

教育部111學年度中小學科學教育計畫專案

期中報告大綱

計畫編號：3-4

計畫名稱：蛻變的羽翼-跨域合作專題製作

主持人：游朝煌

執行單位：國立民雄農工

壹、計畫目的及內容：

本研究之初，109年以**環保題材之專題競賽作品來開發課程設計**，繼而轉化成具備**科學創意的高中職的實作課程教學**。第二年研究，110年將完成的**教學課程教材進行修正**，以有效方法整合實作，試行將開發的教材教法**推廣至他科別進行實驗教學**。第三年研究，111年本團隊預計將已完成的實作課程教材教法，深化至民雄農工其他科別。藉由原**跨領域專題團隊經驗進行扎根**，帶領在專題製作領域初萌芽之科別，進行羽翼的蛻變。透過觀察紀錄，實作課程教材教法的深化過程，以及**新萌芽之專題製作教師團隊如何帶領學生進行專題製作教學過程**。

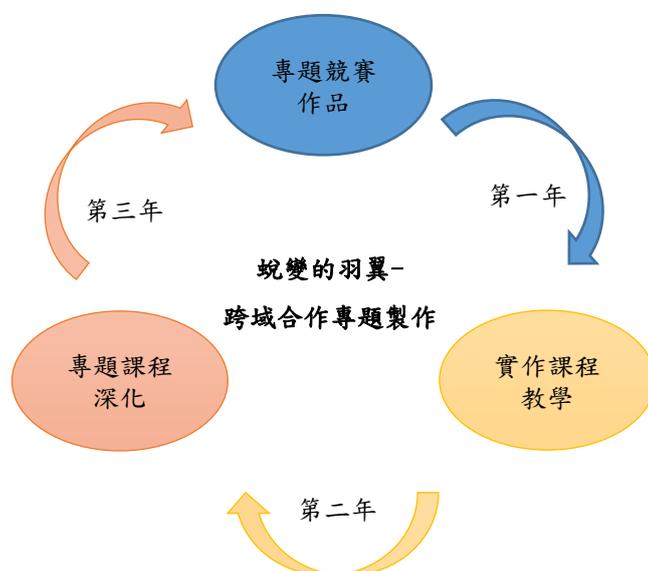


圖1 蛻變的羽翼-跨域合作專題製作發展過程

由108課綱的理想與使命可看出：核心素養、落實選修、未來人才之培育是三大關鍵內涵。新課綱課程發展主軸是指一個人為適應現在生活、面對未來挑戰所應具備的知能與態度，其著重培養學生在生活情境中，真實運用知識的學習表現。教師可以運用校內外資源，進行觀察、探究、實作等教學活動。「核心素養」做為課程發展的主軸，貫穿十二年國教的精神，強調學習不宜以學科知識及技能為限，而應關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展。芬蘭在2016年實施新課程，改革的重點正在於建立學生具備跨領域、跨學

科的素養和能力，不再僅僅以「學科」作為教與學的單位，重視以「專題」去架構課程。

在109年的科學創意是以本團隊在59屆全國科展環境學科得獎作品(擋不住的「吸」飲力—新型吸管之研發)為基礎來進行延伸，題材為運用海藻膠取代塑膠原料製作實用成品開發，團隊以跨科合作結合物理、化學實作能力，將環保議題轉化融入成為高中職化學的實作內涵。教師將針對「高中職化學」課程之合宜主題進行實作課程題材之研發與實驗教學，並透過不同類科的學生學習回饋，探究所開發之創意題材、內容能否符合化學實作課程兼具環境教育的實際融入，以真實問題情境為核心，整合不同學科之知識並獲得解決問題的學習經驗。在110年以落實在高級中等教育，規劃以民雄農工電機科學生及基督教協同高級中學高中部學生進行相關實習或實驗課程的教學與研究。透過實驗教學過程進行課程教材修正，以有效方法整合實作教學，完成所開發的教材與教法。將在111年把該實作課程教材教法，深化至民雄農工電機科與園藝科。藉由原跨領域專題團隊經驗進行扎根，帶領在專題製作領域初萌芽之科別，進行羽翼的蛻變。透過觀察紀錄，實作課程教材教法的深化過程，以及新萌芽之專題製作教師團隊如何帶領學生進行專題製作教學過程。具體而言，本研究目的如下：

一、觀察本團隊開發的專題實作課程教材的教學成效。

1. 瞭解本專題實作課程教材對工科學生之學習回饋？
2. 瞭解本專題實作課程教材對農科學生之學習回饋？

二、觀察帶領專題製作之教師團隊的教學過程。

1. 瞭解工科領域之教師的專題製作教學過程？
2. 瞭解農科領域之教師的專題製作教學過程？

三、觀察創新專題之製作過程與作品產出。

1. 是否能完成工科領域的創新專題製作作品？
2. 是否能完成農科領域的創新專題製作作品？

貳、研究方法及步驟：

一、研究方法

1. 以原團隊開發的專題實作課程教材進行教學，運用海藻膠製作技術為基底，開發製作不含塑膠成分保鮮用膜的適切課程及實作教學內容，教學內容以實作、創新、主題活動等方式進行。
2. 透過課程進行「實作教學」，讓學生繼而發揮創意思考，以達到「發想與創造」的教學目的，瞭解本校工科與農科學生之學習回饋。
3. 藉由跨領域專題團隊經驗，帶領在專題製作領域，初萌芽之教師進行教學。透過觀察討論，進行專題製作教學經驗轉化。
4. 配合社團活動，引導有興趣與熱忱的農工科教師如何指導學生進行創意發想，以創新題材進行製作來參加比賽，藉此驗收學生的學習成效。

二、研究步驟

1. 課程教學：運用原團隊開發的課程教材對本校電機科與園藝科學生各1班學生於本校

適合教室來進行2班相關專業實習課程的實驗教學，每次4節課共3次。

2.學習回饋：瞭解本校工科與農科學生之發想與創意。

3.引導教學：藉由團隊經驗，引導教師在課餘時間進行電機科與園藝科各1班各20節專題製作的指導專題製作競賽，並透過觀察討論進行專題製作教學經驗轉化。

4.協同指導：引導教師如何指導學生，以創新題材進行製作來參加比賽。

參、目前研究成果：

一、創新研究團隊定期腦力激盪



圖2 民雄農工創新研究團隊開會討論情形

二、創新課程實驗教材教學及實作的實施



圖3 民雄農工電機科學生進行教材教學及環保保鮮膜製作



圖4 民雄農工園藝科學生進行教材教學及環保保鮮膜製作

三、創新專題製作過程與作品雛形萌芽

1. 「綠能帶著走」是「太陽能發電」及「風力發電」並存的綠能個人設備，無陽光時使用風力發電，無風力時使用太陽能發電，這樣能實現不中斷的供電，實驗過程融入技術高中專業實習課程的實作成效，目前仍在實驗與滾動修正中。

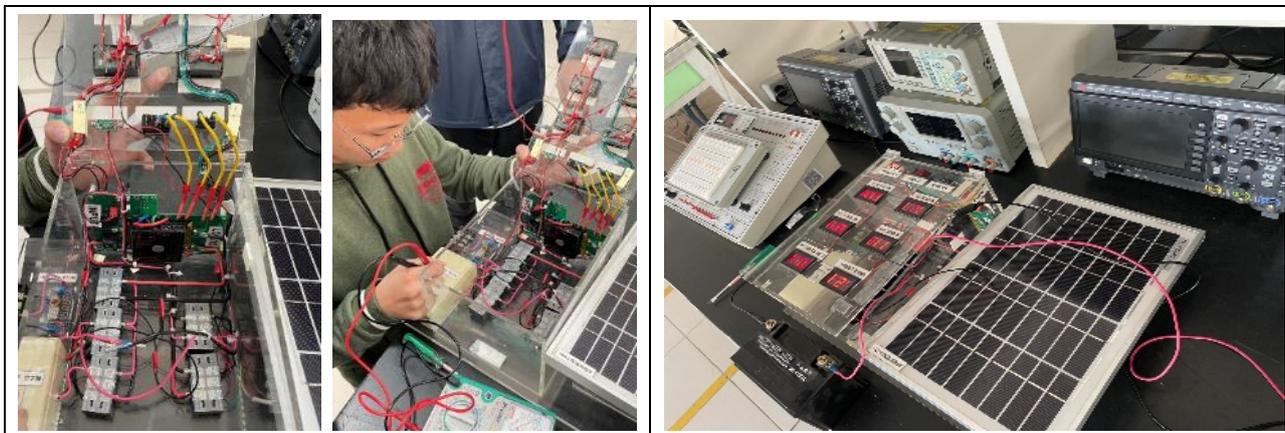


圖5 民雄農工電機科學生進行「綠能帶著走」專題製作的作品製作過程

2. 「山葵景觀缸」是「山葵植株」與「環控景觀缸」及「造景佈置」構築的居家觀賞入菜景觀缸，溫度升高時使用自動感測系統控溫，濕度低時使用小型造霧機補充濕度，這樣能有效控制山葵在適溫適濕的環境下自然生長，再搭配同緯度林相下的蕨類、苔蘚等植株佈景，實驗過程融入技術高中專業實習課程的實作成效，目前仍在實驗與滾動修正中。



圖6 民雄農工園藝科學生進行「山葵景觀缸」專題製作的作品製作過程

肆、目前完成進度

- 1.課程教學：已運用原團隊開發的課程教材對本校電機科與園藝科學生各1班學生於本校適合教室進行2班相關專業實習課程的實驗教學，目前已完成。
- 2.學習回饋：已透過行為前後觀察紀錄及功能分析表陸續紀錄本校電機科與園藝科學生在專題製作「綠能帶著走」及「山葵景觀缸」的發想、創意及製作過程。
- 3.引導教學：藉由團隊經驗，目前已安排本校在科展與專題製作競賽指導有成的師資來引導電機科及園藝科教師在課餘時間進行學生指導專題製作競賽的準備與產出。
- 4.協同指導：已透過行為前後觀察紀錄及功能分析表觀察方式陸續紀錄討論專題製作教學經驗轉化，並以創新題材「綠能帶著走」及「山葵景觀缸」進行製作來參加比賽。

伍、預定完成進度

本研究透過教師定期討論、課程教材準備、課程教材教學、學習回饋討論及協同指導專題等方式來完成本研究目的，目前已進入協同指導專題中，將於112年參與國內的專題製作相關競賽活動，並於6月競賽結束後進行資料彙整、觀察分析與撰寫報告，日後繼續推廣到高職其他科別進行動手做實驗教學以啟發學生跨域合作專題製作參與各類國內相關競賽。

月份	111/8	111/9	111/10	111/11	111/12	112/1	112/2	112/3	112/4	112/5	112/6	112/7
內容												
教師定期討論												
課程教材準備												
課程教材教學												
學習回饋討論												
協同指導專題												

陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

本團隊藉由跨領域專題團隊經驗，帶領民雄農工電機科與園藝科師生在專題製作領域，偕同指導初萌芽之教師進行專題研究，並透過觀察討論，期許能進行專題製作教學經驗轉化，目前兩組師生在其進行遭遇之困難與解決方法敘述如下

一、在「綠能帶著走」方面：

1. 每天的環境光照與風向變因甚大，所以量測上會出現不一致，較難標準化。
2. 目前是在較穩定環境下進行量測，尚未將海拔高度問題納入考量，持續改良中。
3. 目前太陽能充電與風力充電的電路無法自動切換，未來將進行更深廣的設計。
4. 目前監測盒僅能偵測異溫及通報，並無法直接對行動電源斷電，持續改良中。
5. 若使用者處在無網路訊號之環境，可能無法收到中央氣象局資料，持續改良中。

二、在「山葵景觀缸」方面：

1. 山葵植株從高冷地移植至平地的環控照護需要長期觀察。
2. 此次創意專題研究中參與的新生，在植株栽培與植株原生地林相從未知到採集、布置不易。
3. 製冷環控設備在實作過程需要細膩心思，對學生來說是挑戰。
4. 景觀缸的布置從設計圖到尋找適合又自然的造景材，前後置換，企圖找到最合適的美感狀態。
5. 亟需建立環控設備能和手機聯繫，遠端控制居家景觀的生長狀態，以有效控制山葵業產能，推廣進入現代人忙碌多工的生活中。

柒、參考資料

Greenpeace (2019)。超市要減塑，具體該做的 5 件事。專欄報導 減塑。2023.02.01取自 <https://www.greenpeace.org/taiwan/update/4396/超市減塑，從日常中開始改變的減塑運動。>

- Senturk Parreidt, T.; Müller, K.; Schmid, M. (2018). Alginate-Based Edible Films and Coatings for Food Packaging Applications. *Foods* 2018, 7, 170.
- 方柏翔 (2015)。不同界面活性劑對糖質克弗爾多醣/小麥澱粉 可食膜物理性質的影響。國立中興大學 食品暨應用生物科技學系碩士學位論文。
- 行政院農業委員會(2017)。山葵種子貯藏及整齊實生苗育成之栽培技術。2023.02.01取自 <https://www.coa.gov.tw/ws.php?id=2506256>。
- 吳忠原與謝其龍 (2020)。電系實習。台南市：復文圖書有限公司。
- 吳冠良 (2019)。市售加工食品中鄰苯二甲酸酯濃度調查與國人暴露風險評估研究。國立成功大學環境醫學研究所碩士學位論文。
- 吳啟瑞 (2010)。食品加工實習上 p79-83。新北市：台科大圖書股份有限公司。
- 呂秀英 (2010)。正確使用統計圖表呈現處理間比較台灣農業研究 60(1):P61-71 台中市。行政院農業委員會農業試驗所。
- 林以真、林穎詩與張凱越 (2019)。擋不住的「吸」飲力—新型吸管之研發。中華民國第59屆中小學科學展覽會優勝作品。
- 林國琰、蔡乙綾與李建樺 (2020)。把新鮮包起來。全國高級中等學校專業群科109年專題及創意製作競賽食品群優勝作品。
- 陳志遠等 (2020)。智慧居家監控實習。新北市：台科大圖書股份有限公司。
- 陳佳飛 (2002)。食品容器及包裝用塑膠材質之塑化劑溶出研究。國立陽明大學環境衛生研究所碩士學位論文。
- 黃玉鈴、蔡豐富、張修銘、王文良、江伯源 (2012)。海藻酸—"鈣鹽"—微膠囊成型性及粒子品質比較。農林學報，第61卷，第02期，185-202。
- 黃嘉輝 (2020)。單晶片微處理機實習。新北市：台科大圖書股份有限公司。
- 維基百科(2022)。山葵。2023.02.01取自 <https://zh-yue.wikipedia.org/wiki/%E5%B1%B1%E8%91%B5>。