

【附件三】成果報告（此為格式範例，詳情請見[格式說明](#)；請於系統端上傳 PDF 檔）

**封面 Cover Page**

教育部教學實踐研究計畫成果報告  
Project Report for MOE Teaching Practice Research Program

計畫編號/Project Number：PHE1120542

學門專案分類/Division：民生學門

計畫年度：112 年度一年期 111 年度多年期

執行期間/Funding Period：2023.08.01 – 2024.07.31

以視覺化探究區域資源管理如何邁向永續/

**Insights into the attributions of resources consumption towards  
regional sustainability by using visualization analysis**

(資源風險安全分析/ Resource risk and safety analysis)

(資源資訊應用/ Resource data analysis and visualization)

計畫主持人(Principal Investigator)：陳怡君

協同主持人(Co-Principal Investigator)：

執行機構及系所(Institution/Department/Program)：中國文化大學土地資源  
學系

成果報告公開日期：立即公開 延後公開

繳交報告日期(Report Submission Date)：2024 年 8 月 26 日

### 以視覺化探究區域資源管理如何邁向永續

#### 一、本文 (Content)

##### 1. 研究動機與目的 (Research Motive and Purpose)

「土地資源學系」一直致在培育兼具土地資產規劃與土地資源管理能力的人才。現今，全球正面臨都市化擴張與社會經濟轉型的挑戰，因應人類快速需求演進，土地與資源永續管理與治理方式也須與時俱進。因此，本系的環境資源組原開立「全球環境與資源安全分析」課程，在學校高教深耕規劃下，希冀能導入永續規劃與運算思維能力的課程規劃，培育進階能具有跨領域的永續資源治理人才，故於 108 學年度起將課程分為「資源風險安全分析」與「資源資訊應用」兩門課，培育學生能理解土地與資源規劃如何永續？怎麼實踐永續？運用哪些工具可達到永續？這些問題一直以來是眾多研究者想探詢與研究的內容。然而，學生必須在兩堂課則要理解「土地治理」、「資源風險」、及「永續發展」等如此大議題是相當困難的，並且這類治理層面的課程常須藉由思辯過程才能找出洞見，過去傳統課堂是藉由老師講解理論與小組討論報告形式進行，若學生無法聚焦課程學習目標，小組報告常會僅止於政府政策白皮書導讀分析，並未深入理解土地資源治理與永續關聯，導致無效學習，這並不是我們想看見的培育未來永續資源管理人才方式。學生對於所生存世界該如何行動？永續管理議題卻是無動於衷，這是相當可惜的。2022 年美國永續發展倡議作家 Anna Lappe “Every time you spend money, you're casting a vote for the kind of world you want.” 每一次你花的錢，都是在為你想要的世界投票。此概念啟發我對於此課程翻轉設計發想，「土地治理」、「資源風險」、及「永續發展」三大議題都與民生有關，若能讓學生在所生存環境與區域周圍(真實的世界)啟發出他們「實踐覺醒的力量」會有具體收穫與反思。

聯合國於 2015 年提出了 2030 年永續發展議程。該議程包括 17 個核心目標、169 項標的與 230 個指標，旨在實現更平衡和全面的目標到 2030 年實現永續發展目標(SDGs)，將世界從「我們共同的未來」轉變為「我們想要的未來」，其中 2030 議程鼓勵各國與各級政府積極進行永續發展執行情形之自願檢視與分享，

國家層級稱為「國家自願檢視報告 (Voluntary National Reviews, VNR)」，地方層級稱為「地方政府自願檢視報告 (Voluntary Local Reviews, VLR)」，至今已於 2022 年發布第二版的 VNR，以及只少 23 縣市響應並揭露地方政府之 VLR，地方政府藉由 VLR 揭露可以邀請民眾一同檢視過程、強化責任與參與治理，以填滿地方現實與國家政策間的落差，部分縣市甚至與時俱進推動永續發展項目，VLR 報告已發布至第四版。然而，大部分 VLR 報告僅以電子檔方式公布於地方政府永續網頁，一般民眾對地方治理並未實質且有感，導致資訊落實程度差異產生對民眾理解政策施行可行性的影響。地方永續發展與民眾連結應是更為緊密，若民眾對政策施行結果在無法概念理解情況下，民眾難以進一步思辨其治理如何改善？民眾更無法進入到公眾參與的監督角色。這門課程以地方與永續發展治理為主題，結合理論與實踐與數據驅動的決策，讓學生能藉由跨學科(環境、社會、治理、數據)的學習體驗，並且讓學生在大學學習階段就能自我建置永續發展議題的監督儀表板，透過數據解讀地方特色治理是否達到永續。

這門課程的設計旨在為學生打造一個綜合性的學習體驗，將地方政府的永續發展治理與開放性數據應用相結合，以培養他們的問題解決能力、實踐能力和跨學科的學習體驗。為了讓學生可透過地方 VLR 報告和開放性數據，理解自己身處的家鄉推動永續發展治理進展。因此，本課程導入視覺化分析讓學生對地方永續治理進一步探究，課程具體目標如下：

**a.理解地方永續發展重要性：**學生將學習如何爬梳地方 VLR 報告，了解地方在永續發展方面的現況、挑戰和目標，以及政府如何制定相應的政策來應對這些挑戰。

**b.掌握開放性數據搜尋技巧：**學生將學習如何有效地搜尋與永續發展治理有關的開放性數據，包括能源使用、環境指標、社會統計等，以及如何評估數據的可信度和有效性。

**c.應用 POWER BI 視覺化分析工具：**學生將學習如何使用 Power BI 等視覺化分析工具，將收集到的開放性數據進行視覺化處理和分析，以發現數據背後的趨勢、關聯性和洞見，並將其呈現出來以支持決策和政策制定。

**d.理解地方與永續治理的關係：**通過地方 VLR 報告和開放性數據的分析，學生將深入了解地方在推動永續發展方面的作用和責任，以及如何通過數據來評估地

方政策的效果和影響，進而提出改進建議和方案。

## 2. 研究問題 (Research Question)

永續資源管理擬定過程中常遭受資訊溝通上困擾，如何運用更多科學性數據了解永續發展是亟待解決問題，如何培養學生對於永續治理議題設定與數據解讀具有敏感度也是現在永續議題教學上較為欠缺課程之一。另一方面，資源管理與永續發展皆屬於公共民生議題，這方面議題管理方法更應讓民眾理解從思辨後的知識產生行動。為了讓政策視覺化得以提供良好的決策分析，多數政策儀表板視覺化多以指標類型方式進行主題式設計，例如英國慈善機構與牛津大學共同研發SDG 追蹤器(<https://sdg-tracker.org/>)，講述世界各地現在的生活，我們渴望他們成為什麼樣的人？以及，到 2030 年永續目標，我們需要走多遠？因此，引發本教學實踐想將學生實際當地訪查資訊與政府開放性資料進行整合，學生如何從課堂學習建立視覺化圖表來表達台灣各地區資源管理上產生哪些問題？以及該如何提出自我思辨進而給予實質建議。

## 3. 文獻探討 (Literature Review)

### (1).永續發展政策擬定與溝通

聯合國於 2015 年通過的永續發展目標 (Sustainable Development Goals, SDGs) 包含 17 個核心目標與 169 個細項目標，旨在平衡社會、經濟和環境可持續性的目標。由於 SDGs 監測目標眾多且繁雜，資訊落實程度對政策施行可行性產生影響，以及對公眾溝通產生難以落實能力的問題(Arslan et al., 2016; Cappai et al., 2019; Zinkernagel et al., 2018)。如何運用更多科學性數據了解永續發展，資源管理政策擬定過程中仍遭受資訊溝通上困擾。政策分析各方專家的經驗不同，這些利害相關者的組織可能會使整個過程遭受知識鴻溝的困擾，其知識鴻溝包含能力上差距(competence gap)、分析上差距(analysis gap)、溝通交叉誤差(iteration gap)。因此為了讓資訊科技可輔助政策評估，發展五項可導入時步驟，以作為溝通良好工具(Ruppert et al., 2014)，包含:議題設定與問題定

義 (agenda setting and problem definition)、政策研提 (policy formulation)、政策採用 (policy adoption)、政策施行 (policy implementation)、政策評估 (policy evaluation)，評估流程如圖 1 所示。

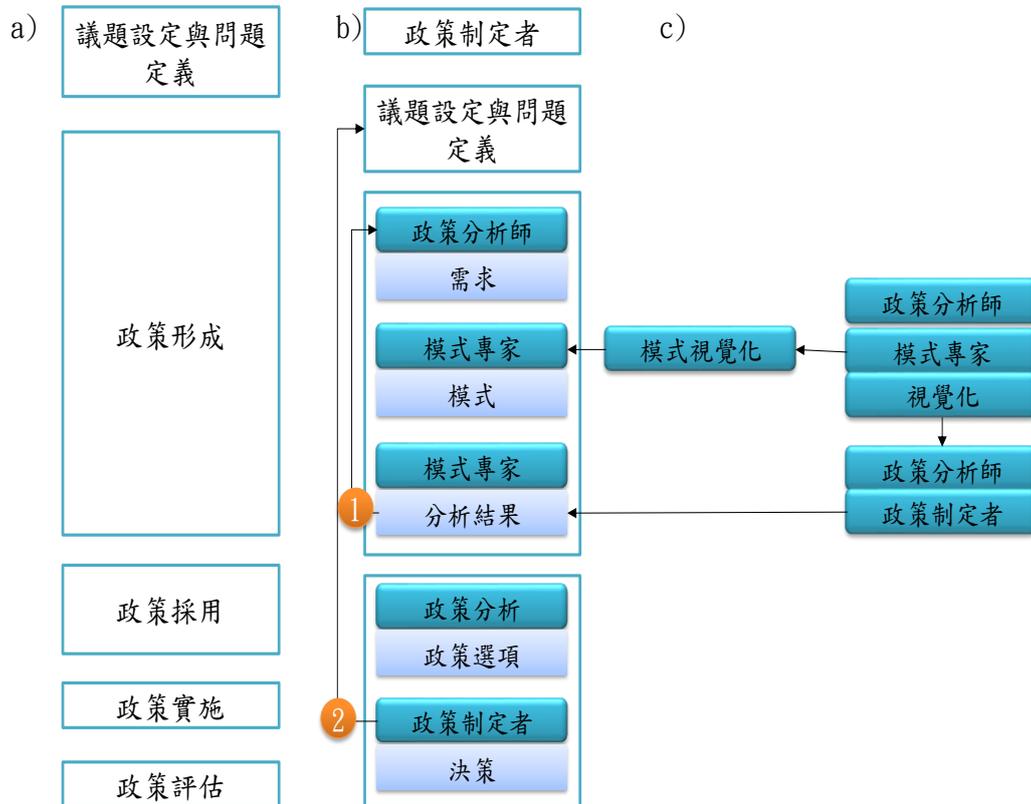


圖 1、政策議題分析流程(Ruppert et al., 2014)

各國對於永續發展目標資訊落實程度影響政策施行可行性，以及對公眾溝通難以落實能力的問題(Arslan et al., 2016; Cappai et al., 2019; Zinkernagel et al., 2018)，德國發展研究所(DIE)與斯德哥爾摩環境研究所(SEI)以視覺化工具評估各國永續發展的資訊揭露情況，亞洲與全球評比後各項指標資料可信度，包含 SDG3 健康、SDG4 教育、SDG6 水資源、SDG7 可負擔能源、SDG8 勞工與經濟、SDG11 永續都市、SDG12 循環經濟、SDG13 氣候、SDG15 土地碳匯等具有較多資訊可供決策分析。由於指標訂定常因主觀因素或理論施行而與實務上有所脫鉤，為克服此類型障礙常以社會辯論與公眾參與方式進行，或者以科學數據應用於指標評估等方法，因此永續發展目標 (SDGs) 面臨諸多挑戰，包含數據可靠度、政策不確定性、城市系統複雜度、外部性影響、跨層級

溝通、學術與實踐領域上差異等。數據的解析與具有親民互動的 SDGs 追蹤器就顯得格外重要，政策儀表板視覺化多以指標類型方式進行主題式設計，例如英國慈善機構與牛津大學共同研發 SDG 追蹤器(<https://sdg-tracker.org/>)，如圖 2 所示，講述世界各地現在的生活，我們渴望他們成為什麼樣的人？以及，到 2030 年永續目標，我們需要走多遠？因此，引發本教學實踐想將學生實際當地訪查資訊與政府開放性資料進行整合，教授學生如何建立視覺化圖表來表達台灣各地區資源管理上產生哪些問題？以及該如何提出自我思辨進而給予實質建議。

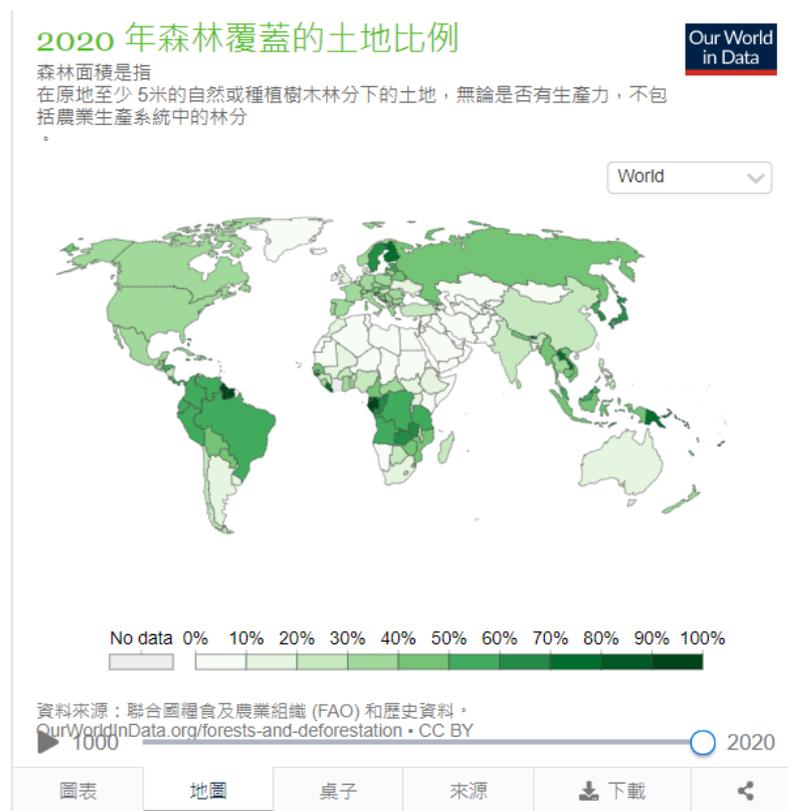


圖 2、SDG 追蹤器呈現 SDG15 森林退化視覺化分析畫面 (<https://sdg-tracker.org/>)

## (2). 視覺化分析

政策形成常為一段時間反覆擬定與溝通過程，民眾若對於政策擬定過程如何概念化(conceptualized)，以及如何結合專家提供指標模式分析結果找出洞見，最後導致指標訂定讓民眾無法理解且無感(Ruppert et al., 2014)。由此可知，民眾對政策施行結果在無法概念理解情況下，民眾難以進一步思辨其治理如

何改善？民眾更無法進入到公眾參與的監督角色，於大學學習階段的學生更是如此。若能以視覺化分析結果，提供量化數據與圖表，政策制定者可藉由科學性論點決定最後實施的選項。政策評估是在依據政策實施之後產出數據的視覺化分析，決策者則可回到政策擬定的第一階段給予回饋建議(Ruppert et al., 2014)。視覺化分析具有以下四種特點(1)綜合信息並從大量、動態、相互衝突的數據中獲得洞察力；(2)檢測並發現意外情況；(3)提供及時、合理和可理解的評估；(4)有效溝通評估，以採取行動。視覺化分析透過廣泛資料搜索方法，伴隨著這几年中資料存儲的重大變化，讓資料視覺化有了革新的資料萃取功能和技術，包含連接開放數據源(Linked Open Data, LOD)，基於不同數據源的可組合性與關聯性，從而擴展了其他視覺化功能。隨著越來越多的數據分析功能，以及視覺化研究正朝著成熟技術進行，因此統計上所涉及的多維度參數交互分析已經可行，使得視覺化分析技術已可以達到三種決策任務，包含：(1). 信息搜尋；(2). 策略設計；以及(3). 影響分析。為了讓政策視覺化得以提供良好的決策分析，多數政策儀表板視覺化多以指標類型方式進行主題式設計，設計方法可以融入引導式分析、情境式分析、交互式資料關聯、簡潔式圖像表達等4種分析面向(圖3)，在簡化資料時保有數據的正確性，以及考量讀者能否突破心理障礙，去理解不熟悉的領域資訊，藉由理解圖表時能否留下印象，甚至建立一分良好互動符合主題性的合適故事腳本。另一方面，為了資料為適當運用與多資料庫進行關聯式分析，大部分視覺化分析系統多以開放性資料庫為主，並將利用不同開放性資料庫來源關聯主題所訂定的指標，例如GDP分析，主題設計的指標可容易鏈結額外閱讀者所需資訊，例如地理資訊、時間資訊、單位…等，根據這些給定的資料結構，一個指標關鍵字可以滿足不同需求的數據模型，以及設計成有效的二維和多維統計視覺化圖表，如此則需要可以滿足融合異質性資料庫功能，視覺化分析才可達到此互動式需求，故也衍生相關視覺化分析類別、數據源、及樣版建議(Burkhardt et al., 2013)。然而，製作良好視覺化儀表板並不是件容易事，讓製作者(如永續發展儀表板)與讀者(民眾)產生更多議題共感，進而有了相互知識回饋與共享是相當重要(Segel and Heer, 2010)。



圖 3、視覺化分析設計重點

#### 4. 教學設計與規劃 (Teaching Planning)

本課程為讓學生循序漸進學習，故以建構主義學習理論設計了一個讓學生在具體的脈絡中分階段理解 SDG 數據的課程，結合桌遊、心智圖、資料庫建置、視覺化分析、報告與反饋等階段，讓學生能建立具有永續治理洞見儀表板。首先，我們以永續桌遊教學來啟發學生對永續意識的提升，接著使用心智圖 (Xmind) 讓學生檢視地方 VLR 報告中永續項目的核心價值與關聯。以及，學生使用視覺化工具 (如 Tableau 或 Power BI)，整合可用的公共領域數據，建立以城市為主的 SDGs 監督儀表板 (City-based SDGs Tracker Dashboard, CBSTD)。學生們將建立互動型資訊分析模板，自行探索和檢視城市永續發展的驅動力 (Drivers)、資源利用的年度變化 (State)、環境產生的壓力 (Pressures) 和影響 (Impacts)，從而提升他們對地方永續發展治理的思辯能力。最後，CBSTD 進行地方居民與專家的訪談，利用數據的力量提出地方永續治理的回應 (Responses)。由 2 年級「資源風險安全分析」課程講授的心智圖爬梳地方政府 VLR 報告，以及學生對在地居民生活行為訪查訓練，讓同學鑑識那些環境資源產生風險，以及可改善策略，此課程同學尚未接觸視覺化分析教學，故在此課程施行前測問卷。大學 3 年級則以「資源資訊應用」視覺化分析課程，此課程同學分別爬梳開放資料庫，例如政府開放資料平台提供可監測民生議題食、衣、住、行、育、樂觀測資料，引導同學敘述環境與資源所產生壓力(P)、變化狀態(S)、衝擊(I)，如低收入戶照顧人口

占總人口比率是否影響資源取得公平性、糧食作物面積比例是否影響糧食安全、環境污染變化與改善(空氣污染、河川污染指數、水質檢測不合格率、垃圾回收率)、能源可取得性、每人可以享受綠地面積…等。對應 2020 年與 2030 年制定台灣永續發展目標，提出各項資源管理給予回應(R)。此課程規劃經由視覺化分析課程教授讓學生能更深入探討永續議題，課程分為前後測學習問卷檢視，包含上學年度 2 年級問卷共計 3 階段學習，檢視學生在不同階段學習是否找到治理關鍵議題與洞見。本教學實踐進行三階段的學習，施行問卷內容係以對課程學生皆進行下方三類同樣問題，透過問卷檢視學生在不同階段學習過程是否對於學習目標變更理解且學習專注力更好？或者教學有須改善之處？以及這樣教學模式是否可以促進對永續理解？

1. 你認為課程是否能提升專注力與學習永續發展目標理解力？
2. 你認為上此堂課對你學習永續發展有幫助或是挑戰嗎？試舉例主要幫助之處與對你挑戰為何？
3. 你自我選定議題與當初想像相近嗎？

## 5. 研究設計與執行方法 (Research Methodology)

本課程 18 週共分為三大階段進行設計，第一階段:找尋地方推動永續議題特色與主軸，共計 7 週;第二階段:建構以城市為主的 SDGs 監督儀表板 (City-based SDGs Tracker Dashboard, CBSTD)，共計 9 週;第三階段:成果成效反思與反饋，共計 2 週。

為了讓學生能找出重要探討議題，以及建置過程不會過度失焦，第一階段學生對於永續議題理解與關聯性是相當重要的。因此，第一階段的 7 週的課程設計，其中 3 週在大 2 的「資源風險安全分析」，以小組討論與心智圖發表方式進行腦力激盪，心智圖是一個成熟運用於不同領域的創意思考方法。學生藉由心智圖鏈結線粗細、顏色分類、影響因子歸類說明與釐清議題、建立發展項目連結的重要性，提升學生對於議題擬定概念化。因此，同學在課程中爬梳國內縣市政府永續政策白皮書與自願檢視報告、國外推行循環城市成功案例分析報告、獲得金銀牌低碳永續家園的縣市推動策略、及淨零綠生活資訊平台…等資訊，分別由經濟、

社會、科技、環境與政策等面向，解析推動策略對於資源管理供給與需求兩方面造成影響是正面？或是負面？正負面影響因子又為何？此階段讓學生理解永續資源管理包含食、衣、住、行、育、樂等不同面向，讓學生初步理解各縣市推動重點與環境、經濟、社會、科技、政策關聯性在哪邊(圖 4)。學生具備有相關知識後，進而於下學年度 3 年級「資源資訊應用」探究如何從地方 VLR 報告中找尋資料並完成 CBSTD 製作。由於「資源資訊應用」課程為校內開設新課程，因此會有非本科系學生選修，為了減少學生對於上階段課程與本課程銜接斷點，本課程先藉由桌遊體驗「永續家園實踐家」，讓學生理解並回顧地方(區域)在不同基本條件(推動特色差異)下，如何藉由發展不同永續發展項目或推動任務來讓城市更為永續。桌遊可讓學生初步體認永續發展需靠社會、經濟、環境各項任務推動才可達成，並且這些項目具有相互影響特性。學生在理解相互影響關聯性後，再以 2 週小組討論運用心智圖(Xmind)教學引導同學進行腦力激盪與閱讀地方自願檢視報告書(Voluntary Local Review)，爬梳縣市政府建置永續發展推廣網站與 VLR 報告，透過心智圖繪製方法探討如何界定縣市永續發展首要核心永續目標、次要目標、以及發展的推動項目(圖 5)。

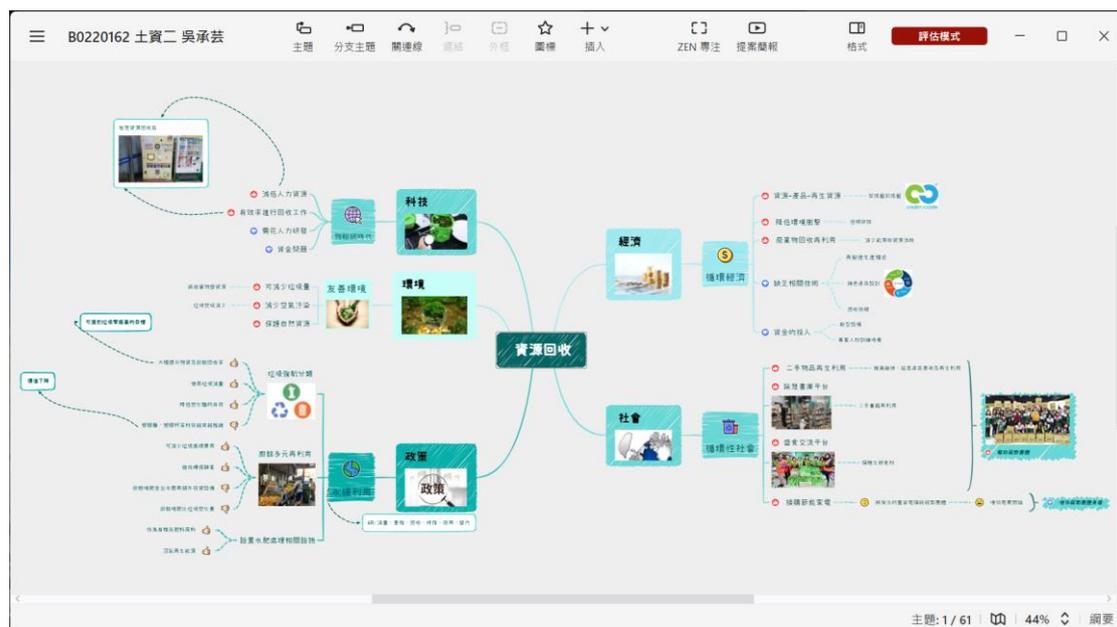


圖 4、台北市資源循環議題(SDG12)心智圖成果

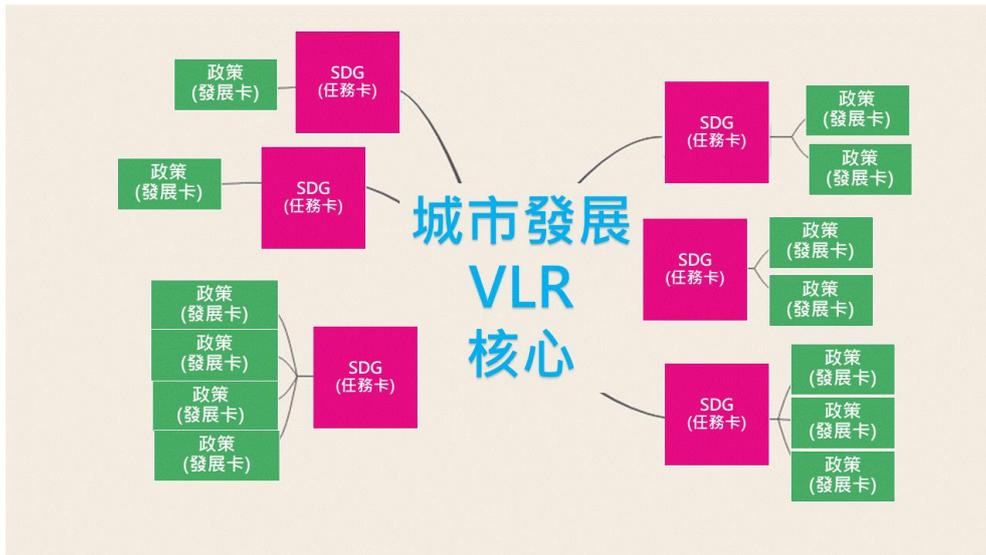


圖 5、地方發展 VLR 心智圖繪製概念圖

本課程除讓學生理解地方永續發展特色項目外，希望能理解永續治理是具關聯性且各項目環環相扣，受那些驅動力(D)影響？指標所呈現每一年份變化量(S)，及資源管理所承受風險壓力(P)與衝擊(I)，以及如何讓民眾有感的治理回應(R)，這些因子都是建置 CBSTD 重要因素，可讓學生探討永續議題更加完整，而非僅有個別策略與指標說明。DPSIR(Drive-Pressure-State-Impact-Response)此方法起始於 1990 年代環境評估(Environmental Assessment and Reporting)，將其驅動力至衝擊與反應視為因果關係評估(cause-and-effect relations)，作為人類-環境交互分析工具(圖 6)。

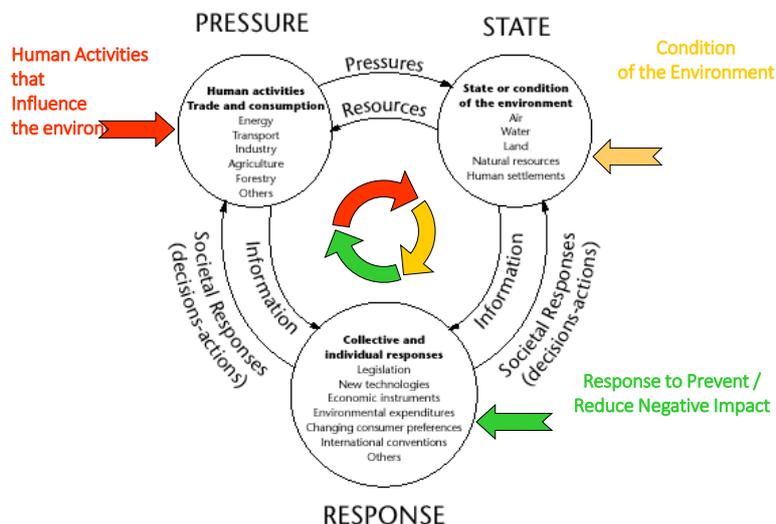


圖 6、DPSIR 評估架構(Pinter et al, 1999)

第二階段課程則以視覺化設計為主軸，良好儀表板必須涵蓋引導式、情境式、交互式資料關聯、簡潔式圖像表達等 4 種面向，Power BI 視覺化分析是一個相當好上手的建置工具，該軟體也與 Teams 教學平台相互融合，學生可以建置網頁版本後發布至課程小組分享成果。除此之外，此軟體也可以建置手機版本，利於成果與民眾溝通與互動。然而，建置具有數理意義與指標呈現設計的視覺化分析圖表，對於非資訊管理類別學生相當挑戰。為解決此問題，本課程藉由 Power BI 社群平台分享案例模組提供學生學習，以利學生可以選擇社群中適合自己探討議題樣本進行設計。另一方面，同學會因分週的間斷課程學習因素，導致設計儀表板概念的過程中產生斷點，必須每次上課重新思考架構，或者是永續發展圖表設計概念無法連貫，因此本課程藉由 Teams 平台建置小組協作方式，藉由軟體可共同編輯方式，以及分組資料夾提供每週學習視覺化圖表樣板，加速學生進入學習狀況，同學也可在社群範例檔選擇適合設計圖表進行學習，以減少學生在設計過程選擇門檻，圖表共計有 9 大類 67 種細目設計圖表(離散差異 Deviation、相關性 Correlation、排序 Ranking、分佈 Distribution、隨時間變化 Change over time、量的比較 Magnitude、部分 & 整體的關係 Part-to-whole、地理空間 Spatial、流向 Flow)(圖 7)。此階段的課程是著重如何於開放資料搜尋合適永續發展的數據，以及培訓學生如何透過合適圖表的選擇與數據呈現找尋永續發展洞見。學生藉由找尋合適數據、永續發展議題互動設計、以及儀表板整合配置與議題引導製作過程，更能理解 VLR 報告書提出永續發展推動項目，以及藉由實際開放數據與資料庫關聯練習，理解永續發展項目關聯程度。最終第三階段，學生須將建置以城市為主的 SDGs 監督儀表板 (CBSTD) 發布至網頁與手機(圖 8)，以及將成果進行口頭發表成果與街訪民眾，以製作民眾對儀表板設計的回饋影片，讓學生理解設計儀表板如何成為向民眾與地方永續發展監督的溝通工具。

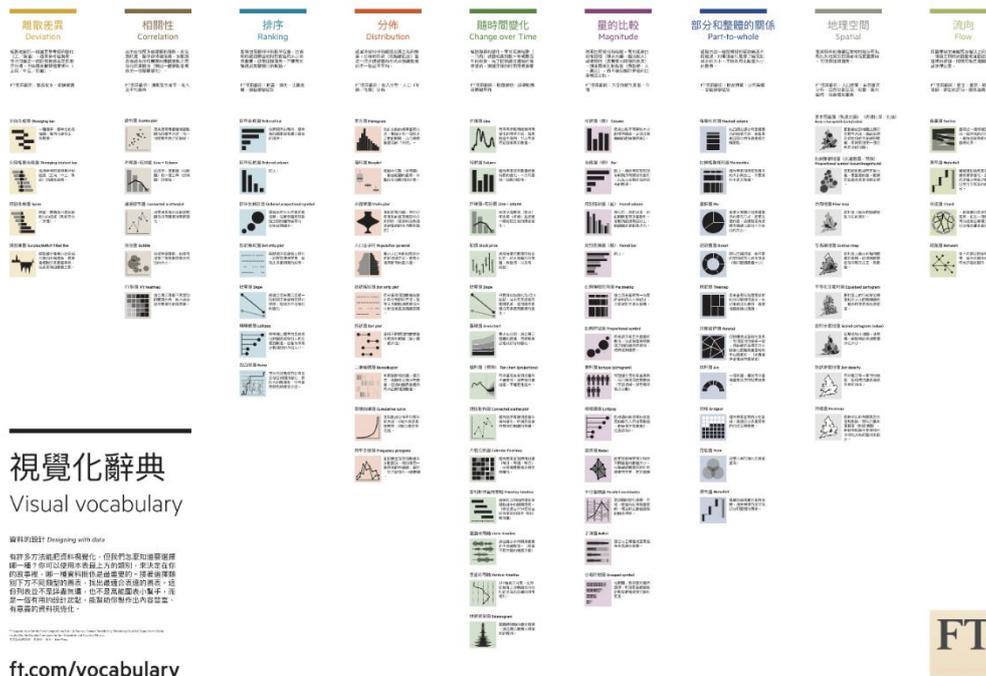


圖 7、指標視覺化分析圖形樣態與統計意義



圖 8、學生發布 CBSTD 於手機畫面示意圖

## 6. 教學暨研究成果 (Teaching and Research Outcomes)

### (1) 教學過程與成果

本課程以建構主義學習理論設計了一個讓學生在具體的脈絡中分析 SDG 數據的課程，旨在培養學生在永續發展治理領域的多層次應用能力。本教學設計以常見視覺化分析工具(Tableau 或 Power BI)進行教學，學生成果可

上傳至學校課程 TEAMS 平台讓學生可於平台相互協作內容，以及老師藉由此平台錄影視覺化分析操作步驟，學生可以反覆練習與操作 (圖 9)。本課程已歷經 7 年教學經驗，學生成果精選議題多元，包含有 SDG2(確保糧食安全，消除飢餓，促進永續農業)、SDG6(確保所有人都能享有水、衛生及其永續管理)、SDG5(實現性別平等，並賦予婦女權力)、SDG7(確保所有的人都可取得負擔得起、可靠、永續及現代的能源)、SDG11(建構具包容、安全、韌性及永續特質的城市與鄉村)…等。本年度學生建置台中市 SDGs 監督儀表板成果畫面，如圖 10 所示。並且將儀表板藉由街訪台中民眾對於台中市治理觀感後，向民眾推廣 SDGs 監督儀表板並提供儀表板 QR Code(圖 11)讓一般民眾下載，讓民眾對於城市治理理解與進一步監督。

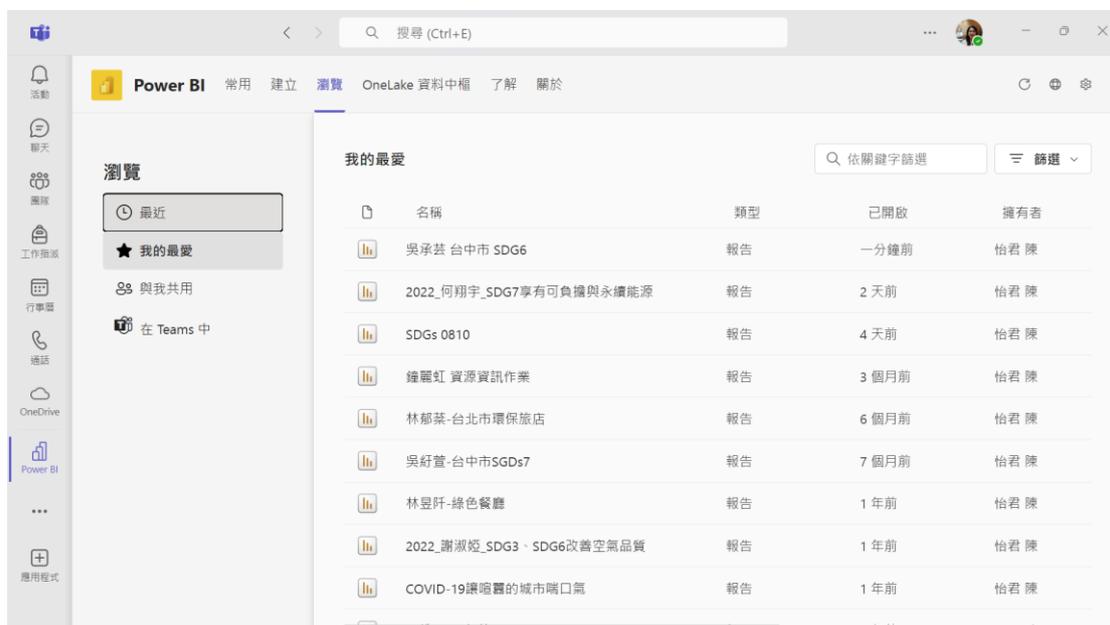


圖 9、資源資訊與應用課程平台 (Power BI 平台)

「永續臺中探秘：  
調查員視角下的資料洞察之旅」

指導老師：陳怡君

吳紘萱、吳承芸、鐘麗虹

中國文化大學



### D 驅動力

**人口增長** **公司家數增加**

隨著時間的推進，台中市吸引越來越多人前來台中居住，人口的增加，也讓台中市有越來越多的公司成立在這裡。

### P 壓力

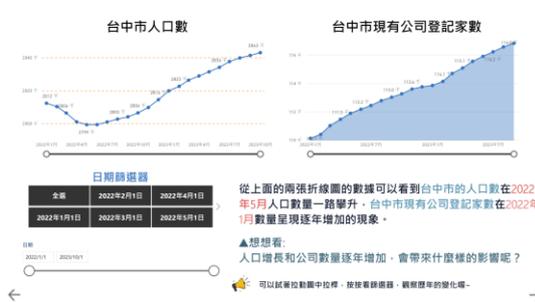
**糧食** **河川水質** **水力發電**

人口增加與公司家數也跟著增長，讓人擔心是否會有糧食生產不足的問題？

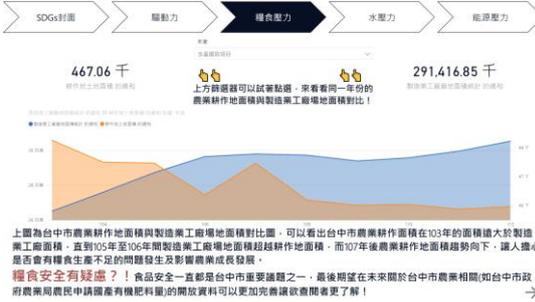
人口增加與公司家數的增加是不是會影響到河川？台中市政府是不是有好好監管河川的污染呢？

人口增加與公司家數增加，用電量也將增加，台中市是否能降低對化石燃料的依賴呢？

## 1、人口增長和公司數量逐年增加，會帶來什麼樣的影響呢？



## 2、您知道台中市的農業耕作地面積正在減少，而製造業工廠廠地面積正在增加嗎？您對此有何看法？



## 5、對於2025年未受污染比例達85%的中期目標和2030年達90%的長期目標，您覺得這些目標是否切實可行？

(1)我覺得可以實現 (2)我覺得有困難



## 7、台中市的再生能源裝置容量累積成長率2022年為12.09%，在2025年希望達到中期目標為25%，是否可行性？

(1)我覺得可以實現 (2)我覺得有困難



圖 10、台中永續發展洞察之旅資訊視覺化示範檔



圖 11、台中永續發展洞察之旅儀表板 QR Code

## (2) 教師教學反思

多數同學對於資訊領域不熟悉狀況下，如何找尋適合解讀永續發展項目的資料來源仍以須老師引導，僅有少數同學會群組討論與反思，找尋合適開放性資料。因此，本課程則於 Teams 平台提供開放性資料庫查詢列表，以及說明可用那些邏輯判斷與下載 SDG 相關資料小撇步來引導同學，相關步驟如下：

- 步驟一：請同學先閱讀 VLR 報告，以及思考建置心智圖關聯性，你選擇想探討市長的核心目標(如桌遊任務卡)，以及身為幕僚的你想發展的子項目標(桌遊發展卡)，促使城市更為永續路徑。
- 步驟二：透過選擇任務與發展之間關係，確認 SDG 圖片中涵蓋哪些項目？此時，儀表板確立探討以哪幾項永續發展目標為主軸，依據關鍵字尋找有關開放性資料庫，並先行建立儀表板所需資料庫清單與字典。
- 步驟三：依照上方步驟二至開放性資料平台(圖 12)選擇項目，SDG1~5 核心項目，可以內政部、勞動部、衛服部、教育部等部會發布資料庫查詢；SDG6~7 核心項目，可以環境部、經濟部等部會發布資料庫查詢；SDG 8~9 核心項目，可以內政部、經濟部、交通部查詢；SDG11 核心項目，可以到內政部、環境部查詢；SDG 12 核心項目，可

以經濟部、財政部、環境部查詢;SDG13~15 核心項目，可以環境部、氣象局、農委會查詢。

資料集服務分類



圖 12、政府開放資料庫種類與資料集數目

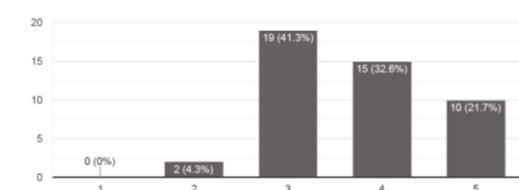
- 步驟四:下載 CSV 資料後，請上傳至 Teams 檔案功能內組別資料夾進行資料格式討論，以及匯入 Power BI 進行資料庫關聯。

另一方面，同學仍依賴老師講課來思考儀表板設計(例如圖表特徵、配版、數據互動設計)，對於設計創意性較為欠缺，僅有 26%與 13%同學會主動找尋案例資料與議題自我設定。因此，為了讓學生能提高思考能力，每堂設計課程開始前，教師會花費半小時時間在課堂撥放縣市政府建置永續發展網站所提供短影音，讓學生重新思辯檢視 VLR 議題相關性，以及反思若身為一位民眾想看到那些資訊。另一方面，學生在製作視覺化儀表板時，也可依據老師在 Teams 已建置 Power BI 操作技巧的教學影片，輪播老師講解步驟並同時進行製作作品，降低學生操作視覺化軟體時恐懼感，藉由圖表設計呈現數據解讀洞見，最終學生完成視覺化作品進行口頭發表，作品完整度高之作品鼓勵參與永續類別學生競賽，提升學生學習信心。

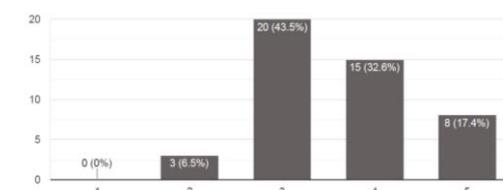
### (3) 學生學習回饋

本課程分為三個階段進行學生學習問卷調查，問卷設計如附件一內容所示。修課人數涵蓋大學 2 年級與 3 年級修課 54 位學生，每階段約回收 31~46 份問卷，三個階段都有完整填寫者約計 18 位(33%)、二個階段填寫者約計 21 位(39%)、僅填寫一個階段者約計 15 位(28%)。學生因本課程訓練後(檢視第一次問卷與第三次問卷)會持續參與學校內外永續發展行動者占 78%，不考量參與活動者約 21%，但仔細分析學生課程前後對於永續發展概念產生改變，約有 10% 學生原本不參加永續發展活動改以未來會參加。並且於第一次問卷調查詢問:自評自己選擇作業案例與永續議題接近程度，約計 54% 學生認為接近與非常接近。本次課程設計於第一次問卷詢問同學專注度與理解能力，多數同學都表達「普通」，直至於課程第 10 週執行第二次問卷調查詢問「課程學習可以幫助你更了解如何永續」、「融入資訊與數據解讀後，你對永續議題瞭解幫助度」，約計 78%~83% 皆回答有幫助與非常有幫助，代表課程設計在資料數據訓練下提升學生對於永續議題理解，對於政府政策白皮書上冷冰冰數字不會再毫無感覺。關於永續議題理解與引導，對於學生爬梳資源管理正負面影響具有幫助，以及業師案例引導可讓資料分析更為具體。然而，多數同學在資訊不熟悉狀況下，分析資料來源仍以業師與講授老師引導開放性資料庫為主，僅有少數同學會找尋其他資料來源，並且對於老師講課依賴程度仍高，僅有 26% 與 13% 同學會主動找尋案例資料與議題自我設定，對於學生思辨能力則是到視覺化分析訓練才有明顯差異。課程教學過程也發現實體上課仍對同學操作時遭遇問題仍可達即時討論好處，因此多數學生認為 2 學分的課程設計中「講授」與「實作」時間適當。但也有部分自主性較強的學生希望老師授課時間減少以提高軟體操作時間。

請自評自己選擇作業案例與永續議題接近程度?  
| 則回應



請自評參與課程專注度  
| 則回應



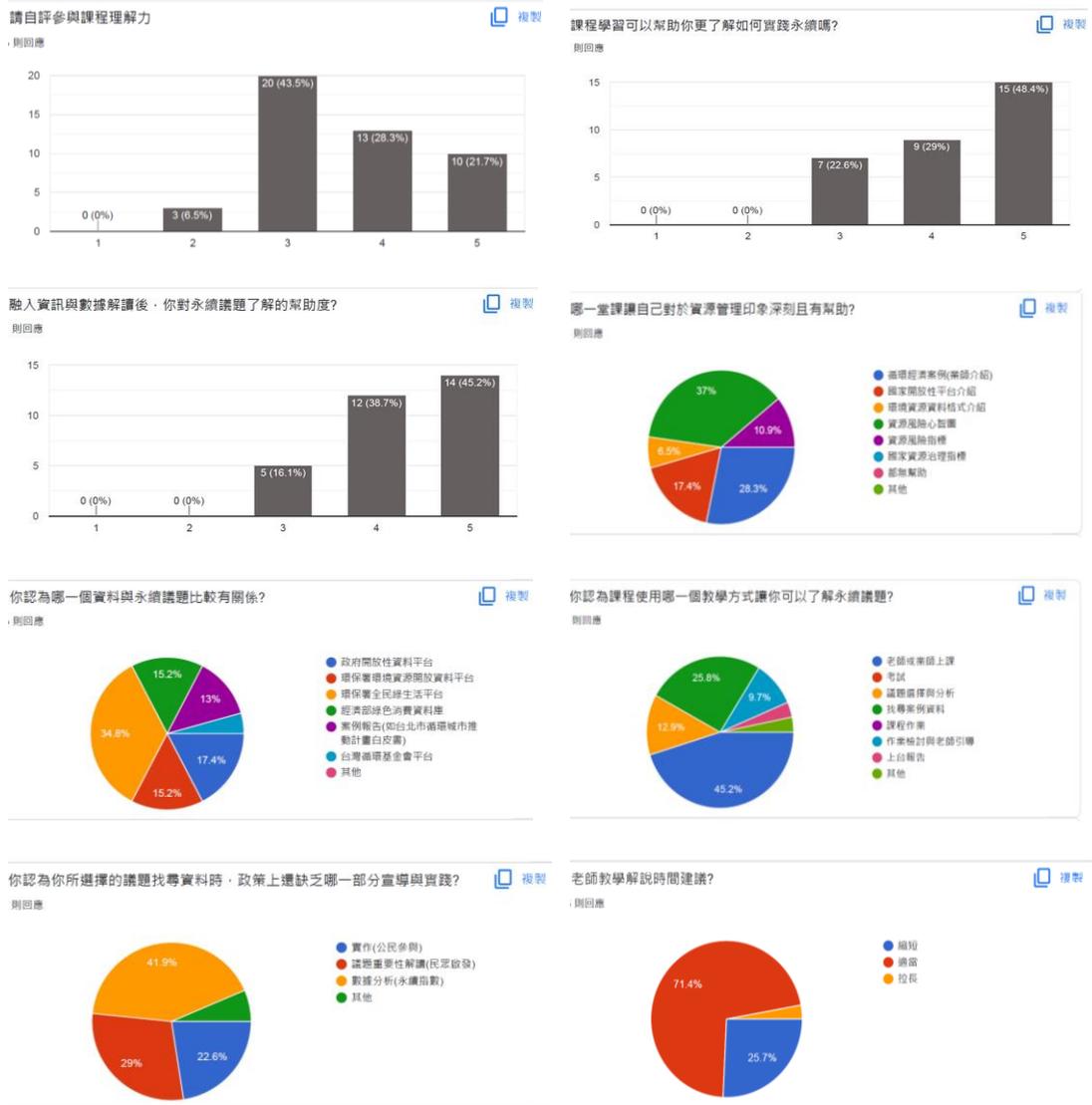


圖 13、學生學習回饋統計

## 7. 建議與省思 (Recommendations and Reflections)

本課程為本系培訓學生資源管理較為進階課程，建置具有數理意義與指標呈現設計的視覺化分析圖表，對於非資訊管理類別學生相當挑戰一門課，因此課程開立初期接受度並不高；然而，上完課程後學生皆反映認為數據解讀讓他們對於永續治理面向更為深刻，在爬梳閱讀 VLR 報告會更有感覺。隨著永續發展議題的日益複雜，培訓學生可跨領域邏輯思考深化對於永續發展議題的綜合理解是相當重要。學生藉由本課程產出以城市為主的 SDGs 監督儀表板 (CBSTD)，除了可理解地方政府永續發展目標設定可行性外，在資訊化設計與數據解讀課程基礎下，可透過學術與實務的資源共享，協助地方

政府、非政府組織(NGO)提升監督治理強度。此外，本課程可推動學生未來參與或主導地方實際的永續發展項目，如參與地方政府的永續發展計劃、開展社區調查和政策分析，或與企業合作進行永續發展的專案諮詢。這將使學生能夠在真實環境中應用所學，積累實務經驗。因此，本課程未來可以強化學生對於本地問題的深度探討，以及藉由資訊視覺化平台促使民眾參與機制，提升在地與全球永續發展的趨勢與挑戰的連結性，這將有助於學生在全球視野下，制定具體且具有實踐性的本地解決方案。

## 二、參考文獻 (References)

- Arslan, T. V., Durak, S., & Aytac, D. O., (2016). Attaining SDG11: can sustainability assessment tools be used for improved transformation of neighbourhoods in historic city centers? *Natural Resources Forum*, 40, 180–202.
- Burkhardt, D., Nazemi, K., Stab, C., Steiger, M., Kuijper, A., & Kohlhammer, J., (2013). Visual statistic cockpits for information gathering in the policy-making process. *ISVC 2013, Part II, LNCS 8034*, 86–97.
- Buzan, Tony. (2000). *The Mind Map Book*.
- Cappai, F., Forgues, D., & Glaus, M., (2019). A methodological approach for evaluating brownfield redevelopment projects. *Urban Sci.*, 3, 45.
- Chen, I. C., Yang, B. C., (2022). Developing decision model and sustainable mapping to screen the efficiency of brownfield redevelopment based on socioeconomic open data. *Sustainable Environment Research*, 32:29.
- Liu, Y., Zhu, A., Wang, J., Li, W., Hu, G., Hu, Y., (2019). Land-use decision support in brownfield redevelopment for urban renewal based on crowdsourced data and a presence-and-background learning (PBL) method. *Land Use Policy*, 88:104188.
- Pinter, L., Cressman, D.R., Zahedi, K., (1999). *Capacity Building for integrated environmental assessment and reporting – training manual*. International Institute

for Sustainable Development and United Nations Environment Programme, Winnipeg.

Ruppert, T., Bernard, J., & Kohlhammer, J., (2014). Bridging knowledge gaps in policy analysis with information visualization.

Segel, E., Heer, J., (2010). Narrative visualization: Telling stories with data. IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics, 16(6), 1139-1148.

Zinkernagel, R., Evans, J., & Neij, L., (2018), Applying the SDGs to cities: Business as usual or a new dawn? Sustainability, 10, 3201.

行政院國家永續發展委員會 (2019)，臺灣永續發展目標。

行政院國家永續發展委員會，永續發展自願檢視報告平台，  
<https://ncsd.ndc.gov.tw/Fore/Vhome>.

SDG 追蹤器，<https://sdg-tracker.org/>.

行政院環保署全民綠生活資訊平台，<http://greenlife.epa.gov.tw/categories>.

行政院環保署開放性資料庫，<https://data.epa.gov.tw/>.

政府開放性資料庫平台，<https://data.gov.tw/>.

經濟部主題式開放資料服務，<https://tod.moea.gov.tw/>.

### 三、附件 (Appendix)

同學成果皆同時建立本系專屬 Power BI 發布成果平台：

<https://app.powerbi.com/browse/recent?experience=power-bi>

此課程也鼓勵同學參與國內資訊與永續類別競賽，下圖為學生上課與參與競賽畫面。

