

# 教育部112年度中小學科學教育計畫專案

## 期末報告大綱

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：沈怡文

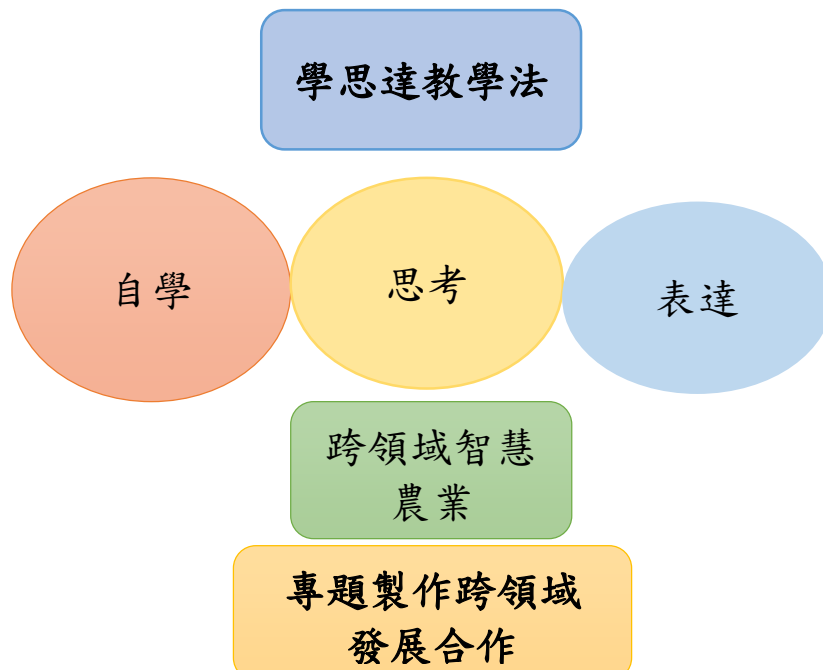
執行單位：國立民雄農工

### 壹、計畫目的及內容：

#### 一、計畫內容：

在農科專題製作發展上，商品化的成果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，科技化輔助不可或缺，這方面的教學資源匱乏，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創意專題上可發展應用，汽車動力對農業食品製程的輔助，讓孩子們有機會除了理解生產發展外，還能透過機械動力協助製程，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。

農科園藝與生物產業機電合作、食品與機械動力跨域，一起投入專題製作等主題式教學，多元的教育資源，讓願意學習**專題製作**的學生能有智慧農業的概念，增強農業創意生產，另外藉由**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，為農業綠能產業再加分。



## 二、計畫目的

1. 「學思達教學法」培訓科學化概念，輔助栽培，進行專題實作教學。
  - ◎引導園藝、生機科參與學生進行**植物栽培**知能。
  - ◎引導食品、汽車科參與學生進行**製程控制**知能。
  - ◎引導園藝、生機科參與學生進行**智慧環控**知能。
  - ◎引導食品、汽車科參與學生進行**食品製程**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**：帶領農科學生以栽培、生產角度透過體驗與**自主學習**提出需求。
  - ◎**思考**：帶領工科學生學習服務方式，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**，服務需求進行需求改良設計。
  - ◎**表達**：帶領跨科學生透過口語、手作、實踐，呈現成品。
  - ◎**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、**學思達教學法**將「**科學化**」於專題課程中，農科園藝與生機跨科合作、食品科與汽車發展專題，進行自學、思考、討論、表達、統整進行專題實作教學，期能讓學生透過引導，實務操作，應用於主題式探討，運用所學的工具及方法，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，繼而提出具體需求。
- 3、做中學，讓園藝、食品 and 生機、汽車科學生運用所學，貼近未來職場情境，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，安排跨領域師資進行**協同指導**，讓學生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，輔以學思達講義討論，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，讓學生透過實作進行探索，參與學生進行任務解決情境，自學找尋相關文獻整理，並列出歷屆相關得獎作品研讀，讓跨領域合作的組員間，可以相互學習彼此專業。
- 2、**思考**：在主題任務下，學生可自學相關知識，學生進行學習思考，學生可以發揮創意思考技術創新可能性，達到「反思」的教學目的，跨科學生可依自己的視角，對組員提出建議等非專業內慣性的觀點，彼此激盪，繼而提出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，不論口語或實際操作，都是孩子們表達自己的機會。
- 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，輔導完成技術更新，輔助環控裝置製作，引导孩子彙整觀察數據，科學量化觀測過程，藉此驗證課程教學成效。

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，提供專題指導師生共創記錄歷程。

## 參、目前研究成果：

### 一、園藝與生機跨科合作:智慧灌溉澆水槽設計裝置

園藝科與生機科跨領域合作，由兩位園藝科一年級同學與生機科二年級同學搭檔，指導老師郁丰、怡文、凱堦師以學思達教學法為概念，引導栽培技術更新專題實作，將「科學」觀念應用於專題指導過程。學生擬定以智慧型灌溉澆水裝置為研發主軸，園藝耕佑、宗勳同學設計可拼接、類似樂高拼組可變換的植栽澆水槽，生機公厚同學設計感應控制流水裝置，讓水源由上而下，上層植栽需水量充分澆灌，餘留之水分滲流下，排流於下層植物澆灌，達到水分環保充分應用的效能，期待推廣於居家植物栽培，以達到省水省電、賞心悅目的盆景設計。

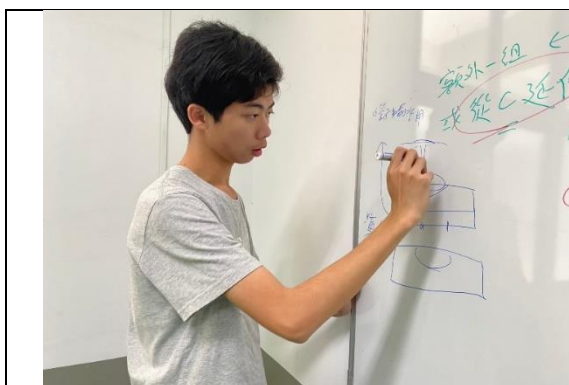


圖1.跨科合作園藝科同學繪圖表達概念



圖2.三位學生與指導老師討論內容

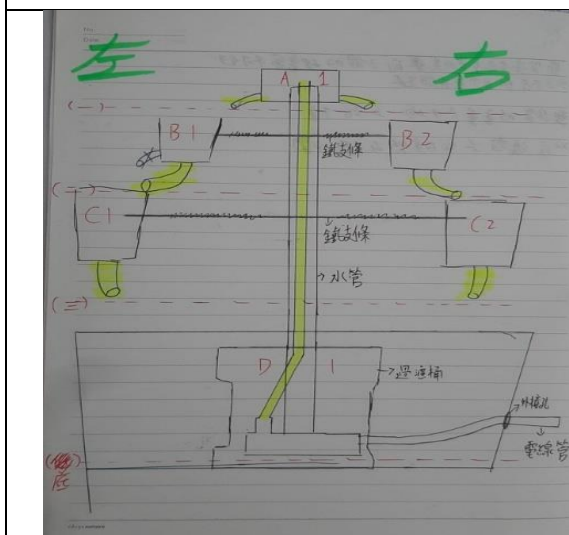


圖3.學生手繪設計圖

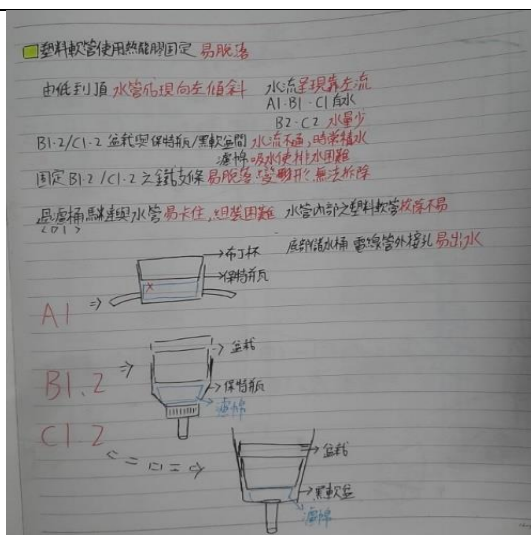


圖4.學生成品修正與討論

### 二、汽車與園藝跨科合作:民農行動閱覽室專題研究

引導汽車科學生具備「觀察與探究」的能力，能夠提出休閒應用於大



型車輛改裝需求，引導學生進行構思，規劃移動式車輛乘載具造景及觀賞功能的移動式休閒餐旅車。目的想達成：

1. 以遊覽車為主體，改造成移動式閱覽室，包含簡易書庫。
2. 以遊覽車為主體，改造成移動之會議室。
3. 車上具有沖泡咖啡、茶及烘焙功能之吧檯。
4. 改良車體通風，並提供植栽環境，達綠建築效果。
5. 改良無障礙車門為機艙門式階梯。
6. 車體彩繪。

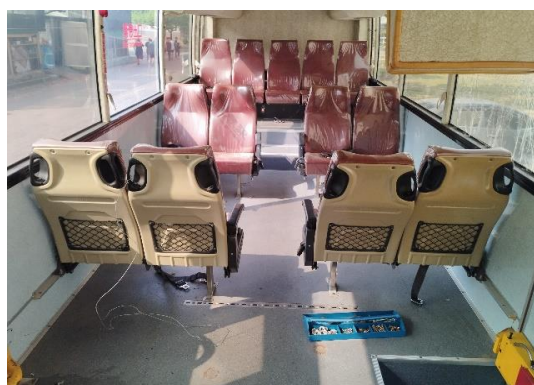


圖5.餐車座位調整優化



圖6.學生們改造過程嘗試共創



圖7.遊覽車車架構調整改造



圖8.遊覽車內部陳設桌重新建置

### 三、食品加工科與汽車科跨領域合作:優格 DIY

優格對健康有許多助益，乳酸菌可以調整腸道細菌生態、促進消化吸收、有助於腸道的正常蠕動，長期持續食用優格有益身體健康。我們在學校食品加工實習課程中學習到製作優格的方法，採用市售的鮮乳、優酪乳

等材料，即可製作出品質優良的優格。因此，我們想在利用家庭現有的電鍋，自製成分單純天然健康的優格。食品加工科同學應用微生物與食品加



圖9.食加科王俊雄師手把手引導學生找尋專題參考資源。



圖10.王俊雄老師在試驗過程引導學生觀察與記錄，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。

工專業知識，結合汽車科同學之動力機械溫控技能，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。

#### 四、汽車科與生機科的新火花：

##### 生氣不氣、輪胎自己來。(全國專題競賽第一名)

學思達跨科交流的討論過程中，科與科之間的互動密切，老師間與學生間的技術交流互通有無，在汽車科研發設計胎壓穩定裝置的專題時，遇見程式控制的相關問題，找到生機科協助，生機科的黃公厚同學在這方面也頗有心得並對汽車有興趣，亦即加入學習。

在提供程式方面的幫助之餘，也跟著學習汽車科的相關知識，並將其學習到的自學能力帶入，查找相關資料，完成作品。並將其作品投稿至全國專題及創意競賽，並進入決賽。

得知進入決賽後即開始面對其最大的罩門「口說」，但透過平時的討



論、報告訓練，以及同學間的支持鼓勵，在報告當中獲得很棒的成果，最終獲得創意組第一名的成績，並獲得到工科館參展的機會。

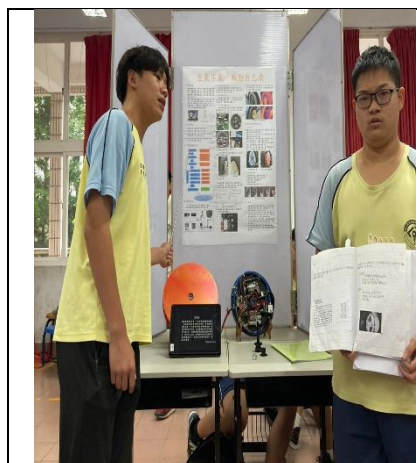


圖13.報告練習

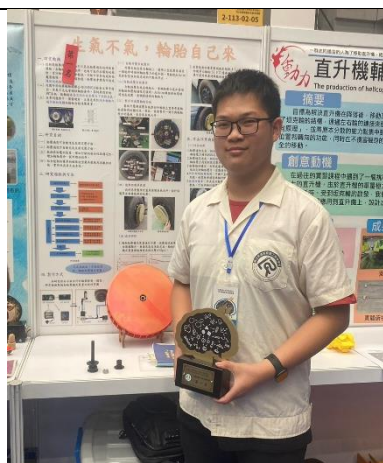


圖14.參賽獲獎



圖15.科工館參展

## 伍、目前完成進度

### 一、園藝與生機跨科合作:智慧灌溉澆水槽設計裝置

學生利用簡單構材，如竹子、鐵支、黑軟盆製成測試模型，驗證智慧型澆水系統的程式與功能完整，已可實際應用。園藝學生除手繪之外，學習使用電腦輔助工具，利用3D繪圖方式，設計拼接裝置的美感與搭接卡榫。



圖16.每周定期和指導老師討論進度



圖17.測試智慧澆水功能



圖18.園藝科學生學習電腦繪圖

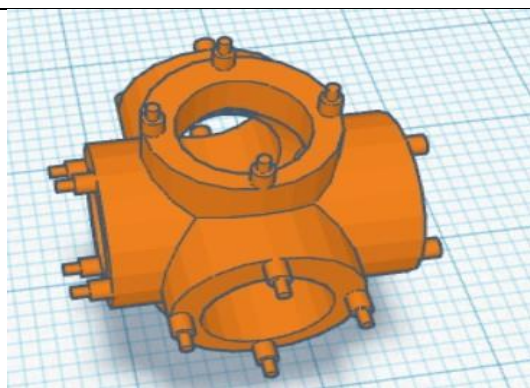


圖19.設計對接卡榫

## 二、汽車與園藝跨科合作:民農行動閱覽室專題研究

學生分為景觀桌組與架構固定組：景觀桌組重新購買木板，希望透過噴漆，製造琉璃桌質感，但利用傳統汽車噴漆技法，密集板材產生氣泡，對此結果學生們不氣餒，積極在過程中除錯，找出可用的技法再挑戰。

架構固定組將車內空間再做規劃，並尋找現成材料或自行製作適當的支架，屆時以穩固車內各項設施。



圖20.密集板利用汽車噴漆系統再製景觀桌



圖21.噴漆完磨光表層以達琉璃質感

## 三、食品加工科與汽車科跨領域合作:優格 DIY

學生蒐集了網路上家庭式製作優格之簡易方法共11種，主要是採用電鍋，經過分析比對這11種製作優格方法後，彙整成四種 DIY 簡易方法：

1. 網路簡易方法 A：單純使用電鍋保溫功能。
2. 網路簡易方法 B：使用電鍋保溫功能，但鍋蓋微開留縫隙。
3. 網路簡易方法 C：使用電鍋保溫功能，但以濾布取代鍋蓋。
4. 網路簡易方法 D：外鍋先加50cc的水，進行炊煮加熱3分鐘後，再使用電鍋保溫功能。

教科書	主要原料	菌種來源	培養溫度	培養時間
實習課本A	生乳→殺菌 或保久乳→不殺菌	市售優酪乳	40℃	5~6小時
實習課本B	脫脂奶粉、砂糖、 水→殺菌	市售優酪乳	35~40℃	8~16小時
實習課本C	脫脂乳、脫脂乳粉、 砂糖、洋菜→殺菌	市售養樂多	33~37℃	4~6小時



## 陸、預定完成進度

### 一、園藝與生機跨科合作:智慧灌溉澆水槽設計裝置

學生目前已完成智慧型澆水的程式控制與設計，並能完整地進行自動澆水的功能，後續規劃朝向物聯網的方式，將相關的資訊可以傳送到使用者手機。

在架構設計方面構想做出大致雛形，希望將電腦繪圖的卡榫可用3D列印機製成，在製作的過程，學生查找資料時發現，現今的農廢材料利用廣泛，亦考慮可否利用農廢材料來製作裝置，以達到環保、節能、再利用的友善設計。

因此學生們討論期許找到相關的可利用材料，可應用在接下來的研究內，成就環保再利用作品。

### 二、汽車與園藝跨科合作:民農行動閱覽室專題研究

改善景觀桌設計技法，以改進傳統噴漆產生的問題，目前嘗試以環氧樹脂來應用製作。

規劃車內空間的應用，與借助園藝專業尋找適合擺放在行動閱覽室內的植栽，並再與生機科合作，共同討論植栽的照顧上是否有智慧型監測與管控的可行性。

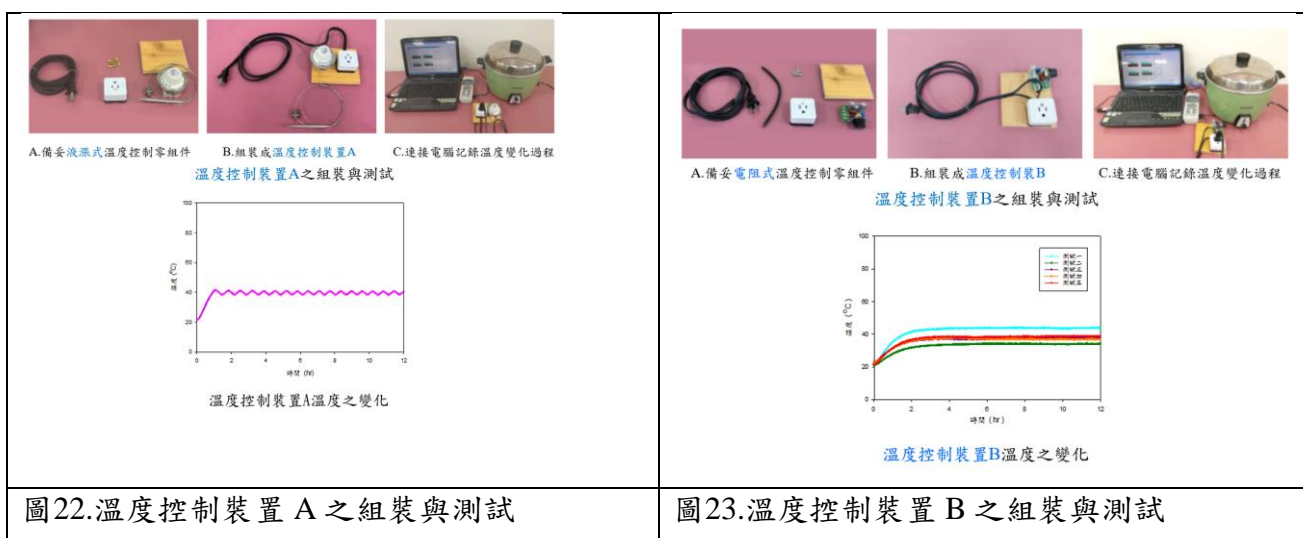
### 三、食品加工科與汽車科跨領域合作:優格 DIY

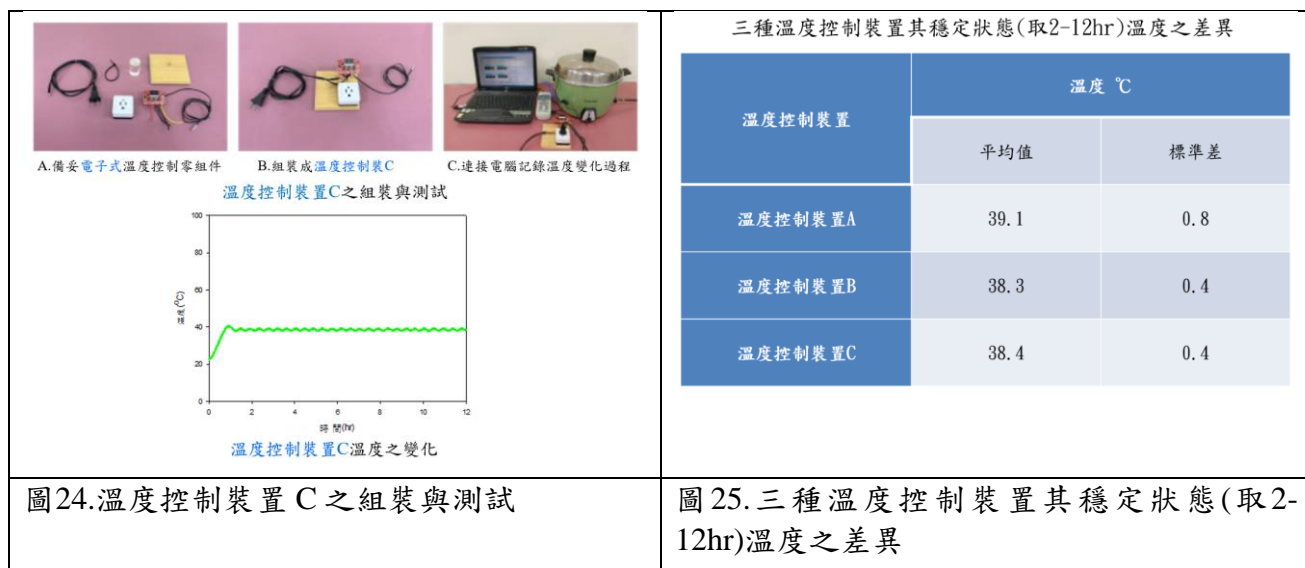
食品科和汽車科同學研究共研發出三種溫度控制裝置：

(一) 溫度控制裝置 A：採用液漲式溫度控制零組件。

(二) 溫度控制裝置 B：採用電阻式溫度控制零組件。

(三) 溫度控制裝置 C：採用電子式溫度控制零組件。





## 柒、討論與建議(含遭遇之困難與解決方法)

### 一、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力，在讓孩子自學、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。

### 二、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。

在引導的過程，也會有需要磨合的時候，在進行分組討論以及製作的時候，學生經常性會有天馬行空的想法，尤其是以跨科合作的模式時，因互相不瞭解各科的專業，學生們經常性會有很多的想法，教師需要幫助學生聚焦，但又要不限制學生的創意及想法。學生在跨科合作時，經常會因不熟悉，以及各科的專業不同，常常是不溝通的完整分工(各做各的)，各自做完自己的事情之後即等待，而難有新的進度，或者是卡關的狀況發生。透過學思達講義專題引導單的紀錄，可了解學生與老師共創情形。

(附件一)

### 三、經驗傳承與分享

1. 增加交流討論時間：在學習的過程當中時常會有盲點，透過師與師、生與生之間的交流，精進學習與解決問題。
2. 活化報告與討論：現代學生漸漸變得不願思考，報告也經常流於形式，在互相報告交流當中，老師引導台下學生詢問、台上學生

回答問題，活絡思考與討論。

3. 經驗傳承：除了學習經驗上的傳承，亦可找參與過比賽的老師或學生傳承心路歷程給予其他人。

## 捌、參考資料

- 一、張輝誠(2015)。學思達-張輝誠的翻轉與實踐。親子天下。
- 二、張輝誠(2017)。學思達增能。親子天下。
- 三、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。
- 四、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。
- 五、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。
- 六、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。
- 七、吳啟瑞(2021)。食品加工實習(下)。新北市：台科大圖書。
- 八、張元聰、李健(2020)。蝴蝶蘭全自動澆水機之開發。台中區農業改良場特刊142號:P.114行政院農業委員會臺南區農業改良場。

## 附件一、學思達專題課程引導紀錄單

附件一、學思達專題課程引導紀錄單		表2 <sup>2)</sup>	
表1 <sup>1)</sup>		行動閱覽室專題研究 <sup>2)</sup>	
組員：王世吉、鄭伊凱、江嘉政、何嘉祥、吳振傑 <sup>4)</sup> 吳庭宇、林廷達、劉哲誠、張育宸、陳冠傑 <sup>5)</sup>		組員：王世吉、鄭伊凱、江嘉政、何嘉祥、吳振傑 <sup>4)</sup> 吳庭宇、林廷達、劉哲誠、張育宸、陳冠傑 <sup>5)</sup>	
主題 <sup>2)</sup>	遊覽車綜合檢修保養 <sup>2)</sup>	主題 <sup>2)</sup>	閱覽室空間規劃 <sup>2)</sup>
任務 <sup>2)</sup>	維修遊覽車至可行駛功能 <sup>2)</sup>	任務 <sup>2)</sup>	規劃遊覽車車內空間 <sup>2)</sup>
先備能力及 <sup>4)</sup> 自學素材 <sup>2)</sup>	1. 引擎、底盤及電系統綜合檢修能力。 <sup>4)</sup> 2. 液壓原理與實習(全華圖書股份有限公司) <sup>5)</sup>	先備能力及 <sup>4)</sup> 自學素材 <sup>2)</sup>	1. 機械拆裝能力。 <sup>4)</sup> 2. 電路配線能力。 <sup>4)</sup> 3. 基礎空間手繪能力。 <sup>4)</sup>
思考問題 <sup>2)</sup>	1. 電瓶完全耗電。 <sup>4)</sup> 2. 右前輪液氣無法打氣。 <sup>4)</sup> 3. 氣壓門管路劣化漏氣。 <sup>4)</sup> 4. 空調系統綜合皮帶異音且有燒膠味。 <sup>4)</sup>	思考問題 <sup>2)</sup>	1. 以有限空間規劃容納對向座椅及桌子空間。 <sup>4)</sup> 2. 預留固定書架所需之空間。 <sup>4)</sup> 3. 預留固定吧台所需之空間。 <sup>4)</sup>
小組討論 <sup>2)</sup>	1. 檢查五油三水是否正常。 <sup>4)</sup> 2. 電瓶兩顆大電容重疊，需更換適用柴油引擎之電瓶。 <sup>4)</sup> 3. 因車輛重量的關係，液氣之車輪胎會被擠壓變形需更換，且學校廢輪胎處理壓力磅數不足。 <sup>4)</sup> 4. 車上氣壓系統作用原理。 <sup>4)</sup>	小組討論 <sup>2)</sup>	1. 討論所需拆下之設備。 <sup>4)</sup> 2. 保留之設備，如何變換位置達到所需之功能。 <sup>4)</sup> 3. 拆下座椅、桌子、書架、吧台相關位置。 <sup>4)</sup> 4. 規劃美化美化櫃檯，裝置藝術擺放位置。 <sup>4)</sup> 5. 規劃自動化溫控及櫃檯溫度控制，電路管線安裝位置。 <sup>4)</sup>
學思達五環 <sup>2)</sup>	1. 五油三水的量足夠，但因開量時間較久，可分段更換。 <sup>4)</sup> 2. 電瓶更換後，電容量還是不足，外加兩個電瓶提高起動電壓，便可發動引擎。原車上之電瓶，經充電機活化後，小電流充電後，僅提供些許冷起動電流(CCA)，不堪使用需更換適用大型車之新電瓶。 <sup>4)</sup> 3. 大型車千斤頂及大馬力空壓機，向業界廠商借用，並提供技術指導。 <sup>4)</sup> 4. 車上有利用廢輪胎空壓機之系統，包括煞車系統及車門鎖開，需瞭解氣壓系統控制原理，找出劣化之管路進行更換。 <sup>4)</sup> 5. 空調未開前，引擎並無異音，開啟後產生尖銳異音，經檢查，綜合皮帶鬆緊度異常且有龜裂現象，需更換避震器避震中斷裂。 <sup>4)</sup>	學思達五環 <sup>2)</sup>	1. 無障礙升降機需拆下，可增加車內大量空間。 <sup>4)</sup> 2. 座椅前之護欄及扶手需拆下，讓乘客有變換位置之空間。 <sup>4)</sup> 3. 需拆下多餘椅座，並將保留之座椅調整成對向，讓乘客可面對面。 <sup>4)</sup> 4. 所拆下之不鏽鋼扶手，可留用需當成骨架之耗材。 <sup>4)</sup> 5. 護欄之隔板為壓克力材質，可留用桌面或吧台之耗材使用。 <sup>4)</sup>
組員表達 <sup>2)</sup>	1. 五油三水的量足夠，但因開量時間較久，可分段更換。 <sup>4)</sup> 2. 電瓶更換後，電容量還是不足，外加兩個電瓶提高起動電壓，便可發動引擎。原車上之電瓶，經充電機活化後，小電流充電後，僅提供些許冷起動電流(CCA)，不堪使用需更換適用大型車之新電瓶。 <sup>4)</sup> 3. 大型車千斤頂及大馬力空壓機，向業界廠商借用，並提供技術指導。 <sup>4)</sup> 4. 車上有利用廢輪胎空壓機之系統，包括煞車系統及車門鎖開，需瞭解氣壓系統控制原理，找出劣化之管路進行更換。 <sup>4)</sup> 5. 空調未開前，引擎並無異音，開啟後產生尖銳異音，經檢查，綜合皮帶鬆緊度異常且有龜裂現象，需更換避震器避震中斷裂。 <sup>4)</sup>	組員表達 <sup>2)</sup>	1. 空間規劃後，可容納18人座位、五張桌子。 <sup>4)</sup> 2. 駕駛後方放置吧台及大型書架，車窗上方之置物架可製作橫放木製書架，增加書籍量。 <sup>4)</sup> 3. 綠化櫃檯可固定在窗戶框上，不致行進間晃動，自動化噴霧系統管線，也可延某窗框設置。 <sup>4)</sup>
老師統整 <sup>2)</sup>	1. 大型車輛實習並沒在實習課程範圍內，在檢修時需先找出系統相關位置，且維修程序與小型車不同，大型車都屬後置引擎，維修中為安全起見，都會設置維修安全設施，將車輛電源斷路，避免維修中，有人進入駕駛啟動引擎。 <sup>4)</sup> 2. 氣壓控制系統也未在課程中，對同學來說屬較新的領域，需先瞭解氣壓控制原理，找出需用到氣壓源之系統及其相關位置，包括空氣輔助煞車系統及車門鎖開系統。 <sup>4)</sup>	老師統整 <sup>2)</sup>	1. 空間規劃後，可容納18人座位、五張桌子。 <sup>4)</sup> 2. 駕駛後方放置吧台及大型書架，車窗上方之置物架可製作橫放木製書架，增加書籍量。 <sup>4)</sup> 3. 綠化櫃檯可固定在窗戶框上，不致行進間晃動，自動化噴霧系統管線，也可延某窗框設置。 <sup>4)</sup>

汽車園藝合作閱讀專車學思達共創記錄單

汽車園藝合作閱讀專車學思達共創記錄單



表3 <sup>4)</sup>	
行動閱覽室專題研究 <sup>4)</sup>	組員：王世吉、鄭伊凱、江嘉欣、何嘉祥、吳振傑 <sup>4)</sup> 吳庭宇、林廷瑋、劉哲誠、張育宸、陳冠傑 <sup>4)</sup>
主題 <sup>4)</sup>	閱覽室桌面製作 <sup>4)</sup>
任務 <sup>4)</sup>	製作5張桌面 <sup>4)</sup>
先備能力及自學素材 <sup>4)</sup>	1. 金屬塗裝能力。 <sup>4)</sup> 2. 木質材料烤漆能力。 <sup>4)</sup> 3. 感應流水燈桌面 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Yu9nIPzqMYU">https://www.youtube.com/watch?v=Yu9nIPzqMYU</a> <sup>4)</sup> 4. LED 燈條 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=DhF7gEgzuu">https://www.youtube.com/watch?v=DhF7gEgzuu</a> <sup>4)</sup> 5. 木作噴漆 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=N7Amy516z8g">https://www.youtube.com/watch?v=N7Amy516z8g</a> <sup>4)</sup>
思考問題 <sup>4)</sup>	1. 要做出呈現什麼效果之桌面？ <sup>4)</sup> 2. 設計桌子尺寸？ <sup>4)</sup>
小組討論 <sup>4)</sup>	1. 製作感應流水燈桌面。 <sup>4)</sup> 2. 僅在桌面邊緣加上LED 燈條。 <sup>4)</sup> 3. 僅呈現金油亮面桌面。 <sup>4)</sup>
學思達五環 <sup>4)</sup>	組員表達 <sup>4)</sup>
老師統整 <sup>4)</sup>	1. 流水燈桌面木作工藝太過於複雜，而且所需之機具設備科內也沒有。 <sup>4)</sup> 2. 討論後決定在桌面邊緣加上燈條即可，但桌面因使用密架板，表面木紋不美觀且粗糙，決定噴上金油使其表面光亮，提高耐用性。 <sup>4)</sup> 3. 經過四週在密架板上，反覆研磨後噴塗金油，共作業了四次，中間一次還利用直接澆淋的方式，結果發現金油不能用來增加板厚度，且增加塗層厚度反而使其表面硬度降低，靜置乾燥後若再重新噴塗，會與前一次舊漆起反應。 <sup>4)</sup> 4. 木作噴漆的第一道程序，雖有研磨至表面光滑，但太小看密架板內部之氣孔，靜置乾燥後，隔週還是產生大量氣泡。 <sup>4)</sup> 5. 桌面可先將密架板固定於車上，之後可以重作或是改由環氧樹脂來作桌面，且硬度更高，變化要較多。 <sup>4)</sup> 1. 五張桌面雖已完成，但表面效果不佳，桌面偏軟且有氣泡。 <sup>4)</sup> 2. 木作表面烤漆，有一道非常重要的程序，就是木板研磨後，需作線土作業，進行研磨後噴塗，便可以解決密架板大量氣孔之問題。 <sup>4)</sup> 3. 若要改由環氧樹脂來作桌面，也需上述之線土作業，且五張桌面可用不同作法來製作。 <sup>4)</sup>

表4 <sup>4)</sup>	
行動閱覽室專題研究 <sup>4)</sup>	組員：王世吉、鄭伊凱、江嘉欣、何嘉祥、吳振傑 <sup>4)</sup> 吳庭宇、林廷瑋、劉哲誠、張育宸、陳冠傑 <sup>4)</sup>
主題 <sup>4)</sup>	閱覽室桌子骨架製作 <sup>4)</sup>
任務 <sup>4)</sup>	製作5張桌子骨架桌腳 <sup>4)</sup>
先備能力及自學素材 <sup>4)</sup>	1. 具備機械基礎工作能力。 <sup>4)</sup> 2. 機械工作法與實習全(台科大圖書股份有限公司) <sup>4)</sup> 3. 氣焊教學 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=3b7oZ2M77vk&amp;list=PL0ZFQ6JH1kzFTPIOUxYTP2DMyleLdOnE">https://www.youtube.com/watch?v=3b7oZ2M77vk&amp;list=PL0ZFQ6JH1kzFTPIOUxYTP2DMyleLdOnE</a> <sup>4)</sup> 4. 電焊立焊 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=hIS1hh79leQ">https://www.youtube.com/watch?v=hIS1hh79leQ</a> <sup>4)</sup> 5. CO2焊接基礎教學 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=lay0sfqPmpQ">https://www.youtube.com/watch?v=lay0sfqPmpQ</a> <sup>4)</sup> 6. 氬焊新手入門教學 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=fSFLGxb6AUu">https://www.youtube.com/watch?v=fSFLGxb6AUu</a> <sup>4)</sup> 7. 氬焊機教學 <a href="https://shanghao.com.tw/%E6%B0%A9%E7%84%8A%E6%A9%9F%E6%95%99%E5%AD%B8">https://shanghao.com.tw/%E6%B0%A9%E7%84%8A%E6%A9%9F%E6%95%99%E5%AD%B8</a> <sup>4)</sup>
思考問題 <sup>4)</sup>	1. 如何設計骨架尺寸及結構。 <sup>4)</sup> 2. 要使用哪一種材質當骨架結構。 <sup>4)</sup>
學思達五環 <sup>4)</sup>	小組討論 <sup>4)</sup>
老師統整 <sup>4)</sup>	1. 測量並討論桌子尺寸。 <sup>4)</sup> 2. 材質選擇。 <sup>4)</sup> 1. 科內現有材料有型鋼、不銹鋼管及角鋼，為輕量化且強度夠，選擇鋁材當骨架。 <sup>4)</sup> 2. 鋁材若要形變，需先鋸切及修邊，在利用氬焊機焊接。 <sup>4)</sup> 3. 不銹鋼及鋁之焊接需使用氬焊機，但組員都不曾學過，由三位組員進行焊接練習，找到適合直流電流值、極速選用、及焊條選擇，在此技能組員花了五週時間練習，還是無法焊接得很理想，焊道不美觀。 <sup>4)</sup> 4. 另外兩位組員可依照應考之材質角鋼，利用電鋸或CO2進行骨架製作，完成桌面固定作業，之後鋁製骨架完成後再進行更換。 <sup>4)</sup> 1. 骨架之設計，選用鋁材最為適合，但組員在三年中的實習課程沒有氬焊焊接實習，花較多時間在磨練這項技能，多學了一項技能，且消耗相當之耗材。 <sup>4)</sup> 2. 骨架結構應再簡化，愈簡單之結構能達到所需求之功能，便是最理想之機構，還可降低成本，且乘客入座離座，似乎不方便。 <sup>4)</sup> 3. 沒考量到車體內裝材質，桌面無法固定於車體內裝，需另行思考其固定方式。 <sup>4)</sup>

## 汽車園藝合作閱讀專車學思達共創記錄單

組別：優格 DIY 簡易製程之研發 <sup>4)</sup>	學員：陳芊樺、郭瀚森、江炳憲 <sup>4)</sup>
主題 <sup>4)</sup>	優格 DIY 簡易製程之研發 <sup>4)</sup>
任務 <sup>4)</sup>	蒐集不同版本的教科書 <sup>4)</sup>
自學素材 <sup>4)</sup>	1. 優格 DIY 簡易製程之探討-教科書之方法 <sup>4)</sup> 2. 分析各種食品加工實習課本中優格之製作方法，確定本研究之後優格之製程條件。 <sup>4)</sup> 3. 蒐集不同版本的教科書(食品加工實習課本)： <sup>4)</sup> 實習課本 A：食品加工實習-下 (台科大圖書股份有限公司) <sup>4)</sup> 實習課本 B：食品加工實習-II (復文圖書有限公司) <sup>4)</sup> 實習課本 C：食品加工實習-II (林富圖書文具有限公司) <sup>4)</sup>
思考問題 <sup>4)</sup>	1. 市售鮮乳在乳品工廠已經過適當的殺菌處理，若主要原料是採用市售鮮乳，在包裝完整未開封的前提下，鮮乳就不需要再進行重複殺菌處理。 <sup>4)</sup> 2. 三種教科書版本皆採用市售消費性商品(優格乳或養樂多)，做為製作優格的菌種來源。 <sup>4)</sup>
小組討論 <sup>4)</sup>	1. 市售鮮乳在乳品工廠已經過適當的殺菌處理，若主要原料是採用市售鮮乳，在包裝完整未開封的前提下，鮮乳就不需要再進行重複殺菌處理。 <sup>4)</sup> 2. 三種教科書版本皆採用市售消費性商品(優格乳或養樂多)，做為製作優格的菌種來源。 <sup>4)</sup>
學思達五環 <sup>4)</sup>	組員表達 <sup>4)</sup>
老師統整 <sup>4)</sup>	1. 三種教科書版本採用的培養溫度並不相同，溫度範圍約為33-40℃。 <sup>4)</sup> 2. 三種教科書版本採用的培養時間差異甚大，時間範圍約為4-16小時。 <sup>4)</sup> 3. 彙整三種教科書版本之製程條件，並進行預備實驗後，初步決定本研究之後優格之製程條件如下： <sup>4)</sup> (1) 主要原料：市售鮮乳 <sup>4)</sup> (2) 菌種來源：市售優格乳 <sup>4)</sup> (3) 培養溫度：38℃ <sup>4)</sup> (4) 培養時間：12小時 <sup>4)</sup>

## 食品汽車合作優格 DIY 製程改良學思達共創記錄單

## 汽車園藝合作閱讀專車學思達共創記錄單

組別：優格 DIY 簡易製程之研發 <sup>4)</sup>	學員：陳芊樺、郭瀚森、江炳憲 <sup>4)</sup>
主題 <sup>4)</sup>	優格 DIY 簡易製程之研發 <sup>4)</sup>
任務 <sup>4)</sup>	蒐集網路流傳之優格簡易方法 <sup>4)</sup>
自學素材 <sup>4)</sup>	1. 網路簡易方法 A：單純使用電鍋保溫功能。 <sup>4)</sup> 2. 網路簡易方法 B：使用電鍋保溫功能，但鍋蓋微開縫隙。 <sup>4)</sup> 3. 網路簡易方法 C：使用電鍋保溫功能，但以濾布取代鍋蓋。 <sup>4)</sup> 4. 網路簡易方法 D：外鍋先加50cc的水，進行放煮加熱3分鐘後，再使用電鍋保溫功能。 <sup>4)</sup>
思考問題 <sup>4)</sup>	1. 網路簡易方法 A：因為正常蓋上鍋蓋，導致穩定狀態溫度約59.4±0.1℃，這是四種方法中，穩定狀態溫度最高者。 <sup>4)</sup> 2. 網路簡易方法 B：因為鍋蓋微開縫隙，可能熱氣輕微外洩，導致穩定狀態溫度約58.6±0.4℃，較網路簡易方法 A 的穩定狀態溫度稍低一些。 <sup>4)</sup> 3. 網路簡易方法 C：因為以濾布取代鍋蓋，可能熱氣外洩較多，導致穩定狀態溫度約53.2±0.2℃，較網路簡易方法 B 的穩定狀態溫度又更低。 <sup>4)</sup> 4. 網路簡易方法 D：因為外鍋先加50cc的水，先進行放煮加熱3分鐘，造成大量水蒸氣。 <sup>4)</sup>
小組討論 <sup>4)</sup>	1. 網路簡易方法 A、B、C 這三種方法溫度偏高，並非是乳菌菌的適宜生長溫度。 <sup>4)</sup> 2. 網路簡易方法 D 外鍋先加50cc的水，電鍋內充滿水蒸氣，會造成大量凝結水滴落之現象，裝優格的容器必須要加蓋，否則有又到凝結水滴落影響品質之疑慮。 <sup>4)</sup>
學思達五環 <sup>4)</sup>	組員表達 <sup>4)</sup>
老師統整 <sup>4)</sup>	1. 網路簡易方法 A、B、C 這三種方法溫度偏高，並非是乳菌菌的適宜生長溫度。 <sup>4)</sup> 2. 網路簡易方法 D 外鍋先加50cc的水，電鍋內充滿水蒸氣，會造成大量凝結水滴落之現象，裝優格的容器必須要加蓋，否則有又到凝結水滴落影響品質之疑慮。 <sup>4)</sup>

## 食品汽車合作優格 DIY 製程改良學思達共創記錄單

組別：優格 DIY 簡易製程之研發		學員：陳芊樺、郭瀚森、江炳憲
主題	優格 DIY 簡易製程之研發	優格簡易製程溫度控制之改良
任務	自行研發溫度控制裝置	行研發出操作簡單、價格便宜的溫度控制裝置，預期能夠有效控制電鍋之溫度，使電鍋呈現適當之溫度，有利於菌種之生長，方能製作安全衛生，品質優良之優格產品。
學思達五環	自學素材	蒐集液漲式、電阻式、電子式溫度控制原理。
	思考問題	如何結合液漲式、電阻式、電子式溫度控制裝置，有效控制電鍋之溫度，使電鍋呈現適合乳酸菌生長之溫度。
	小組討論	如何組裝及測試三種溫度控制裝置： (一) 溫度控制裝置 A：採用液漲式溫度控制零組件。 (二) 溫度控制裝置 B：採用電阻式溫度控制零組件。 (三) 溫度控制裝置 C：採用電子式溫度控制零組件。
	組員表達	1. 採用溫度控制裝置 A，其穩定狀態(取2-12hr)實際溫度 $39.1 \pm 0.8^{\circ}\text{C}$ ，比設定溫度( $38^{\circ}\text{C}$ )高一些。 2. 採用溫度控制裝置 B、溫度控制裝置 C 來控制電鍋內溫度，其穩定狀態(取2-12hr)實際溫度 ( $38.3 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ 、 $38.4 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ )，與設定溫度( $38^{\circ}\text{C}$ )較為接近。 3. 採用溫度控制裝置 C 來控制電鍋內溫度，操作更加簡易，而且成本低廉(約100元)。
	老師統整	採用溫度控制裝置 C 來控制電鍋內溫度，設定溫度 $38^{\circ}\text{C}$ ，實際溫度 $38.4 \pm 0.4^{\circ}\text{C}$ ，二者十分接近，所以本研究確定採用溫度控制裝置 C 來控制電鍋內溫度。
食品汽車合作優格 DIY 製程改良學思達共創記錄單		