

中國文化大學教師教學創新暨教材研發獎勵成果報告書

壹、計畫名稱

以視覺化資訊探究永續發展指標。

貳、實施課程、授課教師姓名

授課教師:土地資源學系 陳怡君老師

第一週:課程說明

第二週: 視覺化案例

第三週: 視覺化分析技巧(主題心智圖)

第四週: 資料開放與取得-I

第五週: 資料開放與取得- II

第六週: 資料庫格式介紹

第七週: 資料清洗與分析

第八週: 資料挖掘方法

第九週: 資料庫導入與關聯

第十週: 期中報告

第十一週: 可視化故事設計串連

第十二週: 可視化指標設計(儀表板)

第十三週: 視覺化分析技巧(圖形) -I

第十四週: 視覺化分析技巧(圖形) -II

第十五週: 視覺化分析技巧(地圖) -I

第十六週: 視覺化分析技巧(地圖) -II

第十七週: 成果發表

第十八週: 成果發表

參、前言

依照現今人口結構變化，產業結構變化，以及消費與生活習慣改變，許多國家開始檢核制定永續目標是否能達成。探討如何永續?怎麼實踐永續?運用哪些工具檢核永續?本課程重點以民眾相關特性的議題，結合大數據與視覺化工具運用，培育學生於氣候變遷與農地管理、資源再利用、土地管理等，運用更多科學性數據了解永續發展。視覺化分析可解決資源管理政策擬定過程中資訊溝通上困擾，因此為了讓資訊科技可輔助政策評估，讓學生了解政府於永續發展治理過程產生哪些變化?更永續?還是更不永續呢?本課程運用視覺化四種特點(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，提升學生對永續發展變化的洞見能力，以進一步讓學生對於永續發展的宗旨「我們想要的未來」不再無感，透過資訊解讀提升個人對於永續發展理解力。

肆、計畫特色與具體內容

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。台灣於民國 109 年以「智慧政府」核心理念規劃開發資料與公私協力治理模式，目前已涵蓋人口、就業、土地、教育、醫療、社會福利、能源、水資源、休閒、土地、環境...等開放資料。雖然區域治理的資料非常豐富;然而，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。

英國慈善機構與牛津大學共同研發 SDG 追蹤器([HTTPS://SDG-TRACKER.ORG/](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，設計一個視覺化的追蹤工具，將世界可用數據呈現永續發展目標的進度，資訊設計包含每項子項目標趨勢變化、追蹤時間與地理空間資訊、以及資料來源...等。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，伴隨著這幾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。由於永續指標繁多且定義也與一般民眾認知距離很遙遠。如何梳理繁雜政策監測資訊，及訓練不是嫻熟永續背景的學生，可為本課程一大挑戰。本課程以科學數據的視覺化(圖像)技巧切入，取代傳統對永續指標定義講授，提升學生學習意願。

本課程採用視覺化的工具(TABLEAU 或 POWER BI)與心智圖(XMIND)教學方式，引導同學對永續議題進行腦力激盪，敘述選擇永續議題問題在哪裡? 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)，最後回應(R)是否可達 2020 年與 2050 年台灣 143 項永續目標。以及，如何從龐大繁雜無邏輯資訊中萃取有用的資料，並網羅網絡上可用的公共領域數據 (例如社會經濟資料庫)，以「敘事型視覺化」為主軸，讓學生透過引導式分析、情境式分析、交互式資料關聯、簡潔式圖像表達等方法(圖 1)。

本教學設計以常見視覺化分析工具(TABLEAU 或 POWER BI)進行教學，POWER BI 成果亦可上傳至學校課程 TEAMS 平台(圖 2)，將學生執行成果與課程相互連結，網址 <HTTPS://APP.POWERBI.COM/GROUPS/ME/REPORTS/A8F3EC2F-F4D2-42F7-975D-C0E8863E9775/REPORTSECTIONE7E4C523ABD39A7D6B0D>。除此之外，兩者視覺化分析軟體皆有提供成果發布平台，課程分組議題所製作永續發展成果可發布至軟體官網網站。國際間大數據分析常運用方法社群小組相互交流，如此課程設計可促進學生對議題實作與練習分析能力外，亦可提供具有國際視野教學方式，經由網路社群間相互討論與學習，精進對於國際議題的洞見。



圖 1、視覺化分析設計重點

同學於大 2 有了永續概念訓練後，於大學 3 年級參與本課程「資源資訊應用」視覺化分析訓練，課程分為兩類組分別爬梳不同資料庫，包含在地資源消費(如用電資訊)訪查資料，及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，如環保署全民綠生活平台。藉由同學的在地訪查資料或開放資料搜尋，引導同學敘述環境與資源所產生驅動力(D)、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、污水下水道接管率、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)。

本課程訓練學生依據查詢不同類別資料內容與資料集數目，設計適合解說該永續議題圖表，依據數值特徵(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)，呈現資源流量與流向圖，或者觀察數值熱區地圖與統計圖表等，並將每一圖表找出洞見後，於視覺化分析軟體設計互動按鈕，以及影片與圖片連結，引導讀者閱讀找尋的議題洞見。



圖 4、學生視覺化分析案例

伍、實施成效及影響

本課程 18 週擬定課程，主要課程考核學生學習成效，包含參與率(30%):出席率、討論次數、提問次數; 實作率(30%):資料蒐集、模式操作; 成果達成率(40%):報告製作、口頭報告。

1-3 週以課堂解說國際間探討永續議題視覺化案例設計，以及回顧於大 2 個人報告心智圖釐清關鍵因子。4-6 週為本課程數據訓練第一階段，引導同學如何在開放性資料庫，以關鍵因子設定找尋合適評估資料，並藉由資料格式差異訓練同學設定評估議題資料字典，提升學生對於數字、文字、地理等資訊表達差異性。7-9 週則是本課程數據訓練第二階段，講解呈現永續議題的驅動力(D)、壓力(P)、變化狀態(S)、衝擊(I)的所需數據分析，資料必須橫跨不同政府單位資訊，跨單位資料庫挖掘後，如何統一格式、資料清理、及匯入視覺化分析軟體設定相互關連性，並於第 10 週期中報告檢視資料搜尋可行性。本課程第 10 週之前訓練學生對於數據爬梳與分析議題相關性的敏感度，因此分別於資料庫搜尋訓練前後課程(第 6 週與第 10 週)，進行第一次與第二次學生學習問卷調查，檢視學生對於數據敏感度是否有提升分析永續議題能力。11-16 週講述分別 D-P-S-I-R 視覺化分析頁面圖像設計重點，如何可引導讀者連接自己找到資訊洞見，17-18 週個人成果發表，並於第 17 週執行本課程第三次學生學習問卷。

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(圖 5)。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」(圖 6 與圖 7)，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(圖 8 與圖 9)，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。

5.請自評自己選擇作業案例與永續議題接近程度?

 複製

46 則回應

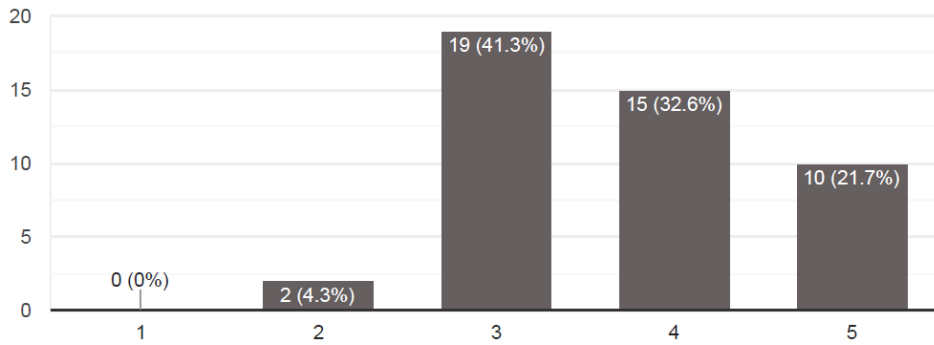


圖 5、自評自己選擇作業案例與永續議題接近程度統計(第一次問卷第 5 題)

3.請自評參與課程專注度

 複製

46 則回應

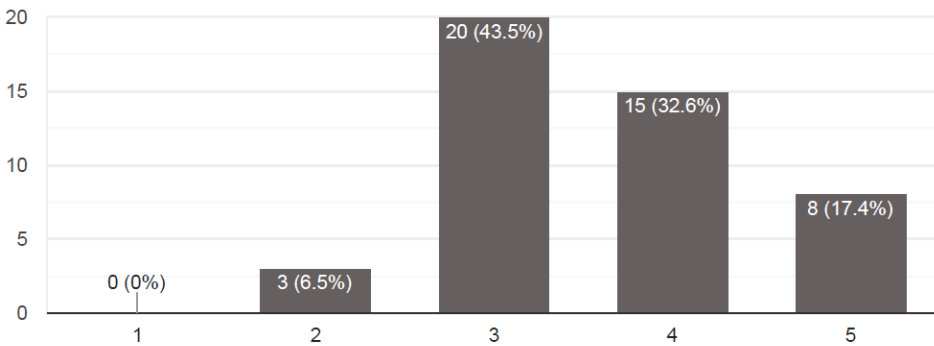


圖 6、自評參與課程專注度統計(第一次問卷第 3 題)

4.請自評參與課程理解力

 複製

46 則回應

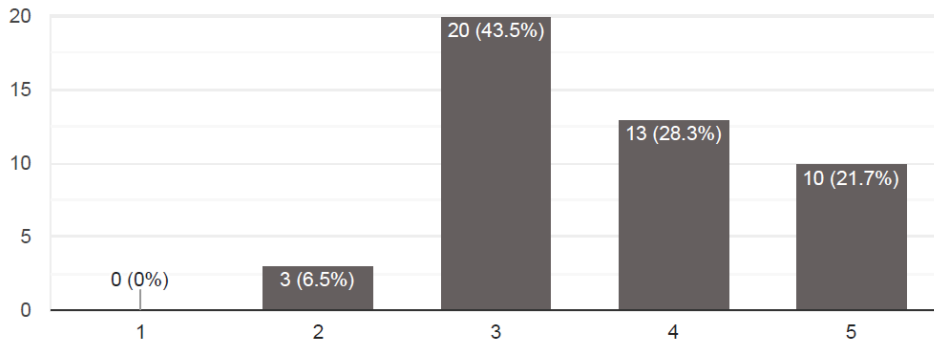


圖 7、自評參與課程理解力統計(第一次問卷第 4 題)

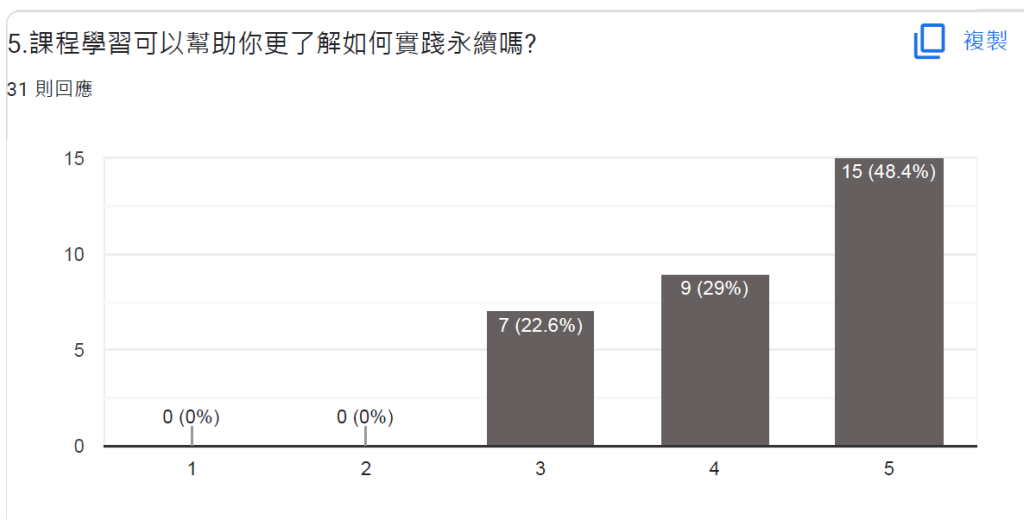


圖 8、課程學習可以幫助你更了解如何永續統計(第二次問卷第 5 題)

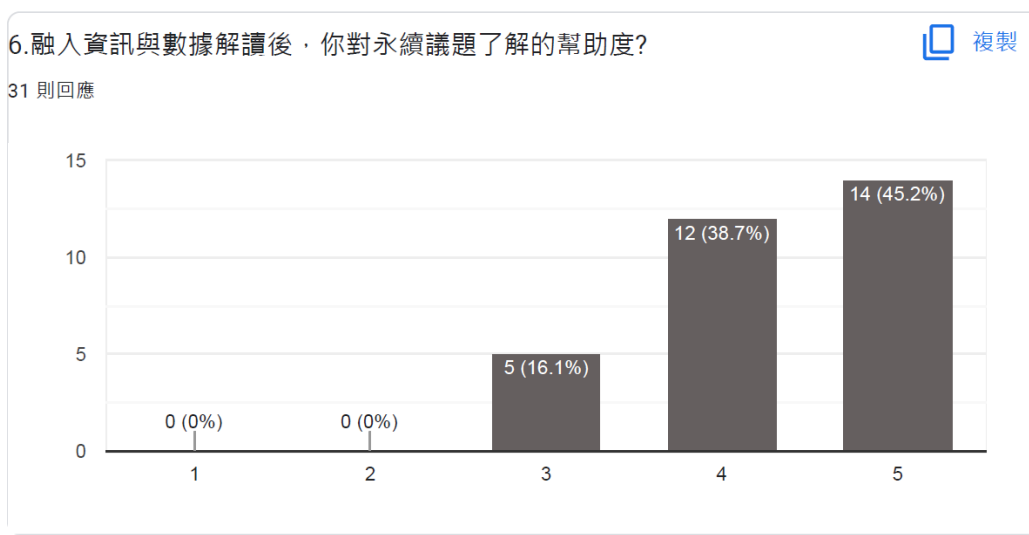


圖 9、融入資訊與數據解讀後，你對永續議題瞭解幫助度統計(第二次問卷第 6 題)

關於永續議題理解與引導，圖 10 顯示心智圖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，由圖 11 可知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(圖 12)，對於學生思辨能力則是到第三階段視覺化分析訓練才有明顯差異。另一方面，圖 13 也顯示第一階段學習訓練讓 42%學生理解現今永續議題政策實踐仍缺少議題重要性解讀，即是心智圖引導政策推行脈絡正負面影響，以及數據解讀重要性。

1.哪一堂課讓自己對於資源管理印象深刻且有幫助?

複製

46 則回應

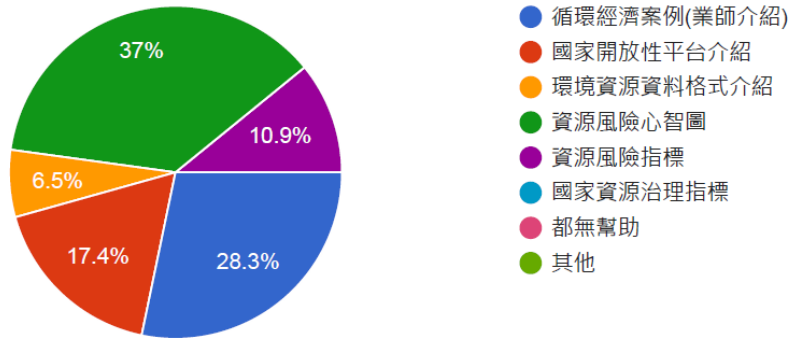


圖 10、印象深刻課程類別統計(第一次問卷第 1 題)

2.你認為哪一個資料與永續議題比較有關係?

複製

46 則回應

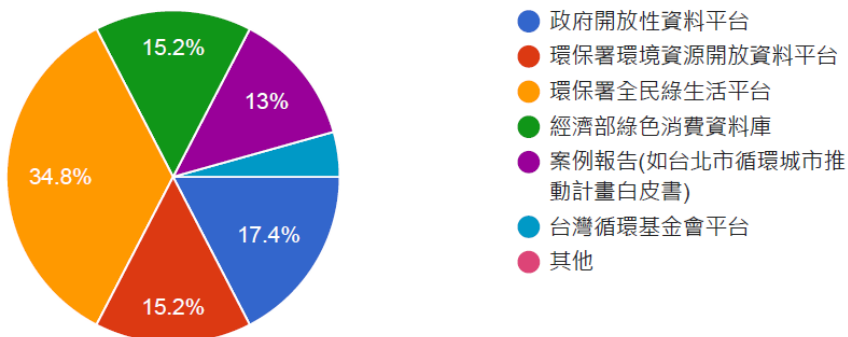


圖 11、搜尋資料類別與永續議題連接度統計(第一次問卷第 2 題)

3.你認為課程使用哪一個教學方式讓你可以了解永續議題?

複製

31 則回應

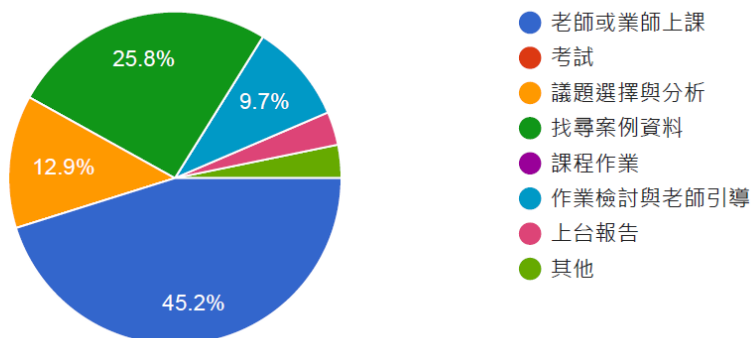


圖 12、建議課程教學方式統計(第一次問卷第 3 題)

4.你認為你所選擇的議題找尋資料時，政策上還缺乏哪一部分宣導與實踐？

 複製

31 則回應

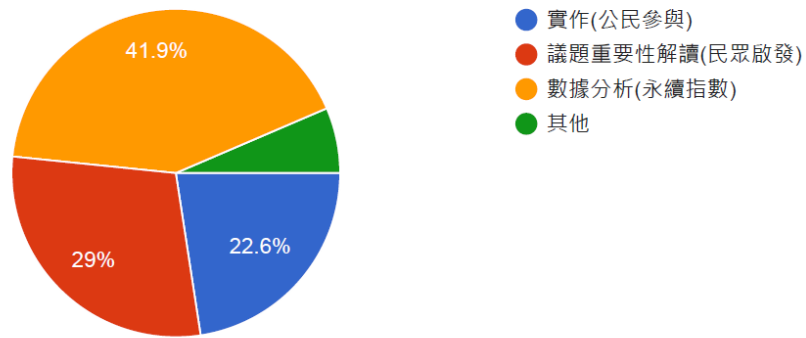


圖 13、建議課程教學方式統計(第一次問卷第 4 題)

陸、結論

本教學課程涵蓋大學部 2 年級與 3 年級同學學習歷程，大學部 2 年級是心智圖解析後對永續議題探討動力再找尋資源管理相關資料為主要施測的同學。大學部 3 年級則藉由業界與老師課堂講解理解何謂永續發展後，蒐集政府開放性資料庫進行剖析後的上課學生為施測對象。本教學實踐進行學習問卷擬定以下方三類問題為主軸，透過問卷結果希望可檢視學生學習是否變更好？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？

本課程多數學生表達在資料數據訓練下提升對於永續議題理解，並說明會持續參與校內外永續發展行動。本課程因逢疫情管制期間，為讓學生停課不停學，課程皆已透過 TEAMS 錄影可讓學生反覆觀看老師解說重點，減少講授時數來增加操作時數；然而，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，因此圖 14 與圖 15 顯示多數學生認為 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講師授課時間減少以提高軟體操作時間。

2. 老師教學解說時間建議?

複製

35 則回應

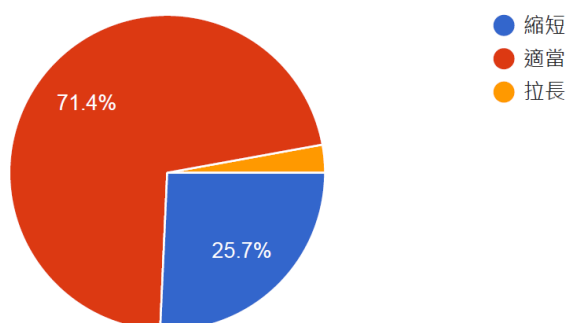


圖 14、老師教學解說時間建議(第三次問卷第 2 題)

3. 課程實作時間建議?

複製

35 則回應

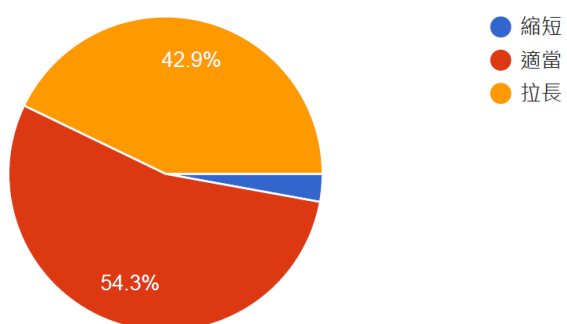
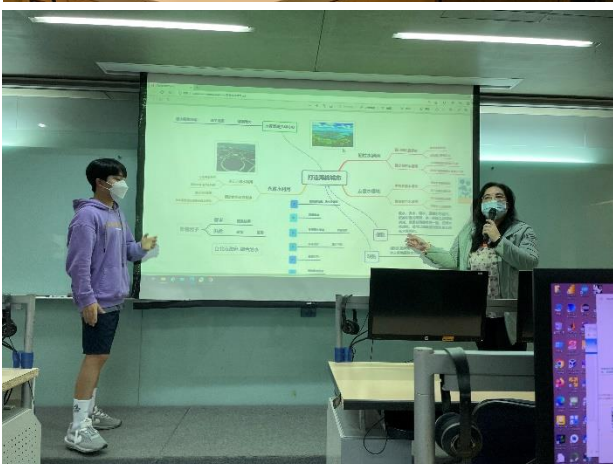
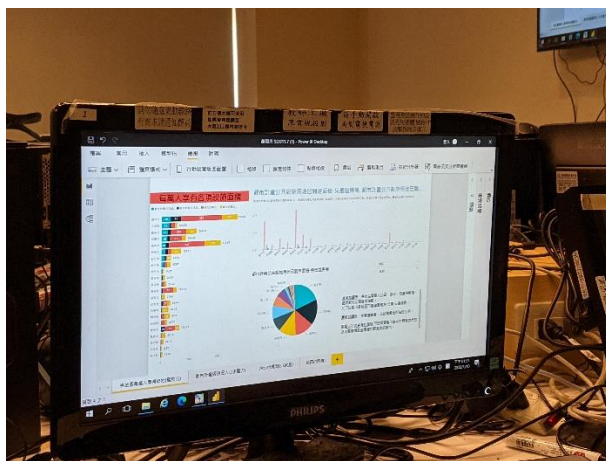
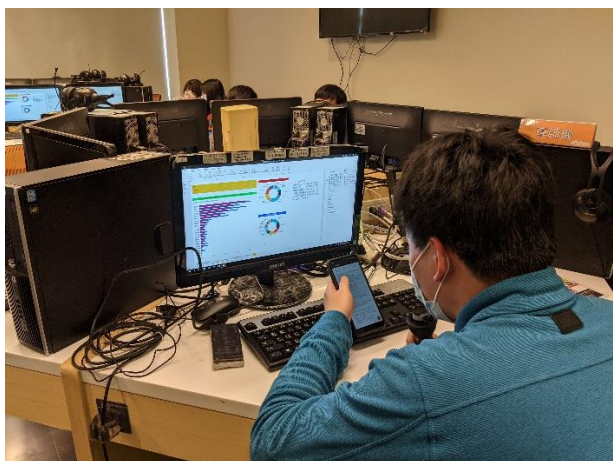


圖 15、課程時作時間建議(第三次問卷第 3 題)

柒、執行計畫活動照片



捌、附件

第一階段問卷設計

第一階段學習問卷

*必填

1. 系級 *

2. 姓名 *

3. 學號 *

4. 1.哪一堂課讓自己對於資源管理印象深刻且有幫助? *

單選。

- 循環經濟案例(樂師介紹)
- 國家開放性平台介紹
- 環境資源資料格式介紹
- 資源風險心智圖
- 資源風險指標
- 國家資源治理指標
- 都無幫助
- 其他

5. 2.你認為哪一個資料與永續議題比較有關係? *

單選。

- 政府開放性資料平台
- 環保署環境資源開放資料平台
- 環保署全民綠生活平台
- 經濟部綠色消費資料庫
- 案例報告(如台北市循環城市推動計畫白皮書)
- 台灣循環基金會平台
- 其他

6. 3.請自評參與課程專注度 *

單選。

不專注

1

2

3

4

5

非常專注

7. 4.請自評參與課程理解力

單選 · _____

不理解

1

2

3

4

5

非常理解

9. 6.你認為這堂課對你最大挑戰是什麼? *

10. 7.你希望未來不能參與學校內外永續發展行動嗎? *

單選 ·

是

否

Google 並未認可或建立這項內容 ·

Google 表單

8. 5.請自評自己選擇作業案例與永續議題接近程度? *

單選 · _____

不接近

1

2

3

4

5

很接近

第二階段問卷設計

第二階段學習問卷

*必填

1. 系級 *

2. 姓名 *

3. 學號 *

4. 1.請問你以哪一種“議題”作為此課程的作業與報告 *

單選。

- 食
 衣
 住
 行
 育
 樂
 其他

6. 3.你認為課程使用哪一個教學方式讓你可以了解永續議題? *

單選。

- 老師或業師上課
 考試
 議題選擇與分析
 找尋案例資料
 課程作業
 作業檢討與老師引導
 上台報告
 其他

7. 4.你認為你所選擇的議題找尋資料時，政策上還缺乏哪一部分宣導與實踐? *

單選。

- 實作(公民參與)
 議題重要性解讀(民眾啟發)
 數據分析(永續指數)
 其他

5. 2.你認為你的議題與哪一個永續核心目標比較有關係? *

單選。

- 目標 1. 消除各地一切形式的貧窮
 目標 2. 消除飢餓，達成糧食安全，改善營養及促進永續農業
 目標 3. 確保健康及促進各年齡層的福祉
 目標 4. 確保有教無類、公平以及高品質的教育，及提倡終身學習
 目標 5. 實現性別平等，並賦予婦女權力
 目標 6. 確保所有人都能享有水及衛生及其永續管理
 目標 7. 確保所有人都可取得負擔得起、可靠的、永續的，及現代的能源
 目標 8. 促進包容且永續的經濟成長，達到全面且有生產力的就業，讓每一個人都有一份好工作
 目標 9. 建立具有韌性的基礎建設，促進包容且永續的工業，並加速創新
 目標 10. 減少國內及國家間不平等
 目標 11. 促使城市與人類居住具有包容、安全、韌性及永續性
 目標 12. 確保永續消費及生產模式
 目標 13. 採取緊急措施以因應氣候變遷及其影響
 目標 14. 保育及永續利用海洋與海洋資源，以確保永續發展
 目標 15. 保護、維護及促進領地生態系統的永續使用，永續的管理森林，對抗沙漠化，終止及逆轉土地劣化，並防止生物多樣性的喪失
 目標 16. 促進和平且包容的社會，以落實永續發展；提供司法管道給所有人；在所有層面建立有效的、負責任的且包容的制度
 目標 17. 強化永續發展執行方法及活化永續發展全球夥伴關係
 目標 18. 逐步實現非核家園
 無
 其他： _____

8. 5.課程學習可以幫助你更了解如何實踐永續嗎? *

單選。

不會

1

2

3

4

5

會

9. 6.融入資訊與數據解讀後，你對永續議題了解的幫助度?

單選。

沒幫助

1

2

3

4

5

有幫助

10. 7.請再次自評選擇作業案例與永續議題接近程度? *

單選。

不接近

1

2

3

4

5

很接近

Google 並未認可或建立這項內容。

Google 表單

第三階段問卷設計

第三階段學習問卷

*必填

1. 系級 *

2. 姓名 *

3. 學號 *

4. 1.除了資訊分析讓你可以了解議題重要性, 你覺得課程哪一種教學方式可以讓你 * 更了解永續? (請以10字以內簡述即可)

5. 2.老師教學解說時間建議? *

單選。

- 縮短
- 適當
- 拉長

8. 5. 你希望未來能參與學校內外永續發展行動嗎? *

單選。

- 是
- 否
- 其他

6. 3.課程實作時間建議? *

單選。

- 縮短
- 適當
- 拉長

7. 4.期末實作之後, 你認為選擇議題與哪一個永續核心目標比較有關係? *

(可複選)

- 目標 1. 消除各地一切形式的貧窮
- 目標 2. 消除飢餓, 達成糧食安全, 改善營養及促進永續農業
- 目標 3. 確保健康及促進各年齡層的福祉
- 目標 4. 確保有教無類、公平以及高品質的教育, 及提倡終身學習
- 目標 5. 實現性別平等, 並賦予婦女權力
- 目標 6. 確保所有人都能享有水及衛生及其永續管理
- 目標 7. 確保所有的人都可取得負擔得起、可靠的、永續的、及現代的能源
- 目標 8. 促進包容且永續的經濟成長, 達到全面且有生產力的就業, 讓每一個人都有一份好工作
- 目標 9. 建立具有韌性的基礎建設, 促進包容且永續的工業, 並加速創新
- 目標 10. 減少國內及國家間不平等
- 目標 11. 促使城市與人類居住具包容、安全、韌性及永續性
- 目標 12. 確保永續消費及生產模式
- 目標 13. 採取緊急措施以因應氣候變遷及其影響
- 目標 14. 保育及永續利用海洋與海洋資源, 以確保永續發展
- 目標 15. 保護、維護及促進領地生態系統的永續使用, 永續的管理森林, 對抗沙漠化, 終止及逆轉土地劣化, 並遏止生物多樣性的喪失
- 目標 16. 促進和平且包容的社會, 以落實永續發展; 提供司法管道給所有人; 在所有階層建立有效的、負責的且包容的制度
- 目標 17. 強化永續發展執行方法及活化永續發展全球夥伴關係
- 目標 18. 穩步實現非核家園
- 無