

國立屏東科技大學110學年度第二學期

課程發展與設計

跨領域素養課程設計-

訪問二位實際進行跨領域課程設計與實施之教師

指導老師：吳雅玲 教授

組員：蘇榮典 B10826029

邱靖容 M10970008

吳宗憲 M10932010

報告日期：111年05月31日

目錄

壹、跨領域課程的意義	2
貳、跨領域課程類型與特色	2
參、跨領域課程架構設計	3
一、選定主題.....	3
二、課程發想.....	4
三、選定大概念.....	4
四、決定核心素養.....	5
五、撰寫課程目標.....	6
六、決定課程脈絡.....	6
七、設計表現任務.....	6
八、撰寫各節內容與設計檢核點.....	7
肆、跨領域素養導向課程的挑戰與困境	7
伍、實際訪談結果	8
一、訪談學校：國立南大附中 教師：蘇正任老師.....	8
二、訪談學校：國立北科附工（桃農）師：陳百宏老師.....	9
陸、參考資料	15

壹、跨領域課程的意義

我們面對的是無動力世代，這個問題從國小到大學似乎同樣嚴重，或該說越往上越嚴重。學校原本是學生探索世界的學習場域，卻被誤為以升學為目的的學習地點。學生被單一的價值決定了存在的定位，學習受創，漸漸地被缺乏了動機或是被動了。如果想要改變這樣的情形，找回對生命的好奇與熱情是好的，找回對外在世界的關懷將幫助學生有想要付出的場域，這將啟動學生的思考與學習。用雙手探索世界、透過建造測試構想、角色扮演，以及其他活動，本是孩童階段遊戲時自然流露的特質，卻隨著成長踏入成人世界，這些珍貴才能也跟著喪失大半，找回學習的原貌是改變學生學習的第一步。學習最大的獎勵是學會，擁有自主行動的能力，更是擁有與人溝通互動與參與社會行動的可能。

以現象出發的跨領域課程，讓主體與客體不再是二元分立存在，所有主體對於客體的認識，都是來自於主體與客體的理解與關係，客體並非是客觀存在著的事實。未來的學習必須從現象與認識者的關係出發，從現象分析、從認識者能掌握的日常生活出發，因為人的意識活動和對象、真實情境是不可分離的。當我們在釐清事務時，不只是在確認自己的概念，更是在確認自己、客體與世界的關係。從關係的連結展開學習，學生才有可能打開五官去感受世界，去理解、同理、尊重人事物，進而思辨、欣賞，甚至在體驗中接納與包容。這是著重學科知識結構的領域課程不易達成的，卻是十二年國民基本教育重要的目的。

因此有學者就對跨領域學習的定義做出討論，其實目前尚未有一個明確與特定的答案，國外學者有提出幾個定義，如下：Jacobs(1989)認為跨領域是一個課程取向與知識觀，它應用多個學門的溝通形式與方法學去探討一個主題、議題、問題與經驗。Ivanitskaya(2002)提出一個定義，他認為跨領域是「兩種以上的學門或是領域彼此互動並且對另一個領域觀點產生影響的過程」。Daniel Stokols(2003)則是認為，跨領域是「來自不同領域的研究者對於共同問題進行解決的歷程。」從上述的幾項定義看來，跨領域學習的過程不只涉及的是多個領域，這些領域需要相互影響，也涉及對某一個特定議題或問題的處理歷程。

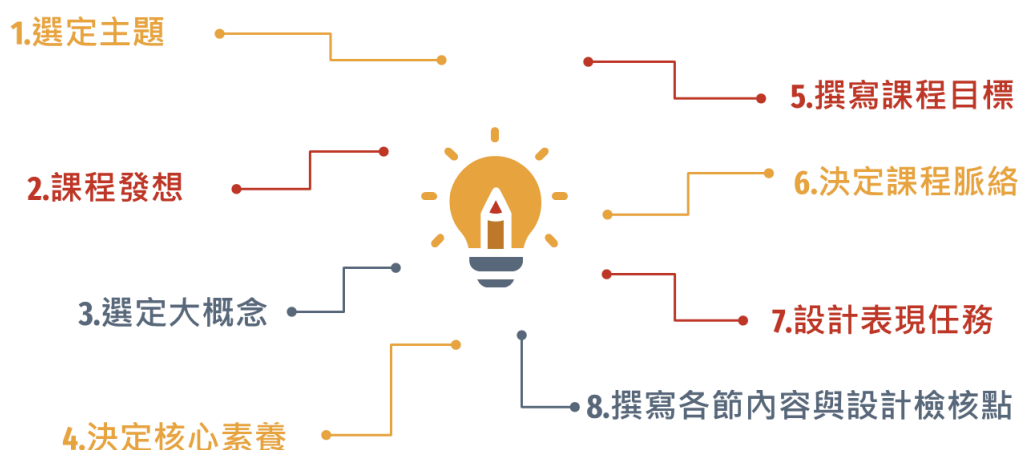
周淑卿(2019)提出跨領域課程(cross-disciplinary curriculum)跟課程統整雖然用詞不同，但都是在引導學生連結、整合不同學科領域的概念和方法以解決問題。此外，跨領域課程亦能令學習更豐富並增加關聯，幫助學生理解世界(Yeung & Lam, 2007)。

貳、跨領域課程類型與特色

有人說跨領域課程需要跨至少兩個領域，所以發展課程時被規定哪些科目要合作，老師們為了跨而跨；或只是主題跨，但每個領域仍在處理自己領域的概念範疇，這一些都不是理想中的跨領域，更遠離學生面對真實情境時所需要的素養。以氣候變遷為例，最常看到的跨領域課程設計方式是找出幾個與此主題相關的領域或學科，每個領域提出相關內容，分配節數，完成一門課程設計。這種情形對

於學生而言就等於上了幾門學科課程，課程之間沒有關聯性，前後是相互分離，形式上是跨領域，但實際上仍然是單領域，這種類型稱為「多學科統整取向」。稍好一些的方式是不同領域或學科合作，在氣候變遷的主題下決定聚焦的概念以及要引導的問題，接著開始安排學生學習脈絡，即便是各科各自設計，但必須承接前後的脈絡，對於學習的學生來說，是相對於前述模式較為完整且深入的學習，此種類型稱為「科際統整取向」。雖然這樣的模式已經讓領域間進行有意義的統整，仍難擺脫領域或學科切分清楚的情形。如果以真實問題出發，例如探究「豪雨與乾旱是否變嚴重了？」課程從覺察真實問題出發，透過現象分析，自主探索相關知識，解決學習任務，從中發現氣候變遷裡極端氣候的現象，以及對於生活的影響，這樣的實際行動使學生不僅對於氣候變遷有深入探究，更透過解決問題獲得知識、能力與態度。當課程從真實生活脈絡出發，處理真實問題，學生成為提問者與探究者，學習的故事由師生共同創造，學習變得真實且深入，這樣的類型稱為「超學科統整」。在國內外，跨領域的課程設計陸陸續續有採用 PBL(Project Based Learning 或 Problem Based Learning)的形式進行，透過建立或產生一項需要跨領域達成的專案與問題，經主持人引導，從做中學(Learning by doing)的方式來一步步建構出知識的學習方式。PBL 當初是由美國醫學院教授 Barrows 所提出，應用於醫學系課程中使學生進行，使學生能夠在更貼近於真實情境的問題中學習。除了貼近真實情境外，PBL 的優點是可以透過使學生有參與感，進而激發學生對於學習的動機，也在缺乏明確結構的問題當中，訓練他們的高層次思考，增強後設認知能力。綜合上述，PBL 中的歷程，學生除了以自學來進行知識的建構外，在與他人討論的過程中，能夠去除本位主義，培養與他人相互溝通、合作與接納他人觀點的能力與態度的軟性實力（清華教育，2019）。

參、跨領域課程架構設計



一、選定主題

跨領域課程不同於領域課程，確認主題是課程設計的第一步，有了主題範圍

才有可能進行共備討論。要如何展開主題討論呢？首先從學校所在地區的特色、學生優劣勢、學生需求與地區重要議題展開發想，與共備夥伴相互分享所寫，在聽完彼此分享後，每個人寫下想要進行的主題，從中篩選出最多人想要進行的主題。共備夥伴再以選定的主題發想可進行的次主題，決定課程大致方向。

二、課程發想

多數的共備社群進行課程發想時常常是直接進入課程內容討論，忽略了對於課程想法的共識，以至於課程設計過程中一直出現理念之爭。因此在進入課程細節討論前，必須先讓大家對於課程的期待進行對話。對話的內容共分為五個部分：課程定位、學生先備情形、學生需求、核心素養、課程成果。首先對於課程在學校課程地圖的定位進行討論，確認課程與學生學習的關係。再者對學生先備情形進行討論，有助於大家對於課程細節的設計與課程成果的想像。接著進行學生需求討論，將釐清大家對於課程如何與學生產生連結的想像。之後對核心素養進行討論，將確認大家對課程預定培養的素養有共識，這對於課程的學習活動安排很重要。最後對於課程成果的討論，將確認大家對於學生最終產出有所共識，這也代表課程發展的方向。課程發想是共備夥伴對於課程的初步對話，並非定案，有助於課程討論的進行。

三、選定大概念

跨領域課程與領域課程一樣，課程發想設定學生在課程結束後必須知道的知識與能做到的事情。令老師們感到困惑的是到底哪些知識需要給學生？哪些技能與態度必須培養呢？如何促進學生在課程後產生終生理解，那便是跨領域課程預定設定的大概念（跨科概念），透過學習任務使學生展開行動，促進終生理解的產生。

大概念或可稱為跨領域 / 跨科概念，是跨領域共同的概念，是學生需要終生理解的概念，具有可遷移性。各領域或學科具有核心概念，從各學科核心概念中提取共同意義的部分，找出上位概念，即是「大概念」。例如化學的化學平衡、物理的靜力平衡、公民的供需平衡、社會變遷、生態系、語文流變等，共同的上位概念（大概念）是指系統隨著時間改變而產生某些因子的變化，而當系統內各項因子不變化時，便會達到穩定的狀況，因此定名為「改變與穩定」。有許多跨領域課程都可以「改變與穩定」作為大概念，例如氣候變遷、經濟與環境發展、地方學等。跨領域課程設計一定需要大概念，因為大概念是組織零碎知識的魔鬼氈，如果沒有大概念決定主題內學生需要理解的知識，課程往往成為新知介紹或是大量知識的堆疊，學習後並無助於學生產生終生理解與遷移。

大概念在跨領域課程設計上是作為主題內容選擇的濾鏡，決定哪些內容需要被放入課程。不同的大概念將影響跨領域課程的主題發展，產生不同的故事線。以「綠能與政策」的主題為例，當選擇以「改變與穩定」作為大概念時，課程內容將討論綠能政策的發展歷程，對應不同變化產生時的外在因素變化，進而了解

綠能政策的動態變化，推論不同經濟發展國家所需要的能源形式。若選擇的大概念是「系統與模型」時，則課程內容為分析綠能政策制定的相關因素，探討各因素間的關係，了解不同類型國家綠能政策的選擇，提出台灣綠能政策的模型。

由上述例子便能理解大概概念對於課程發展與學生學習的意義，當大概概念選定後，課程發展者便能選擇並組織零碎知識。大概概念是抽象不容易覺察的，需要透過教師提問，引導學生反思後才能覺察並產生學習。學生掌握大概概念後，未來也許會遺忘瑣碎的知識，但卻能因為已經習得大概概念而能洞察出事物的脈絡，快速瞭解與掌握事情。

四、決定核心素養

跨領域課程甚至是其他內涵的多元選修或校訂必修課程，最常發現的情形就是老師們將所有學生可能會經歷的事情都當成課程目標，或是當成預定會培養的學生能力，結果在課程規劃表上幾乎將所有的核心素養都勾了。實際上真正有設計入課程內，並予以檢核的內容才是學生有培養的，而不是學生可能會產生的表現，或經歷的過程都當作是在培養學生。換言之，選擇課程所欲培養的核心素養就變得很重要，核心素養將影響到課程中學生學習任務進行的方式。

核心素養分為三個面向—A 自主行動、B 溝通互動、C 社會參與，此三個面向與跨領域課程的關係密切。自主行動下有三項，分別是 A1 身心素質與自我精進、A2 系統思考與解決問題、A3 規劃執行與創新應變，這些內容將決定課程中學生將如何解決問題，是透過自我探索解決問題，或是探索分析後解決問題，或是規劃執行問題的解決。在有限的時間內，課程設計者絕不能貪心放入太多要培養的素養，如果無法聚焦，學習就不容易發生。而溝通互動也有三項，將決定課程預定要培養學生的成果呈現形式，是以符號表徵，或是以媒體科技，抑或是以藝術美感的形式。很多人因為請學生拍攝微電影，就選了 B2 科技資訊與媒體素養作為課程預定培養的素養，但課程中並未教學生如何拍攝，這樣就不是一個合宜的素養選擇。社會參與的三項，決定了課程主題範圍，有些課程主題是公民意識相關，有些是多元文化，有些是國際理解，有些則無特定範疇但著重學生團隊合作與溝通協調。

核心素養的選擇決定了學生將如何解決問題，如何呈現成果，呈現何種主題。一個課程如果要聚焦，可就A或B面向中選擇一個項目，如果課程時數足夠則可從 A、B、C 中各擇一規劃。無論最終選擇哪個項目都必須確認課程預定完成的實際內容，僅需要擷取要完成的關鍵句。例如「綠能與政策」的課程，選擇 U-A2，完整的描述是「具備系統思考、分析與探索的素養，深化後設思考，並積極面對挑戰以解決人生的各種問題。」，因應課程實際培養的部分，擷取後則剩下「具備系統思考、分析與探索的素養，深化後設思考，並積極面對各種問題。」這樣的擷取是因為這個課程最終未到讓學生真正解決問題的階段，因此便刪去最後的部分。

五、撰寫課程目標

課程目標是擷取的核心素養、主題與大概念融合的結果，以「綠能與政策」課程為例，主題是綠能與政策，大概念是系統與模型，核心素養是「具備系統思考、分析與探索的素養，深化後設思考，並積極面對各種問題。」，整合後的課程目標「學生能蒐集與判讀綠能科學與能源政策相關資料，進行分析推論，進而解析綠能發展技術、環境資源、經濟發展與政策制定的關係，嚴謹地擬定台灣的能源政策。」

課程目標中的名詞是各類知識，動詞是學生的學習表現，形容詞與副詞則是學生的態度與價值。名詞來自於主題，是透過大概念的濾鏡後所選擇的結果；動詞、形容詞與副詞則是由核心素養中轉化。課程目標說明了學生學習過程的重要歷程與表現，也說明課程最終預定的產出。

六、決定課程脈絡

課程的脈絡有兩個部分：主題脈絡與素養發展。主題脈絡是依據大概念發展決定次序。以「綠能與政策」課程為例，預定建構的大概念是「系統與模型」，如果要能洞悉系統且最終能建立模型，則必須從定義問題著手，理解系統面對的問題。根據課程發展者預定要讓學生習得之大概念內容，其課程大概念發展次序為問題定義、解方探索、現況理解、（系統）元件分析、系統思考、模型建立、模型評鑑。相應的主題脈絡為「綠能覺察與內涵」、「綠能類型探討」、「綠能實地考察」、「台灣現況分析」、「能源問題面面觀」、「能源政策訂定」、「能源政策比較」。這樣的對應將使得主題脈絡更為清晰，也避免課程內容填充過多，變成以知識為主的教授課程。且教師在課程引導過程將清楚地透過提問讓學生思考每一個學習活動所安排的大概念脈絡，不再只是一堆活動的串接，缺乏行動的反思與學習。

另一個脈絡是素養發展，素養的培養不是一步達成，而是循序漸進。以「綠能與政策」課程為例，預定培養的核心素養是 A2，課程依據素養內涵，規劃的發展次序為「文獻蒐集」、「資料分析」、「觀察比較」、「分析比較」、「系統思考」、「思辨探討」、「解決問題」，經過有次序的發展，讓學生能夠確實培養核心素養。綜合主題脈絡與素養發展，則可以清楚知道課程的進行。以「綠能與政策」的第一個主題為例，主題：「綠能覺察與內涵」對應的素養發展是文獻蒐集，可知學習活動將安排學生對於進行綠能的文獻蒐集，了解綠能不同的定義與內涵。

七、設計表現任務

跨領域課程是以真實情境為學習場域，因此，清楚對應課程目標的表現任務（總結性評量）就成為課程中重要的學習過程，也是課程目標是否達成的檢核方式。表現任務應該對於任務有清楚的說明，並應說明學生必須達到的要求，以利學生完成，也有助於教師評量規準的訂定。以「綠能與政策為例」，表現任務的

名稱是「台灣能源政策方案」，學生假想自己是政策制定者，要訂定台灣的能源發展相關政策。提供給學生的任務說明是「擬定台灣能源政策，內容須包含文獻蒐集與分析結果，能源問題元件與系統分析，能源政策決策的理由，能源政策的方案說明。」而學生需要掌握的任務要求是：

- (1) 能呈現政策擬定所需的文獻
- (2) 能針對文獻資料進行有意義的分析與整理
- (3) 能提出能源問題相關元件並說明元件的關係
- (4) 能針對能源問題進行系統分析，並可兼顧環境與經濟發展
- (5) 能說明政策擬定的選擇原因，並說明政策可解決的問題
- (6) 以簡報呈現，詳細資料可另以 WORD 文件說明。

八、撰寫各節內容與設計檢核點

完成課程目標、課程脈絡與表現任務，整個課程的起點、終點與主要過程都確定了，接著便要依據課程目標與課程脈絡，安排每一節的學生學習目標，決定所應該蒐集學生的學習表現證據，學生習得的學習內容，據此安排可以達成目標的學習活動。這裡所指的學習表現與學習內容並不是指要從各領域領綱中找尋，而是依據學習目標撰寫對應的學生表現還有預定習得的知識。學習表現意指課程中期望學生表現出的認知、技能與態度，由素養加上學習內容決定，可以參考領綱和跨領域皆適用的指標。學習內容是課程中期望學生學到認知、技能與態度的知識，以主題經由大概念濾鏡，選擇後決定，內容不宜與領綱學習重複。如果學生僅是在學習活動中運用領域所需知識，並非本課程新習得的知識，就不應列為本課程的學習內容。

完成每節課的學習目標、學習表現、學習內容與學習活動後，便需要設定有哪些學習表現需要檢核，如果需要檢核，則應該訂定標準。跨領域課程的評量與學習是一體的，即所謂「學習即評量」，學生完成學習活動便是完成評量，學生整個學習過程就是教師掌握學生學習情形最主要的途徑，從學生學習表現的情形便可檢核出學習目標完成的情形。

肆、跨領域素養導向課程的挑戰與困境

要設計和實施有效的統整課程，比起單一科目的教學，教師必須具有更廣博深厚的專業知能，各學科教師之間亦要有良好的合作與互動。此外，在教學的空間和時間的安排上必須更有彈性。澳洲研究者 Wallace, Sheffield, Rennie, & Venville (2007) 曾在 1996 年於九所實施課程統整的中學 (middle school) 進行個案研究，十年後，他們訪談當年九所學校中的六位教師，了解這些教師在過去十年來參與統整課程方案的狀況及相關影響因素。研究發現，有四方面的因素促使統整課程方案得以維持，分別是：共同的目標、合作的關係、精進的職志 (commitment)、支持的結構。結構面向的因素包含：彈性課表、課程規劃

的時間、適切的教學空間與教學資源；文化面向的因素主要仍是教師之間的合作關係。相反，課程統整失敗的原因則包含：教師缺乏課程統整的知能和信念、課表調整困難（Yeung & Lam, 2007）。以上研究發現與台灣在九年一貫課程時期所實施的課程統整經驗相同。

伍、實際訪談結果

一、訪談學校：國立南大附中 教師：蘇正任老師

教學年資：

民國 98 年成為正式教師開始至今共 13 年，畜保科老師，實習處主任。

1. 任教年級：畜保科高二。任教科目：農業科技與實作。

2. 本課程列在校/科定必修還是多元選修？多元選修。

2-1 為什麼想開設本課程？

因為南大附中為綜合型高中，綜合型高中與其他學制不同的是讓學生有多一點的時間去選擇自己想要的科系，因此在高二才進行學程分流，為了配合 108 新課綱以及歷屆觀察下來發現有些學生即便選擇了農業科群，而且也進入學程就讀了，才發現自己不喜歡農業，甚至連自己的未來在哪裡都很迷茫，開設這門課透過畜產、園藝及農業機械(業界廠商)來做跨領域課程的結合，能讓學生在未來選擇大學科系，甚至是直接到職場工作都能多一份視野，並具有解決產業現場問題的能力。

2-2 如何將跨領域與核心素養結合？

課程在設計的時候先確定核心素養的目標(A2 系統思考與解決問題、A3 規劃執行與創新應變)，再與其他科群教師進行討論，建立雙方能共同執行的課程，討論課程的規劃並將核心素養建立在教學設計中。

2-3 如何設計課程？

與園藝科老師進行群科討論，與課程設計方法有些許不同的是先進行課程內容的選擇(先了解產業現場所遇到的問題，以及了解學生平時的訓練程度)透過以上兩點的探討後，選擇課程的內容要著重在甚麼部分(兩科學生都能學習到，且課程內容不能離開產業需求)→確立課程的目標(解決產業現況)→課程實施的方法(以學生、教師、產業端、科大端，四端進行配合，常需利用課後時間進行學習，在有限的教學時間內只能教授核心理念，想了解更多須利用其他時間)。

2-4 課程設計的重點或特色？

(一)學生要有解決問題的能力。

(二)要有作品產生(非報告)→校內外的實際應用。

2-5 與其他科群教師進行課程討論時著重在什麼部分？

雙方學生都有實作經驗，並能產出作品(可共同產出)。

2-6 評量基礎或依據？

(一)學習態度(是否能實際應用並解決問題，本課程以外的問題→學習遷移)。

(二)要做出屬於自己的作品。

3.實施成果

3-1 教學的狀況？

(一)教學時間的不足(利用課後進行學習→志工，老師們有排表能對同學進行指導)。

(二)學生反悔(課程進行後才發現與自己想的有實際落差→擺爛，學習意願低落)。

3-2 學生的反應？

(一)學生能有目標跟動力去進行學習。

(二)學生在學習的過程中對跨領域產生興趣與樂趣。

(三)能了解課本以外的資訊(延伸)。

3-3 實施的成效？

目前已實施約半年(一學期)，實施的成效還不錯，但實施後的願景可能會與現實不符，在跨領域教學的實施是成功的，但是在農業教育上不一定會是個成功的例子，此外在實施上有些學生會呈現完全放棄的狀態，這個時候老師就要與學生私談。

4.心得分享

4-1 實施時遇到的困難？

(一)資源(人力-老師假日加班沒有錢，經費來源、時間)。

(二)初衷實現了多少%？

(三)許多時候都是靠著老師的意志力及教育熱誠來維持。

4-2 實施後認為有其他替代方法或是前瞻性？

業界若減少配合機會，實際得到的資源又會更少，因此前瞻性的問題需咬賴業界合作。

4-3 實施時是否有限制或是缺點甚至是好處？

※類似實施時遇到的困難？

4-4 學校訂定課程時如何跨科群討論？

學校會有課程發展委員會，先進行跨群的媒合，媒合後再由各群自行討論並回報給課發會(食品&餐飲)(畜產&園藝)(製圖&營建)。

4-5 對於 108 新課綱的看法(優缺點)？

時間不夠，尚未回答。

二、訪談學校：國立北科附工（桃農）師：陳百宏老師

教學年資：

民國 95 年成為正式教師開始至今共 16 年，汽車科老師，目前在校內接行政

工作：就業輔導組長

1. 任教年級：

汽車科高三兩班，一班各7組。

任教科目：專題實作課程（3上、3下各兩學分）。

2. 教案設計(老師)

本課程列在校/科定必修還是多元選修？校定必修。

2-1 為什麼有這樣的想法？

輪任教授專題，先給學生目標導向能參與群科中心競賽，增加學習歷程及升學機會，鼓勵學生朝汽車科的方向發展，專題對升學跟課程核心素養而言，老師希望學生能跳脫專業，結合主題延伸其他專業，例：寫程式、配電路、焊接...主題發想，「做中學，學中做」，學生能提升問題解決能力、團隊合作能力、自主學習的能力等等。

2-2 如何將跨領域與核心素養結合？

（一）自主行動：

A1 身心素質與自我精進（自主能力）。

A2 系統思考與解決問題（問題解決能力）。

A3 規劃執行與創新應變（執行力、創造力）。

（二）溝通互動：

B1 符號運用與溝通表達（說明產品用法）。

B2 科技資訊與媒體素養(電子程式撰寫、設計圖繪畫)。

B3 藝術涵養與美感素養（PPT、海報製作）。

（三）社會參與：

C2 人際關係與團隊合作（團隊合作能力）

專題實作，跨領域寫程式、電機馬達...各項專業能力的結合，例：電動卡丁車組焊接技術請教機械科，請教電子科雙胞胎哥哥程式撰寫。

2-3 如何設計課程？(目標、選擇、方法)

引導學生，分享歷屆作品，過程激發學生主題發想，生活經驗不足，相關簡單生活發明創作給學生參考，刺激學生的想像力，主題發想很耗時，主題呈現的選擇，科學實驗，遇到組別較優秀，有些較怠惰，想像力與實務結合，主題能商品化或有價值呈現，有科學化的量化表現，能力符合的範圍，透過引導發想激發主題，選擇題目進行製作，每個禮拜討論日誌，給老師評

分，一個半月可以完成，想法與實際結合有些難。

例 1：學生作品有輪椅加裝，可以爬坡，卻沒有考慮到實際上推重樓梯間格不確定會很難測量。

例 2：電動卡丁車，精準度跟經費花用較高，有進群科中心決賽，但專題跟創意組一個學校只能有 5 組名額，複賽比賽結果有兩組優勝兩組佳作，而決賽一組得到全國佳作，升學可加分 15%。

課程規劃：

主題發想、教師分享、找歷屆比賽作品優劣分析、上學期期末上台報告 10 分鐘，用意是刺激學生看優秀的作品。有些組別比較沒辦法面面俱到，一直沒有成品出來，要求學生在上學期期末交出簡易作品，要求每個禮拜作品的進度，動機目的製作文獻探討研究流程結果。

1 月份產品幾乎都完成，比賽報名並不是要評分學生，期末的成績，報名與否讓學生自行決定，並會告知學生學期評分，若學生要報名會做排序，而動力科會跟學生搶名額。

下學期要求學生把作品做出功能呈現，格式要有完整性，下學期遇到要升學，若無比賽的組別，詢問學生下次有機會再做專題會想做什麼要的作品，引導學生想像與實務結合。

平時上課，每周日誌，每組上學期要完成上台報告，按時程繳交成果報告書，動機目的，文獻，研究流程架構等等資料。

2-4 課程設計的重點或特色？

設計跟創作，是學生自由發想，做中學，把想法化為實際的成品，解決問題的能力，學汽車科的領域是不夠，可能需要跨領域至電子科，跟一般科目很不一樣，講授法及報告跟考試，而專題以學生自主性為主。

2-5 與其他科群教師進行課程討論時著重在什麼部分？

學生遇到問題時，請學生去詢問跨領域的教師。

電子科：程式設計。

機械科：焊接。

電機科：電動馬達。

化學科：大車油分析、含水量等等。

每組都要討論，工作分配，每週日誌單雙分別，成品討論後引導學生，上台報告的方式等等。

2-6 評量基礎或依據？

課程表現 30%、上台 20%、日誌 10%、作品 20%、報告 20%，另外還有組內互評，報告書作品分數等等。

3. 實施成果 (學生)

3-1 教學的狀況？

好的成果就是群科中心決賽得佳作，讓學生從發想到製作到完成，強調學生自主能力，兩班皆有一組從開學開始主題發想，沒辦法做主題討論，到期末拆組到其他組，分組狀況影響學生學習，若是自行分組完成度較高，強調團隊合作能力，所以老師沒有讓學生單獨一組。

3-2 學生的反應？

積極主動的學生會得到學習樂趣，對於學習較低落的學生，就搪塞行事，跟一般科目不同就是沒有一定的評分標準，只要符合老師的標準，消極的同學還是很難拉提。

3-3 實施的成效？

希望學校可以改成2下3上，新課綱汽車科有做變革改2下3上，還有改進的空間。

4. 心得分享

4-1 實施時遇到的困難？

課程掌握不太有困難，有帶科展的經驗，教學經驗豐富，節奏及工作分配都可以，科內經費不足，學生須自掏腰包，時間不足，升學比例比較重，又要趕著報群科中心比賽，要利用課餘時間做專題。

4-2 實施後認為有其他替代方法或是前瞻性？

專題透過比賽不斷精進，參加科展及台師大的創造力比賽，目標導向會增加學生的積極度，時間壓力跟品質壓力讓學生對專題的專注力更高，以及影響到他的學習表現。

4-3 實施時是否有限制或是缺點甚至是好處？

花錢花時間，要用很多課餘時間做作品甚至假日，考慮升學，組別是學生自己分組的，專題的同學異質性，學習成績表現不太影響專題表現。

4-4 學校訂定課程時如何跨科群討論？

有組別需要其他科專業技術時，與該科老師協同教學。

4-5 對於 108 新課綱的看法(優缺點)？

立意是良善，核心素養導向是良善的，希望學生有多方面的思考，卡在教師可能沒辦法跟上新課綱的轉變，較傳統的老師可能就會循用以前的方式，在老師課程準備上都是很大的挑戰，以學思達而言，課前準備會花很多心力，

否則會造成課程延宕，核心素養也是一樣的概念，理論的課程要達到素養的三面九項不見的都能夠面面俱到，在這塊是教師需要去補，教學者沒辦法跟上，教育是百年大業，不可能為了一門課準備犧牲其他課程，所以教師必須與時俱進，才能給學生更好的教學品質。

5.跨領域統整課程的挑戰

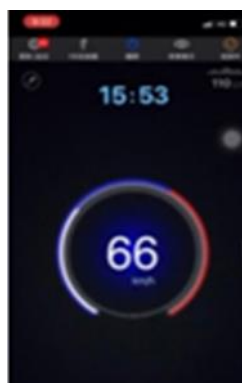
教授專題：規劃課程，及製作設計圖運用 Autocad，學生面對學生整合，程式，每個主題需要的專業能力不同，需要跨科老師的協助，不管是師生，都要做中學才能更加進步，教學相長，要不斷累積自己的能力不斷成長。

學生專題作品

電動卡丁車

測試結果

輪上輸出功率：5104w 、
 輪上輸出扭力:45N-m
 馬達最高轉速：12500RPM
 車輛極速：66 km/h
 起步加速：0-40km/h:2.8sec
 0-60km/h:6.3sec



模式切換

模式	一般模式	Sport 模式
功率	3750w	5300w
轉速	11300rpm	12500rpm
馬力	5.02hp	7.1hp

最終減速比

產品對比

	主動	被動
第一次減速	27 齒	52 齒
第二次減速	14 齒	37 齒
最終減速比	2.64	2.64

比較對象	電動卡丁車	坊間汽油卡丁車
耗材	較少，因較少運轉機件	較多，因有引擎和變速機構
噪音汙染	較小，僅有馬達運作聲和輪胎噪音。	較大，因有引擎運作聲，排氣聲和輪胎噪音。
後勤所需時間	較短，行駛至沒電時，僅需花十秒鐘即可更換電池，再確認即可營業。	較長，行駛至沒油時，需花兩分鐘時間加油，再確認車況才可營業

動力單元	較豐富 :可藉由 APP 修改車輛動力單元，依天候、場地、駕駛者習慣和活動性質做立即調整修改。	較少 ，通常需要購買較多車型來迎合各種駕駛者與活動狀況，遇上特殊狀況還無法迅速調整車輛參數。
操駕難度	較低 ，因電動機的特性，動力響應迅速，免須維持引擎轉速，還可修改減速回充的強弱，調整出最適合你的車輛設定。	較高 ，須維持引擎轉速，才能駕駛得更順暢，但高轉速運轉，還要注意水溫是否過高，剎車熱衰竭等問題，駕駛難度高出電動卡丁車不少。

駕駛感受

製作出電動卡丁車後，試車過程中體驗殺彎，甩尾等動作。透過鋁合金車身的設計，駕駛起來輕巧，轉向俐落。歸功於電動機的輸出特性，可以省去變速機構，加速非常迅速且直接。利用專屬軟體，可以隨時調整車輛動力且立即生效，這是傳統汽油引擎較難做到的地方，再來還可使用專屬軟體得知車輛即時狀態，駕駛起來更加有趣。

陸、參考資料

1. 王偉勇、賴明詔。(2009)。成功大學通識「跨領域課程」簡介。**通識在線**，4(24)，11-13。
2. 陳珮英。(2018)。跨領域素養導向課程設計工作坊之構思與實踐。**課程研究**，13(2)，21-42。
3. 周淑卿。(2019)。從課程統整到跨領域課程：台灣二十年的論述與問題。**教育學報**，47(2)，41-59。
4. 張嘉育。(2019)。推動高等教育跨領域學習：趨勢、迷思、途徑與挑戰。**課程與教學**，22(2)，31-48。
5. 丁毓珊。(2021)。教師面對素養導向評量的挑戰與省思。**台灣教育評論月刊**，10(3)，21-25。
6. 清華教育學報 99 期
7. 跨領域素養導向課程設計初階工作坊實踐手冊 2018 年版
8. 十二年國民基本教育課程綱要學校實踐手冊 2018 年版
9. 跨領域教學設計參考手冊 2019 年版
10. <https://shs.ntu.edu.tw/shsblog/?p=32419>
11. <https://sites.google.com/gapps.ntnu.edu.tw/teachtaiwan>
12. <https://ws.moe.edu.tw/001/Upload/23/relfile/8336/66600/fc17dc02-6296-4731-a240-35f15a97328e.pdf>
13. <https://flipedu.parenting.com.tw/article/003145>
14. http://www.cte.fju.edu.tw/files/file_pool/2/0J226426794540659657/%E8%B7%A8%E9%A0%98%E5%9F%9F%E8%AA%B2%E7%A8%8B%E7%99%BC%E5%B1%95%E5%8F%8A%E7%B4%A0%E9%A4%8A%E5%B0%8E%E5%90%91%E8%A8%AD%E8%A8%88.pdf
15. <https://ghresource.mt.ntnu.edu.tw/nss/p/HomeEconomicsApproach02>