

# 教育部112年度中小學科學教育計畫專案

## 期中報告大綱

計畫編號：2-7

計畫名稱：當園藝乘上生機—科學學思達起飛

主持人：園藝科沈怡文老師、協同主持人:生機科王郁丰老師

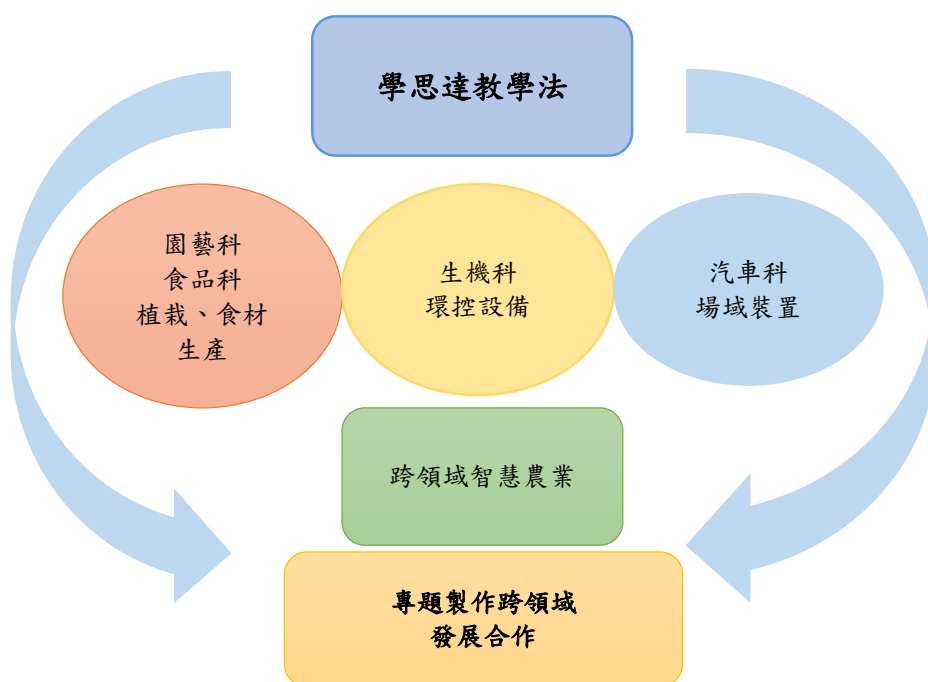
執行單位：國立民雄高級農工職業學校

### 壹、計畫目的及內容：

#### 一、計畫內容：

在園藝生產發展上，產品的質量精緻化一直是專業追求的目標，但植物商品有生物性的特質，除了陽光、空氣、水的滋養，科技化檢測與生產輔助不可或缺，但這方面的教學資源不容易在第一現場有彈性自由的教學資源，透過**跨領域合作**，生物產業機電科科學化環控技術引入園藝生產線上，汽車動力對農業更新的輔助，讓孩子們有機會除了理解植栽生產發展外，還能透過栽培機械動力協助、生機環控調節以輔助作物生長，才能讓孩子未來在農業第一線有宏觀的視野與**智慧農業**的遠見。

結合園藝、生物產業機電、汽車動力、食品投入專題教學，多元的教育資源，讓願意悠遊於於**專題製作**思考的孩子，能有智慧農業的知識，增強園藝生產效能，也藉由**學思達**教學法引導專題指導教師，帶領跨領域學生學習合作，讓孩子具有**自學、思考、討論、表達、統整**等五力，為園藝綠能產業再加分。



## 二、計畫目的

1. 導入「科學化」概念，輔助栽培，進行專題實作教學。
  - ◎引導園藝、生機科、汽車科、食品科參與學生進行植物栽培知能。
  - ◎引導園藝、生機科、汽車科、食品科參與學生進行生機環控知能。
  - ◎引導園藝、生機科、汽車科、食品科參與學生進行動力機械知能。
  - ◎引導園藝、生機科、汽車科、食品科參與學生進行食品專題實作知能。
- 2、跨領域合作，做中學，透過學思達引導法進行實務性專題實作課程。
  - ◎自學:帶領農科園藝、食品學生，以栽培者、生產者角度透過體驗與自主學習，提出場域需求。
  - ◎思考:帶領工科生機、汽車學生，學習服務生產方式，思考如何進行動力改良增進生產。
  - ◎討論:帶領園藝、生機、汽車、食品參與專題學生，共同討論以環境控制，服務需求進行場域需求改良設計。
  - ◎表達:帶領跨科學生透過口語、手作、實踐，呈現生產環控輔助成品。
  - ◎統整:透過師長引導，學生在學習過程中調整、增能；更新、創造。
- 3、建立協同教師指導專題實作教學，完成服務裝置系統。
  - ◎讓生機、汽車學生完成協助園藝、食品發展的裝置設計。(第一年)
  - ◎讓園藝、生機、汽車、食品學生完成輔助園藝、食品的動力設備改造專題作品(第一年)。
  - ◎讓園藝、食品學生完成食材植物栽培技術更新創意設計(第一年)。

## 貳、研究方法及步驟：

### 一、研究方法:

- 1、導入學思達教學法將「科學化」於專題課程中，農科園藝、食品科與工科生機、汽車跨科合作，進行自學、思考、討論、表達、統整完成專題實作教學，期能讓學生透過引導，實務操作，應用課堂上所學的工具及方法，提出創新栽培技術的專題。
- 2、利用跨領域合作方式，讓農科、工科學生以實際需求者角度，發揮創意思考，以達到「發想與創造」的教學目的，繼而提出栽培時具體需求。
- 3、做中學，讓園藝、食品和生機、汽車科學生運用所學，貼近未來職場情境，進行實際場域改造，藉由跨領域專題團隊經驗，帶領學生專題實務製作，完成符合期待的項目。
- 4、運用社團時間與課後學生課餘自主學習時，安排跨領域老師進行協同指導，讓跨科學生更有時間，充分完成環境控制裝置與栽培技術裝置的研發設計，園藝、食品、生機、汽車科學生可以實作題材進行成長觀察，藉此驗證學思達課程教學成效。

二、 研究步驟:本研究依學思達教學法執行步驟如下：

- 1、**自學**：教學課程設計以任務型的主題引導學生思考，以學思達的教學流程，融入課程指導，在自學過程中，教師先以實作題材進行教學，讓園藝科、食品科、生機科、汽車科學生透過栽培環境探索、園藝、食品科學生進行需求整理，跨領域合作相互學習彼此專業。
- 2、**思考**：在主題是任務下自學相關知識，學生進行學習回饋，園藝、食品、生機、汽車科學生可以發揮創意思考栽培技術創新可能性，達到「反思」的教學目的，跨科孩子可依自己的視角，對彼此提出建議等非專業內慣性的觀點，彼此激盪，繼而提出場域改良設計的具體方案。
- 3、**討論**：讓園藝、食品農科與生機、汽車工科學生運用所學，進行實際跨領域對話，藉由跨領域專題團隊合作經驗，帶領學生進行專題實務製作，有目標的完成任務學習。
- 4、**表達**：實際操作，實踐做中學，讓孩子透過口語、透過實際動手做，把想像實踐為可能，不論動態口語或動態操作，都是孩子們表達自己的機會，是訓練也是作品呈現。
- 5、**統整**：協同指導，借重跨科領域教師們專長共同指導學生，在學生操作過程進行協助歸納，輔導完成食材栽培技術更新，輔助環控裝置製作，引導孩子彙整植物成長觀察數據，科學量化觀測過程，藉此驗證課程教學成效。

## 參、 目前研究成果：

### 一、 園藝與生機跨科合作:智慧灌溉美化槽設計裝置

導入學思達教學法，將「科學」概念應用於專題課程中，園藝科與生機科跨領域合作，完成栽培技術更新專題實作。目前擬定以智慧型灌溉裝置為研發目標，園藝同學設計可拼接有機成長的植栽槽，生機同學設計感應控制裝置，讓水源有上而下，上層需水充分澆灌，餘留之水分滲下排流於下層植物，達到水分充分應用的效能，期待推廣於居家植物栽培，已達省水省電、賞心悅目的盆景設計。



圖1.跨科合作的園藝、生機科同學繪圖討論



圖2.園藝同學以口語及繪圖表達初步概念



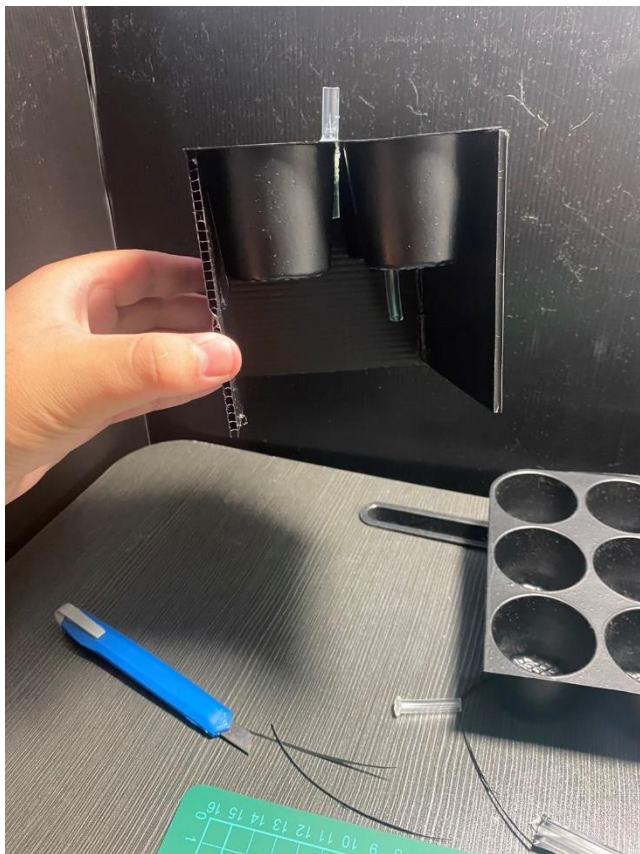


圖3.設計拼裝中的植栽槽初步雛形



固定午休集合把握共同時間共學共創



圖4.三位學生與指導老師討論研發主題

## 二、園藝與食品、生機、汽車跨科合作:民農行動休閒餐旅車

引導園藝、食品科學生具備「觀察與探究」的能力，能夠提出植物栽培與休閒飲食應用於大型車輛改裝內，引導生機、園藝及汽車科學生進行構思，規劃移動式車輛載具溫室及景觀造景。打造移動式休閒餐旅車。



圖5.餐車座位調整優化



圖6.學生們改造過程嘗試共創





圖7.遊覽車車首調整改造



圖8.遊覽車內部陳設重新安置

### 三、食品加工科與汽車科跨領域合作:優格 DIY

引導學生落實做中學，應用食品加工科同學之微生物與食品加工專業知識，結合汽車科同學之空調溫控技能，研發優格 DIY 裝置，建立家庭式優格 DIY 標準流程，使 DIY 製作優格之製程，變得更簡易、更方便、更衛生、更安全。



圖9.食加科王俊雄師手把手引導學生找學專題參考資源。



圖10.王俊雄老師在試驗過程引導學生觀察與記錄的要點，隨時討論修正方向。



圖11.學生自主測試改良電鍋製作優格製程，利用觀測儀器紀錄數據。



圖12.學生自主討論數據背後成因，分析試驗結果，著手進行修正試驗。

### 四、學思達教學法導入專題指導:

建立協同教師社群，推廣學思達引導法共同指導學生，完成實務性、服務性專題實作教學。參與跨科合作的師長，透過共識會議，學思達教學法研習，增強師長的操作之能，在有讓孩子自學、思考、討論、表達、統整的引導意識下，循序漸進地將五環充分應用於專題指導中。

### 五、學思達講義共創專題指導模式:

製作學思達講義模板，讓跨領域專題的師長將個別主題應用於講義設計中，引導組

內學生思考、討論、表達，紀錄於講義內，共創專題實作歷程。

## 肆、目前完成進度

	112/8	112/9	112/10	112/11	112/12	113/1	113/2	113/3	113/4	113/5	113/6	113/7
定期討論												
主題設定												
進行課程												
學習回饋												
協同指導												

預期進度、已完成進度

## 伍、預定完成進度

### 一、園藝與生機跨科合作:預計完成智慧灌溉美化槽裝置設計參加全國專題製作競賽

預計完成智慧型灌溉裝置，園藝同學設計出如樂高積木般可拼組有機成長的植栽美化槽，生機同學設計感應控制裝置隱身於美化槽中，控制水源由上而下，餘下的水再由微型抽水馬達抽上來，經學生討論共創，達到美觀、省水效能的商品化成品，推廣於居家觀賞植物栽培。

### 二、園藝與食品、生機、汽車跨科合作:民農休閒餐旅行動車

園藝學生設計車內美化植栽設計、食品科學生導入休閒飲食空間，汽車科同學配合休閒餐旅設計參車空間，應用於大型車輛改裝，規劃移動式車輛，承載具溫室景觀造景及飲食休閒的移動式餐旅車。

### 三、食品與汽車跨科合作:優格製作引入動力並優化-優格DIY

引導食品、汽車學生研發優格製造裝置，透過自學、思考、表達等溝通互動，改良優化優格製作流程，讓優格製程精準、均一，設備能商品化，以更新優格製造的技術。

### 四、學思達教學法導入專題指導:

推廣學思達教學法給共同指導的師長，讓師長將五環充分應用於專題指導中，培養孩子成為能自發解決問題、全能的領袖能溝通、能合作的全方位領導型人才。



圖13.學思達概念過共識會議傳達



圖14.師長們研討如何融入五環於指導中





圖15.專題指導經驗豐富師長分享競賽歷程



圖16.集思廣益將學思達融入專題教學



圖17.校內辦理學思達研習邀請師長與會



圖18.邀請專題團隊師長學習學思達課程

## 五、學思達講義共創專題指導模式:

**學思達講義**能應用於各科專題，讓跨領域指導專題的師長將**專業主題應用於講義設計**中，和學生**共創專題實作歷程**，也記錄一次次的專題指導內容，讓智慧精華的指導專題歷程，都能完整**記錄**下來，成為可**複製**、可**傳承**的經驗分享。

中小學科教計畫:科學學思達起飛\_\_\_\_\_專題學思達講義

日期	組別	學員簽到:
主題一		
任務 1.		
學思達五環	自學素材:	
	思考問題	1. 2.
	小組討論紀錄:	
	學員表達	1. 口語: 2. 預計呈現作品:
	老師統整	

表1.學思達講義模板，提供給專題指導師生共創內容、記錄歷程。

## 陸、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

### 一、跨域合作學生共同時間需媒合:

各科學生間需要時間熟識與磨合，各科學生搭檔組合需師長媒合，合作時間少，尤其共同時間僅有午休時段較為完整，學生間進行溝通與互相學習仍需等待緩慢進行中。

### 二、學思達教學法的推廣:

師長們有些對學思達教學法好奇，很願意嘗試，有些師長再平日帶領已具備學思達元素，有些師長不一定想調整引導方法，透過共識會議與學思達校內研習的邀請，老師們不同程度的再學習與融入當中。

## 柒、參考資料

張輝誠(2015)。學思達-張輝誠的翻轉與實踐。親子天下。

張輝誠(2017)。學思達增能。親子天下。

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。

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。

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。