南亞技術學院教師專題研究計畫

成果報告

＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊

摺紙藝術教學方式與學習認同關係之探討

＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊＊

計畫編號：教專研 107P-001

計畫類別：個別型計畫

執行年度：107 年度

執行期間：107 年 1 月 1 日至 107 年 12 月 31 日

計畫主持人：林世洪

執行單位：視覺傳達設計系

研發小組審查：☐同意結案

☐修改後同意結案

☐不同意結案

簽名：

(審查人不得與計畫主持人相同)

中華民國一Ｏ七年十二月三十一日

摺紙藝術教學方式與學習認同關係之探討

林世洪
視覺傳達設計系

摘要

摺紙藝術流傳已相當久遠，一直以來都很受各階層歡迎，但其發展卻始終處於獨立創作層級，並未見到有系統的研究及推廣，無法彰顯摺紙藝術深一層的價值。摺紙藝術原本已經具有益智、怡情、環保等多項優點，如果再將創意元素導入製作的過程，將使得摺紙藝術進一步推升到創意摺紙藝術境界，將會成為一項值得大力推廣的手工藝術。在各種實際推廣活動中經常發現摺紙藝術的「美」與「奇」確實都能激起短暫的熱情，但這股熱情卻又往往隨著活動結束而很快的消失無蹤，導致推廣工作無法延續，相當可惜。國內外從事摺紙藝術創作者通常會遵守「單紙摺疊，不剪不接」基本原則進行創作，此一共識主要在於維護摺紙藝術之核心價值，因此，各種突破限制的技法就成為摺紙藝術創作者投注最多心力的地方，自然也是創作成功與否的關鍵。如果能將研發的技法加以整合包裝，組合成推廣教學適用的教材，相信對於推廣會有相當高的效益。由於目前大部分創作者並不是以研究分析角度切入，所以目前與摺紙藝術相關的論文的質與量均不多，研究內容主要有二方向，一為針對摺紙藝術所採用之技法進行探索的研究論文，包括剖析摺疊過程之幾何概念及各種技法之運用；另一為運用基礎摺紙技法作為中小學數學課程輔助教學之工具，研究結果都相當正面，但從文獻中卻很少看到針對推廣教學方法及學習認同相關之研究。因此，本論文研究主要將著眼於探討目前最常用的三種推廣教學方式與學習認同間之關係，藉此了解學習者對於三種教學方式的接受程度，同時蒐集改善意見，作為後續擬定推廣教學計畫之參考。研究結果顯示具有摺紙技巧基礎的受測者對於摺紙原則也較能認同，性別的影響不大，受測者對三種教學方式的認同度依序為示範教學、看影片自學及看書自學。普遍認為最佳的教學活動人數為 6-10 人，作品之步驟數是 11-15 步，學習時間則以 11-15 分鐘最佳。因應學習者之建議，除示範教學方式維持原樣外，未來將綜合書籍及影片之優點，將教材轉製成電子書，相信對於推廣教學活動的進行會有相當大的正面助益。

關鍵詞：摺紙藝術、推廣教學方式、學習認同

A Probe into the Relationship between Teaching Method and Learning Identity of Origami Art

Lin, Shih-Hong
Department of Visual Communication Design

Abstract

Origami art has long history and popular among all social classes, but the development has always stayed at the level of independent creation did not enter the level of systematic research and promotion. As result the core art value of origami could not be demonstrated and public to general. Origami art has been seen as one kind of puzzle, pleasure, raising environment friendly images and many other positive impressions. If adding creative elements into origami producing process, it will turn origami art into innovative and highly popular handmade art. In fact, in the various promotional activities often found that origami art's "beauty" and "extraordinary" really can inspire short-term enthusiasm among publics. Unfortunately, the interests on origami usually fade out quickly together with the end of promotion events, causing the promotion work cannot be continued. Both overseas and domestic origami artists usually follow the basic principles "single sheet folding no cutting and taping" to maintain the core value of origami art. Therefore, different limit breaking techniques become the area where origami artist put most effort to study, and also is the key to reach success art creation or not. If the origami R & D techniques can be integrated and combined with current teaching materials, it will bring many advantages to promotion efficiency. However, currently most of the creators do not focus on research and analyze origami, thus there are not many good quality and quantity origami art related papers. These researches is mainly in two directions, the first one is exploring on the techniques used in origami art which include the analysis on the geometric concept during folding process, and the various usage of techniques. The second aspect is focus on implement basic origami techniques into mathematic course teaching material of primary and secondary school and found considerably positive result. However, it is rare to see related researches on origami promotion through teaching methods and learning recognition. Therefore, the research of this thesis will mainly focus on the relationship between the three methods that are most common used as popularization teaching and learning recognition, as to understand the level of acceptance of the three teaching methods and collect the suggestions for improvement as the follow up teaching plan. The result shows that the subjects with the basis of the origami technique are more agreeable to the origami principle, no difference between genders. Regarding the level of acceptance on the three teaching methods, the demonstration teaching method is the most popular among the learners; the followings are self-learning through videos and self-learning through books. In general, the most suitable teaching activity

should have the following criteria: 6 to 10 participants, perform 11 to 15 steps, complete in 11 to 15 minutes. Based on the suggestions from subjects, demonstrate teaching method keep as original but by adding the elements from videos and books to transform into e-learning materials, it is possible to bring significant advantages to promotion activities on origami art.

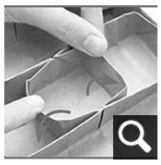
Keywords: origami art, promotion of teaching methods, learning and recognition

壹、 緒論

一、 研究動機

筆者自幼即鍾情於摺紙藝術學習及創作，長期廣泛蒐集相關書籍及各式各樣作品的製作過程，沉醉於摺紙過程中的幾何變化，隨著年齡增長也開始進行摺紙藝術技法的研究及創作，也逐漸理出摺紙技法的基本邏輯脈絡，深深覺得摺紙藝術應該是一項具有多項優點，值得大力推廣的手工藝術。因此，多年來透過校園社團經營、社區大學開課、報章雜誌報導及訪談、創作作品展、研究論文發表、撰寫摺紙書籍等方式探索發展的可行性，每次活動之過程均能顯示出具有發展可行性，但後續之成效往往相當有限，難以為繼，發展始終不是很順利。本研究即期望透過計畫之施行，釐清推廣活動的盲點，排除缺點，找出更有效更能持續發展的推廣方式，為台灣摺紙藝術的發展盡一分心力。圖 1 為筆者經營校園摺紙社團活動之情形，其執行方式為先召集有興趣之大學生，透過特訓教學方式研習基本功，再帶領學生至附近小學進行課後摺紙教學活動，運用教學相長方式培育推廣種子，也將摺紙活動向下推廣；圖 2 為配合「蘋果日報副刊」之紙盒系列專版進行示範及協助拍攝工作，宣揚摺紙技法的生活應用價值；圖 3 為「大嘴鳥親子教育雜誌」之專題報導，筆者提供作品照片及闡述發展心路歷程及對未來發展之期望；圖 4 為舉辦創作成果展情形之一，每次都會安排在現場進行創作解說行程；圖 5 為受邀提供作品參加「心藝-工藝經紀人聯展」之情形；圖 6 為於社區大學開設「創意摺紙藝術」課程之現場教學情形；圖 7 至高中職進行摺紙教學推廣活動之情形；圖 8 為至高中職進行摺紙創意專題演講之情形；圖 9 為目前已出版之系列摺紙書籍。

圖 1 校園摺紙社團活動情形



Step11
盒內縫隙全部可依同樣的方式往上拉，最後形成9格收納盒。

完成
小格子可分門別類收納美妝小物或髮飾，若不完全拉起紙張，還能依物品大小變化適當的格子尺寸。

南亞技術學院土木工程系
副教授 林世洪

專家說
除了購物袋，大張的月曆紙也是很適合摺收納盒的素材，若要使用數年以上的時間，還可塗上顏料與硬化劑。

圖 2 配合蘋果日報副刊之紙盒系列專版

圖 3 大嘴鳥親子教育雜誌之專題報導

圖 4 創作成果展出現場解說情形

圖 5 受邀提供作品參加心藝-工藝經紀人聯展之情形

圖 6 於社區大學開設創意摺紙藝術情形

圖 7 至高中職進行摺紙教學推廣活動之情形

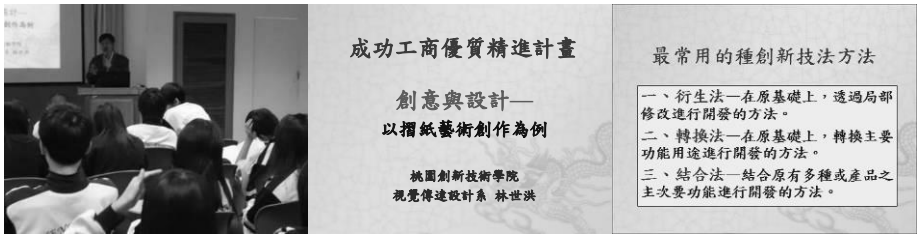
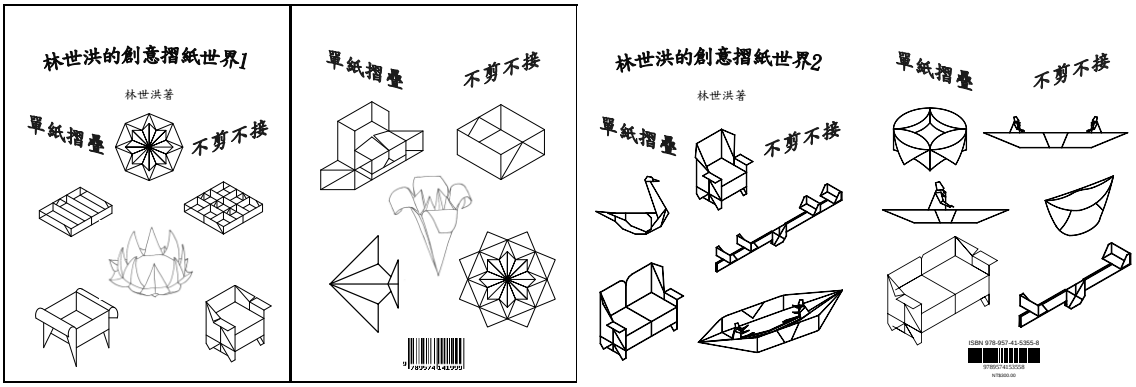


圖 8 至高中職進行摺紙創意專題演講之情形



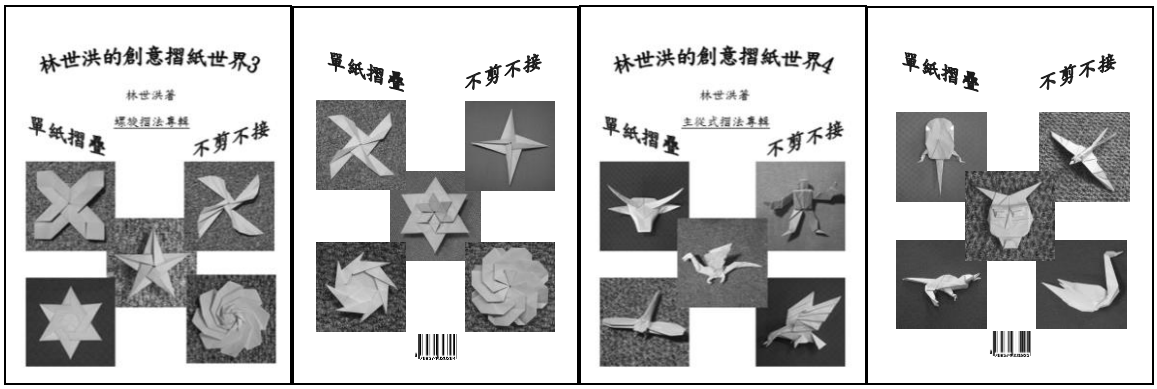


圖 9 筆者目前已出版之系列摺紙書籍

摺紙藝術流傳雖然已相當久遠，但目前相關之研究論文相對於其他領域來說篇數實在並不多，目前所蒐集到的文獻資料大多是針對摺紙技法之幾何概念、摺紙技法的應用，及應用至輔助教學等方面之探討。摺紙相關之書籍資料及網站資訊量相當大，但大多偏向摺紙藝術創作流程之解說，對單純學習者來說確實相當方便，但就研究角度來說質與量都明顯不夠。要讓一項手工藝術廣為流行，除了本身應具備足夠的吸引力外，還需要透過行銷推廣活動來達成，以目前零星的展出及教學活動等方式進行推廣，成效相當有限，實在很難達成目標。儘管在各式各樣的推動過程中，往往能收集到相當多的改善建議，但因為每次的狀況都不盡相同，無法確切的整理出能適應各種情況，且較為有效的推動方式，改善效果當然相當有限。因此，深深覺得應該重新以系統化的研究模式對學習者想法進行蒐集及探討，才能真正釐清影響學習意願及學習方式認同的各項指標因素，進一步整理出更為有效的推動方式，作為後續相關研發及擬定推動計畫的參考。

二、 研究目的

摺紙藝術創作過程具有益智、怡情、環保、創意發想等多重優點，一般較為基礎之作品雖然過程簡單，但成果因為對於初學者有很大的吸引力，故常作為幼兒啟蒙或是中小學生頭腦體操之教材或是工具，且由於摺紙教學活動能兼具方便及環保雙重優點，很受中小學勞作及數學課程設計活動之歡迎，這類活動通常也是一般人認識摺紙藝術的起點。而較為高階的作品製作過程異常繁複，造型更是華麗，雖然吸引力更大，一般大眾卻又常因無法得知製程或是製程過於複雜而不得其門而入，通常只能作為藝術品供人欣賞。其實學習或是製作上之難度也可以轉換成為另一種優勢，因為摺紙藝術作品具有難以模仿的特性，值此文化創意產業興起的時代，若能找出正確有效的經營方法，應該很有機會成為重點推廣發展的手工藝術項目之一。但目前世界各地的摺紙藝術界多半著眼於創作出令人驚嘆的作品，對於推廣教育之工作則較少觸及，所蒐集到的推廣方式大部份只是在書籍或是影片中公布製程，或是簡單作品之現場教學活動，成效其實相當有限。雖有少數論文探討與摺紙相關之議題，但大都是針對摺紙幾何關係、摺紙技法應用至輔助教學等方向，基本上係與數學或是數學之教學相關，並不是針對摺紙藝術推廣工作進行研究。本研究希望透過推廣教學活動與學習者直接互動，深入了解影響學習者認同的各項因素，以便進一步研究規劃出更具效益的教學方式，作為後續推廣工作的改善參考。

同時也期盼研究活動及成果發表能激起回響，吸引更多研究者投入，達到拋磚引玉、為台灣摺紙藝術的推廣發展盡一分心力的目的。

三、 研究流程

目前蒐集到的相關文獻主要分成三方面，一為摺紙技法及創作作品，重點在於創作出令人驚艷的作品，惟其中僅有少部分較為簡單作品會完整公開製程，大多數作品只能觀察到最後成品的樣貌，實際研究上有些困擾。二為將摺紙手法應用至輔助教學方面，主要應用於中小學生的幾何數學方面的輔助教學活動，研究結果基本上都是呈現正面的成效，但所使用之摺紙技法通常只選擇最基礎的部分，尚未觸及較為完整成熟的部分。三為摺紙幾何數學問題之探討，主要在研究摺痕圖、摺紙方法與成品幾何造型間之關聯，其重點主要在於空間摺疊幾何之研究，偏向數學探索領域。由於筆者期盼未來的推廣工作能更有效率，而相關文獻對於推廣工作最重要的學習認同問題未見有深入探討，因此，本論文除廣泛蒐集相關論文外，也將參考各種探討學習意願問題論文之執行方式，計畫以現場教學活動、設計觀念解說、填寫問卷方式進行摺紙藝術學習方式認同影響因素之探討，期望能釐清各因素之影響強度，作為後續推動工作的參考。

本研究實際執行已有相當長時間，1-6 項目都是一直持續進行的工作，7-11 為此研究的重點項目，綜整研究流程主架構為 1.收集相關文獻資料。2.分析整理相關文獻之內容。3.研究文獻作品製程。4.進行關鍵作品模仿製作。5.設計問卷、測試問卷合理性。6.舉辦研發作品展及教學活動。7.進行學習成效問卷調查　8.整理問卷成果進行量化分析。9.針對進行教學及推廣活動者進行訪談。10.依據量化及部分質性分析結果歸納分析。11.撰寫研究成果報告。圖 10 為本論文之研究流程架構圖。

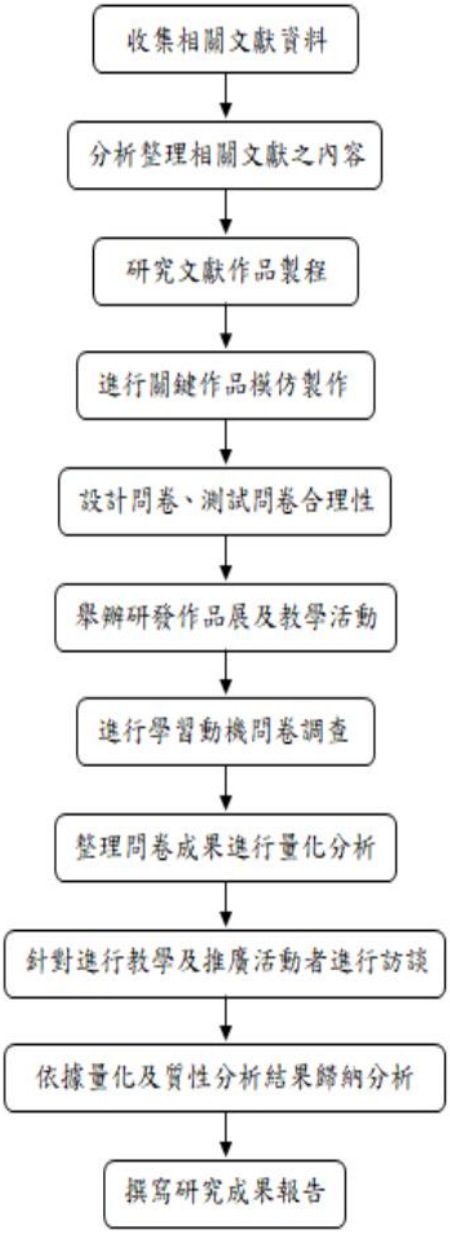


圖 10 研究流程架構圖

四、 名詞解釋

(一) 創意摺紙藝術

摺紙藝術常被認為只要有「摺」的動作就可歸類，導致有相當多混用剪、割、刻、接等加工方式進行之創作也通稱為摺紙藝術，雖然涵蓋範圍擴大也無不可，但如此一來實質上將會造成摺紙藝術定義上的混亂，長遠來說，對摺紙藝術的發展還是有其不利的地方，所以最簡單的處理方式是將定義單純化，將過程中完全只用「摺」的技法完成的作品才稱之為「摺紙藝術」，其他混用其他技法之藝術可以依所使用其他技法之情況各自另外命名作為區分，相信會更為實際恰當。筆者蒐集並參酌相關文獻中之資料，整理歸納出「單紙摺疊、不剪不接」是世界各地摺紙藝術創作者的共同理想，因此作為摺紙藝

術的基本原則應是相當合適貼切，方便在各種活動進行時釐清原則說明摺紙藝術基本觀念之用。更直白的說就是只用一張紙(幾何上邊界無內凹部分)，從頭到尾作品各部分只能用「摺」的技巧來達成，過程中不可以運用剪、切等方式加工，或是組合方式來完成作品，此一原則在實質上會增加作品的價值。

至於「創意摺紙藝術」則更是嚴格遵循摺紙藝術的基本原則，以現有摺紙藝術作品為基礎，組合運用各種基礎摺紙技法進行衍生新作品之設計創作，主要重點在於「創意發想」，追求摺紙藝術作品的衍生發展性，是近代摺紙界發展的趨勢，惟觀點尚未完全一致。其推廣方式與一般摺紙藝術方式稍有不同，重點在於完成基礎作品之教學後，會接著開始針對作品可變化或延伸的部位作詳細說明，以及因應變化或延伸所可以使用之技法，如延伸、結合、轉換等創新方法之應用，以範例輔助說明方式示範摺紙幾何關係，引導學員進入設計摺紙層級，激盪創意，擴大發展可能性。

(二) 摺痕圖

雖然簡單的說，「摺痕圖」其實就是把摺紙作品重新攤開來，將摺疊過程所遺留下來的摺痕依經驗回歸精確位置，再運用工程繪圖軟體或是徒手繪製而成，但過程中會有許多困難處，是需要深入研究加以逐一克服的。一般都把摺痕圖作為摺紙藝術的輔導教學工具，而且只包含作品剛開始製作時之局部摺痕，其目的是在引導學習者，使其在學習製作摺紙作品時有所遵循。也有一些研究者著眼於摺痕圖之數學問題研究，試圖將摺痕與紙的幾何造型間之關聯建立起來，目前也有相當深入的研究成果陸續發表。實際上，摺紙作品完整的摺痕圖是研究摺紙技法很有用的工具，較簡單作品由於製程不多，所造成的摺痕較為單純，因此繪製摺痕圖相當容易，只要將已完成之作品還原攤開，通常可以快速描繪出來。但較複雜的作品摺痕圖的繪製難度相當高，由於多層反覆摺疊的關係，紙張厚度會造成摺痕偏移及模糊的問題，必須有足夠的技術背景作為支持，反覆順摺痕摺疊以確認摺痕的精確幾何位置，排除各種干擾因素，將各條摺痕回歸正確的幾何位置，才能完成摺痕圖之繪製，圖 11 為難度中級的蓮花作品之照片及其對應之摺痕圖，從圖中已可以看出有部分摺痕呈現相互交錯的情況，隨著難度增加，其對應之摺痕圖將會更複雜。

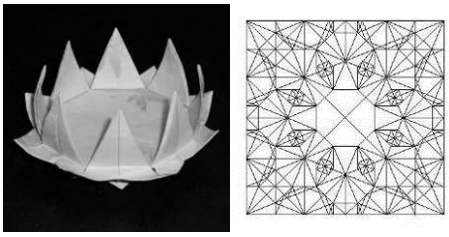


圖 11 蓮花作品之照片及其對應之摺痕圖

(三) 主從式摺紙技法

主要突出部位為正方形紙的四角及中心點，可以提供 5 個較長突出，另外則是將各邊之中心點摺成 4 個較短的突出，如此一來當所需之突出不全是較長突出時，此一方法

即可作為創作之基礎型，可以提供 5 長 4 短突出之摺紙基礎。此一基礎型在不同來源處並無共同的名稱，在高濱利惠著，江金石翻譯，1981 年出版的「世界折紙遊戲」及 Peter Engel 所著“Origami from Angelfish to Zen”書中均稱之為”「青蛙基礎」，由於有相當多基礎型都可以摺出「青蛙」造型的摺紙作品，因此，此一名稱實際上並不恰當。為求後續研究及解說工作連貫之故，因此予以重新命名，考慮其有長有短之幾何特性，長突出為主，短突出為從，故命名為主從式摺法。其摺痕圖如圖 12，圖中圓點標記為較長突出頂點，三角形標記為較短突出頂點，粗線為其突出長度。圖 13 為最典型主從式摺法的作品—百合花作品照片及其對應之摺痕圖，圖中也明顯出現摺線交錯之現象。由於此法會有 5 長 4 短共 9 個突出部位可資運用，創作彈性大，圖 14 為三種運用主從式摺法所創作之作品，各作品外型差異頗大，所以可以看出主從式摺法具有很不錯的創作彈性空間。

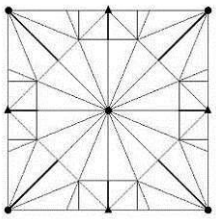


圖 12 主從式摺法之摺痕圖

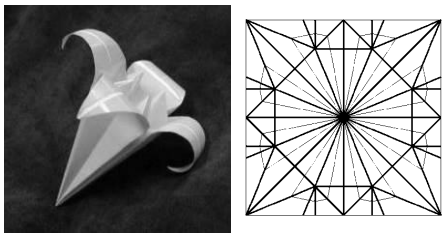


圖 13 最典型主從式摺法的作品—百合花作品照片及其對應之摺痕圖[筆者仿製]

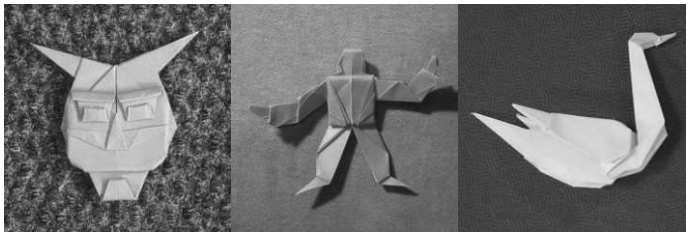


圖 14 運用主從式摺法所創作之作品

(四) 均衡式摺紙技法

此法為筆者所自行開發，目前尚未觀察到相關文獻中有完全相同的摺法記載，其主要述求點在於改善主從式摺法實際上所能提供只有 5 個較長突出，在創作時有其限制的問題。本法係將正方形紙的四角、中心點及各邊之中心點，摺成相同長度的突出，由於可取得 9 個長度相同的突出，因此命名為均衡式摺法。其摺痕圖如圖 15，圖中圓點標記

為突出頂點，粗線為其突出長度，由於較長突出有 9，因此創作的自由度更高，可以衍生出更多的作品，發展性比主從式摺法寬廣。圖 16 為筆者創作之典型均衡式摺法的作品—紅金龜作品照片及其對應之摺痕圖，由圖中可以觀察到摺線相互交錯之現象比百合花作品多很多。此法可以提供 9 個較長突出部位，創作彈性更大，圖 17 為三種運用均衡式摺法所創作之作品，各作品造型差異頗大，可以看出均衡式摺法具有相當開闊的創作彈性空間。

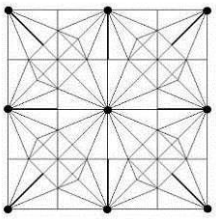


圖 15 均衡式摺法之摺痕圖

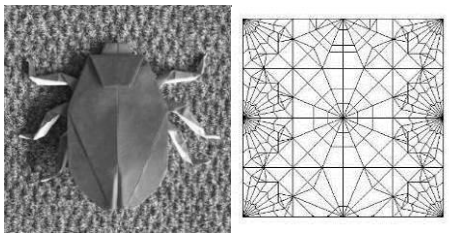


圖 16 典型均衡式摺法的作品—紅金龜作品照片及其對應之摺痕圖

圖 17 運用均衡式摺法所創作之作品

(五) 平行式摺紙技法

此種摺法應用相當普遍，但相關文獻及書籍中均未特別加以命名，由於此種摺法摺痕圖上有多數摺痕與邊平行，因此筆者將其命名為平行式摺法。一般的較常見的用法是使用正方形紙，基本上會摺成突出長度為邊長一半的 4 突出基礎型；若採用 1:2 長方形紙，以長邊的角和中心點為突出點，突出長度為短邊長度的一半，則可以提供相同長度的 6 個突出，以此類推，圖 18 為 1:2 長方形紙之基礎摺痕圖，圖中圓點標記為突出，粗線為其突出長度。圖 19 為筆者運用平行摺法創作之作品—雙座沙發椅作品照片及其對應之摺痕圖，圖中可以很清楚的看到主要摺痕皆與邊界平行的現象，圖 20 為三種主要運用平行摺法所創作之作品。

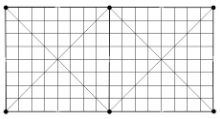


圖 18 平行式摺法之摺痕圖

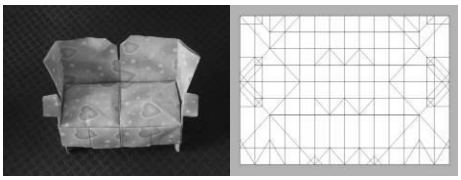


圖 19 運用平行摺法創作之作品—雙座沙發椅作品照片及其對應之摺痕圖

圖 20 運用平行摺法所創作之作品

(六) 螺旋式摺紙技法

螺旋式摺法散見相關文獻及書籍中，在論文中探討較多，但在摺紙書中則相對數量較少，其最適合正多邊形基礎之創作，在此僅舉出正六邊形基礎之螺旋式摺法作說明。當將正六邊形平行向內摺時，會造成重疊區域，螺旋式摺法則是將此一部分整齊地向同一方向摺疊，向內摺部分較多時就會形成突出，突出長度可以事先計算方式來設計，由於過程及成果均有明顯的螺旋特性，因此命名為螺旋式摺法。其摺痕圖如圖 21，圖中圓點標記為突出頂點，粗線為其突出長度。圖 22 為運用螺旋摺法創作之作品—螺旋六角雙星作品照片及其對應之摺痕圖，圖 23 為三種運用螺旋摺法創作之作品例，從外形即可看出其具有明顯螺旋的特徵。

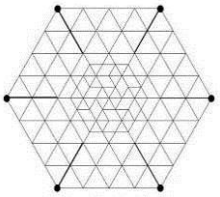


圖 21 螺旋式摺法之摺痕圖

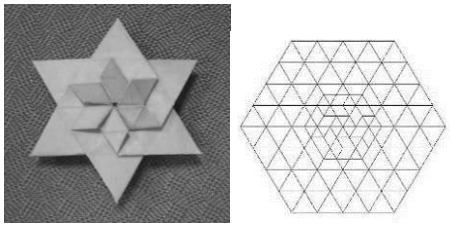


圖 22 運用螺旋摺法創作之作品—螺旋六角雙星作品照片及其對應之摺痕圖

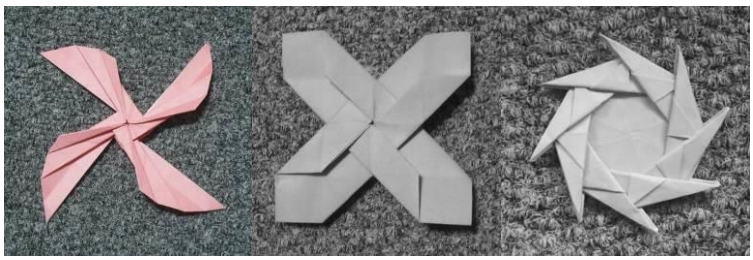


圖 23 運用螺旋摺法創作之作品

貳、 文獻探討

摺紙藝術的發展雖然已相當久遠，但大多數始終停留於作品之創作上，在學術研究方面則仍處於待開發狀態。從所收集到的文獻中可以發現大部分的研究論文皆著眼於基本摺紙方法及摺痕圖的介紹，另有一些針對技法的整理研究，再加上運用基礎摺紙技法作為中小學及幼兒教育之輔助教學研究等。坊間有很多是提供給幼兒及兒童學習之用，內容以淺顯易懂為主，與摺紙藝術稍有距離，但仍可視情況參考運用，如王或華(1992a、1992b、1993、1995)等書中記載之入門基礎摺法。也有一些混合剪、貼及組合等手法之創作，由於其也包含一些基本摺紙手法，所以也通稱為摺紙作品，雖會混淆摺紙藝術之定義，但從其中仍存在一些可資運用的摺紙手法，仍具有研究參考價值，如王淑芬(2008)、卓志賢(2003)、翁參隆(1985) 、洪新富(2003)。非學術研究方面則從網路資源、書籍中可以取得相關有可資參考之資料，雖然其內容雖然也可以對推廣有幫助，惟其目的通常在於成果展示，除部分較為簡單的作品會公開其製程外，較為精緻複雜的作品則多半不公開，對於有意深入研究者來說會是相當大的困擾。然而，優秀的作品往往能提升學習者的興趣，要進行推動工作就必須從優秀的創作作品著手，從其中挑選出創意十足，又具有簡單、易學、易教等特性的作品，進行推廣教學工作才能順利。以下將針對所蒐集到的文獻資料做分類式整理並加以簡單說明：

一、 摺紙技法方面文獻

(一) 摺紙藝術之源起

Haton, K.(2011)論文中之敘述提到，一般認為摺紙藝術之起源最早者應該是在中國，時間大約在第二世紀時，隨著造紙術之發明而逐漸發展而來，但文中卻認為此一說有幾個基本上的問題待釐清，第一、世界各地其實都有造紙術之發明，且其源起大多無法精確考證，彼此之間是否有關聯也因相關文獻資料欠缺而難以查證；第二、早期的造紙術所生產的紙比較粗糙，品質不夠細緻，不見得能作為近代摺紙的材料，第三、摺紙藝術的基本門檻很難定義，也就是說到底要摺到哪一個層級才能算得上是摺紙藝術，因此也無法確認各地摺紙藝術開始的年代。其實在世界各地都有摺紙藝術的發展，圖 24 所示為日本摺紙常用手法，在角度運用上即與歐美手法並不相同，由於並沒有詳盡的歷史文獻記載，因此，摺紙藝術真正的起源實在很難比較追溯。而目前雖然都將摺紙命名為(Origami)，但也不見得可以將摺紙藝術說成是日本特有發展的藝術，世界各地都有自己發展出來的摺紙藝術，當然在近代拜網路發達之賜，天涯若比鄰，世界各地摺紙界的相互交流越來越頻繁，相互影響也越來越深遠。

周顯宗(2005、2010)系列書籍中也簡略說明「摺紙」最早是大約是在 2 世紀時出現在中國，主要的用途是祭祀及陪葬品，然後大約在 6 世紀時傳入日本，發展成一種新的手工藝。

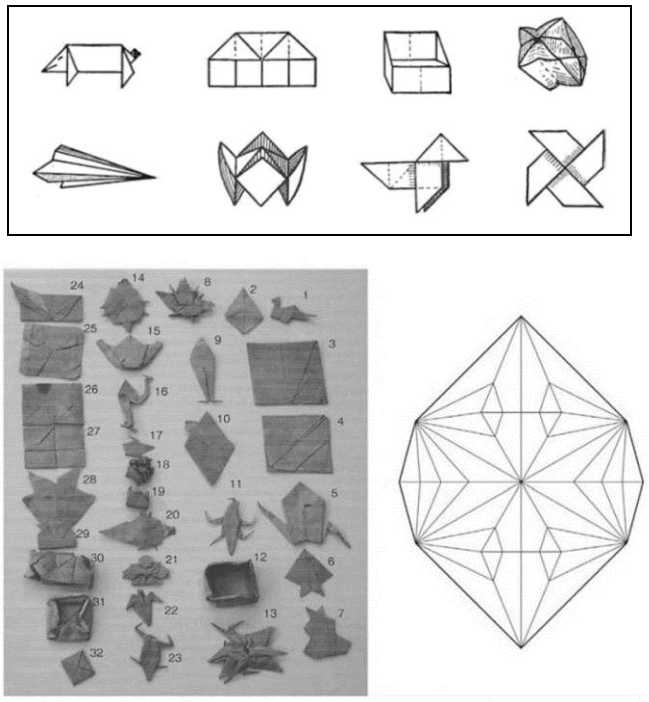


圖 24 日本摺紙常用手法[Haton, K.(2011)]

(二) 串列式編排之摺紙書籍

摺紙書籍的編排大約可分成二種，如江金石譯(1981)、周顯宗(2005、2010)、筆者(2006、2008)、神谷哲史(2015)等書籍都是蒐集一些作品，直接將其製程串列成書，技法種類較多是其優點，但作品間多半無關聯或是僅有一小部分關聯則是其缺點。雖說這類書通常會在篇前加一些基本摺法的描述，但大部分是在協助讀者閱讀製程圖示，通常也不是針對摺紙技法做較深入探討，惟其中神谷哲史(2015)書中有附加「濕摺法」技巧之介紹，但嚴格來說「濕摺法」應該歸類為製作技巧而不是摺法。江金石譯(1981)是較早期的書籍，書中直接蒐集各國摺紙藝術創作者的作品，作品多元是其優點，但排列方式並未依造型或是技法種類編排，而且部分作品也未嚴格遵守「單紙摺疊，不剪不接」基本原則，顯示摺紙界對摺紙基本原則的看法並不一致，整體而言，此書因為作品中包含幾件造型及技法均優異的作品，仍具相當的參考價值，圖 25 為書中較為精彩的作品「鶴」及「騎馬」。

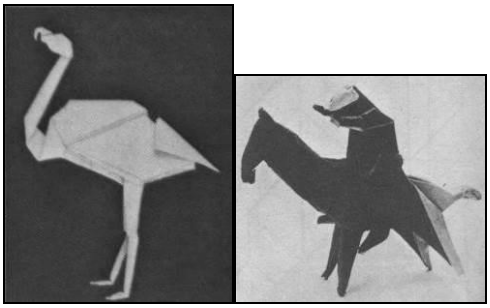


圖 25 摺紙作品「鶴」、「騎馬」[江金石譯(1981)]

周顯宗(2005、2010)書中主要為其自行創作之作品，前段內容有基礎摺法之介紹，如圖 26~27 所示，但後續排列方式與一般摺紙書相同，未依造型或是技法種類編排，雖然書中提到「摺紙是一種不用剪裁、黏貼或裝飾的用紙摺製對象的藝術」，惟書中還是有少數作品並未遵守「單紙摺疊，不剪不接」基本原則，有些矛盾，如圖 28 所示。不過，其中最令人感興趣的是作者本身同時也是漫畫家，其將摺紙與漫畫進行結合，設計出「摺紙戰士」系列漫畫書，相當受歡迎，這對摺紙藝術的推廣幫助很大，此一方式值得大家學習，圖 29 為書中所附之「摺紙戰士」漫畫書插圖，圖 30 為書中最為精彩的作品「龍頭」。

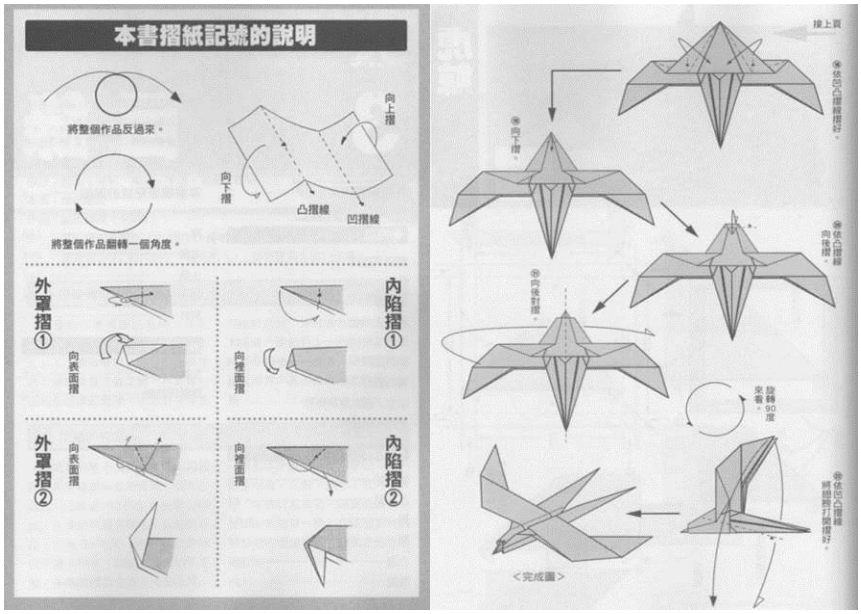


圖 26 摺紙記號之說明及應用方式

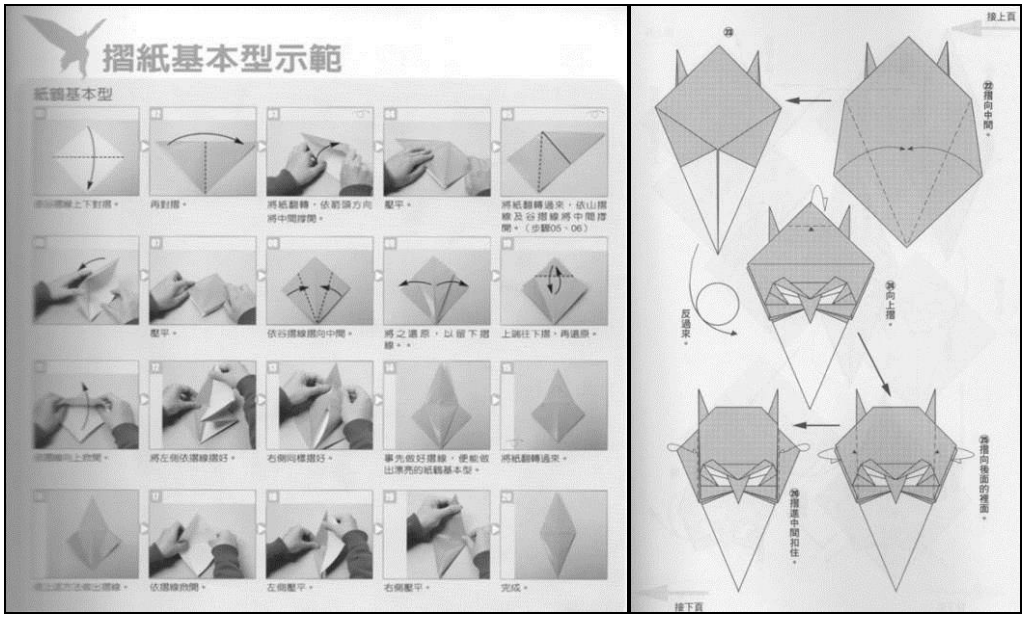


圖 27 基礎摺法之介紹[周顯宗(2005，2010)]

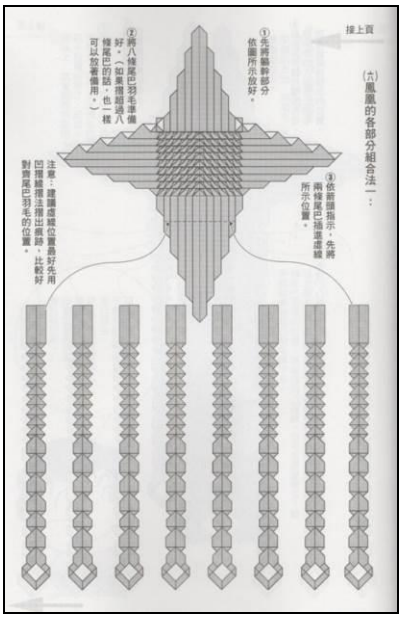


圖 28 摺紙作品組合示意圖[周顯宗(2010)]

圖 29 「摺紙寶典」系列書中所附之「摺紙戰士」漫畫書插圖[周顯宗(2010)]

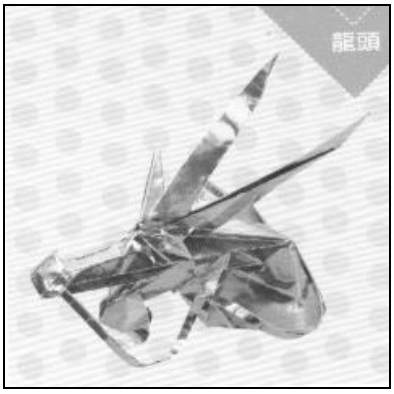


圖 30 摺紙作品「龍頭」[周顯宗(2005)]

筆者(2006) 遵守「單紙摺疊，不剪不接」基本原則進行編排，規劃作為推廣教學用途，適用於入門學習者，因此作品挑選原則是製作過程簡易、可以短時間完成，作品排列方式有稍加考慮技法種類，做一些延續性編排，方便學習。作品大部分為作者所創作，少部分為學習所得作品，此書在規劃時特別於每一作品篇前加入對應的發展歷程感言，增加故事性，期望能引起讀者興趣，圖 31 為其中較受歡迎的作品「蓮花」、「沙發椅」。筆者(2008) 同樣嚴格遵守「單紙摺疊，不剪不接」基本原則進行第二冊之編排，延續第一冊作法，篇前同樣加入對應的發展歷程感言，也是作為推廣教學用途，適用於入門進階段學習之用，其作品選擇主要仍是偏易、同樣可以短時間完成，惟比第一冊稍微複雜些，排列方式也是有稍微考慮技法種類，做一些延續性編排，方便學習，圖 32 為其中較受歡迎的作品「雙座高背沙發椅」、「單人船」。

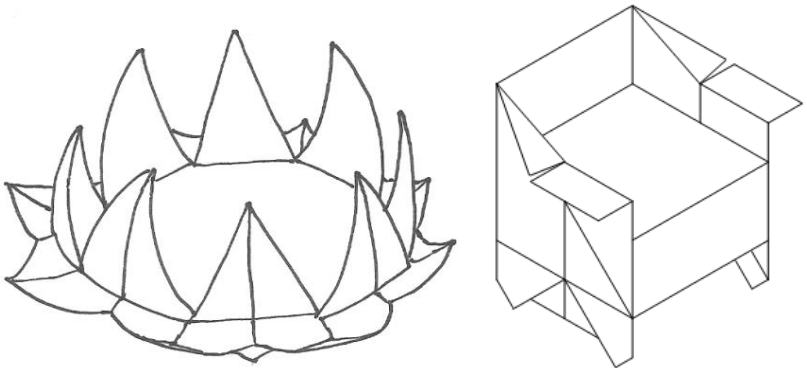


圖 31 摺紙作品「蓮花」、「沙發椅」[筆者(2006)]

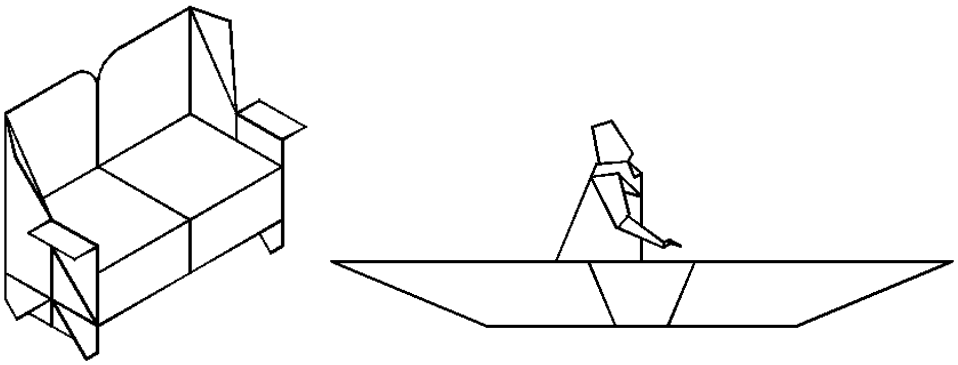


圖 32 摺紙作品「雙座高背沙發椅」、「單人船」[筆者(2008)]

神谷哲史(2015)編排方式一樣並無一定規則，仍只是將所所挑選出來之作品串列式排列，但在介紹作品之前，另加篇幅介紹「濕摺法」技巧及製作過程中添加鐵絲骨架的方法，適用於已有摺紙基礎的人，書中也附上一些更精緻的成品照片，雖然並未附上製程，也足以達到吸引客群的目的，圖 33 為書中相當受到歡迎的作品「戟龍(Styracosaurus)」的照片。

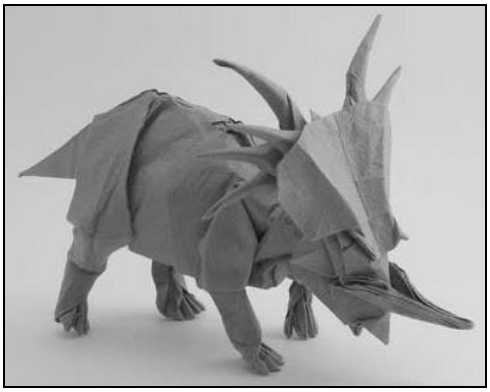


圖 33 摺紙作品「戟龍(Styracosaurus)」[神谷哲史(2015)]

(三) 2.1.3 技法分類式編排之摺紙書籍

張秀慧譯(2011)、筆者(2014)、(2015a)，則考慮所介紹的摺法如有技法上連貫性，學習效果應會更好，因此整本書圍繞單一摺紙技法作介紹，先針對此一摺紙技法之幾何原理及製作方式做說明，再對各種衍生方式進行逐一介紹，凸顯運用基礎型衍生創作之發展性。張秀慧譯(2011)主要著眼於機器人造型之摺紙藝術創作，大部分的作品均由相同的基礎型衍生出來，因此，作品間具有相當大的關聯性，學習者只要突破前一二個作品的關鍵，就可以完全了解基礎型之技法，模仿製作或是進一步創新創作都可以進行，圖 34 為書中所載摺紙藝術作品「機器人」之照片。

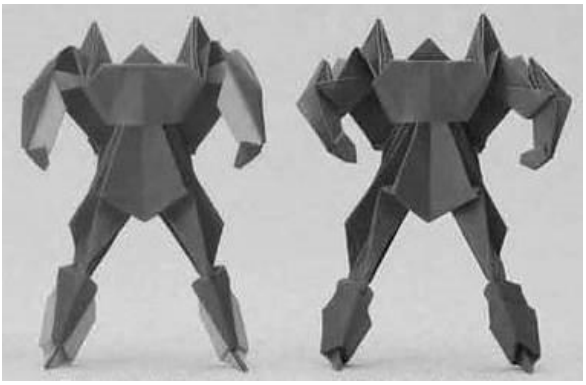


圖 34 摺紙作品「機器人」[張秀慧譯(2011)]

筆者(2014)開始以單一摺法為主軸貫穿整本書，選擇「螺旋式摺法」是因為此一技法具有幾何之美感，技法有連貫性，可以從簡單之作品逐漸升級到稍微複雜的作品，方便推廣教學之用，圖 35 為其中代表性作品「螺旋五芒星、強烈颱風」之照片。

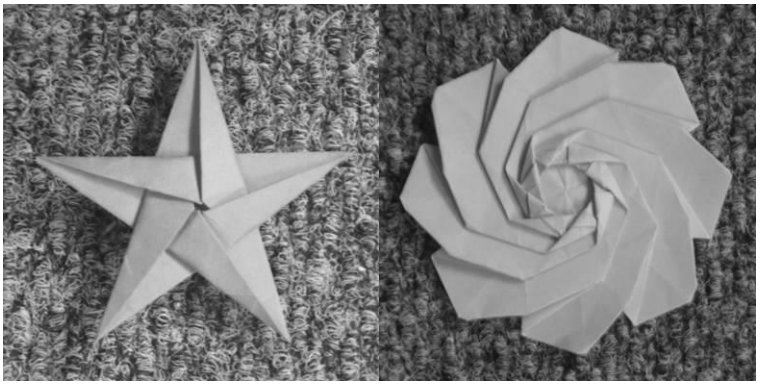


圖 35 螺旋式摺法代表性作品「螺旋五芒星、強烈颱風」照片

筆者(2015a)繼續以單一摺法為主軸編寫，此次選擇「主從式摺法」是因為文獻中也有相當多知名的作品係採用此一方法進行創作的，雖然這些作品外觀差異相當大，但卻是擁有相同的基礎技法，這點對於讀者會有相當大的吸引力，當作為推廣教材時也確實造成實際的效果。此種以單一摺法為基礎的書籍目前還不多，由於效果不錯，值得加以運用參考，圖 36 為其中代表性作品「燕子、牛頭」之照片。

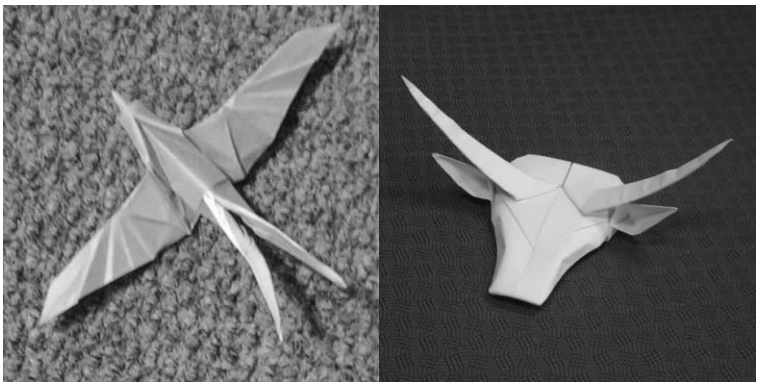


圖 36 主從式摺法代表性作品「燕子、牛頭」照片

筆者(2011c、2012、2015b)三篇為研討會論文，分別針對均衡式、螺旋式、平行摺法摺紙技法之運用進行較為深入之探討，希望以單一摺紙技法角度切入，將幾何概念及技法運用作一結合，傳遞更清楚的脈絡予後續研究者。筆者(2011c)針對均衡式摺法進行幾何分析，以摺痕圖及示意圖方式剖析此技法之空間概念，主要為可以提供 9 個相等長度的突出，有相當寬廣的應用空間，並以運用此技法創作之作品作為輔助說明，最後也說明此一技法具有可延伸之優勢特性，值得再深入探討研究，圖 37 為均衡式摺法代表性作品「騎鴕鳥」照片。

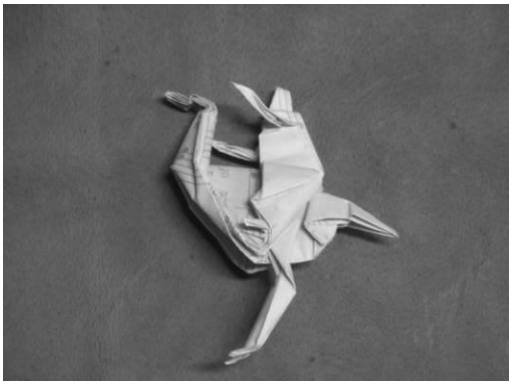


圖 37 均衡式摺法代表性作品「騎鴕鳥」

筆者(2012)針對螺旋式摺法進行幾何分析，同樣以摺痕圖及示意圖方式剖析此技法之空間概念，其主要利用偏差角度螺旋摺疊方式創造出所需之突出，突出數基本上與所採用的紙形相關，例如常用的正方形紙可以摺成四角芒星狀、正六邊形紙可以摺成六角芒星狀等。基本上此一摺法空間幾何關係相當敏感，創作前最好先行詳細規畫、計算，再經過反覆試驗後才能精確到位，適合於已有基礎的人學習，最適合具有創作螺旋幾何特性造型之作品，圖 38 為螺旋式摺法代表性作品「川崎玫瑰」照片。

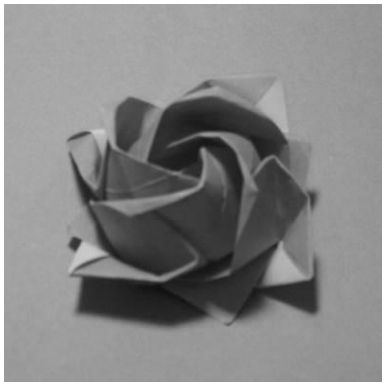


圖 38 螺旋式摺法代表性作品「川崎玫瑰」 [筆者仿製]

筆者(2015b)針對平行摺法進行幾何分析，同樣以摺痕圖及示意圖方式剖析此技法之空間概念，由於此一摺法主要有二項功能，1.變化寬度—由於摺紙過程必須設法擁有較多的變化，但又必須遵守「單紙摺疊，不剪不接」基本原則，因此透過平行摺法的技巧可以達成變化寬度的目的。2.產生隔版—如須創造具有多個整齊格子的作品，或是作為作品造型之支撐，此一方式最為合適，圖 39 為平行式摺法代表性作品「橢圓形餅乾盒、方形九格盒」之照片。另外，因為平行摺法可以多處使用，所以應用範圍相當寬廣，與其他摺法結合使用相當方便，許多作品雖未明確說明使用平行摺法，但事實上過程中都有使用此一摺法，若以創新應用的角度而言，此法應是必備的基本技法。

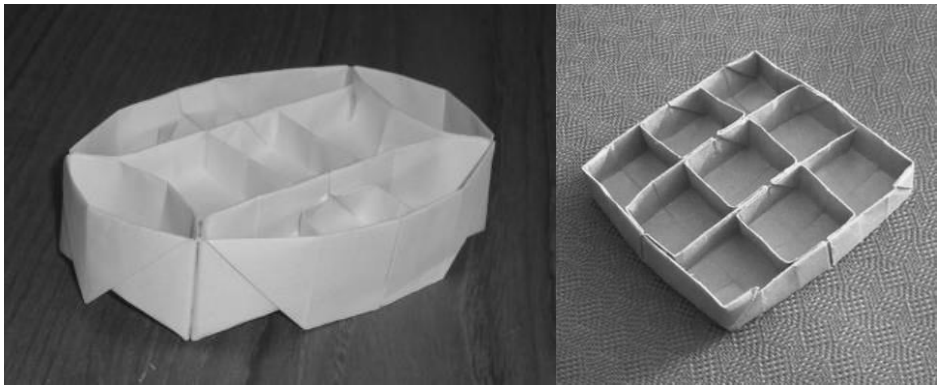


圖 39 平行式摺法代表性作品「橢圓形餅乾盒」、「方形九格盒」

筆者(2011a、2011b、2015c)三篇研討會論文則針對能創作出多突出部位所常用的摺紙技法作比較分析，從幾何分析角度探討其特性、限制及應用，作為後續創作之選擇參考。筆者(2011a)針對主要能產生多突出的二種常用摺紙技法進行特性比較分析，內容包括突出長度、摺痕圖、摺線角度等，並以此二種摺法所創作的作品作為輔助，說明此二種方法的應用方式及效果，並對此二種摺法之進階型作初步解說，方便後續研究參考，圖 40 為文中所附作品「暴龍」及其對應之摺痕圖。筆者(2011b)同樣針對能產生多突出的二種常用摺紙技法進行特性比較分析，內容著重在幾何特徵之探討，包括突出長度、摺痕圖、摺線特徵對應的幾何效果等，係偏重數學角度，對於須以數學運算之創作，可以參酌運用，圖 41 為文中所述二種基礎摺法對應之摺痕圖。筆者(2015c)則進一步將螺旋摺法及平行摺法納入研究範圍，內容更加豐富，文中分別針對四種方法之作品特徵與摺痕圖之特徵作連結，更方便研究人員了解其幾何關係。

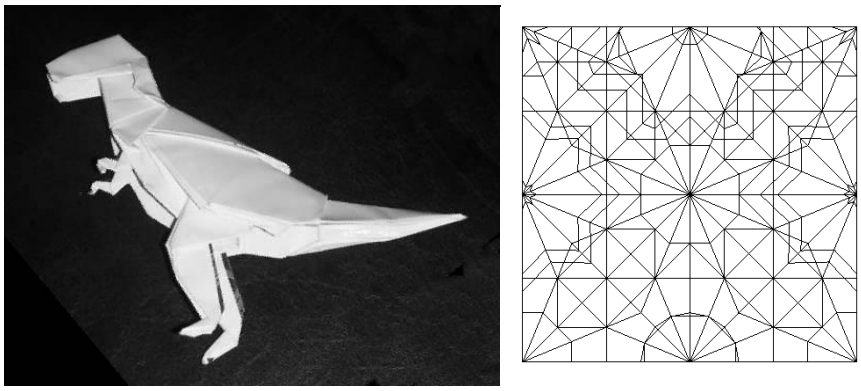


圖 40 摺紙作品「暴龍」及其對應之摺痕圖

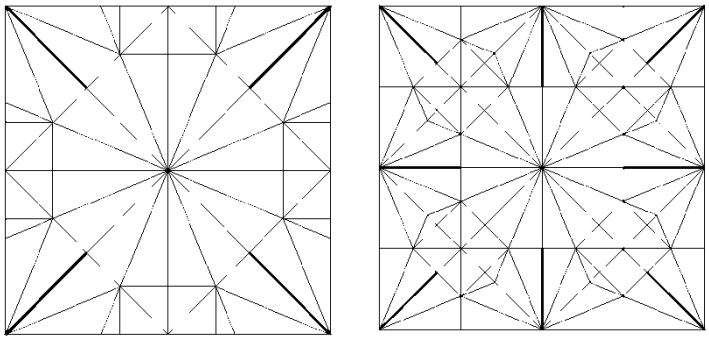


圖 41 「主從式摺法」、「均衡式摺法」的摺痕圖

筆者(2013)則希望以摺紙技法、幾何外觀等為參數，嘗試建立摺紙作品分類資料庫，為後續研究提供更完整的資料。考慮摺紙相關書籍、論文及網路資源對於資料庫及分類概念較為不重視，導致後續研究相當困擾，此文嘗試針對所蒐集之作品進行分類整理。傳統上採用的分類方式主要有依據造型、作者、難易度等，雖然方便，但採用不同的摺法可以創作出相同造型的作品，且其難易度也大不相同；相同作者本身就會有造型、難易度、方法不同的作品，這些都會歸納出一個相同的結論，就是分類指標的建立。此文得出之結論是應該以摺法為第一層指標，造型為第二層指標，作者標示即可，透過雙層指標將可從採用技法角度切入，清楚了解作品之幾何特徵，再進行造型之歸類。此方式對於有心研究者來說脈絡更清晰、程序更有條理，可以引用參考。

二、 教學輔助方面文獻

陳宥良(2009)、陳聖別(2012)、陳慧英(2012)、吳嵐婷(2013)四篇為探討利用摺紙手法作為中小學教學之輔助，主要運用的是直接的視、觸覺效果，增加學生的興趣及理解力，所使用的技法是最初階的摺紙技法，成果顯示確實可以增加學生的學習系果，當然也間接對摺紙藝術之推廣工作有幫助。陳宥良(2009)運用學生較喜歡的摺紙活動作為數學課尺規繪圖單元進行補救教學，探討透過摺紙較為實際直接的幾何概念，輔導學生更深入了解圖學原理，落實尺規繪圖單元的補救教學工作，並進行問卷調查，其中摺紙部分的研究僅使用最初階的摺紙手法，但研究內容可以印證摺紙藝術的應用價值，其對象年齡層及研究成果可以作為研究之參考，圖 42 為文中所舉摺紙圖示範例。

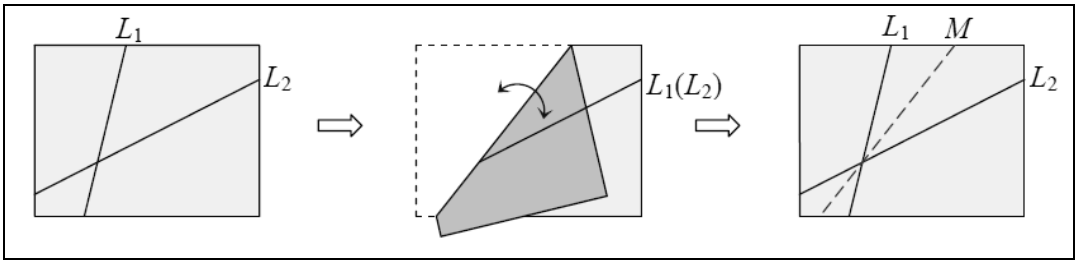


圖 42 運用「摺」的技巧將二線疊合可以找出角平分線[陳宥良(2009)]

陳聖別(2012)延續陳宥良(2009)之研究，同樣運用摺紙探討國中生數學課尺規繪圖的學習成效，並進行問卷調查，驗證計畫施行之效益。林鼎文(2012)則探討將多媒體動畫融入摺紙教學活動中，研究結果顯示對於摺紙基本概念上實驗組與控制組差異不大，但在實作上實驗組明顯優於控制組，最主要因素是摺紙動作基本上是屬於三維空間的，而多媒體動畫可以協助學習者三維視覺化能力，因此效果較明顯。朱玟蓉(2013)接續林鼎文(2012)之研究，將電子書導入摺紙教學活動中，成果顯示電子書的融入確實會降低認知負荷，並提升學習興趣。陳慧英(2012)針對國小學童進行圖形概念之強化教學，雖然名稱為摺紙，但內容其實包括剪、摺、接多種手法，比較像是勞作，主要係運用色紙完成創意創作行為，同時觀察不同組間之學習成效差異性，其中對象年齡層及摺紙部分的研究成果可以引用作為研究參考，圖 43 為文中所述將簡易版風車摺成更像真實形狀的風車教學內容。

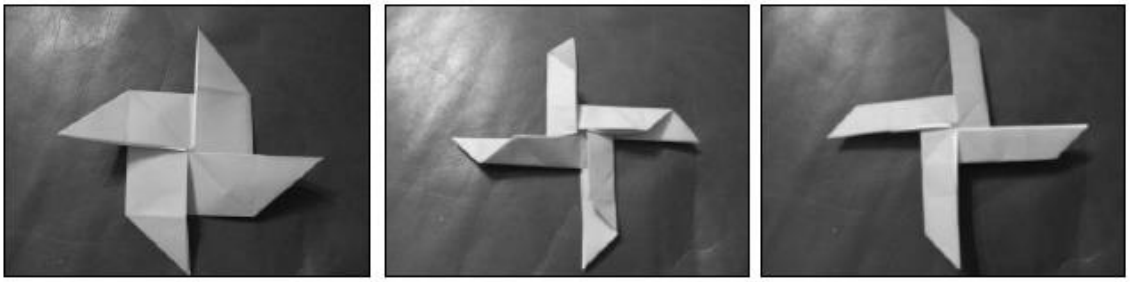


圖 43 將簡易版風車摺成更像真實形狀的風車[陳慧英(2012)]

吳嵐婷(2013)主要是針對未正式學過幾何學之學生進行幾何關係建構的探索，研究過程中發現運用摺的手法會強化學生學習主動性及參與感，顯示運用摺的技巧探索幾何關係，對於學習過程來說具有相當正面的效益，圖 44 為文中運用摺疊的手法推演圓周角幾何圖形關係過程。

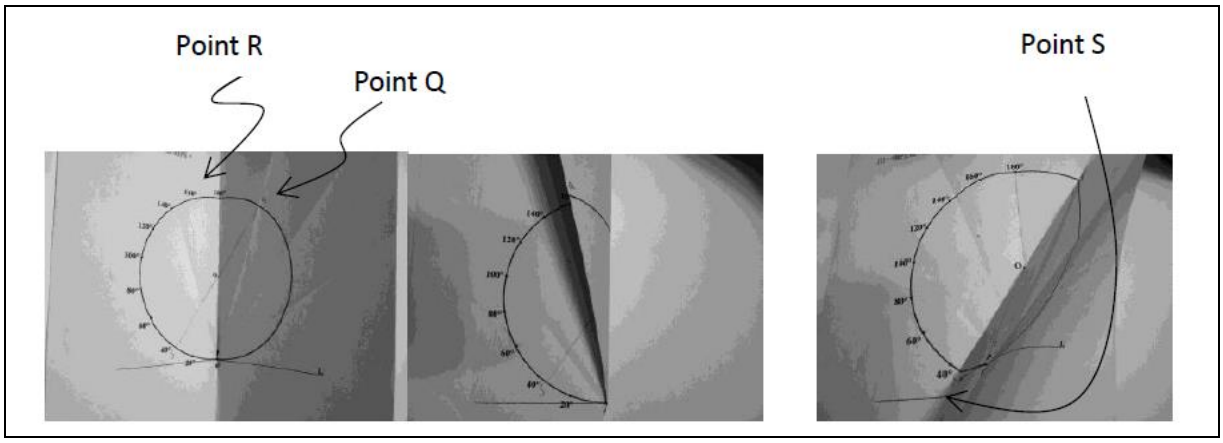


圖 44 運用摺疊的手法推演圓周角幾何圖形關係過程 [吳嵐婷(2013)]

三、 問題探討方面文獻

李弘善譯(2012a)一書作者整理其在設計領域之教學資料，主要是描述摺紙手法與成品空間幾何造型之關聯，內容包括摺痕與基本幾何造型之對應、摺痕圖、螺旋摺法，可以參考作為教學推廣創意造型單元之教學材料，圖 45 為文中摺痕圖與幾何造型之關聯。李弘善譯(2012b)著眼於形成各種包裝盒樣式立體幾何外形構造的展開圖，雖然與摺紙之關係較淺，但其中仍有少部分運用摺的手法形成之特殊外形作品，如圖 46 為具有立體雕塑味道的圓柱形包裝盒。

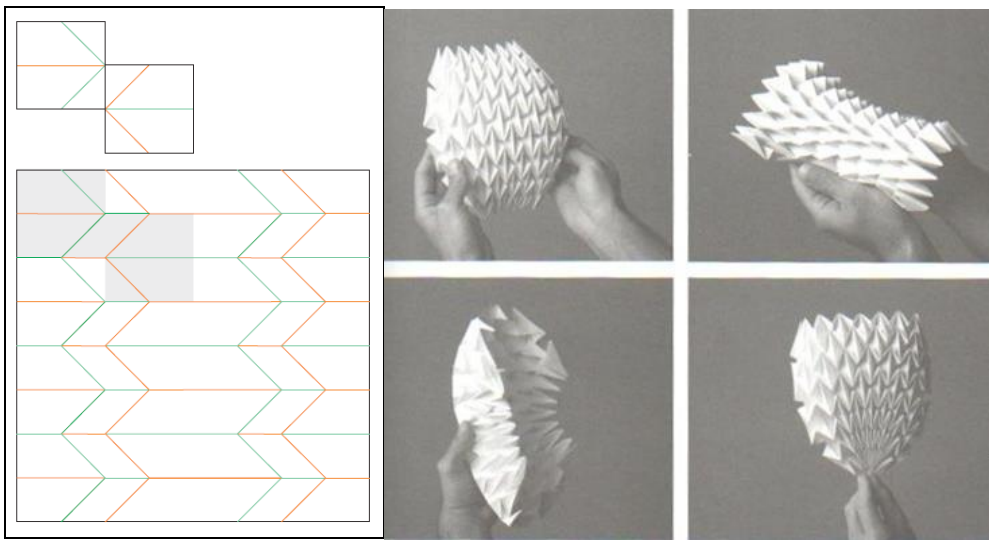


圖 45 摺痕圖與幾何造型之關聯[李弘善譯(2012a)]

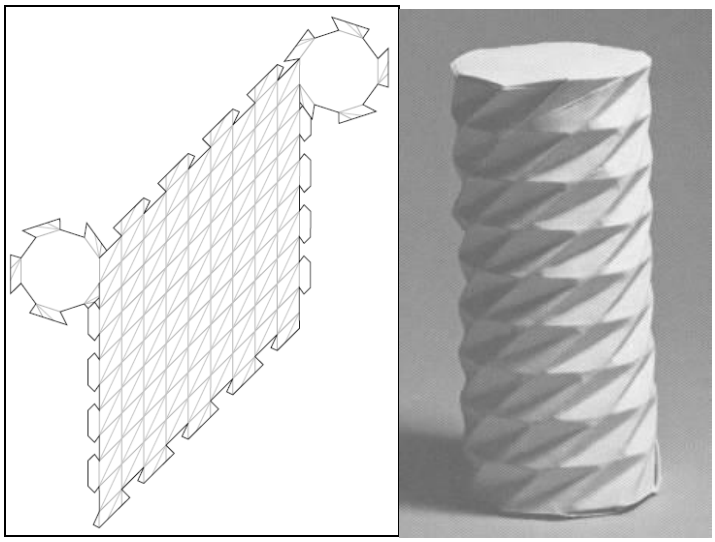


圖 46 具有立體雕塑味道的圓柱形包裝盒[李弘善譯(2012b)]

Geun, G. Y. (2010)論文則是在透過超過學生水準的摺紙數學題目來評估數學資優生的表現，仍是屬於應用數學教學領域之研究，文中利用複雜的摺紙幾何問題挑戰數學資

優生解決問題的能力，項目有角度、空間幾何等問題，主要的目的應該是透過摺紙的幾何變化作為訓練學生的工具,圖 47 為其中組合摺紙元素形成三角摺紙立方的過程示意圖。

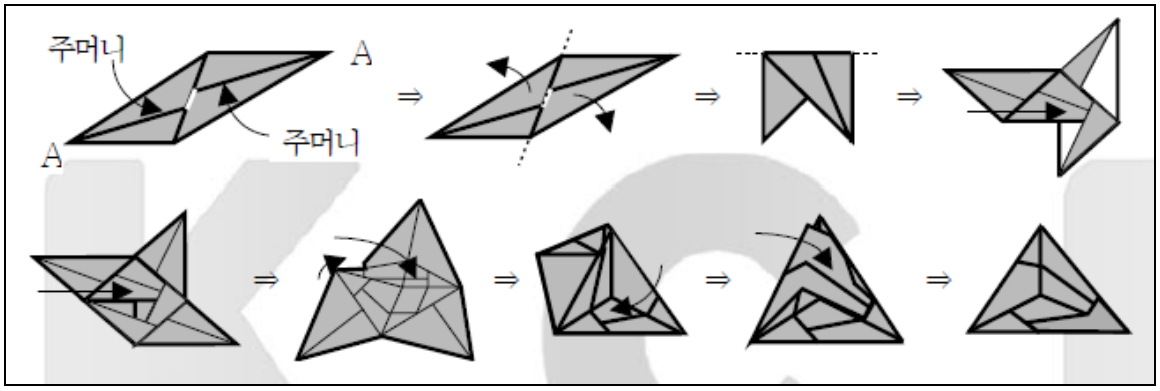


圖 47 組合摺紙元素形成三角摺紙立方的過程示意圖[Geun, G. Y. (2010)]

Wares, A. (2011)係以幾何角度探討摺紙所產生的幾何影響，內容包含摺痕與幾何外形的關係，也述及立體摺紙幾何計算方程式，提供多一面向的思考角度，是較為少見列出計算方程式的研究論文，可以引用至設計摺紙領域，圖 48 為文中所探討之盒子的摺痕圖與幾何結構的關係例。

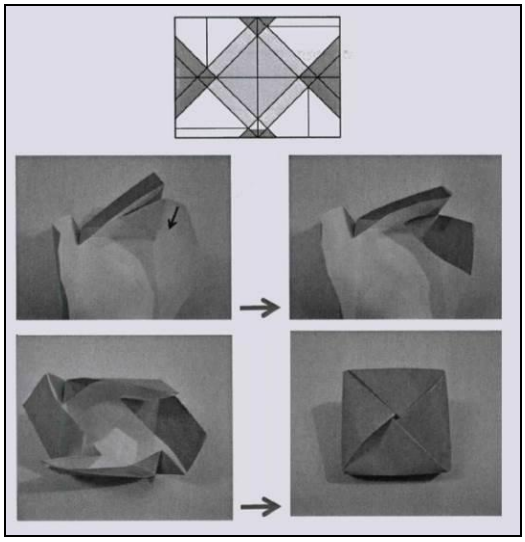


圖 48 摺紙盒子的摺痕圖與幾何結構的關係[Wares, A. (2011)]

Tenbrink, T. & Taylor, H. A. (2015)的論文則是在討論利用圖像來協助解說問題，並以摺紙過程圖片加說明作為範例，指出複雜的程序透過圖像的協助傳達訊息，可以讓閱讀更加容易，圖 49 為文中所引之花梗及葉片之摺法例。윤비아、전유창、김성욱(2015)論文是探討幾何摺紙的概念，透過事先的計算安排，可以依據摺痕設計創作出各式各樣的空間幾何造型，主要的觀念是將平面的紙利用摺疊形成規則的皺摺來達成設計，圖 50 為幾何摺紙作品-水彈之照片。

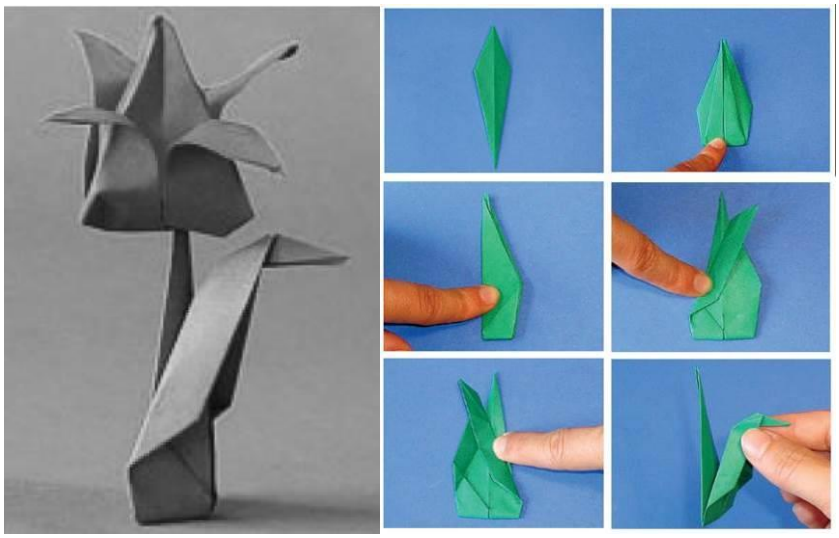


圖 49 花梗及葉片之摺法[Tenbrink, T. & Taylor, H. A. (2015)]

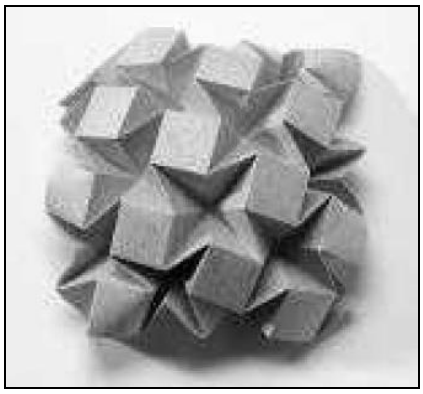


圖 50 幾何摺紙作品-水彈[윤비아、전유창、김성욱 (2015)]

Mitani, J.(2009)、Lommel, A.(2009)、Sternberg S.(2009)、Tachi, T.(2009)及 Demaine, E. D. & Demaine, M. L. & Hart, V. & Price, G. N. & Tachi, T.(2011)等論文都是探討摺痕圖與折疊後立體造型之關係，圖 51~55 分別為各論文之主要附圖。

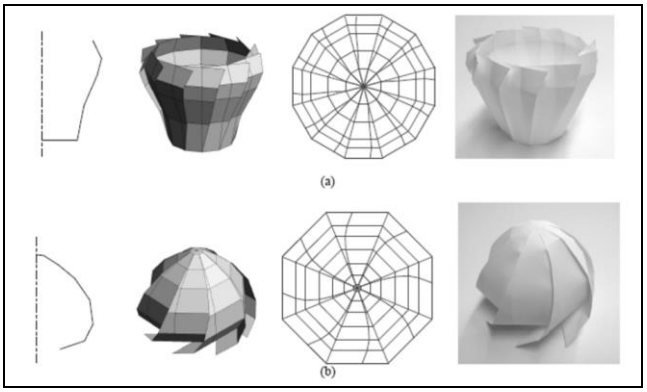


圖 51 摺痕圖與折疊後立體造型之關係[Mitani, J.(2009)]

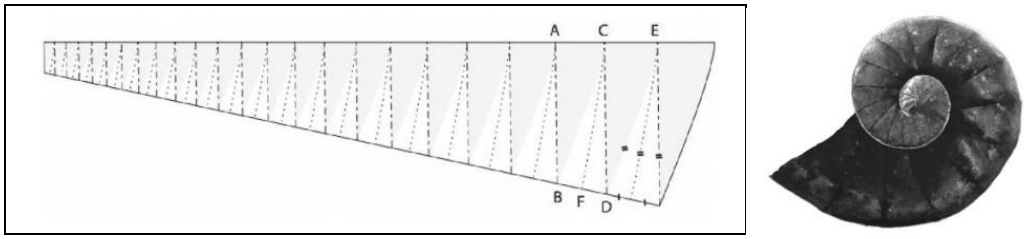
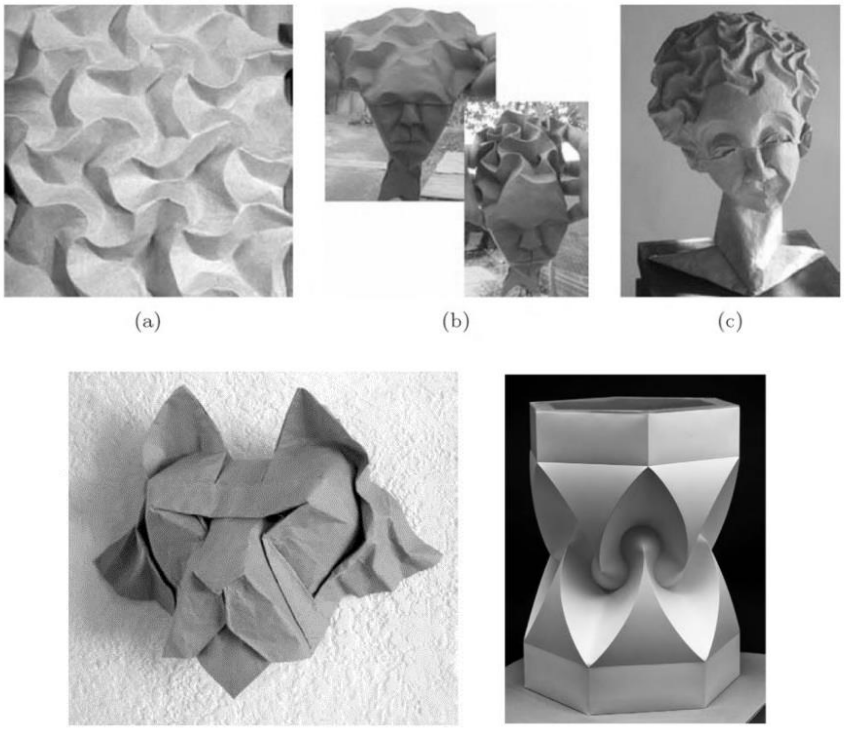


圖 52 摺痕圖與折疊後立體造型之關係[Lommel, A.(2009)]



(d) (e)

圖 53 摺痕圖與折疊後立體造型之關係[Sternberg S.(2009)]

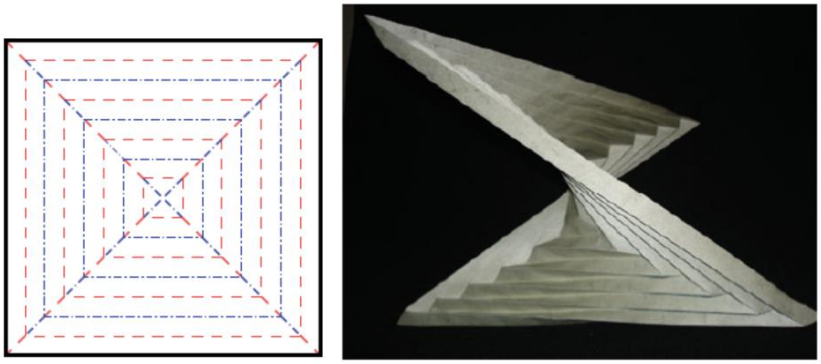
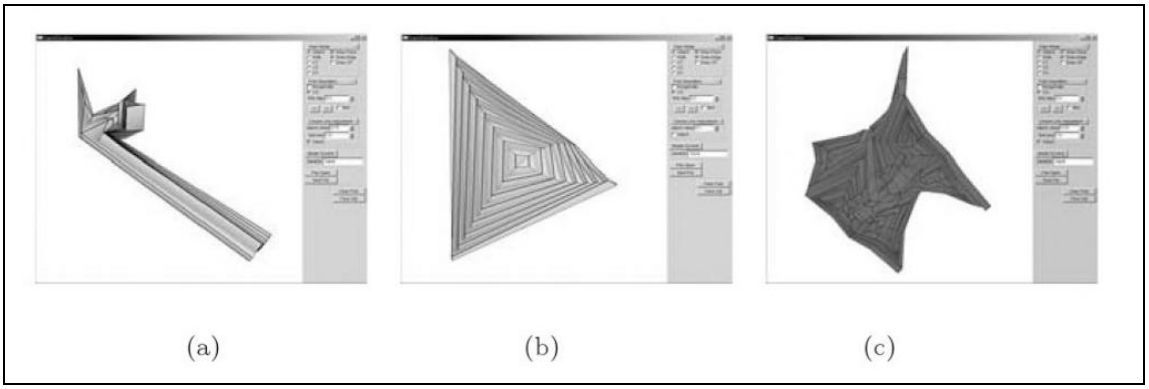


圖 54 摺痕圖與折疊後立體造型之關係[Demaine, E. D. & Demaine, M. L. & Hart, V. & Price, G. N. & Tachi, T.(2011)]



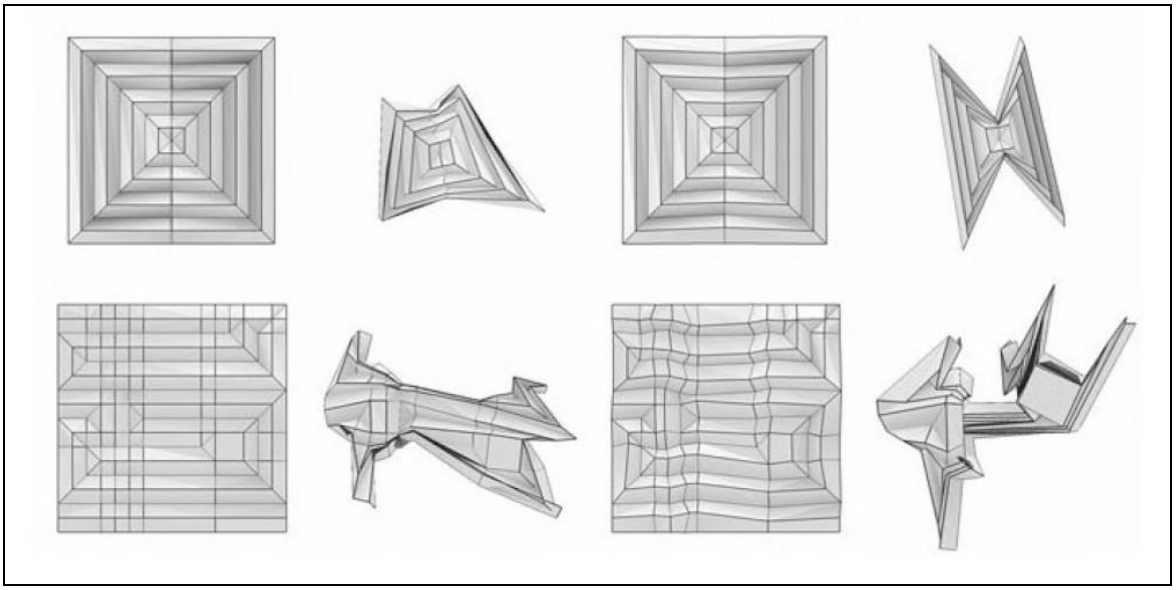


圖 55 摺痕圖與折疊後立體造型之關係[Tachi, T.(2009)]

四、 學習動機方面文獻

洪正龍(2007)探討科學遊戲對國小五年級不同學習動機類型學童的學習動機之影響，於前測階段透過「學習動機分類表」將學生分成四種類型，再透過後測「自然科學習動機問卷」探討不同類型學童在科學遊戲過程中所產生之影響。張皓(2014)探討國中實施自行車教育之學習動機、滿意度與成效，參數有性別、年級、有無參與學校實施之自行車教育、家中有無自行車、到校主要交通方式，透過問卷方式探討學生在健康適能、學習樂趣、安全知識等之看法。郭大廣(2014) 研究國中學生數學學習動機、數學能力及對數學補習的看法，同樣透過問卷取得學生對於數學相關議題之意見。這些研究論文之執行方式可以作為本文研究規劃之參考。

參、 研究方法

一、 計畫執行階段

本研究概分為六階段，1.推廣教學方式探索，2.問卷設計，3.舉辦推廣教學活動，4.問卷調查，5.隨機訪談，6.資料整理分析，各階段之主要內容分述如下：

(一) 推廣教學方式探索：

本研究計畫主要將針對大學生進行摺紙藝術推廣教學及問卷調查相關事宜，為求妥適起見，先徵求部分受測學生參與執行相關細節訂定事宜之探索。此階段計有 17 位學生全程參與，執行時先說明整個計畫實施之目的及項目，再分別以示範教學、看書自學及看影片自學三種方式進行。三種方式分別搭配「愛在心上」、「牛頭」及「跳蛙」三種作品之教學活動，圖 56 為此階段中所採用三種作品之照片，選用之原則是造型受歡迎，製程簡單步驟約在 10-15 步之間，且估計初學者能在 10 分鐘內完成一次的教學活動。以示範教學為例，先逐步示範並依學生之進度個別導正製程，俟全部學生完成後再請學生在無指導情況下設法重複所有摺疊動作並完成作品，分別記錄所耗時間，以確定學習之效果。看書自學及看影片自學二種方式之進行主要為學生自行依書籍或是影片所登載之製程模仿完成作品，指導者只在學生遭遇困擾時進行提點動作，同樣在摸索完成作品後，再請學生重做一遍，分別記錄所耗時間，作為確定學習效果之依據。表 1 為本文三種教學方式之探索結果，由表中可以明顯看出不同學生摺紙基礎及學習能力方面之差異，當然，教材及教法也會造成影響，由於僅有少數學生無法達成目標，大部分同學都可以順利完成重製動作，整體來說這些教材及教學計畫大致上可行。其中學生覺得示範教學方式之作品製程與一般常見不同，感覺有難度，關鍵處都需要特別指導，教學效果較為平均；看書自學的教材普遍認為一樣稍有難度，且多數反應書上所提供之步驟資訊不夠充足完整，感覺有「跳」的感覺，製程前後銜接不良，自行學習較為困難，且有部分學生完全無法適應此種學習方式，全程需要指點，而順利探索完成作品者在進行複製時也需要較多時間才能完成；看影片自學之成果則顯現學習適性差異性，較多學生有不錯的反應，複製時間明顯較短，但仍有少部分學生還是無法適應此種學習方式。此階段在執行過程會視情況許可與受測學生互動，蒐集直接之反應，比較不同基礎學生對執行過程之意見，這些研究前期探索成果都可作為後續推廣活動規劃及設計問卷之重要參考依據。

圖 56 推廣教學方式探索階段使用之作品(愛在心上、牛頭、跳蛙)

表 1 三種教學方式之探索結果

學生編號	示範教學(愛在心上)		看書自學(牛頭)		看影片自學(跳蛙)	
	學習效果	複製時間	學習效果	複製時間	學習效果	複製時間
01	完成	3:00	完成	5:00	完成	1:57
02	完成	4:00	完成	5:00	完成	4:00
03	完成	3:20	完成	7:00	完成	3:30
04	完成	4:00	完成	9:00	完成	3:35
05	完成	3:00	完成	9:00	完成	3:56
06	未完成	未完成	完成	9:00	完成	未完成
07	完成	未完成	完成	9:00	完成	2:20
08	完成	4:00	完成	8:00	完成	2:51
09	完成	未完成	完成	未完成	完成	未完成
10	完成	4:00	完成	未完成	完成	4:27
11	完成	未完成	完成	未完成	完成	4:10
12	完成	7:00	完成	9:00	完成	未完成
13	完成	10:00	完成	未完成	完成	未完成
14	完成	5:00	完成	7:00	完成	6:00
15	完成	10:00	完成	9:00	完成	4:41
16	完成	10:00	完成	7:00	完成	4:48
17	完成	10:00	完成	未完成	完成	3:00

(二) 問卷設計：

依據探索階段所得資訊，針對推廣目的進行問卷設計，問卷主要基本背景資料內容為年齡、性別、學經歷、對摺紙藝術的基本認知及摺紙基礎等。規劃在問卷調查前先進行推廣教學，同時透過解說方式讓參與者充分了解調查之目的及其用途，最後再請受測者依據對於三種推廣教學方式之感覺填寫問卷，進行資料蒐集及分析。對三種推廣教學方式之感覺主要內容有對教學方式之認同度、適合之人數、適合之步驟數、適合之時間，及重要影響因素。設計完成後先邀集全程參與研究學生進行直接試填，檢討三種推廣教

學方式之執行方式建議，問卷的妥適度並進行修正，表 2 為最終版的問卷。

表 2 摺紙藝術教學方式與學習成效之關係問卷調查表

親愛的朋友，您好： 這是一份探討一般民眾對於摺紙藝術教學方式與學習成效之關係計畫的問卷，我們想了解您對於目前常使用之摺紙藝術教學方式的評價與接受度，以及各教學方式的進一步改善建議，希望您能夠在體驗完三種教學方式後為我們填寫這份問卷。問卷內容將僅作為本研究統計之用，個別資料並不對外公佈，請安心作答。謝謝您的合作！ 國立台灣師範大學美術學系藝術行政暨管理碩士在職專班 林世洪敬上 聯絡電話：0920097488 e-mail：linsh@nanya.edu.tw
基本資料
性別 □男 □女 □其他 年齡 □0~6 歲(學齡前) □7~12 歲(小學) □13~15 歲(國中) □16~18 歲(高中) □19~22 歲(大學) □23~40 歲 □41~65 歲 □66 歲以上 職業 □民意代表、主管及經理人員 □專業人員技術員及助理專業人員 □事務支援人員 □服務及銷售工作人員 □農、林、漁、牧業生產人員 □技藝有關工作人員 □機械設備操作及組裝人員 □基層技術工及勞力工 □軍人 □其他 教育程度： □國小(含以下及自修) □國中 □高中職 □大專(學) □研究所(含以上)
對摺紙藝術的認識程度
請問您可以不用看書或是製程相關資料就能摺出摺紙作品嗎？(例如元寶、青蛙、鶴、愛心、百合花等) 可以 □大概可以 □大概不能 □不能 您認為摺紙藝術的創作必須遵守「單紙摺疊、不剪不接」的原則嗎? 非常同意 □同意 □普通 □不同意 □非常不同意
對摺紙藝術三種教學方式的評價
示範教學方式(講員一人) 請問您認為此一方式是適合於您的教學方式? 非常同意 □同意 □普通 □不同意 □非常不同意 請問您認為此一方式最適合應用的場合人數是？ 0-5 人 □6-10 人 □11-15 人 □16-20 人 □20 人以上 請問您認為此一方式是適合於多少步驟的作品? 10 步以內 □11-15 步 □16-20 步 □21-30 步 □30 步以上 請問您認為此一方式是適合於多少時間的教學程序?

5 分鐘以內 □6-10 分鐘 □11~15 分鐘 □16-20 分鐘 □20 分鐘以上
請問您認為此一方式影響成效的最主要的因素是甚麼?(勾選主要三項)
講員表達能力良莠 □學習者學習速度整齊度 □學習者學習態度
學習人數多寡 □作品之製作步驟多寡 □關鍵步驟的說明方式
現場秩序之維持 □學習時間寬裕程度 □其他

看書自學方式(指導員一人)
請問您認為此一方式是適合於您的教學方式?
非常同意 □同意 □普通 □不同意 □非常不同意
請問您認為此一方式最適合應用的場合人數是？
0-5 人 □6-10 人 □11-15 人 □16-20 人 □20 人以上
請問您認為此一方式是適合於多少步驟的作品?
10 步以內 □11-15 步 □16-20 步 □21-30 步 □30 步以上
請問您認為此一方式是適合於多少時間的教學程序?
5 分鐘以內 □6-10 分鐘 □11~15 分鐘 □16-20 分鐘 □20 分鐘以上
請問您認為此一方式影響成效的最主要的因素是甚麼?(勾選主要三項)
指導員的解說能力 □學習者學習速度整齊度 □學習者學習態度
學習人數多寡 □作品之製作步驟多寡 □關鍵步驟的說明方式
現場秩序之維持 □書上步驟的詳細程度 □其他

影片自學方式(指導員一人)
請問您認為此一方式是適合於您的教學方式?
非常同意 □同意 □普通 □不同意 □非常不同意
請問您認為此一方式最適合應用的場合人數是？
0-5 人 □6-10 人 □11-15 人 □16-20 人 □20 人以上
請問您認為此一方式是適合於多少步驟的作品?
10 步以內 □11-15 步 □16-20 步 □21-30 步 □30 步以上
請問您認為此一方式是適合於多少時間的教學程序?
5 分鐘以內 □6-10 分鐘 □11~15 分鐘 □16-20 分鐘 □20 分鐘以上
請問您認為此一方式影響成效的最主要的因素是甚麼?(勾選主要三項)
指導員的解說能力 □學習者學習速度整齊度 □學習者學習態度
學習人數多寡 □作品之製作步驟多寡 □關鍵步驟的說明方式
現場秩序之維持 □影片內容的詳細程度 □其他

經過此次活動後，你最喜歡哪一種學習方式？

示範教學方式 □看書自學方式(含指導) □看書自學方式(不含指導)
影片自學方式(含指導) □影片自學方式(不含指導)

問卷到此結束！感謝您的熱情支持！敬祝 快樂如意！

(三) 舉辦推廣教學活動：

由於筆者工作關係，運用學校教學空檔，規畫安排與學生進行摺紙藝術推廣教學活動相當方便，並運用問卷方式蒐集學生有關摺紙的各項基本資料，了解學生對於三種常用推廣教學方式之感覺及反應。計畫未來配合相關課程單元，採融入式教學活動，持續蒐集受測者之感覺及反應。也與社區、團體接洽，協商安排免費推廣教學活動，吸引群眾參與學習之旅，運用互動方式觀察參與學員之反應，同樣運用問卷進行資料蒐集及對於三種推廣教學方式之反應，圖 57 為 106 年推廣教學活動之海報及現場照片，此部分也已形成合作默契，未來將在寒暑假期時固定舉辦推廣教學活動。

圖 57 推廣教學活動之海報及現場照片

(四) 問卷調查：

運用作品展及推廣教學活動機會廣邀有興趣人士蒞臨參觀及學習，藉機進行觀念交流及問卷調查蒐集意見及想法，據以進行統計分析，探討影響進入較深一層學習動機及意願的因素，作為後續推廣工作之參考。本研究計畫執行時尚稱順利，依據前期活動所後得知經驗，作品步驟設定在 10-15 步之間，教學時間約在 10 分鐘左右，人數則視情況而定，受測者可以根據現場條件估計最適合學習之環境條件。但因問卷同時包含三種教學方式，題目較多，有不少受測者反應教學活動應單純化之一種教學方式，搭配個別方法之問卷以避免困擾，題目就可以減少到令人舒服的數量，分析成果也更能掌握。填寫問卷時因為都事前經過教學活動，了解各專有用詞所代表之意義，所填問卷除極少數故意亂填之外，絕大部分的成果均可採用作為分析樣本，顯示先教學後填寫問卷方式相當理想，後續相關研究將仿效此一方式進行探索。

(五) 隨機訪談：

藉作品展及推廣教學活動接觸摺紙藝術愛好者，透過訪談彼此交換心得，蒐集整理比較創作者及學習者的思考重點差異，以及其對於各種推廣策略的改善建議，提供後續推廣及研究者參考。另外，互動交流活動過程可以很自然的拉近原本摺紙藝術創作者、推廣者及學習者間的距離，所得之心得及想法都相當有參考價值，可以從其中整理出更

具實際效果全面的推廣策略。但因執行時多半不願意接受全程錄音，因此為求順利執行，後續之訪談皆採用自然交談方式，回頭再將訪談重點記錄下來方式進行，雖然可能會有一些偏差，但大致上大家之意見都能完整記錄下來。

(六) 資料整理分析：

由於本研究旨在釐清以學習者角度對推廣教育執行細節之意見，因此資料之性質均為順序量尺資料，成果之分析探索時將以眾數為主要關注點。統計分析所採用之流程為1.逐一將問卷編號，並將各題目選項轉換成為數字代號，2.依需求篩選出符合條件之問卷，統計各對應選項之數量，3.彙整成統計表，再繪製成統計圖，4.依據圖表顯示之特性進行分析。

二、 研究計畫執行的限制

本研究計畫主要著眼點在於受測者學習時的感覺，部分資料雖有數值樣貌，但基本上都是選項之區間，因此，所有的選項基本上都是屬於「順序量表」性質，本研究將僅以眾數及第二高眾數進行分析，探索多數人直接感覺的選擇。

透過作品展及推廣教學活動機會增加接觸面，可以直接蒐集各方意見，並藉機得以問卷深入了解影響學習動機的各種因素，整理後應該可以釐清推廣工作中各項目的輕重緩急程度，將可作為後續推廣計畫擬定的參考。然由於實際執行上還是以學校學生最為方便，因此本研究主要族群為大學生，再搭配校外教學活動部分不特定人士組合而成，所以無法達到涵蓋面平均的理想情況。

研究過程中發現大部分對摺紙有興趣的受測對象，其程度實際上以入門階層者居多，導致教學活動推動時必須一再降低難度，如此一來，難度的涵蓋面很薄，分析時研究對象無法涵蓋摺紙基礎較深厚之人士，對於各種參數之分析成果都有影響。

本研究為畢其功於一役，對常用三種方法都進行問卷調查，部分受測者表示問卷題目安排過多，影響填寫意願，可能有導致填寫不實之疑慮。從成果來看，即使經過現場帶動教學及觀念解說，仍有少數問卷呈現矛盾情況，完全無法採用。

三、 遭遇之困難

各種常見基礎技法之研究成果皆可自相關文獻、網路及書籍中取得，但發現部分相當受歡迎的作品卻明顯未遵守基本原則，顯示即使在摺紙創作者中對於摺紙的基本原則仍未有共識，由於定義觀念的不一致，可能會造成問卷分析結果之偏差。

執行時所使用之作品數量、種類若較為多元，成果越客觀，但受限實際狀況，三種教學方式執行時只能選用相當少量之作品，因此，研究成果有可能受到受測者摺紙背景差異之影響。

根據以往經驗，摺紙藝術成果展及推廣教學活動時都會吸引不少兒童參觀或參與，這一部分群眾在填寫問卷時可能需要協助？不恰當的協助可能對於問卷結果產生干擾。本研究在校外進行推廣教學時參與者中高齡的比例不小，這又會造成另一種執行上的困擾，教學時必須從頭到尾提點，填問卷時也出現看不清楚、看不懂、沒耐性等問題，相信也會對問卷之結果產生干擾。

由於摺紙藝術愛好者背景不同，對摺紙藝術的認知可能也不太一樣，因此所蒐集到的想法及建議有南轅北轍的現象。

肆、結果與討論

一、 研究項目

(一) 性別分布項目

本研究未預設性別比例，回收有效問卷 397 份中男性 168 人，所佔比例為(42.3%)、女性 229 人(57.7%)，人數與所佔比例比較關係如圖 58 所示。

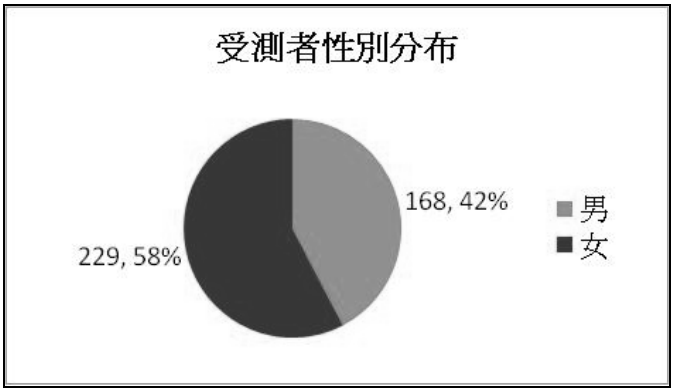
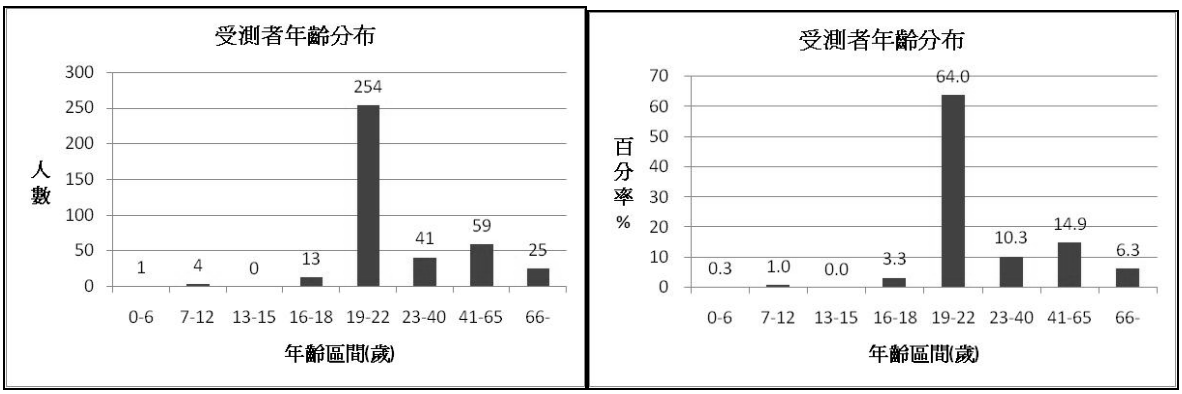


圖 58 受測者性別分布

(二) 年齡分布項目

如圖 59 所示，眾數及中位數皆為選項 5「19-22 歲」，此係因便利取樣關係，主要對象為大專生，因此年齡以 19-22 歲居多，有 254 人，所佔比例為(64.0%)，其餘各年齡區間之人數及所佔比例詳圖 59。因為分布較為集中，本研究此一參數不列入分析，但仍將作為後續研究之用。



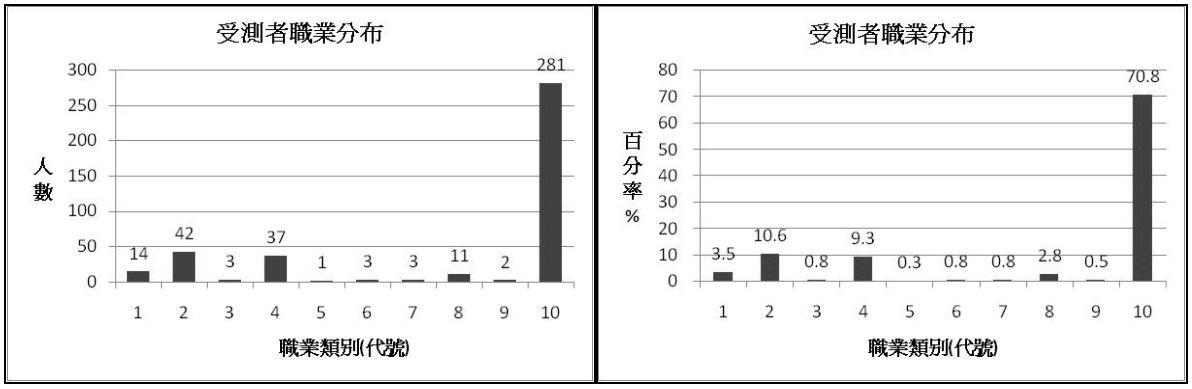
(a)人數 (b)百分率

圖 59 受測者年齡分布

(三) 職業分布項目

如圖 60 所示，眾數及中位數皆為選項 10「其他」，主要係因對象為學生居多，尚未

就業，加上部分已退休人士所致，共有 281 人，所佔比例為(70.8%)，由於「其他」的特殊性質，無從探討職業別與探索成果之關聯，本研究此一參數不列入分析，但仍將作為後續研究之用。

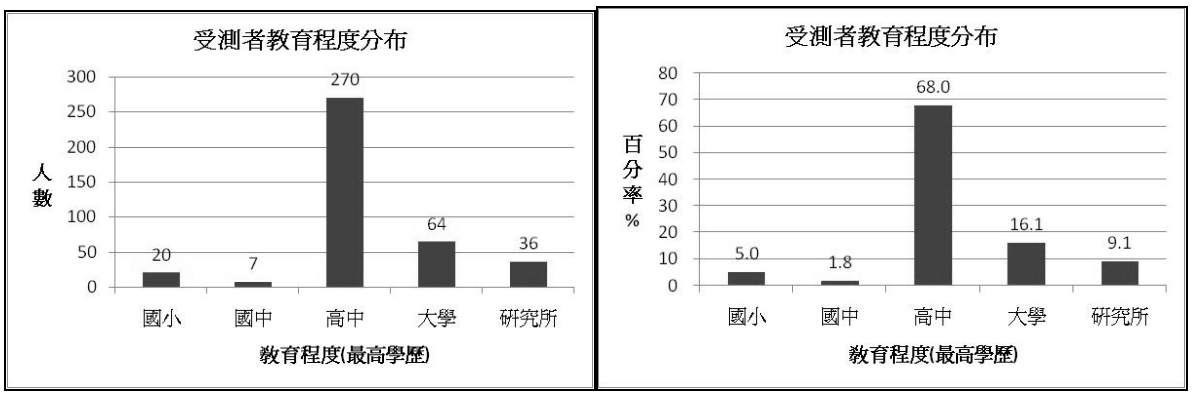


(a)人數 (b)百分率

圖 60 受測者職業分布

(四) 教育程度分布項目

如圖 61 所示，眾數及中位數皆為選項 3「高中」，此係有效問卷中由於主要對象為大專生，因此教育程度之選項以高中職畢業最多，有 270 人，所佔比例為(68.0%)，其餘各教育程度之人數及所佔比例詳圖 61。同樣因為分布較為集中，本研究此一參數不列入分析，但仍將作為後續研究之用。



(a)人數 (b)百分率

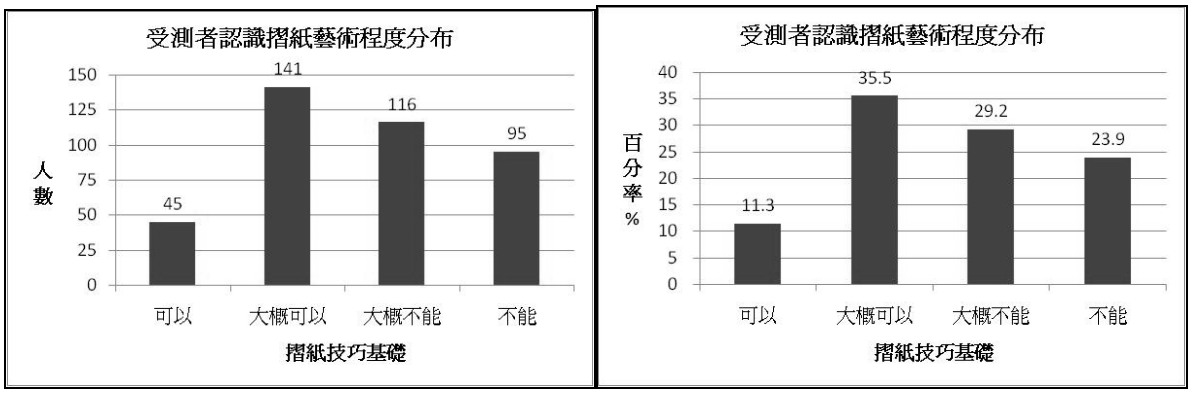
圖 61 受測者教育程度分布

二、 認識摺紙藝術之程度

(一) 摺紙藝術之技術基礎

如圖 62 所示，眾數為「大概可以」，人數為 141 人，所佔比例為(35.5%)，中位數落在「大概不能」選項上，選擇「大概不能」，人數也高達 116 人，所佔比例為(29.2%)，二

者總合人數為 257 人，所佔比例為(64.7%)，左右二方向數量大致差不多且不確定，顯示大部份受測對象不是很確定研判自己摺紙基礎之程度。另外，作者於執行過程中強烈感受到事前說明詳細程度及執行時所選擇之作品難易度會影響問卷之成果，而學員互相合作的情況也會影響學習時之效果，間接影響填寫問卷時之選擇，因此在不同團體進行研究時盡量將所有參數維持相同條件。

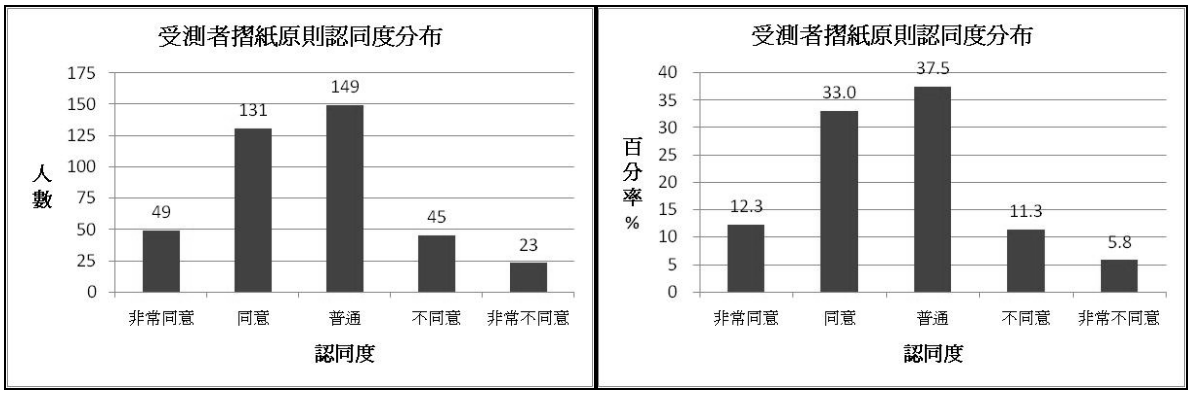


(a)人數 (b)百分率

圖 62 受測者認識摺紙藝術程度之分布

(二) 對摺紙藝術原則之認同

如圖 63 所示，眾數及中位數落在「普通」選項上，人數為 149 人，所佔比例為(37.5%)，整體分布情況為中央偏左，顯示大部份受測者偏向同意，但也有不少反對者，顯示對於「單紙摺疊，不剪不接」這個摺紙原則的定義共識度還不是很高，值得更深入加以探索。



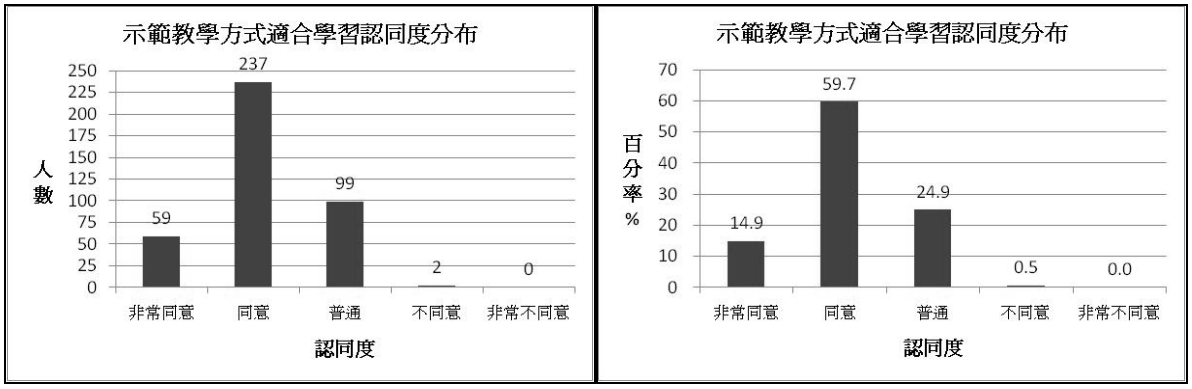
(a)人數 (b)百分率

圖 63 受測者摺紙原則認同度之分布

三、 示範教學方式

(一) 示範教學方式適合學習

如圖 64 所示，眾數及中位數均落在選項「同意」上，人數為 237 人，所佔比例為(59.7%)，比第二高選項「普通」多出(34.8%)，顯示大部份受測者偏向同意，不同意者為絕對少數。驗證此一方式確實為大多數人認同，也是目前最常執行之教學推廣方式。

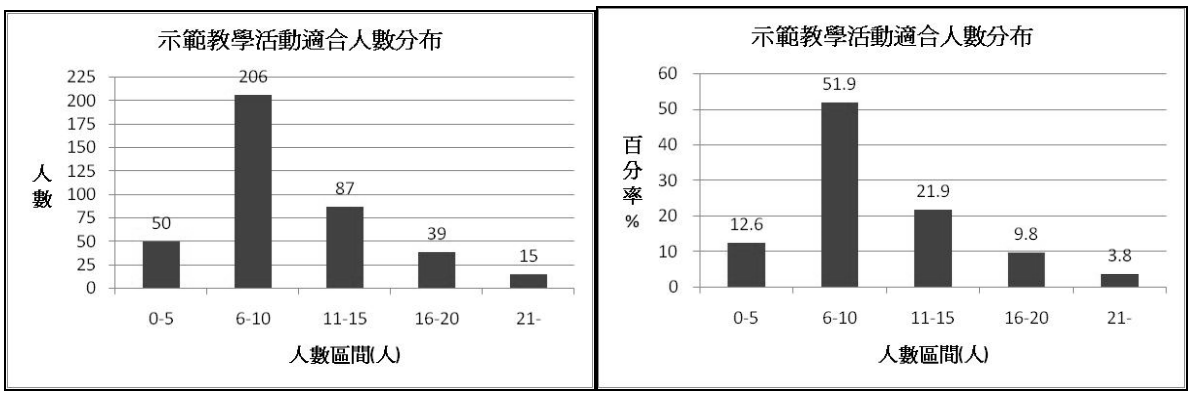


(a)人數 (b)百分率

圖 64 示範教學方式適合學習認同度分布

(二) 示範教學活動適合人數

如圖 65 所示，眾數及中位數均落在選項「6-10 人」上，人數為 206 人，所佔比例為(51.9%)，比第二高選項「11-15 人」多出(30%)，經側面了解大部份受測者認為「6-10 人」時講員可以照顧到所有學員，越多則會出現照顧不來的現象，影響活動之進行。另外值得一提的是，部分學員認為「0-5 人」時雖然教學成效佳，但在執行面上實在有些浪費。



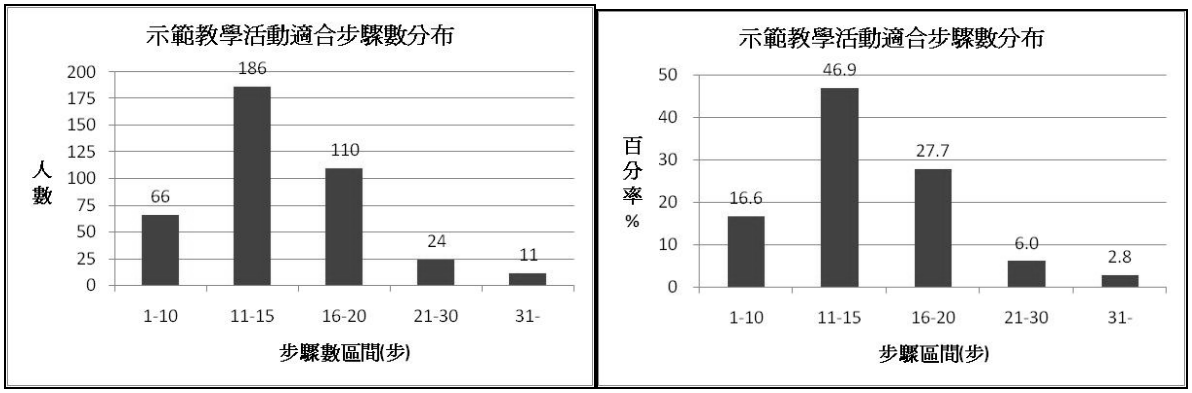
(a)人數 (b)百分率

圖 65 示範教學活動適合人數分布

(三) 示範教學活動適合步驟數

活動推動時所用之作品製程大約為「11-15 步」，大部分受測者認為相當適合學習，調查結果如圖 4-9 所示，眾數及中位數均落在選項「11-15 步」上，人數為 186 人，所佔比例為(46.9%)，但比第二高選項「16-20 步」多出僅(19.2%)。經側面了解，部份受測者

認為步驟太少的作品實在稱不上作品，步驟太多又擔心會有記不住製程的困擾，因此較多人選擇「11-15 步」，認為此種作品難易度適中，也較容易記憶製程，學習上較無困擾。同時也認為學習順利時，步驟稍多幾步仍可以接受，所以第二高選項為「16-20 步」。

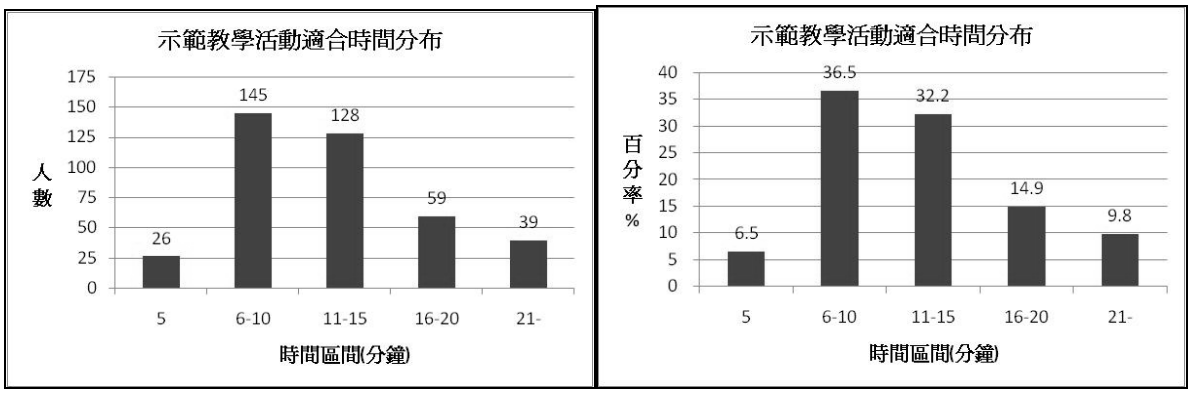


(a)人數 (b)百分率

圖 66 示範教學活動適合步驟數分布

(四) 示範教學活動適合時間分布

如圖 67 所示，眾數選項為「6-10 分鐘」，人數為 145 人，所佔比例為(36.5%)，中位數選項為「11-15 分鐘」，人數為 128 人，所佔比例為(32.2%)，二者相去不遠。二者相加之總比例為 78.7%，顯示最適合教學活動的時間是「6-15 分鐘」。



(a)人數 (b)百分率

圖 67 示範教學活動適合時間分布

(五) 示範教學方式影響因素分布

如表 3 及圖 68 所示，前三高選項分別為「講員表達能力良莠」、「關鍵步驟的說明方式」、「學習者的學習態度」，人數分別為 207、194、187 人，佔總人數比例分別為 52.1%、48.9%、47.1%，顯示學習過程最重要的是指導者、學習者及提供完整之學習資訊。除其他項外，最低選項為「學習人數多寡」，似乎覺得如果講員擅長於教學，且學員也認真的

情況下，學習人數的影響變得不甚重要，此一想法相當理想化，實際執行時常因少數學員學習困擾影響整體活動之進行，但此一結果仍值得參考。

表 3 示範教學方式影響因素分布

影響示範教學方式成效主要因素	選項 1	選項 2	選項 3	人數小計
1.講員表達能力良莠	207	0	0	207
2.學習者學習速度整齊度	102	50	0	152
3.學習者學習態度	53	115	19	187
4.學習人數多寡	8	36	12	56
5.作品之製作步驟多寡	15	102	44	161
6.關鍵步驟的說明方式	5	47	142	194
7.現場秩序之維持	4	19	50	73
8.學習時間寬裕程度	3	3	92	98
9.其他_____	0	0	0	0

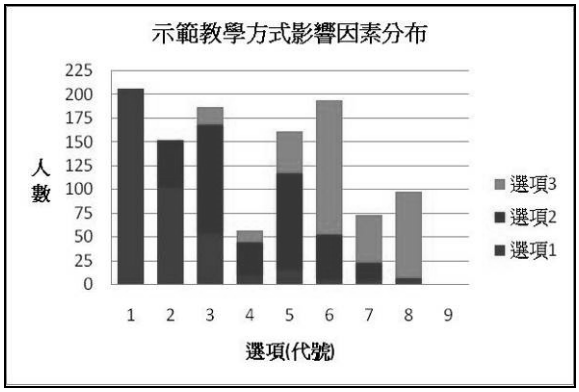
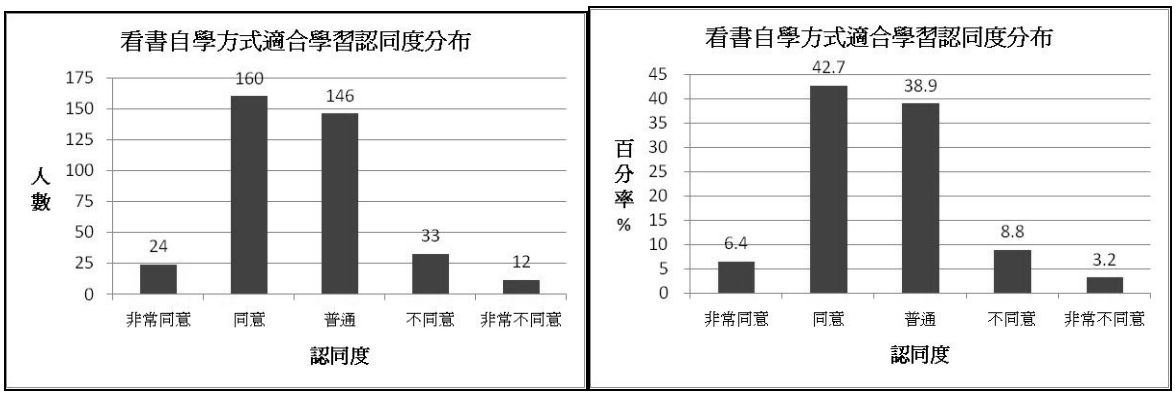


圖 68 示範教學方式影響因素分布

四、 看書自學方式

(一) 看書自學方式適合學習

如圖 69 所示，眾數落在選項「同意」上，所佔比例為(42.7%)，人數為 160 人；中位數落在選項「普通」上。眾數比第二高選項「普通」僅多出(3.8%)，差異相當小，顯示此一推廣教學方式在受測者心中僅屬於尚可接受，不失為學習方式的另一種選擇。

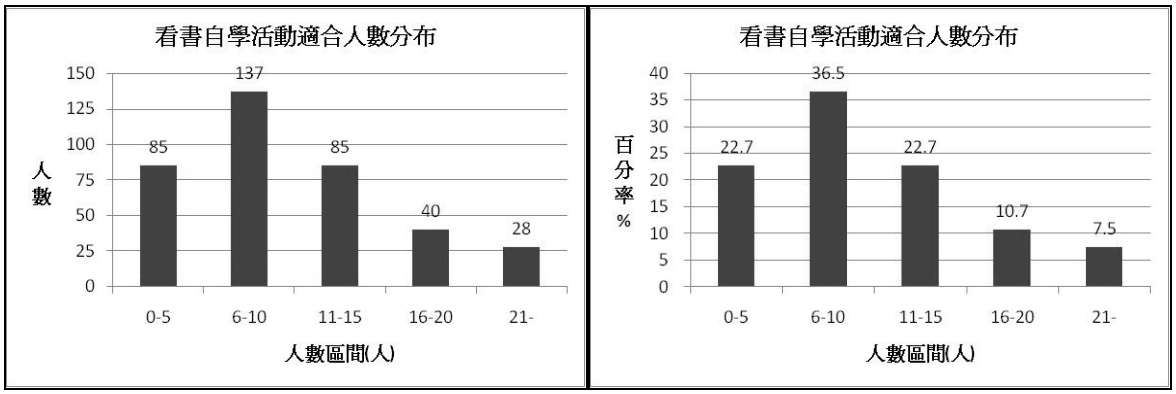


(a)人數 (b)百分率

圖 69 看書自學方式適合學習認同度分布

(二) 看書自學活動適合人數

如圖 70 所示，眾數及中位數均落在選項「6-10 人」上，人數為 137 人，所佔比例為(36.5%)，比第二高選項「0-5 人」、「11-15 人」僅多出(13.8%)，顯然受測者認為此一方式人數因素之影響較不明顯，且認為在 15 人以內時教學活動可以順利進行，講員應該可以照顧到所有學員。

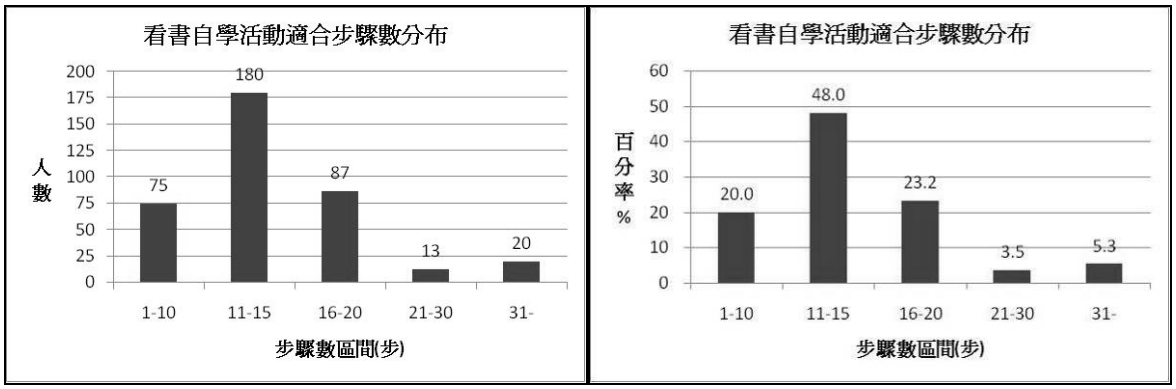


(a)人數 (b)百分率

圖 70 看書自學活動適合人數分布

(三) 看書自學活動適合步驟數

如圖 71 所示，眾數及中位數均落在選項「11-15 步」上，人數為 180 人，所佔比例為(48%)，比第二高選項「16-20 步」多出(24.8%)。值得特別注意的是選擇 30 步以上的人數竟比「21-30 步」還多，據側面了解小部分受測者認為既然有書就不用分心記步驟，學習時可以更專心。

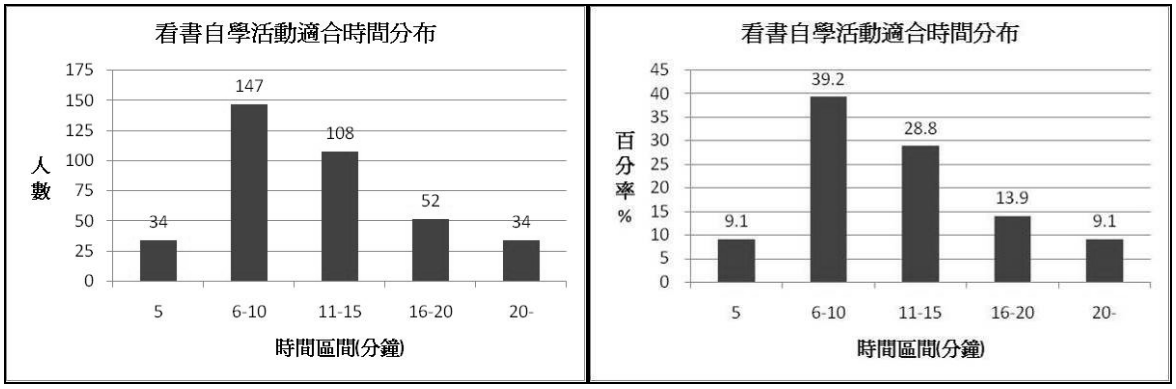


(a)人數 (b)百分率

圖 71 看書自學活動適合步驟數分布

(四) 看書自學活動適合時間分布

如圖 72 所示，眾數選項為「6-10 分鐘」，人數為 147 人，所佔比例為(39.2%)，中位數選項為「11-15 分鐘」，人數為 108 人，所佔比例為(28.2%)。相較於示範教學，二者之差距明顯較大，但加總亦高達 68%，顯示一般人的舒適看書學習時間在 15 分鐘內。



(a)人數 (b)百分率

圖 72 看書自學活動適合時間分布

(五) 看書自學方式影響因素分布

如表 4 及圖 73 所示，前三高選項分別為「學習者的學習態度」、「書上步驟的詳細程度」、「作品之製作步驟多寡」，人數分別為 181、171、164 人，佔總人數比例分別為 48.3%、45.6%、43.7%。除其他項外，最低二選項為「學習人數之多寡」、「現場秩序之維持」。顯示受測者認為重點在自學，因此與「學習人數多寡」及「現場秩序維持」較無關聯。

表 4 看書自學方式影響因素分布

影響看書自學方式成效主要因素	選項 1	選項 2	選項 3	人數小計
1.指導員的解說能力	155	0	0	155
2.學習者學習速度整齊度	94	58	0	152
3.學習者學習態度	67	95	19	181

4.學習人數多寡	7	24	16	47
5.作品之製作步驟多寡	43	72	49	164
6.關鍵步驟的說明方式	3	93	64	160
7.現場秩序之維持	1	7	34	42
8.書上步驟的詳細程度	5	2	164	171
9.其他_____	0	2	0	2

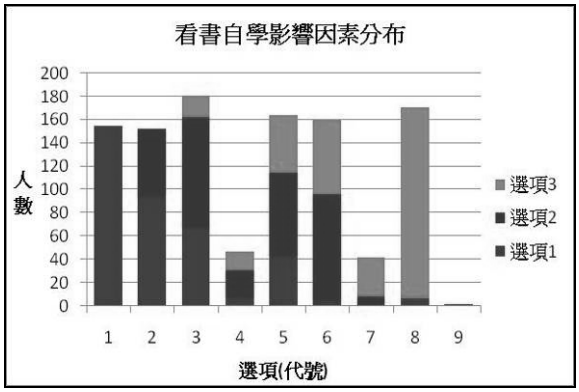
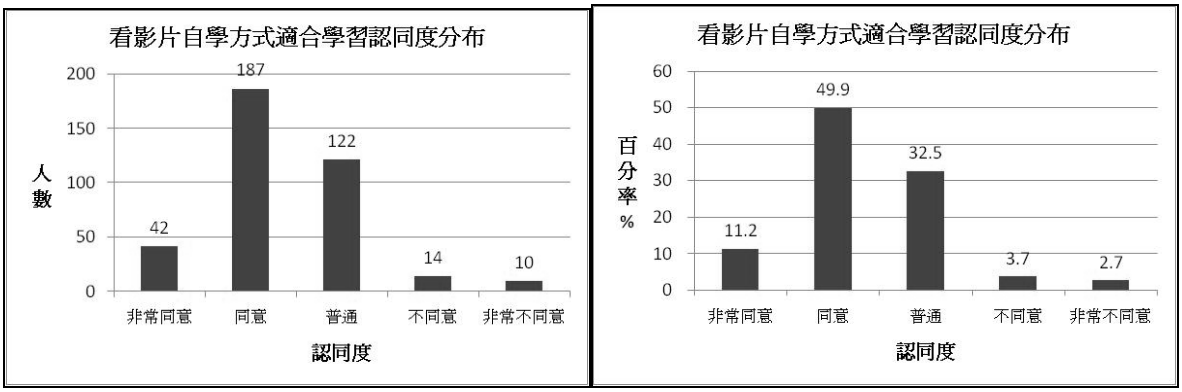


圖 73 看書自學影響因素分布

五、 看影片自學方式

(一) 看影片自學方式適合學習

如圖 74 所示，眾數及中位數均落在選項「同意」上，所佔比例為(49.9%)。眾數第二高選項「普通」之比例為(32.5%)，顯示仍有不少受測者對此一推廣教學方式不置可否，顯示採用此一方式仍須強化影片的內容。

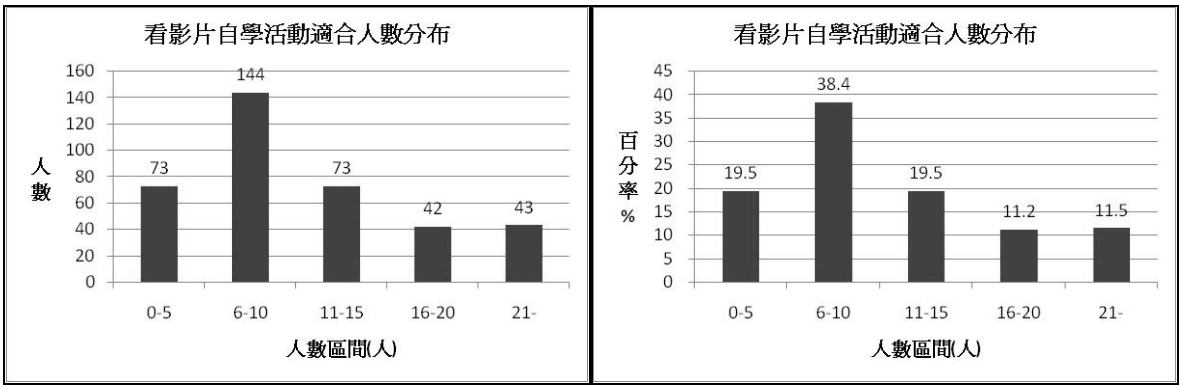


(a)人數 (b)百分率

圖 74 看影片自學方式適合學習認同度分布

(二) 看影片自學活動適合人數

如圖 4-18 所示，眾數及中位數均落在選項「6-10 人」上，人數為 144 人，所佔比例為(36.5%)，比第二高選項「0-5 人」、「11-15 人」多出(18.9%)，顯然受測者認為此一方式人數「6-10 人」最合適，但多一些少一些都還可以接受，認為與看數自學相同，在 15 人以內時教學活動可以順利進行，講員應該可以照顧到所有學員。

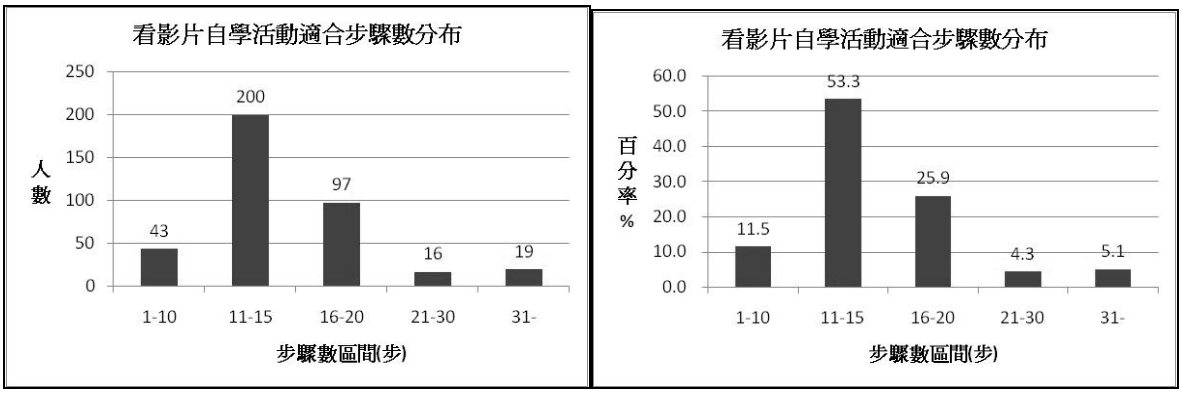


(a)人數 (b)百分率

圖 75 看影片自學活動適合人數分布

(三) 看影片自學活動適合步驟數

如圖 76 所示，眾數及中位數均落在選項「11-15 步」上，人數為 200 人，所佔比例為(53.3%)，比第二高選項「16-20 步」多出(27.4%)，顯示受測者認為最適合學習的步驟數是「11-15 步」。同樣值得特別注意的是選擇 31 步以上的人數也比「21-30 步」還多，據側面了解小部分受測者認為既然有影片就不用分心記步驟，學習時可以更專心，因此步驟數可以酌量增加。



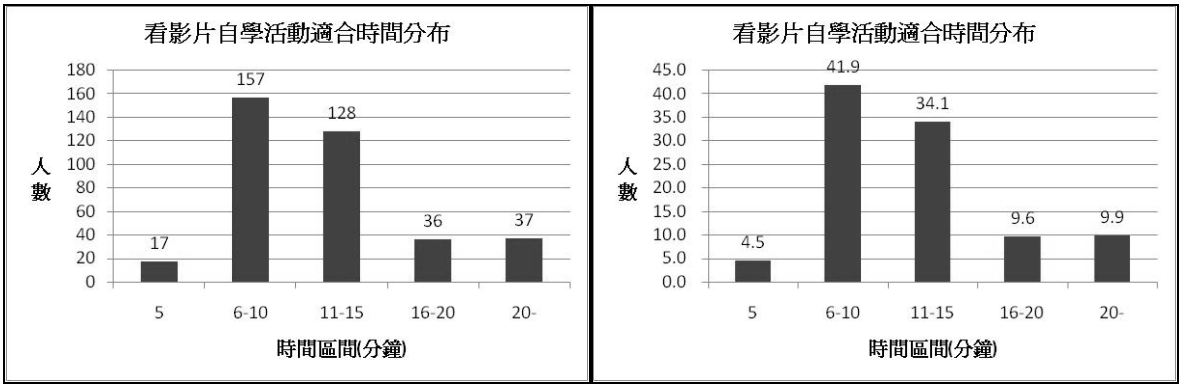
(a)人數 (b)百分率

圖 76 看影片自學活動適合步驟數分布

(四) 看影片自學活動適合時間分布

如圖 77 所示，眾數選項為「6-10 分鐘」，人數為 157 人，所佔比例為(41.9%)，中位

數選項為「11-15 分鐘」，人數為 128 人，所佔比例為(34.1%)。差距介於示範教學與看書自學二者，二者加總亦高達 76%，顯示一般人認為的舒適看影片學習時間在 15 分鐘內。



(a)人數 (b)百分率

圖 77 看影片自學活動適合時間分布

(五) 看影片自學方式影響因素分布

如表 5 及圖 78 所示，前三高選項分別為「影片內容的詳細程度」、「指導員的解說能力」、「關鍵步驟的說明方式」，人數分別為 205、180、167 人，佔總人數比例分別為 57.7%、48.0%、44.5%。除其他項外，最低二選項為「學習人數多寡」、「現場秩序之維持」，顯示受測者認為重點在自學，因此與「學習人數多寡」及「現場秩序維持」較無關聯。

表 5 看影片自學方式影響因素分布

影響看影片自學方式成效主要因素	選項 1	選項 2	選項 3	人數小計
1.指導員的解說能力	180	0	0	180
2.學習者學習速度整齊度	82	50	0	132
3.學習者學習態度	39	86	25	150
4.學習人數多寡	7	16	19	42
5.作品之製作步驟多寡	48	61	38	147
6.關鍵步驟的說明方式	16	111	40	167
7.現場秩序之維持	1	26	25	52
8.書上步驟的詳細程度	2	6	197	205
9.其他_____	0	0	2	2

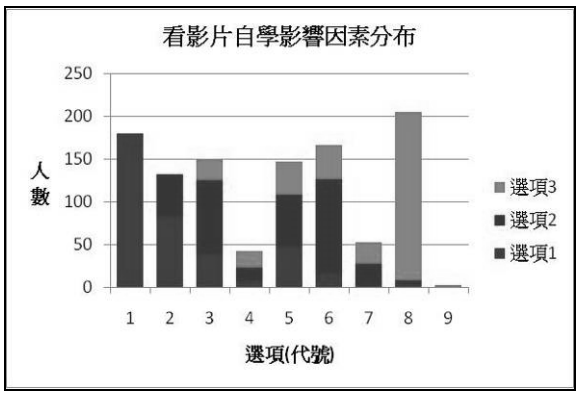


圖 78 看影片自學影響因素分布

六、 教學活動喜好度比較

由於部分受測者認為適合的方式為示範教學方式，因此未填寫其他二種方式之問卷，導致三種教學活動填寫人數不相同。為求相互比較，因此以下採用百分率進行比較分析，如圖 79 所示，示範教學方式因為最直接且為學習者熟悉，其選擇百分率高達 58.7%，其次為看影片自學(含指導)，百分率只有 18.7%，相差極大，看書自學方式則較不受青睞，此一結果是後續規劃教學活動時的重要參考依據。

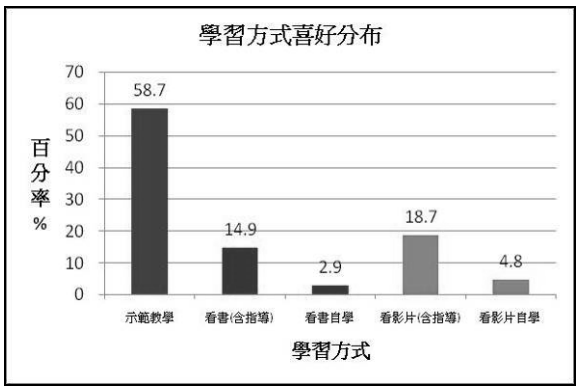


圖 79 教學活動喜好度比較

伍、 影響因素分析

本章將依據問卷資料中較重要之影響因素進行交叉統計分析，包括性別因素與各統計項目之關係，摺紙基礎與各統計項目之關係，及教學活動適合比較，以下各節將就各項進行統計成果分析與初步結論之說明。

一、 性別影響因素

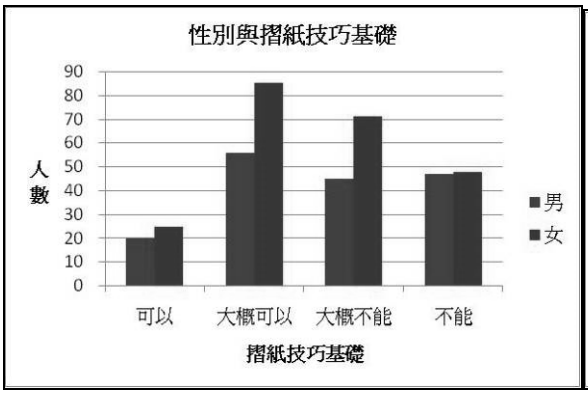
在實際進行推廣教學時常會發現性別因素的確會對活動的進行產生影響，一般之刻板印象是認為女性對手工藝也較有興趣及學習耐心，對摺紙藝術之學習很有興趣，而男性因數理能力稍強，對摺紙藝術之學習應該較容易上手，但卻較缺乏興趣。但本研究之成果顯示這些刻板印象似乎不是那麼絕對，對摺紙藝術之興趣及學習耐心方面似乎與性別關係不是那麼密切。由於此研究的成果與一般之刻板印象不是很相符，因此在進行活動設計時可以因應學習對象性別比例稍作調整，以便提升推動效果。本研究考慮男女性受測者人數不相同，為方便比較起見，選擇以百分率進行分析。

(一) 5.1.1 性別與摺紙藝術基礎之關係

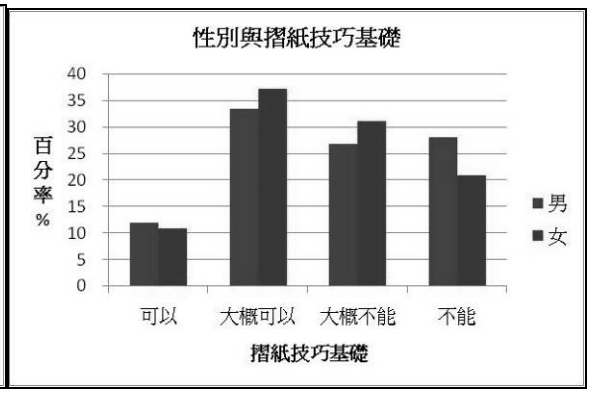
如表 6 及圖 80 所示，二性摺紙藝術基礎的選項以「大概可以」居多，顯示多數人還是自認具有基本的摺紙藝術基礎，雖然二性分布趨勢差不多，但整體之選擇分布男性較為平均，且二端選項「可以」與「不能」的比例都高過女性，顯示在摺紙藝術基礎的分類選擇上男性較為果斷確定。

表 6 性別與摺紙藝術基礎之關係

摺紙藝術基礎	性別(人數)		性別(百分率%)	
	男	女	男	女
可以	20	25	11.9	10.9
大概可以	56	85	33.3	37.1
大概不能	45	71	26.8	31.0
不能	47	48	28.0	21.0



(a)人數



(b)百分率

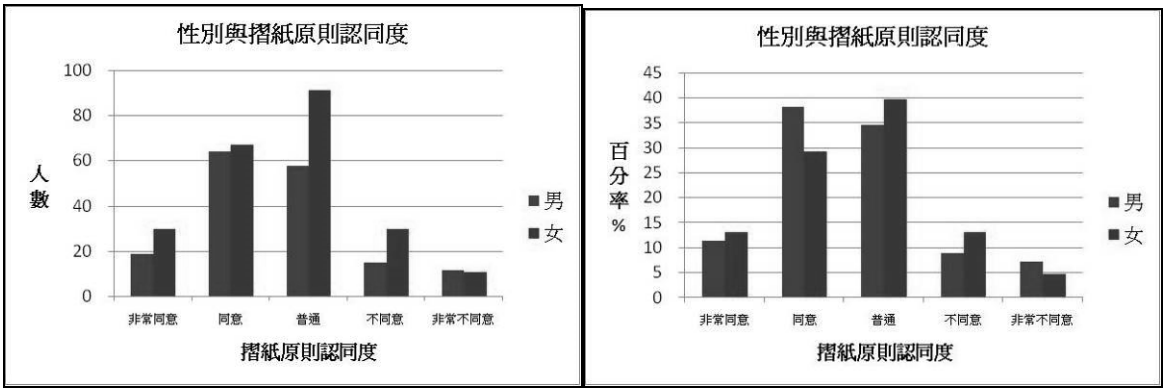
圖 80 性別與摺紙藝術基礎之關係

(二) 5.1.2 性別與摺紙藝術創作原則之關係

如表 5-2 及圖 5-2 所示，二性對於摺紙藝術創作原則的認同並不相同，男性選擇的眾數是「同意」，女性選擇的眾數是「普通」，第二高之眾數則對調。據側面了解，部分男性認為「單紙摺疊、不剪不接」具有幾何上之難度，男性比較能接受挑戰；而部分女性則可能對組合式摺紙作品的製作較為熟悉，認為無須如此嚴苛。原本認為男性的數理能力較佳，但女性對於手工藝較有興趣及耐心，在各具優勢條件下選擇應該差不多才對，實際執行時卻發現二性對於手工藝之興趣其實差不多，但或許男性真的對於幾何較有信心，因此對於摺紙原則也較能認同所致。

表 7 性別與摺紙原則認同度之關係

摺紙原則認同度	性別(人數)		性別(百分率%)	
	男	女	男	女
非常同意	19	30	11.3	13.1
同意	64	67	38.1	29.3
普通	58	91	34.5	39.7
不同意	15	30	8.9	13.1
非常不同意	12	11	7.1	4.8



(a)人數 (b)百分率

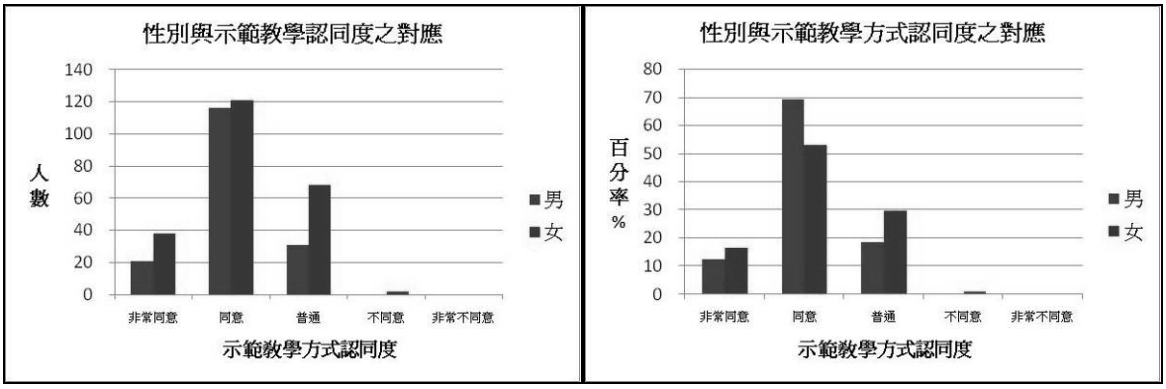
圖 81 性別與摺紙藝術創作原則之關係

(三) 5.1.3 性別與示範教學之關係

性別與示範教學認同度之關係：如表 8 及圖 82 所示，二性對於示範教學的認同度趨勢一致，眾數皆為「同意」，選擇「不同意」及「非常不同意」者相當少數，顯示基本上都能認同示範教學方式，其中男性的選擇較為明確，選擇「同意」者高達 69%，女性則只有 52.8%。

表 8 性別與示範教學認同度之關係

示範教學認同度	性別(人數)		性別(百分率%)	
	男	女	男	女
非常同意	21	38	12.5	16.6
同意	116	121	69.0	52.8
普通	31	68	18.5	29.7
不同意	0	2	0.0	0.9
非常不同意	0	0	0.0	0.0



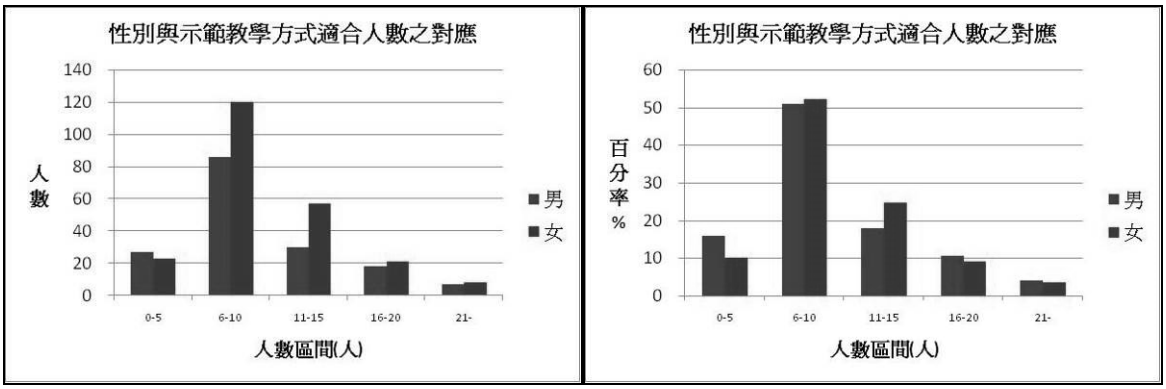
(a)人數 (b)百分率

圖 82 性別與示範教學方式認同度之關係

性別與示範教學適合人數之關係：如表 9 及圖 83 所示，二性對於示範教學方式適合人數之選擇相當一致，都有 50%以上認為實施示範教學方式最佳人數是「6-10」人，第二高與眾數雖然落差較多，但人數增加到「11-15」人仍有部分受測值者仍覺得可以還在可接受之範圍。因此在規畫活動時應因應參與人數之多寡，超過 15 人以上時就應增加教學助理或是助手以維持推廣教學之品質。

表 9 性別與示範教學適合人數之關係

示範教學適合人數(人)	性別(人數)		性別(百分率%)	
	男	女	男	女
0-5	27	23	16.1	10.0
6-10	86	120	51.2	52.4
11-15	30	57	17.9	24.9
16-20	18	21	10.7	9.2
21-	7	8	4.2	3.5



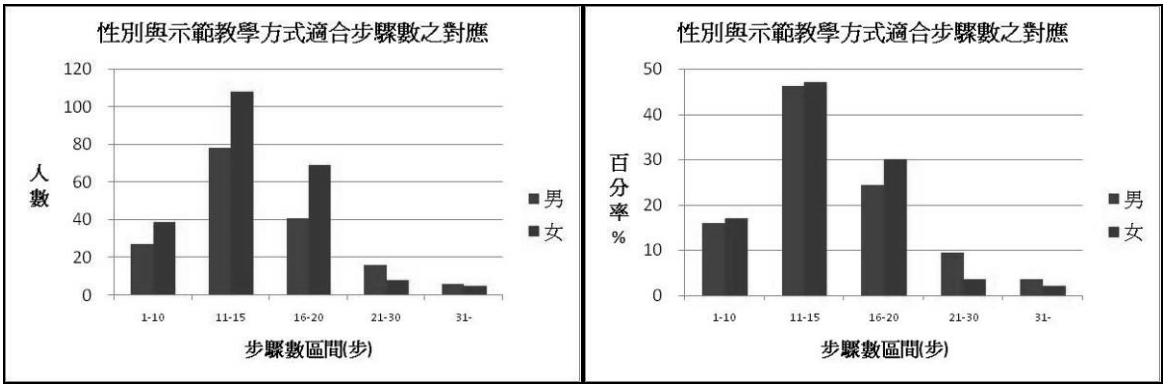
(a)人數 (b)百分率

圖 83 性別與示範教學方式適合人數之關係

性別與示範教學適合步驟數之關係：如表 5-5 及圖 5-5 所示，二性對於示範教學方式適合步驟數之選擇相當一致，眾數為「11-15」步，分別為 46.4%及 47.2%，差距相當小，第二高均為「16-20」步，顯示受測者普遍認為示範教學方式作品最適合之步驟為「11-15」步，但是部分受測者可以接受稍微多一些步驟的作品。

表 10 性別與示範教學適合步驟數之關係

示範教學適合步驟數(步)	性別(人數)		性別(百分率%)	
	男	女	男	女
1-10	27	39	16.1	17.0
11-15	78	108	46.4	47.2
16-20	41	69	24.4	30.1
21-30	16	8	9.5	3.5
31-	6	5	3.6	2.2



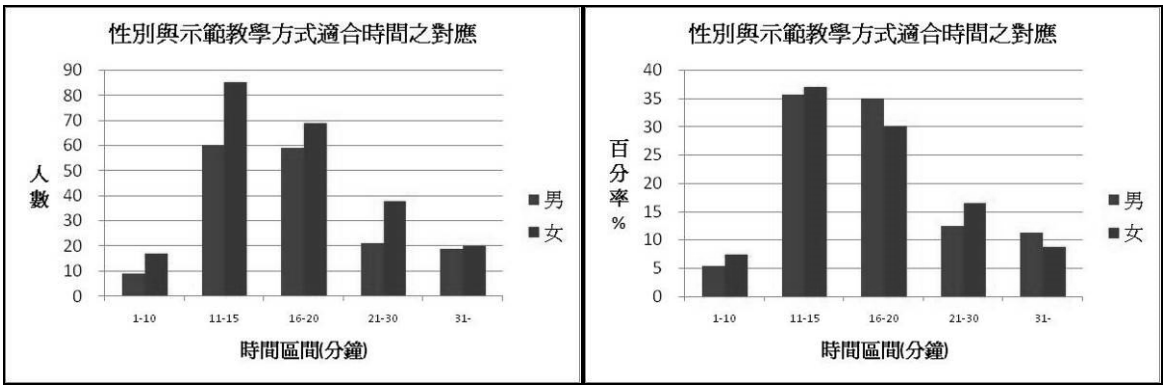
(a)人數 (b)百分率

圖 84 性別與示範教學方式適合步驟數之關係

性別與示範教學適合時間之關係：如表 11 及圖 85 所示，二性對於示範教學方式適合時間之選擇相當一致，眾數為「11-15」分鐘，分別為 35.7%及 35.1%，差距相當小，第二高均為「16-20」分鐘，但特別的是其百分率分別為 35.1%及 30.1%，與眾數之百分率相當接近。顯示在「11-20」分鐘區間是受測者認為最適當的學習時間。

表 11 性別與示範教學適合時間之關係

示範教學適合時間(分鐘)	性別(人數)		性別(百分率%)	
	男	女	男	女
1-10	9	17	5.4	7.4
11-15	60	85	35.7	37.1
16-20	59	69	35.1	30.1
21-30	21	38	12.5	16.6
31-	19	20	11.3	8.7



(a)人數 (b)百分率

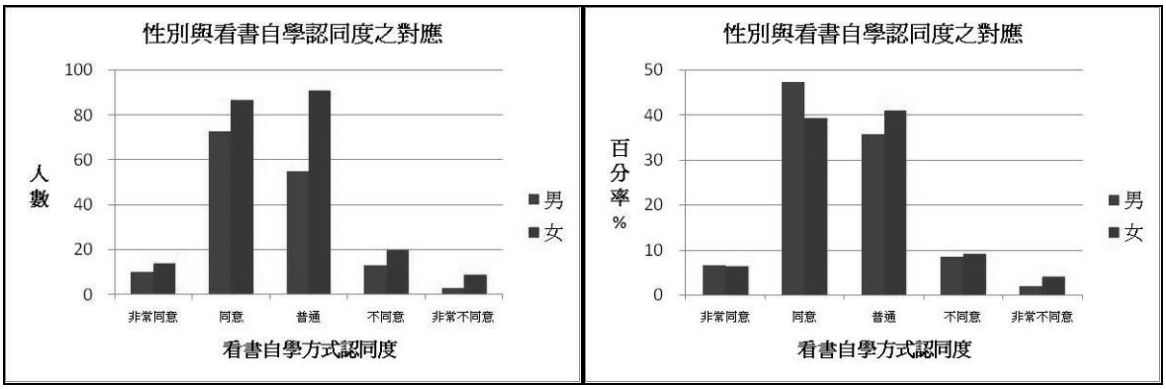
圖 85 性別與示範教學方式適合時間之關係

(四) 性別與看書自學之關係

性別與看書自學認同度之關係：如表 12 及圖 86 所示，二性對於看書自學的認同度趨勢大致一致，但男性眾數為「同意」，女性眾數為「普通」，百分率分別為 47.4%及 41.2%，眾數第二高擇調換，分別為 35.7%及 39.4%，其他選項比例都很少，顯示基本上都能認同看書自學方式，但男性比女性更能接受此種學習方式。

表 12 性別與看書自學認同度之關係

看書自學認同度	性別(人數)		性別(百分率%)	
	男	女	男	女
非常同意	10	14	6.5	6.3
同意	73	87	47.4	39.4
普通	55	91	35.7	41.2
不同意	13	20	8.4	9.0
非常不同意	3	9	1.9	4.1



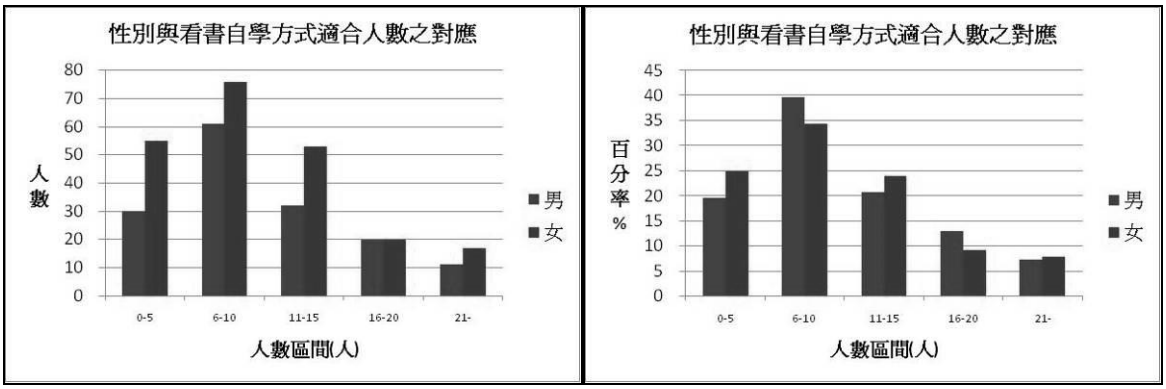
(a)人數 (b)百分率

圖 86 性別與看書自學方式認同度之關係

性別與看書自學適合人數之關係：如表 13 及圖 87 所示，二性對於看書自學方式適合人數之選擇相當一致，多數認為實施看書自學方式最佳人數是「6-10」人，男女性百分率分別為 39.6%及 34.4%，眾數第二高比例也不少，男女性百分率分別為 20.8%及 24.0%，顯示人數增加到「11-15」人仍在可接受之範圍。

表 13 性別與看書自學適合人數之關係

看書自學適合人數(人)	性別(人數)		性別(百分率%)	
	男	女	男	女
0-5	30	55	19.5	24.9
6-10	61	76	39.6	34.4
11-15	32	53	20.8	24.0
16-20	20	20	13.0	9.0
21-	11	17	7.1	7.7



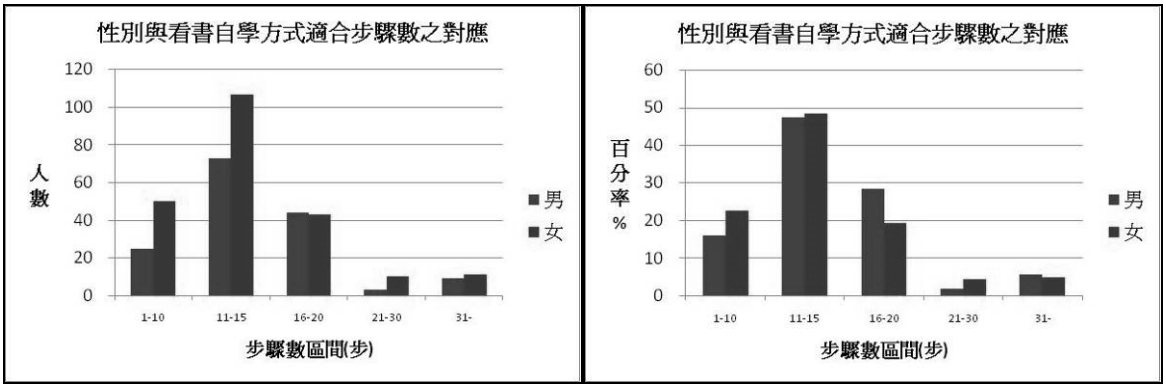
(a)人數 (b)百分率

圖 87 性別與看書自學方式適合人數之關係

性別與看書自學適合步驟數之關係：如表 14 及圖 88 所示，二性對於看書自學方式適合步驟數之選擇相當一致，眾數為「11-15」步，分別為 47.4%及 48.4%，差距相當小，第二高均為「16-20」步，顯示受測者普遍認為看書自學方式作品最適合之步驟為「11-15」步，但增加至「16-20」步勉強可以接受。

表 14 性別與看書自學適合步驟數之關係

看書自學適合步驟數(步)	性別(人數)		性別(百分率%)	
	男	女	男	女
1-10	25	50	16.2	22.6
11-15	73	107	47.4	48.4
16-20	44	43	28.6	19.5
21-30	3	10	1.9	4.5
31-	9	11	5.8	5.0



(a)人數 (b)百分率

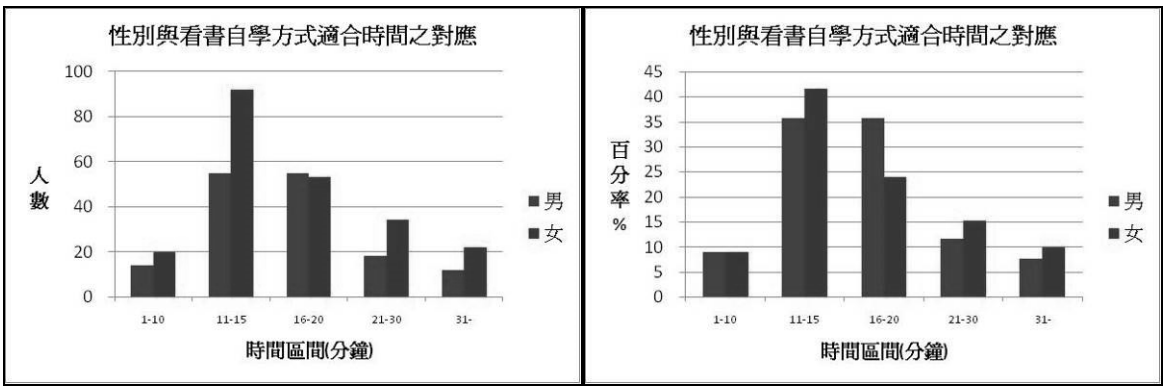
圖 88 性別與看書自學方式適合步驟數之關係

性別與看書自學適合時間之關係：如表 15 及圖 89 所示，二性對於看書自學方式適合時間之選擇大致上差不多，但男性的眾數為「11-15」分鐘及「16-20」分鐘，百分率皆

為 35.7%，女性的眾數為「11-15」分鐘，百分率為 41.6%。顯示男性認為在「11-20」分鐘區間是最適當的學習時間，但女性則傾向於較短的「11-15」分鐘。

表 15 性別與看書自學適合時間之關係

看書自學適合時間(分鐘)	性別(人數)		性別(百分率%)	
	男	女	男	女
1-10	14	20	9.1	9.0
11-15	55	92	35.7	41.6
16-20	55	53	35.7	24.0
21-30	18	34	11.7	15.4
31-	12	22	7.8	10.0



(a)人數 (b)百分率

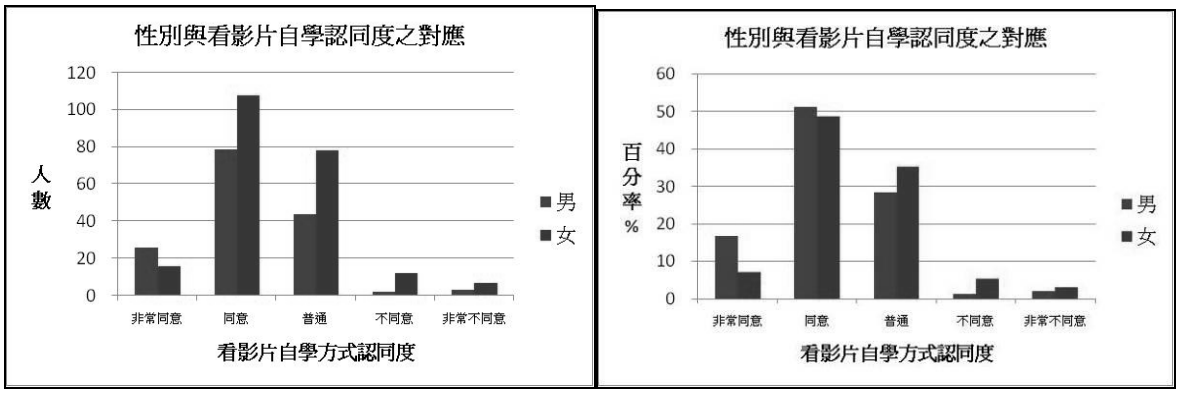
圖 89 性別與看書自學方式適合時間之關係

(五) 性別與看影片自學之關係

性別與看影片自學認同度之關係：如表 16 及圖 90 所示，二性對於看影片自學的認同度趨勢大致一致，但男女性之眾數皆為「同意」，百分率分別為 51.3%及 48.9%，眾數第二高皆為「普通」，百分率分別為 28.6%及 35.3%，其他選項比例都很少，顯示基本上都能認同看影片自學方式。

表 16 性別與看影片自學認同度之關係

看影片自學認同度	性別(人數)		性別(百分率%)	
	男	女	男	女
非常同意	26	16	16.9	7.2
同意	79	108	51.3	48.9
普通	44	78	28.6	35.3
不同意	2	12	1.3	5.4
非常不同意	3	7	1.9	3.2



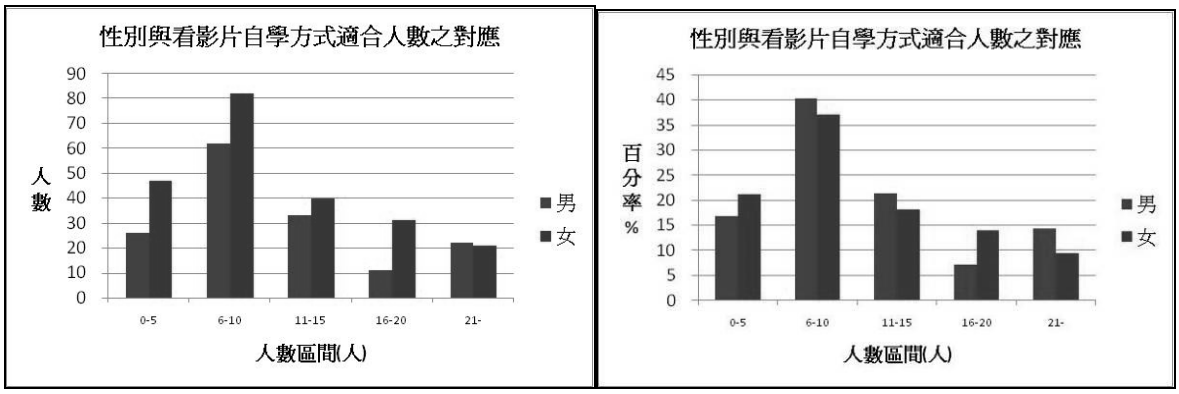
(a)人數 (b)百分率

圖 90 性別與看影片自學方式認同度之關係

性別與看影片自學適合人數之關係：如表 17 及圖 91 所示，二性對於看影片自學方式適合人數之選擇大致相同，多數認為實施看影片自學方式最佳人數是「6-10」人，男女性百分率分別為 40.3%及 37.1%，其他選項的比例也不少，分布較為分散，最特別的是男性選擇「21-」人也不少，甚至比「16-20」人還多，顯示男性認為此方式可以適合人數較多的情況。

表 17 性別與看影片自學適合人數之關係

看影片自學適合人數(人)	性別(人數)		性別(百分率%)	
	男	女	男	女
0-5	26	47	16.9	21.3
6-10	62	82	40.3	37.1
11-15	33	40	21.4	18.1
16-20	11	31	7.1	14.0
21-	22	21	14.3	9.5



(a)人數 (b)百分率

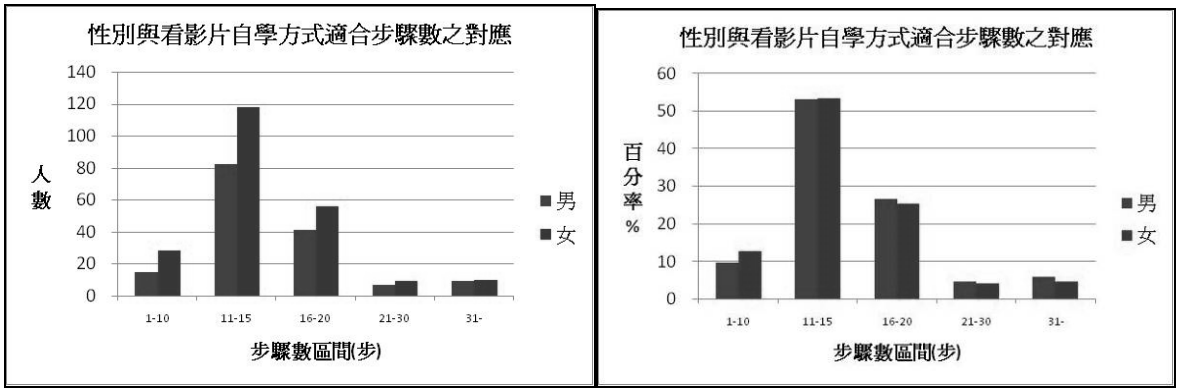
圖 91 性別與看影片自學方式適合人數之關係

性別與看影片自學適合步驟數之關係：如表 18 及圖 92 所示，二性對於看影片自學

方式適合步驟數之選擇相當一致，眾數為「11-15」步，百分率分別為 53.2%及 53.4%，差距相當小，第二高均為「16-20」步，百分率分別為 26.6%及 25.3%，顯示受測者普遍認為看影片學方式作品最適合之步驟為「11-15」步，但增加至「16-20」步仍可接受。

表 18 性別與看影片自學適合步驟數之關係

看影片自學適合步驟數(步)	性別(人數)		性別(百分率%)	
	男	女	男	女
1-10	15	28	9.7	12.7
11-15	82	118	53.2	53.4
16-20	41	56	26.6	25.3
21-30	7	9	4.5	4.1
31-	9	10	5.8	4.5



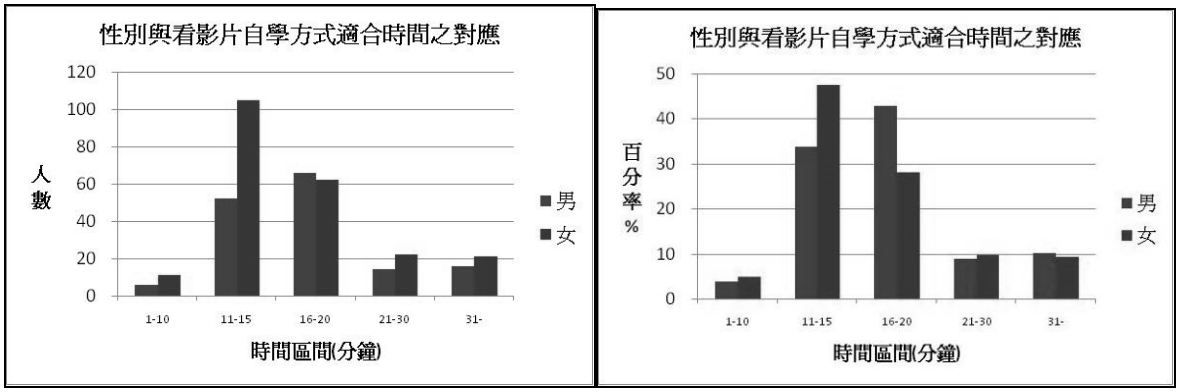
(a)人數 (b)百分率

圖 92 性別與看影片自學方式適合步驟數之關係

性別與看影片自學適合時間之關係：如表 19 及圖 93 所示，二性對於看影片自學方式適合時間之選擇並不一致，但男性的眾數為「16-20」分鐘，百分率為 33.8%，女性則為「11-15」分鐘，百分率皆為 47.5%。顯示男性認為以此法進行學習需要稍多一點的時間，女性則認為在「11-15」分鐘是最適當的學習時間。

表 19 性別與看影片自學適合時間之關係

看影片自學適合時間(分鐘)	性別(人數)		性別(百分率%)	
	男	女	男	女
1-10	6	11	3.9	5.0
11-15	52	105	33.8	47.5
16-20	66	62	42.9	28.1
21-30	14	22	9.1	10.0
31-	16	21	10.4	9.5



(a)人數 (b)百分率

圖 93 性別與看影片自學方式適合時間之關係

二、 摺紙基礎

(一) 摺紙基礎與摺紙原則認同度之對應

如表 20 及圖 94 所示，自認為具有摺紙技術基礎者對於摺紙原則認同度最高；自認為稍有摺紙技術基礎者雖然也認同摺紙原則，但強度普通；認為自己不具摺紙基礎者對摺紙原則不置可否。顯示摺紙基礎的深淺與對摺紙原則認同度具有直接關聯度。

表 20 摺紙基礎與摺紙原則認同度之對應

摺紙基礎	摺紙原則認同度(%)				
	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
可以	44.4	13.3	20.0	15.6	6.7
大概可以	10.6	44.7	36.9	4.3	3.5
大概不能	0.9	37.1	44.8	11.2	6.0
不能	13.7	20.0	37.9	20.0	8.4

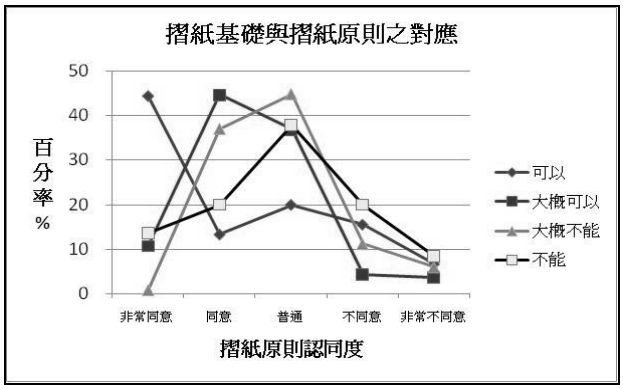


圖 94 摺紙基礎與摺紙原則認同度之對應

(二) 摺紙基礎與示範教學之對應

如表 21 及圖 95 所示，大部分受測者對示範教學方式都選擇「同意」，趨勢相當一致，顯示摺紙技術基礎深淺與對示範教學方式無直接關聯，但眾數卻也不是「非常同意」，顯示此種推廣教學是普遍被接受的方式，但仍有改善空間。

表 21 摺紙基礎與示範教學之對應

摺紙基礎	示範教學方式認同度(%)				
	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
可以	35.6	48.9	11.1	4.4	0.0
大概可以	7.1	63.1	29.8	0.0	0.0
大概不能	12.1	65.5	22.4	0.0	0.0
不能	20.0	52.6	27.4	0.0	0.0

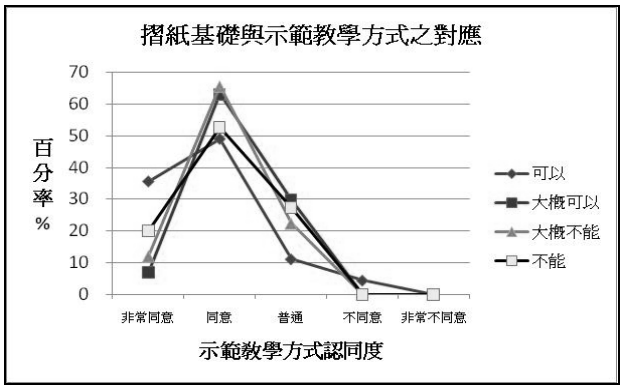


圖 95 摺紙基礎與示範教學之對應

如表 22 及圖 96 所示，大部分受測者對示範教學方式適合人數都選擇「6-10」人，趨勢相當一致，顯示示範教學活動方式適合人數摺紙技術基礎深淺關聯不大，據側面了解受測者認為「0-5」人雖然不錯，但有些浪費，認為最適當的人數是 6-10 人，如果人數再增加，應該增設助理才能順利進行教學活動。

表 22 摺紙基礎與示範教學活動適合人數之對應

摺紙基礎	示範教學活動適合人數(%)				
	0-5 人	6-10 人	11-15 人	16-20 人	21 人-
可以	22.2	51.1	17.8	2.2	6.7
大概可以	11.3	53.9	24.1	9.2	1.4
大概不能	8.6	58.6	20.7	6.9	5.2
不能	14.7	41.1	22.1	17.9	4.2

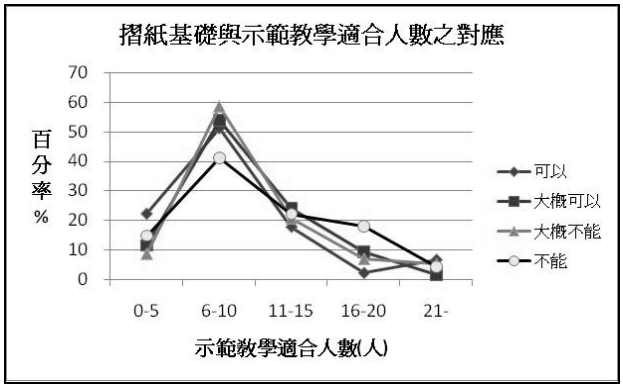


圖 96 摺紙基礎與示範教學活動適合人數之對應

如表 23 及圖 97 所示，大部分受測者對示範教學方式適合步驟數都選擇「11-15」步，趨勢相當一致，顯示示範教學活動方式適合步驟數摺紙技術基礎深淺關聯不大，據側面了解受測者認為「1-10」步的作品太簡單，大部分都已經摺過，學起來沒多大意思，超過 15 步可能會有記不清楚步驟的困擾，認為最適當的步驟數是「11-15」步，如果步驟數再增加，應該提供完整的講義或是影片方便後續的複習。

表 23 摺紙基礎與示範教學活動適合步驟數之對應

摺紙基礎	示範教學活動適合步驟數(%)				
	1-10 步	11-15 步	16-20 步	21-30 步	31 步-
可以	24.4	53.3	17.8	0.0	4.4
大概可以	14.9	46.1	29.1	9.2	0.7
大概不能	12.9	50.0	25.0	6.9	5.2
不能	20.0	41.1	33.7	3.2	2.1

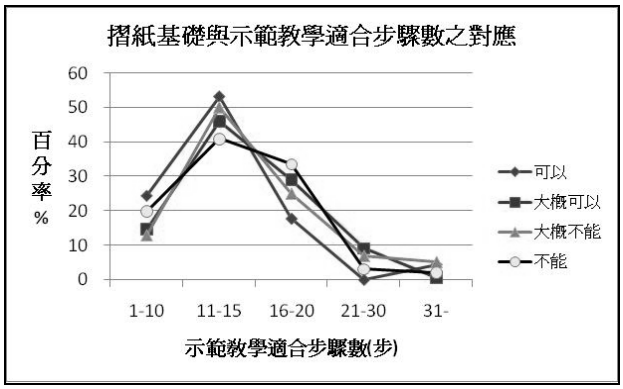


圖 97 摺紙基礎與示範教學活動適合步驟數之對應

如表 24 及圖 98 所示，大部分受測者對示範教學方式適合時間都選擇「6-10」分鐘，但覺得基礎不太夠的受測者則希望多一些學習時間，選擇「11-15」分鐘，第二眾數則相反，大體上還是認為「6-15」分鐘是適合學習的時間，此結果可以作為後續規畫活動之參考。

表 24 摺紙基礎與示範教學活動適合時間之對應

摺紙基礎	示範教學活動適合時間(%)				
	5 分鐘	6-10 分鐘	11-15 分鐘	16-20 分鐘	21 分鐘-
可以	17.8	33.3	28.9	0.0	20.0
大概可以	5.0	40.4	29.1	20.6	5.0
大概不能	6.0	29.3	35.3	17.2	12.1
不能	4.2	41.1	34.7	10.5	9.5

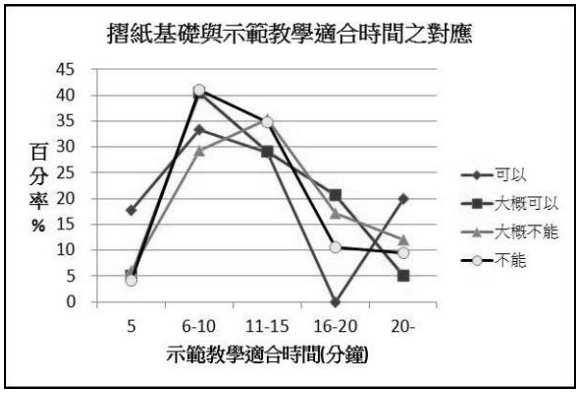


圖 98 摺紙基礎與示範教學活動適合時間之對應

(三) 摺紙基礎與看書自學之對應

如表 25 及圖 99 所示，摺紙基礎較佳的受測者傾向於同意此一方式，其餘受測者也同意但有所保留，顯示摺紙技術基礎深淺與對看書自學方式接受度有所不同，因此，對於稍有基礎者來說，此一方式是可行的，但對於基礎較弱的學習者則不是很合適。所以在規畫推廣活動時就應該先調查清楚學習者之基礎程度，方便做不同的安排。

表 25 摺紙基礎與看書自學方式認同度之對應

摺紙基礎	看書自學方式認同度(%)				
	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
可以	28.6	59.5	7.1	2.4	2.4
大概可以	2.3	47.7	47.7	2.3	0.0
大概不能	3.6	34.5	51.8	9.1	0.9
不能	5.5	37.4	25.3	20.9	11.0

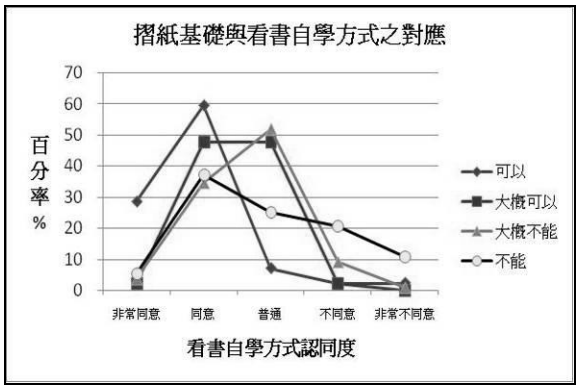


圖 99 摺紙基礎與看書自學方式認同度之對應

如表 26 及圖 101 所示，摺紙基礎較佳的受測者似乎對自己較有把握，認為活動人數多一些也可以接受，選擇「11-15」人，其餘還是選擇「6-10」人，顯示看書自學活動方式適合人數與摺紙技術基礎還是有關聯，據側面了解除摺紙基礎較佳的受測者以外，其餘受測者認為最好還是要有人指導，因此適當的人數是「6-10」人才能都照顧到。

表 26 摺紙基礎與看書自學活動適合人數之對應

摺紙基礎	看書自學活動適合人數(%)				
	0-5 人	6-10 人	11-15 人	16-20 人	21 人-
可以	23.8	23.8	28.6	16.7	7.1
大概可以	15.2	46.2	25.8	8.3	4.5
大概不能	38.2	30.0	17.3	4.5	10.0
不能	14.3	36.3	22.0	18.7	8.8

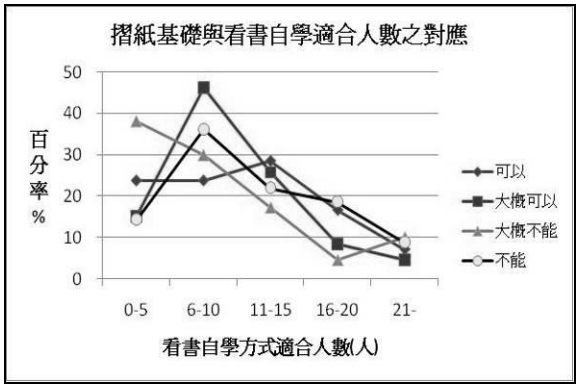


圖 101 摺紙基礎與看書自學活動適合人數之對應

如表 27 及圖 102 所示，與前項相同，摺紙基礎較佳的受測者對自己較有把握，認為步驟數多一些也可以接受，選擇「16-20」步，其餘則選擇「11-15」步，第二眾數則相反，顯示大部分受測者對看書自學方式適合步驟數區間是在「11-20」步之間，顯示看書自學活動方式適合步驟數與摺紙技術基礎有關聯，據側面了解受測者認為因為需要花時間研

究，所以步驟數不宜太多，以免混淆而影響學習意願。

表 27 摺紙基礎與看書自學活動適合步驟數之對應

摺紙基礎	看書自學活動適合步驟數(%)				
	1-10 步	11-15 步	16-20 步	21-30 步	31 步-
可以	21.4	23.8	33.3	7.1	14.3
大概可以	15.2	57.6	21.2	3.8	2.3
大概不能	26.4	47.3	23.6	0.9	1.8
不能	18.7	46.2	20.9	4.4	9.9

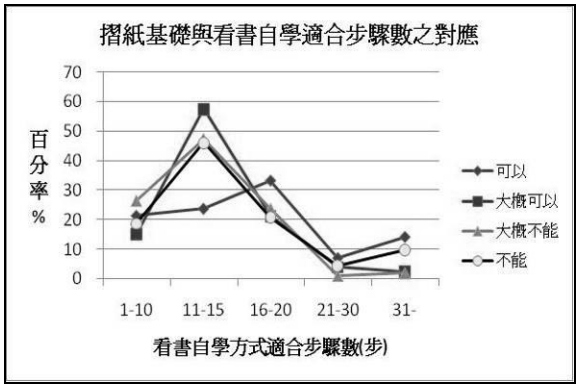


圖 102 摺紙基礎與看書自學活動適合步驟數之對應

如表 28 及圖 103 所示，大部分受測者對示範教學方式適合時間都一致選擇「6-10」分鐘，第二眾數也都是「11-15」分鐘，大體上還是認為「6-15」分鐘區間是適合學習的時間，此結果可以作為後續規畫活動之參考。

表 28 摺紙基礎與看書自學活動適合時間之對應

摺紙基礎	看書自學活動適合時間(%)				
	5 分鐘	6-10 分鐘	11-15 分鐘	16-20 分鐘	21 分鐘-
可以	9.5	38.1	21.4	16.7	14.3
大概可以	6.8	43.2	27.3	15.2	7.6
大概不能	10.9	40.0	31.8	13.6	3.6
不能	9.9	33.0	30.8	11.0	15.4

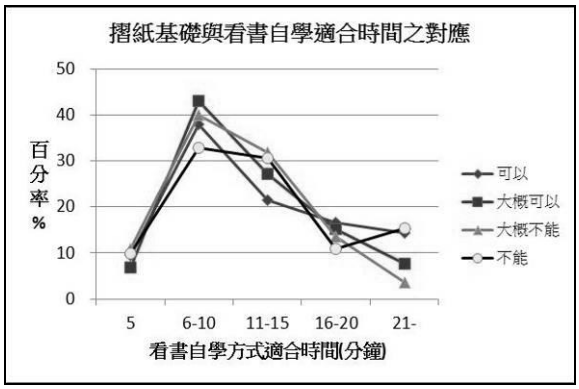


圖 103 摺紙基礎與看書自學活動適合時間之對應

(四) 摺紙基礎與看影片自學之對應

如表 29 及圖 104 所示，大部分受測者對看影片自學方式都選擇「同意」，趨勢相當一致，在第二眾數則稍有不同，基礎較好的受測者第二眾數為「非常同意」，顯示對自己學習能力的肯定，其餘受測者則選擇保守的「普通」，顯示摺紙技術基礎深淺與對看影片自學方式還是有一些關聯度。眾數與第二眾數之和都佔絕大多數，顯示此種推廣教學是普遍被接受的方式。

表 29 摺紙基礎與看影片自學方式認同度之對應

摺紙基礎	看影片自學方式認同度(%)				
	非常同意	同意	普通	不同意	非常不同意
可以	23.8	54.8	11.9	2.4	7.1
大概可以	2.1	35.4	32.3	27.7	2.6
大概不能	7.3	53.6	36.4	2.7	0.0
不能	22.0	39.6	25.3	5.5	7.7

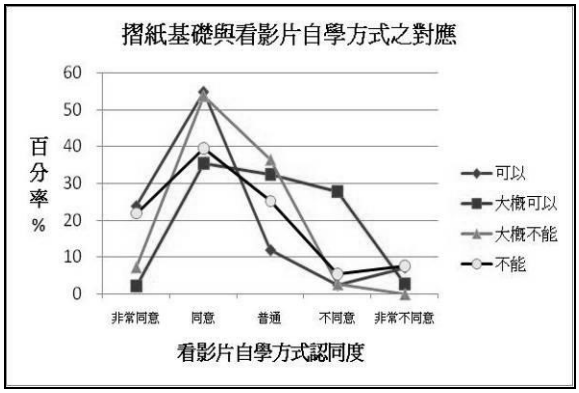


圖 104 摺紙基礎與看影片自學方式認同度之對應

如表 30 及圖 105 所示，大部分受測者都選擇「6-10」人，顯示此一方式仍希望指導者能照顧到所有的人，而最適合的人數是「6-10」人。第二眾數顯得意見分歧，應該是考慮到作品的主要技法是否熟悉有關。

表 30. 摺紙基礎與看影片自學活動適合人數之對應

摺紙基礎	看影片自學活動適合人數(%)				
	0-5 人	6-10 人	11-15 人	16-20 人	21 人-
可以	21.4	35.7	28.6	2.4	11.9
大概可以	19.7	43.9	20.5	5.3	10.6
大概不能	30.0	32.7	17.3	8.2	11.8
不能	5.5	38.5	16.5	27.5	12.1

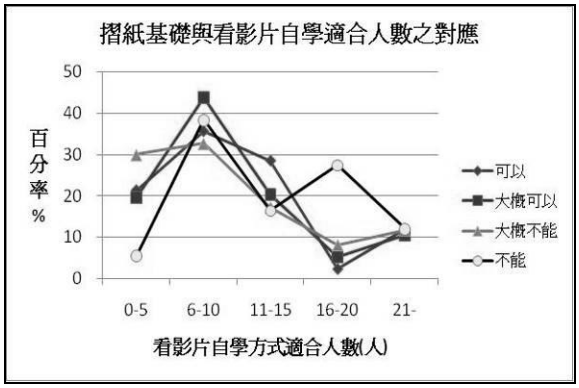


圖 105 摺紙基礎與看影片自學活動適合人數之對應

如表 31 及圖 106 所示，與看書自學結果相同，摺紙基礎較佳的受測者對自己較有把握，認為步驟數多一些也可以接受，選擇「16-20」步，其餘則選擇「11-15」步，第二眾數則相反，顯示大部分受測者對看影片自學方式適合步驟數區間是在「11-20」步之間，顯示看影片自學活動方式適合步驟數與摺紙技術基礎有關聯。

表 31 摺紙基礎與看影片自學活動適合步驟數之對應

摺紙基礎	看影片自學活動適合步驟數(%)				
	1-10 步	11-15 步	16-20 步	21-30 步	31 步-
可以	14.3	31.0	42.9	0.0	11.9
大概可以	15.2	54.5	23.5	4.5	2.3
大概不能	11.8	54.5	20.9	6.4	6.4
不能	4.4	60.4	27.5	3.3	4.4

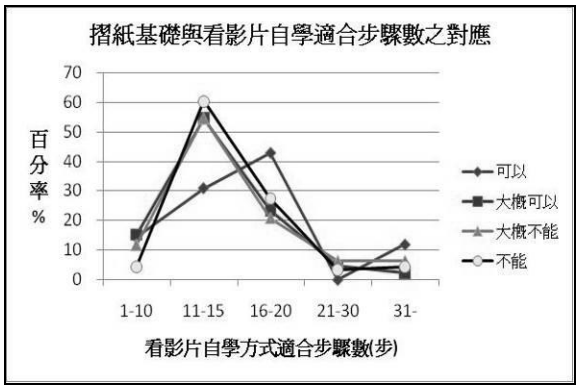


圖 106 摺紙基礎與看影片自學活動適合步驟數之對應

如表 32 及圖 107 所示，大部分受測者對示範教學方式適合時間都一致選擇「6-10」分鐘，第二眾數也都是「11-15」分鐘，大體上還是認為「6-15」分鐘區間是適合學習的時間，此結果可以作為後續規畫活動之參考。

表 32 摺紙基礎與看影片自學活動適合時間之對應

摺紙基礎	看影片自學活動適合時間(%)				
	5 分鐘	6-10 分鐘	11-15 分鐘	16-20 分鐘	21 分鐘-
可以	4.8	45.2	16.7	7.1	26.2
大概可以	5.3	40.9	37.9	8.3	7.6
大概不能	2.7	46.4	34.5	10.0	6.4
不能	5.5	36.3	36.3	12.1	9.9

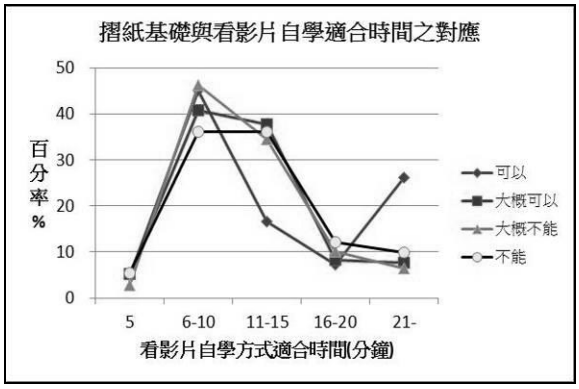


圖 107 摺紙基礎與看影片自學活動適合時間之對應

三、 教學活動適合比較

(一) 5.3.1 教學活動適合認同度比較

如表 33 及圖 108 所示，三種教學活動方式眾數皆為「同意」，顯示受測者對於三種常用的教學方式都能接受，接受強度依序為「示範教學」、「看影片自學」、「看書自學」，據側面了解，部分受測者認為「示範教學」可以直接看的過程，又有講員可以指導排除

問題，是最佳的學習方式；而市面上之摺紙書常有步驟會「跳」的問題，若沒有人加以說明，常會因無法理解而影響學習意願，因此接受強度最差；「看影片自學」則被認為可以看到動態的過程，比較不會有「跳」的問題，若能配上指導員就與「示範教學」方式相差不遠了。

表 33 教學活動適合認同度比較

認同度	推廣教學方式		
	示範教學	看書自學	看影片自學
非常同意	14.9	6.4	11.2
同意	59.7	42.7	49.9
普通	24.9	38.9	32.5
不同意	0.5	8.8	3.7
非常不同意	0.0	3.2	2.7

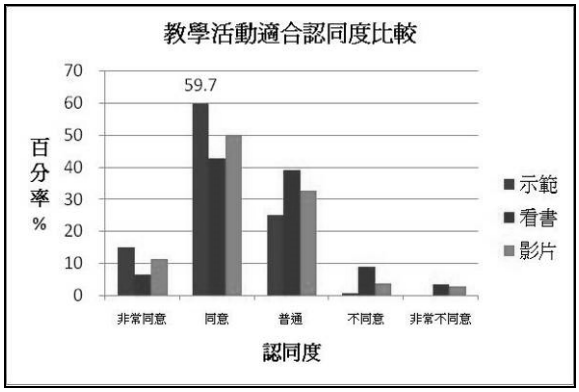


圖 108 教學活動適合認同度比較

(二) 教學活動適合人數比較

如表 34 及圖 109 所示，三種教學活動方式眾數皆為「6-10」人，強度依序為「示範教學」、「看影片自學」、「看書自學」，顯示「示範教學」活動規劃時以「6-10」人為首要，其他二種方式可以稍有彈性。據側面了解，部分受測者認為人數太少浪費又缺乏氣氛，太多會有吵雜的問題，認為講員控制最佳的環境就是「6-10」人，此一結果可以作為後續籌劃教學活動之參考。

表 34 教學活動適合人數比較

適合人數(人)	推廣教學方式		
	示範教學	看書自學	看影片自學
0-5	12.6	22.7	19.5
6-10	51.9	36.5	38.4
11-15	21.9	22.7	19.5
16-20	9.8	10.7	11.2
21-	3.8	7.5	11.5

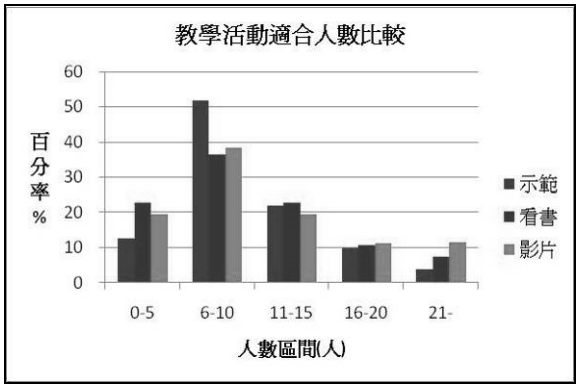


圖 109 教學活動適合人數比較

(三) 教學活動適合步驟數比較

如表 35 及圖 110 所示，三種教學活動方式眾數皆為「11-15」步，三者強度差異不大，依序為「看影片自學」、「看書自學」、「示範教學」，顯示在學習者心目中較能掌握的就是「11-15」步。

表 35 教學活動適合步驟數比較

適合步驟(步)	推廣教學方式		
	示範教學	看書自學	看影片自學
1-10	16.6	20.0	11.5
11-15	46.9	48.0	53.3
16-20	27.7	23.2	25.9
21-30	6.0	3.5	4.3
31-	2.8	5.3	5.1

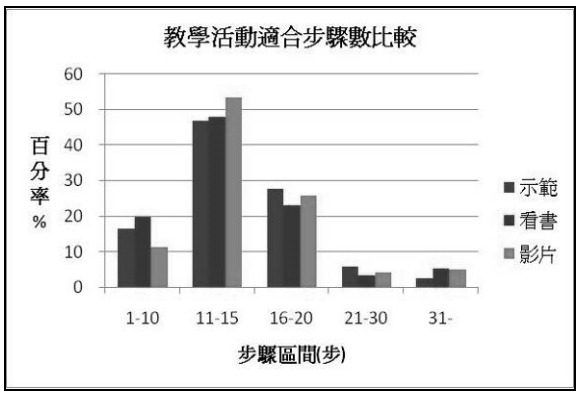


圖 110 教學活動適合步驟數比較

(四) 教學活動適合時間比較

如表 36 及圖 111 所示，三種教學活動方式眾數皆為「11-15」步，三者強度差異不大，依序為「看影片自學」、「看書自學」、「示範教學」，顯示在學習者心目中較能掌握的就是「11-15」分鐘。

表 36 教學活動適合時間比較

適合時間(步)	推廣教學方式		
	示範教學	看書自學	看影片自學
1-10	6.5	9.1	4.5
11-15	36.5	39.2	41.9
16-20	32.2	28.8	34.1
21-30	14.9	13.9	9.6
31-	9.8	9.1	9.9

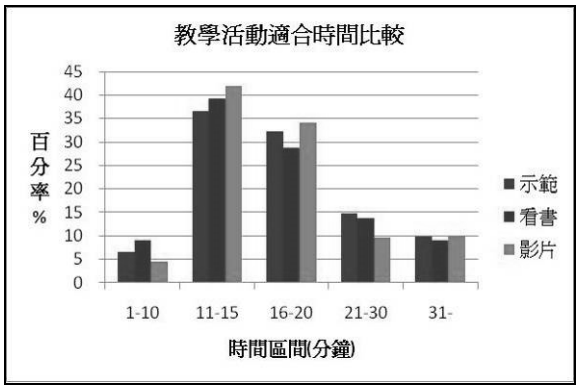


圖 111 教學活動適合時間比較

四、 討論與分析

(一) 研究發現

大部分受測者在經過說明後傾向於認同「單紙摺疊、不剪不接」的摺紙原則，其中尤以具有摺紙基礎之受測者最為明顯，分析結果顯示認同度與摺紙基礎的關聯性相當明確，此一部分與預期大致上相同，但仍可注意到也有一些受測者認為不需要如此嚴格，值得持續關注。

一般來說女性給人的刻板印象是具有較高的手工藝興趣、較多的學習耐心，所以原本認為性別會是有較大的差異性表現的因素。研究結果卻發現在各項參數的趨勢大致上都相同，性別因素的影響不大。唯一有較大差距的是學習時間的認同方面，同樣都認為 15 分鐘以內是最佳的學習時間,但男性受測者卻認為稍微延長學習時間至 20 分鐘內仍是可以接受的，此結果與預期不同，初步判斷可能是摺紙藝術過程中需要較多的數理空間概念所致，值得進一步探索。

研究過程中確認受測者最能接受的還是現場示範教學方式，這可能與長期以來的學習習慣與熟悉度的關係，受測者反應此一方式學起來最清楚、最安心，一遇到瓶頸也能立即處理，不用擔心卡關或是跟不上的問題。但普遍也認為人數不宜過多，以免指導者顧此失彼，無法照顧周全。建議多訓練助手協助教學，教學時才能應付人數較多的場面，才較能落實推廣效果。

幾乎所有的摺紙創作人都有寫書的歷程，也都認為此一方式可以將製作過程清楚呈現給讀者，但從此次研究結果卻發現大多數的受測者對於運用看書自學方式認同度不高，主要的原因是短時間內無法完全理解書上所記載的過程前後關聯，受測者認為學習過程中一再遭遇困難是壓垮學習意願的主要因素。研究發現這應該跟書上記載製程的方式有絕大的關係，由於摺紙書籍的作者通常長年投入摺紙藝術創作，對於一般常用的製程相當熟悉，因此認為書上只要註記清楚每個動作前後的圖形特徵，讀者就應該能完成學習。殊不知一般人所受的訓練遠遠不及創作者，對於製程前後空間幾何變化與摺疊動作之關聯無法充分掌握，普遍直接的反應就是書上提供之製程資訊嚴重不足，大部分步驟間都有「跳」的感覺，學習上有很大的困擾。此一結果與一般之認知完全相反，顯示摺紙書籍作者與學習者之間觀念差異相當大，就目前的情況來說，摺紙書籍大概只對有基礎的學習者有用，若是要提供給一般學習者就應該更加強製程說明的細緻度，才能達到普及推廣之目標。

看影片自學方式因具有能顯現動態製程，及反覆觀看之優勢，且對學習者來說比較不需要指導者的解說，已漸漸躍昇為現階段學習者的第二選項。而且電腦及網路資源取得之便利，影片逐漸成為傳播之利器，在未來應可發展成為推廣摺紙藝術的最有效方式。然而，受測者在使用看影片方式學習時也發現，學習需要花一些時間消化，而影片的播放與學習之速度無法同步，光按暫停還是不夠，常需要藉由回轉動作重看製程，但回轉時又很難精確對準上一製程之起點，操作上相當不便。部分受測者建議將影片製成各種平台都是用的電子書，方便利用電腦或是手機逐段播放，應該可以讓學習過程更加順利。

研究結果顯示在有人指導之情況下，三種方式的分析結果趨勢大致相同，統計分析

結果最適合施行教學的人數約在 10 人以內才能照顧到所有學習者，教學用的作品步驟數應在 15 步以內才能讓學習者前後步驟清楚貫連，時間則以 15 分鐘內為最佳，稍微延長至 20 分鐘以內也可以接受，這些數據應是大多數人認為最適當的組合，未來進行推廣計畫時應可引為重要參考數據。

為更清楚顯示以上研究結果之重點，特整理並製成表 37，方便檢視重點。

表 37 研究結果重點整理

編號	種類	研究結果重點
1	摺紙原則	摺紙原則認同度與摺紙基礎的關聯性相當明確，基礎越好者認同度越高。
2	性別因素	在各項參數的趨勢大致上都相同
3	教學方式	大眾最能接受的還是現場示範教學方式，但認為超過 10 人以上時應增加助手。
4	教學方式	看書自學方式接受度並不高，但卻是目前第二常用的教學方式，值得檢討。
5	教學方式	看影片自學方式因電腦及網路普及度快速增加，未來將成為有有效的推廣方式，但建議轉至成電子書形式。
6	最佳組合	最適合施行教學的人數約在 10 人以內，作品步驟數應在 15 步以內，時間則以 15 分鐘內，未來進行推廣計畫時應可引為重要參考數據。

(二) 5.4.2 研究貢獻

一般推廣教學計畫往往會以教學者角度來設計，但一定會出現盲點，本研究旨在探索以學習者角度檢視影響推廣教學計畫成效之各項因素，期望能釐清教學者與學習者角度之差異，作為修正計畫之參考。計畫執行過程基本上都是蒐集學習者的直接感覺，成果的確顯現明顯的差異，未來在擬訂及執行推廣教育計畫時應可更能貼近學習者的期望，讓推廣效果更有效率。

本研究釐清三種教學方式的接受度次序，人數較少的傳統場合還是以示範教學方式較為適當，但應視人數酌量增加助手。看書自學方式雖然是相當普遍的方式，但其實效果並不理想，應徹底加以改良。另外，看影片自學將是未來最有發展性的方式，但若要增加推廣之成效則應將製程轉製成電子書形式，並運用電腦及手機透過網路傳播會更佳。

本研究整理出一般學習者認為最佳的學習環境組合，10 人以下、15 步以內，以及 15 分鐘以內，此一數據將可作為推廣教學計畫設計之重要參考數據。

(三) 5.4.3 教育意涵

摺紙藝術一直以來始終處於獨立創作層級，未能將其益智、怡情、環保等多項優點

發揮出來，值此文化創意產業崛起之際，若能將創意元素導入製作的過程，將使得摺紙藝術進一步推升到創意摺紙藝術境界，將會成為一項值得大力推廣的手工藝術。

摺紙藝術確實能吸引目光，但目前的推廣教學及學習方式成效不彰，筆者認為如果能將研發的技法加以整合包裝，組合成推廣教學適用的教材，相信對於推廣會有相當高的效益。因此，若能將本研究之成果應用至推廣教學計畫之改良上，將會使得計畫的執行過程更加順利，工作的持續性也會更加落實。

目前所謂的摺紙教學主要出現在中小學階段，若能將教材重新依據研究成果整理改善，就可將摺紙藝術向上發展，提升各階層的普及程度，則進階到創意摺紙藝術階段也就不再是可望不可及的期望。

摺紙藝術的創作及學習過程都與空間幾何關係密切，若能找到可長可久的推廣模式，將能大幅提升學習的意願，一方面可以營造發展成文創產業的氛圍，另一方面可以間接提升學習者的空間幾何數學的程度。

陸、 結論

本文旨在透過活動及問卷方式探索一般大眾對於摺紙藝術之認識程度，了解對於進一步學習之意願及認同之教學方式，尋求最理想的摺紙藝術推廣教育方式。研究內容包括三種目前最常使用之推廣教學方式，其中仍以示範教學方式最受大家歡迎，看影片自學方式次之，看書自學再次之。第一節將就研究分析所獲致之結論作整理性敘述，第二節將列出所蒐集到的執行及發展建議，提供後續研究者之參考。

一、 研究結論

(一) 本研究受測者具有摺紙基礎與不具摺紙基礎者約各佔一半，大部分具有摺紙基礎之受測者對於「單紙摺疊、不剪不接」摺紙原則的認同傾向於贊成，隨著摺紙基礎的降低贊成比例也隨之降低，顯示二者具有相當之關聯性，但仍可注意到也有相當比例的受測者認為不需要如此嚴格。

(二) 性別在各項的趨勢大致上都相同，唯一有較大差距的是學習時間，同樣認為 15 分鐘以內是最佳的學習時間，但男性受測者認為延長至 20 分鐘內仍是可以接受的，此結果與一般之刻板印象不大相同。

(三) 受測者最習慣與熟悉的學習方式還是現場示範教學方式，普遍認為此一方式具有直接觀察製程及可以立即解決學習過程出現困擾的雙重優點，但普遍也認為人數太少不太划算，但人數也不宜過多以免照顧不周全，因此傳播能力相當有限是其主要缺點。改善的方式可以在平時多訓練助手，活動前可先視參加人數多寡調派助手協助，增加指導涵蓋面。

(四) 出版摺紙書是摺紙創作人幾乎都會採行之方式，因此摺紙人也是常認為看書自學是不錯的推廣教學方式，但本研究的實際狀況卻發現學習者普遍認為書中步驟大多是跳動的，常有無法理解的地方，學習挫折感頗重。這應該是因為摺紙創作人對製程熟悉度高的因素，所以撰寫時常會只顯示出製程的關鍵點，對作者而言所提供之資訊已相當足夠，但對一般學習者來說卻是遠遠不足的。總而言之，此法對於稍有基礎的學習者來說是可行的，但對於較無基礎的人而言，不容易完全理解書中所附之製程及動作說明，常會因此而形成學習障礙，如果又處於指導不足的情況下，通常很快就會失去學習的興趣，達不到推廣的初衷。

(五) 看影片自學方式具有能反覆觀看完整製程之優勢，對指導者的依賴較輕，已漸漸成為學習者的第二選項，且因電腦及網路之便利，影片具有很強的傳播能力，在未來應可發展成為推廣摺紙藝術的最有效方式。然而，受測者認為影片的播放與學習之速度無法一致是最大的困擾，實際學習時會常需要藉由回轉動作釐清製程，但回轉時很難精確對準各製程段落之起點是此一方式目前最不方便的地方。建議未來改善的方式之一是依製程段落切割影片，再利用各種軟體協助組織成段落式影片如使用 PPT、SmartAPP 及各種電子書編輯軟體等，讓閱讀學習者可以自行隨學習進度播放

影片片段，相信學習將會更有效。

(六) 在有人指導之情況下，三種方式的分析結果趨勢大致相同，受測者認為最適合施行教學的人數約在 10 人以內，作品步驟數在 15 步以內，時間則以 15 分鐘內最佳，延長至 20 分鐘以內也可以接受，此數據可以作為後續規畫活動之重要參考。

(七) 受測者普遍建議應將較為簡單實用之作品利用網路資源廣為分享，讓更多人可以方便學習，越多人會基本的摺紙技法，將會增加未來進行推廣教學計畫成功的機會。

(八) 綜整以上之結論，未來在規畫相關推廣教育活動時若人數在 15 人以內時，基本上仍以示範教學為主要方式，若是有電腦教室等資源或是利用網路進行推廣時則應提供互動式數位教材作為教學輔助，才會有較佳的效果。

二、 研究建議

(一) 受測者普遍較能接受示範教學方式，為執行時常會遇到同時有多人需要協助的情況，未來應多訓練一些助教，讓研究執行時更加順利。教學活動進行時所選用的摺紙書內容應更詳盡，避免因同時多位受測者看不懂製程而影響活動進行，可以考慮採用具有基本摺痕的色紙，教學活動將會更順利。

(二) 本研究受測者主要集中在大學生，雖搭配各年齡層人士，但比例上還是以大學生居大多數，因此後續無法針對各年齡層、各階層、各種職業別進行深入探討，未來應再持續運用各種機會擴大研究探索對象。

(三) 目前的作品通常是單色紙或是雙面色紙，導致製程精確度判定不易，及最後成品視覺效果較弱，如果改採用事先設計印刷摺線及填上色塊的紙，則可能在製程上會有導正作用，成品也會有較完整視覺的效果，應該對推廣工作有更正面的效果。

(四) 因應現階段的學習環境及方式，推廣工作應該也朝多元化、網路化發展，如直播、網路影音傳輸等方式，讓有志學習者更方便取得基礎資源，後續的發展計劃才更有可能實現。

參考文獻

一、 中文文獻

王或華(1992a)，遊戲摺紙，台北市：美勞教育出版有限公司。

王或華(1992b)，摺紙動物園，台北市：美勞教育出版有限公司。

王或華(1993)，巧手摺禮盒，台北市：美勞教育出版公司。

王或華(1995)，遊戲摺紙，台北市：美勞教育出版公司。

王淑芬(2008)，教學生做趣味紙工，台北縣：作家出版社。

江金石譯(1981)，世界折紙遊戲(原作者：高濱利惠)，台南市：大坤書局。

李弘善譯(2012a)，設計摺學(原作者：PaulJackson)，台北市：積木文化。

李弘善譯(2012b)，設計摺學2(原作者：PaulJackson)，台北市：積木文化。

朱玟蓉(2013)，探討電子書對國小學童進行摺紙活動之學習成效(未出版之碩士論文)，國立臺中教育大學，臺中市。

卓志賢(2003)，紙飛機工廠，台北市：聯經出版事業股份有限公司。

周顯宗(2005)，周顯宗的摺紙教室，台北市：尖端出版股份有限公司。

周顯宗(2010)，摺紙寶典1，台北市：青文出版社股份有限公司。

周顯宗(2010)，摺紙寶典3，台北市：青文出版社股份有限公司。

周顯宗(2010)，摺紙寶典4，台北市：青文出版社股份有限公司。

林世洪(2006)，林世洪的創意摺紙世界1，台北市。

林世洪(2008)，林世洪的創意摺紙世界2，台北市。

林世洪(2011a)，多突出摺紙技法在摺紙藝術創新設計應用之探討。南亞學報，31，531-546。

林世洪(2011b)，多突出摺紙技法之剖析研究。2011年健康休閒產業科技與管理國際學術研討會論文集，177-178。

林世洪(2011c)，均衡式摺紙技法之創建。藝創設計101學術研討會[論文集及作品集]，105-111。

林世洪(2012)，螺旋式摺法在摺紙藝術創作上之應用。2012創意與創新設計學術研討會論文集及作品集，169-175。

林世洪(2013)，代表性摺紙藝術作品數位資料庫之建立。2013設計與創意加值學術研討會論文集及作品集，157-166。

林世洪(2014)，林世洪的創意摺紙世界3，台北市。

林世洪(2015a)，林世洪的創意摺紙世界4，台北市。

林世洪(2015b)，平行摺法在摺紙藝術創作之應用。2015視覺設計與美學管理學術研討會論文集，198-204。

林世洪(2015c)，六突出摺紙藝術基本型之幾何關係探討。第六屆設計創新暨應用學術研討會，台南應用科技大學。

林鼎文(2012)，多媒體動畫融入摺紙教學之學習成效研究(未出版之碩士論文)，國立臺中教育大學，臺中市。

翁參隆(1985)，紙裝飾，新北縣。

洪正龍(2007)，科學遊戲對國小五年級不同學習動機類型學童的學習動機之影響研究(未出版之碩士論文)，國立新竹教育大學，新竹市。

洪新富(2003)，台灣民俗紙藝，台中市：晨星出版有限公司。

洪萬生(2011)，摺摺稱奇：初登大雅之堂的摺紙數學，台北市，三民書局股份有限公司。

張秀慧譯(2011)，一張色紙DIY摺出機器人(原作者：フチモト ムネジ)，台北市：東販。

張皓(2014)，國中實施自行車教育之學習動機、滿意度與成效之研究(未出版之碩士論文)，國立臺灣師範大學，臺北市。

郭大廣(2014)，國中學生數學學習動機、數學能力及對數學補習的看法之研究(未出版之碩士論文)，國立東華大學，花蓮縣。

陳宥良(2009)，探討國中三年級學生透過摺紙活動進行尺規作圖補救教學之成效(未出版之碩士論文)，國立臺灣師範大學，臺北市。

陳聖別(2012)，摺紙活動對尺規作圖學習之效益研究－以八年級學生補救教學為例(未出版之碩士論文)，國立臺灣師範大學，臺北市。

陳慧英(2012)，摺紙創意教學對國小學童圖形創造力發展之影響(未出版之碩士論文)，國立臺灣師範大學，臺北市。

二、 外文文獻

神谷哲史(2015)，創作アイデアの玉手箱神谷流創作摺紙挑戰，東京，ソツム株式會社。

윤비아、전유창、김성욱(2015). An optimal control of origami pattern using digital algorithm. Journal of the korean Institute of Culture Architecture, 50, 150-157.

Demaine, E. D. & Demaine, M. L. & Hart, V. & Price, G. N. & Tachi, T.(2011). (Non)Existence of Pleated Folds: How Paper Folds Between Creases. Graphs and Combinatorics 27:377–397.

Geun, G. Y. (2010). Analysis of Problem Posing Strategy of Mathematics Gifted Students in an Origami Program. Journal of Gifted/Talented Education, 20-2, 461-486.

Mitani, J.(2009). A Design Method for 3D Origami Based on Rotational Sweep. Computer-Aided Design and Applications, 69-79.

Haton, K.(2011). History of Origami in the East and The West before Interfusion, Fifth International Origami in Design and Art Meeting of Origami Science, Mathematics and Education, Part 1, 3-12.

Lommel, A.(2009). Paper Nautli:A Model for Three-Dimensional Planispiral Growth, Fourth International Origami in Design and Art Meeting of Origami Science, Mathematics and Education, Part 1, 3-8.

Sternberg S.(2009) Curves and Flats, Fourth International Origami in Design and Art Meeting of Origami Science, Mathematics and Education, Part 1, 9-20.

Tachi, T.(2009) Simulation of Rigid Origami, Fourth International Origami in Design and Art Meeting of Origami Science, Mathematics and Education, Part 3, 175-188.

Tenbrink, T. & Taylor, H. A. (2015). Conceptual transformation and cognitive processes in origami paper folding. Journal of Problem Solving, 8, 2-22. doi:10.7771/1932-6246.1154.

Wares, A. (2011). Appreciation of mathematics through origami. International Journal of Mathematical Education in Science and Technology, 277-283. doi:10.1080/0020739X.2012.678902.

Mathematical Education in Science and Technology, 277-283. doi:10.1080/0020739X.2012.678902.

附錄

附錄：三種教學方式樣本學生反應(共 17 位學生)

學生 01
示範教學 還可以，可以看著跟上，所以還 OK，速度上也不會過快跟不上，也有仔細指導大家每個步驟。
看書自學 光看書有點難度，因為步驟少，順序也不同，字也不清楚，要理解摸索一段時間才 OK。
看影片自學 跟得上，教導步驟很清楚，沒有太複雜，做出來的作品也可以拿來比賽，過程中也可以重複看學習。

學生 02
示範教學 比較慢，但講得比較詳細。
看書自學 看圖學比較難，步驟少，不會就會卡關，然後停住，需要多圖多說明。
看影片自學 就像老師指點一樣，但有問題就沒人可以問。

學生 03
示範教學 比較容易懂，可是人多有時候會看不到！雖然是全程示範，但還是會有聽不懂的，可是旁邊有同學在就比較不會害怕，聽不懂還有同學可以幫忙。
看書自學 自己看書做比較難，步驟也太少，容易看不懂，覺得煩躁就會做不下去。
看影片自學 影片+指點更容易懂，我個人比較喜歡這個，因為影片可以一步一步慢慢看，比書易懂，就算不懂也可以多看幾次，還可請人教學。

學生 04
示範教學 優點：有狀況時可第一時間支援，小細節的地方也可當場提問；缺點：親自指導全員製作的完整度大幅提升，但效率會有少許降低(全員學習狀況不同)。
看書自學 優點：教學本有圖文鋪成過程，可方便自己斟酌製作步調；缺點：圖文有些精簡，轉換的小過程希望也可由圖片標註，例：原樣➔補充原樣到成品的變化過程➔摺好的成品。

看影片自學 優點：不懂的地方可隨時暫停、重複；缺點：影片中難免會有死角，摺的教學過程會因死角缺少些完整性及效率。

學生 05
示範教學 優點：大家一起互相幫忙、幫助、增進互動；缺點：關於速度上可能會跟不上。
看書自學 未參加。
看影片自學 優點：可以觀看影片慢慢教學，一個一個步驟的觀看；缺點：沒有真人親自教導，看不懂會沒有辦法做下一個步驟可能會很困難。

學生 06
示範教學 還可以，只是比較快，希望可以再做一遍，有些地方看不太懂。
看書自學 還不錯，只是要做久一點才會比較熟。
看影片自學 希望可以重覆觀看。

學生 07
示範教學 比較慢，所以進度也會變慢。
看書自學 沒有指點會卡住，步驟太少。
看影片自學 非常好，快速上手，而且可以很快的下一個作品。

學生 08
示範教學 優點：可以配合學生狀況教學；缺點：老師要一個一個仔細說明。
看書自學 優點：讓學生先思考；缺點：看不懂得無法理解。
看影片自學 優點：可以清楚知道步驟；缺點：影片角度不對效果會打折。

學生 09

示範教學 優點：步驟較慢，可以了解摺法，比較了解；缺點：雖然慢，一但步驟多可能忘一些步驟。
看書自學 優點：看圖片教學，可按照自己節奏來製作；缺點：製作途中，有些步驟會跳到下一步，不知中間過程怎麼做。
看影片自學 優點：影片可更看清楚的步驟，清楚知道怎麼做，可調進度，看哪個步驟錯誤？；缺點：可能看完，會按照順序去做，但中途可能忘記，會倒回去看，導致速度變慢。

學生 10
示範教學 清晰明瞭，不會可問。
看書自學 不會就卡在那裏，雖有指點但也會看不懂。
看影片自學 清晰明瞭，可一直重複看到會為止。

學生 11
示範教學 優點：有不懂的可以馬上請教老師；缺點：摺的稍快，教學速度可以慢一點。
看書自學 優點：看著製程做起來方便；缺點：有些步驟沒有圖片。
看影片自學 優點：所有步驟都能看到；缺點：影片視角不太清楚。

學生 12
示範教學 清晰明瞭，不會還有人教，細節清晰明瞭。
看書自學 做錯機率極高。
看影片自學 不懂可以重複很多遍，細節清晰明瞭。

學生 13
示範教學 優點：學生很少就可以指導到；缺點：不懂的地方可以詢問。
看書自學

優點：不需要老師指導，可以直接看書本製作；缺點：文字與圖片給的不多，只有重點，前面會跟不太上。
看影片自學 優點：影片可以不懂的步驟能夠停下，再重複播放，好理解；缺點：太困難的步驟有時候反覆看影片也不會理解。

學生 14
示範教學 優點：可以跟老師詢問不懂的；缺點：人數太多老師照顧不到，會來不及趕上進度。
看書自學 優點：方便攜帶，可以懂腦，增強腦袋運動；缺點：照片教學太少看不太懂步驟，或是各種角度拍攝。
看影片自學 優點：就算人多也可以重複觀看影片；缺點：會一直前進不會停，要重新一直播放。

學生 15
示範教學 優點：可很仔細的學習到各個步驟，並得到詳盡的指導(一對一)；缺點：耗時太長，因老師指有一位，所以指導時就必須等待。
看書自學 優點：圖片靜態可隨時翻看，很不錯；缺點：如圖片步驟較不詳盡，自己將很難理解。
看影片自學 優點：影片可隨時暫停、重放，在加上指點可說是如虎添翼；缺點：影片角度不能隨意改變無法看到細節。

學生 16
示範教學 優點：可以很詳細的知道每個步驟的摺法；缺點：我的基礎不夠。
看書自學 優點：可以看著步驟慢慢的摺，再加上老師的指點就會摺的很快；缺點：如果步驟太少，跳太快就會卡住，做不出來，步驟照片可以多一點。
看影片自學 優點：看影片學摺紙我比較喜歡，因為不懂可以重播再加上老師的指導，可以學得很快；缺點：我覺得沒有缺點。

學生 17
示範教學 優點：教導仔細有詳細，就是步驟一步步來；缺點：每個人的速度都不太一樣，有時候

在一個步驟完成前須要等待，老師才能進行下一個步驟，還有過程中老師一個一個教，比較耗時，當學生多時，很難顧全場。
看書自學 優點：好處是自己記得住，學會會很快，不容易忘；缺點：雖然可以慢慢看，慢慢學，但是一遇到不會的，看不懂的還是需要指點的，而且過程中會很用腦，很累，而且完成也不知道對錯。
看影片自學 優點：解說詳細，看不懂中間過程可以重播，按暫停，忘了可以再看一次；缺點：角度不能更改，太複雜容易看不懂。