

客家委員會補助大學校院發展客家學術機構計畫

研究成果摘要

計畫名稱

以遙測及統計地理資訊技術建構桃竹苗客庄生活品質指標

計畫主持人：劉說安

聯絡人：何淑霓

聯絡電話：03-4227151#57689

日期： 1 1 0 年 0 9 月 3 0 日

一、 客委會政策建議

於客委會政策上，本計畫將客家庄的產業經濟、生態與人文地景串連，藉由客家族群在社會與產業經濟的變動，瞭解桃竹苗地區客家族群之時空變遷與未來趨勢發展。本計畫運用航太科技與衛星觀測技術，針對整體或區域環境，進行廣泛、長期、連續與即時之觀測，配合專業之理論分析，結合社會、經濟、環境、文化和知識等領域，以時空地理資訊探索區域變遷，達到實用之策略管理，經整合後的研究成果，可做為客委會之決策依據，與協助國際合作之技術交流，以及提升學術單位之研發創新能力與我國地球觀測與空間資訊實力，並結合到知識管理手段，將全球變遷引發環境之危機，轉為我國邁向永續發展之契機。

二、 研究目的

生活品質係驗證一地區社會、經濟、環境、文化和知識等的基礎，本計畫利用遙感探測技術（Remote Sensing Technology）統計地理資訊系統（Geographic Information System; GIS）等工具，蒐集桃竹苗地區客家庄社會、經濟、環境、文化和知識等資料，建構桃竹苗地區客庄生活品質（Quality of Life）指標，並將指標結果，製作桃竹苗地區客庄生活品質之地圖，藉由分析生活品質的衡量過程，提出當前桃竹苗客庄發展優勢與劣勢所在，以供政府單位進行客庄社區活化、改造等建言，裨益提升客家族群之生活福祉。

三、 研究方法

本計畫資料來源以官方統計資料及衛星影像資料為基礎，蒐集桃竹苗客庄地區社會、經濟、環境、文化和知識等因子，並將蒐集之資料予以量化，運用遙測技術及 GIS 技術將研究成果製成生活品質地圖，以提出當前桃竹苗客庄發展優勢與劣勢所在，以下分別敘述各研究方法：

（一）文獻分析法

文獻分析法(Document Analysis)是根據研究目的或課題，透過文獻的蒐集、歸納、研究來提取所需資料，並對文獻做客觀而有系統地描述的一種研究方法。文獻分析在方法上是注重客觀、系統及量化的一種研究方法；在範圍上，不僅分析文獻內容作敘述性的解說，並且是在推動文獻內容對整個學術傳播過程所發生的影響 (Kumar, 2014)。換言之，文獻分析可以幫助研究者釐清研究的背景事實、理論的發展狀況、研究的具體方向、適當的研究設計方式及研究工具的使用方式。它可以幫助我們了解過去、重建過去、檢視現在及推測將來(葉至誠等，2011)。

本計畫蒐集過去有關台灣客家生活相關研究，客家先民來台入墾並無詳細的時間，但綜觀各史料，客家先民來台較大規模的時間約為清康熙年間，至今已經超過三百年，在現今台灣北部(桃園、新竹、苗栗一帶)、南部(美濃、甲仙等地)及東部(花蓮、台東等)，均有大規模客家聚落先民移墾的足跡。

在生活品質上，廖淑容(2018)過去研究台灣鄉間地區生活品質評量研究中，提及在鄉村的發展過程中，在環境品質、社會資本和經濟條件的營造是非常重要的環，並進行專家訪視、田野調查及階層分析法發現，生活品質是檢證一個鄉村地區之經濟、社會、環境、文化和知識條件的基礎。以此歸納結果，本研究根據過去研究桃竹苗客庄經驗，因為客家先民移入時間點較晚，多位於山區及丘陵區，在台灣整體發展上屬於較鄉村之地區，故本計畫依循廖淑容(2018)所採用五大面向指標，分別為經濟、社會、環境、文化和知識等條件，並採用衛星遙測技術取得多項環境指標，如在環境植生指標、空氣品質等，佐以透過政府官方獲得之科學數據，匯入 GIS 資料庫中，以分析桃竹苗地區客庄生活品質指標，並將結果展示於地圖，以利研究結果之呈現。

(二) 遙測技術

遙測技術是指不接觸物體而取得物體、地區或現象之技術，19 世紀初以熱氣球登高望遠，使用照相機記錄大地影像，20 世紀後以飛機、衛星及太空站作為基礎，可以觀測到範圍更大的地區，近年來隨著現代物理學、空間技術、電子

技術、電腦技術、資訊科學與環境科學等的發展，已成為一種先進與實用之綜合性探測方法（劉說安，2017），具有五項優點：（1）廣域性：大尺度衛星一次取像可以涵蓋數千平方公里之範圍；（2）多波譜性：擁有多個波段之衛星，能使影像能更準確地把地面上各種物質分類；（3）視覺性：以影像的方法呈現，而非以許多符號或電腦代碼呈現，增加研究的方便性；（4）先驅性：可拍攝到許多人類無法到達的地方；（5）快速性：衛星不是只有定期規律性的執行地表觀測（王泰盛，2016）。

在衛星遙測技術上，目前可經由預約的方式，配合使用需求於特定時間拍攝指定區域，使研究者能有系統的配合實驗設計蒐集資料，同時在發生特殊環境變化或災害的時候可迅速了解現地的狀況，以方便調查及救援工作（劉說安，2017），目前衛星遙測已被廣泛應用於農林業、地質、地理、海洋、水文與氣象等環境監測，以及地球資源探勘與軍事偵察等各個領域上。遙測衛星因偵測範圍較廣，運轉週期較固定，其系統參數設定易掌握等因素而運用廣泛，因此利用衛星感測器所收集的資料中，可以抽取有關不同資源的型式、內容、位置及情況等資訊，然後將此項資訊以地圖、表格及書面報告型式展示（王泰盛，2016），通常把一接收、傳輸、處理、分析判讀與應用遙測資訊的全部過程稱之為遙測技術。其中，遙測資料的要素主要有三，即空間解析度（Spatial Resolution）、時間解析度（Temporal Resolution）與光譜解析度（Spectral Resolution）等，另其他相關要素，有角解析度與方位解析度等。

本計畫下載中央大學太空及遙測研究中心提供之下載之 SPOT-5 衛星影像，在衛星影像應用方面，在取得衛星影像資料後，先進行影像經緯度及位置校正、影像融合與拼接等程序後，以非監督式分類方法，將衛星影像資料進行分類，並分析出桃竹苗地區客庄植生率等數據。未來將基於本年度的成果，加入 Sentinel 系列衛星進行再深入之評估研究，Sentinel 系列衛星是歐洲太空總署哥白尼計畫下的一系列地球觀測衛星任務，除了雷達觀測外，也具有高光譜的解析度及 13 波段之影像，有利於桃竹苗地區客庄進行長時間的地表變遷追蹤及研究。

(三) 地理空間統計

近年來時空資料分析的需求增加，時空模型之建構因而成為空間統計的一個主要發展方向。如何結合空間統計與時間序列方法以描述大氣資料、衛星資料與環境監測等資料所呈現複雜的時間與空間關係，及如何分析由衛星或其他自動監測方式所帶來極大量時空資料，並從中發掘出有用的資訊，皆將對空間統計之理論及應用方面帶來新的發展（黃信誠，2000）。

Geographic Information System (GIS)是常見空間統計之工具，因由「地理」、「資訊」與「系統」三者結合而成。凡是與相對位置或空間分布有關的知識都是地理的範疇，將空間資料經數位化處理後，儲存於電腦資料庫中，即是資訊，將電腦硬體、操作軟體、空間資料與使用人員連結起來，即為系統。GIS 經由軟硬體的整合，可同時解決圖面資料及屬性資料之輸入、儲存、取用、分析與展現等問題，以提供全方位之決策重要資訊。地理資訊系統之定義可分三部分，如下：

1. 以處理對象而言：空間資訊及其相關連之屬性。
2. 以處理方式而言：電腦化之輸入、處理、分析、輸出與電腦化。
3. 以運用功能而言：決策、管理與支援。

因此，GIS 是一電腦化系統，針對空間及其屬性資訊建立資料庫，並以輸入、處理、分析與輸出四大部分功能，來做為決策及管理支援。應用層面而言，它所涉及的領域更為廣泛，如環境影響評估、資源管理、國土規劃、都市和區域計畫、交通管理、森林經營、運輸規劃、生態保育與考古調查等，舉凡需要涉及地理因子或空間資料的問題，都可以利用他來輔助作業，GIS 是決策支援上的重要工具。

(四) 內差法-克利金(Kriging)

克利金法指在特定區域內對區域內的變化量，進行最佳化估計的一種方法，在估計未知樣點數值時，考慮落在該樣點的數據，且評估鄰近樣點的數值；此外，其不只考慮待估樣點與鄰近已知樣點的空間位置，也考慮到各鄰近樣點彼此間的位置關係，並利用已知觀測值空間分佈的結構特徵，使得其最後求得的估計比其他傳統的估計方法更為精確，也更符合實際環境。在實務操作中，常將離散的點

資料以內差法取得面資料。在統計資料取得上，許多自然因子皆為連續不間斷的，如是海拔、土壤、溫度、雨量等等，

本計畫在取得資料後，以鄉鎮市區為單位，將資料匯入 GIS 後，以 GIS 內之克利金內差法，獲得社會、經濟、環境、文化和知識各因子之分布地圖。

四、 研究之理論分析架構

本研究以整理相關文獻及確認研究範圍後，進行生活品質指標之建立。建立完成後，我們進行指標因子之數據蒐集。在蒐集數據上，我們分為選取適合衛星影像及蒐集官方統計資料兩個項目，各因子數據蒐集完後，即匯入 GIS 資料庫，進行數據分析及地圖之展示，最後再進行結果之討論與建議，研究流程如圖 1 所展示。

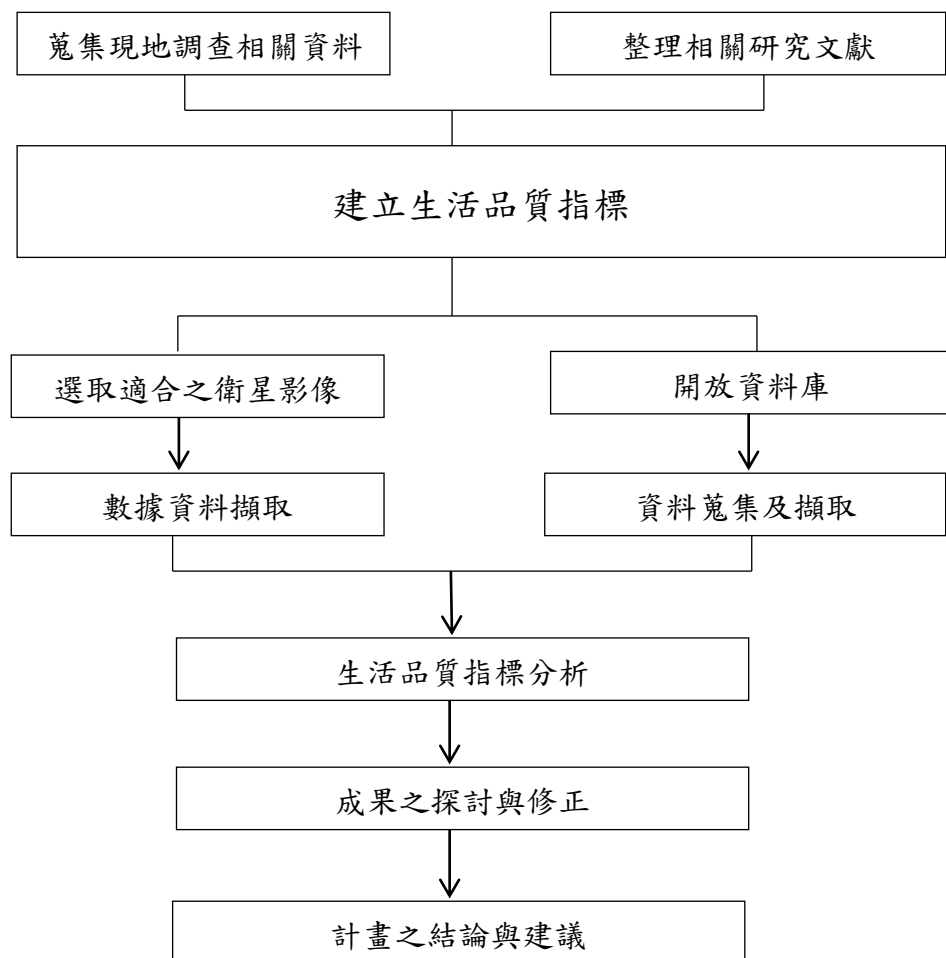


圖 1 研究流程圖

五、 結論

(一) 生活品質因子定義

Bryden (1998) 指出，在生活品質定義上，早期主要強調以基本生理需求為主，例如國民所得、國民生產毛額等經濟指標為主。之後，為深刻反映實際的生活現況，加入社會、環境及文化等指標來描述生活品質狀況。綜觀上述，本計畫以環境、社會、經濟、文化、知識為生活品質之指標，並採用廖淑容(2018)，在德爾菲程序後參酌十位專家之問卷意見參考，將環境權重定義為 0.309、社會因子定義為 0.246、經濟因子定義為 0.189、文化因子定義為 0.131 及知識因子定義為 0.123，以下分別敘述之：

1. 環境

在環境因子上，本計畫採用地形、雨量、土壤、植生及空氣五個因子，以下分別敘述：

(1) 地形

本研究取得政府資料開放平台上之 20 公尺數值高層模型 (Digital Elevation Model, DEM) 資料，以 ArcGIS 分析後，將資料匯出研究範圍區，並區分平原地區、丘陵區、山區、高山區及 3000 公尺以上高山區，其中平原地占 32.54%、丘陵地區占 50.17%，接著為山地、高山及 3000 公尺以上的高山區，如下圖 2。

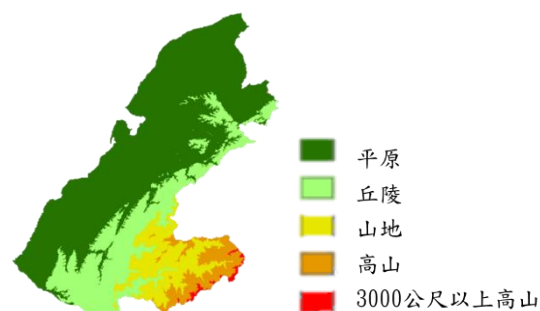


圖 2 研究範圍地形圖

(2) 雨量

本研究蒐集氣象局全台 2020 年雨量資料，並將資料匯入 GIS 資料庫，以內差法將研究範圍的年雨量進行分析，如下圖 3。在研究範圍內之年雨量主要為 2000 毫米以下，而過去台灣每年的平均雨水量為 2515 毫米，是世界平均雨量的 3 倍之多，圖 3 顯示研究範圍

內之降雨量亦高於世界之平均。

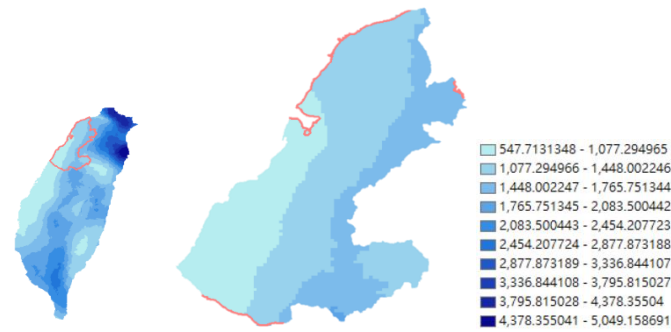


圖 3 研究範圍

2020 雨量圖

(3) 土壤

本研究之土壤資料由農業試驗所所提供，根據農業資料中指出，壤土及砂土在黏粒、粉粒、砂粒的含量適中，土壤透氣、保水保溫性能都其他土壤佳，在栽種上是理想的農業土壤，故本研究將土壤資料匯入 GIS 資料庫後，將沙石壤土或砂質黏土之土壤類別分析出，由分析結果可得研究範圍內多為利於耕種的沙石壤土或砂質黏土，但因資料來源缺乏苗栗縣泰安鄉資料，故經查證後，此區多為砂石壤土，如下圖 4。

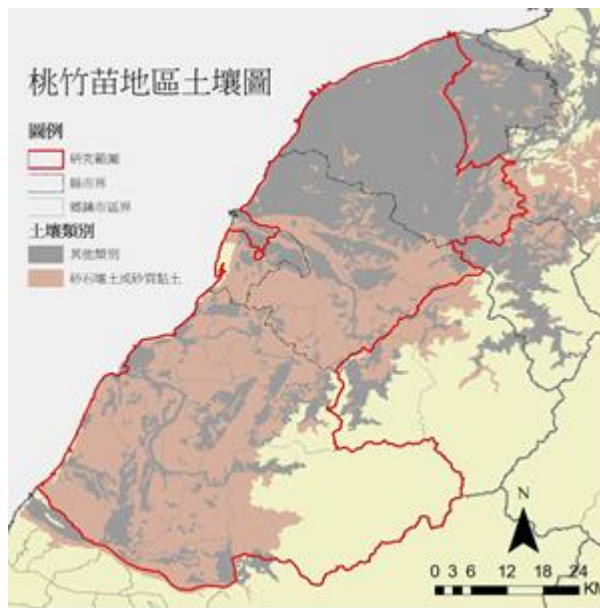


圖 4 研究範圍土壤圖

(4) 植生

本研究獲得國立中央大學太空及遙測研究中心之 2015 年 SPOT-5 衛星影像資料，進行影像前處理，包括影像校正、影像融合等程序後，再進行非監督式分類，並利用 GIS 系統，以 300 個隨機點分析系統非監督式分類準確度，如下圖 5。結果顯示在分類的整體精度為 94.76%，分類的 Kappa 值為 0.91，其中綠地占 77.85%，

非植生區占 20.86%，如下圖 6。

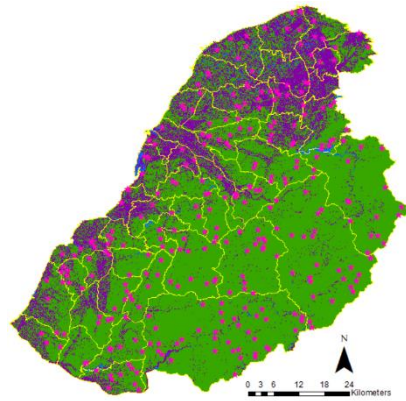


圖 5 研究範圍分類檢核點

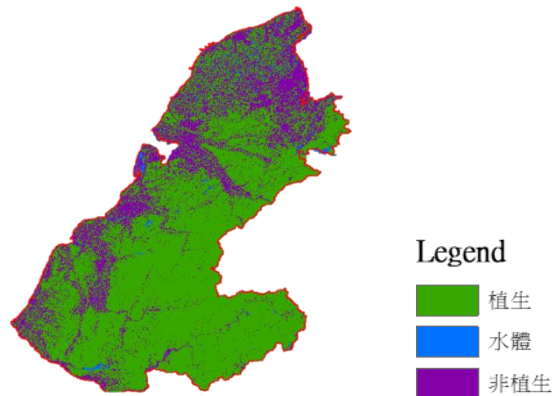


圖 6 研究範圍植生圖

(5) 空氣品質

本研究使用之空氣品質資料來自行政院環保署之空氣品質監測網，主要以 2020 年度空氣品質監測年報中 PM2.5 數值為主，研究範圍內空氣品質年均值在非常良好到良好間，如下圖 7。

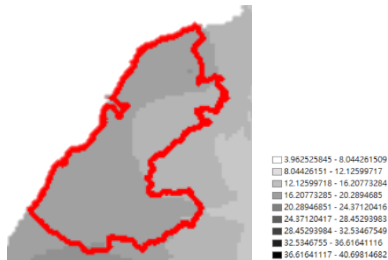


圖 7 研究範圍空氣品質圖

綜合以上資料，本計畫將以上數據予以數值化，將因子數值建置於 GIS 資料庫中，接者使用內插法將資料展示於地圖中，分析出桃竹苗地區客庄在環境品質上之地圖，如下圖 8，由圖中可以分析出，在山區之保護區的環境品質較為優良，因其較為原始未開發。



圖 8 研究範圍環境品質分析地圖

2. 社會

在社會因子上，本計畫採用人口、公園、綠地等三個因子，人口運用客委會於 2012 年度委託執行「全國客家人口基礎資料調查研究」報告書之統計數據，藉由科學的調查方法蒐集資訊，推估客家人口數，本研究中客家人口占研究範圍內總人口之百分六十以上，總計達 150 萬人口以上(圖 9)。接者，從桃園、新竹、苗栗各縣市政府統計資料中，取得研究範圍區內公園及綠地資訊，將結果予以數值化，再匯入 GIS 資料庫中，並將分析結果以內插法方式套疊至 GIS 圖層中，並製作出研究範圍內社會品質地圖，由下圖 10 中可歸納出，在社會品質中，可以看出在北部桃園及新竹區，因屬於城市地區，在總人口數與人口密度較大，又桃園為直轄市在社會、福利、公共設施上較為完善，故其在社會品質上所呈現之完整度也比較高。

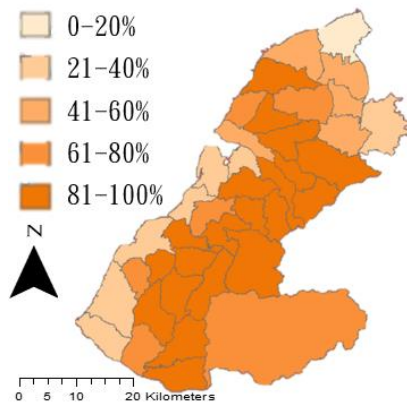


圖 9 研究範圍客家人口分布地圖

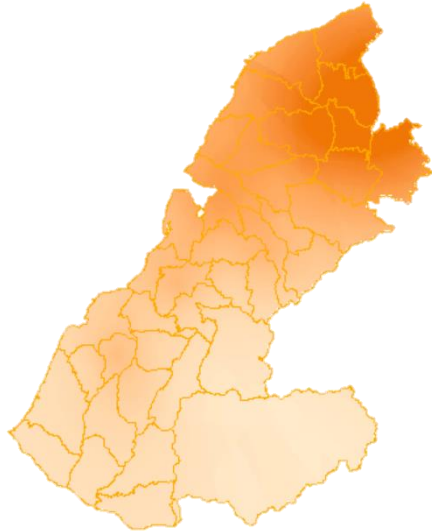


圖 10 研究範圍社會品質分析地圖

3. 經濟

在經濟因子上，本計畫採用所得、物價及失業率等三個因子，在所得方面利用政府開放資料平台提供之 2017 年綜合所得稅繳交數據(如下圖 11)，在物價及失業率方面則使用政府開放資料提供平台所提供之 2020 年之數據，將結果予以數值會後，匯入 GIS 資料庫並將結果套疊至 GIS 地圖中，由下圖 12 中可歸納出，在經濟品質中，新竹因有科學園區，故擁有經濟發展條件之優勢，又在苗栗等鄉村地方，經濟相對較為落後，故在經濟品質上顏色呈現較淺之顏色。

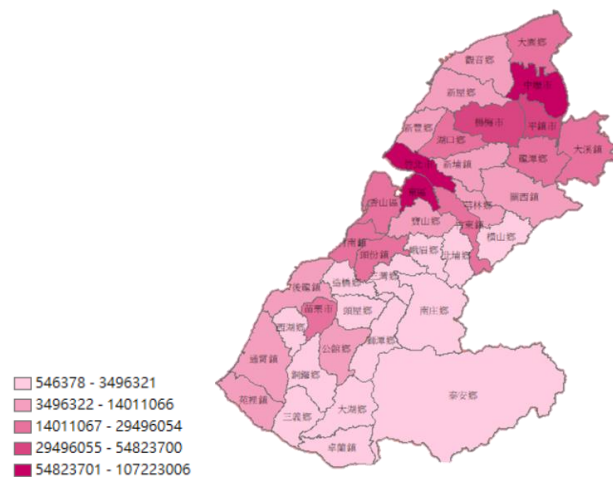


圖 11 研究範圍所得分布地圖

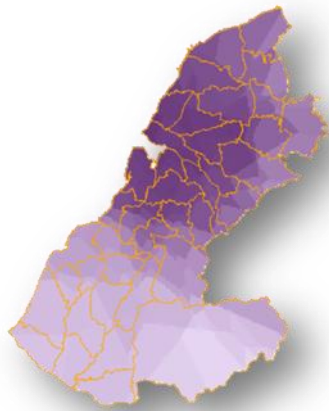


圖 12 研究範圍經濟品質地圖

4. 文化

在文化因子上，本計畫採用桃園、新竹及苗栗縣市政府統計資料庫中所提供之圖書館及古蹟等數據，將結果予以數值化後，匯入 GIS 資料庫並將結果套疊至 GIS 地圖中，由下圖 13 中可歸納出，在山區偏遠地方，在文化保存及圖書館設置上，較為缺乏，又傳統部落山區多未被記錄或是較屬於人文記憶，故無科學數據。

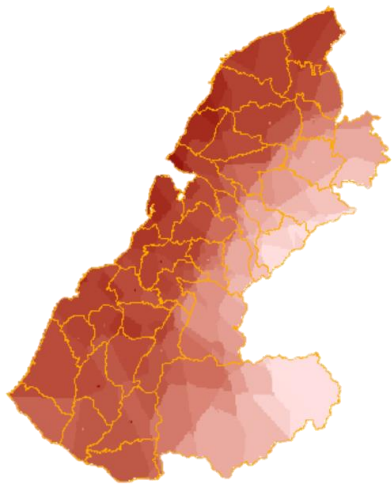


圖 13 研究範圍文化品質地圖

5. 知識

在知識因子上，本計畫採用桃園、新竹、苗栗縣市政府統計之資料庫中鄉鎮地區中小學校園為影響因子，因目前台灣採用九年義務教育政策，故本計畫採用中小學校園數據，將結果予以數值化後，匯入 GIS 資料庫並將分析結果套疊至 GIS 圖層中，由下圖 14 中可歸納出，知識上與社會議題相同存在著城鄉差距，因桃園及新竹地區學校之設置，與總人口密度而有所差異，故在知識品質中，會因為人口密度、城鄉差距而呈現桃園及新竹市區知識品質較高的樣貌。



圖 14 研究範圍知識品質地圖

(二) 生活品質地圖

綜合以上結果分析，本研究將資料庫中之數值及地圖，納入各因子之權重比例，其中環境權重定義為 0.309、社會因子定義為 0.246、經濟因子定義為 0.189、文化因子定義為 0.131 及知識因子定義為 0.123，以各鄉鎮市區為單位，加權平均後，以 GIS 中之內差法呈現出研究範圍內生活品質地圖，由下圖 15 可以看出高生活品質區占 28.33%，多分布於桃園及新竹科學發展園區附近，高生活品質占 18.13%、中生活品質占 30.98%，而低及最低生活品質分別占 12.09%及 10.47%，且多分布於新竹山區及苗栗地區，可見在城鄉差距總人口密度上，仍影響著生活品質。

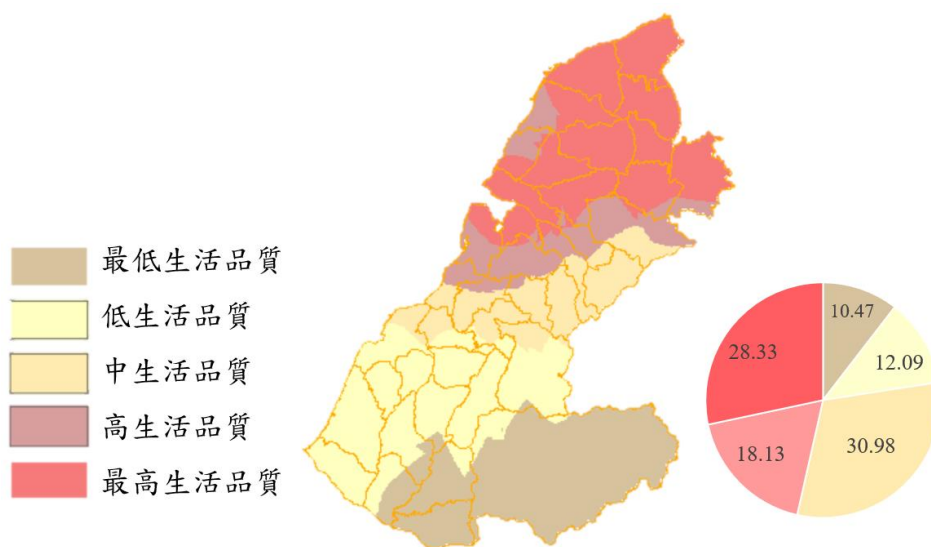


圖 15 桃竹苗客庄生活品質之地圖