

教育部 105 年度中小學科學教育計畫專案

期末報告大綱

計畫編號：105

計畫名稱：大甲高工生態資源調查及鐵砧山地區鄉土性科學教材
之研究續辦計畫

主持人：國立大甲高工 劉志文

壹、計畫目的及內容：

鐵砧山海拔 236 公尺，由大安溪、大甲溪切割而成，也是臺灣西部海岸線平原之制高點，與附近火炎山連成一線是臺灣氣候南北的分界線，亦是候鳥回歸北地重要之轉折處，四面八方的氣流在此匯聚，不僅帶來豐沛的雨量，也帶來豐富多元的生態物種，如每年定期遷徙的灰面鵟鷹、紫斑蝶與其他鳥類、昆蟲皆路經鐵砧山地區便是明證，是一顆「生態寶石」。

區域內自然生態與歷史人文兼具。山上的「番仔園遺址」和「平頂遺址」等史前遺物，明鄭時期之「劍井」、「國姓廟」等古蹟景點，皆是名聞遐邇的景點。鐵砧山非但歷史、文化意義不凡，而且風景清幽秀麗，清領時期「鐵砧晚霞」曾被喻為臺灣十二景之一。

由於相關遺址與生態資源長期欠缺重視及妥善保護，加上每年冬季乾旱時期鐵砧山麓常引發火災，文化歷史與自然生態資源屢屢受到威脅與破壞，急需有人研究、調查並轉為鄉土性科學教材。一者提供立即的紀錄與保護，再者喚醒及培養學校師生與社區民眾「關懷鄉土、保護環境」的公民責任。

105 學年度之研究內容

1. 將「3D 攝影技術」與「空拍技術」相互結合，發展「3D 空拍技術」，並能運用到後續的「生態資源調查」與「鄉土性科學教材」產出。
2. 研發「3D 空拍機」：研發 3D 空拍套件，並結合到現有之空拍機上面。
3. 利用「3D 空拍機」進行「生態資源調查」。
4. 將「生態資源調查」之內容轉化成「鄉土性科學教材」。
5. 為提升教師與學生之空拍技術與概念，積極參與「全國手擲機飛行競賽」，促進航空理論之學習與驗證。
6. 辦理科學教育推廣活動。

貳、研究方法及步驟：

(一) 研究方法

1. 將「3D 攝影技術」與「空拍技術」相互結合，發展「3D 空拍技術」，並能運

用到後續的「生態資源調查」與「鄉土性科學教材」產出。

(1)「3D 攝影技術」說明：

3D 攝影技術主要就是運用兩部攝影機同時拍攝的原理，模擬雙眼觀看景物並形成 3D 立體影像的效果。不過，因為人眼的構造複雜，加上雙眼看到的景物還需要經過大腦神經的複雜處理，所以，要利用攝影機拍攝出高品質的畫面，並能夠讓觀看者產生真實的立體影像效果，是有很高的難度。本研究將與專門拍攝 3D 影像的業者合作，透過產學合作的方式，引進業界的技術，並提升本校師生具備 3D 攝影的知識與技術，不僅能滿足本研究的需求，也能夠應用到其他的領域。

(2)「3D 空拍技術」說明：

本校於 2 年前成立「遙控模型社」，邀請多年來在遙控飛機操作與空拍具備專業技能的程顯慶先生擔任社團指導老師。去年程先生已經運用空拍的方式來進行「月眉線」之踏查與影像紀錄。本年度繼續合作，希望能將「3D 攝影技術」與「空拍技術」結合成「3D 空拍技術」，以提昇空拍之技術與應用層面。

(二) 研究步驟

1. 研究範圍設定：

以學校為中心，選定大甲高工及鐵砧山地區適合之調查點。

2. 研發「3D 空拍機」：研發 3D 空拍套件，並結合到現有之空拍機上面。



圖 2、本研究計畫研發中之 3D 空拍機

(1)「3D 空拍機」說明：

3D 空拍機包含能夠同時攝影的 GOPRO 運動攝影機兩部，以及連接空拍機並能承載兩部空拍機與相關配件之雲臺。雲臺需要同時穩定度與靈敏度，這樣拍攝影片時比較不會晃動，而需要改變取景的方向時又能夠快速調整。

(2) 增加「3D 空拍機」雲臺穩定度與靈敏度的方法說明：

首先就是透過 3D 列印的方式產生雲臺所需的零件，再採用質量輕強度高的材料如碳纖維進行包覆，就可以兼顧「3D 空拍機」雲臺的穩定度與靈敏度。

(3) 關於產學合作部份：

3D 空拍確實為高度專業的部份，因此本次研究將結合「3D 技術」與「空拍技術」兩個部份之專業人士。「3D 技術」方面將與「尼歐 3D 公司」的倪東遠先生合作，至於「空拍技術」方面將與空拍達人程顯慶先生合作。程先生有多年的專業空拍經驗，也是本校「遙控模型社」之社團指導老師。

3. 利用「3D 空拍機」進行「生態資源調查」

(1) 「生態資源調查」說明：

本研究之「生態資源調查」包含以下項目：

- A. 大甲地區木棉植物分佈圖：本研究以木棉為主要的植物調查對象。
- B. 大甲地區木棉植物季節型態比較：以物候學之觀點比較木棉在不同季節之生長情形，也間接紀錄被木棉吸引而來之鳥類與昆蟲。
- C. 運用「3D 空拍技術」可以進行巨觀的高空鳥瞰攝影，也可以進行微觀的高空近拍攝影，經過影像後製之後，又能夠提供觀賞者有別於過去的立體影像經驗。
- D. 木棉雖然不是本土性樹種，但曾為臺中縣之縣樹具有指標性意義。開花期間很顯眼，不僅是很好的空拍標的物，也能夠吸引大量的鳥類與昆蟲，因此特別選擇木棉作為此次調查的物種。
- F. 除了透過空拍機進行植物、動物的影像紀錄，也會搭配一般相機進行影像紀錄。

4. 將「生態資源調查」之內容轉化成「鄉土性科學教材」。

(1) 「鄉土性科學教材」說明：

本研究之「鄉土性科學教材」包含以下項目：

- A. 大甲地區木棉分佈圖與季節型態導覽手冊。
- B. 大甲地區木棉生態面面觀之照片與 3D 影片。

5. 參加「全國手擲機飛行競賽」與其他科學教育相關研習、課程或競賽。

(1) 參加「全國手擲機飛行競賽」

於 105 年 12 月由計畫研究人員帶領學生參加高雄科學工藝館主辦之「全國手擲機飛行競賽」，促進航空理論之學習與驗證，並提升教師與學生之空拍技術與概念。

(2) 參加其他科學教育相關研習、課程或競賽

未來若有其他適合本校師生參加之科學教育相關研習、課程或競賽，亦將積極組隊參加。

參、目前研究成果：

1. 進行「3D 空拍套件」之研發：3D 空拍機包含能夠同時攝影的 GOPRO 運動攝影機兩部，以及連接空拍機並能承載兩部空拍機與相關配件之雲臺。目前完成之雲臺已能同時兼顧穩定度與靈敏度，除了減少拍攝影片的晃動，也能夠根據取景的方向進行調整。
2. 選定「生態資源調查」主題與樣區之。
3. 透過特色社團「遙控模型社」培養校內師生具備手擲機之製作與調整之能力。
4. 透過「科學教育推廣活動」進行成果展示。

肆、目前完成進度

1. 已完成「3D 空拍套件」之研發。
2. 已完成「生態資源調查」主題與樣區之選定。
3. 已於 12 月 17 日（六）由 3 位老師帶領 4 位學生參加國立高雄科學工藝館所舉辦之「全國手擲機飛行競賽」，全國合計有 150 隊參加。
4. 已完成大甲高工木棉之觀察與紀錄。
5. 已辦理「科學教育推廣活動」

伍、預定完成進度

計畫實施進度圖示

項次	項目	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月
1	「3D 空拍機」研發		■	■	■	■							
	● 實際進度		■	■	■	■							
2	「生態資源調查」進行						■	■	■	■	■		
	● 實際進度								■	■	■	■	
3	「鄉土性科學教材」整理								■	■	■	■	
	● 實際進度										■	■	
4	參加「全國手擲機飛行競賽」與其他科學教育相關研習、課程或競賽		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	● 實際進度		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
5	「大甲高工生態資源調查」課程與推廣活動										■	■	
	● 實際進度										■	■	■

目前完成進度與預定完成進度相符。

陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

1. 3D 空拍機的研發有其難度。目前雖然已研發出「3D 空拍套件」並具備有 3D 拍攝的技術，但是要結合到現有的空拍機，就面臨到困境，例如：要考慮到空拍機的載重能力以及操控界面接線等問題。
2. 解決辦法就是：儘量減少 3D 拍攝部件的重量，並且改善操控界面接線。另外就是選擇載重能力更好的空拍機。

柒、參考資料

1. 多旋翼式無人飛機專業級軟硬體調校指南 (2015)，作者：MKTsai。