National Taipei University of Technology
Computer Science and Information Engineering

Data Science Principles with Applications on
Educational Data

Spring 2025
Semester Group Project Proposal

教育數據中的關鍵因素探索：以大學排名為例

Exploring Key Factors in Educational Data: A Case Study on University Rankings

Name: 張育丞, 張宇青, 周姿妤, 黃詳諺, Duong Van Nhat Quang

Sid: 113598043, 113598032, 113598090, 113598091, 113998411

Date: 04/16/2025

I. Introduction

◆ About Dataset

世界上有許多大學，對於如何進行排名是個重大的議題，因政治及多項因素進行干涉，使得目前全世界有著數百種的排名，未統一性的衡量標準，也成為一大困擾，該資料集來自於不同的三個地區或國家進行全球的大學排名，相關資料集依據將參考泰晤士高等教育世界大學排名、世界大學學術排名、世界大學排名中心等，分別英國、中國及沙烏地阿拉伯的統計，資料集擷取 2014~2015 年期間的排名依據，以求資料完整性。

◆ Motivation

近年來，全球大學排名的重要性日益增加，對高等教育政策、資源分配及院校策略產生了深遠影響。了解大學排名的依據，對於希望提升競爭力與社會影響力的學術機構而言至關重要。教育數據涵蓋學術產出、創新能力、校友成就等多項指標，為此類分析提供了豐富的資料基礎。本專案旨在探討不同教育指標如何共同影響大學排名，挖掘其中的關鍵模式，並提出具體可行的建議，促進未來教育發展。

◆ Objectives

本專案的主要目標包括以下內容：

1. 辨識並分析對全球大學排名影響最顯著的關鍵教育指標。
2. 整合多項特徵（如學術引用量、專利數、發表數量），運用資料科學方法探討其綜合影響。
3. 視覺化指標之間的關聯性與模式，以提升資料的可解讀性。
4. 提供基於數據的分析基礎，協助理解大學的競爭力。

II. Project Plan and Deadlines

◆ Dataset Preview

本團隊選擇於 Kaggle 平台中的「World University Ranking」專案之資料集 [1] 進行專案的使用，原資料集用於探討現今世界大學排名系統公平應問題，然而本團隊將透過以下共 14 個標頭（Header）進行相關的分析，進一步對於學術相關進行探討。

- **Header**

No.	Header (English)	標頭（中文）
1	world_rank	世界排名
2	institution	大學名稱
3	country	國家
4	national_rank	國內排名
5	quality_of_education	教育品質
6	alumni_employment	校友就業
7	quality_of_faculty	師資品質
8	publications	發表數量
9	influence	影響力
10	citations	論文被引用次數
11	broad_impact	廣泛影響力
12	patents	專利數
13	score	綜合得分
14	year	年份

◆ **Related Work**

- 預計探討議題與方法

題目	問題說明	方法
1. 論文引用量是否影響世界排名？	被引用越多，世界排名是否越前？	相關分析 + 線性迴歸
2. 校友就業力是否推動得分？	有高就業力的學校，是否得分也會高的？	相關分析 + 迴歸
3. 哪個指標最影響世界排名？	教育品質、師資、發表、專利，誰最影響排名？	關係性分析 (關係權重)
4. 國家對排名的影響力？	特定國家是否在相同分數下排名更高？	群組分析 (GroupBy)
5. 高專利產出 vs 高學術影響力大學比較	多專利的大學和多引用的大學，誰的排名高？	分組比較
6. 學術 vs 創新型大學的分類	根據論文引用、專利將大學分類	分群 (Clustering)

- Pre-process Dataset
  - 清理遺漏或不一致的資料。
  - 對特徵進行標準化，以確保可比性。
- 探索性資料分析（EDA）
  - 生成相關係數矩陣，以辨識特徵間的關聯。
  - 視覺化特徵分佈與交互關係。
- 特徵重要性分析
  - 應用決策樹與隨機森林，找出最具影響力的指標。
  - 使用主成分分析（PCA）掌握主要變異方向。
- 預測建模
  - 建立迴歸模型（如線性迴歸、決策樹），以關鍵指標預測大學得分或排名。
- 視覺化
  - 製作相關矩陣圖、特徵重要性圖與迴歸結果圖等視覺化呈現。

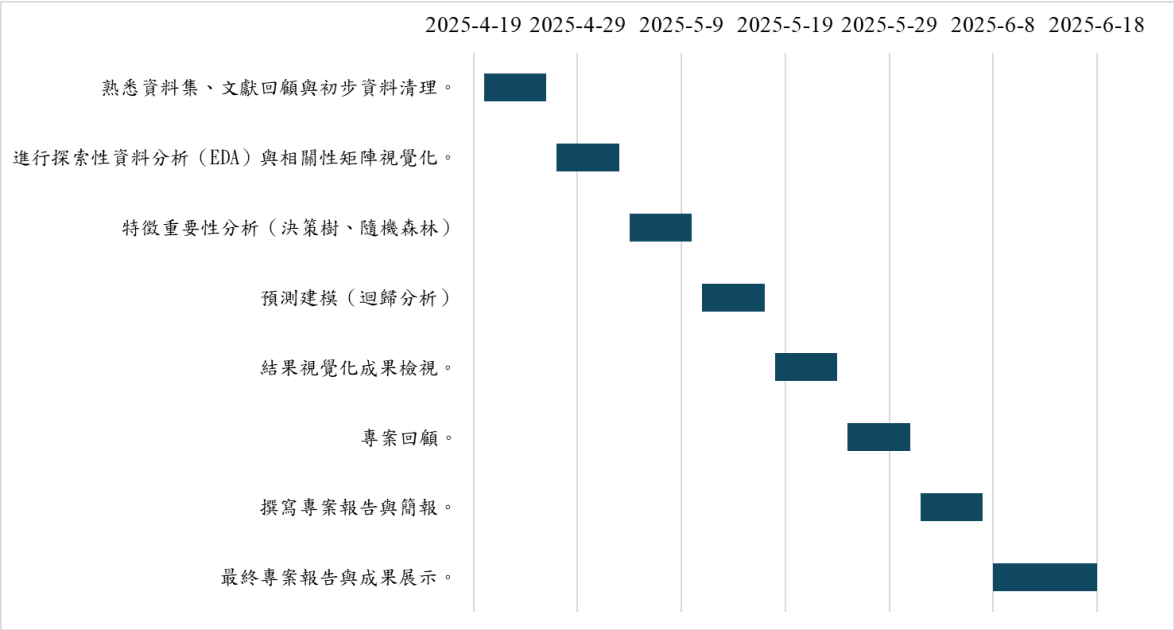
◆ **Expected Results**

- 分析影響大學排名最重要的關鍵因素。
- 建立能夠根據特定教育指標預測排名或得分的量化模型。
- 呈現多個教育指標間關係的視覺化洞見。
- 提出基於數據分析的建議，供學術機構參考。

III. Timeline

我們將從期中考後進行安排專案的進程，我們以每週為檢查點進行相關專案的探討與製作，此外也將其繪製成甘特圖，展現專案工作的細節。

週數	工作內容
第 10 週	熟悉資料集、文獻回顧與初步資料清理。
第 11 週	進行探索性資料分析（EDA）與相關性矩陣視覺化。
第 12 週	特徵重要性分析（決策樹、隨機森林）
第 13 週	預測建模（迴歸分析）
第 14 週	結果視覺化成果檢視。
第 15 週	專案回顧。
第 16 週	撰寫專案報告與簡報。
第 17 週	最終專案報告與成果展示。



IV. Reference

[1] Kaggle, World University Ranking, https://www.kaggle.com/datasets/mylesoneill/world-university-rankings/data