

# 110 年度教育部

## 人文社會與科技前瞻人才培育計畫

### 計畫申請書【第三期 / 四期計畫】

申請類別	<input type="checkbox"/> A 類：前瞻人才跨領域課群發展計畫 <input checked="" type="checkbox"/> B 類：前瞻人才跨領域學習環境與課程發展計畫		
計畫名稱	WATER MATTER—韌性城市水資源智慧治理		
申請學校	中原大學 Chung Yuan Christian University		
執行單位	中原大學-設計學院		
主持人姓名	趙家麟	單位 / 職稱	景觀系教授兼設計學院院長
申請議題	<input type="checkbox"/> 「人口結構變遷」 <input type="checkbox"/> 「科技變遷」與社會之交互影響 <input checked="" type="checkbox"/> 「環境能資變遷」與社會、科技之交互影響 <input type="checkbox"/> 「經濟型態變遷」與社會、科技之交互影響 <input type="checkbox"/> 其他科技前瞻議題：_____		

本期期程：110 年 8 月 1 日至 111 年 7 月 31 日

中華民國 110 年 04 月 19 日

## 計畫申請基本資料表

計畫名稱	WATER MATTER — 韌性城市水資源智慧治理		
申請類別	<input type="checkbox"/> A類：前瞻人才跨領域課群發展計畫 <input checked="" type="checkbox"/> B類：前瞻人才跨領域學習環境與課程發展計畫		
申請學校	中原大學		
送審議題 (至少擇一項)	<input type="checkbox"/> 「人口結構變遷」 <input type="checkbox"/> 「科技變遷」與社會之交互影響 <input checked="" type="checkbox"/> 「環境能資變遷」與社會、科技之交互影響 <input type="checkbox"/> 「經濟型態變遷」與社會、科技之交互影響 <input type="checkbox"/> 其他科技前瞻議題：_____		
計畫主持人	姓名：趙家麟	單位及職稱：景觀學系教授兼設計學院院長	
	電話：	電子信箱：	
共同主持人(一)	姓名：陳其澎	單位及職稱：室內設計學系特聘教授	
	電話：	電子信箱：	
共同主持人(二)	姓名：繆紹綱	單位及職稱：電子系教授兼電機資訊學院院長	
	電話：	電子信箱：	
共同主持人(三)	姓名：黃哲盛	單位及職稱：商業設計學系助理教授	
	電話：	電子信箱：	
共同主持人(四)	姓名：鄧志浩	單位及職稱：土木工程學系教授	
	電話：	電子信箱：	
共同主持人(五)	姓名：周融駿	單位及職稱：景觀學系副教授	
	電話：	電子信箱：	
共同主持人(六)	姓名：黃慶輝	單位及職稱：室內設計學系助理教授	
	電話：	電子信箱：	
共同主持人(七)	姓名：張玆卉	單位及職稱：應用外國語文學系 助理教授	
	電話：	電子信箱：	
協同主持人(一)	姓名：陳歷渝	單位及職稱：室內設計學系教授兼室設系主任	
	電話：	電子信箱：	
協同主持人(二)	姓名：朱禹潔	單位及職稱：室內設計學系助理教授	
	電話：	電子信箱：	
協同主持人(三)	姓名：洪逸安	單位及職稱：室內設計學系助理教授	
	電話：	電子信箱：	
計畫聯絡人	姓名：林蕙軒	單位及職稱：計畫案助理	
	電話：	電子信箱：	
計畫聯絡人	姓名：林佳蒨	單位及職稱：計畫案助理	
	電話：	電子信箱：	
計畫期程	110年8月1日至111年7月31日		
計畫經費	1. 總經費 (=A+B+C)：_____元 2. 申請教育部補助經費 (A)：_____元 3. 學校配合款 (B)：_____元 註：其他經費來源 (C)：_____ (來源/金額) 元		
計畫聯絡人	設計學院 專任助理 林佳蒨 設計學院 專任助理 林蕙軒	(請簽章)	執行單位
計畫主持人	趙家麟 設計學院 院長 請簽章		



## 計畫摘要表

學校名稱	中原大學		
計畫名稱	WATER MATTER — 韌性城市水資源智慧治理		
計畫主持人	趙家麟 景觀學系教授兼設計學院院長		
執行單位	設計學院	合作單位	人育學院、工學院、電資學院
計畫摘要 (650 字 內)	計畫目標		
	<p>本計畫發展出「WATER MATRIX」矩陣，以各個英文字母為字首所發展的 15 個關鍵詞來規劃培養未來能整合人文社會與科技前瞻人才的教育目標、策略與作法。計畫目標為，以培養學生能夠發自內心樂意(willingness)為水資源環境的永續發展為起點（矩陣最左上角），以達成建立水環境的韌性（resilience）管理（矩陣最右下角）為最終目的。並以矩陣的三個橫列，做為三個學習路徑，這同時也分別是本計劃第一、二和三期人才培育的主軸。現為第三期，計劃的主軸即為以韌性城市的觀念架構，探討如何發展智慧治理的機制與相關設施，有效因應氣候變遷所帶來的水資源衝擊。因此，在未來人才培育目標上，(1)知識方面，需要發展能夠理解水文系統、生態系統以及韌性管理的相關知識；(2)技術方面，則從「生物啟發的設計（bioinspired design）」中學習新的科技，在做法上可以直接利用大自然來解決水的問題，或者是向大自然學習，設計出更完善的人造環境；(3)能力方面，培養空間資訊科技前瞻人才，能分析與管理空間大數據資料，並實際應用在各項領域中。此類前瞻人才關注整體空間立體關係，結合空間理論、空間型態與地理資訊，從 2D 思考轉變為 3D 疊圖思考，探討未來城鄉環境可能的演變。需具備以下三大能力特質，地理設計能力、地景敘事能力以及地方創生能力。而在課程地圖的規劃期程上，仍以第一期和第二期計畫已建構的課程科目為基礎，新增一些新的課程科目。</p>		
	計畫推動策略與作法		

本計畫係特別針對發展韌性城市智慧治理的相關議題中，建立與模擬能有效因應氣候變遷對水資源環境衝擊城市所需要的韌性準備與韌性表現之原型，課程設計和可能結合的科技即以此為核心來發展。其前瞻思維與跨議題分別為，(1) 以桃園埤塘網絡串連出具韌性智慧治理之水網，(2) 以地理資訊系統和跨域教學模擬韌性地景，(3) 依埤塘網絡系統規劃植樹，形成微氣候，(4) 從「人本城市」邁向「海綿城市」，以及(5) 韌性城市與生態系統之共生關係。接著，在人才培有上，依本計畫「WATER」矩陣裡的學習路徑三，所有水環境的永續經營都是為了營造人類全體的福祉 (welfare)，而非搶奪水資源以謀取私人利益，這需要以共生生態地景專業知能來建構完整的水環境生態系統 (ecosystem)，到可持續性與經營的永續生態，以及水環境的韌性管理。以桃園埤塘為操作基地，搭配樸門農業 (permaculture) 手法，以循序漸進且遵循人本尺度的方式營造環境。最後，主要的推動策略與作法為，(1) 以桃園埤塘為教育實施場域，發展解決方案的實驗原型；(2) 以流動理論為本計畫推論的理論基礎；(3) 以空間大數據所發展的應用軟體，分析地理資訊和執行地理設計；(4) 以植物做為跨域的橋樑 (bridge)，連接人文與科技、建築與自然、生態與淨水資源；(5) 以生態文學描繪、詮釋與想像未來的前瞻科技與氣候變遷。

#### 預期效益與關鍵績效指標

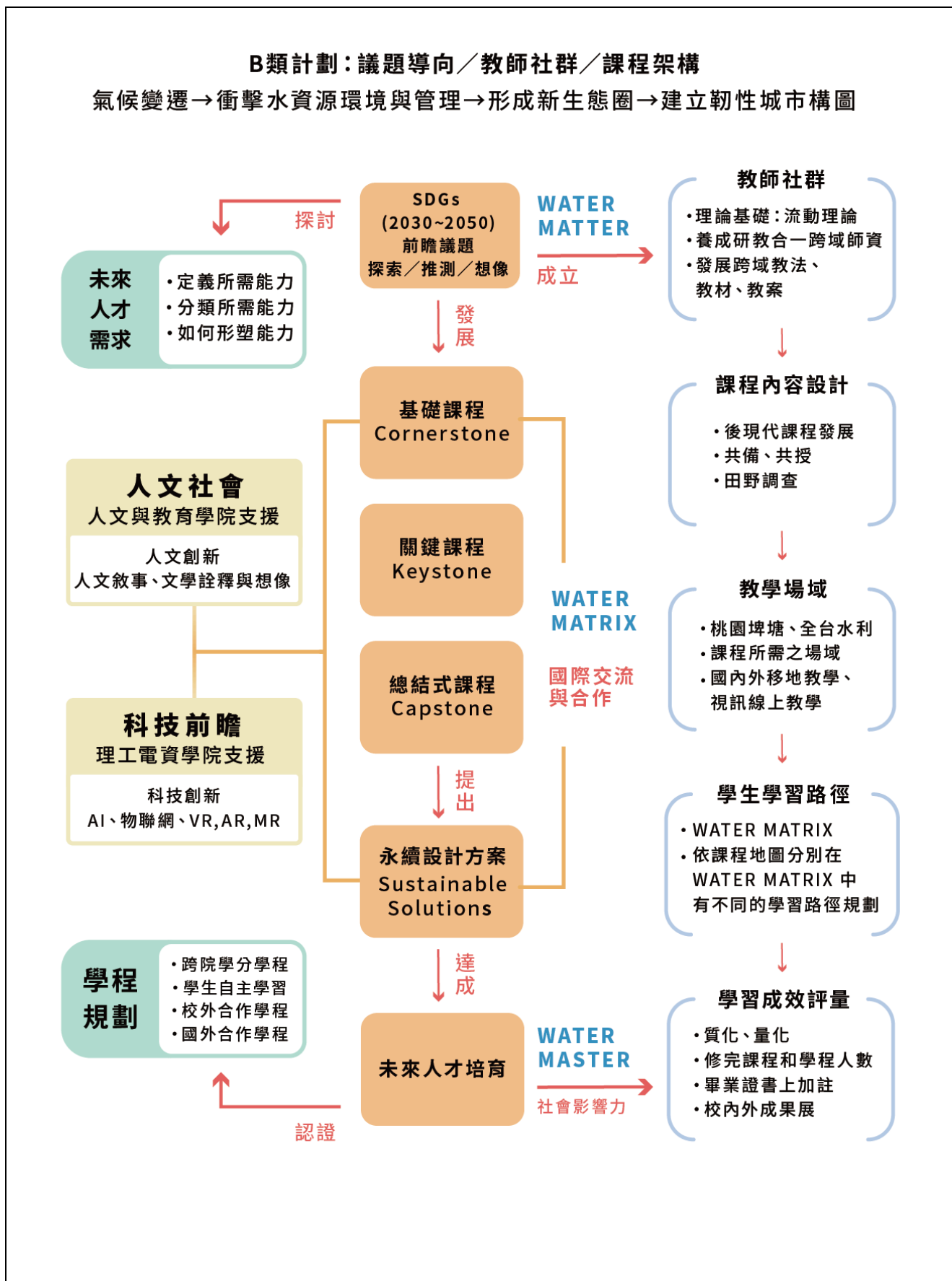
預期會將本計畫之各種執行經驗與階段性成果，轉換成可公開之個案、專文、論文、專書、影音出版品、展演，以及其他可供長期轉載與保存之形式，並舉辦期末成果展來推廣其社會影響力。謹以下表來說明本計畫團隊成員目前的規劃與各自負責的項目。

	研討會	期刊論文	專書/電子書	小冊	摺頁	PODCAST	短片	微电影	競賽	展演	學生作品	APP	國際研討會	教學實踐計畫	科技部計畫
趙家麟										1					
陳其澎	1	1		1	1	1	1						1		
鄧志浩	1	1							1						1
周融駿	1	1											1		
黃哲盛	1	1									1			1	1
黃慶輝	1	1	1							1	1				
張彤卉	1	1	2												1
陳歷渝	1		1				1			1		1			
邱永中										1					
許宜珮			1	1					1		1				
陳宣誠				1	1			1		1	1				
朱禹潔												1			
洪逸安	1										1				
張華蓀			1												
陳世綸		1							1		2				
總計	8	7	5	3	2	1	1	1	3	4	7	2	2	2	2

# 計畫整體推動架構圖

## B類計畫：議題導向／教師社群／課程架構

氣候變遷→衝擊水資源環境與管理→形成新生態圈→建立韌性城市構圖



# 計畫書

## 壹、申請單位概況

1. 執行單位的成立宗旨及發展概況，以及人文及社會科學領域特色、現況。
2. 目前人才培育問題與困境；B類申請者，需另說明現行人才培育模式及院系學科發展之問題與目標。
3. 教研能量及現行行政與教務體制配合方式。

### 一、 教研能量及現行行政與教務體制配合方式。

中原大學民國78年以來，揭櫫「全人教育」理念—「尊重自然與人性的尊嚴，尋求天人物我間和諧，以智慧慎用科技與人文的專業知識，造福人群。」不餘遺力，旨在強調(1)專門與通識的平衡；(2)學識與人格的平衡；(3)個人與群體的平衡；(4)身、心、靈的平衡。而本計畫旨在培育人文社會與科技前瞻人才，顯與本校教育理念不謀而合，強調以跨域合作、翻轉教學、產學合作、社會責任實踐等方式，培養專業前瞻人才。

2019年，適逢德國設計先驅學校包浩斯(Bauhaus)創校100周年。若將當時設計人才培育定義為設計1.0，僅要求具備藝術設計的專業。嗣後，隨著設計機能的需求，再加上人因工程的發展，進入設計2.0。隨著時間的推移，加上商業考量與科技輔助的介入，而進入設計3.0。最後，因為人性善念與環境倫理的考量，以及社會意識的融入，躍昇至設計4.0。

中原大學爰發展「社會設計學士學程」，當然從世界設計領導學校而言，我們不是最先設立的。例如荷蘭的Eindhoven設計學院已經提供許多社會設計的課程讓設計科系的學生學習，前瞻2030未來設計專業應該是全方位的，不會只是培養建築師、室內設計師等專業人員，而是面對社會，解決社會問題的全方位設計人才。

若以聯合國SDGs 17項指標來看，以社會設計的學習目標大部分都能夠符合這些指標。因此在本計畫中中原大學以設計學院之建築系、室設系、商設系、景觀系為骨幹，配合社會設計學士學位學程並結合工學院土木系，人育學院教育研究所等單位進行跨領域的合作。

然而現行的學校課程制度是各系必修選修加上自由選修、共同課程及通識課程，共128學分，另可以融入跨領域學分學程、微型學程、就業學程等其他認證課程。但若是修習輔系或雙主修則需另外再修加學分至學分總數。而這些課程都是為了符合教育部學系學科要求而開設的，教授教學多是以傳授知識和專業技術為主，學生學習上，狀況好的是學生自己有興趣，這是內在動機，若狀況差的會是受到強逼，而為了成績強迫學習，這是外在動機，但是學習最大的問題是，姑且不論毫無學習動機的學生，即使是具有內外動機的學生，其學習都沒有建立在利他的基礎上。

另外，從中原大學校務研究上顯示，教師設定課程權重與學生設定的有極大的差異，幾乎各院的老師設定課程學習權重都專注在「專業素養與知識」能力為主，而學生大部分選擇認知權重都專注在「應用及團隊合作」的能力。然而師生共同選擇權重的最低點均為「社會責任、社區關懷、及協助社區議題解決」。以人文科學領域為例，設計學院、人育學院、商學院在課程權重上最高為「專業知能與技術」，最低權重為「社會責任、環境關懷與服務」能力。師生認知權重雖有少數不同，但大部分皆是以上趨勢。這說明了現行課程多重視專業知識學習、少注重將專業應用在鏈結社會議題。

再者，雖然本校的服務學習及社會責任成果斐然，然而服務學習只在補助及人力到位的狀態下才能進行，且每個階段做的事情幾乎是重複過去的活動，無法為社區或當地居民帶來完整的改造。所謂完整的改造，必須是社區永續經營及獨立發展的能力，然而服務學習常常無法做到協助社區做完整改造這一點，多是重複的補助花費和協助行為。

大學的意義與功能，已經漸漸從純粹的知識保存、追求與創造，轉變為更具現世的與世界緊密互動，即是著眼於「在地全球化」(Logloblization)的意義—「思考全球化，行動在地化」的精神(李隆盛等人, 2017)，從解決桃園在地問題為出發點，帶入具有全球視野思維，讓學生在具體的實踐場域中，體會與問題的一體感、整體感的思考脈絡，以及開闊思考的方法。

整體的計畫架構以「目標導向學習」、「議題導向」為核心理論基礎，鍊結聯合國永續目標為方向，以解決在地或社區議題為學習目標，誘發學生學習動機，為了具備不同的素養和能力以解決社區議題，從了解在地的文化及歷史背景解決議題。過程中，學生因為學習而產生「在地認同」，而「設計思考」扮演創意思考的角色，運用創意思考議題的解決方案，當提出方案之後，透過專題的方式執行方案。以此為基礎，以本計畫所論述之在地水環境議題所組成的課群，來解決環境在地環境議題，進而延伸至國際上各類水環境議題之探討與解決問題模式。本計畫可為學生扎下深厚且廣泛的專業知識及技能，未來可以成為學生的「求職」與「創業」基礎，整個架構是以貢獻社會為目標的，最終促進「利他實踐」，並能複製模式和產品，而至改變世界。

## 貳、計畫目標

1. 問題意識，並說明計畫目標及其兼具未來科技與傳統知識融合之前瞻性。
2. 前瞻思維及觀點如何鏈結跨領域議題？
3. 議題形成過程之描述(請將相關教師、學生、業界等共同討論之會議紀錄或活動照片列為附件內容)。
4. 如何深化跨領域教師社群對關鍵議題之教學與研究，對前瞻議題之討論？
5. 展望 2030 年，各領域將面臨的問題、挑戰與機會？
6. 需要什麼樣的人才解決這些問題，並迎接機會與挑戰？
7. 如何透過議題導向之教學，培育這類人才的知識(Knowledge)、技術(Skills)、能力(Abilities)及態度(Attitudes)？
8. 國內外可供參考之培育未來跨域人才相關研究成果或範例

## 一、 水哲學議題與韌性城市

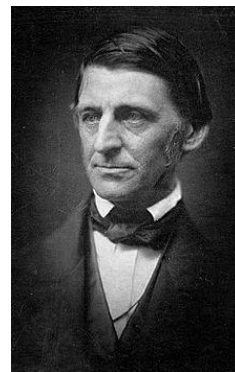
### Water

The water understands  
Civilization well;  
It wets my foot, but prettily,  
It chills my life, but wittily,  
It is not disconcerted,  
It is not broken-hearted:  
Well used, it decketh joy,  
Adorneth, doubleth joy:  
Ill used, it will destroy,  
In perfect time and measure  
With a face of golden pleasure  
Elegantly destroy.

### 水

水對文明  
領悟深刻；  
它潤濕了我的腳，恰如其分，  
它沁涼了我的人生，智慧機敏，  
既不驚慌失措，  
也不傷心欲絕：  
善用，則能妝點欣歡，  
讓喜悅成雙，戴上花環：  
濫用，它將破壞一切，  
在絕妙的時間，以絕妙的方式  
一臉金色悅人的容顏  
優雅地毀滅。

By Ralph Waldo  
Emerson



美國著名詩人愛默生 (Emerson) 在 1836 年所寫的著名詩作《水》即預警我們，善用水將能帶來歡愉，猶如妝扮後的喜不自勝，濫用水則會帶來摧毀。人們不知的是，水會以一種帶著雍容自信的笑容，在它策劃的最佳時刻和規模尺度，優雅地執行毀滅。因為，水非常清楚知道，要如何教化人類的文明。

希臘哲學家特勒斯觀察萬物變遷，歸結出水是萬物始源。聖經提到生命，不是從人類說起，而是說上帝的靈運行在水面上；而科學家從觀察大自然與實驗出發，從是否存在水來判定是否有生命蹤跡。但是水在文明建構中，除了給予人類生存依據，同時也會覆滅人類，諾亞方舟故事裡的大洪水，即是神對於人們貪婪與背離公義的懲罰。中國古時的大禹治水則說明人類與洪水格鬥之艱苦，以及如何運用智慧來駕馭洪水。因此，水背後存在著複雜的「水哲學議題」，雖現實卻又神聖 (潘禧，2021)，雖看似有解卻又更難解。

自認文明的人類總秉持著人定勝天的信念，相信人類的智慧足以與大自然對抗，因此興建水庫以穩定河川水位、利用邊坡工程固定山坡土石等工程方法，來保護城市安全，但事實上，只要一個超乎人類預期的自然災害發生，城市就會癱瘓。常見在都市中，隨著人口增長，使得土地及居住的需求量增大，遂開發河岸邊的洪泛平原。然而洪泛平原原本是河川自然作用下形成的堆積平原，可能會在大雨期被洪水淹沒，因此在都市防洪中，常以興建堤防來避免淹水等水患發生。但是當城市不幸遭遇無法抵擋的洪水，所造成的災難可能比沒有防洪工程還要嚴重。因為比起緩慢上升的洪水，潰堤所造成的水災更具毀滅性，將導致人類反應不及 (宋爾軒，2015)。此外，除了暴雨所帶來的水患外，久旱不雨也是場災難，是水對人類文明的另一種破壞與挑戰。

從生態學的觀點，任何一個生態系統都有一個理想的初始狀態，當系統遭受天災或人為因素等外來干擾後，若不再受進一步的擾動，最終會慢慢回到理想的原點，此說法在生態學稱作「生態平衡」(Equilibrium Paradigm)，且由此可推論，生態學者自認可掌握環境的變化，並且相信未來的趨勢可以由歷史的趨勢進行預測，因此根據這些預測，事先做



出認為足夠的防範措施，期待在災害來臨時能夠安然度過。人類之所以接受這樣的假設是因為許多科學家認為一千多萬年前進入全新世（Holocene）的地球，已經處於一個氣候環境相對穩定的時代，便可在不同的時代穩健的發展人類的文明，然而，人類活動已漸漸擾動原本穩定的環境，導致現在的環境變化成已經無法用歷史趨勢進行推估，任何災難都可能比預期的時間還早降臨（宋爾軒，2015）。

隨著人類排放二氧化碳進入大氣的數量增加，全球氣溫上升，將會導致海平面上升與極端氣候災難的雙重打擊。因為全球升溫不僅會融化冰山增加海裡的水，也會增加大氣裡的水蒸氣含量，並且提高全球寒帶和熱帶的溫差而導致風力增強，兩者合一造成熱帶風暴與極端降雨。聯合國跨政府氣候變遷委員會（IPCC）在2007年發表「第四次氣候變遷評估報告（Fourth Assessment Report (AR4): Climate Change 2007）」，明確指出全球暖化已加速極端氣候現象發生，明顯改變降雨的雨量、強度、規模、頻率及形式；報告中強調不斷發生的豪大兩天氣型態造成國際間水患頻傳，例如受季風影響的東亞國家極易遭受颱風侵襲，其易淹水地區的水域空間發展將面臨更為嚴峻的挑戰（IPCC, 2007）。

由於化石燃料大量使用所帶來的二氧化碳排放快速增長，美國國家海洋暨大氣總署在2013年5月10日發布大氣二氧化碳濃度突破歷年新高點到400ppm，造成溫室效應，進而全球暖化造成災害。科學家將這種人類活動對於地球的影響足以形成一個新的地質時代，稱為人類世（Anthropocene）。換言之，在現在以及可見的未來，人類文明改變了地球的大氣，氣候變遷則改變了人類現在及未來的生活。世界銀行在一份《氣候變遷、水資源與經濟》的研究報告中指出，「氣候變遷的衝擊主要將經由水循環顯現出來」，未來提高用水效率的迫切性和重要性，絕不亞於提高能源效率。

西元1973年生態學者C. S. Holling首先以「韌性」(Resilience)一詞來描述生態系統經歷干擾後仍能繼續存在與運作的能耐，簡而言之，韌性就是系統遭受擾動後仍可維持其主要架構與功能的能力，愈有韌性的系統愈能承受越大規模的擾動，也就愈不容易被外力所癱瘓。此概念也已發展成一套理論，稱為韌性理論(Resilience Theory)。提出韌性理論的學者認為，現今世界上大部分的環境與生態系統已經不是起初單純的系統，幾乎都是與人類活動交互作用後的產物，其行為相當複雜，人類不可能完全掌握，也因此無法預測災難的發生，他們因此主張，人類應該適度接受自然的擾動，並設法承受這些擾動，且必須避免人為的影響，造成系統崩潰（宋爾軒，2015）。

然而，生態系統要有韌性，並非純然運用科技予以對抗即能達成。過去人類為求城市環境穩定不變，豪雨來臨時，會盡量防止河水氾濫以維持洪泛平原的乾爽，若發生淹水則出動抽水機迅速抽乾，如今韌性理論扭轉了這個傳統環境管理的思維，韌性理論的學者認為，人為抑制反而去除了生態系統的自我更新機制，系統可能因此而崩潰，再者，硬性排除小規模擾動可能會導致無法排除的大規模擾動，進而帶來更大的災難，因此他們轉向探討城市本身是否能在環境變動中維持原來的運作，以確保生命財產及都市機能安然無恙；或當都市受到災害衝擊時，可以儘快恢復原來的都市機能，並在未來環境變動時能夠存續（宋爾軒，2015）。

將韌性理論運用在城市治理上，即為近幾年所提出的韌性城市(resilient city)。其概念為城市即使經歷環境變動也能維持正常運作，這些週期性的變動被視為正常現象，城市必須有能力在遭受災害時，能快速重組以維持生活秩序。依據resilientcity.org網站

的定義，韌性城市在社會、經濟、技術體系 及基礎建設等層面必須能夠抵抗未來衝擊及壓力，以維持相同功能、結構、系統與身分（宋爾軒，2015）。

本計畫從第二期起，即依下圖做為「計畫整體推動架構」，從前瞻議題探討的【WATER MATTER】、發展課程模組與學習路徑的【WATER MATRIX】、到期望達成未來人才培育的【WATER MASTER】。

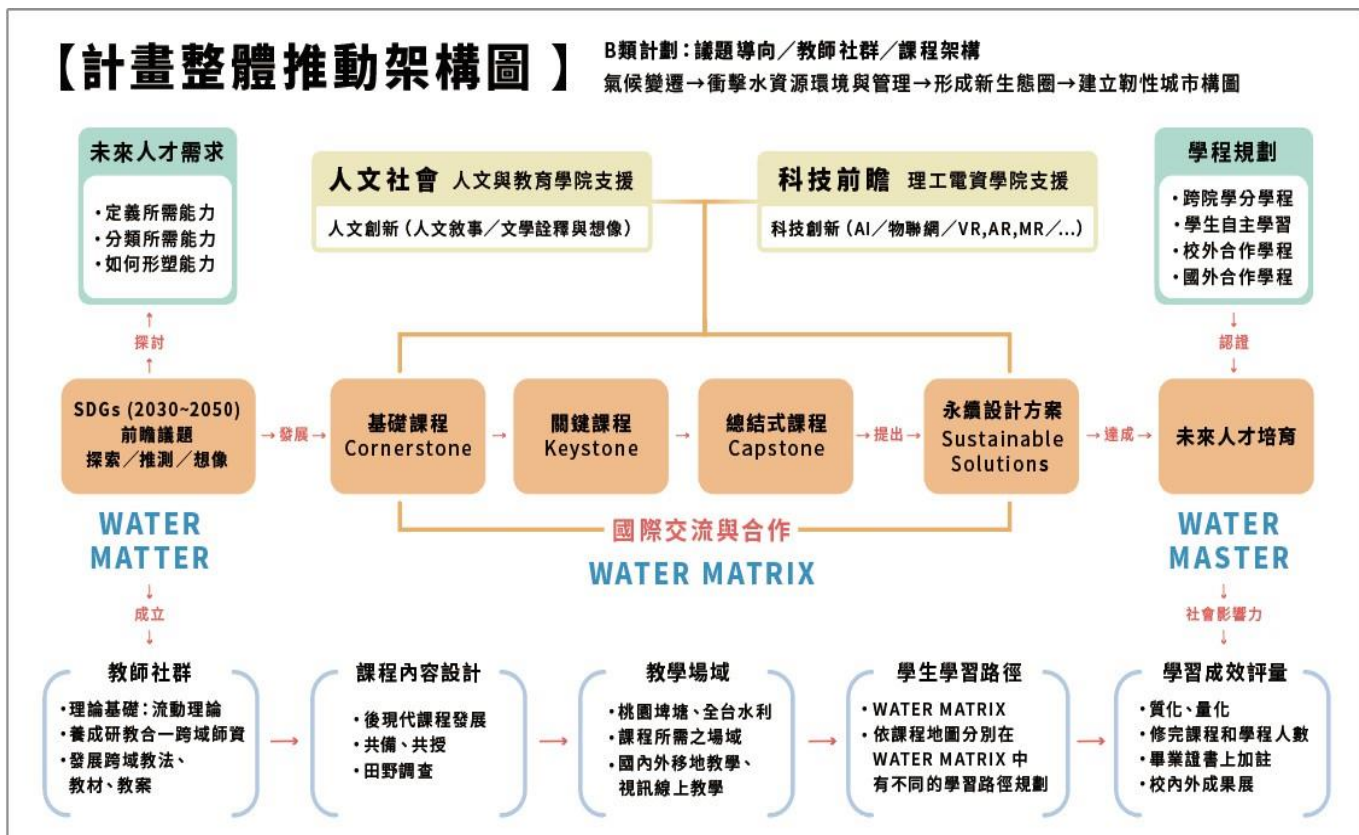


圖 1：計畫整體推動架構圖

其中的「WATER MATRIX」矩陣，分別以各個英文字母之字首發展出 15 個關鍵詞來規劃培養未來能整合人文社會與科技前瞻人才的教育目標、策略與作法。

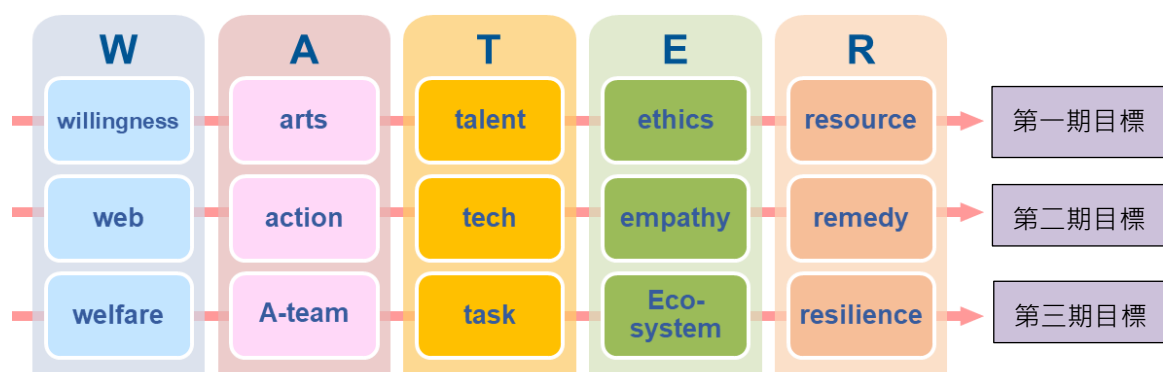


圖 2：「WATER MATRIX」矩陣與各期計畫目標

首先，整體人才培育是以培養學生能夠發自內心樂意 (willingness) 為水資源環境的永續發展為起點 (矩陣最左上角)，以達成建立水環境的韌性 (resilience) 管理

(矩陣最右下角)為最終目的。其次，在人才培育策略上，以「WATER MATRIX」矩陣的三個橫列，做為三個學習路徑。上述三個學習路徑最後的「R」也可視為本計劃第一、二和三期的人才培育主要目標。亦即學習路徑一最後的「resource」，為本計畫第一期希望學生能達到了解水資源重要性以及如何善用與管理的學習目標；學習路徑二最後的「remedy」，為本計畫第二期希望學生能提出如何因應氣候變遷造成嚴重水患後的大地修補；學習路徑三最後的「resilience」，為本計畫第三期到第四期希望培育學生能以相關設計提出全球水環境韌性(resilience)管理的原型構想。所以，本期計劃的主軸即為以韌性城市的觀念架構，探討如何發展智慧治理的機制與相關設施，有效因應氣候變遷所帶來的水資源衝擊。

會以城市做為本計劃的研究場域，其一是，因為現今地球有過半數的人口生活在城市中，隨著人口持續成長，都市面積也跟著擴張，雖然都市匯集了人口，因而發展出許多帶領人類進步的新觀念與技術，卻也因為人類的活動對生態環境造成衝擊，因此國際上許多組織開始提倡城市永續發展的概念，並發展永續城市所需要的技術(宋爾軒，2015)；其二是，不少學者主張，城市將是最綠環保的居住地，或許是生態友善的人類棲息地，那是因為都市的資源利用效率(基礎設施、能源和人力資本…等)最終可能遠高於其他地方。例如，都市人常住在高樓房子、私有公寓或出租公寓中，緊緊擠在一起，因而利於節省能源(公寓大廈的能源效率遠高於單層平房住宅，因為公寓比較不會朝四面散失熱能)；都市人比較可能步行、騎車、搭大眾運輸通勤，即使是開車其頻率也遠低於住在鄉鎮裡人。但是，都市常常沒有負擔環境成本責任，都市消耗的食物常是種植在都市以外的地方，飲用的水不是來自當地，而是數百哩以外的河川。以致，都市並不完美，是否宜居和善用資源，一切取決於都市規劃是否良善。然而由於都市資源比較集中，愈來愈能吸引人們前往居住，據統計，全球人口超過一半住在都會區，預估到了2050年將達到66%(Khan, 2017)。因此，如何打造具可持續性的未來，全賴我們如何建立城市，從微觀到宏觀的所有層面都符合大自然的運作過程。

## 二、 展望未來(2030~2050年)水資源環境面臨氣候變遷之問題、挑戰與機會

根據世界經濟論壇(World Economic Forum, WMF) 2021年所公佈的全球風險報告，未來十年風險發生可能性前二者皆和氣候有關，分別是「極端氣候(extreme weather)」和「減緩與調適氣候變遷行動的失敗(climate action failure)」；而未來十年風險發生所造成的衝擊性，第二名為「減緩與調適氣候變遷行動的失敗」，第八名為「極端氣候」，如圖3所示。

圖3：世界經濟論壇(World Economic Forum, WEF) 2021年全球風險報告  
(資料來源：截圖自世界經濟論壇網站)

### Top Risks

by likelihood

- 1 Extreme weather
- 2 Climate action failure
- 3 Human environmental damage
- 4 Infectious diseases
- 5 Biodiversity loss
- 6 Digital power concentration
- 7 Digital inequality
- 8 Interstate relations fracture
- 9 Cybersecurity failure
- 10 Livelihood crises

### Top Risks

by impact

- 1 Infectious diseases
- 2 Climate action failure
- 3 Weapons of mass destruction
- 4 Biodiversity loss
- 5 Natural resource crises
- 6 Human environmental damage
- 7 Livelihood crises
- 8 Extreme weather
- 9 Debt crises
- 10 IT infrastructure breakdown

而在 2020 年所公佈的全球風險報告裡，未來十年風險發生可能性前二名者也是皆和氣候有關，分別是「極端氣候 (extreme weather)」和「減緩與調適氣候變遷行動的失敗 (climate action failure)」；而未來十年風險發生所造成的衝擊性，最大者為「減緩與調適氣候變遷行動的失敗」，第四名為「極端氣候」。此外，水患危機 (water crises) 是風險發生可能性第八名，其造成的衝擊性則提高為第五名。可見，氣候變遷不僅已是現在進行式，這些年來在全球各地陸續發生的極端氣候現象—颶風、暴雨、高溫熱浪、森林野火等，更已釀成新型態的氣候災難。

然而更可怕的是，氣候變遷是一種反覆無常的威脅，各種的不確定性使它隨時都在變化。對於氣候系統會如何回應人類活動排放到大氣中的碳，現今的科學界仍無法完全解答。即使已發展出很好的氣候模型來模擬，但放入模型中的數據是什麼，卻是取決於人類種種排碳的活動。所以，這不是科學問題，而是人的問題 (Wallace-wells, 2019)。目前所有科學證據顯示，全球暖化的趨勢完全沒有減緩的跡象。因此，處於人類世的我們，雖已警覺到全球氣候變遷帶來的衝擊，運用最新科技著手各項因應策略與行動，也提出各項倡議呼籲人們嚴肅看待此議題。但是，要採取何種觀點和心態才是正確的前瞻？要如何發展科技針對未來可能的衝擊進行模擬預測與規劃因應策略？以及最重要的，如何能控制，或者至少能做到減緩，未來氣候變遷對人類所造成的不可測及不可逆的巨大影響？

### (一) 跨領域連鎖效應層面大到無法想像

美國科學促進會於 2014 年的報告中指出，「關於氣候變遷的預測多半都假設，一定量的氣體排放導致一定量的氣溫上升，再導致一定量的海平面緩步提高。然而從研究氣候的地質記錄中卻顯示，影響氣候的一項元素的些微改變，就會導致整個系統驟然改變。亦即，一旦全球氣候溫推升到超過某個門檻，可能引發突如其來、無法預測，而且不能逆轉的變化，造成土崩瓦解的巨大衝擊。到那時，問題及其後果就不再是我們所能控制的了。英國哲學理論家莫頓 (Timothy Morton) 將氣候變遷稱為超物件 (hyperobject)，超物件是一種概念性事實，內涵龐大與複雜，要正確理解它根本不可能。氣候變遷所具有的超大規模、範圍和其破壞力的殘酷性，皆符合了超物件的定義 (Wallace-wells, 2019)。

### (二) 水資源瀕臨崩壞的「臨界點」會比預期更快

近期的研究報告顯示，地球升溫 2 度，冰層就開始崩解，面臨水資源缺乏的人口將多出 4 億；升溫 3 度，南歐會處於永久乾旱，中美洲旱季會增加 19 個月、加勒比海增加 21 個月，北非地區更增加 60 個月；升溫 4 度，河水暴漲造成的損害，在孟加拉是現在的 30 倍、印度是 20 倍，在英國最糟情況甚至到 60 倍。而在某些地區，則會同時遭遇熱浪、野火、颶風、乾旱、海平面上升等六種氣候災難。雖然大崩壞的臨界點是升溫 2 度，但由於我們對氣候變遷的快速變化掌握得太慢，卻對全球精英和政治體制會負起責任又太有信心，這會讓我們輕忽臨界點到來的時間與影響程度。按照目前世界大國並沒有確實執行巴黎協定的情形下，聯合國的研究推估，在 2100 年以前，地球將升溫 4.5 度，是災難臨界點的兩倍以上 (Wallace-wells, 2019)。

### (三) 科技變遷可能越來越趕不上氣候變遷

聯合國在 2018 年曾預測以目前人類製造的排碳速度，地球在 2040 年就會突破攝氏 1.5 度的升溫大限。這情形只會提早，不會更晚。因此，科技界目前使用兩種方法來進行負碳排放。其一是利用科技把碳從空氣中吸出來，稱為碳捕集與封存技術，簡稱為碳捕存（CCS）；其二是在山林管理和農業上採創新方法，達到負碳排放，此即為生質能源的碳捕集與封存，簡稱生質能碳捕存（BECCS）。但有大量的研究報告認為，至少在目前階段這兩種做法還很難普遍實現。此外，科學還無法確定的事，也會帶來風險。例如，人類對自然系統中的回饋循環所知仍有限，可能會因而低估它們引發的效應（Wallace-wells, 2019）。

### 三、 問題意識

「韌性城市」（Resilience City）強調城市即使經歷環境變動也能維持正常運作，這些週期性的變動被視為正常現象，城市必須有能力在遭受災害時，能快速重組以回復生活機能和秩序。Foster（2006）依時間的推演，將韌性在空間專業的表現界定為韌性準備（preparation resilience）與韌性表現（performance resilience）兩類。其中，在災難發生前的韌性準備方面，係以強固性（robustness）做為衡量指標，包含評估（assessment）與預備（readiness）；在災後的韌性表現上，則以即刻性（rapidity）為衡量指標，包含在超過臨界點後的反應（response）與回復（recovery）能力。如圖 3 所示，一個具韌性的城市，應具備對不確定災害事前評估與預備的能力，面對災害時能有適宜的回應，並在短時間內回復到有效率的城市運作機制（可能是回到之前的運作方式，或是轉變進入新的階段）。這樣的循環持續進行，以確保城市能妥善的回應各種潛在災害。

本計畫即以本校中原大學所處的桃園市區域為研究氣候變遷如何對水資源環境的衝擊為出發點，以桃園埤塘所串連的水圳和水利系統為教學與研究場域，探討氣候變遷對水資源管理上的韌性挑戰。在理論基礎上，以「流動（flow）理論」做為分析與進行質性研究的理論視角，探究氣候變遷對流動空間（the space of flow）所造成的流動威脅（threat of flow）。以下所列，即為本計畫第三期起將會更加觀察與探討的問題意識：

**【問題意識一】**：台灣，身為全球雨量最豐沛的已開發國家之一，卻正瀕臨缺水的悲劇，真是一大矛盾諷刺（New York times report：That Taiwan, one of the developed world's rainiest places, should lack for water is a paradox verging on tragedy.）

根據紐約時報今年 4 月 9 日一篇標題為「乾旱危機中的台灣：保晶片廠供水，停農田灌溉」之報導（記者 Raymond Zhong 和 Amy Chang Chien），台灣最近遭受乾旱困擾，政府想方設法將用水留給家庭和工廠，已經關閉了數萬英畝農田的灌溉。全球最先進的晶片產能超過 90% 在台灣，由台積電為蘋果（Apple）、英特爾（Intel）和其他知名公司生產晶片。由於晶片製造商使用大量的水來清潔工廠和晶片一構晶片基礎的硅薄片，但台灣供水的不確定性將會加劇人們對科技界依賴台灣（尤其是晶片製造商台積電）的擔憂。近幾個月來，政府已經派出飛機，在水庫上方燃燒化學品以促進雲的形成。同時，在台積電總公司所在地新竹建造了一個海水淡化廠，建立了一條將城市與多雨的北方連接起來的管道。它要求工廠減少用水，在一些地方降低了水壓，並開始每週暫停用水供應兩天。包括台積電在內的一些公司已經從其他地區用卡車運來了水。但最徹底的措施卻是停止灌溉，這已影響了 18.3 萬英畝的農田，約佔台灣灌溉土地的五分之一。

每年夏季的颱風總會為台灣帶來了大部分居民所需的用水。但暴雨也導致台灣山區的泥土傾瀉進水庫，這已逐漸減少了水庫的蓄水量。而每年降雨量的變化也很大，去年雨季，沒有任何颱風登陸台灣，是自 1964 年來的首次。台灣上一次靠大規模停灌來節約用水是在 2015 年，再之前是 2004 年。據台積電聲稱，2019 年該公司在新竹的廠房每天要消耗 6.3 萬噸水，占當地兩個水庫—寶山水庫和寶山第二水庫蓄水量的 10% 以上。台積電還表示，當年其已在生產過程中循環利用了 86% 以上的用水，依靠增加循環利用和採取其他新措施，比前一年多節約了 360 萬噸水。但與其 2019 年全部台灣工廠消耗的 6300 萬噸水相比，這一數字仍然很小。因此，未來台灣若一遇乾旱政府就「保晶片廠供水，停農田灌溉」，「台灣以後一定會進入一個高缺水的時代」國立台灣大學的土木工程系教授游景雲說，「我們現在就是 wait and see（靜觀其變）」。根據上述報導，我們擔心未來台灣在面臨乾旱時的韌性管理上，韌性準備與韌性表現皆會不足。

**【問題意識二】：面臨破天荒的旱象可能成為常態，除了節約用水與向上蒼祈雨外，如何在平時把水留住與開發既有水源？。**

台灣水資源與農業研究院院長虞國興認為，面對氣候變遷，當務之急是必須改變觀念，珍惜雨季的雨水，在豐水期「把水留住」，而不是急著把降水排入大海。在不新建水庫的前提下，有兩個留水的作法，一是在水量豐沛期間，從攔河堰把河水引入農田地區，流經灌溉渠道和田地，達到廣泛補注地下水的效果。二是興建蓄水池，小型的鼓勵農友田間自設，大型的則應由政府出資。顧及土地資源昂貴，可以在地下興建「人工地下水庫」，把河水導引過來蓄存，地表仍可繼續耕作或利用。亦即，台灣應該恢復「水鄉型社會」，藏水於農（楊語芸與蔡佳珊，2021）。此外，地下淺層蘊存著豐沛的伏流水，也是相當重要的水資源。屏東的二峰圳，就是日治時期建造的工程，收集河床下的伏流水，近百年來穩定供水給下游。虞國興解說，伏流水的集水工程規模較小，不像攔河堰或人工湖有生態環境疑慮或土地取得困難，應該視地區需求多多開發，蓄水供下游使用，否則這些水最後也是進入河川流走。

台灣雖然年降雨量有 2 千多公釐，但其中絕大部分又流回大海。當面臨破天荒的乾旱時，水庫幾乎見底，但透過「抽溪水入埤塘」的作法，農水署可將未流入大海、且水質符合灌溉使用的水蓄存下來，增加農業用水量。農水署署長蔡昇甫表示，「科技造水的成本太高，不符農業使用，反而將入海的水留下來，就是開源，這才是農業的作法。」以桃園第三灌區為例，近兩個月已經抽了 500 萬噸溪水來灌溉，將光復圳 8 支線末流 14 口埤塘的蓄水率從 0% 回補至 80% 以上。「用這些水，就等於幫石門水庫省了 500 萬噸的水」其次，山區也有很多野溪，未來會將它們引存蓄水槽中，或是光用來灌溉大地、調整微型氣候，都比直接奔流入海來得有意義。蔡昇甫並強調，抽溪水除了要符合灌溉水質，也不能影響生態基流量。「善用台灣水資源的特性引水廣佈，配合農業抗旱措施，其實能夠達到生產、生活、生態的三贏」。因此，蔡昇甫倡議「唯有農業可以解決台灣水資源的問題，因為只有農田有容乃大，有很大的土地，可以蓄存河川的龐大水量，經由入滲地下水和蓄水池，把水留下來」（楊語芸與蔡佳珊，2021）。

**【問題意識三】：桃園埤塘所具有豐沛的水資源價值未被有效運用。**

桃園市所具備的資源條件中水資源最為獨特，特別是桃園市獨特的埤塘、水圳、水庫與河川所構成的水資源網路具有解決極端氣候的能力，這些需要配合前瞻科技的應用。然而

桃園地區的埤塘卻日益的減少及大多荒廢無法有效的利用又或著轉而作為建設使用，大大的減少了調節水資源的功能，桃園獨特的埤塘網絡水資源與構築的濕地生態環境，深具極高的水環境價值，卻不被重視。如何藉由水資源環境的埤塘、水圳及河川的調適及循環再利用，以減少碳足跡使得溫室氣體排放量減少所產生的經濟效益是未來急需探討的功課。再者，從人文社會的角度，桃園市的埤塘已經列為文化部世界文化遺產的候選地，受文化資產法之保護，以及內政部所公布的國家濕地保育法保護。根據英國《自然》雜誌 1997 年的評估，全球濕地總價值高達 14 萬 9 千億美元。而「聯合國環境規劃署」2004 年的資料公佈，每公頃濕地創造的經濟價值為 1 萬 4 千美元/年。在研究中則指出目前埤塘總量若依 92 年桃園市航空影像圖建置之 GIS 資料統計。全市之埤塘數量共 3,328 口，水域面積共約 2,709 公頃（陳其澎，2003）。如何智慧使用這些特有的水資源，並且將其發展成人才培育的教學內容，可以成為具有前瞻性的計畫，否則政府執行的前瞻計畫不會將水環境計畫列為主要工作。

#### 【問題意識四】：水資源管理，是造福人民的水利，還是政府治理的權力？

有關水環境的地景討論，英國學者 Eric Swyngedouw (1999) 長期即以水利開發為例探討與國家發展的關係，他以現代化過程中的西班牙(1890-1930)為例，指出統治者擁有的土地和水資源，無形中增加越來越多的政治與經濟權利，他引用創造「水利政治」(hydraulic politics) 觀念十九世紀西班牙學者 Joaquin Costa 的名言「能灌溉就能統治」(to irrigate is to govern) (p.456)。易言之，擁有灌溉權就擁有統治權，就產生了控制國家的權力，國家統治者為了加速自己在政治權力上的地位，積極推動西班牙的水利現代化。以開鑿水壩來說，短短幾年間西班牙就出現高達九百個水壩，因此水的話題，一直是政治掌握者握有權力的首要考量，土地和水權力可以增加統治者在西班牙社會中的地位。亦即，水利建設不僅是一個環境工程亦是一個政治工程，更是社會、經濟的工程，重新塑造西班牙的水利地景。

反觀台灣，在前瞻計畫的大纛下，行政單位正恣意地支配台灣土地的使用，從海岸、農地、河川、山地、埤塘、濕地等地景上，處處呈現出不公不義的狀況。我們看到海岸放任財團，電廠開發。農地上放任 3 萬 8000 家違章工廠就地合法化，當農地變更為建地導致大量山坡地違規超限濫墾進行農作且未落實水土保持，導致台灣逢雨成災的窘境。在濕地、埤塘上養水種電，大規模光電板入侵，候鳥棲地也大面積破壞。

綜合上述，桃園市埤塘存在至少兩百年以上，但是歷年來的都市化與工業化，主要農業就業人口與稻作面積逐年減少，再加上政府都市計畫的實施，使得埤塘的面積急遽變遷與轉型。桃園的埤圳地景的價值其實是多元：從文化的角度，它已經是世界文化遺產的候選地；從生態的角度，它是一系列的生態體系；從氣候變遷的角度，它更可以承擔防災避險的任務；從休閒的角度，它提供一套完整的水與綠空間網絡；從城鄉規劃的角度，它更提供出具備永續發展的可能性。由此可知，桃園市的水資源環境是相當特殊的，除了溪流之外，埤塘與水圳不僅可以調節農業用水的需求，在激烈氣候變遷之下也提供了滯留洪水的主要功能，成為建立韌性城市的重要基礎。因此，若能正確解讀桃園的埤圳地景蘊含的種種訊息，則可以將桃園市發展出韌性城市水資源智慧管理的初步原型。

#### 四、 跨領域教師社群對前瞻議題之討論，以及議題形成

台灣年平均降雨量將近 2500 公厘，為世界平均值的 2.6 倍。越來越大的暴雨量屢屢造成重大水災之外，另一方面因山高水急且蒸散量大，降雨量中 69.52% 直接入海，15.23% 蒸發，真正能利用的只有降雨量中的 15.92%<sup>1</sup>，導致每人每年平均分配到的雨量不及世界平均值的 1/5，在全球缺水國家中排名第 19<sup>2</sup>。然而我們的水庫淤積、降水的時間和空間極度不均，且民生用水量逐年增加，在面對越來越長的極端乾旱時，水資源將面臨極大的短缺。根據聯合國 2015 年的世界水資源發展報告中指出，若再不大幅改善水資源管理，2030 年時全球可用的淡水資源將減少 40%。因此如何在有限的水資源下，使水資源再生利用，水循環的概念就成了非常重要的課題。人類必須更有效率的利用水資源，甚至將廢水再處理利用，重新供民眾或產業使用。由於許多國家在發展能源與產業時過度低估水資源的真正價值，造成水污染情況日益嚴重，因此聯合國積極呼籲各國將污水管理、水質淨化再利用視為優先要務。極端旱澇所影響的不只是人類，更對生態環境造成極大的衝擊，而生態、環境的破壞、物種的消失將進一步造成人類生存的危機。此外，研究指出，都市用水量的成長速度似乎比人口增加速度快了一倍。然而，都市這樣的人造環境並沒有能力像自然環境那樣補充和淨化水源。水泥地阻止雨水滲回地底，非但無法在此過程中淨化、補充地下水源，反而會使暴雨在不透水的表面積聚，造成都會環境嚴重的淹水問題（Khan, 2017）。此即，在韌性管理的思維中，如何處理上述的兩難困境是本團隊教師社群中最常討論的議題之一。

本計劃團隊以聯合國永續發展目標中與我們所探討主題相關者，做為在計劃總體架構中「water matter」的前瞻議題討論與形成，而針對計劃第三期，會更著重在水資源的韌性治理。其中，SDGs 6 在於確保所有人都能享有水及衛生及其永續管理，具體內容包含水域管理、水系生態、水質處理、公共衛生、飲水衛生、回收利用等，其目的在於 2030 年以前，保護及恢復跟水有關的生態系統。而該目標的達成，必須透過跨域行動並透過環境規劃設計以達成城鄉水環境的永續發展，而未來的人才需求必須是能夠建構未來水資源環境的永續規劃設計。SDGs 11（永續城市與社區）和 SDGs15（陸域生活），特別著重於培養能從減災、防災與韌性角度思考氣候變遷所造成之不定期、大規模與強烈降水或乾旱，以及隨之而來的生態與社會問題，並有能力、意願採取行動的人才。同時在受到全球暖化極端氣候的影響下超大瞬時強降雨而導致水災的發生，已經是不斷的在全世界各地造成了嚴重的損傷。在 SDGs 14（防範水災的排水網絡系統），亦是永續水環境規劃設計不可疏忽的重要項目。

2015 年 10 月，世界經濟論壇全球議程理事會「城市的未來」議題組所整理的報告，介紹世界多個城市採用創新方案解決各類問題的案例，是以第四次工業革命的觀念和技術來執行，由全球智慧型城市、國家和地區所集體共同推動所形成。包含，(1) 透過數位改編程式技術創造空間；(2) 水網；(3) 通過社交網路認養樹木，創造微氣候；(4) 下一代的移動；(5) 汽電共生；(6) 按需出門；(7) 智能路燈。本團隊教師社群擇上述的「透過數位改編程式技術創造空間」、「水網」、「認養樹木，創造微氣候」和「下一代的移動」等，做為下述前瞻思維與觀點的進一步構思與延伸。

<sup>1</sup>經濟部水利署水資源統計網站資料(2008) <http://pc183.hy.ntu.edu.tw/gwater/resources-stat.php>

<sup>2</sup>楊偉甫，台灣地區水資源利用現況與未來發展



## 五、 前瞻思維與觀點，鏈結跨領域議題

韌性城市是人類未來城市發展的一個新概念，未來的城市必須能夠承受災害，並且在災後能很快地回復到正常的狀態，因此在未來的都市規劃中，必須注重城市對氣候變遷的預防能力，以及災後復原的能力。這樣的回復力就像橡皮筋的彈性，受外力拉扯會變形，外力解除後會恢復原本的模樣。就國家的角度而言，災後的復建主要是注重在人類生活場域的重建，為了加速災後復建，往往只追求恢復到未受創時的狀態，然而，若沒有利用災難中學到的經驗為災區規劃一套更可靠的住宅及環境，下次災害來臨時，同樣的情形便將重演，而這也是快速重建往往導致災難再三發生的背後原因（宋爾軒，2015）

### （一） 以桃園埤塘網絡串連出具韌性智慧治理之水網

本計劃在第二期起，即規劃桃園埤塘做為防範水災的排水網絡系統原型，以因應未來極端氣候造成的暴風雨水災，建立永續的防洪排水資源系統。同時也利用物聯網的技術偵測水資源的水質、水位以及其它資訊檢測。再透過大數據或 AI 的計算，智慧化地安排埤塘圳路水位的配置，洪水期間使低窪地區的埤塘水位保持低水位，以便滯洪。並且排洪至不受洪災影響的地區，如此可留置多餘洪水，以供未來所需。接著，進行分析災害潛勢之相關資訊以促進防災管理，最後達成水資源利用與防洪滯洪功能。

本計劃將在所串連的埤塘水網中加入物聯網感測裝置，透過無線網路傳感系統，將前端環境感測元件透過 WiFi、MQTT、IFTTT 等傳輸協定與架構，將資料上傳到雲端數據庫，時刻監控生態環境。同時也整合水資源監控系統，透過水位的監測與埤塘動態蓄水平衡系統，同時解決台灣乾旱時期的缺水問題和雨季時潛在的洪災危害，讓埤塘不僅能作為水源供應人類生活所需，同時也能擔任防洪、疏洪的重要關口。其中，會以兩個方向，分別透過生態維護與水資源監控，針對埤塘水資源環境利用進行規劃。

#### 1. 水資源監控。

在水資源監控系統中，整合水位監控與疏洪蓄水系統。水位監控系統在每個工作埤塘中，透過自優化水位感測器[1]，自行校準水位高度數值，取得水位的精準高度，將各埤塘水位數值回傳至雲端資料庫，並透過雲端系統演算法，判斷是否啟用中央水位平衡機制，對各供水埤塘進行平衡。若不需進行中央平衡機制，則將控制權交回前端嵌入式系統，由各供水埤塘之間進行前端動態平衡。

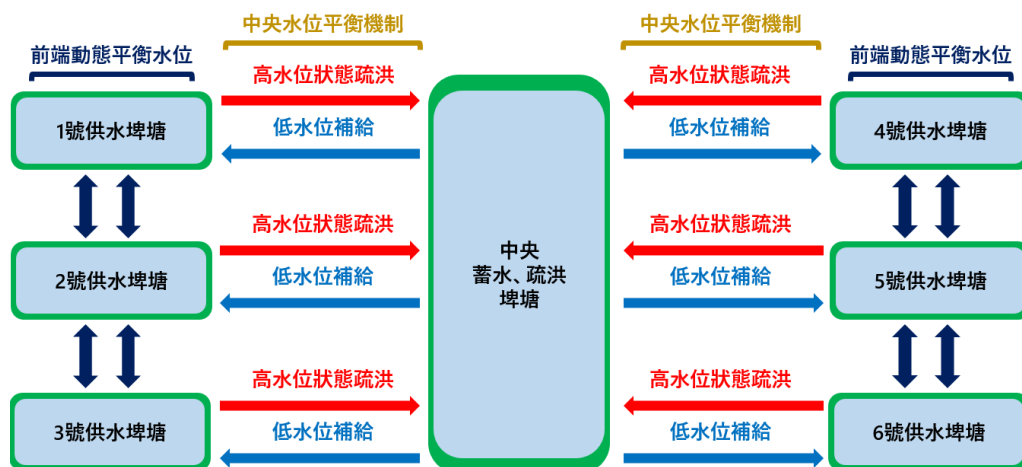


圖 4：埤塘疏洪蓄水系統架構圖

## 2. 水質監測淨化系統

在水質監測淨化系統中，為達到保護生態環境與人文發展，因此在埤塘生態環境中，採用前端佈局多感測設備的方式，將即時埤塘環境資料回傳至雲端監控系統，將埤塘生態環境控制在最適狀態。此系統透過 ESP-32 開發板為前端控制器，結合多感測設備系統，完成即時環境監控工作。

前端多感測系統分為兩組系統，水質監控系統與氧酸鹼控制系統，其中水質監控系統，透過濁度與水質感測設備，讀取埤塘水源的濁度參數，再透過 ESP32 開發板，控制水質變化，將環境調整至最佳生態參數。氧酸鹼控制系統由水溶氧、PH 值、溫度及環境光檢測設備構成前端感測網路，將感測數值回傳至控制板上，由控制端之馬達與造氧系統，將埤塘生態環境控制在標準值之內，保留最大生物生長空間。

## 3. 雲端資料庫架構

前端的 ESP32 控制板，皆具有無線傳輸及連網功能，因此各埤塘之間，可以透過 WiFi 無線網路的連接，結合不同通訊協定，完成上傳系統資料至雲端資料庫。目前已經建立的有雲端數據庫與前端網路之間的 MQTT 協定、資料庫與 google 雲端的 IFTTT。透過無線感測網路的傳輸，可以將各埤塘所收集之數據，在不需要人力的情況下，完整且有效的儲存在數據庫內，各埤塘的管理作業與人力分配，負擔將日漸減少，最終實現雲端數據化，未來管理者不必親臨現場，即可使用雲端水質、水位數據監控即可達到智慧管理目的。

上述以 AIoT 方式建構之埤塘水網，將會具有韌性表現 (performance resilience) 的功能，有效完成整治水患的反應與回復。在「物聯網創意設計」以及「生態工程」課程中，利用物聯網的技術偵測水資源的水質、水位以及其它資訊檢測。再透過大數據或 AI 的計算，可以智慧化地安排埤塘圳路水位的配置，洪水期間使低漥地區的埤塘水位保持低水位，以便滯洪。並且排洪至不受洪災影響的地區，如此可留置多餘洪水，以資利用。而在韌性準備 (preparation resilience) 方面，本計劃仍會繼續以第二期開始所進行的植物聲音偵測，在「地景採集與創造」以及「人文藝術與文化的社會參與」課程中使用 Midi Sprout 生物電感應器來感測植物體內的生物電，並利用這個訊號來控制合成器的音色，讓植物本身所發出的聲響能被蒐集。如此即可將每日每時每刻埤塘水網內所規劃種植的植物發出之聲音蒐集起來並累積成大數據，建立分析模型，當評估出植物聲音發出不同尋常的訊息時，預先透過水網中的物聯網傳遞警示訊息，讓防洪排洪等相關措施準備就緒。

## (二) 以地理資訊系統和跨域教學模擬韌性地景

Tesla 創辦人 Elon Musk (馬斯克) 發展 space X 人造衛星計劃，執行長馬斯克 2015 年提出「星鏈」(Starlink) 計劃，從 2019 年到 2020 年，大規模發射 800 顆衛星覆蓋美國本土；2024 年之前，將 4425 顆小型衛星部署在近地軌道中；另外，SpaceX 還將在距地球 335 公里至 346 公里間的極低地球軌道 (VLEO) 部署超過 7500 顆衛星。最終，1.2 萬顆衛星將環繞在地球周圍，為全球各個角落提供高速 WiFi 服務。而這種 WiFi 系統將超越 5G 時代，正式進入 6G 時代，未來的 6G 將不僅是連結人與人，而是涵蓋地球所有空間，甚至包括太空，這奠定了 6G 將會是一種複合型的網路，囊括從低軌道通訊衛星、5G 基站、智慧手機甚至是室內 WiFi 的網路結構，且是由人工智慧所驅動，固網與行動網路將會有更深入的整

合。在「數位空間理論」及「空間文化與地景」課程中推測未來的地理資訊系統(GIS)將會建構在 6G 的基礎上。桃園市地景蘊含豐富的知識，也承載著環境變遷、水資源變化... 等訊息。透過前瞻科技的思維與學習，解讀來自地景的訊息，讓地景成為多元、多孔隙的教學場域。未來人才培育的嶄新基礎是讓學生具備進入與開發教學環境的能力，並熟悉如何尋找跨領域解決問題的方式。讓教育學習的過程，也同步進行生產性的開放資源建構。相信 6G 時代我們可以感知的地景的地理資訊將不再是一個不可見的城市(invisible city)，而是一個全能感知的場域。以桃園地景的水資源為例，目前可以感知的水資源只是地表的水資源，如今台灣正遭遇百年大旱，水荒搞得人心惶惶，護國神山唯恐不保，孰不知桃園的地底下所蘊藏的水資源數量，官方尚無計畫加以測量。因此在我們 UFO 第三期計畫中我們嘗試去描述一個估計的量作為進一步的規劃的參考。相信一個真正的韌性城市就其水資源蘊藏而言，就是能從可見與不可見的地景中估量其中水的蘊藏區域與數量。

目前正值台灣百年難遇的枯水期，全台正進入了水荒的恐懼中。以桃園的水資源環境而言，真正缺水的是石門水庫，由於長期沒有雨水，總蓄水量已經低於 20%，這是可見的水量。然而在另一方面，桃園台地尚有三千口埤塘，由於廢耕政策實施，灌溉水資源皆可保持正常蓄水量，其接近 30% 左右的石門水庫滿水位的水量，若能智慧使用這些水資源，即可讓桃園渡過旱季的用水危機。而在不可見的水資源方面，桃園台地屬於河階地形，每每在基底地層下蓄有豐沛的地下水，在其出水口處可以發現許多湧泉提供居民生活或農業用水，這些即是不可見的水源。本計畫團隊希望透過前瞻科技估計總蓄水量，以謀求最適合的使用，這也是本期計畫企盼努力的方向。相信透過智慧使用，讓桃園水資源環境永續利用。

本計畫會以 6G 世代的 GIS 技術，選擇桃園地區不同地景為對象，以三個方向進行：

第一個部分涉及「場址」的找尋與設定，如何論述地景的豐富意義，這之中包含可見與不可見的場址概念。這部分預計邀請歷史學家、社會學家、人類學家、動植物學家、文史工作者、藝術家、建築與景觀創作者和研究者，以課程討論、工作坊實作的方式針對桃園地區水圳、產業、聚落空間與事件的地景脈絡、特殊的紋理、農作、歷史檔案、文獻和影像等，進行深度考掘、分析和討論，並在這過程中與在地居民產生對話，回溯與想像地區不同面向的城市樣貌，與創作者共同建構和堆疊出地區可見與不可見的精神地景，共同達成場域再生的意義創造，不僅是視覺語言的生產，更結合產業、生活、土地情感，在藝術創作表現性生成的同時，更回應在地深耕的物質意義與情感。

第二個部分是以「大地教室」的概念，建構學生研習文化藝術的環境，在這個部分計畫透過兩個方式進行，一方面邀請數位不同領域的創作與研究者，針對地景進行深度的調查研究，並通過講座與工作坊，來讓學生理解教育發生的場所不一定是在課堂上，而是整個大地就是最好的學習場；通過與在地師生與美學課程結合，與學生共同展開對這些基地場址之地景脈絡、特質的研究，重新且更深刻地認識自身的生活環境，並以此為基礎引導創作。

第三個部分是科技技術的學習。此階段以聲音技術為媒介，探索植物中被忽略的訊息，重新思考建築和植物之間的相互關係。建築作為和生態環境密不可分的學問，植物界中隱性透露著的訊息卻不被細細覺察和傳遞。生態系統中有許多資訊以各種難以被人體感知的方式在相互溝通及傳遞，包括生物體和建築體之間的連結。試圖由聲音的角度接收、揭露被隱藏的生物訊息，思考建築、植物和生態系統之間的連結和運作狀態。

### (三) 依埤塘網絡系統規劃植樹，形成微氣候

研究顯示，城市的綠化面積若增加 10%，可抵消氣候變遷造成的溫度上升。植物有助於阻擋短波輻射和水分蒸發，可以冷卻周圍空氣，創造更舒適的微氣候。樹冠和植物根系也能減少雨水逕流，平衡營養鹽負荷 (Khan, 2017)。例如，一家總部位於美國密蘇里州聖路易斯的建築工程和設計公司 HOK，在該公司一項在印度孟買附近的拉瓦薩造鎮計劃裡，他們發現「當雨季的暴風雨快來時，若空氣乾燥，暴風雨就會失去動力，無法往內陸移動太遠」，但若有樹群提供空氣額外的溼度，季風的暴雨即能進入更內陸的地方。因此，HOK 決定種下一百萬棵樹，覆蓋原先遭砍伐的林地，並根據孟加拉榕的葉片來設計建築的屋瓦（這種葉子的葉尖狹長，可以引導雨水，有助於收集雨水），並在建物內附有蓄水池（類似樹木的主根和循環系統），以及排水系統（在雨季時轉移過量的雨水）(Khan, 2017)。如此透過植樹所產生的人造環境，有助於形成有利於調適氣候變遷的微氣候。再者，森林是地球上碳排放的重要吸收者，根據統計一棵樹一年可吸收近 30 公斤的碳排放，都市植樹 (Street tree) 又比起森林樹木 (forest tree) 更能提供遮蔭、降溫、減碳的效益，研究顯示，一棵都市植樹的吸碳量相當於 15 棵森林樹木，因此，在都市種樹 (主要是行道樹) 是吸收大氣中二氧化碳最重要卻便宜的方法之一。以下是本計劃團隊正在進行的教學與產學合作案，

#### 1. 植栽設計

在「植栽設計」課程中以中原大學附近埤塘作為設計操作基地，帶領學生從觀察分析基地條件開始，以課堂學習之植栽材料、生態規劃及植栽設計原則作為基礎，發掘現在問題和預想未來影響，驗證桃園水景之特殊性及適地適種植栽設計之關聯，提出設計構想與對策，規畫可行的行動方案。

#### 2. 大漢溪花卉專區

從 2009 年開始著手進行的桃園市大漢溪花卉專區開發計畫，將大漢溪塑造成「北台灣的淨土」。與桃園航空城形成桃園縣城鄉發展兩極之發主軸：「北航空城，南大漢溪」。由於桃園的花卉產業年產值居全國首位，花卉產業在大漢鎮與八德區已有良好產銷基礎，未來可創造花卉主題公園景觀，利用水資源系統，做為生態農業發展的示範區。

### (四) 從「人本城市」邁向「海綿城市」

平均而言，道路面積約占城市總面積的 1/3，其餘 2/3 面積往往有極高的比例是建築物覆蓋，能透水的機會低。在「人本城市」課程中透過讓城市的道路更為人本，有更多的人行道、自行車道面積來提高透水率，才有機會在這佔據城市 1/3 面積的道路中增加總透水率，以降低暴雨時的地表逕流，增加地下水的補充，降低城市淹水的機會，更具備成為海綿城市的特質。

### (五) 韌性城市與生態系統之共生關係

生態系統可以為居民提供下列功能—儲存雨水、淨化雨水、調節氣候、緩和極端天氣狀況、產生新土壤、進行養分循環等。著手把一整座城市當作一個生態系統來看待，不能僅

了解自然環境提供的生態服務然後進行模仿（像HOK在印度拉瓦薩的做法），並要學習正視當地生態系的限制，並調適自己的生存之道（Khan，2017）。

生態系統是許多不同物種追求自身目標與利益之產物，是逐漸浮現（emergence）與調適而成。猴子在大便時不會覺得自己在替牠坐的那棵樹施肥；邊吃邊鑽過糞便的蚯蚓不會想到自己正在把養分釋放回土壤中。這些是經由長時間所形成的關係，是各物種適應當時環境而能調適存活下來所形成的生態系，這些生物個體使用有限資源，不斷彼此競爭、彼此合作，達到某種內在平衡。一些仿生科學家，利用電腦模擬，把一座城市所有必要要素或功能當作「個體」，放手讓這些個體自行運作，看看會產生出一個怎樣的生態系統。接著，觀察和比較不同生態系統究竟執行了哪些功能，並分析是如何辦到的；然後，仿效這些過程來（仿真）打造人為系統。例如，仿生生物學家兼設計策略專家傑米·德懷爾（Jamie Dwyer），仿造當地落葉林林冠之例，將設計建造的任何建築能夠收集所有的雨水，利用過後再放進地下水…但是在研究這個生態系統該如何運作之後，他們發現應該讓 20%到 30%的雨水靠著蒸發作用回到天上，否則就會改變當地的氣候。因此，那些釋放出來的水看似浪費了，其實是對大環境的健康不可或缺（Khan，2017）。

依本計劃「WATER」矩陣裡的學習路徑三，所有水環境的永續經營都是為了營造人類全體的福祉（welfare），而非搶奪水資源以謀取私人利益，在「設計原理」、「設計產業生態圈」、「當代生態城市設計」、「可持續性環境營造設計」、「永續發展導論」、「室內設計一」、「文學作品導讀」等課程中以共生生態地景專業知能來建構完整的水環境生態系統(ecosystem)，到可持續性與經營的永續生態，以及水環境的韌性管理。以桃園景埤塘為操作基地，搭配樸門農業（permaculture）手法，以循序漸進且遵循人本尺度的方式營造環境，結合社區參與及大學生社會責任，在自然，生活品質及人性化等方向中取得交集，設計出在地化且能夠永續經營並自足的環境。



桃園市政府配合航空城都市計畫的開發，規劃桃園市捷運綠線之建設，為了沿線場站之開發同時規劃了新的都市計畫以配合捷運完工後，都市發展之實際需求。但是官方版的都市計畫恣意地規劃，完全不採納民意，造成民眾反彈聲不絕於耳，所謂民眾參與徒具形式。本計劃團隊計畫將針對桃園水資源網絡與歷年來都市計畫疊圖比較，如圖粉紅色部分為都市計畫，發現兩者完全無關。桃園以農立縣，居民的生活與桃園之水路分布息息相關，如今新的都市計畫發展若不順應居民之生活空間，規劃者毫不體恤民意，不深刻了解水資源。因此我們 UFO 團隊將結合民眾一起打造一個新的都市計畫提供桃園市政府參考，即將向桃園市府提案啟動的計畫是：（1）中北路（中原大學和中原國小之間路段）人本+海綿街道改造計畫（2）龍潭國小南龍路週邊人本街區與海綿城鎮改造實驗計畫。創造雙贏的結果，更重要的是該計畫的完成將可以變成一個具有前瞻且具有典範作用。

## 六、 透過議題導向之教學模組與課程地圖，培育未來人才的知識 (Knowledge)、技術 (Skills)、能力 (Abilities) 及態度 (Attitudes)

### (一) 課程地圖基本架構

本計畫依課程設計核心精神的「閱讀／理解→詮釋／設計→創作／整合」思考能力發展過程，規劃課程地圖，包含課程架構與學習成效評量，如圖 5 所示；此外，跨域課程大多是設計學院與本校工學院、人文與教育學院等其它院系師資共備共授所開的課。再者，每門新開課的內容 都是依照後現代課程發展所強調的課程解構、再概念化、進而再造的精神來規劃。

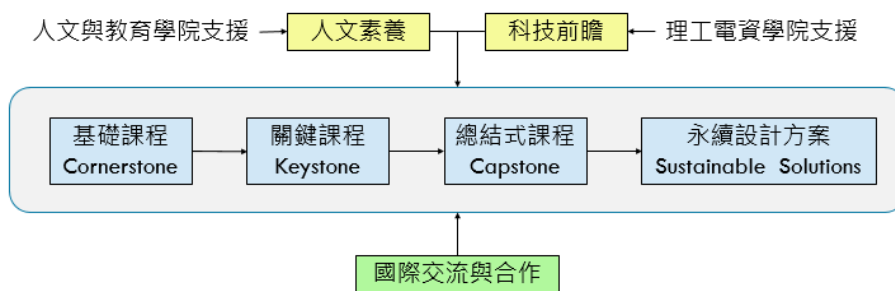


圖 5：課程地圖基本架構

在課程地圖基本架構中，〔基礎課程→關鍵課程→總結式課程→永續方案〕之流程，為本計畫培育未來人才之課程主軸，也是學生學習的步驟與路徑。基礎課程主要的課程型式為演講、系列講座、論壇、或是授課科目，做為學習關鍵課程的前置基礎知識，著重「閱讀／理解」的思考能力培養；關鍵課程分為專修課程和跨域課程，主要型式為必修或選修科目，包含既有課與新開課，目的在培養學生的「詮釋／設計」思考能力；而總結式課程，則在培養學生的「創作／整合」思考能力，課程型式主要為工作坊（包括國內與國際）和畢業製作專題。

### (二) 第三期課程地圖與新課程規劃

本計畫從第一期起即依上述課程地圖基本架構，陸續開設相關課程科目。

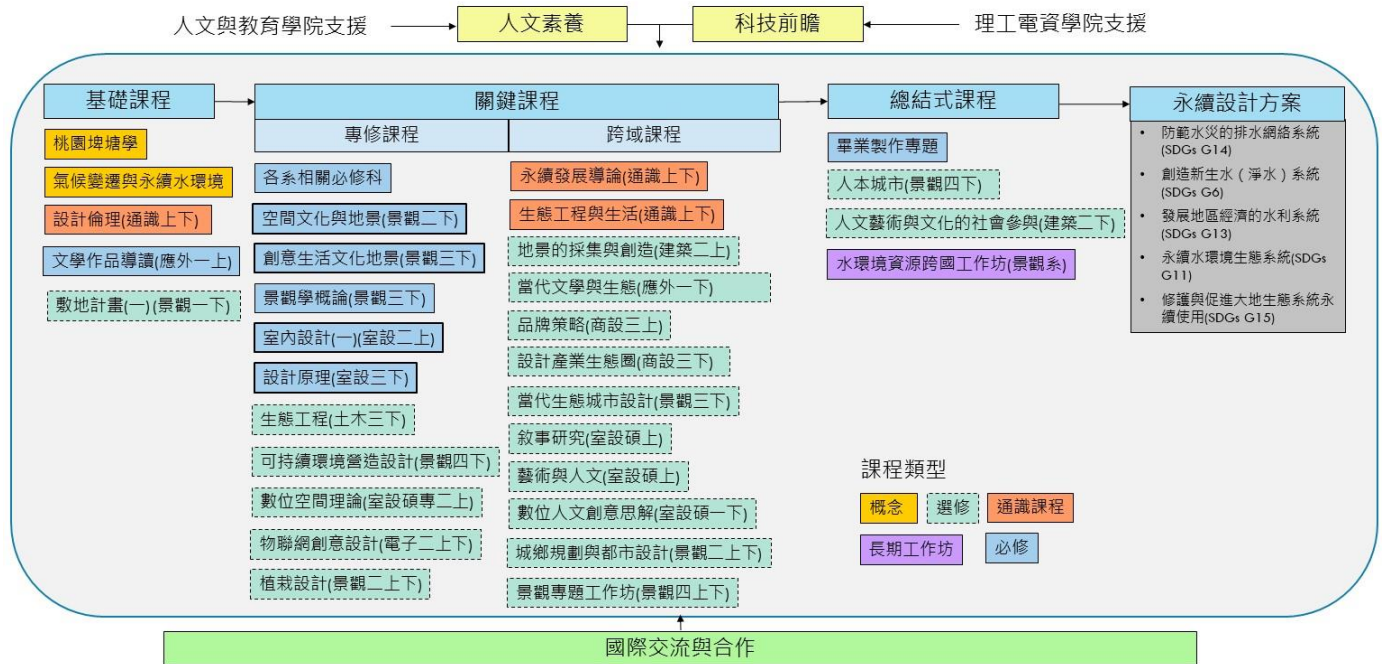


圖 6：第三期課程地圖

### (三) 培育未來人才的知識 (Knowledge)、技術 (Skills)、能力 (Abilities) 及態度 (Attitudes)

由於本計畫第三期希望能讓學生探索與提出如何因應氣候變遷造成嚴重水患後的韌性城市，因此即依此教學目標，說明如后。面對如此不可預測的極端氣候所引起的水資源衝擊，我們要的不只是能獨立思考解決問題的能力的人，更須要有同理心、願意付出、願意採取行動的人才。其中的地景建築師，是國際上已開發國家相當尊重的一個專業，在自然與都市人為環境 (built environment) 中扮演取得平衡與整合開發建設的專業整合。

1、知識 (Knowledge)：面對極端的旱澇，過往力求全面「防」災的工程手段有其侷限。未來將需要能夠理解水文系統、生態系統以及人類需求的規劃設計人才，以便在國土規劃、地理區域等大尺度上分析思考，並與水利、生態以及都市設計專業者對話。如此才能從源頭避免過度開發或純工程效率思維下造成的災害。此外，未來的規劃設計須改變過往仰賴大系統的思維，在小系統上形成更自給自足的單元和互助團體。過往大系統的概念是以大型的電廠、水廠、農場來集中服務大區域的人類需求，但在面對巨災時，也將導致大區域、大量人口遭受停電、停水、沒有食物、失去住處，在救災和復災時必須短時間內動用大量資源人力去拯救，花長時間才能復原，大規模的電廠、水廠、農場往往也對生態環境造成過度的破壞。因此在韌性城市的思維下，規劃設計須朝向小系統自給自足單元與建立互助合作之社群來思考。

2、技術 (Skills)：可以從「生物啟發的設計 (bioinspired design)」中學習新的科技，在做法上可以直接利用大自然來解決水的問題，或者是向大自然學習，設計出更完善的人造環境。美國賓州大學景觀建築系教授伊恩·麥克哈格 (Ian McHarg) 在 1969 年發表的作品《Design with Nature》裡主張設計時要和周圍的自然生態合作，而不是對抗自然生態。亦即，設計出和自然世界合作的作品 (Khan, 2017)。例如，總部位於美國密蘇里

州聖路易斯的HOK建築工程和設計公司，致力於讓「人造環境」具備可持續性為該公司的核心任務，將「受到大自然啟發的設計」與「和大自然合作的設計」整合，一直是其經常運用的工具之一。

3、能力 (Abilities)：空間資訊科技前瞻人才是具備分析與管理空間大數據資料，並實際應用在各項領域中。此類前瞻人才關注整體空間立體關係，結合空間理論、空間型態與地理資訊，從2D思考轉變為3D疊圖思考，探討未來城鄉環境可能的演變。因此空間資訊科技前瞻人才具備以下三大能力特質，(1)地理設計能力：該人才能夠整合GIS和相關學科與技術於一體，對建成及自然環境進行綜合性規劃設計；(2)地景敘事能力：該人才能夠以空間資訊為媒介，為層層疊疊地景發展脈絡敘述一個真實故事。(3)地方創生能力：該人才能夠結合科學知識與人文素養，回應地方真實環境發展需求。結合以上三種能力以實踐地理設計 (GeoDesign)，將空間規劃設計與環境模擬分析緊密結合，並能跨越空間與時間尺度的設計方法，也是連續過去與未來的橋樑。

除了上述，本計畫也會從生態文學此一結合生態議題的跨學科研究裡，以人文角度出發，透過質化與量化的學習成效，落實學生的永續價值觀。除專業知識層面的深耕，更善用生態工程的實際技術，結合生態科技，讓學生透過課程建構的「國內生態地圖」，抑或與國外機構合作的「全球生態地圖」。先用google地圖選取自己的家鄉，再於地圖上標示想像的符號，更可結合AI/VR等技術，實際看到全球的生態地圖，以及地圖上的文學想像符號。此種結合科技與文學想像的研究，可透過未來科技網絡，培養人文社會領域的前瞻人才，發揮其社會影響力，以落實未來水資源的永續設計，建立韌性城市。

## 七、 國內外可供參考之培育未來跨域人才相關研究成果或範例

由於本計劃第三期主要探討韌性城市的發展，以及與生態系統的共生關係，目前將參酌以下範例，

### (一) 日本 Sekine 的城市洪水預報系統

由於全球氣候變遷，常以前所未有的規模出現暴雨風險，由早稻田大學和東京大學研究人員領導的研究小組，開發了一種最新淹水預測系統，新系統最初將在東京的23個區試運行，根據降雨數據和氣象廳的預報，就能即時預測東京23區淹水地點和高度，系統用顏色區分危險程度，未來在智慧手機上也能使用，此新系統將有助於緩解洪水災害。該團隊希望在2020年東京奧運會開始時提供全面的預測服務，系統名稱為S-uiPS (Sekine的城市洪水預報系統)。根據詳細的城市基礎設施數據來預測洪水，包括污水系統和街道如何構建和連接河流。此外，該團隊還使用來自交通部和氣象廳的降雨監測和預測數據來實際預測洪水。新的投影系統可以顯示屏幕上不斷更新的洪水圖，可以幫助市政當局和人們做出關鍵決策。

開發 Sekine 城市洪水預報系統的早稻田大學水力學和河流教授 Masato Sekine 說：「我只能想到洪水可能會殺死人的兩個地方：地下空間和地下通道。當下大雨時，地下空間被淹沒的風險很高，司機可能會陷入淹水的鐵路或高速公路地下通道。因此，判斷何時用水密門密封地下空間以阻擋洪水的適當時間即非常重要」，Sekine 表示，由於 S-uiPS 在未來30分鐘內製定了詳細的預測，它將為決策過程提供重要信息。程序需要10分鐘即能反映必要的計算結果，因此人們會提前20分鐘看到情況的模擬。



## (二) 法國與生態

法國在生態領域上從建築、環境到飲食方面均蓬勃發展，間接帶動文學界對生態的關注。法國的生態文學與美國相比起步得較晚，也不同于美國生態文學的研究，法國的生態文學以文學批評與跨領域的研究為主。2014年法國三所公立大學：昂熱大學 (Université d'Angers)、勒芒大學 (法語：Université du Mans)與南特大學 (Université de Nantes)成立跨領域、跨學法與科結合的生態文學研究團隊，致力於法語文學文本與環境間的分析研究，從生態批評的視角，深耕法國生態文學的研究，此單位更獲得法國政府補助金的肯定。其中南特大學對生態相關領域的經營不遺餘力，該校有生態工程與生態環境等相關系所，亦在文學課程中開設生態文學等相關課程，是法國罕見著重生態環境與文學研究的大學。

## 參、計畫推動重點、策略與方法

### 一、 達成計劃目標的策略與方法

#### (一) 以桃園埤塘為教育實施場域，發展解決方案的實驗原型 (prototype)

由於本計畫主持人及團隊成員過去迄今在桃園埤塘已累積相關研究所的深厚資歷與成果，本計畫係藉由桃園水環境資源環境 (埤塘) 做為教育實施場域，並以埤塘網絡來發展「因應氣候變遷衝擊水資源環境」解決方案的發想原型。包含做為防範水災的排水網絡系統原型、做為創造新生水的原型、做為發展經濟的水利系統原型、以及做為永續生態環境之原型。

#### (二) 以流動理論為本計畫推論的理論基礎

回顧歷史，桃園市的空間發展史彷彿就是一部「流動」的歷史：埤塘、水圳、交通線路、水庫與國際機場的興建，產生了不同的地景。本計畫期冀以流動空間思維的人、物、資本以及資訊的流動，探究桃園水資源環境之埤塘、水圳與河川網絡與本計畫所擬跨域前瞻議題之關聯性。James Clifford 指出傳統的民族誌學者、地理學者當他們在研究場所、空間、界域 (boundary) 時，常常忽略“流動性” (flow) 的重要性，流動的隱喻就是打破實質空間與理論思想的藩籬，流動提供一種工具讓人們彼此間不再隔離，彼此的思想得以互動，流動也可打破空間的藩籬，促成不同文化、政治、社會認同的融合 (Katz & Smith 1993:78)。流動包括文化比較與知識比較的“理論流動”，也代表必須時常跨越某一定點的“空間流動” (Clifford 1992)。鮑曼 (Z. Bauman) 提出「液態現代性」 (Liquid Modernity) 的觀點 (Bauman 2000)，認為過去的社會屬於固態 (Solid)，講求土地佔有與勞動力控制，資本家與勞動者皆能透過如此的穩定秩序而相互依賴與保障；現今的社會已從固態轉為液態 (Liquid)，因為流動大幅收縮了空間與時間距離，隨時隨地都能接觸到地球另一端的資訊。因此，透過流動理論，可協助我們分析氣候變遷造成的水患危機將如何影響地球水域的流變、臨海城市如何因應的韌性程度、氣候難民的遷移如何影響國際社會的穩定、以及將形成什麼樣的生態系統。

#### (三) 以空間大數據所發展的應用軟體，分析地理資訊和執行地理設計

本計畫所使用的地理資訊系統(Geographic Information System, GIS)，是一種結合地理學與地圖學作為分析、探尋及查詢資料中之關係、模式、趨勢的工具軟體，以理性的量化過程及數據呈現資料中重要訊息，目的在於透過視覺化的技術與疊圖(mapping)，使社區中關鍵訊息更容易被辨識和理解，藉以整合桃園埤塘社區的人口與地景等基礎資訊，包括人口、年齡、種族、性別、收入、健康、醫療等訊息，做為需求評估；亦或標定區域中環境因子，包括生活型態、健康行為、綠化面積、埤塘水圳、環境敏感地區、地表逕流、暴雨淹水災害潛勢等，進行套疊分析、空間數值推估、土地適宜性分析等，指出社區的需求與問題，進一步得到可能需服務的缺口，作為促進社區利益關係人之間對話的橋樑媒介，經由科學性數據以支持社區規劃發展，更能以地圖的方式呈現社區的生活狀態。

#### (四) 以植物做為跨域的橋樑(bridge)，連接人文與科技、建築與自然、生態與淨水資源

生態系統中有許多資訊以各種難以被人體感知的方式在相互溝通與傳遞，例如，植物的感知能力即比人類還要敏銳，可預先在人類面臨威脅時察覺出變異。本計畫即以植物為媒介，探索植物世界中被忽略的訊息，重新思考設計與植物之間的相互關係。由於這是頗為前瞻的思維，需結合跨領域科技的運用。本計畫使用 Midi Sprout 生物電感應器來感測植物體內的生物電，讓植物本身也能發出聲響，並依照要採集的聲音來源來製作簡易的微型麥克風，更便利地搜集想要的聲響。接著利用這些蒐集到聲音素材，進行視覺與聲音的實驗創作。此外，建築本身即與生態環境密不可分，透過環境中植物聲音的採集，學習聲音如何接收及處理技術，本計畫預計在工作坊的課程學習中，引領學生創作出 1：1 的溫室(Green House)模型，藉以思考建築、植物和生態系統之間的連結和運作狀態。

#### (五) 以生態文學描繪、詮釋與想像未來的前瞻科技與氣候變遷

生態文學乃近年來新興之跨領域研究學科，旨在探究文學作品中環境相關的議題，藉由文字的書寫重新審視人類與大自然、人類與非人類(例如，機器人)以及人類與動物之間的關係，進而關注現在及未來的人文社會環境，並常以其內容情節具有警世預言的科幻想像，提醒人類避免未來可能的危機。例如，喬治·歐威爾(George Orwell, 1903-1950)在 1945 年所寫的《動物農莊》及後來的《一九八四》皆是難得一見的傑作，書中對未來的悲觀假想，隨著時代演進卻變得愈來愈真實，也愈來愈讓人驚嘆其創作當時的豐富想像力和悲天憫人之胸懷。因此，本計畫第二期起將與本校人文和教育學院師生合作，經由生態文學作品的選讀和研究，針對氣候變遷所帶來的水資源環境巨大衝擊，予以描繪、詮釋和創作。其研究成果和文學作品，可以對設計學院和理工電資學院的師生在發展永續解決方案時，帶來豐富的想像和啟發。

## 二、 教師社群的經營與招募

本計畫依計計劃主持人、共同主持人和協同主持人做為核心團隊，再依不同任務從設計學院各系所、理工電資學院相關系所、以及人文和教育學院各系所等，分別組成跨域教師社群，並招募適合的新進教師一起參與，計劃第二期即有室設系兩位新進老師加入。

## 三、 課程模組，教法/教材/教案/教具之開發

本計畫的課程模組，已如上述課程地圖所示，從基礎課程、關鍵課程（包含專修課程和跨域課程）、總結式課程、到提出永續設計方案。其課程規劃精神是以跨域教師與跨場域教學，透過創新教材教案，帶學生深入以人文前瞻的眼界應用科技，並著重於場域實作與應用發展，在這過程當中，學生學習在地認同，並以設計思考的五個階段：同理、定義、發想、原型、驗證，完整的思考未來的社會需要什麼，以最小可行辦法和產品（Minimum Viable Product, MVP）發展解決社區水資源環境的模式或產品，透過人文素養與科技思維讓場域使用者驗證其可行性，最終發展利他實踐的水資源環境問題解決模式或產品。至於詳細完整的教法/教材/教案/教具之開發，請見下一章節的「目標與執行內容摘要表」。

#### 四、 與本校教學發展中心、通識中心、校務研究等單位之合作

由於本團隊從第一期計畫執行迄今，參與者主要是設計學院各系師生，加上部分理工電資學院師生。在第二期起再結合本校人文與教育學院師生加入計畫，未來將更加看出實施成效及其對人才培育之影響。本計畫團隊在第三期計畫裡將更具體地規劃如何與本校教學發展中心、通識中心、校務研究等單位之合作，從而提出合作方案。

#### 五、 與國外機構及學者交流合作之規劃

由於本計畫第三期將著重於韌性城市之探討與發展，預計與 HOK（一家總部位於美國蘇里州聖路易斯的建築、工程和設計公司。它是美國最大的建築—工程公司及第三大室內設計公司，致力於仿生科技與人造環境之營造）、國際未來生活研究中心（International Living Future Institute）（為非政府組織，致力於促進可持續性的建築、社區和產品）、以及洛杉磯仿生組織（Biomimicry LA），進行交流。由於疫情仍未完全減緩，會先透過線上與上述公司聯繫，再進行視訊會議溝通可能的合作機會與模式。

此外，在生態文學方面，法國於 2014 年正式成立生態文學研究計畫學術團隊（le projet de recherche sur l'écologie en littérature），由昂熱大學（Université d'Angers）、勒芒大學（法語：Université du Mans）與南特大學（Université de Nantes）三所公立大學為主要研究合作學校，相關領域的其他所大學教授亦協同參與，目前團隊共有 30 位教授，含兩位博士生，分別來自四所大學，研究全球相關生態議題：從歐洲到亞洲、從國家到島嶼等。該研究團隊（簡稱 EcoLitt）旨在匯集來自不同語言和文學專業背景的比較研究人員，鑽研於生態文學作品探究、跨領域生態批評以及文學與環境間的問題分析研究等，希冀透過跨領域的合作視角，解決尚在發展階段的生態文學相關議題，對人類與環境科學有所貢獻。目前該團隊已完成生態文學作品資料庫的建構，相關作品以昂熱大學為主要館藏學校，收錄文學、藝術與文化領域中相關的文獻，資料豐富，建議可前往該校獲得一手生態文學相關資料。另，該校亦定期舉辦年度研討會與多場讀書會，邀請生態文學學者們定期交換研究成果，並嘗試從不同角度探究生態與環境間的關聯性，如地方創生與生態文學、現代詩學與生態文學、區域生態與文化生態學等，是生態文學研究的學術重要平台。除此之外，該團隊花費三年時間蒐集彙整線上閱讀資料庫，提供生態文學閱讀清單以及關鍵詞彙與定義的搜尋，對生態詞彙學研究，卓有貢獻。

近期將於 2021.6.29(二) ~ 7.17 (六) 共 20 個工作天，同步在中原大學和 UCSI 大學 (馬來西亞·吉隆坡) 舉辦【2021 雙城國際設計工作坊 International UFO Design Workshop】，結合台馬雙方參與之教師群及 40 位學生(預計)，藉由 MIRO 線上平台，進行同步及非同步分組交流與合作。透過兩國、兩流域之共同場域/基地之操作，進行深入環境分析、議題探討、可行性規劃、都市設計及永續發展策略研擬，提供公部門與在地鄰里/社區居民一個專業可行的願景及空間規劃設計建議。在推行大學社會責任實踐之理念外，更期盼藉此設計交流活動，達成跨國、跨領域、跨年級、跨文化之交流學習，讓雙方師生教學相長並拓展國際視野，在積極建立未來可行之教學與實踐課程模式之外，更讓台馬在地社區及居民能因計畫之執行而實質受惠。

六、 如何將本計畫之各種執行經驗與階段性成果，轉換成可公開之個案、專文、論文、專書、影音出版品、展演，以及其他任何可供長期轉載與保存之形式，並進行出版、推廣工作？請具體說明第三期到第四期執行期間之規劃。

謹以下表來說明本計畫團隊目前的規劃與各自負責的項目。

(一) 本計畫目前對於擴散項目之規劃係先以表格型式，列出計畫團隊各參與老師負責之產出。等陸續執行看見成果之後，將以整體效益與社會影響力之觀點，彙總並分類可能的擴散方式與內容。

	研討會	期刊論文	專書/電子書	小冊	摺頁	PODCAST	短片	微電影	競賽	展演	學生作品	APP	國際研討會	教學實踐計畫	科技部計畫
趙家麟										1					
陳其澎	1	1	1	1	1	1							1		
鄧志浩	1	1							1						1
周融駿	1	1											1		
黃哲盛	1	1									1			1	1
黃慶輝	1	1	1							1	1				
張彤卉	1	1	2												1
陳歷渝	1		1				1			1		1			
邱永中										1					
許宜珮			1	1					1		1				
陳宣誠				1	1			1		1	1				
朱禹潔												1			
洪逸安	1										1				
張華蓀			1												
陳世綸		1							1		2				
總計	8	7	5	3	2	1	1	1	3	4	7	2	2	2	2

目前可用以下案例來說明：

(二) 規劃相關擴散項目為跨域結合化工系教授進行生態工程實作，利用微生物進行水質淨化規劃以達到埤塘水質淨化的研究。實作預計於化工系老師實驗室進行。例如：埤塘生態水質淨化研究計畫，於 2021 年 5 月，11 月各調查 9 個埤塘的水質，項目包含 C(COD), P(PO4), N(NO2, NO3, NH4), pH, 顯微鏡觀察微小生物。接著為學生實作，於 2022 年 3 月間採樣，4-5 月間評估水質汙染情況，之後設計生態工法進行微生物水質淨化並結合利用物聯網的技術以作為埤塘前瞻設計調配之依據。

(三) 桃園市預定在蘆竹區南崁溪、茄苳河流域規畫桃園捷運綠線綠捷 G12、G13、G13a 都市計畫區，原來計畫屬傳統都市計畫觀念，在第三期 UFO 計畫中，我們獲得市政府同意配合計畫區內居民同意，將以此計畫為範圍，透過專業規劃、民眾參與

擬就一個建構在具備保存水資源環境與韌性城市思維的前瞻都市計畫，提供一個典範性的計畫達到官民雙贏的示範計畫，如即將向桃園市府提案啟動的計畫：(1) 中北路（中原大學和中原國小之間路段）人本+海綿街道改造計畫(2) 龍潭國小南龍路週邊人本街區與海綿城鎮改造實驗計畫。

(四) 即將向桃園市府提案啟動的計畫是：(1) 中北路（中原大學和中原國小之間路段）人本+海綿街道改造計畫(2) 龍潭國小南龍路週邊人本街區與海綿城鎮改造實驗計畫。

此外，在課程的展出方面，已在第一期期末在校內舉辦「Water Matter」成果展，第二期期末也會在六月中旬同一場地再次舉辦成果展，並會擴大媒體報導與露出。所有計畫內各課程成果皆會以數位科技方式（包含影像、電子書、APP、Podcast）保存與建檔。預計計畫完成後，會依主題將所有成果與成品另外也編輯成冊或以書籍方式保存。同時，以本計畫相關內容為主題所獲得補助的「教學實踐研究計畫」與「科技部專題計畫」，皆會以研究成果報告的型式保存。另有部份課程會以教學個案或研究個案型式保存，若能進一步發表到期刊論文則更佳。

#### 七、簡述前期執行成果，並說明與本期規劃之差異

本團隊從第零期徵件開始撰寫計畫，經過拿到第一期和第二期計畫補助與執行計畫迄今，一路摸索、改進與成長。非常感謝教育部計畫總辦公室和各培力辦公室，這三年來舉辦多次交流座談會、工作坊研習和專題演講，讓本計畫團隊獲益良多，也獲致不少肯定與支持。

本團隊已在去年6月22和23兩日，在本校維澈大樓2樓宗倬章紀念廳舉辦第一期期末成果展，除了讓校長和全校師生從看展中瞭解UFO人才培育的精神與做法，也透過新聞媒體報導，向外擴散第一期計畫成果的社會影響力。尤其，國語日報也有報導，讓本計畫的教育理念更往下紮根，令人振奮。今年也預計在6月中旬再次於本校舉辦第二期期末成果展，與第一期成果展不同之處是，增加了電子書、新的APP和Podcastt的展示。第三期的計畫內容已如本期計畫書一開始的說明，是延續「WATER MATRIX」矩陣所規劃的第三期目標「韌性管理」來執行，是本團隊按部就步地依前一期的基礎來逐步實施。在此由於篇幅和頁數所限，謹此不再重述。

目標與執行內容摘要表

發展目標	執行項目	執行策略	具體執行方法	與前期規劃之差異
1. 發展能培養瞻遠融整人文社會與科技人才的环境機制 (B類必填)	課程結構調整	[基礎課程→關鍵課程→總結式課程→永續方案]之流程，為本計畫培育未來人才之課程規劃進程，也是學生學習的步驟與路徑。	各課程設計的思維必須先解構，調整過去由講述教學法，而是需要邀請利害關係人，共同設計課程，並達成共識，課程架構為[基礎課程→關鍵課程→總結式課程→永續方案]依第一期、第二、三和四期，分別規劃課程科目、內容與進行方式。亦即，後面數期可依前一期學習成效進行滾動式的調整。	加強探究式學(Inquiry-Based Learning, IBL)又稱為研究性學習，是一種積極且自我負責的學習過程。實施探究式教學法時，教師一開始即針對想要探究的主題給學生們一些事例和問題，學生也可同時提問與再發問；接著，學生自己通過閱讀、觀察、聽講、思考、討論、實驗與實作等途徑去獨立探究，自行發現並掌握相應的原理和結論。
	場域與學習風氣營造	自我調節學習、目標導向學習，發展師生共同發展課程方向與學習方式，並於課程搭配課後TA課業輔導時間、教師office hours課業輔導時間。	透過教學方法:跨課知識整合、跨域系列講座、體驗工作坊、實作課程、長天期校外longstay	實作課程帶領同學強化經驗以及切身感受，並學以致用透過實作了解材料工法，並且透過師生多日共同生活，鼓勵學生嘗試事務，如:與聚落居民聊天分享彼此價值觀，已建立同學同理心。
	產學合作教學與實習	邀請各域專家共同設計課程、舉辦工作坊、進行教學及研究的合作→並發展未來於各企業工作的可能性。	邀請專家共同設計課程，並共同開設課程、進行教學及研究的合作。學生修習課程後可甄選為企業實習生，並發展未來於企業工作的可能性。	加入人育學院，從教師社群、課程規畫起，溶入文學領域。另舉辦全球研習，課程前由主帶老師與合作學校老師共同討論，出國後與該校老師合作教學。
2. 養成研教合一之跨域師資 (A、B類必填)	教師專業增能	工作坊專業教師發展五步驟雙師跨域共授	1. 工作坊培訓、2. 教師增能工作坊培訓 3. 定期討論會以促進教師間經驗交流分享	除前期原定作法，另加強邀請專家進行教師增能講座。
	跨域教師社群、多重網絡發展	成立水環境前瞻教育社群	此社群將集合所有利害關係人，包括學校、教師、學生、家長、業界，進行備課、共課、議課、創課，尋找研究主題和計畫、及產學合作。	教師群:為跨科共備共授，另邀請校外學者教學，於寒暑假討論課程，學期間每周一進行滾動式課程討論，與學生學習成效交流。
	前瞻議題共學研究	朝向萬物互連網發展，大數據資料收集。	以社會設計，聯合國SDGs目標發展，培養學生發展萬物互聯網，並集結所有利害關係人，共同發現前瞻研究議題，及數據導向的研究分析。	持續原執行策略及執行方法，第二期共學研究探討更深入之研究議題。

3. 研發跨域教法/教材/教案/教具 (A、B類必填)	開發前瞻議題教學模組	GIS、IoT、AI 大數據軟硬體、發展影音動畫 /APP、AR / VR / MR、機器學習、深度數據分析與預測、人工智慧	水資源由環境背景、工程面向、氣候變遷及人文觀點四個課群發展，於跨域學院相關領域教師，透過開課前的文獻分析及利害關係人的課程發展，結合 MOOCs、Youtuber、Vtuber、AR / VR / MR、機器學習、深度數據分析與預測、人工智慧，開設四個領域的課群。另於跨域課程中結合 GIS、IoT、AI 大數據軟硬體、發展影音動畫 /APP 等	除原規劃調整，除原規劃水外，另於跨域課程中結合 GIS、IoT、AI 大數據軟硬體、發展影音動畫 /APP 等。
4. 促進國際教學交流 (選填)	與國外跨域教學單位或教師社群經驗交流	國際交流工作坊(德國、義大利、澳洲等)，邀請法國聲音藝術工作者 Yannick Dauby 舉辦長期工作坊。	除德國知名的空間設計團隊 Raumlaborberlin 外，另舉辦多國交流工作坊外，邀請法國聲音藝術工作者 Yannick Dauby，結合課程舉辦長期工作坊。	加入國際交流工作坊(德國、義大利、澳洲等)、教師學習 Space Syntax 理論與地理資訊系統 (Geographic Information System, GIS)軟體/業界專家講座工作坊/於國外師資共構設計課程、共同授課。邀請法國聲音藝術工作者 Yannick Dauby，Dauby 主要從事對環境的關注感知連結至藝術推廣領域以及聲音藝術推廣工作。
5. 執行經驗之記錄、彙整與推廣	個案撰寫	1. 學生分組研討跨域學習，觀察報告		
	專文	1. 真實體驗與教學的理念、方法與成效		
	論文	1. 擬發表生態相關論文 2. 以符號學觀點解讀「字繪台灣」之城市意象圖示表現 3. 其他論文		
	專書	1. 字繪桃園-空間圖示與詮釋 2. 課程案例設計教材		
	影音出版品	1. 擬完成生態相關電子書一本 2. 學生作品影片		
	其他形式之紀錄與推廣	1. 參與全國性競賽 2. 申請教學實踐研究計畫。 3. 學生的研究報告參與競賽並得獎。 4. 桃園水環境相關之植栽設計提案 5. 線上及實體展覽		

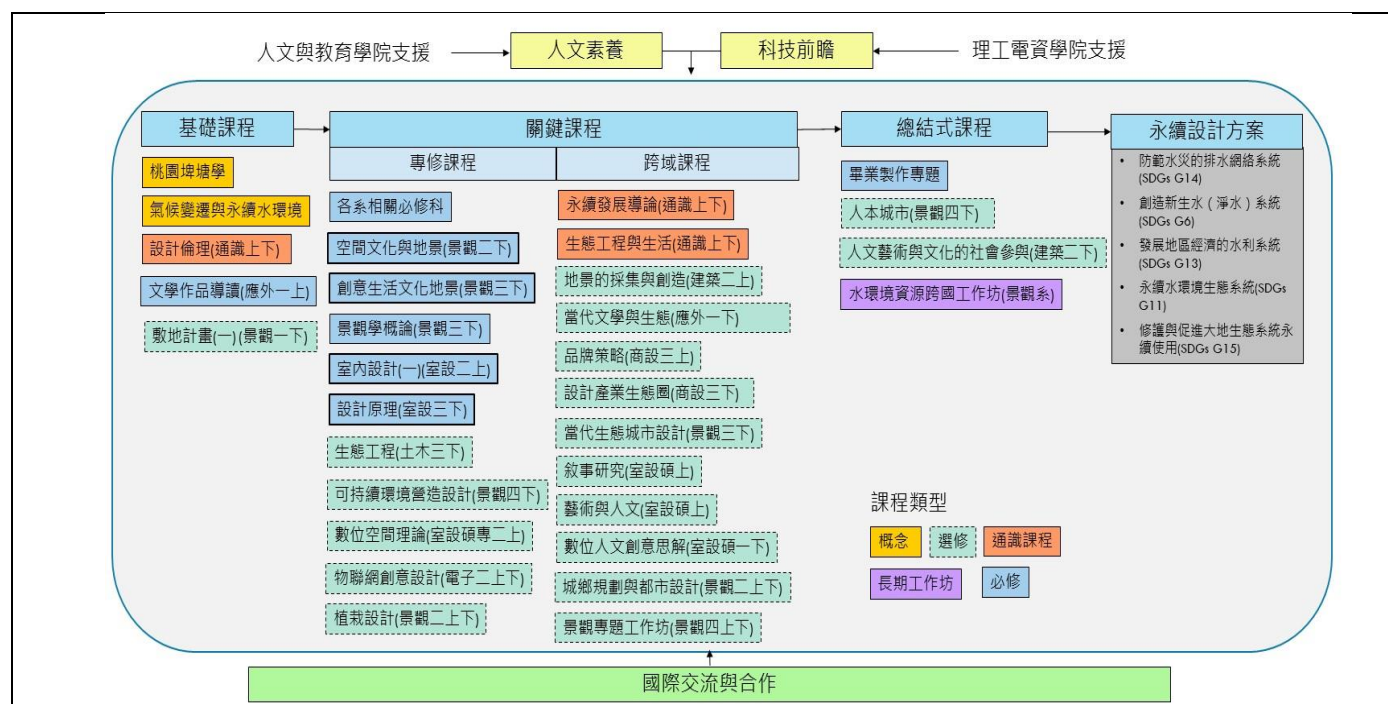
# 各管道學生修課路徑圖

\*紅色字體為必修  
\*黑色字體為選修  
\*藍色字體為通修

	基礎課程Cornerstone	關鍵課程Keystone		總結式課程Capstone	永續設計方案
		專修課程	跨域課程		
室內設計系	課堂講座:人文觀察與城市漫遊(敘事設計) 課堂講座:AI時代的影像詮釋(數位人文創意思解) 課堂講座:藝術圖像與人工智慧(數位人文創意思解)	基本設計一二(一上下) 室內設計一二(二上下)	數位人文創意思解(碩一下)		(SDGs G6) 創造新生水(淨水)系統
	設計倫理(通講) 課堂講座:桃園埤塘美麗與哀愁(設計原理) 課外講座:台灣美術經典重現與海外存珍(設計原理) 課外參訪:桃園中壢地區的移植飲食文化(設計原理) 課外參訪:走讀中壢(藝術與人文) 課堂工作坊:科技與藝術的結合工作坊(藝術與人文)	室內設計一二(二上) 室內設計一二(二下) 基本設計一二(一上) 國學一(一上) 電腦應用概論一(一上) 基本設計二(一一下) 國學二(一一下) 電腦應用概論二(一一下) 結構概論(二上) 材料與構造(二上) 室內設計史一(二上) 電腦輔助繪圖一(二上) 人因工程(二上)	設計原理(三下) 藝術與人文(碩一上) 敘事研究(碩一上)		(SDGs G11) 永續水環境生態系統
	氣候變遷與永續水環境	景觀設計(一上下) 台灣本土植物(一上) 台灣本土植物實習(一上) 環境體驗(一上下) 景觀學概論(一上) 國學(一上) 景觀設計三四(二) 景觀植物學(一) 數地計畫(一) 數地計畫實習一(一) 景觀工程(一) 景觀工程實習一(二下) 植栽設計一二(二上下)	永續發展導論(通講上下)	水環境資源跨國工作坊(景觀系)	(SDGs G11) 永續水環境生態系統
	氣候變遷與永續水環境 課外參訪:綠建築案例基地參訪(植栽設計二上下)	台灣本土植物(一上) 台灣本土植物實習(一上) 環境體驗(一上下) 景觀學概論(一上) 景觀植物學(一) 數地計畫(一) 數地計畫實習一(一) 景觀工程(一) 景觀工程實習一(二下)	永續發展導論(通講上下)		(SDGs G13) 發展地區經濟的水利系統
景觀系	課堂講座:模門理論與應用 課外參訪:社區發展案例基地參訪(永續發展導論通講)	台灣本土植物(一上) 台灣本土植物實習(一上) 環境體驗(一上下) 景觀學概論(一上) 景觀植物學(一) 數地計畫(一) 數地計畫實習一(一) 景觀工程(一) 景觀工程實習一(二下) 結構與造形(二上) 景觀專業英文(二下)	可持續環境營造設計(四下) 城鄉規劃與都市設計(三上)	人本城市(四下)	(SDGs G15) 修護與促進大地生態系統 永續使用
	氣候變遷與永續水環境	基礎設計一二(一上下) 設計繪畫一二(一上下) 色彩學一二(一上下) 字法一二(一上下) 基礎設計三四(三上下) 設計繪畫三四(三上下) 行銷與企劃(二上) 消費心理(二下) 廣告創意與策略(二上)	品牌策略(三上) 設計產業生態圈(三下)		(SDGs G6) 創造新生水(淨水)系統
商設系	設計倫理(通講上下) 課堂講座:地景與藝術之間的基地操作 課堂講座:環境區位植栽選擇設計訣竅 課堂講座:以影像探索基地的方法論 工作坊:聲音工作坊 課外教學:宜蘭礁溪、蘇澳移地採集教學(地景的採集與創造二上)	建築設計一二(一上下) 建築設計三四(二上下) 建築基礎(一上)	地景的採集與創造(二上)	藝術與文化的社會性參與(二下)	(SDGs G15) 修護與促進大地生態系統 永續使用
	課堂講座:從展望到展演 工作坊:聲音工作坊 工作坊:環境採集工作坊 課外教學:桃園海邊聲音採集 課外教學:東眼山聲音採集 課外教學:臺東太麻里部落參訪實作(藝術與文化的社會性參與二下)	英文文法與段落寫作一(一上) 英文文法與段落寫作二(一一下) 中英翻譯一二(二上下) 英文文法與寫作一二(二上下) 研究論文寫作一二(三上下)	當代文學與生態(大三上)	畢業製作專題(四上下)	(SDGs G11) 永續水環境生態系統
建築系	文學作品導讀(一上) 生態工程與生活(通講)				
	人育學院				



## 課群內外相關課程關聯圖



## 課程屬性與特色摘要表

(A類)課群/ (B類)課程架 構名稱	課程 序號	課程名稱	開課單位	屬性			定位		操作方式			學 分數	修課 年級	開設 學期	授課教 師	是否 為原 有課 程?	修課 人次		
				校 必 修	院 系 必 修	選 修	核 心	關 鍵	總 結 式	議 題 導 向	業 師 參 與							共 時 授 課	
基礎課程	1-1	設計倫理	設計學院 通識		○					○	○		2	延伸選修通 識	111 上	朱禹潔	是	120	
	1-2	文學作品導讀	應外系		○					○	○		2	應外一	111 上	張鈺卉	是	60	
	1-3	桃園埤塘								○	○								
	1-4	氣候變遷與永續 水環境								○	○								
	1-5	敷地計畫	景觀系		○					○	○		1	景觀一	110 下	張華蓀	是	70	
	1-6	地景的採集與創 造	設計學院										2	建築二	110 上	陳宣誠	否	30	
關鍵課程(專 修)	2-1	生態工程	土木工程 系			○				○	○		3	土木三	110 下	鄧志浩	是	50	
	2-2	數位空間理論	室設系			○					○		3	室設碩專二	110 上	黃慶輝	是	20	
	2-3	物聯網創意設計	電子系			○				○			2	電子二	110 上 110 下	陳世綸	是	20	
	2-4	植栽設計	景觀系		○					○	○		1	景觀系大二	110 上 110 下	許宜珮	是	55	
	2-5	景觀學概論	景觀系		○					○			2	景觀三	110-下	張華蓀	是	30	
	2-6	空間與文化	景觀系		○					○			2	景觀二	110 下	張照華	是	60	

	2-7	創意生活文化地景	景觀系											2	景觀三	110下	張煦華	是	60
	2-8	可持續環境營造設計	景觀系											1	景觀四	110下	許宜珮	否	27
關鍵課程(跨域)	3-1	敘事研究	室設系											1	室設碩班	110上	陳歷渝	是	15
	3-2	當代生態程式設計	景觀系											2	景觀三	110下	張華蓀	是	30
	3-3	當代文學與生態	應外系											2	應外一	110下	張焯卉	否	50
	3-4	設計產業生態圖	商設系											2	商設三	110下	黃哲盛	否	50
	3-5	生態工程與生活	延伸選修通識											2	通識	110上 110下	石栢岡	是	50
	3-6	設計原理	室設系											2	室設三	110下	陳其澎	是	80
	3-7	數位人文創意思解	室設系												室設碩一	110下	洪逸安	是	20
	3-8	永續發展導論	延伸選修通識											2	延伸選修通識	109上 109下	許宜珮	是	60
	3-9	城鄉規劃與都市設計	景觀系											2	景觀二	109上 109下	周融駿	是	60
	3-10	地景的採集與創造	建築系											2	建築二	110上	陳宣誠	否	30
	3-11	景觀專題工作坊	景觀系											2	景觀四	110上 110下	彭文惠	否	15
	3-12	藝術與人文	室設系											1	室設碩班	110上	陳歷渝	否	15
總結式課程	4-1	水環境資源工作坊	設計學院												景觀系	110上 110下	張華蓀	否	30
	4-2	人文藝術與文化的社會參與	建築系											1	建築二	110下	陳宣誠	是	28
	4-3	GIS空間大數據	設計學院												景觀系	110上	陳正庸	否	20
	4-4	畢業製作專題	設計學院											2	設計學院	110上	設系學院	是	15
	4-5	人本城市	景觀系											2	景觀四	110下	趙家麟	是	15

## 課程修訂對照表

序號	課程名稱	課程屬性	原課程大綱、主要教材與教學方法	新課程大綱、主要教材與教學方法	修訂理由說明
1	設計倫理	<input type="checkbox"/> 校必修 <input checked="" type="checkbox"/> 院系必修 <input type="checkbox"/> 選修	因應全球氣候劇變，面對越來越嚴峻的環境議題以及隨之而來的社會議題，空間專業者需要整合多種的環境、法律、社會專業，來理解設計倫理的相關議題。	國際海外實地參訪，行前解說相關案例、配合 IFLA 國際競圖 (Play for all)，為學生預做準備。	1. 透過國內外師資，讓學生於課堂間，了解全球變化。
	文學作品導讀	<input type="checkbox"/> 校必修 <input checked="" type="checkbox"/> 院系必修 <input type="checkbox"/> 選修	1. 本課程是基礎文學課程，旨在幫助學生獲得批判性分析和必要技能。 2. 認識短篇小說、詩歌、小說和戲劇等文學體裁。	1. 以文學作品為教材，透過短詩閱讀與文本解析，培養學生外語表達與專業知識能力。 2. 運用學生語言與文學的先備知識，建構基礎跨文化統整能力。	1. 為與本計畫培育人文社會與科技前瞻人才相符，修訂此門課以培養外語及基礎人文素養為目標。 2. 為與本計畫的跨域研究相符，修訂此門課為跨文化的人文基礎課程。

			3. 透過閱讀此類文學的歷史、道德、心理、社會意義和哲學價值，對現行社會進行反思。	3. 探究文學作品中的共同主題，透過翻轉課堂教學，提升多元思考與問題解決能力。 4. 活用文學的韌性，體現對人文環境的關懷，續航學習發展能力。	3. 為與本計畫主題相符，修訂此門課以主題研究為文學的學習路徑，分析世界文學作品中共同的議題。 4. 為與本計畫欲達成人才培育的韌性管理相符，修訂此門課以文學的韌性為出發點，旨在續航學習發展能力。
氣候變遷與永續水環境	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input type="checkbox"/> 選修		概念式教學，將其相關教學內容概念帶入關鍵課程以及總結式課程當中，於課程之中利用週數教學此理念。		
桃園埤塘學	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input type="checkbox"/> 選修		概念式教學，將其相關教學內容概念帶入關鍵課程以及總結式課程當中，於課程之中利用週數教學此理念。		
敷地計畫及敷地計畫工作坊	<input type="checkbox"/> 校必修 <input checked="" type="checkbox"/> 院系必修 <input type="checkbox"/> 選修		配合設計課的進行，講授基地計畫的基本核心概念、方法。 教學方法：透過課堂講課、討論與實作練習，理解與熟悉主要內容	教學內容： 增加水環境相關內容(健康的溪流、生態池) 教學方法： 1. 增加業師分享 2. 現地參訪、與實作教學	隨著氣候變遷，極端氣候導致水環境旱澇兩極的劇烈變化，也造成生態環境的問題。近年來政府也因此積極推動前瞻水環境改造計畫。有鑑於同學生活環境所見所聞多為單從人類需求角度整治得不具生態性的水環境，而無從想像健康的溪流、埤塘生態環境，因此特別增加相關參訪、討論與實作內容。
地景的採集與創造	<input type="checkbox"/> 校必修 <input checked="" type="checkbox"/> 院系必修 <input type="checkbox"/> 選修		通過地景來建構一種新的學習與思考之視角與態度，並以此開闢教育學習的多重路徑，利用不斷進步的科技作為積極建立嶄新教育思維為基礎的前瞻行動。	計畫結合課程『地景的採集與創造』，針對埤塘、沙丘、濕地、森林...等，進行分組踏勘，從地景的認識到創造，透過對於沙丘地形、森林物種空間、濕地生態、埤塘微環境、農田構築物...等，進行一系列的觀察、繪圖、聲音採集、植種認識與創作發展。	1:1建構植物的家，發展一系列的植物聆聽環境。也計畫第二階段能出版一本小冊，延展作品作為地景學與教育推廣的層次。
2	生態工程	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	從工程設計相關的領域，接合桃園在地埤塘，規劃設計課程以因應在全球暖化氣候變遷威脅下水環境資源的保護與永續發展的重要課題，希望透過整學期的學習，達成以下目標： 1. 讓學生認識生態系與文明的關係，進而啟發其保護自然環境之熱忱。 2. 讓學生學習生態工法利用前瞻科技	邀請各專家學者老師共授共備課程，帶領同學前往桃園埤塘場域進行田野調查。	單一教師面授教學改為與專家共備，另至場域田調。

			進行調查、規劃、設計、施工及利用 AI 大數據維護管理技術，使其畢業後從事工程實務可應用生態前瞻工法技術，而降低對自然生態衝擊，而能使桃園水域埤塘地區得以永續經營。		
數位空間理論	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	<p>課程目標</p> <p>本課程的目標是引導選課同學在進行空間設計時，必須掌握整體的空間組織，同時確實理解空間的社會深層涵義，以及社會組織所呈現出的特定空間型態。我們能夠以明確的語言表達室內設計的機能、風格、材料、家具、家飾、燈光以及設備等，但是卻很難直接討論整體的空間組織，也就是空間彼此之間的關係。本課程應用了注重整體空間關係，並且結合空間理論與電腦運算原理的 Space Syntax，空間型態構成理論。</p>	授課內容包括三個部分：理論原理、Depthmap 電腦軟體教學、以及研究案例分析。案例包括城市設計與室內設計。城市設計是同時應用 Space Syntax 與 GIS 呈現桃園市百年來的城市空間型態演變，以及預測未來城市空間型態的發展願景，述說桃園市人民流動的故事與歷史，藉以理解在地的城市空間與人文脈絡的過去與未來，作為培養未來前瞻人才的教育基礎。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 實地參訪教學場域。</li> <li>2. 前瞻教學團隊教師參與本課程教學。</li> <li>3. 桃園水資源環境成為教學主要議題。</li> </ol>	
物聯網創意設計	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運用數學、科學及工程知識的能力，同時培養學生軟硬體開發能力。</li> <li>2. 設計與執行實驗，以及分析與解釋數據的能力。</li> <li>3. 執行工程實務所需技術、技巧及使用現代工具的能力。</li> <li>4. 設計工程系統、元件或製程的能力。</li> <li>5. 發掘、分析、應用研究成果及因應複雜且整合性工程問題的能力。</li> <li>6. 認識時事議題，瞭解工程技術對環境、</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 運用數學、科學及工程知識的能力，同時培養學生軟硬體開發能力。</li> <li>2. 設計與執行實驗，以及分析與解釋數據的能力。</li> <li>3. 執行工程實務所需技術、技巧及使用現代工具的能力。</li> <li>4. 設計工程系統、元件或製程的能力。</li> <li>5. 發掘、分析、應用研究成果及因應複雜且整合性工程問題的能力。</li> <li>6. 認識時事議題，瞭解工程技術對環境、社會及全球的影響，並培養持續學習的習慣與能力。</li> <li>7. 理解及應用專</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 透過桃園埤塘為設計場域，讓學生更能以實際主體設計並包裝系統。</li> <li>2. 利用小組討論、團隊分工的方式，提出一由感測端-控制端-雲端資料庫組成之物聯網系統。</li> </ol>	

			社會及全球的影響，並培養持續學習的習慣與能力。 7. 理解及應用專業倫理，認知社會責任及尊重多元觀點。	業倫理，認知社會責任及尊重多元觀點。8. 以桃園埤塘為出發點，設計相關應用產品與系統。	
植栽設計	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	植栽設計之教學目標： 1. 考慮植栽空間與性狀的表現 2. 由實際設計案例中學習植栽設計的成功與失敗因素 3. 認識植栽設計不僅是設計，也要思考維護管理 4. 引導學生於設計過程思考永續觀念 5. 能夠運用植栽設計基本原理並延伸至實務創作實踐	植栽設計之教學目標： 1. 考慮植栽空間與性狀的表現 2. 由桃園當地特色地景埤塘為設計操作基地，實際設計案例中學習植栽設計的成功與失敗因素 3. 認識植栽設計不僅是設計，也要思考維護管理 4. 引導學生於設計過程思考永續觀念 5. 能夠運用植栽設計基本原理並延伸至實務創作實踐 6. 藉由與外校交流共同評圖之過程，驗證桃園水景之特殊性及適地適種植栽設計之概念	1. 增加桃園實際地景為操作基地，讓學生更能實際想像並觀察之後再進行設計 2. 藉由與外校交流之機會推廣設計前瞻思考與桃園埤塘地景特殊之美	
景觀學概論	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	安排六位國內在生態、埤塘水圳、城市歷史等方面學有專精、有實務經驗的講者分享所學與經驗，並舉辦現地實察戶外課程。第二部分帶領同學閱讀珍，並以國內外實際案例來說明當代廣場、公園與遊戲場的規劃設計，並進而帶領同學反思本土議題，以便能奠基於在地知識的進一步思考規劃與設計時需考慮的面向。	邀請專家學者共備共授，帶領學生從現地發掘線索，進一步追問、找資料、訪談的經驗和能力。到戶外場域現地調查。	邀請專家學者辦理講座工作坊	
空間與文化	<input type="checkbox"/> 校必修 <input checked="" type="checkbox"/> 院系必修 <input type="checkbox"/> 選修	1. 主要教材：引導主修〈景觀設計〉學生，透過〈空間意念、文化地理、與社會〉理論書籍及資訊之閱讀、與實地走訪〈空間與文化〉案例，建立對相關〈空間與文	1. 主要教材：引導主修〈地景建築〉規劃設計學生，透過理論書籍及資訊之閱讀、與實地走訪地景建築〈空間與文化〉案例，建立對相關〈空間與文化〉的基礎認識，以助於進階〈地景建築環境設計〉實務時，具	1. 因應〈系名〉與〈系目標、課程〉更新而調整。 2. 因應近年新進學生素質多元變化而調整。	

			化〉的基礎認識，以助於進階〈景觀環境設計〉實務時，具備〈空間與文化〉之初步學養。 2. 教學方法：講授，討論，實地走訪〈空間與文化〉案例。	備地景建築〈空間與文化〉之初步學養。檢視存在於之目的、過程與形成結果。 2. 教學方法：講授，討論，實地走訪〈空間與文化〉基地。	
	創意生活文化地景	<input type="checkbox"/> 校必修 <input checked="" type="checkbox"/> 院系必修 <input type="checkbox"/> 選修	1. 主要教材：協助〈景觀專業〉修習學生，瞭解之常民生活歷史、與文化消費。實地 體驗、觀摩、探討、剖析常民因果關係，培育，對常民的觀察、分析、與規劃能力。 2. 教學方法：能用所學的專業知識解答相關問題。	1 主要教材：協助〈地景建築規劃設計學生〉，瞭解〈創意生活文化地景〉之常民生活歷史、與文化消費。實地 體驗、觀摩、探討、剖析常民〈創意生活文化地景〉因果關係，培育〈地景建築規劃設計學生〉，對常民〈創意生活文化地景〉的觀察、分析、與規劃能力。 2. 教學方法：能提出新的想法或觀念。能探索自我的生命價值，促進自我成長。	1. 因應〈系名〉與〈系目標、課程〉更新而調整。 2. 因應近年新進學生素質多元變化而調整。
	可持續環境營造設計	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	1. 累積共生生態地景專業知能。 2. 提昇環境規劃與設計之實踐能力。 3. 以桃園當地特色地景埤塘為操作基地，搭被樸門手法，以循序漸進且遵循人本尺度的方式營造環境，結合社區參與及大學生社會責任，在自然，生活品質及人性化等方向中取得交集，設計出在地化且能夠永續經營並自足的環境。		
3	敘事研究	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	1. 空間體驗（3小時）進行現場體驗，發掘地方特色、場所精神、人文探索 2. 敘事設計創作工作坊（3小時）：設計創作、交流討論	設計敘事成果展（3小時）	增加課程多元性並了解學生於課程中收穫之成果。
	當代生態程式設計	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	配合課程的三大主題：1. 生態城市的暴雨管理、2. 生態城市的社區營造、3. 生態城市的遊戲場，經過深入了解美國、澳洲、英國、馬來西亞、荷蘭得獎案例後，邀請國內外一線的專家學者來台主持水與遊戲場的工作坊，以桃園的埤塘水圳為基地，共同反思討論如何帶領兒童在遊戲中更熟悉、體驗和了解水環境。		
	當代文學與生態	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	新開設課程，1. 以當代文學作品為教材，透過文本賞析培養學生人文素養。2. 運用學生語言與文學的先備知識，熟稔文學研究的跨域性。3. 透過對生態、環境、永續等議題的關注，翻轉課堂教學，反思文學作品的生態書寫。4. 活用文學的韌性，體現對人文環境的關懷，深耕全人教育。 1. 以創新法進行教學 2. 部份課堂以翻轉教室方式進行 3. 邀請校內外專家學者針對設定主題演講 4. 至相關機構進行實地參訪 期末以成果展方式呈現學習成效		

設計產業生態圈	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	以設計產業所串連起來的生態圈為教學取徑，從分析、探討，發掘與建構可能的設計產業生態圈來培育學生如何因應未來的挑戰。其中，以氣候變遷對全球水資源環境所造成的衝擊為本課程主要案例，輔以桃園市遍佈的埤塘網絡為研究場域，期能為未來的設計人才培育帶來新的教學啟發與可行性實踐。		
生態工程與生活	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	從環境倫理的角度出發，以對生物生命的尊重、生物行為的探究、生物棲地的特性、自然生態的知識來討論，使工程建造在人的需求與生物的需求之間尋找平衡，了解如何將已破壞的生態環境，以生態工程的技術來復育。		
設計原理	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	教授藝術力、行動力、卓越團隊能力。以及發揮創意、善用科技、完成任務。	本課程計畫在原有的基礎教育上，加強前瞻理念、要求跨領域學習、體驗多元的教育環境，希冀學生傳統的設計教育躍昇為具有前瞻視野的設計教育。	根據教育部 2014, 2016 年分別頒定學校美感教育準則，根據其內容其中確定全國學生應包括：色彩、質感、比例、秩序、構成等。其中泰半是漂亮圖片，且國外的案例居多，對學生或許有粗淺的美感素養訓練，但是針對大學教育顯然不足，更遑論是 Foresight 的能力培育。
數位人文創意思解	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	本課程期望透過對藝術的理解與人文的探索，以敘述故事的方式進行設計的創作。 先就藝術創作的工具與方法進行初步探索，在就生活中的人文進行觀察。利用藝術的手法滿足說一個具有邏輯且劇情鋪陳循序漸進的故事，而此故事能運用各種符號的象征，達成某個創作者想安排的目的性。 1. 探索場域 2. 感受體驗 3. 發展論述 4. 創作產出	本課程期望透過對藝術的理解與人文的探索，以敘述故事的方式進行設計的創作。 1. 探索場域 2. 感受體驗 3. 發展論述 4. 創作產出 5. 展覽 先就藝術創作的工具與方法進行初步探索，在就生活中的人文進行觀察。利用藝術的手法滿足說一個具有邏輯且劇情鋪陳循序漸進的故事，而此故事能運用各種符號的象征，達成某個創作者想安排的目的性。讓創作者產生對於場景的想像，再藉由不同的層面的思考，將自己的體驗轉換經驗，從經驗發展創意的論述，敘說故事完成創作，再製作 APP 讓使用者在經由互動得到不一樣的感受。	1. 增加同學對於這塊土地的認識來進行延伸性的發展創作。 2. 運用了 APP 的一些功能及技巧，增加了觀賞者的趣味及新體驗。
永續發展導論	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	本課程除將介紹永續發展的基礎理論外，更將配合社會、經濟、生態、文化之永續，分主題介紹永續發展相關議題，同時檢討人類發展進程出現的工業化、都市化與全球化等議題		
城鄉規劃與都市設計	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	藉由都市設計水環境案例之探討，協助學生建立評析都市設計品質之敏感度、提升對都市空間發展之理解，以及空間分析與歸納之整合能力。		
地景的採集與創造	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	本課程是在進行跨領域與多視角的在地學習、地景採集與教學研究工作，通過地景來建構一種新的學習與思考之視角與態度，並以此開闢教育學習的多重路徑，利用不斷進步的科技作為積極建立嶄新		

			教育思維為基礎的前瞻行動。	
	景觀專題工作坊	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input type="checkbox"/> 選修	人才培育：面對環境生態與氣候的挑戰，未來規劃人才需具備跨域分析整合能力。本課程將運用各類環境數據的分析運算結果疊合環境因子之間(風、光、水、氣、溫度、生態)的相互影響關係，以作為規劃判斷，並選擇桃園地區環境為演練標的。跨域學習：學生以建築系與景觀系為主，同時開放給全校高年級和碩士生選修	
	當代文學與生態	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	新開設課程，1.以當代文學作品為教材，透過文本賞析培養學生人文素養。2.運用學生語言與文學的先備知識，熟稔文學研究的跨域性。3.透過對生態、環境、永續等議題的關注，翻轉課堂教學，反思文學作品的生態書寫。4.活用文學的韌性，體現對人文環境的關懷，深耕全人教育。 1. 以創新法進行教學 2. 部份課堂以翻轉教室方式進行 3. 邀請校內外專家學者針對設定主題演講 4. 至相關機構進行實地參訪 期末以成果展方式呈現學習成效	
	藝術與人文	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	本課程從人文藝術領域，探索桃園地方的水環境與城市發展，以社會觀察的角度進行探索，用科技 APP 的表現方式呈現，從地理與歷史的觀點，解說城市中所見人的流動背景與現象。	
4	水環境資源工作坊	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input type="checkbox"/> 選修	修習基礎課程、關鍵課程後，搭配總結式課程之長期工作坊、課程，將所學習到的觀念、想法應於於各工作坊當中與課程結合。透過工作坊更清楚鏈結水環境資源，於工作坊中觸發更多思考、發想針對2030未來解決問題。	
	人文藝術與文化的社會參與	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input type="checkbox"/> 選修	學生透過此課程，素材蒐集以及田野調查的活動，透過親自走訪實地，搜集不同的影像與聲音素材，反思以植物為媒介，探索、重新思考世界中被忽略的訊息。	
	GIS空間大數據工作坊	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input type="checkbox"/> 選修	GeoDesign 是一種將空間規劃設計與環境模擬分析緊密結合且跨越空間與時間尺度的設計方法，是連續過去與未來的橋樑。各系同學皆能透過此工作坊，能將科技應用結合本科系，在其專業上，能夠融入分析專業科目之間的關聯性，能將專業知識融會貫通，統合成完整的知識。	
	畢業製作專題	<input type="checkbox"/> 校必修 <input checked="" type="checkbox"/> 院系必修 <input type="checkbox"/> 選修	透過親自走訪各地，來搜集不同的影像與聲音素材，並利用這些素材，進行視覺與聲音的實驗創作。我們與中原大學建築系所開的「植物與音景系列工作坊」合作，也讓我們能用更進階的技術與角度，去探索與實驗那些大自然所發出的微小聲音。	
	人本城市	<input type="checkbox"/> 校必修 <input type="checkbox"/> 院系必修 <input checked="" type="checkbox"/> 選修	本授課教師與學生為主體之上課組合，較為單一向學習方式。	讓修課同學更能將課堂學到之觀念理論落實到真實環境場域的改造之上補充加入多元之授課討論者，包括中原大學學生會會長與學生議會議長、校外專家、媒體和校內其他老師。
				將原本單向由同學自行尋找議題場域之操作，修訂為提供政府正在推動之改造計畫場域為課堂討論標的，讓學生實際執行之困難，碰觸真實之社會議題與民眾意見

## 預期成果及效益評估

### 一、預期質性成果

對於學生的學習成效評量採多元評量方式，針對不同階段學生思考能力培養之特性，規劃相配適的評量構面與評分量尺。量化評量乃是針對學生的認知、情意、能力、態度等行為表現，以問卷衡量。其績效指標主要為同一班級的前後測比較、同院不同系別比較與跨院之間比較，檢視其績效是否有成長；質化評量主要是以設計成品、實驗作品、策展展出、文學創作與評論、書面報告與小論文等實作成果來評量。其績效指標將由同儕評價、授課教師和業界專家評審，依本計畫人才培育目標內容共同討論後制定。至於整體計畫執行後的預期效益，將以此次計畫辦公室所提供的「input, output, outcome, and impact」表格，以相關課程的 input 與 output 結果彙總後，先分群並分析其 outcome 的意涵，最後再將有關聯性的 outcome 做一次綜



合，提出其 impact 產生的社會影響力。此外，除了上述學生學習成果的評量，也會將教師在教學上的創新成果、從本計畫產出的學術研究表現、以及帶來的相關產學合作成效，列為關鍵績效指標之一。

## 二、預期量化績效（第二期執行期程內）

項目		數量		預期亮點說明
課程	開設創新或前瞻課程門數			
	人社領域學生修課人數達 1/2 以上之課程門數	2		
	開設必修課程門數及佔該教學單位必修課之比例（B 類適用）	2	10%	
師資	參與課群授課教師總人數與教學時數	23	248	學期初進行分組，期末採取分組成果報告上課方式採用分組同學與授課教師約時間討論。
	業界師資總人數與教學時數	10	36	<p>現地實際生態工法應用於埤塘改良與永續發展</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 發現的方法(陳永興建築師)</li> <li>2. 溪流水域生態與意義(溯溪中現地教學)…(林碧雲建築師、張滯今景觀建築師、劉長青景觀建築設計師)</li> <li>3. 如何打造有生態意義的生態池(演講、參訪與實作(王派鋒老師))</li> <li>4. 台灣的環境與植物分布(陳玉峰老師演講)</li> </ol>
	國際師資總人數與教學時數	3	36	
學生	課群修習學生總人次	600		
	修畢三門以上課程之學生總人數	350		
	教學助理培育總人數	19		
跨域教法/教材/教案/教具	研發跨域教法種類數及創新處（例如：建構式教學）	6種		<p>翻轉教學、遠距教學、問題導向、專題導向、議題導向、目標導向教學、場域同理觀察法、場域實作、場域驗證、設計思考、影片拍攝法</p>

			PBL 導向 程式設計課程
	研發跨域教材單元數及創新處（例如：教科書、文章、PPT）	276	23 課*12 周
	研發跨域教案單元數及創新處	276	23 課*12 周
	研發跨域教具單元數及創新處	200	20 課*10 周
場域與學習風氣營造 (請依計畫內容自行訂定)	桃園埤塘水圳	8地點	蹲點觀察和實習，田野調查，回校上課及討論
	桃園鄉鎮	8地點	蹲點觀察和實習，田野調查，回校上課及討論
	跨校評圖交流會	1 地點	與東海大學景觀系交流水環境植栽設計教學成果
學習成效評估方法	報告	16	16課
	專題	16	16課
	研究	10	10課
	學習成效評量表	20	20課
業界合作	業界參訪次數與總人數	4/120	至桃園縣地埤塘參訪
	業界見習總人次與總時數	120/12	參訪成功與失敗的生態埤塘，由業界老師解說在生態意義上成功與失敗地做法。
教師社群	前瞻及跨領域教學研究團隊數與參與教師總人數	4 團/20 人	教師透過跨域教學，相互學習，並將其收穫共時共備傳授予學生
	跨校教學研究團隊數與參與教師總人數	3 團/12 人	
	教師社群成果及影響力*	6 場	辦理教師社群講座等，教師可透過社群交流彼此經驗以及分享
交流研習	辦理教師研習會/工作坊總場次數	7場	
	參與教師研習會/工作坊總人數及比例	7場/85人	不同領域老師互相討論
	交流研習成果及影響力		教師於課程之跨域共授，藉由交流研習吸取教學經驗、參與全國性競賽。
國際教學合作	植物音景學工作坊		法國聲音藝術工作者 Yannick Dauby 與台灣藝術工作者蔡宛璇，主要從事對環境的關注感知連結至

		藝術推廣領域以及聲音藝術推廣工作。
記錄、彙整與推廣	分享計畫執行所遇之難題與解決方式（第三期起始填寫）	
	個案撰寫	
	專文	
	論文	
	專書	
	影音出版品	
	其他形式之推廣（請自行增列；例如：鼓勵學生修課之相關配套措施之推動歷程紀錄）	

### 當期計畫推動進度規劃

工作項目	月次												備註
	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	
第三期計畫執行啟動會議	■												
第三期課程規劃與執行	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
第三期計畫月會議 - 執行之規畫、檢討、改善	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
教師社群之規劃、工作坊運作			■	■	■			■	■		■		
（期中考核）						■	■	■					
與業界及各組織合作規劃	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
國際學術交流	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
第三期計畫籌備					■	■	■						
第四期計畫申請								■	■				
執行成果檢討及產出成果報告										■	■	■	
（期末考核）	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、執行團隊成員分工情形

序號	成員類型	姓名	本兼職一二級單位/職稱	計畫分工內容	學經歷、專長、相關經驗
1	計畫主持人	趙家麟	中原大學景觀學系教授兼設計學院院長	環境規劃與設計	英國牛津 Oxford Brookes 大學都市設計博士 美國紐約哥倫比亞大學建築暨都市設計碩士 中原大學建築學士
2	共同主持人(一)	陳其澎	設計學院室內設計系特聘教授	統籌計劃之會議、計畫執行進度掌握及監督、延攬跨域師資	英國愛丁堡大學建築學系 博士
3	共同主持人(二)	繆紹綱	電子工程學系/教授兼電資學院院長	數位影像處理、無線多媒體通訊、圖形識別、語音、影像、視訊與生醫訊號處理	博士 (PhD): Univ. of Florida 電機系 碩士 (MS): Univ. of Florida 電機系 學士 (BS): 中原大學電子工程系
4	共同主持人(三)	黃哲盛	商業設計學系/助理教授	計畫架構之整體規劃與概念設計，整合課程地圖與人才培育之關聯性，期末成果展之主題企劃	台灣大學國際企業學研究所博士 品牌塑造、廣告策略、整合行銷溝通、行銷美學、設計與行銷
5	共同主持人(四)	鄧志浩	土木工程學系/副教授	工程群組課程統整	美國密西根大學土木工程博士 生態環境工程、流體力學在土木、水利、環工之應用
6	共同主持人(五)	周融駿	景觀系/副教授兼文化創意碩士學位學程主任	景觀規劃與設計	英國曼徹斯特大學規劃暨景觀博士 景觀規劃與設計、都市水環境管理、社會性地景建構與發展
7	共同主持人(六)	張廷卉	助理教授兼學務處境外組組長	比較文學、當代法國文學、法國藝術研究、離散論述、跨文化研究	輔仁大學 跨文化研究所 比較文學博士
8	共同主持人(七)	黃慶輝	室內設計學系助理教授	都市空間模擬	國立交通大學工學博士 室內設計、建築與都市設計、數位空間設計及理論
9	協同主持人(一)	陳歷渝	室內設計學系/ 副教授兼藝術中心主任	文化創意	中原大學設計學博士 建築規劃、室內設計、展示設計、公共藝術、家具產品、文化創意、空間詮釋、設計思考、通用設計
10	協同主持人(二)	朱禹潔	中原大學室內設計學系助理教授 環境模擬研究室主持人	室內設計 歷史場域活化與再利用 文化資產預防性保存 室內環境模擬 室內舒適度	國立成功大學建築研究所 博士 國立台北藝術大學建築與文化資產保存研究所 碩士 私立中原大學室內設計學系 學士

11	協同主持人(三)	洪逸安	中原大學室內設計學系 助理教授 易設計研究室主持人	室內設計 方案規劃 家具設計 設計競圖	中原大學設計學博士學位學程-進修中 中原大學室內設計研究所碩士 中原大學室內設計學系學士
12	專任助理(一)	林蕙軒	助理	協助執行計畫案內容，包含計畫之課程、聯絡、會計、採購、計畫報告、行政等等作業。	中原大學商業設計學士
13	專任助理(二)	林佳蓓	助理	協助執行計畫案內容，包含計畫之課程、聯絡、會計、採購、計畫報告、行政等等作業。	中原大學土木工程學士
14	團隊成員(一)	陳世綸	電子工程學系/教授	資料探勘、人工智慧與機器學習方法分析與模型建置、水資源與防洪智慧化管理系統建置	成功大學電機工程研究所博士 數位晶片設計、系統單晶片(SoC)、多媒體及生醫系統、醫學影像處理
15	團隊成員(二)	陳宣誠	建築學系/ 助理教授	場域與氛圍	國立臺南藝術大學藝術創作理論博士 場域與氛圍營塑、策展學、材料美學研發、藝術實踐
16	團隊成員(三)	張華蓀	景觀學系/副教授	永續環境	台灣大學地理所(人文地理組)博士 永續環境-文化地景、景觀建築設計、景觀建築概論、環境體驗、數地。
17	團隊成員(四)	許宜珮	副教授級專業技術人員	自然資源與環境科學	美國伊利諾大學景觀建築碩士 美國伊利諾大學自然資源與環境科學碩士 台灣大學森林學士
18	團隊成員(五)	王光宇	副教授級專業技術人員兼景觀系系主任	景觀建築	中華民國景觀學會認證景觀師 台灣大學地理環境資源博士 美國奧勒岡大學景觀建築碩士
19	團隊成員(九)	張煦華	景觀系副教授	景觀建築	美國密蘇里大學新聞學院碩士/博士 中原大學建築研究所碩士 國立政治大學商學院企管碩士

## 參考文獻

- 宋爾軒 (2015), 「認識韌性城市 (上) (下)」, 科學 online, 2015 年 6 月 22 日, <https://highscope.ch.ntu.edu.tw/wordpress/?p=63836>
- 陳其澎 (2003), 桃園大圳及光復圳系統埤塘調查研究, 台北: 客委會。
- 楊語芸與蔡佳珊 (2021), 「56 年來最大乾旱 04」農地是巨大的隱形水庫, 專家: 越乾旱越需要藏水於農!」, 上下游 (News % Market), 2021 年 4 月 16 日, [https://www.newsmarket.com.tw/blog/150475/?fbclid=IwAR3lLAXe-eA8X77zyg9m-bV\\_CjvXumOfx1rlShUXoQT8ztQcNY3Q6kDjVXE](https://www.newsmarket.com.tw/blog/150475/?fbclid=IwAR3lLAXe-eA8X77zyg9m-bV_CjvXumOfx1rlShUXoQT8ztQcNY3Q6kDjVXE)
- 潘禛 (2021), 「水的反省哲學」, 聯合報民意論壇 A12, 民國 110 年 4 月 9 日。
- Balsley, T. (2012), Washed ashore-infinite opportunities, in: C. Fang (ed), Waterfront Landscapes, Hong Kong: Design Media Publishing Limited, pp. 5-6.
- Bauman, Z. (2000) Liquid Modernity, Cambridge: Cambridge University Press.
- Brent Kim, Roni Neff (2009), "Measurement and communication of greenhouse gas emissions from U.S. food consumption via carbon calculators", Ecological Economics . Vol 69(1), 186-196.
- Brown, R., Keath, N. & Wong, T. (2009), 'Urban water management in cities: Historical, current and future regimes', Water Science and Technology, 59(5), pp. 847-855.
- Castells, M. (1996) The Rise of the Network Society, The Information Age: Economy, Society and Culture, Vol. I. London: Blackwel
- Clifford, J. (1992) Traveling Cultures, in L. Grossberg et al (eds) Culture Studies, London: Routledge, pp. 96-116.
- Cresswell, T. (2006) On the Move: Mobility in the Modern Western World, London: Routledge.
- CRC for Water Sensitive Cities (2018). What is a water sensitive city? <https://watersensitivecities.org.au/what-is-a-water-sensitive-city/>
- Dunne, Anthony and Fiona Raby (2013). Speculative Everything: Design, Fiction and Social Dreaming. MA: MIT Press, U.S.A (中譯本: 《推測設計—設計、想像與社會夢想》, 洪世民譯, 何樵暉工作室有限公司出版, 2019 年 9 月初版)
- Hung, H., Shaw, R. & Kobayashi, M. (2007), 'Flood risk management for RUA of Hanoi: Importance of community perception of catastrophic flood risk in disaster risk planning', Disaster Prevention and Management, 16(2), pp. 245-258.
- Katz, C. & Smith, N. (1993), 《Grounding Metaphor》, in M.Keith & S.Pile (eds), Place and the Politics of Identity, London: Routledge.
- Khan, Amina (2017), Adapt: How Humans Are Tapping into Nature's Secrets to Design and Build a Better Future: How Humans Are Tapping into Nature's Secrets to Design and Build a Better Future. NY: St.

- Martin's Press, U.S.A (中譯本: 《仿生設計大未來: 人類進步的下一個關鍵》, 周沛郁譯, 如果出版, 2019年4月初版)
- Luc Feyen, Jasper A.Vrugt, Breannán ÓNualláin, Johan van der Knijff, & AdDe Roo (2007), Parameter optimization and uncertainty assessment for large-scale streamflow simulation with the LISFLOOD model, *Journal of Hydrology*, Vol 332(3,4), 276-289
- Rebekah Brown, Megan Farrelly & Nina Keath (2009), "Practitioner Perceptions of Social and Institutional Barriers to Advancing a Diverse Water Source Approach in Australia, Vol 25(1), 15-28.
- Rose, G. (1993) *Feminism and Geography: the Limits of Geographical Knowledge*, Minneapolis: University of Minnesota Press.
- RR Brown, JM Clarke (2007), "Transition to water sensitive urban design: the story of Melbourne", Australia. Melbourne Facility for Advancing Water Biofiltration, Melbourne, Australia
- Sennett, R. (1998) *The Corrosion of Character: The Personal Consequences Of Work In the New Capitalism*, N. Y.:Norton
- Swyngedouw, E. (1999) "Modernity and Hybridity: Nature, Regneracionismo, and the Production of Spanish Waterscape", *Annals of Association of American Geographers*, 89(3), pp.443-465.
- Swyngedouw, E. (2007), "Technonatural revolutions: the scalar politics of Franco's hydro-social dream for Spain, 1939-1975", *Transactions of the Institute of British Geographers*, 32(1), 9-28.
- T. H. F. Wong, R. R. Brown (2009), " The water sensitive city: principles for practice, *Water Science & Technology*, Vol 60 (3): 673-682.
- Thrift, N. (1996), *Spatial Formations*, London: Sage.
- Urry, J. (2006) *Mobilities*, London: Polity.
- Wallace-Wells, David (2019). *The Uninhabitable Earth: Life After Warming*. Tim Duggan Books; 1st Edition. (中譯本: 《氣候緊急時代來了》, 張靖之譯, 天下雜誌股份有限公司出版, 2020年4月1日第一版)
- Wolf, E.R. (1982), *Europe and the Man without History*, L.A.: The California University Press.
- Wong, T. & Brown, R. (2009), 'The Water Sensitive City: Principles for practice, water science and technology', *Water Science and Technology*, 60(3), pp. 673-682.
- Yoshimura, C., Omura, T., Furumai, H. & Tockner, K. (2005), 'Present state of rivers and streams in Japan', *River Research and Applications*, 21, pp. 93-112.

## 附錄二

### 一、自評報告

#### (一)計畫主持人 趙家麟 教授

個人自 2020 年夏接任中原設計學院院長一職，開始參與 UFO 第二期的計畫；本期計畫首先藉由 UFO 計畫整合設計學院四系(建築系、室內設計系、景觀系、商業設計系)大一的基礎設計課程，透過四系課程協調老師的事前討論，提出共同設計題目進行六週的「四系基礎設計工作坊」，讓四系將近 40 位設計課老師，超過 300 位大一學生共同參與；學生透過設計發想，以平面或立體作品的方式表達對自己生長環境的理解與想像，也透過共同的聯合作品展覽，讓學生在展場觀摩到其他系同學的作品，開啟同學們挑戰自我，突破自我的格局。未來 10 年至 20 年所需的人才不再只是僅擁有 Talent 的 A-team，學生面對未來全新未知的領域，能夠更具備勇氣、人際相處的同理心、社會參與的意願、和觀摩別人的心胸，都可能使他們更具有韌性與強度。

我也持續於第二期開設「人本城市」課程，與學生討論台灣當前城市發展的人本問題，此課程以去年第一期參與課程的街道改造實例：中原大學大門外中北路人本環境改造，來討論都市化與極端氣候的議題；由於城市的人流與水流問題變得更加複雜嚴峻，過去處理問題的觀念和做法必須徹底改變，此堂課程計有六個不同的系、所、班的同學選修，將一同探討當前台灣人本城市的問題，借鏡國外的優良案例，提出城市人本街道設計的方案，以培養出學生未來了解問題、解決問題和開創新局的能力。

#### (二)共同主持人

##### (1) 陳其澎 教授

我所帶領的課程是室內設計系三年級的「設計原理」，傳統上是課堂上的 lecture 演授方式。為了配合 UFO 人才培育的新課程與新教材，在教學上有相當多的改變。由於選修本課程人數達到 80 餘位，傳統的講授方式很難滿足我們在 UFO 課程上的目標。因此，在本課程上改變為三個階段：首先是課堂上的講授設計原理的基礎，必須讓每一位同學先了解什麼是空間，空間產生各種意義的動能。這是我們 UFO 計畫中 Water Matrix 中第一環，所謂藝術力、創造力、行動力、科技、卓越團隊、好方案。第二是學生作業的實作，包括體驗與校外教學，訓練對社會參與的意願，了解社會網絡，增強對社會福祉的認識。同時更讓同學們學習相關於設計涉及的倫理、同理心與生活空間的生態系統。第三階段強調學習目標的實踐，期望學生懂得善用資源，修護環境最後創造出韌性的空



間。

同學們透過個人與分組的學習，具體提出各組的學習成效，我們編輯成電子書的形式發行，有利於同學們的互相觀摩比較。又為了補助學習的效果，在教材設計上設計了 APP，以及 podcast 利用視聽增加學習效果。實施一學期透過學生的評量上從原先的 3.9 進步到 4.4，這對傳統上大班型教學較不討好，已經有很大的進步。第一期的學期成果可以進一步變成線上教材，普及效益可更大。

## (2) 鄧志浩 副教授

面對未來 2030 年的到來，我們全人類將面對的問題，主要還是由於氣候變遷全球暖化造成極端氣候而影響我們人類水環境資源及生存的部分，雖然科技不斷精進，AI 人工智慧及大數據的全面應用擴展至各領域，但是我們面對全球暖化議題的對付及解決之道仍然是莫衷一是，全世界各國仍然各自為政，這其實是全人類的大問題，並不能分彼此。再加上這一年來新冠疫情(COVID 19) 的影響，也打亂了人類的整個生活作息並且改變了世界的種種傳統的運作。

本計畫的目的在培養人文社會設計領域的學生具備永續生存能力的人才，對於屬於工程專業的理工學生而言，在工程中加入生態的思維與考量乃在工程與大自然中保持和諧；努力尋求維持人的安全利益，同時也能兼顧環境生態、人文關懷，與社會責任。經過第零期及第一期的計畫參與，第二期工作更能規畫連結桃園埤塘的現況及未來的生態工程對於極端氣候下水文環境永續的生存發展，然而桃園地區的埤塘卻日益的減少及大多荒廢無法有效的利用又或著轉而作為建設使用，大大的減少了調節水資源的功能，桃園獨特的埤塘網絡水資源與構築的濕地生態環境，深具極高的水環境價值，卻不被重視。尤其是今年遭逢 50 年來的大旱，水庫嚴重乾涸，將各個埤塘串聯使用達成水質淨化的觀念應用，以提供學生整體生態平衡與永續發展觀念。

從而衍生的問題將是有相關的人文素養、社會關懷的基礎訓練外欠缺的部份，所以若能融入科技智慧的基本觀念則人文社會領域的學生更可以擔當未來在設計的挑戰與創造創新工作。課程推動重點自然與文明探討，藉由現地的參訪與專家學者的演講闡述人文社會觀點與生態工程的相互依存關係，強調人文融合工程的重要性；採用的策略是說明生態工程為改善水環境問題的轉機、河川堤防工及護腳工之生態工法、河川與圳路之生態保護對整體水圳、埤塘連結生態平衡與永續發展。

如何藉由水資源環境的埤塘、水圳及河川的調適及循環再利用而減少碳足跡使得溫室氣體排放量減少所產生的經濟效益是本課程中急需探討的功課。

## (3) 周融駿 副教授

修課學生進一步深化關於空間資訊科技的前瞻思維與應用之相關知識與技術，藉由空間大數據資料應用於各自專業發展領域。特別是 3D 疊圖思考有助於現代城鄉水環境在推展韌性思維與永續發展的願景。綜言之，師生透過 UFO 系統化的課程架構與內容，可以長期且逐步厚實地理設計能力、地景敘事能力、地方創生能力等空間資訊科技的核心目標。

#### (4) 黃慶輝 助理教授

本人參與前瞻計畫第二期的課程有，1091 學期室內設計學系大學部的「大二室內設計一」，以及 1092 學期研究所的「數位空間理論」。室內設計一的課程目的是，期望同學能夠理解水圳與埤塘組成的水資源環境對於桃園市居住生活品質的重要性。課程將三層樓的住宅設計基地設定在埤塘旁邊，並且帶領學生實地參訪基地以及相關的埤圳。學生利用基地的自然與人文條件，再加上許多與「水」相關的設計創意，呈現出有別於以往，有特色的良好課程教學成果。課程的設計題目、執行過程以及最佳的學生作品都集結於電子書之中。在數位空間理論部分，雖然是研究所課程，對於深入研究埤圳的人文面向相當重要。城市空間變遷的基礎研究資料，五個年份的地圖數位分析將會全部完成，1904 年、1921 年、1956 年、1989 年以及 2020 年。本次課程也會進行多次的田野調查以及深度訪談，蒐集大量的人文資料，與數位大數據一起進行分析。目前的調查範圍是桃園市八德區，石門大圳支渠的流域，這個區域也包含了豐富的埤塘生態、農業文化以及軍事地景等，相關的研究成果將會在研討會及期刊發表。

#### (5) 張玢卉 助理教授

本年度由 UFO 計畫補助的課程為文學作品導讀(一)與文學作品導讀(二)兩門，分上下學期開設，屬連貫性課程，各 2 學分，為應外系大一必修課程，每學期修課人數約 60 人。

上學期課程邀請兩位校外講者分別就日本文學家-村上春樹與巴基斯坦文學家等議題進行演講，同學均表示獲益匪淺。

下學期課程邀請生態埤塘學專家陳其澎教授以及海明威作品文學評論者與同學分享文學之跨領域應用，使文學課程可觸及更多層面的分析解構。由於本課程修課對象為大一學生，對於文學尚未有清楚的概念，故課程安排上先由文類帶入，從中世紀詩歌到英美浪漫派詩人的作品，最後以法國的圖像詩作為上學期的收尾。至於下學期課程則從海明威小說逐漸進入寫實派作家的作品，期末最後以莎士比亞的羅密歐與茱麗葉的戲劇作為課程的結束。希冀透過文類的橫向切割取代縱向時間的派別分類，讓同學能釐清文學的整體概念，藉由基本的閱讀分析技巧進入寬闊的文學世界。針對課程建議，由於上學期受到疫情影響，原安排的生態探索無法成行，甚為遺憾。另，由於生態文學屬

新興領域，課程中需花較多時間介紹相關觀念，造成後續課程有些耽誤。職是，預計於 110 年度開設生態文學選修課程，作為本課程的延續，讓同學能更一步深入生態主題，也更能延伸運用本課程所學。

### (三)核心團隊成員

#### (1) 朱禹潔 助理教授

很榮幸能加入中原大學 UFO 計畫的團隊，在團隊中看到各種優秀的老師們，開創不同的創新課程，運用議題導向的主軸，培育未來人才。期望透過跨院跨系的課程搭配，架構出兼具人文與科技前瞻之人才。第二期藉由藝術與人文課程引領學生進入觀察體驗生活週遭的多元文化色彩，觀察統合呈現自我的敘事觀點，也藉由計畫中經費聘請講師講授科技創新中 AR 技術，讓同學擴展前瞻視野。並讓人文與科技結合，正是 UFO 計畫的主軸目標。在期中與台科大及暨南大學的交流，去了解其他學校的課程及計畫的操作模式，更啟發多面向的刺激，真的是受益良多。

#### (四)專任助理

## 僅供計畫公開使用

#### (1) 林蕙軒

從第一期開始參與 UFO 計畫，至今已參與了兩期，身為計畫的專任助理，我的工作就像一間房子管家，我所擔任的角色就是協助老師們發展計劃，看著老師們從原本對計畫的陌生到後來開始發展出中原設院獨有的風格，兩年的轉變，老師們也因每兩週一次的會議加深了彼此的情誼，課程的相互合作、相互推薦對彼此有益的書，覺得很感動，這一期很特別，開設了專門給助理的助理工作坊，很喜歡助理工作坊的活動，雖然感覺上負擔有些重，但收穫滿滿，而且活動非常精采，是個可以好好休息充電的活動，很謝謝 UFO 如此用心，期待前瞻計畫可以帶領著我們越走越久、越走越遠。

#### (2) 林佳蒨

參與計畫至目前，不論是課程內外都漸漸步上軌道，也很榮幸團隊老師積極的參與發想加上學生的創意及執行，讓這個計畫越來越發光，也透過每周與老師們的會議時間，更了解到水資源的重要性，從以前的淹水至現在的缺水，不僅僅是會議，老師們更時常在群組分享各自的收穫以及知識，這些都讓身為助理的我們受益良多，希望經由這個計畫我們每一個人都會有不同收穫，看待水資源會有更前瞻的想法以及做法。

## (五)教學助理

在這次 UFO 人文社科計畫擔任教學助理，實屬讓我獲益良多。其實身為中原大學的一份子，對於陳院長及計畫主持人、各系的老師、助理，投入在計畫中的心血與指導欽佩不已，尤其師長們也不吝將自身經驗與價值觀與學生們分享。

另外此次的計畫中，也十分感謝計畫的兩位助理蕙軒和佳蓓，由於她們對於 UFO 計畫的細節瞭如指掌，才能讓我這名本學期才加入此計畫的一分子，從對於計畫的瞭解並不多，慢慢地從她們的專業輔佐下，逐步扮演好課程與計劃之間的橋樑。

同時我也要謝謝陳世綸教授，由於陳老師願意讓我擔任課程與 UFO 計畫的助理，讓我可以任職在碩士學涯中，帶領大學生團隊，參與國內許多競賽，學習到更多的新知與收穫經驗。

我在老師給我的機遇下參與了 UFO 這項計畫，理解到學生在不同年齡，不同的背景下，所需要的並不完全相同，但是我認為透過計畫執行的內容，及團隊的討論與合作，最終完成的計畫成果，其中不僅能讓學生團隊教學相長，更重要的是可以打破師生與學生年級之間的隔閡，由老師或學長姐引導學弟妹往專業的方向前行，而學弟妹又能為學長姐們在計畫成果中，注入新鮮的創意與年輕的熱血，達到教、學雙贏的局面。

我希望未來自己可以透過參與更多這樣的計畫，讓自己能夠了解到更多關於人文與社會、教育與科技之間的創意和想法，同時也可以讓我將我目前有的經驗，向外傳承給更多學弟妹們。我相信未來的日子裡，雖然計畫的規模會越來越大，執行的項目和難度也會逐漸提高，但是可以肯定的是，這個想法會放在我的心中，伴隨著我去迎接未來的每一項挑戰。



### 附錄三

#### 一、課程連結路徑與修課人數

壹、基本資料		填表日期：110年4月16日			
授課教師	張玟卉	學院／系所	人文與教育學院／應用外國語文學系		
課程名稱	文學作品導讀(一)/ 文學作品導讀(二)	開課學年與學期	109-1/ 109-2		
開課班級	應用外國語文學系一乙	修課人數	56		
貳、課程規劃 (表格不敷使用請自行增列)					
課程與計畫關聯性	1. 此門課以培養外語及基礎人文素養為目標，與本計畫培育人文社會與科技前瞻人才相符。 2. 此門課為跨文化的人文基礎課程，與本計畫的跨域研究相符。 3. 此門課以主題研究為文學的學習路徑，分析世界文學作品中共同的議題，與本計畫主題相符。 4. 此門課以文學的韌性為出發點，旨在續航學習發展能力，與本計畫欲達成人才培育的韌性管理相符。				
課程教學目標	1. 以文學作品為教材，透過短詩閱讀與文本解析，培養學生外語表達與專業知識能力。 2. 運用學生語言與文學的先備知識，建構基礎跨文化統整能力。 3. 探究文學作品中的共同主題，透過翻轉課堂教學，提升多元思考與問題解決能力。 4. 活用文學的韌性，體現對人文環境的關懷，續航學習發展能力。				
教學實施方式	1. 以創新法進行教學 2. 部份課堂以翻轉教室方式進行 3. 邀請校內外專家學者針對設定主題演講 4. 至相關機構進行實地參訪 5. 期末以成果展方式呈現學習成效				
教學預期成效	1. 培養外語及基礎人文素養：以前後測方式質化/量化學生的學習成效。 2. 建構基礎跨文化統整能力：以跨域性的期末研究作品展現成效。 3. 提升多元思考與問題解決能力：以跨域性的期末研究作品展現成效。 4. 續航學習發展能力：以前後測方式質化/量化學生的學習成效。				
參、相關課程路徑連結 (基礎課程→關鍵課程→總結式課程→永續設計方案) 與修課人數統計					
課程路徑連結	內容與說明		必／選修	修課學生科系	修課人數
永續設計方案	SDGs: G11 永續水環境生態系統				
總結式課程	畢業製作專題(人育學院)(大四)		必	應外系	
關鍵課程	跨域課程	當代文學與生態(大三)	選	應外系	
	專修課程	英文文法與段落寫作(一)(大一)	必	應外系	30
		英文文法與段落寫作(二)(大一)	必	應外系	30
		中英翻譯(一)(二)(大二)	必	應外系	30

		英文文法與寫作(一)(大二)	必	應外系	30
		英文文法與寫作(二)(大二)	必	應外系	30
		研究論文寫作(一)(大三)	必	應外系	30
		研究論文寫作(二)(大三)	必	應外系	30
				小計	210
基礎課程	基礎科目	文學作品導讀(一)(大一)	必	應外系	51
				財法系	2
				教研碩專	1
				應外碩	2
				小計	56
	基礎科目	文學作品導讀(二)(大一)	必	應外系	51
				財法系	2
				教研碩專	1
				應外碩	2
				小計	56
				合計	322

肆、基本資料		填表日期：110年4月18日	
授課教師	許宜珮	學院/系所	設計/景觀
課程名稱	可持續環境營造設計	開課學年與學期	109-2
開課班級	景觀系三四年級	修課人數	31
伍、課程規劃 (表格不敷使用請自行增列)			

課程與計畫關聯性	此微型課程與人才培育之關聯性，主要著重在「WATER」矩陣裡的學習路徑三：所有水環境的永續經營都是為了營造人類全體的福祉 (welfare)，而非搶奪水資源以謀取私人利益，這需要建構完整的水環境生態系統(ecosystem)，如此才能達成全球水環境的韌性(resilience)管理。 學生在此課程中，學習到水環境不只需要營造，還需要考慮到可持續性與經營的永續性。 唯有營造出可持續之水環境，能夠長久平衡地運作下去，才是健康且具有韌性的環境。
課程教學目標	1. 累積共生生態地景專業知能。 2. 提昇環境規劃與設計之實踐能力。 3. 以桃園當地特色地景埤塘為操作基地，搭被樸門手法，以循序漸進且遵循人本尺度的方式營造環境，結合社區參與及大學生社會責任，在自然，生活品質及人性化等方向中取得交集，設計出在地化且能夠永續經營並自足的環境。
教學實施方式	1. 此課程以微型方式進行，以兩個周末進行課程，共 18 小時，在進行調查與社區參與時，會需要利用週末在基地或社區停駐及在教室外上課。 2. 藉由授課與案例解講，學習樸門理論與操作方式。 3. 由業師演講，學習社區再造與參與式設計等操作原則。
教學預期成效	1. 以實際案例如設計合院或學生已經進行之 USR 計畫等，提出問題，並探討可持續環境營造之真實提案。共計可提出約 15 個可持續環境營造方式之提案。 2. 對於真實社區問題（如人口老化、資源與水源等）提出盤點與檢討，並且協助發展出社區之可持續、自給自足之發展方案。預計提出 5 個社區/方案。

#### 陸、相關課程路徑連結與修課人數統計

課程路徑連結	內容與說明		必/選修	修課學生科系	修課人數
永續設計方案	SDGs: G15 修護與促進大地生態系統永續使用				
總結式課程	可持續環境營造設計		選	景觀	31
關鍵課程	跨域課程	永續發展導論	必選	景觀	55
	專修課程	植栽設計一二(大二)	必	景觀	60
		台灣本土植物	必	景觀	74
		台灣本土植物實習	選	景觀	74
		環境體驗一二	必	景觀	72
		景觀學概論	必	景觀	69
		景觀植物學	必	景觀	62
		敷地計畫一	必	景觀	62

		數地計畫實習一	選	景觀	62
		景觀工程一	必	景觀	48
		景觀工程實習一	選	景觀	48
				小計	717
基礎課程	課堂講座	樸門理論與應用			
	案例參訪	社區發展案例基地參訪			
				合計	717

柒、基本資料		填表日期：110年4月18日	
授課教師	許宜珮	學院/系所	通識
課程名稱	永續發展導論	開課學年與學期	109-1
開課班級	景觀系二年級	修課人數	55
捌、課程規劃 (表格不敷使用請自行增列)			
課程與計畫 關聯性	<p>此課程與人才培育之關聯性，主要著重在「WATER」矩陣裡的學習路徑三：所有水環境的永續經營都是為了營造人類全體的福祉 (welfare)，而非搶奪水資源以謀取私人利益，這需要以全球觀點建立 A 級團隊(A-team)，設立各國分工合作的任務 (task)，建構完整的水環境生態系統(ecosystem)，如此才能達成全球水環境的韌性(resilience)管理。</p> <p>學生在此課程中建立全球性的觀點，了解到永續發展之過去歷史與未來展望，並以景觀人的思考角度出發，對無可避免的開發進行專業的批判與展望。</p>		
課程教學目 標	<p>面對快速都市化與氣候變遷的壓力，空間規劃與設計的永續發展正面臨嚴格的挑戰。本課程前半部除將介紹永續發展的基礎理論外，更將配合社會、經濟、生態、文化永續，分主題介紹永續發展相關議題，同時檢討人類發展進程出現的工業化、都市化與全球化等議題。</p> <p>課程後半部以美國綠建築協會制定之評鑑系統為基礎，延伸到台灣綠建築標章系統，並搭配實際申請及施行案例，以了解如何設計對環境友善之建物與景觀，成為確保適合居住與辦公的健康及永續處所。</p>		
教學實施方 式	<p>4. 教師先講解目前世界永續發展之趨勢與現況，搭配聯合國 SDGS 指標，檢討台灣目前發展程度與未來可能趨勢。討論各國綠建築規範與案例，訓練節能、循環再生等設計思考方向，特別著重水環境之困境進行省思。</p> <p>5. 參訪綠建築：例如預計參訪之經濟部中台灣創新園區，為一處融合人文、生態和科技的高等研究園區，位於中興新村，佔地 2.49 公頃，建築設計融合在地環境文化為構想，充分搭配當地地貌外觀，以低碳設計為走向。104 年成為全臺首案同時通過鑽石級綠建築及鑽石級智慧建築雙標章之綜合型研發大樓，105 年榮獲全球卓越建設獎 - 產業類首獎。園區水環境、綠屋頂、樹木保留、全區綠化、雨水回收植物澆灌、生物多樣性生態跳島之設計與運作等等，均是極為優秀並值得學生觀摩學習的元素。</p>		



教學預期成效	4. 學生圖文並茂之參訪心得報告。 5. 對於省水且適合都市環境之園藝植栽有所認識。 6. 熟知目前綠建築之最新科技，特別專注於都市水環境、與產業結合之經營與改善手法。 7. 對永續發展有正確認知，並培養出身為景觀人的使命感。				
<b>玖、相關課程路徑連結與修課人數統計</b>					
課程路徑連結	內容與說明		必／選修	修課學生科系	修課人數
永續設計方案	SDGs: G15 修護與促進大地生態系統永續使用				
跨域課程	永續發展導論		必選	景觀	55
關鍵課程	專修課程	植栽設計一二(大二)	必	景觀	60
		台灣本土植物	必	景觀	74
		台灣本土植物實習	選	景觀	74
		環境體驗一二	必	景觀	72
		景觀學概論	必	景觀	69
		景觀植物學	必	景觀	62
		敷地計畫一	必	景觀	62
		敷地計畫實習一	選	景觀	62
		景觀工程一	必	景觀	48
		景觀工程實習一	選	景觀	48
				<b>小計</b>	<b>686</b>
基礎課程	課堂講座	氣候變遷與永續水環境			
	案例參訪	綠建築案例基地參訪			
				<b>合計</b>	<b>686</b>

授課教師	鄧志浩	學院／系所	工／土木工程
課程名稱	生態工程	開課學年與學期	109-2
開課班級	土木工程系三年級	修課人數	61

**壹拾壹、課程規劃** (表格不敷使用請自行增列)

課程與計畫關聯性	<p>1. 本課程讓學生認識生態系與文明的關係，由於氣候變遷對全球水資源環境所造成的衝擊造成巨大的影響，啟發其保護自然環境之熱忱進而藉由新興科技應用於生態工程對於永續水資源環境的探討。</p> <p>2. 讓學生學習生態工法之調查、規劃、設計、施工及維護管理技術，使其畢業後從事工程實務可應用生態工法技術，提供比較過往與前瞻科技的差異，降低工程對自然生態衝擊，更能反轉加以利用埤塘水域功能，而能使地區水域得以永續經營。本課程要求每組學生完成製作期末報告，以整合串聯數個埤塘已達成利用生態淨化水資源環境為主題。</p> <p>這門課與人才培育關聯性之連結，主要著重在「WATER」矩陣裡的學習路徑一：讓修課學生從樂意(willingness)改善過往的不注重生態保育動念開始，在各層面中培養學生能夠洞察人類文明(arts)修養與環境變遷對未來人文社會與歷史影響及後續發展意涵的才能(talent)，在符合道德(ethic)規範下發掘可以善用的資源(resource)。</p> <p>學習路徑二：將開放資源建構相互連結的網絡(web)大數據物連網絡，規劃行動方案(action)，充分運用前瞻科技 (tech)，以悲天憫人的同理心(empathy)對大地進行必要的水環境與生態的修補(remedy)。</p>
課程教學目標	<p>課程以生態工程課程所串連起來各個領域的教學取徑，由先進的科技應用於傳統的工程設計來分析、探討與建構可能的改良新思維以提供學生因應受到全球暖化對於生態環境衝擊的可能解決方案，進而培育學生具有基本的技能因應未來可能的挑戰。</p> <p>工程設計不是只能解決問題，也應該要能提出問題，未來世界上所面臨問題的複雜性，已非單一土木工程師能解決，且牽一髮而動全局，必須採取跨領域、跨文化，跨知識、以及跨界限的觀點和格局。因此，本課程以埤塘水域為一個生態場域的概念，從相互關連與相互合作中對複雜多變的前瞻議題提供因應之道。</p>
教學實施方式	教師授課、部份課堂以 PBL 方式進行，並邀請校內外專家學者針對設定主題演講並且參與實作，期末以成果展示報告方式呈現學習成果。
教學預期成效	學生們能依教師給定的主題整理與規劃出相關連的設計，期末以成果展方式呈現埤塘水域串聯並且利用生態方式達成淨化功能以解決受全球暖化對水資源環境所造成的衝擊，以建構設計生態埤塘水域可能的解決方案。

**壹拾貳、相關課程路徑連結與修課人數統計**

課程路徑連結	內容與說明		必／選修	修課學生科系	修課人數
永續設計方案	SDGs: G6 創造新生水(淨水)系統 SDGs: G15 修復與促進大地生態系統永續使用				
總結式課程					
關鍵課程	專修課程	生態工程(大三)	選	土木工程	61
				小計	61

	專修課程	水文學(大一)	必	土木工程	61
		流體力學(一)(大二)	必	土木工程	61
		土壤力學(大二)	必	土木工程	61
		工程材料(大二)	必	土木工程	61
		基礎工程(大二)	必	土木工程	61
		水資源工程(大二)	必	土木工程	61
基礎課程	課堂講座	桃園埤塘學			
	課堂講座	氣候變遷與永續水環境			
				合計	427

壹拾參、基本資料		填表日期：110年4月16日	
授課教師	黃哲盛	學院/系所	設計/商業設計
課程名稱	品牌策略	開課學年與學期	109-1
開課班級	商業設計系四年級	修課人數	31
壹拾肆、課程規劃(表格不敷使用請自行增列)			
課程與計畫關聯性	本課程以氣候變遷對全球水資源環境所造成的衝擊做為期末報告主題，要求學生每人製作一本品牌書，用品牌敘事的方式來規劃書中內容，思考與想像一下未來10年後氣候變遷和全球暖化對全球水資源造成之影響，到那時學生所做的品牌會提出什麼樣的主張。這門課與人才培育關聯性之連結，主要著重在「WATER」矩陣裡的學習路徑一，讓修課學生從樂意(willingness)為善的起心動念開始，先在人文藝術(arts)各層面中培養學生能夠洞察與領會環境變遷對人文社會與歷史發展意涵的才能(talent)，教導其在符合道德(ethic)規範前提下發掘與善用資源(resource)。		
課程教學目標	設計師不是只能解決問題，也應該要能提出問題，尤其是針對未來的產業與社會變遷，必須在現在即進行前瞻思考，提出可行的實驗方案。因此，本課程著重探究式學習(Inquiry-Based Learning, IBL)，其教學理念是以學生為主體，透過提問，讓學生自覺地、主動地探索，掌握認識和解決問題的方法和步驟，分析事物發展的來龍去脈，從中找出邏輯，形成自己的概念與認知。		
教學實施方式	教師的主要任務是，規劃出探究導向(inquiry-oriented activity)的教學活動，經由教學目標出發，有目的地規劃一系列的問題、活動與任務，協助學生在資料搜尋、整合、分析、評鑑等解決問題的過程中，獲得知識，培養能力，發展情感與態度，特別是發展探索精神與創新能力。		
教學預期成效	學生們能製作一本品牌書，用品牌敘事的方式來規劃書中內容，思考與想像一下未來10年後氣候變遷和全球暖化對全球水資源造成之影響，到那時學生所做的		

	品牌會提出什麼樣的主張。期末報告時展出每位學生的品牌書，彼此觀摩，讓學生從中學學習到如何因應未來議題提出自己想像的解決方案。				
壹拾伍、相關課程路徑連結與修課人數統計					
課程路徑連結	內容與說明		必/選修	修課學生科系	修課人數
永續設計方案	SDGs: G6 創造新生水(淨水)系統				
總結式課程					
關鍵課程	跨域課程	品牌策略(大三)	選	商業設計	20
				應用華語	1
				企業管理	4
				國際貿易	4
				財務金融	2
				小計	31
	專修課程	基礎設計一二(大一)	必	商業設計	40
		設計繪畫一二(大一)	必	商業設計	40
		色彩學一二(大一)	必	商業設計	40
		字法一二(大一)	必	商業設計	40
		基礎設計三四(大二)	必	商業設計	40
		設計繪畫三四(大二)	必	商業設計	40
		行銷與企劃(大二)	必	商業設計	20
		消費心理(大二)	必	商業設計	20
廣告創意與策略(大二)	必	商業設計	20		
			小計	300	

基礎課程	課堂講座	氣候變遷與永續水環境			
				合計	331

壹拾陸、基本資料		填表日期：110年4月16日			
授課教師	黃慶輝	學院／系所	設計／室內設計		
課程名稱	室內設計(一)	開課學年與學期	109-1		
開課班級	室內設計學系二年級	修課人數	103		
壹拾柒、課程規劃 (表格不敷使用請自行增列)					
課程與計畫 關聯性	本課程的設計題目將設計基地設定於埤塘旁邊，桃園市的水資源環境，水圳與埤塘，成為學生要加以深入思考的重要設計議題。本課程期許學生發揮設計創意，將在地水資源環境的特質轉化成為設計概念，進而落實於住宅室內空間，呈現出提升居住空間品質的永續發展方案。這門課與人才培育關聯性之連結，主要著重在「WATER」矩陣裡的學習路徑一，讓修課學生從樂意(willingness)為善的起心動念開始，先在人文藝術(arts)各層面中培養學生能夠洞察與領會環境變遷對人文社會與歷史發展意涵的才能(talent)，教導其在符合道德(ethic)規範前提下發掘與善用資源(resource)。				
課程教學目標	大二設計教學應多元多樣，加強空間觀念的整合。訓練學生邏輯的嚴謹性，教導設計計畫、設計操作，及泡泡圖規劃等，將研究某種事物後的概念、想法轉換成空間，並能與設計史結合。教學上應以理論、實務一起教授，但在比重上可由每位老師依情況調整。教學包含色彩、材質、燈光、植栽、環控與設計史論。加強手繪能力，以及捲尺與比例尺隨身使用。				
教學實施方式	本課程總共有 14 位教師參與授課，學生平均分配給每一位老師，最多 8 位學生，以類似工作室的形式進行師徒制的授課。教師會依據設計題目的需求，要求學生從設計的創意發想開始，帶入設計題目中的關鍵議題，形成主要的設計概念。授課過程中學生必須製作概念模型、各式設計草圖以及草模型與教師討論設計內容。				
教學預期成效	這是本課程首次將桃園市的水資源環境與設計題目結合，學生的設計成果以版面與模型呈現出可行的室內設計永續發展方案。學生以不同的創意方式將水圳、埤塘、陽光、植物、風向、景觀以及基地周遭自然環境等特色融入設計的機能、配置、立面、樓層的連接以及外觀之中，住宅空間的設計品質與舒適性明顯的提升。				

壹拾捌、相關課程路徑連結 (基礎課程→關鍵課程→總結式課程→永續設計方案) 與修課人數統計					
課程路徑連結	內容與說明		必／選修	修課學生科系	修課人數
永續設計方案	永續水環境生態系統(SDGs: G11)				
總結式課程					
關鍵課程	專修課程	室內設計(一)(大二)	必	室內設計	103
	專修課程	基本設計(一)(大一)	必	室內設計	103

		圖學一（大一）	必	室內設計	103
		電腦應用概論一（大一）	必	室內設計	103
		基本設計（二）（大一）	必	室內設計	103
		圖學二（大一）	必	室內設計	103
		電腦應用概論二（大一）	必	室內設計	103
		結構概論（大二）	必	室內設計	103
		材料與構造（大二）	必	室內設計	103
		室內設計史一（大二）	必	室內設計	103
		電腦輔助繪圖（一）（大二）	必	室內設計	103
		人因工程（大二）	必	室內設計	103
				小計	1236
基礎課程		設計倫理	必	室內設計	103
				合計	1339

<b>壹拾玖、基本資料</b>		填表日期：110年4月16日	
授課教師	陳歷渝、洪逸安	學院／系所	設計／室內設計
課程名稱	敘事設計	開課學年與學期	109-2
開課班級	室設碩一	修課人數	11
<b>貳拾、課程規劃</b> （表格不敷使用請自行增列）			
課程與計畫 關聯性	<p>透過課程講授設計與文化之間的意義與意涵，讓學生理解設計文化是一種廣義文化包括物質技術、社會規範和觀念精神等。根據現代學科門類的劃分，可以歸納出產品設計涉及到的文化領域，包括自然科學、社會科學與人文科學三大領域的知識。這門課與人才培育關聯性之連結，主要著重在「WATER」矩陣裡的</p> <p>學習路徑一：讓修課學生從樂意(willingness)改善過往的不注重生態保育動念開始，在各層面中培養學生能夠洞察人類文明(arts)修養與環境變遷對未來人文社會與歷史影響及後續發展意涵的才能(talent)，在符合道德(ethic)規範下發掘可以善用的資源(resource)。</p>		
課程教學目標	<p>敘事設計方法：指我們以敘述故事的方式，進行設計的一種方法。</p> <p>要完成敘事設計的創作，必須滿足能說一個具有邏輯且劇情鋪陳循序漸進的故事，而此故事能運用各種符號的象徵，達成某個創作者想安排的目的性。</p>		



				小計	
基礎課程	課堂講座	人文觀察與城市漫遊 (在「敘事設計」這門課進行)		室內設計	
	課堂講座	AI 時代的影像詮釋 (與數位人文創意思解課程一同進行)		室內設計	
	課堂講座	藝術圖像與人工智慧 (與數位人文創意思解課程一同進行)		室內設計	
				合計	

<b>貳拾貳、基本資料</b>		填表日期：110 年 4 月 18 日	
授課教師	朱禹潔、洪逸安	學院／系所	設計／室內設計
課程名稱	設計倫理	開課學年與學期	109-1
開課班級	設計學院二年級	修課人數	121
<b>貳拾參、課程規劃</b> (表格不敷使用請自行增列)			
課程與計畫關聯性	本課程以設計倫理的精神為討論主軸，帶入桃園地區生活特色環境-埤圳相關議題的思考，例如埤圳的歷史、埤圳之於桃園的價值與意義、埤圳的開發與環境永續、永續與開發之間的倫理精神等，進一步放大至台灣地區的水資源體系，同時，課程中透過埤圳實際場域的參訪踏查，深入了解埤圳與生活的關聯性，引導學生深思倫理議題。這門課以培養學生能夠發自內心樂意為水資源環境的永續發展為起點，與人才培育關聯性之連結，首重從樂意為善的起心動念開始，以實際的生活環境水資源踏查，培養學生能夠洞察與領會環境變遷對人文社會與歷史發展意涵的才能，教導其在符合道德規範前提下發掘與善用資源。		
課程教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 理解設計倫理的重要性</li> <li>2. 學習自不同面向、多元思考來理解問題</li> <li>3. 能夠主動參與、討論，主動溝通合作，並重視社會責任</li> <li>4. 確實學習，建立倫理知識及反思</li> </ol>		
教學實施方式	本課程以實際生活場域之埤圳案例，以參訪踏查的方式，親身了解埤圳與相關倫理議題，從參訪觀察、資料蒐集以及議題思考為討論基礎，期末以報告發表的方式，讓全班分組進行討論，由討論與發表過程，建立設計倫理的相關知識與反思。		
教學預期成效	本課程學生們以「埤圳」相關事件或現況為設計倫理的探討議題，用思考探究的期末報告發表方式，分組於課堂上進行為期數周的討論，藉此讓同學們思考倫理精神的層面，彼此討論觀摩，讓學生從中學習如何面對因應相關議題。		



貳拾肆、相關課程路徑連結與修課人數統計					
課程路徑連結	內容與說明		必/選修	修課學生科系	修課人數
永續設計方案	永續水環境生態系統(SDGs: G11)				
總結式課程					
關鍵課程	專修課程	基本設計(一)(大一)	必	室內設計	103
		基本設計(二)(大一)	必	室內設計	103
		室內設計(一)(大二)	必	室內設計	103
		室內設計(二)(大二)	必	室內設計	103
		室內設計史(大二)	必	室內設計	103
		人因工程(大二)	必	室內設計	103
				合計	618

貳拾伍、基本資料		填表日期：110年4月18日	
授課教師	許宜珮	學院/系所	設計/景觀
課程名稱	植栽設計(一)(二)	開課學年與學期	109-1/109-2
開課班級	景觀系二年級	修課人數	46
貳拾陸、課程規劃(表格不敷使用請自行增列)			
課程與計畫關聯性	<p>本課程以中原大學附近埤塘作為設計練習題目，學生從觀察分析基地條件開始，以課堂學習之植栽材料、生態規劃及植栽設計原則作為基礎，提出目前問題，以及衍生出來之設計構想與對策，規畫可行的行動方案。</p> <p>此課程與人才培育之關聯性，主要著重在「WATER」矩陣裡的學習路徑二：將關懷的面向與影響力，以開放資源方式，建構相互連結的網絡(web)，規劃可行的行動方案(action)，運用與發展前瞻科技(tech)，以悲天憫人的同理心(empathy)去進行必要的水環境修補(remedy)。</p>		
課程教學目標	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 考慮植栽空間與性狀的表現</li> <li>2. 由桃園當地特色地景埤塘為設計操作基地，由實際設計案例中，學習植栽設計的成功與失敗因素</li> <li>3. 認識植栽設計不僅是設計，也要思考維護管理</li> <li>4. 引導學生於設計過程思考永續觀念</li> <li>5. 能夠運用植栽設計基本原理並延伸至實務創作實踐</li> <li>6. 藉由與外校交流共同評圖之過程，驗證桃園水景之特殊性及適地適種植栽設</li> </ol>		

	計之概念
教學實施方式	6. 學生分組進行研究與設計練習 7. 教師教授埤塘生態與水環境基礎知識 8. 邀請相關業界設計講師講解案例 9. 實際參訪已完成之埤塘改善案例與生態池 10. 評圖發表與跨校聯合評圖觀摩 11. 成果展出
教學預期成效	1. 學生經由練習，能夠發現並盤點現有水資源問題，並應用知識，提出改善方案 2. 設計成果：至少 20 份植栽設計提案以海報方式展出

**貳拾柒、相關課程路徑連結與修課人數統計**

課程路徑連結	內容與說明	必／選修	修課學生科系	修課人數
永續設計方案	SDGs: G11 永續水環境生態系統			
總結式課程	植栽設計	必	景觀	46
關鍵課程	跨域課程 永續發展導論	必選	景觀	55
	專修課程 景觀設計一二(大一)	必	景觀	60
	台灣本土植物	必	景觀	74
	台灣本土植物實習	選	景觀	74
	環境體驗一二	必	景觀	72
	景觀學概論	必	景觀	69
	圖學	必	景觀	71
	景觀設計三四(大二)	必	景觀	49
	景觀植物學	必	景觀	62
	敷地計畫一	必	景觀	62
	敷地計畫實習一	選	景觀	62
	景觀工程一	必	景觀	48

		景觀工程實習一	選	景觀	48
				小計	852
基礎課程	課堂講座	氣候變遷與永續水環境			
				合計	852

貳拾捌、基本資料		填表日期：110年4月16日			
授課教師	陳歷渝、洪逸安	學院／系所	設計／室內設計		
課程名稱	數位人文創意思解	開課學年與學期	109-2		
開課班級	室設碩一	修課人數	18		
貳拾玖、課程規劃 (表格不敷使用請自行增列)					
課程與計畫關聯性	<p>本課程透過數位科技所進行的人文設計思考，大量的數位媒材、軟體正是促使人文設計前瞻性的基礎。數位化的發展趨勢也引發人文與科技的多元對話與想像，促使教學與學習、知識呈現與傳遞的樣貌，讓數位技術所驅動的知識型態、傳遞方式與媒介的改變，帶來跨領域與資通訊科技融入的服務創新與挑戰。</p> <p>。這門課與人才培育關聯性之連結，主要著重在「WATER」矩陣裡的學習路徑一：讓修課學生從樂意(willingness)改善過往的不注重生態保育動念開始，在各層面中培養學生能夠洞察人類文明(arts)修養與環境變遷對未來人文社會與歷史影響及後續發展意涵的才能(talent)，在符合道德(ethic)規範下發掘可以善用的資源(resource)。</p>				
課程教學目標	<p>經由學習數位技術、人文分析、設計表現、創意表達等，讓學生能建立以下能力；</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 認知面:認識數位技術的運作、學習設計表現的方法</li> <li>2. 技能面:能結合數位技術與人文分析、能使用邏輯的簡圖推敲設計執行</li> <li>3. 情意面:-能引發人文分析、創意表達的探索、能激勵自主學習的動力</li> </ol> <p>主要內容:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 學會創意活用全腦思維在社會問題解決的過程中</li> <li>2. 獲得跨數位人文領域的創意思維</li> <li>3. 了解如何與不同領域的同儕創新合作學習</li> <li>4. 習得資料收集與分析的方法</li> </ol>				
教學實施方式	<p>課程介紹:簡介數位設計</p> <p>工作坊:數位製作軟體介紹、設計思考分析、空間構成影片分析</p> <p>校外參訪:數位空間參訪</p> <p>工作坊:設計說明動畫軟體製作說明、空間分析圖示思考、空間設計簡圖繪製</p>				
教學預期成效	展出創作成果，呈現數位線上展覽				
參拾、相關課程路徑連結 (基礎課程→關鍵課程→總結式課程→永續設計方案) 與修課人數統計					
課程路徑連結	內容與說明	必／選修	修課學生科系	修課人數	
永續設計方案	SDG4: 優質教育：確保有教無類、公平及高品質的教育，提倡終身教育。				

總結式課程					
關鍵課程	跨域課程	藝術與人文	選	室內設計	11
				小計	11
	專修課程	基本設計一（大一）	必		
		基本設計二（大一）	必		
		室內設計一（大二）	必		
		室內設計二（大二）	必		
				小計	
基礎課程	課堂講座	人工智慧的發展與應用 （非同步遠距講座）		室內設計	
	課堂講座	AI 時代的影像詮釋 （與敘事設計課程一同進行）		室內設計	
	課堂講座	藝術圖像與人工智慧 （與敘事設計課程一同進行）		室內設計	

				合計	
--	--	--	--	----	--

<b>參拾壹、基本資料</b>		填表日期：110年4月16日			
授課教師	陳歷渝、洪逸安	學院／系所	設計／室內設計		
課程名稱	藝術與人文	開課學年與學期	109-1		
開課班級	室內設計系碩士一年級	修課人數	32		

**參拾貳、課程規劃** (表格不敷使用請自行增列)

課程與計畫 關聯性	<p>本課程以環境社會變遷對人文生活場域環境所造成的衝擊做為學習主題，課程中透過「走讀中壢」，以了解地方的過去、現在並提出自己敘事的能力轉化為現況或是未來的字繪圖像設計。</p> <p>為了配合 UFO 計畫，這門課與人才培育關聯性之連結，課程運用計畫中 Water Matrix 中所謂藝術力、創造力、行動力、科技、卓越團隊、好方案。讓修課學生從樂意為善的起心動念開始，先在人文藝術各層面中培養學生藝術與文化的社會參與，對人文社會與歷史發展意涵的才能，教導其在符合道德規範前提下發掘與善用資源。</p>
課程教學目標	<p>本課程期望透過對藝術的理解與人文的探索，以敘述故事的方式進行設計的創作。要完成敘事設計的創作，必須先就藝術創作的工具與方法進行初步探索，在就生活中的人文進行觀察。利用藝術的手法滿足說一個具有邏輯且劇情鋪陳循序漸進的故事，而此故事能運用各種符號的象徵，達成某個創作者想安排的目的性。</p> <p>本課程將先透過對場域的理解，讓創作者產生對於場景的想像，再藉由不同的層面的思考，將自己的體驗轉換經驗，從經驗發展創意的論述，敘說故事完成創作，再製作 APP 讓使用者在經由互動得到不一樣的感受。</p> <p>希望同學藉由課程建立以下能力： 1. 探索場域；2. 感受體驗；3. 發展論述；4. 創作產出。</p>
教學實施方式	<p>本課程為微型課程，授課時間總時數 18 小時，上課時間彈性調整，為 1. 場所戶外體驗之「走讀中壢」(2020/11/15)、2. APP 創作工作坊(2020/11/21、2020/11/28)及學生成果展示(2020/1/13 起為期三個月)。</p>
教學預期成效	<p>本課程的學習主要目標，提供同學以科技角度進行設計呈現的思考，並以自己觀點衍伸創作出的字繪創作。讓同學發揮人文藝術思考的背後以科技技術作為表現技術的支撐。學習更多元化的展現藝術與人文。讓人文與科技相互結合，以培養前瞻設計人才為目標。</p>

**參拾參、相關課程路徑連結 (基礎課程→關鍵課程→總結式課程→永續設計方案) 與修課人數統計**

課程路徑連結	內容與說明		必／選修	修課學生科系	修課人數
永續設計方案	SDGs G11: 永續水環境生態系統				
總結式課程					
關鍵課程	跨域課程	敘事研究	選		

				小計	
	專修課程	基本設計一(大一)	必		15
		基本設計二(大一)	必		15
		室內設計一(大二)	必		15
		室內設計二(大二)	必		15
				小計	60
基礎課程	課外參訪	走讀中壢			32
	課堂工作坊	科技與藝術的結合-UNITY 工作坊			32
				合計	

<b>壹、基本資料</b>		填表日期：110年4月16日	
授課教師	陳其澎	學院/系所	設計/室內設計
課程名稱	設計原理	開課學年與學期	109-1
開課班級	室內設計系三年級	修課人數	81
<b>貳、課程規劃</b> (表格不敷使用請自行增列)			
課程與計畫 關聯性	本課程旨在培養設計能力之培養：首先是課堂上的講授設計原理的基礎，必須讓每一位同學先了解什麼是空間，空間產生各種意義的動能。為了配合 UFO 計畫，我們運用計畫中 Water Matrix 中第一環，所謂藝術力、創造力、行動力、科技、卓越團隊、好方案。第二是學生作業的實作，包括體驗與校外教學，訓練對社會參與的意願，了解社會網絡，增強對社會福祉的認識。同時更讓同學們學習相對於設計涉及的倫理、同理心與生活空間的生態系統。第三階段強調學習目標的實踐，期望學生懂得善用資源，修護環境最後創造出韌性的空間。		
課程教學目標	室內設計師不是只能解決 10% 的問題，更應該解決另外 90% 人的問題，而後者尤其重要。長期以來設計科系學院的教學集中於菁英式的教學，故課程與教材美多集中於此。自創配合 Water Matrix 的課程與教材就成為本學期授課與同學邊做邊學，階段性完成的教學成果，就是本課程特有的課程內容與課程教材。		
教學實施方式	同學們透過個人與分組的學習，具體提出各組的學習成效，我們編輯成電子書的形式發行，有利於同學們的互相觀摩比較。又為了補助學習的效果，在教材設計上設計了 APP，以及 podcast 利用視聽增加學習效果。		

教學預期成效	學生們能夠透過本課程的學習製作一系列 youtube 電影、電子書、Podcast 等等，最後能夠集結形成一座網路平台，讓所有人有志於從事設計工作者的得以同時分享同學們的學習心得。若加以雙語化更可以推上國際舞台					
參、相關課程路徑連結（基礎課程→關鍵課程→總結式課程→永續設計方案） 與修課人數統計						
課程路徑連結	內容與說明		必／選修	修課學生科系	修課人數	
永續設計方案	SDGs G11: 永續水環境生態系統					
總結式課程						
關鍵課程	跨域課程	設計原理	必	室內設計	81	
				設計學院社會設計	5	
				商業設計	1	
					小計	87
	專修課程	室內設計一（大一）		必	室內設計	81
		室內設計二（大二）		必	室內設計	81
				小計	162	
基礎課程	課堂講座	桃園埤塘美麗與哀愁(在「設計原理」這門課進行)				
	課外講座	台灣美術經典重現與海外存珍				
	課外參訪	桃園中壢地區的移植飲食文化				
				合計	249	

壹. 基本資料		填表日期：110 年 4 月 16 日	
授課教師	陳宣誠	學院／系所	設計／建築
課程名稱	地景的採集與創造	開課學年與學期	109-1
開課班級	建築系二年級	修課人數	20

## 貳. 課程規劃 (表格不敷使用請自行增列)

課程與計畫關聯性	地景蘊含豐富的知識，也承載著訊息，環境變遷、水資源變化...等，都可以透過這些訊息的解讀來證明。透過科技技術與前瞻思維的學習，解讀來自地景的訊息，讓地景成為多元、多孔隙的教學場，教育的嶄新基礎是讓學生具備進入與開發這教學環境的能力，並熟悉如何尋找跨領域解決問題的方式。讓教育學習的過程，也同步進行生產性的開放資源建構。
課程教學目標	本課程是在進行跨領域與多視角的在地學習、地景採集與教學研究工作，通過地景來建構一種新的學習與思考之視角與態度，並以此開闢教育學習的多重路徑，利用不斷進步的科技作為積極建立嶄新教育思維為基礎的前瞻行動。
教學實施方式	<p>課程計畫選擇桃園地區不同地景為對象，以三個方向進行：</p> <p>第一個部分涉及「場址」的找尋與設定，如何論述地景的豐富意義，這之中包含可見與不可見的場址概念。這部分預計邀請歷史學家、社會學家、人類學家、動植物學家、文史工作者、藝術家、建築與景觀創作者和研究者，以課程討論、工作坊實作的方式針對桃園地區水圳、產業、聚落空間與事件的地景脈絡、特殊的紋理、農作、歷史檔案、文獻和影像等，進行深度考掘、分析和討論，並在這個過程中與在地居民產生對話，回溯與想像地區不同面向的城市樣貌，與創作者共同建構和堆疊出地區可見與不可見的精神地景，共同達成場域再生的意義創造，不僅是視覺語言的生產，更結合產業、生活、土地情感，在藝術創作表現性生成的同時，更回應在地深耕的物質意義與情感。</p> <p>第二個部分是以「大地教室」的概念，建構學生研習文化藝術的環境，在這個部分計畫透過兩個方式進行，一方面邀請數位不同領域的創作與研究者，針對地景進行深度的調查研究，並通過講座與工作坊，來讓學生理解教育發生的場所不一定是在課堂上，而是整個大地就是最好的學習場；通過與在地師生與美學課程結合，與學生共同展開對這些基地場址之地景脈絡、特質的研究，重新且更深刻地認識自身的生活環境，並以此為基礎引導創作。</p> <p>第三個部分是科技技術的學習。此階段以聲音技術為媒介，探索植物中被忽略的訊息，重新思考建築和植物之間的相互關係。建築作為和生態環境密不可分的學問，植物界中隱性透露著的訊息卻不被細細覺察和傳遞。生態系統中有許多資訊以各種難以被人體感知的方式在相互溝通及傳遞，包括生物體和建築體之間的連結。試圖由聲音的角度接收、揭露被隱藏的生物訊息，思考建築、植物和生態系統之間的連結和運作狀態。</p>
教學預期成效	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 書籍編輯出版</li> <li>■ 成果展覽</li> <li>■ 網站建置   創造性的檔案資料庫</li> </ul>

## 參. 相關課程路徑連結與修課人數統計

課程路徑連結	內容與說明		必/選修	修課學生科系	修課人數
永續設計方案	SDGs: G15 維護與促進大地生態系統永續使用				
總結式課程					
關鍵課程	跨域課程	藝術與文化的社會性參與	選	建築設計	25
		公共藝術	選	建築設計	20



				小計	45
	專修課程	建築設計一二(大一)	必	建築設計	70
		建築設計二三(大二)	必	建築設計	70
		建築基礎(大一)	必	建築設計	70
				小計	210
基礎課程	課堂講座	介於地景與藝術之間的基地操作			
		環境區位植栽選擇設計訣竅			
		以影像探索基地的方法論-以麻豆、馬祖為例			
	工作坊	聲音工作坊			
	戶外教學	宜蘭礁溪、蘇澳移地採集教學			
				合計	255

<b>壹. 基本資料</b>		填表日期：110年4月16日	
授課教師	陳宣誠	學院/系所	設計/建築
課程名稱	藝術與文化的社會性參與	開課學年與學期	109-2
開課班級	建築系二年級	修課人數	25
<b>貳. 課程規劃</b> (表格不敷使用請自行增列)			
課程與計畫 關聯性	<p>面對氣候變遷、水資源缺乏、物種單一化...等環境議題，不僅需要科學化的方法去紀錄與理解變化的過程，更需要建構背後所關聯的文化素養與學習發展問題，並形成公共性的參與，傳統的教學缺乏對於問題的展開與參與性的方法學習。本課程在進行跨領域與多視角的在地學習，利用科技作為積極建立嶄新教育思維為基礎的前瞻行動，在傳統的爬梳中，透過科技與新的思維與教學，找到邁向未來的創造性。課程計畫邀請社會學家、人類學家、藝術史學家、植物學家、產業學家、攝影家、詩人、建築師、景觀建築師……等，和學生一起發展社會性參與的介入方式。</p>		

課程教學目標	讓藝術的思考與方法形成一種社會性介入的張力，形成新的溝通與展現方式，以此累積文化的涵養與創造性。首先，在方法論上，結合藝術創作者、社會學家與建築地景學家，針對社會性參與的「公共性」發展，進行再社會化（社會學）、再領域化（景觀學）與再工具化（建築學）的課程學習，論述在成長時期的不同階段，上學、當兵、結婚...等，當個體走出成長的穩定環境，開始和不同的個體進行群體生活，有了領域邊界可選擇的變化，也開始使用或發展不同的工具來進行紀錄、溝通與交流，這可以是社會性參與的「公共性」起點，也是「藝術性」的發生點。第二部分是「社會性參與」中存在的四個張力，分別是：1、時間張力：短期和長駐，變動關係與深層時間。2、空間張力：區隔和組合，可選擇性的領域感。3、人際張力：個體和群體，多元組成關係與支持的力量。4、環境張力：人與非人，不同年齡層、動植物間的共生關係。第三個部分是，邀請不同領域的研究與創作者從質感、感知、聲音、行為、溝通、材料、影像、生態、構築、住居、視覺、表演藝術及故事採集...等，發展參與的方法與格式，進行一系列的工作坊，透過跨域的調查研究，提出朝向「公共性」的創作計畫，以不同的觀點來觀察、傾聽個體之間的差異。第四個部分是安排傳統部落的參訪學習，透過社會性實作參與，在傳統中發展邁向未來的創造性。
教學實施方式	由不同的學者專家與藝術家進行社會性參與的方法設定，以不同的科技、媒介...等進行學習與應用實踐。
教學預期成效	由不同的學者專家與藝術家和學生共同進行社會性參與的方法設定，以不同的科技、媒介...等進行學習與應用實踐，另一方面，帶學生進駐傳統部落學習構築文化，透過傳統與科技的學習，發展對應未來問題的構築實踐。

參. 相關課程路徑連結與修課人數統計

課程路徑連結	內容與說明		必／選修	修課學生科系	修課人數
永續設計方案	SDGs: G15 維護與促進大地生態系統永續使用				
總結式課程					
關鍵課程	跨域課程	地景的採集與創造	選	建築設計	20
		公共藝術	選	建築設計	20
				<b>小計</b>	<b>40</b>
	專修課程	建築設計一二（大一）	必	建築設計	70
		建築設計二三（大二）	必	建築設計	70
		建築基礎（大一）	必	建築設計	70

				小計	210
基礎課程	課堂講座	從展望到展演-漫長十九世紀中的建築			
		負空間的負數			
		DUST(2019)			
	工作坊	聲音工作坊			
		環境採集工作坊			
	戶外教學	桃園海邊聲音採集			
		東眼山聲音採集			
		臺東太麻里部落參訪實作			
				合計	250

