論，專家及同儕給予回饋的角度及方式未必一致，對於同一個部份容易造成正反二面的意見，讓受測者無所適從，反而形成一種干擾，讓受測者未能有更突出的表現。舉例來說，下圖是其中一位同時獲得專家及同儕回饋之受測者第一階段完成的作品：

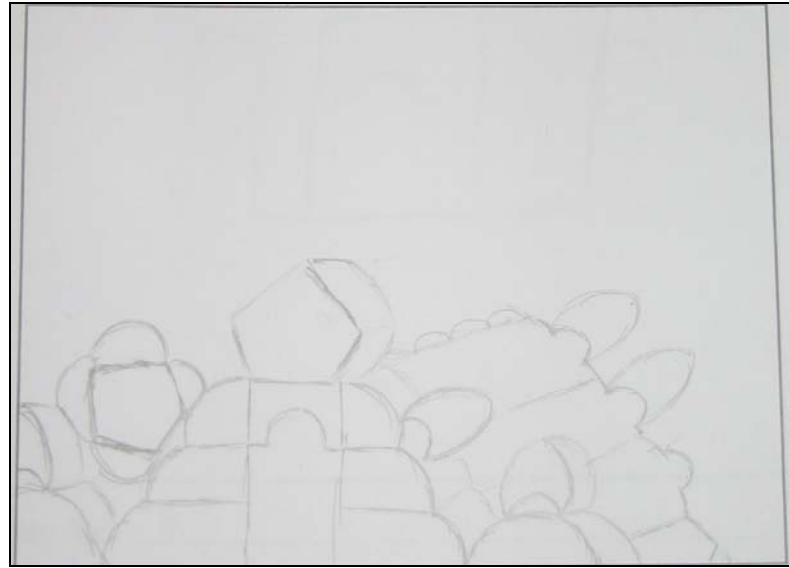
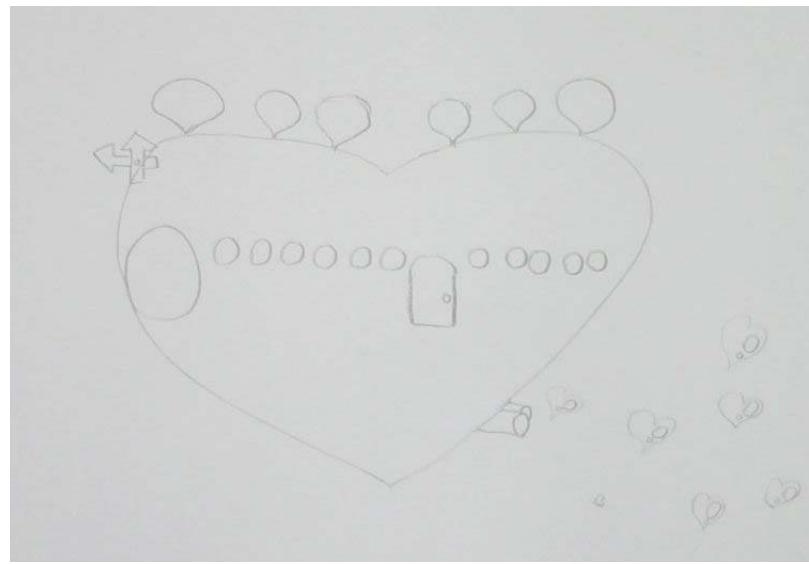


圖 5.1.1 共同回饋組受測者作品

專家及同儕對這項作品予以回饋時，針對是否新穎的、與眾不同的部份，同儕認為作品「造型特別、與眾不同」；專家則認為作品「主軸不明確，沒有令人眼睛為之一亮的感覺」，當受測者收到回饋時，便無從得知其作品是否新穎特別。僅獲得單一種回饋的學習者，在干擾較少的情況下，對回饋的回應也愈強，故能表現的創造力也愈好。

而同樣在單一回饋者的情況下，專家回饋的功效也較同儕回饋的功效大。以下方分別獲得「專家」或「同儕」的受測者作品舉例說明：

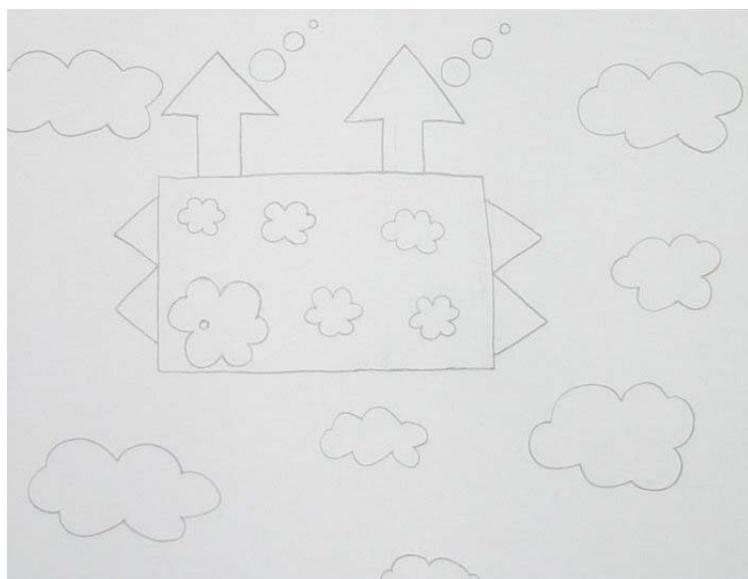
專家回饋組：



對於「創作者的作品符合題目的要求」此題專家的回饋為：比較強調移動的功能，不太看得出來是「建築」、感覺上像飛機的改良版。

對於「創作者的作品令我感到新穎、與眾不同」此題專家的回饋為：選擇心型當主體，是很有趣的想法、想要設計出不一樣的感覺，所以用心型，但是其他部份就沒有創意。

同儕回饋組：



對於「創作者的作品符合題目的要求」此題同儕的回饋為：看得出來是一間屋、題目和內容都很符合。

對於「創作者的作品令我感到新穎、與眾不同」此題同儕的回饋為：蠻特別的、很特別。

表 5.1.1 獲得單一回饋對象的受測者作品及部份回饋

由受測者所獲得的回饋推論得知，專家均為學校師長，在給予回饋時會說明回饋中的重點，表達方式上較能夠清楚明瞭，讓人容易了解；同時專業能力亦較受到學生的肯定，因此自然產生了「專業上的權威」，也讓受測者較能認同來自專家的回饋。而同儕在進行回饋時，針對回饋單上的各項題目並一定有相同解讀，因此對於得分的勾選上也會相對有落差。在得分的理由上，表達也較為籠統，常使用「不錯、還好、應該、大概」等不確定的詞語，或是只把題目重複

表達一次，無法完全切中主題，讓受測者不易了解。另外，雖然不知此項作品的設計同學為何人，但是，因為同為同班同學的緣故，也會以「較保守的表達方式」進行回饋，反而無法更客觀的給予回饋建議。因此，在此項研究中，僅獲得專家回饋的受測者，成為最佳的創造力表現者。

5.2 建議

根據以上研究結果及推論，研究者提出以下幾點建議及未來之研究方向：

1. 本研究使用之圖形素材，受測者由研究者提供之二十項圖形中選擇五種素材，選擇性及可使用性較少。建議未來可以採用「增加素材種類」、「半開放型素材」，再到「開放型素材」的漸進方式進行設計，讓受測者的發揮空間更廣，以觀察是否有不同的創造力表現。
2. 回饋對於學習的影響是肯定的，而回饋對於創造力在圖形組合思考歷程的影響也由本研究做為初探發現具有相關連性。未來在進行教學課程時，若能善加利用「回饋」，增強對於學習者的刺激，對於學習應有更好的效果。
3. 本研究之同儕回饋對象，主要為受測者的同班同學，主要考量回饋之便利性，以及同班同學之學習程度較為一致，未來建議可採用「不同班級」或「不同學校」的同儕為回饋者，讓受測者有機會獲得更多不同角度之看法及建議。
4. 回饋者僅針對極少部份（每一人二份）的作品進行回饋，無法縱觀所有受測者的作品，未能有更多機會進行觀摩及評審。未來建議可以採用「作品觀摩」方式，讓每一位回饋者看到所有作品，並給予評比，更能獲得多元與全面的建議。
5. 回饋的部分具有「正面」及「負面」二種，本研究採用正負二面回饋並行，獲得創造力表現進步的正向結果。未來可以針對「正向」「負向」單一回饋探究哪一項可以獲得較佳的創造力表現。
6. 本研究實驗設計以「自選素材、相同主題」進行前後測。後續可更深入進行「指定素材、自訂主題」及「自選素材、自訂主題」方式進行研究，觀察受測者在

不同類型的題目中，創造力表現之高低。

7.創造力是一項相當有趣的研究領域，且創造力是否可經由學習而改變？建議各領域的教師在授課同時，可以加入創意激盪的活動設計，給予學習者更多動腦筋的機會，對於創造力的提昇應該可有所幫助。也期盼未來有更多的創意發揮空間給予學習者，以創造更多有趣的設計。



參考文獻

一、中文部份：

- Csiksentmihalyi. M. (1999), 創造力, 台北市：時報。
- Sternberg. R. J. & Lubart. T. I, 洪蘭譯 (1999), 不同凡想—教育界、產業界的創造力開發, 台北市：遠流。
- Richard E. Mayer, 林清山譯 (1991), 教育心理學—認知取向, 台北市：遠流。
- Robert J. Sternberg 主編, 李乙明、李淑貞譯 (2005), 創造力II・應用, 台北市：五南。
- 王其敏 (1997), 視覺創意-思考與方法, 台北市：正中。
- 王文科與王智弘 (2006), 教育研究法, 台北市：五南。
- 毛連塏、郭有邁、陳龍安和林幸台 (1997), 創造力研究, 台北市：心理。
- 毛國楠 (1997), 成績回饋方式對不同能力水準國中生數學科的學習動機、學習策略、學習態度與學業成就之影響, 生活科技教育月刊, 29, 117-136。
- 伍建學 (2004), 網路遊戲教學策略對國小學生科技創造力影響之研究, 國立台灣師範大學工業科技教育研究所未出版之碩士論文。
- 朱倩儀 (2004), 成人學習者思考風格與創造力之相關研究, 國立中正大學成人及繼續教育研究所未出版之博士論文。
- 江羽慈 (2003), 知識經濟時代的創造力, 教育趨勢導報, 3, 1-7。
- 呂思佳 (2006), 以互動創造力系統觀察個人與群體之間的創造力行為。國立交通大學資訊科學與工程研究所未出版之碩士論文。
- 李茂能 (1985), 努力分數的回饋對國中生英語科的抱負水準、成就動機與學習效果之影響。國立台灣師範大學輔導研究所未出版之碩士論文。
- 李明堂 (1986), 常模參照回饋、自我參照回饋對國小學童成敗歸因、成就動機、測試焦慮影響之研究, 國立高雄師範大學教育研究所未出版之碩士論文。
- 李宗倫 (2003), 個人創造力歷程之研究—動機理論之整合觀點, 國立中山大學企業管理系研究所未出版之碩士論文。
- 李崇城 (2004), 高職商標設計課程之創意教學研究, 大同大學工業設計研究所未出版之碩士論文。
- 吳佩羿 (2001), 學習動機對網路學習行為及學習成就之影響, 國立台灣科技大學技術及職業教育研究所未出版之碩士論文。
- 周丹、施建農 (2005), 以信息加工的角度看創造力過程, 心理科學進展, 13 (2), 721-727。
- 林幸台、王木榮 (1994), 威廉斯創造力測驗指導手冊, 台北市：心理。
- 林天印(1997), 基爾福的智力結構理論在國中生活科技課程中的應用, 中學工藝教育, 30 (8), 9-16。
- 林彥志、朱益賢 (2006), 從生活科技製造領域教材分析探討科技創造力的啟發, 生活科技教育月刊, 39 (8), 29-42。

- 周文敏（2004），「創造性圖畫書教學」對國小學童創造力與繪畫表現之研究，國立中山大學教育研究所未出版之碩士論文。
- 邱皓政（2000），量化統計與資料分析，台北市：五南。
- 邱文彬（2006），大學生後形式思考與創造性表現能力的關係，藝術教育研究，12，65-84。
- 范儼齡（2001），不同回饋方式對高職女學生學習動機與學業成就之影響，國立台灣科技大學技術及職業教育研究所未出版之碩士論文。
- 洪素蘋（2004），重要他人回饋、創意自我效能、內、外在動機對創意行為的影響：社會認知理論為基礎的結構方程模式檢驗，國立交通大學教育研究所未出版之碩士論文。
- 涂君暉（2005），內外在動機、創造力工作環境與創造力之相關研究—以第八屆創思設計與製作競賽之參賽學生為例，國立中央大學學習與教學研究所未出版之碩士論文。
- 恩田彰等著，陸祖民譯（1988），創造性心理學，五洲出版社。
- 陳龍安（1984），「問想做評」創造思考教學模式的建立與驗證，國立台灣師範大學教育研究所未出版之博士論文。
- 陳昭儀（2002）：創造力的定義及研究，資優教育季刊，46，12-17。
- 陳玉玲（1995），目標設定、回饋方式與目標投入對國小學生數學作業表現的影響，教育研究雙月刊，44，49-59。
- 張玉成（1993），思考技巧與教學，台北市：心理。
- 張景媛（1995），國中生建構幾何概念之研究暨統整式合作學習幾何教學策略效果之評估，教育心理學報，28，99-144。 1896
- 張志豪（2000），高中生活科技課程創造思考教學對學生學習成效之影響，國立臺灣師範大學工業教育研究所未出版之碩士論文。
- 張世彗（2003），創造力-理論、技術/技法與培育，台北市：張世彗。
- 黃淑慧（2002），國小視覺藝術創造思考課程與教學之研究，國立屏東師範學院視覺藝術教育研究所未出版之碩士論文。
- 黃文毅（2004），以概念結合所產生之新屬性探討創造的認知歷程，國立交通大學工業工程與管理學系研究所未出版之碩士論文。
- 劉世南、郭誌光（2003），創造力實踐的基礎建設—評量方法的發展，資優教育季刊，86，10-20。
- 董奇（1995），兒童創造力發展心理，台北市：五南。
- 謝建全、施能木和鄭承昌（2004），機械人組合教學輔具在國小學童創意學習與問題解決歷程教學上之應用，特教叢書，第47輯。
- 蕭顯勝、伍建學（2003），創造思考教學策略融入網路遊戲教學模式之建立，生活科技教育月刊，36（2），38-52。
- 韓慶奎、岳喜騰（2004），高師化學實驗教學是培養學生創新能力的重要突徑，曲阜師範大學學報，30（1），110-112。

魏永興（2002），啟發國小學生科技創新設計能力教學策略之行動研究，國立台灣師範大學工業教育研究所未出版之碩士論文。

魏炎順（2003），解決問題取向創意思考教學對師院勞作課學生提升創造力的成效，國立台灣師範大學工業教育研究所未出版之博士論文。

饒見維（2005），創造思考訓練創思的心理策略與技巧，台北市：五南。

盧怡鈴（2003），資訊呈現方式與回饋機制對網路廣告效果影響之研究—以網路活動型廣告為例，中原大學資訊管理研究所未出版之碩士論文。

二、英文部份：

- Amabile, T.M. (1983). *The social psychology of creativity*, New York: Springer-Verlag.
- Bany, M. A. & Johnson, L. V. (1975). *Educational Social Psychology*. New York: Macmillan Publishing Co., Inc.
- Becker, L. J. (1978). Joint effect of feedback and goal setting on performance: A field study of residential energy conservation. *Journal of Applied Psychology*, 63, 428-433.
- Clifford, M. M. (1972). Effects of emphasizing competition in classroom- testing procedures. *The Journal of Educational research*, 65, 234-238.
- Csikszentmihalyi, M. (1988). Society, culture, and person: a systems view of creativity. In Sternberg, R. J. (ed.), *The Nature of Creativity: Contemporary Psychological Perspectives* (pp. 325-339), Cambridge: Cambridge University Press.
- Conti, R., Coon, H., Amabile, T. R. (1996). Evidence to support the componential model of creativity: secondary analyses of three studies. *Creativity Research Journal*, 9, (4), 385-389.
- Davis, G. A., & Rimm, S. B. (1985). *Education of the gifted and talented*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Davis, G. A. (1986). *Creative is forever* (2nd ed.), Dubuque Iowa: Kendall/Hunt.
- Dempsey, J. V. and Driscoll, M. P. & Swindell, L. K. (1993), *Interactive Instruction and feedback, Text-based feedback*. In Dempsey, J. V. & Sales, G. C. (Eds.), Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications, 21-54.
- Evetts, J. (1973). *The society of education of opportunity* (2nd ed.), New Hampshire: Ayer com. Pub. Inc.
- Ebel, R. L. & Frisbie, D. A. (1991). *Essentials of educational measurement* (5th ed.), Englewood Cliffs, NJ: Prentic Hall.
- Finke, R. A., Ward, T. B., & Smith, S. M., (1992). *Creative cognition: theory, research, and applications*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.
- Foder, E. M., & Carver, R. A. (2000). Achievement and power motives, performance feedback, and creativity. *Journal of Research in Personality*, 34, 380-396.
- Gallagher, J. J. (1975). *Teaching the gifted child* (2nd ed.). Boston: Allyn and Bacon.

- Guilford, J. P. (1950). Creativity. *American Psychologists*, 5, 444-454.
- Guilford, J. P. (1956). The structure of intellect. *Psychological Bulletin*, 53, 267-293.
- Guilford, J. P. (1967). *The nature of human intelligence*. New York: McGraw-Hill.
- Guilford, J. P. (1971). *Creative and its Cultivation*. New York : Haper and Row.
- Guiford, J. P. (1988). Some changes in the structure of intellect model. *Education and Psychology Measurement* , 48, 1-4.
- Gardner, H. (1993). *Creating minds*. NY: Basic Books.
- Howley, A., Howley, C., & Pendarvis, E. (1986). *Teaching gifted children: Principles and strategies*. Boston: Little, Brown.
- Hocevar, D. & Bachelor, P. (1989). *A taxonomy and critique of measurement used in the study of creativity*. In J. A. Glover, R. R. Ronning, & C. R. Reynolds (Eds.), *Handbook of creativity*. NY: Plenum Press.
- Kris, E. (1952). *Psychoanalytic explorations in art*. New York: International Universities Press.
- Koestler, A (1964), *The art of creation*. London: Hutchinson.
- Kulhavy, R. W., & Stock, W. A. (1989), Feedback in written instruction: Tplace of response certitude, *Educational Psychology*, 1, 279-308.
- Locke, E. A. (1968). Toward a theory of task motivation and incentives. *Organizational Behavior and Human Performance*, 3, 157-189.
- Leff, M. (1984). *The limits of symbolic reform: The new deal and taxation, 1933–1939*. Cambridge, NY: Cambridge University Press.
- Mouly, G. J. (1968), *Psychology for Effective Teaching*, New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Mayer, R.E. (1982), Different problem—solving strategies for algebra word and equation problems. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 8, (5), 448-462.
- Koestner, R., Walker, M. & Fichman, L. (1999). Childhood parenting experiences and adult creativity. *Journal of Research in Personality*, 33, 92-107.
- Mednick, S. A. (1962). The associative basis of the creative process. *Psychological Review*, 69, 220-232
- Martindale, C. (1989). *Personality, situation and creativity*. New York: Plenum Press.
- Nielsen-Englyst, L. *Game design for imaginative conceptualization*. Unpublished thesis, Center for Industrial Production, Dept. of Production, Aalborg University, Denmark.
- Osborn, A. F. (1963). *Creative behavior guidebook*. NY: Scribners.
- Parnes, S. J. (1967). *Creative behavior guidebook*. NY: Scribners.
- Pike, C. (2002). Exploring the conceptual space of LEGO: teaching and learning the psychology of creativity. *Psychology learning and teaching*, 2, (2), 87-94.
- Rhodes, M. (1961). An analysis of creativity. *Phi Delta Kappan*, 42, 305-310.

- Rink, J. E. (1985). *Teaching physical education for learning*. St. Louis: Times Mirror/Mosby.
- Roukes, N. (1988). *Design Synectice*, Massachusetts: Davis Publications.
- Rink, J. E., French, K., Lee, A. M., & Solmon, M. A. (1994). A comparison of pedagogical knowledge structure of preservice student and teacher educators in two institutions, *Journal of teaching in physical education*, 13, 140-162.
- Ruscio, A. M. & Amabile, T. M. (1999). Effects of Instructional Style on Problem-Solving Creativity. *Creativity Research Journal*, 12, (4), 251-266.
- Sternberg, R.J. & Lubart, T.I. (1995). *Defying the crowd: Cultivating creativity in a culture of conformity*. NY: Free Press.
- Sternberg, R. J. (1988). A three-fact model of creativity. In R. J. Sternberg (Ed.), *The nature of creativity*. Cambrige : Cambrige University Press.
- Spendlove, D. & Hopper, M. (2006). Using 'Electronic portfolios' to challenge current orthodoxies in the presentation of an initial teacher training design and technology activity. *International Journal of Technology and Design Education*, 16, 177-191.
- Thorndike, E.L. (1931). *Human learning*. New York: Century.
- Torrance, E. P. (1966). *Torrance tests of creative thinking: Normal-technical manual*. Princeton, N J: Personnel Press, Inc.
- Torrance, E. P. (1974). *The Torrance Tests of Creative Thinking*. Bensenville, IL: Scholastic Testing Service.
- Torrance, E. P. (1988). The nature of creativity as manifest in its testing. In R. J. Sternberg (Ed) , *The Nature of Creativity*(pp43-75). New York: Cambridge University Press.
- Torrance, E. P. & Orlow E. B. (1986). *Torrance tests of creative thinking streamlined (revised) manual*. Bensenville, IL: Scholastic testing Service
- Torrance, E. P., & Goff, K. (1989).A quiet revolution.*The Journal of Creative Behavior*, 23(2), 136-145.
- Torrance, E. P. & Goff, K. (1990). *Fostering academic creativity in gifted students*. ERIC Digest, E484, ED321489.
- Topping, K. (1998). Peer assessment between Students in Colleges and Universities. *Review of Educational Research* , 68, 249-276.
- Wallas, G. (1926). *The Art of Thought*. New York: Harcourt Brace Janonovica.
- Williams, F. E. (1971). Assessing pupil-teacher behaviors related to a cognitive-affective teaching model. *Journal of Research & Development in Education*, 4, 14-22.
- Williams, F. E. (1980). *Creativity Assessment Packet (CAP): Manual*. Buffalo, NY: D.O.K. Publishers Inc.
- Waldrop, P. B., Justin, J. E., & Adams, T. M.(1986). A comparison of three types of feedback in a computer-assisted instruction task. *Educational Technology*, 26(2), 43-45.

附錄 A：圖形組合創作設計測驗本

各位親愛的同學們：

經過了上一次的創造力測驗之後，你是否對於自己的創意能力有了初步的了解？這一份測驗對你而言是否困難？不論結果如何，都請你不用在意。

接下來的數週，將安排數個與創意有關的單元活動，希望你能盡其所能地發揮天馬行空的想像力，讓每一個活動可以串成一個有趣的故事。你無需擔心自己的繪畫技巧，也無需過於緊張，儘可能放鬆心情，並盡全力將你的感受與直覺表現出來，才得從此項課程中得到更客觀及可信的結果。

最後，再次感謝你的配合。

測驗者編號：_____

接下來，請依照指示，翻到下一页

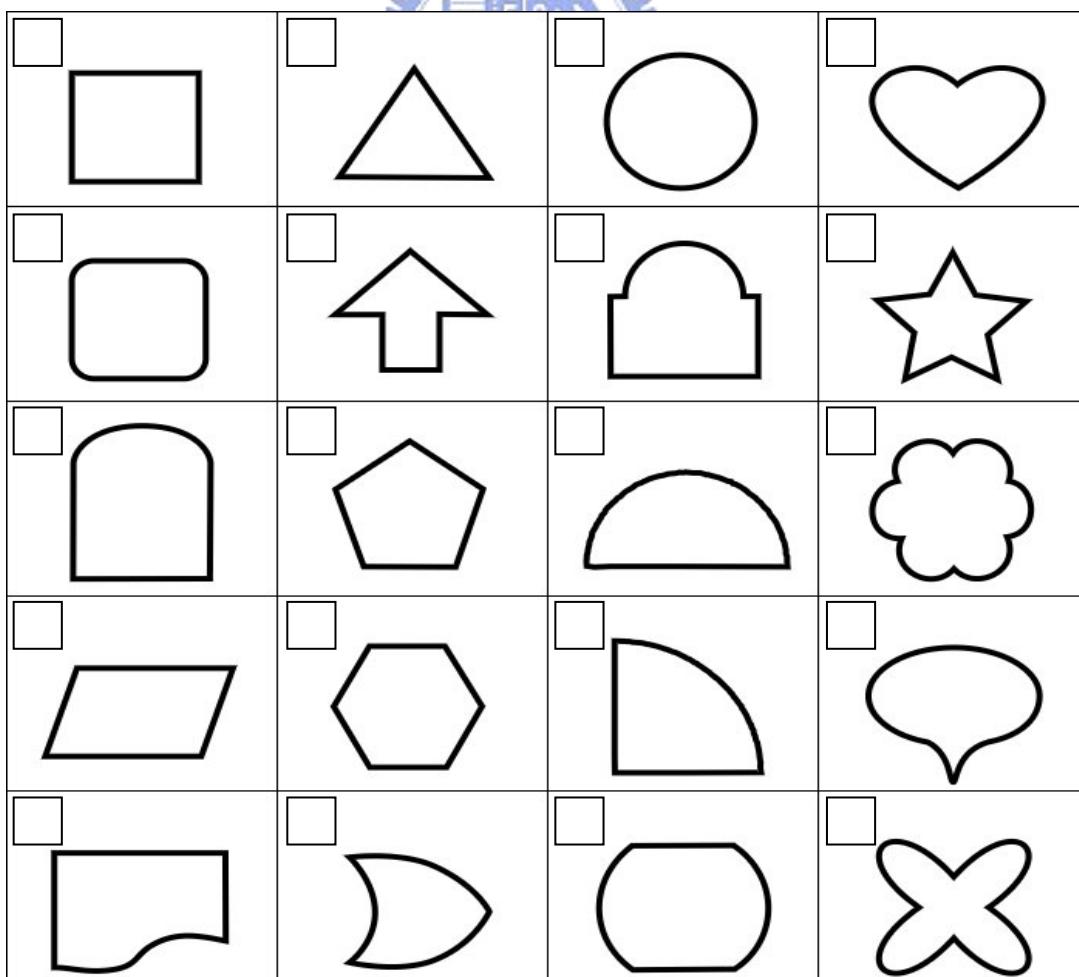
活動說明：

你可曾想過除了地球之外，宇宙中，存在著某一顆同樣適合人類居住的星球？在這個星球上的每一個人，都有能力可以自行設計生活中的每一樣物品。請你想像此刻的你正居住在這個星球上，而接下來的活動，會設定不同的情況，讓你設計、組合出一項項有意義的物品，所有的物品都可以跳脫現有的樣貌及功能，但你必須能夠清楚的表現出你的想法。請你儘可能去想像別人想不到，同時又有趣的想法，創造出一個有意義又實用的物品。

準備好了嗎？活動即將開始：

活動一：自訂素材、相同主題的設計

請先從下列的圖表中，圈選出你想要用來設計此項物品的五項圖形：



請將你所選擇的五個圖形，畫在下面的表格中。

--	--	--	--	--

接下來，請你利用上表的五個圖形，來完成下列題目，圖形可以重覆使用，其大小、方向也可以自行更改，惟有要求五個圖形都必須用到你所設計的物品上。

題目說明：

你可曾看過宮崎駿的動畫「霍爾的移動城堡」？影片中的霍爾是一個魔法師，他的住所是一棟可以四處移動的城堡。假設你現在所生活的星球上，所有的建築物都可以任意移動，它是房屋、也是交通工具。請你為自己設計一棟「**移動式建築**」，房子的外型及移動方法都沒有固定形式。

請在下面的框格中畫出你的設計，並為它取一個有趣的名字。

(本活動時間為二十分鐘)



--

圖形名稱：_____

活動二：自訂素材、自訂主題的設計

請將上一個活動中你所選的五個圖形再畫一次在下方的表格中。

--	--	--	--	--

題目說明：

請再一次利用上面五個圖形來設計一項物品，此項物品必須是在日常生活（食、衣、住、行、育、樂）中可以用到的。你可以改良現有的物品，讓它呈現新的樣貌、功能，也可以自行設計出一項全新的物品。設計出來的物品必須明確及實用，並請儘可能讓這項物品新穎有趣。

請在下面的框格中畫出你的設計，並為它取一個有趣的名字。

（本活動時間為二十分鐘）



--

物品分類：食 衣 住 行 育 樂

圖形名稱：_____

『附錄』

謝謝你耐心地在這幾週中，完成這項設計活動，以下的幾個問題，請你再次耐心地完成，也請你務必清楚且誠實地選擇你的答案。此份問卷主要是針對此次活動做回饋與檢討，所以你無需擔心填答結果。(請勿都填答『普通』項目)

一、我認為這次的創造力活動是否有趣：

非常有趣 大部份有趣 普通 大部份無趣 非常無趣

二、請分別說明二項活動的有趣程度：

我認為活動一：非常有趣 大部份有趣 普通 大部份無趣 非常無趣

理由是：_____

我認為活動二：非常有趣 大部份有趣 普通 大部份無趣 非常無趣

理由是：_____

三、我是否能在規定時間內完成每一個活動：

是，我每一項都順利完成

否，我每一項都未能完成

部份活動有完成，部份沒有。(完成的活動為：_____)

四、活動一與活動二中，我覺得較困難的活動是哪項？

活動一 活動二

為什麼？_____

五、請分別說明二項活動的困難程度：

我認為活動一：非常困難 大部份困難 普通 大部份簡單 非常簡單

理由是：_____

我認為活動二：非常困難 大部份困難 普通 大部份簡單 非常簡單

理由是：_____

六、我覺得自己在這一次的活動中表現如何？

非常滿意 還可以接受 沒什麼特別感覺 不滿意 非常不滿意

七、我覺得自己是一個有創意的人嗎？

是 否

為什麼？_____

八、這一次的活動中我是否有獲得回饋？ 是 否（填否者下題不用回答）

我的回饋是來自於誰？ 專家（師長） 同儕

九、我覺得在這次的活動中，同學的回饋是否可以讓我更清楚了解自己作品的優缺點？

是 否（未獲得同儕回饋者不用回答）

為什麼？_____

十、我覺得在這次的活動中，師長的回饋是否可以讓我更清楚了解自己作品的優缺點？

是 否（未獲得師長回饋者不用回答）

為什麼？_____

十一、我覺得得到回饋對我的創意有所幫助：

非常同意 大部份同意 普通 大部份不同意 非常不同意

十二、這一次活動，是否可以激發我的創意和靈感，讓我增加更多的創意能量？

是 否 沒什麼差別

十三、最後，請再回頭去看看自己的活動一作品。

接下來的時間，請你對活動一進行修改。原來的五個圖形組合素材不可以改變。你可以重新組合、也可以將原圖做增加刪除的動作。請以新穎、明確且實用做為設計作品的原則，不要做「抽象設計」。

請將你的新作品畫在下一頁的框格中。

謝謝你的配合！

填表人簽名：_____

請將你活動一所選擇的五個圖形，畫在下面的表格中。

--	--	--	--	--

題目說明：

假設你現在所生活的星球上，所有的建築物都可以任意移動，它是房屋、也是交通工具。請你為自己設計一棟「**移動式建築**」，房子的外型及移動方法都沒有固定形式。

(本活動時間為二十分鐘)



圖形名稱：_____

附錄 B：創造力活動實驗回饋表

創作者編號：_____

回饋者編號：_____

感謝你參予這一次的創造力實驗活動回饋工作，以下的二大類別項目，請你依照客觀、公平的原則，分別給予 1 至 5 分的分數，其中 1 為最低分；5 為最高分，請務必在理由欄寫下你給分的原因。並請在最後寫下給創作者的改進建議。

再次感謝你，你的意見，將是同學進步的最大動力！

活動一：

(一) 對素材的回饋

1. 創作者選擇了合適的圖形做為設計素材

5 4 3 2 1

理由：_____

2. 創作者已適當的使用素材來設計作品

5 4 3 2 1

理由：_____

3. 創作者的素材組合方式很協調

5 4 3 2 1

理由：_____

4. 創作者的素材組合方式令我感到新穎

5 4 3 2 1

理由：_____

(二) 對作品的回饋

1. 我可以清楚地了解創作者的設計概念

5 4 3 2 1

理由：_____

2. 創作者的作品符合題目的要求

5 4 3 2 1

理由：_____

3. 創作者的作品令我感到新穎、與眾不同

5 4 3 2 1

理由：_____

4. 創作者的作品具有實用性

5 4 3 2 1

理由：_____

5. 創作者的作品具有高度的完整性（作品的完成程度）

5 4 3 2 1

理由：_____

6. 創作者的作品具有豐富性（外觀、功能等）。

5 4 3 2 1

理由：_____

(三) 對創作者的回饋

我認為活動一的作品可以改進的地方為：(請至少寫下一項明確、中肯的建議)

附錄 C：評分者規則

評分者基本資料：

姓名	任教學校及年級	任教科目

各位老師您好：

非常感謝您擔任這一次的創造力實驗活動的評分者。這一次的評分工作主要是希望觀察學生經由「回饋」後的創造力表現力。盼您能以客觀的角度來評分，再次感謝您的辛勞。

本次評分共分為二大類別：「素材組合」與「作品」，每一子題各以 1~5 為評分等第，請您針對左方的作品，進行分數的勾選。以下為評分規則，敬請參閱：

類別	題目	說明	評分方式
素材 組合	1.五個圖形素材都能被創作者使用在作品上	每一個測驗者都選擇了五個類別的圖形素材。視測驗者使用的圖形類別多少給予分數。	使用一~五個類別的圖形，分別給予 1~5 分
	2.創作者能夠適當且合理地使用圖形素材來設計作品	每一個圖形是否都能連接，且圖形是否都有其代表作用，不是毫無意義的擺放，或感覺特別突兀、不協調。	非常合理，且沒有突兀之處、很協調： 5 分
			大部份合理，僅有 1、2 處突兀奇怪： 4 分
			合理，但有 3~5 個突兀處： 3 分
			不合理，上下或左右不對稱： 2 分
			只是胡亂拼湊，太過牽強： 1 分

類別	題目	說明	評分方式
素材 組合	3.創作者的素材組合方 式令我感到新穎及特 別	組合方式是否跳脫以往的想 法，令人意想不到。	非常特別，從來沒有 看過的組合方式： 5 分
			大部分的組合方式都 特別、沒看過： 4 分
			有一部份組合方式特 別： 3 分
			只有 1、2 處特別： 2 分
			與過往的物品圖形相 同、看到圖形便知要 組合成什麼： 1 分
	4.創作者的素材組合方 式清楚具體	 是否能夠立即看出組合的物 品為何。	非常清楚且具體： 5 分
			大部份具體，僅 1、2 處不夠清楚： 4 分
			一半是具體的，其 他的不知作用為何： 3 分
			只有 1、2 處具體： 2 分
			完全不知所云： 1 分

類別	題目	說明	評分方式
作品	1.創作者的作品符合題目的要求	題目為「移動式建築」，必須是一棟建築物，並具有可以移動的性	是建築物，且移動功能明確：5分
			是建築物，但移動功能不明確：4分
			具有移動功能，但建築物的形態不明確：3分
			僅是普通的建築物或僅是一般交通工具：2分
			完全不合題意：1分
	2 創作者的作品能夠清楚具體地表達創作者的想法	作品是否一眼就可以看出是設計的是什麼 	完全清楚具體，不需提示：5分
			大部份看得出來，只有1、2處不了解：4分
			看得出來：3分
			需要搭配圖形名稱才知道是什麼：2分
			完全不知所云：1分
	3.創作者的作品令我感到新穎、與眾不同	不論是全新的物品，或是改良的物品，都具有創新的特性	非常特別：5分
			大部分特別：4分
			部份特別：3分
			只有1、2處特別：2分
			與過往的物品完全相同：1分

類別	題目	說明	評分方式
	4.創作者的作品外觀完整、架構明瞭	作品的外觀是否有一個完整的形狀，讓人可以很清楚知道各部份的架構	非常完整，一目瞭然： 5分 外觀完整，但有 1、2 處不夠清楚： 4分 架構明瞭，但外觀部份不完整： 3分 外觀不完整、架構也不清楚： 2分 完全不知道是什麼： 1分
	5.創作者的作品功能多樣且詳盡	作品是否包含許多不一樣的功能，增加作品的豐富度。	具有 5 項以上功能： 5分 具有 4 項功能： 4分 具有 3 項功能： 3分 具有 1~2 項功能： 2分 沒有任何功能： 1分
作品	6.創作者的作品具有特別、新奇的使用方式		具有 5 項以上特別、新奇的使用方式： 5分 具有 4 項特別、新奇的使用方式： 4分 具有 3 項特別、新奇的使用方式： 3分 具有 1~2 項特別、新奇的使用方式： 2分 沒有任何特別、新奇的使用方式： 1分

附錄 D：專家評量表及作品

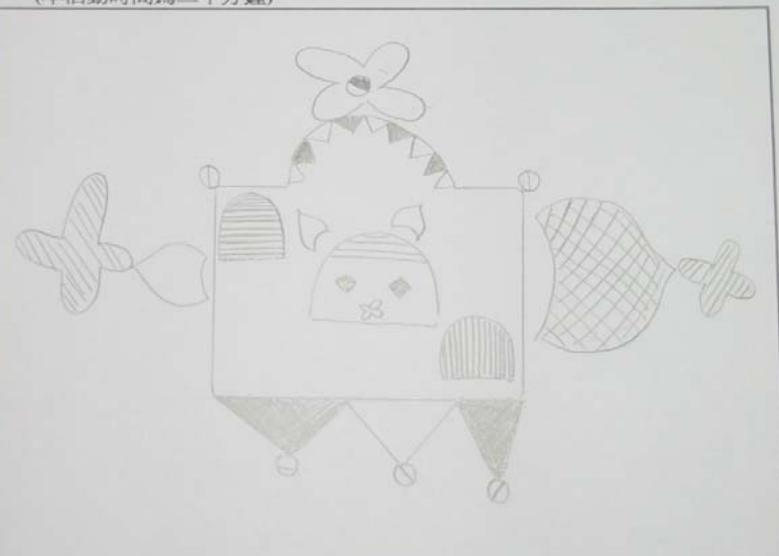
創作者編號：021

施測時間：第一階段

請將你所選擇的五個圖形，畫在下面的表格中。



請在下面的框格中畫出你的設計，並為它取一個有趣的名字。
(本活動時間為二十分鐘)



圖形名稱：可愛的小花房屋(他会飞喔)

創造力實驗活動評分表

(一) 對素材組合的評量

1.五個圖形素材都能被創作者使用在作品上

5 4 3 2 1

2.創作者能夠適當且合理地使用圖形素材來設計作品

5 4 3 2 1

3.創作者的素材組合方式令我感到新穎及特別

5 4 3 2 1

4.創作者的素材組合方式清楚具體

5 4 3 2 1

(二) 對作品的評量

1.創作者的作品符合題目的要求

5 4 3 2 1

2.創作者的作品能夠清楚具體地表達創作者的想法

5 4 3 2 1

3.創作者的作品令我感到新穎、與眾不同

5 4 3 2 1

4.創作者的作品外觀完整、架構明瞭

5 4 3 2 1

5.創作者的作品功能多樣且詳盡

5 4 3 2 1

6.創作者的作品具有特別、新奇的使用方式

5 4 3 2 1



創作者編號：021

施測時間：第二階段

創造力實驗活動評分表

請將你活動一所選擇的五個圖形，畫在下面的表格中。

題目說明：

假設你現在所生活的星球上，所有的建築物都可以任意移動，它是房屋、也是交通工具。請你為自己設計一棟「移動式建築」，房子的外型及移動方法都沒有固定形式。

(本活動時間為十五分鐘)

圖形名稱：花之移多房 (有毛虫角可移动快速) 花朵可飘移



(一) 對素材組合的評量

1.五個圖形素材都能被創作者使用在作品上

5 4 3 2 1

2.創作者能夠適當且合理地使用圖形素材來設計作品

5 4 3 2 1

3.創作者的素材組合方式令我感到新穎及特別

5 4 3 2 1

4.創作者的素材組合方式清楚具體

5 4 3 2 1

(二) 對作品的評量

1.創作者的作品符合題目的要求

5 4 3 2 1

2.創作者的作品能夠清楚具體地表達創作者的想法

5 4 3 2 1

3.創作者的作品令我感到新穎、與眾不同

5 4 3 2 1

4.創作者的作品外觀完整、架構明瞭

5 4 3 2 1

5.創作者的作品功能多樣且詳盡

5 4 3 2 1

6.創作者的作品具有特別、新奇的使用方式

5 4 3 2 1