



扶幼比與人口密度分析台灣教育需求



空軍航空技術學院

資料魔術師



作者名稱

湯淞棋、林瑞堂、程振 彥



摘要

本研究以 7,748 筆村里層級資料 系統分析台灣教育需求，揭露人口結構對學齡人口的關鍵影響。結果顯示，扶幼比是最強預測因子，與學齡兒童比例呈高度正相關；而人口密度具有負向調節效果，都市化越高，扶幼比的影響越弱。決策樹模型更找出兩個重要臨界點：扶幼比約 17.3 及人口密度 3500–5000 人/km²。整體呈現台灣教育需求的「偏鄉比例高、都市量大」雙軌現象，對未來教育資源佈建具有重要參考價值。



一、研究動機

在少子化衝擊與人口向都市集中的雙重壓力下，台灣教育資源配置正面臨前所未有的挑戰：偏鄉學校面臨生源減少的生存危機，而都會區卻同時承受托育與班級容量不足的困境。因此，我們亟需以更細緻的空間尺度——村里層級——重新檢視人口結構與教育需求的真實關係。本研究以資料科學方法讓政策討論更具量化基礎，協助建立更公平、更有效率的教育資源規劃方向。



二、使用哪些工具

本研究使用內政部《113 年行政區常用資料集》之 7,748 筆村里資料，涵蓋扶幼比、人口密度與 0–11 歲學齡人口等核心變數。分析流程主要於 Google Colab 進行，並採用 Python 工具鏈：

1. Pandas: 資料整併與清洗
2. Statsmodels: OLS 多元線性迴歸
3. Scikit-learn: 決策樹建模
4. Matplotlib / Seaborn: 視覺化分析

最終建立以下模型：

學齡兒童比例 = $\beta_0 + \beta_1(\text{扶幼比}) + \beta_2(\text{人口密度}) + \beta_3(\text{互動項}) + \varepsilon$

(3) 教育需求雙重現象：偏鄉 vs 都市

- ✎ 偏鄉: 比例高、量少、距離遠
學齡比例高人口分散 → 上學距離長，小校維運成本高 → 需維持基本教育據點，避免資源撤離造成惡性循環。
- ✎ 都市: 比例低、量大、集中快，學齡比例偏低，但人口基數龐大 → 需求量依然巨大 → 需增加托育容量、彈性學區與教室空間。
- ✎ 一邊怕沒小孩、一邊擠爆學校——台灣教育需求真正的兩面性。

分析結果	教育需求特徵	政策建議
高扶幼比+低人口密度(偏鄉地區)	學齡比例高但人口少、地理分散	核心小校維運、偏鄉托育據點、校車補助、跨校合作資源共享
低扶幼比+高人口密度(都市地區)	學齡比例低但總數龐大。	擴充托育與學前教育容量、彈性調班、智慧學區配置
中扶幼比+中密度地區(次都市地區)	人口結構穩定、需求穩定。	建立教育需求「預警系統」，提早反映未來人口變化

三、成果展現

(1) OLS 迴歸結果：扶幼比是最強預測因子

- ✎ 扶幼比對學齡兒童比例具有非常強烈的正向影響
 $\beta_1 = 0.515 (p < 0.001)$
- ✎ 模型解釋力極高： $R^2 = 0.928$
- ✎ 人口密度呈負向調節作用：地區越都市化，扶幼比的影響越被削弱。
- ✎ 解讀：年輕人口結構仍是教育需求的核心，但都市化會稀釋其效應。

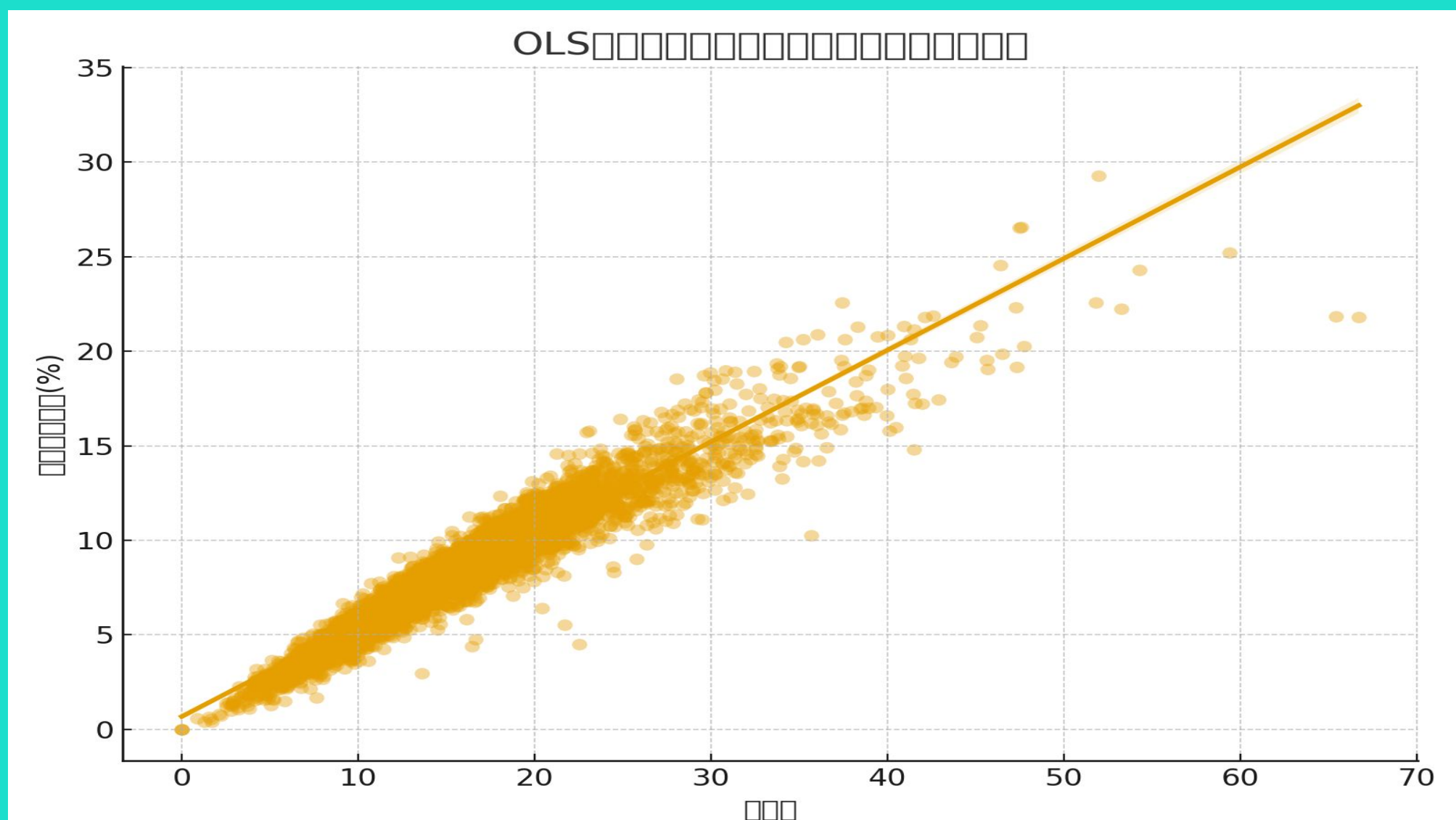
(2) 決策樹結果：台灣教育需求的關鍵臨界點

- ✎ 扶幼比 ≈ 17.3 : 全台分岔點
- ✎ 人口密度 3500–5000 人/km²: 都市與次都市的差異轉折
- ✎ 組合特徵呈現明顯分群：
高扶幼比 \times 低密度 → 學齡比例最高 (13–15%)
低扶幼比 \times 高密度 → 學齡比例最低 (5–6%)
- ✎ 解讀：不同區域的教育需求曲線，完全不是線性增加，而是具明顯的分層特性。

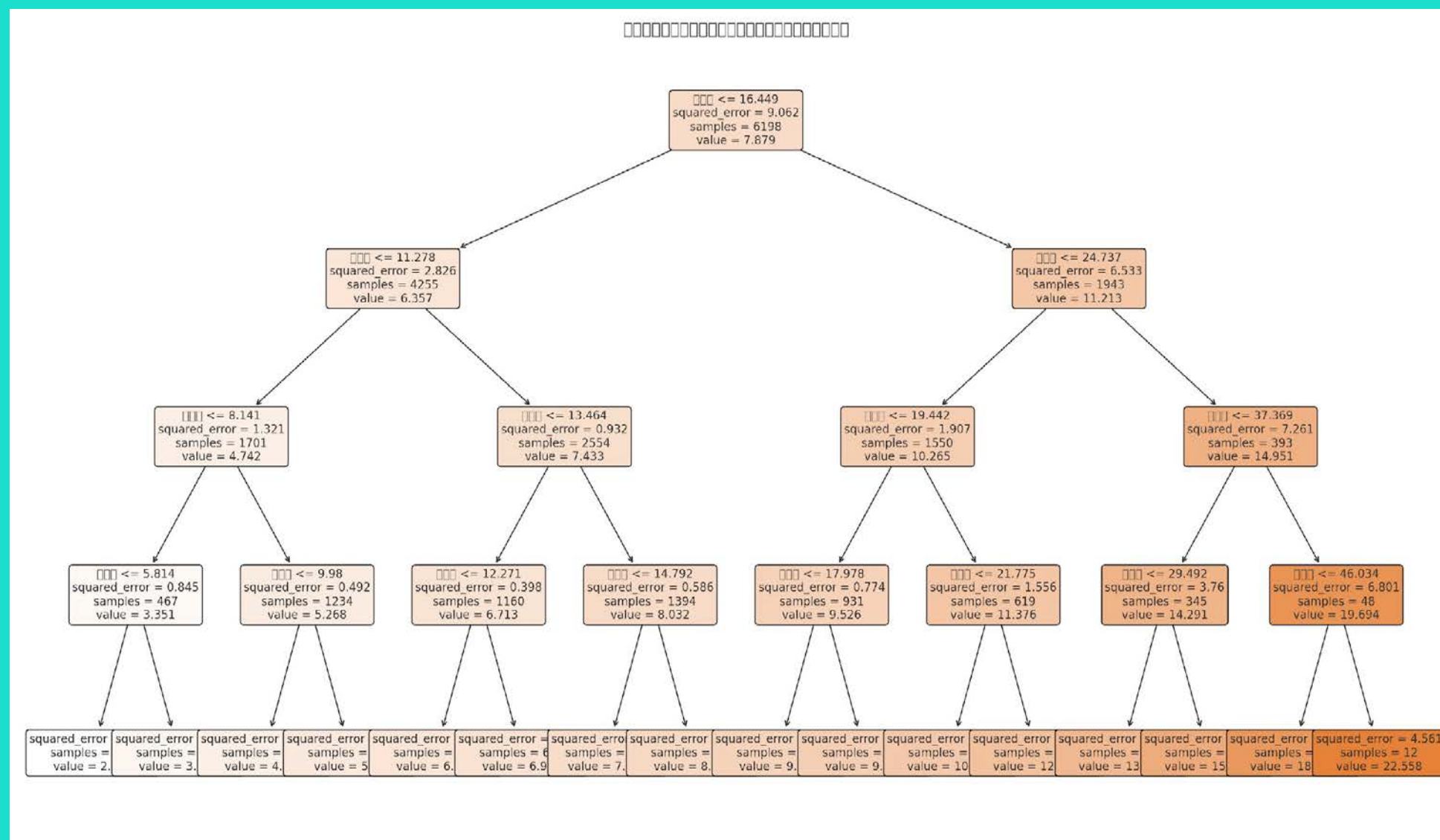
四、延伸性

本研究展示 OLS (可解釋性) + 決策樹 (可視覺化分群) 的雙模型整合優勢，未來可擴展至：

1. 托育需求預測模型 (結合 0–2 歲人口與工作型態)
 2. 醫療與社福據點配置 (與老化指標整合)
 3. 人口結構變化自動監測系統 (建立村里級 AI 預警)
 4. 長照與住宅政策佈建 (觀察家庭型態與流動率)
- 並可加入 遷入率、所得、住宅類型 等變數，打造更完整的教育需求預測架構。



OLS多元線性模型



COLAB決策樹模型

參考文獻 (References)

1. 社會經濟資料服務平台, 《113年行政區常用資料集__村里》。取自 <https://segis.moi.gov.tw/STATCloud/QueryTopProduct>
2. 內政部戶政司, 《台灣人口統計資料》。取自 <https://www.ris.gov.tw/app/portal/346>
3. 國家發展委員會, 人口推估查詢系統。取自 https://pop-proj.ndc.gov.tw/Custom_Detail_Statistics_Search_Multiple.aspx?n=43&_Query=e0ddbde9-9e53-42c7-9609-963b881141de

