

校務研究分析平台之規劃與推動

祝國忠，尤鴻盛

臺北護理建康大學資訊管理系

摘要：校務研究為近年來大專校院推動永續發展的重要策略，透過建置巨量資料處理架構所進行的視覺化數據分析，可對校務資料庫擷取相關資料，建立校務研究分析模型，對各式數據進行校驗核對，找尋其關聯性，並預測未來發展的趨勢。本研究首先介紹校務研究的國內外發展；其次，闡述校務研究的程序與使用工具比較；最後，以臺灣教育部大專校院校務資訊公開平台提供的開放式資料為例，從教學、學務兩大面向以視覺化工具Tableau進行指標分析，在此基礎上勾勒本校在校務研究方面的推動方向，以期提升學校辦學績效。

關鍵字：大數據分析；校務研究；資料視覺化；開放資料

Abstract: Recently, Institutional Research (IR) is an important university strategy to promote sustainable development, in which a big data analytics system is a basis of data visualization of university performance indicators. This study introduces the IR development of domestic and foreign universities; secondly, propose the IR procedure and compare the tools; and finally, we create a lot of Tableau dashboards of the performance indicator by analyzing open data from Taiwanese Ministry of Education. The study results can be referred to enhance performance.

Keyword: Big data analytics ; Institutional research; Data visualization; Open data.

引言

校務研究(Institutional Research, IR)泛指大學針對各項活動進行資訊蒐集分析，以協助大學校務治理決策的一種機制，其源自於1950年代的美國，當時高等教育快速成長，大學院校紛然設立，也進而產生出專業化與制度化的問題，而為解決該問題，因此藉由透過科學化的技術，將大學內部相關的資訊加以整理，並且提供給各決策者作為改善與創新上的重要依據[1]。

以往校務決策主要透過四種模式：官僚主義模式、學院型模式、政治型模式以及有組織的無政府型模式，官僚主義模式需要具有備理性認知能力的決策者，對於個人的主觀觀念以及見解在決策上有很大的影響；學院型模式由學校中各個不同的人員或群體所組成，彼此對於發展的目標有共識，在決策的過程當中，會以多數者“合意(consensual)”的形式作為最終決策結果；政治型模式是校園中各層級各自代表一個集團群體，以各自的利益來影響決策的過程，與學院型不同，

主要通過“擴散(diffused)”形式如談判、折衷、對抗等手段達到目的；有組織的無政府型模式因缺乏運行目標，在決策的過程中無章可循，因此所有人無法達成共識，被稱為“垃圾桶(garbage-can)模式”。以上傳統的校務決策模式是屬於理性理論決策，在決策上僅只能以有限理性(bounded-rationality)去努力做到足夠好(good enough decisions)的決定，因此為了從這有限理性當中有所突破，故需要從大量的數據當中，去不斷的挖掘出有價值的訊息，以補充決策者所不足的知識及智慧，讓決策者能有效的掌握資訊[2]。

IR的核心目標，包含了內在的構成部分，亦即提供大學改善(improvement)的依據，以及外在的綜合目標，也就是做為績效責任(accountability)的佐證等兩部分，IR提供並支持校務決策者制定計畫，設定合理績效指標，以及做出與大學各領域發展相關的財務決策。整體而言，教學事務從招生、註冊到課務發展與管考，涉及多項業務並產生龐大資料。如何有效蒐集、分析相關資料，

找出問題並進一步提出有意義的教學改進方案，為 IR 研究的重要意義。其運作程序包括資料擷取(data extraction)、資料分析(data analysis)、資料視覺化(data visualization)。資料擷取從大量資料中自動截取特定資訊，建立分析模型對數據進行核對、檢查、復算、判斷等操作，將被稽核數據的現實狀態與理想狀態進行比較，以發現問題。最後透過資料視化技術以圖形呈現分析的結果。

一、校務研究在國內外現況

台灣目前各大學院校的校務研究單位大多分散在一級行政單位之中，如校長室、秘書室、教務處、學務處與研發處等，依照發展特色所編列的組也有所不同，在面對高等教育環境快速變遷的情況下，缺乏常設性的 IR 單位以及專業人員，時常容易出現來不及反應的情況^[3]。

校務研究緣起於 20 世紀初，台灣於 2001 年以自我評鑑奠定 IR 的基礎，清華大學於 2004 年創立「臺灣高等教育資料庫」，2006 年轉移至臺灣師範大學，係台灣在高等教育上最重要的資料庫[1]。

國立清華大學在 IR 的努力方面，是全台唯一將「校務研究」與「行政服務」兩者結合唯一的「學習評鑑中心」，重視學生的學習成效，以配合校級教育為目標，除了將資料進行分析與研究之外，更提出具實務功能與學術價值的結果作為校方決策上的重要參考。

清華大學在行政方面提供以下服務：

1. 統籌全校評鑑業務

統一評鑑規章，提供具體實施流程、修訂報告內容，突顯學校與各系所的教學特色，並且定期更新評鑑訊息，擴展全校人員之認知，將其運用於實務中。

2. 「學業表現入口網站」的管理

重視多元招生入學管道成效，劃分各管道的學生成績表現，依照年級、系所、入學成績、在學成績、班級排名等項目，系統化歸納與管理，並且觀察逐年變化趨勢，提出具體報告。

3. 行政單位校務需求之評估

適時與校內其他單位進行接軌，各單位

可對中心提出諮詢，依照校內單位之需求配合研究，進行深入探討。

另外為提升整體教學品質，清華大學持續從事下列常態性研究：

4. 統整全校教學資料

依照校務需求的不同，蒐集相關的資料，充分發揮「資訊匯集」、「有效整合」，讓校務單位能夠獲取最有用的資訊。

5. 發展專屬清華的問卷系統

清華大學制訂三個階段之問卷：大學生(大二)學習經驗問卷、大學畢業生問卷、研究生畢業問卷等三份問卷，概括學生在各階段的發展，依照專家以及學校的特殊條件，規劃題目以及選項，且每年持續更改，始能充分適用於全校學生[4]。

清華大學的 IR 充分與各單位做到密切配合，且同時積極推廣發展之成果，並積極努力向外吸收新的知識、開拓視野，同時邀請專家給予專業的指導改進，能夠確實做到輔助學校政策的作用，且持續茁壯。

日本在 2004 年開始，IR 的相關活動便陸續展開，隨後不僅建設「日本大學生調查資料庫」，還共同成立「大學 IR 策略聯盟」倡導將教學與 IR 結合，以提高教學品質，隨後更成立「IR 研究會」宣導 IR 概念。其後在 2011 年修正教育法案，推動大學教學資訊公開義務化，並將 IR 的建構及相關活動列入評鑑指標當中。

以下針對日本在 IR 發展上之「日本大學生調查資料庫」、「大學 IR 策略聯盟」以及「大學資料庫」進行介紹。

6. 日本大學生調查資料庫

日本大學生調查資料庫(JCIRP)主要分為兩個資料庫，分別為大學生調查(JCIRP College Student Survey, JCSS)和大學新生調查(JCIRP Freshman Survey, JFS)。兩個資料庫皆是以為掌握學生的學習狀況，藉由作為改善教學以及課程上的基礎資料，透過其特徵、學習模式與生活行為模式等，且透過學生的自我評價，能夠在本校與鄰近校院，甚至是國際上之間學生的差異比較，提供標竿學習的參考。

7. 大學 IR 策略聯盟

IR 策略聯盟在推動上採取三個階段：

第一階段

導入課程大綱、GPA (Grade Point Average) 制度 (成績平均積點)、CAP (Cumulative Average Point) 制度 (每學期選修學分上限), 設定學位授予、課程設計與實施、招生等重要方針。

第二階段

在測定教學成果上, 運用學生調查的間接評量, 將散落在各大學內部的學生、教學資訊系統的收集與管理一元化, 確保這些結果和學分計算、學生學習時間能產生有效的連結。此一階段即是開發 IR 功能的目的所在。

第三階段

將建構大學 IR 策略聯盟需要的各大學相關資訊 (如入學考試、畢業高中、選修情形、GPA、學分獲得狀況、延畢、學位授予等) 加以整合, 建構 IRNS 系統 (IR Network System)。

8. 大學資料庫

該資料庫之主旨與運作方式依照教育審議會之構想, 所收集的資訊分為五類:

(1) 學校基本調查的統計資料

(2) 九項公開義務化的資料 (「大學的創校理念與教學目的」、「基本組織相關資訊」、「教師相關資訊」、「招生與學生人數相關資訊」、「課程計畫與畢業要件相關資訊」、「學生修業成果相關資訊」、「學習環境相關資訊」、「學雜費相關資訊」、「學生支援、獎學金相關資訊」)

(3) 認證評鑑中要求的資訊

(4) 國立大學法人評鑑中要求的資訊

(5) 官方單位、媒體重複要求的資訊

日本在 IR 的改革推動上不斷求新求變, 就為希望能與教育環境接軌。此外, 推動資料庫的做法不僅能夠改善學校與各界之間的資訊不對稱, 也能夠使日本大學的資訊流到國際之間, 值得學習 [1]。

IR 在美國已經有 50 多年的歷史, 在美國的大學教務行政體系當中, IR 在制定策略以及諮詢協商上, 位居核心幕僚的單位, 緊密結合各校務單位的資源連結。此外, 美國聯邦教育部 (U. S. Department of Education)

屬下的國家教育統計中心 (National Center for Education Statistics, NCES) 也在推廣 IR 的過程中發揮非常大的功用, 提供各校多項服務與協助引導, 發揮 IR 的實質效益, 並為全國教育發展與成效進行評鑑以及研究, 所得出的結果也提供給聯邦教育部以及相關單位作為決策依據。

NCES 所建置的資料庫非常多, 而各校則是將各部門之資料作業放置在中央系統形成運作, 再依據各校資源以及系統的功能來決定合適的軟硬體, 這對於 IR 的發展而言是具關鍵性的, 以下五類為與校務研究有關的資料庫:

(1) 全國性高教綜合校務資料系統

(2) 以中學生為基點的抽樣追蹤調查資料系統

(3) 以大學在校生為基點的抽樣調查資料系統

(4) 以大學教師為基點的抽樣調查資料系統

(5) 大學部學生課業及表現紀錄資料

IR 中心的人員配置可從 4 至 10 人左右; 其包括主任、協調員、程式設計師、經理、助理以及工讀生等。其多數屬於獨立單位, 並編列於其中一級單位以下, 校務研究員也可從中學習到多個層級的事務處理能力, 在這樣一個特殊的經歷下, 也能夠為自我的履歷添下一筆精采的紀錄, 也將可能成為挑戰更高、更大領域的跳板 [5] [6]。

二、視覺化工具

現今所有的資訊圖表, 大部分皆是使用電腦軟體所製作而成, 我們可以利用這些軟體將我們所需要的資料視覺化、編輯圖案或者將其構成整幅的資訊圖表。而所製作出的圖形或者是物件, 都皆為向量型的格式, 而非點陣式的, 原因在於, 向量式的圖表在型態改變的情況下, 不論是調整大小、搬移、旋轉, 其解析度以及清晰度皆不會受到影響, 所以設計出完美的資訊圖表, 也就簡單得多了。以下介紹幾款資料視覺化工具, 並且比較彼此之間的優缺點。

1. PPT

PPT (Power Point) 是微軟 Microsoft

表 1、視覺化軟體比較表

名稱	執行環境	開放原始碼/免費	行動裝置	上手度	限制
Power Point	Windows、Mac Os	X	O	中	操作較複雜
SAS VA	Windows	X	X	低	較難掌握
Tableau	Windows、Mac Os	X	O	高	分析性較弱
R	Windows、Mac Os、Linux	O	X	中	操作性較弱
Phyton	Windows、Mac Os、Linux	O	X	中	執行速度慢

Office 文書軟體工具之一，其主要功用的簡報應該都是不陌生的，但其功能核心本身就是一套向量圖形軟體，能夠建立文字方塊、插入向量圖形、載入圖片，也能夠將其排列成資訊圖表，PPT 在各個用戶的電腦中基本上都是具備的，且內建各式不同的圖表，上手程度算是簡易的[7]。

2. SAS® Visual Analytics

SAS VA 是使用 In-Memory 與 Hadoop 等技術的一個資料視覺化分析工具，透過拖拉點選的方式來迅速處理大筆的資料量，採用單一伺服器模式，支援多個用戶透過瀏覽器一起共同分析，加快分析效率，且可透過網際網路和行動裝置將結果分享給各個不同的使用者[8]。

3. Tableau

Tableau 是在資料視覺化領域下最具標竿性的商業智慧分析軟體，其發源來自於美

國史丹佛大學，操作環境是以動態可視覺化的形式呈現資料之間的類型，且允許使用者碼撰寫完成後，再透過編譯和執行才能夠看到結果，而 R 卻有別於一般的程式語言，能夠在任何一點上看到目前狀態的情況，方便隨時檢視每行命令的執行結果[10]。R 的視覺化可透過 R shiny 達成互動式運作。

5. Python

Python 與 R 相較比起，在學習上更為簡單、直觀，標準程式庫豐富，分析能力上也比 R 更強，雖然不是屬於高效能的語言，但具有廣泛的應用層面以及相當的彈性，對於中等規模的資料量來說，Python 的優點仍然是值得使用的[11]，透過程式套件的組合亦可提供視覺化的功能。

以最直覺化的方式，即所見即所得的方式做到將資料分析以及將圖表報告視覺化，Tableau 最優的地方在於將所獲得的數據，以最快速、最方便且美觀以及實用的方式呈現出來，雖然在分析上需要多依賴於人員的經驗以及操作，但是在使用的族群以及限制上，都是無可比擬的[9]。

4. R

R 語言是一款基於 S 語言的統計分析軟體，以命令列方式操作，附帶圖形化介面，相較於常見的 C 語言、JAVA、VB 等程式語言相比，R 的互動性是相對來得高的程式語言。另外，一般而言，程式語言需要將整個程式

三、研究方法

實施 IR 的程序與工具包含資料庫與相關工具或是語言分析軟體，如下圖 1 所示。把現有的資料庫再加以整合、分析，且漂亮的視覺化供決策者參考。只要資料擷取出來最後將以 Tableau(為本計畫主要工具)方式呈現。

1. 資料擷取

在學校中有許多龐大的資料會儲存在資料庫(database)中。資料庫是長期儲存在電腦內一組相關共用的資料的集合，如學生、課程、選課、教師資料等，可以描述一個或多個組織相關的活動。透過資料擷取工具，將資料庫中可用之各系各班級之資料擷取出來，去除重複、冗餘的部分，使資料具



圖 1、程序示意圖

有較高之獨立性、彈性、共用性、安全性等，以利進行後續的分析作業。

2. 資料分析

Tableau 在視覺化呈現效果非常群拔，但可惜的是，Tableau 在分析性上非常地微弱，並無法獨自將數據的分析及挖掘得出的結果進行視覺化。

因此，為了解決這樣的問題存在，將 Tableau 與 R 語言進行結合，使得能夠在 Tableau 當中執行 R 語言的編譯，從 R 語言代為執行分析或挖掘的工作，再將結果交由 Tableau 進行視覺化。

透過 Tableau 介面連接 R 語言，即可使用 R 語言創建字段，透過 R 的表達式傳遞到 Rserver 伺服器當中分析運算，並且獲得的結果可直接發送到 Tableau 上進行視覺化，如圖 2 所示。

透過 R 語言的分析與 Tableau 本身所具有的趨勢線相比，除了能夠做出相較於原先僅是單一因變數與單一字變數之間的關係，R 語言更能夠做出多個變數所形成的趨勢擬合預設；另外，R 也能夠依照個人需求，來實現如 K-means、層次分析法等多項聚類演算法 [13]。

該技術及架構都有一個特點，就是讓服務開發人員不用考慮在這些分散式系統上資料要怎麼放置、運算要怎麼切割，只需要專注在服務的開發就可以了，而資料與運算的切割及分散就交給雲端運算的架構來處理，可說是大大降低了開發服務的時間。

3. 資料視覺化

視覺化 (visualization) 一詞除了常見於生活當中，長久以來其教育功能也受各不同領域所重視，如認知心理學、數學教育與科學教育等，由於視覺化是人們認識與理解的重要方式。一般而言，視覺化都強調視覺化的雙向連結與促進觀念理解的作用，是指個體於內外表徵之間建立一個強烈的雙向連結，其動作的組成之一是個體將外在世界中所接受的相關事物形成的內在表徵；另一個則為個體將心智的物件或程序對外在的物件與事件加以辨識，並利用工具的幫助進行解釋，如在紙上或是利用科技的協助，對圖片、圖像或圖表進行創造、解釋、使用與反映的能力、過程與結果。其目的在於描述、溝通訊息，思考並發展未知的想法，並促進觀念的了解。

一般日常生活中視覺化的常見用法主要有以下三種：

第一種視覺化的是指以過往看過的經歷事務，重新建構想像所得，這類視覺化產生的想法是類似的、相同的。

1. 第二種視覺化的是指未曾有過任何實際經歷，純粹是透過憑空想像而來的感受。

2. 第三種視覺化的是藉由科技的圖形化視覺技術，以快速圖像轉換原理，讓觀察者產生視覺暫留感覺。

本研究是針對第三種視覺化的形式，並透過 Tableau 實作協助了解資料特性，將資料轉化為資訊後，產生可供決策的知識。基本上，Tableau 程序很容易上手，可以迅速將大量數據轉換成可視化圖表。Tableau 的設計

理念，有容易操控的界面，則數據就越容易展現背後的意義，對資料擁有者所屬領域的人員在判斷資料正確性，就能了解得越透徹。

1. Tableau

Tableau 以簡潔的使用者介面、便捷的數據瀏覽、富有表現力、可視化最佳做法以及數據庫獨立性作為設計的五大核心，結合了計算機圖形和資料庫查詢等先進技術，且具有多種分享的型態，支援網頁與行動裝置觀看互動，改變使用者在查看及理解數據的方式；也提供了 Public 空間，讓全球用戶能夠將自己的作品上傳分享給大家觀看使用。

以下描述 Tableau 的兩種操作模式以及其功能。

1. Tableau Desktop

Desktop 的操作介面依循人類的視覺化思考本能，無須編寫任何的代碼，以拖拉式的方式操作功能，內含豐富的視覺化圖表，能夠迅速變換出各種不同的分析型態，以各種不同的觀點來發現其中的重要資訊，找出異常所在，對於沒有任何資訊背景或者是學習經驗的用戶來說，可以說是一大福音。

支援市面上大部分的資料表、資料庫以及資料系統等，且可混合多種不同的數據源，無論儲存的數據中有 TB、PB，甚至數十億筆的數據，皆能夠在短短的時間內構成之間的鏈結。

跳脫以往資料視覺化軟體無法輕易做到的美觀，Tableau 具有美觀的自動圖表類型以及優化的配色方案，這美觀又不失該有的功能的設計，也僅僅需要幾秒鐘就能做到的事情。

Tableau 也支援全球地理位置座標系統，不論是世界地理座標或是國家郵政編碼，將含有地理位置的數據放入，即可產生出美觀的互動式地圖，依照用戶的數據，也能夠做到區域性的詳細分析。

所完成的各個資料表也可以結合成儀表板，透過數據連動，依據設定點擊表格的資料，儀表板中的圖表也會跟著連動。

2. Tableau Server

Desktop 所完成的儀表板，可透過 Server 版將其發佈在網路空間當中，讓用戶以及開

放具有權限的相關人員，讓大家能夠在不限制空間的情況下，能夠最即時的透過瀏覽器或是行動裝置上觀看，無論何時需要，都能進行各自的需求分析，即時更新、互動分享 [9]。

3. 架構^[14]

Tableau 是具有非常高度的可擴展性，不論是行動商務型的用戶，抑或者是 Web 以及桌上型的用戶等，皆能夠滿足各方的需求。

Tableau 除了具有向上和向外的擴展性之外，高自由度的 Tableau 可以隨著用戶們的需求，透過添加 CPU 和 RAM 來擴大伺服器的規模，且可根據個人應用模式來進行配置，滿足實現額外節點的要求，也可供應組織對於內部營運管理的可用性。此外，Tableau 具有 SSL(Secure Sockets Layer) 伺服器數位憑證，能夠加密內部傳輸，且支援 Active Directory, SAML 和 OAuth 的整合。在管理上，Tableau 能夠非常直接性的將任何用戶升級成管理員，增加管理上的便利。最後，提供了強大的 API(Application Programming Interface) 讓各方用戶能夠輕易地使用 Tableau 所提供的服務，並且可以嵌入在其他網站上，提高傳播上的速度。

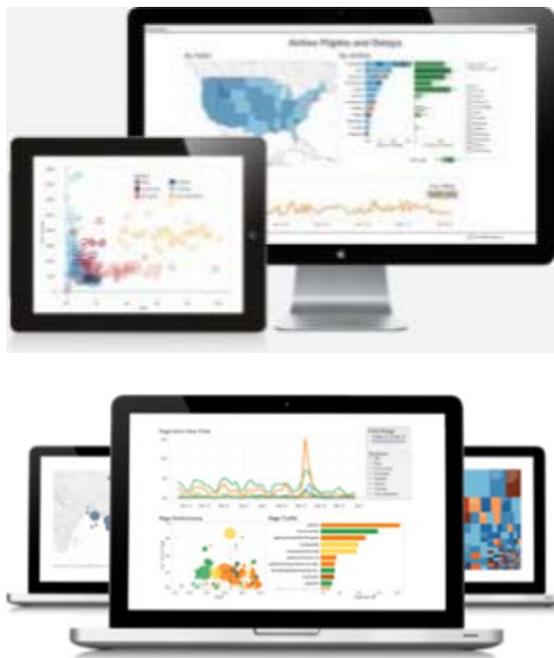


圖 2、Tableau Desktop



圖 3、Tableau Server

圖片來源: Tableau

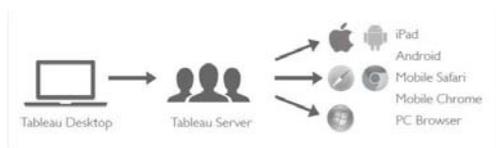


圖 4、Tableau 擴展性軟體架構

下圖 5 為 Tableau Server 之架構, Tableau 基本特徵在於它能夠支援數據架構上的選擇, 而若有不需要的數據時, 也能夠被儲存在專有或其他的任何單一系統中。在多數組織中, 無論內部或是雲端中, 都存在著非常多如資料倉儲、資料超市之中的資料庫, 或是多維數據集和文件 (如 Excel) 等異質環境, 而 Tableau 能夠將這些所有同時進行運作, 因此, 在高速和可擴展的數據平台上, Tableau 能夠直接利用所匯入的資料庫來進行問題的解答。

Tableau 提供了 Microsoft Excel、SQL Server、Big Query、Oracle、SAP HANA、Salesforce.com、Teradata、Vertica、Cloudera 和 Hadoop 等超過 40 種高度優化的數據連結器, 且定期的加入新的數據連結器, 更提供了任何系統皆通用的 ODBC 數據管理連接器, 讓用戶依照個人選擇進行即時連接或內存連

接兩種模式之間的切換。Tableau Server 的資料伺服器在數據的共享和提取上, 提供了集中管理和代理數據庫連接的組件, 使得能夠在治理、衡量和管理數據源上, 讓用戶無須重複提取, 甚至是跨工作連接。而這也意味著 Tableau 能夠進行數據之間的連接, 且能夠計算字段以及其共同定義, 並將其設置成組或群, 作為用戶的過濾篩選使用。

同時, 為使得資料的自助服務和靈活性, 用戶也可透過將新的數據混合或創建新的定義, 以非常迅速的方式產生來擴展數據模型。而在集中管理的數據並不會改變, 但卻讓用戶保持靈活性。

共享數據源可分為兩種類型:

1. Tableau 數據提取:

使用者可以直接連接到共享的資料庫去提取數據。這樣以一種便捷的方式提供用戶的數據提取, 不僅能夠集中管理, 還可以防止數據孤島的周圍組織擴散, 且當資料更新時, 只需要在整個組織中發表, 就能夠保持最新的共享數據和定義。

2. 共享代理連接:

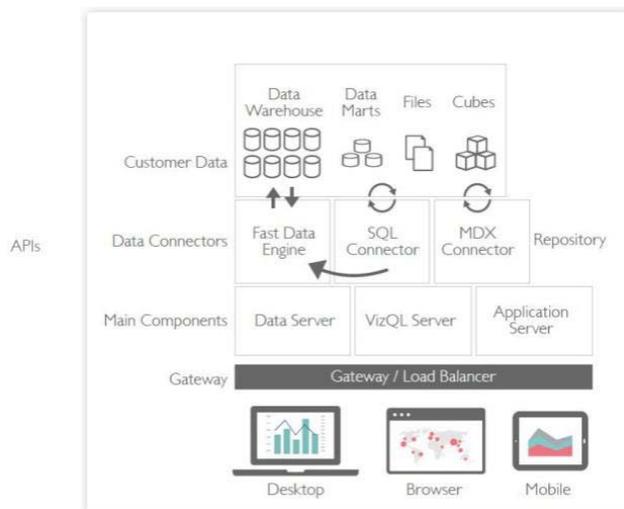


圖 5、Tableau Server 系統架構

Shared Proxy Connections

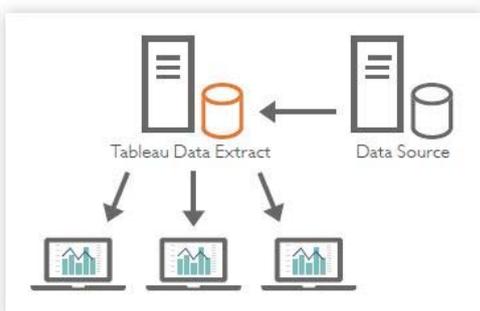
The Tableau Data Server can also support live proxy connections.



(A)

Centralized Extracts

The Tableau Data Server allows for managing Data Extracts, including both data and metadata.



(B)

圖 6、Tableau 數據源示意圖

圖片來源：Tableau



圖 7、全國校務資料

使用者可以直接連接使用代理數據庫所連接的即時數據。這使得每位用戶不必再建立一個單獨的連接，也使得更容易上手使用數據，也就不再需要安裝任何資料庫的驅動程式，減少對 IT 負載分配驅動，並保持最新的數據和定義。

四、研究結果

1. 全國校務資料分析

為了提升學校專業管理能力，建立校務研究體制，落實學校自我檢討、績效報告及標竿學習，許多大學都有做校務研究，甚至成立辦公室，建立資料庫，但是傳統上多半以數據的方式呈現報表，或是透過 excel 繪製簡單的圖表，缺乏整合性的視覺化分析進行交叉比對。

因此，透過 Tableau 除了呈現傳統的報表之外，更能夠進行關聯性分析，並且擁有時間、地區等儀表板使得資料呈現更加清楚生動化，也使得管理者在觀看相關圖表時，可以進行深入之探討。

目前因先透過大專校院校務資訊公開平台之提供的開放式資料，進行全國校務資料

分析，其資料分為：

(1) 教學面

(2) 學務面

透過此二大面向進行全國校務資料視覺化儀表板分析，並將本校與其他全國大專院校進行視覺化分析，呈現多方面的校務研究指標圖，倘若能夠結合校務資料進一步整合，對於未來學校校務發展與評鑑將會有很大助益，本計畫以大專院校校務資訊公開平台之提供的開放式資料，分別模擬全台教師分布、全台學生分布、全台休學人數、全台退學人數、全台中低收入戶學生人數、全台低收入戶學生人數、全台身起障礙學生/人士子女數、全台原住民學生人數、各校畢業人數分布，進行視覺化儀表板作為範例，如圖 8 所示。

此儀表板可以明顯看出全台灣各地區的教師分布圖與特定地區學校的教師比例，倘若能夠結合校務基本資料庫，可以分析學校學生數與教師人數的比例是否足夠。

此儀表板能夠看出全台灣學生分布圖與各地區的學生分布圖與學生的比例，並結合校務基本資料庫進一步分析，可以分析本校學生主要來源分布有哪些地區，也能夠做招生資訊的視覺化呈現。

透過視覺化儀表板，可以清楚看到全台灣各地區休學人數的分布圖，並且可以依照特定地區分析哪些地區的休學學生人數比較高，進而探討學生休學之主要原因。

透過視覺化儀表板，可得知全國大專院校退學人數，倘若結合校務基本資料庫，就能進一步透過視覺化呈現學生主要退學之原因，甚至分析哪些狀況，是學生主要退學之原因，並提出建議。

透過視覺化的方式可以清楚得知全台灣中低收入戶、地收入戶學生之分布圖，未來結合校務基本資料庫，就可以分析那些地區或是管道進來的學生中低收、低收入戶學生比例較高，做為未來調整學校對於弱勢學生之補助參考依據，協助學生能夠安心就學。

台灣身心障礙學生在就學上，比一般人來的辛苦，透過此圖可以得知本校身心障礙學生之分布圖，未來學校可以透過視覺化的方式，了解學校申請障礙學生相關的視覺化

分析。

在台灣原住民所佔人口比例不高，因此相對上在各方面資源可能會有分配不均的問題，透過視覺化的方式可以了解到，本校原住民主要的分布地區為何，可以提供學校未來擬定相關之助學政策之參考依據。此儀表板可以看出各校畢業人數與特定科系的比率，透過此視覺化，如果進一步結合校務基本資料庫，可以分析學生在校各方面表現與畢業比率之間的關聯性。

2. 本校校務資料分析規劃

本計畫模擬規劃，本校校務資料分析將以：基本資料、歷年缺曠、學期成績表現、學年成績表現、學生畢業流向，進行學生學期成效分析、在校表現與畢業流向分析，進行視覺化的呈現，其說明如下。

(1) 不同學生來源(管道)之學習成效分析：

透過學生入學前學校與入學管道，對應到學生學期成績表現與學年成績表現資料表中成績與排名，分析不同管道進來學生之學習成效。

(2) 不同學生來源之出缺勤與學習成效表現：

將學生入學前學校與入學管道分析學生歷年缺曠與學習成效之表現。

(3) 入學前學歷之各科成績表現：

透過學生入學前學歷與在校成績探討不同科系入學，各科成績之表現。

(4) 不同入學管道與入學前學歷在校整體表現：

學生入學前學歷與入學管道對應在校成績與歷年缺曠，分析學生在學期間整體表現。

(5) 不同學院與科系學習表現：

不同學院與科系學生的在校成績與歷年缺曠，分析學生學期間整體表現。

(6) 在校成績之就業流向分析：

透過學生歷年成績與學年成績表現，對應到學生畢業流向就業流量與薪資分析。

(7) 歷年缺曠之就業流向分析：

將學生在校歷年缺曠分析學生畢業流向與薪資之表現。



圖 8、全台教師分布儀表板

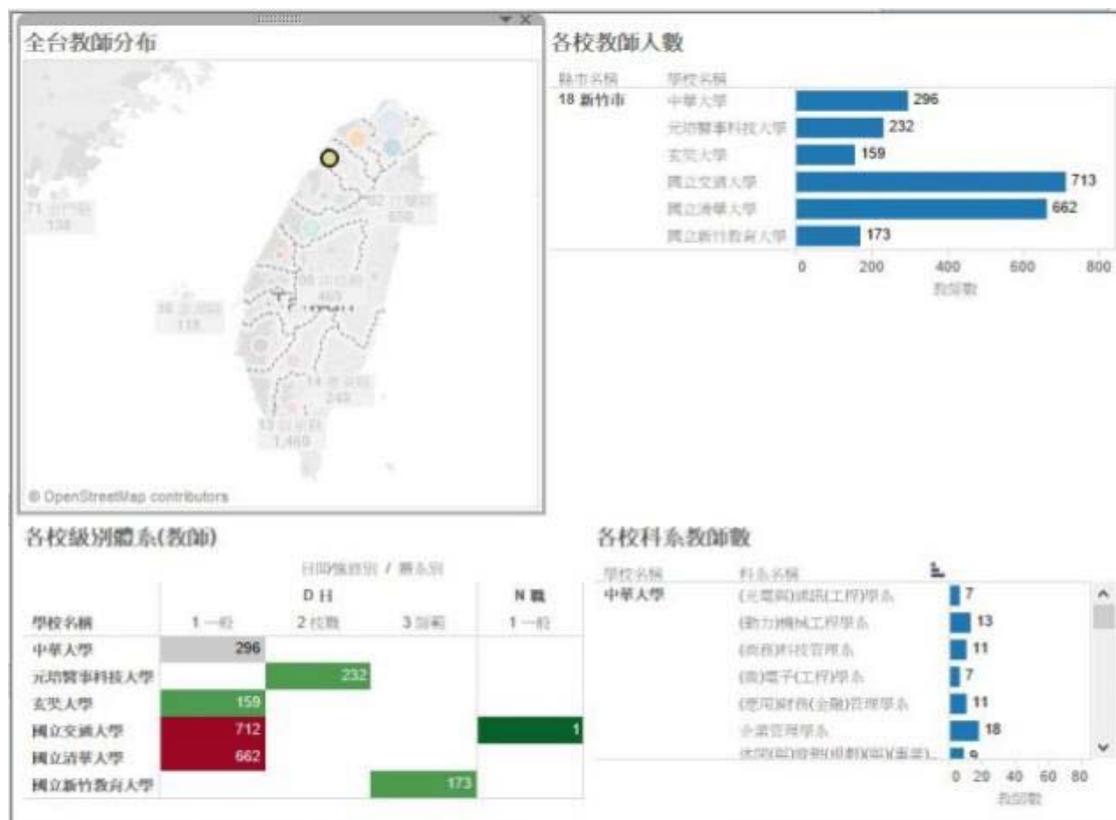


圖 9、全台教師分布特定地區儀表板

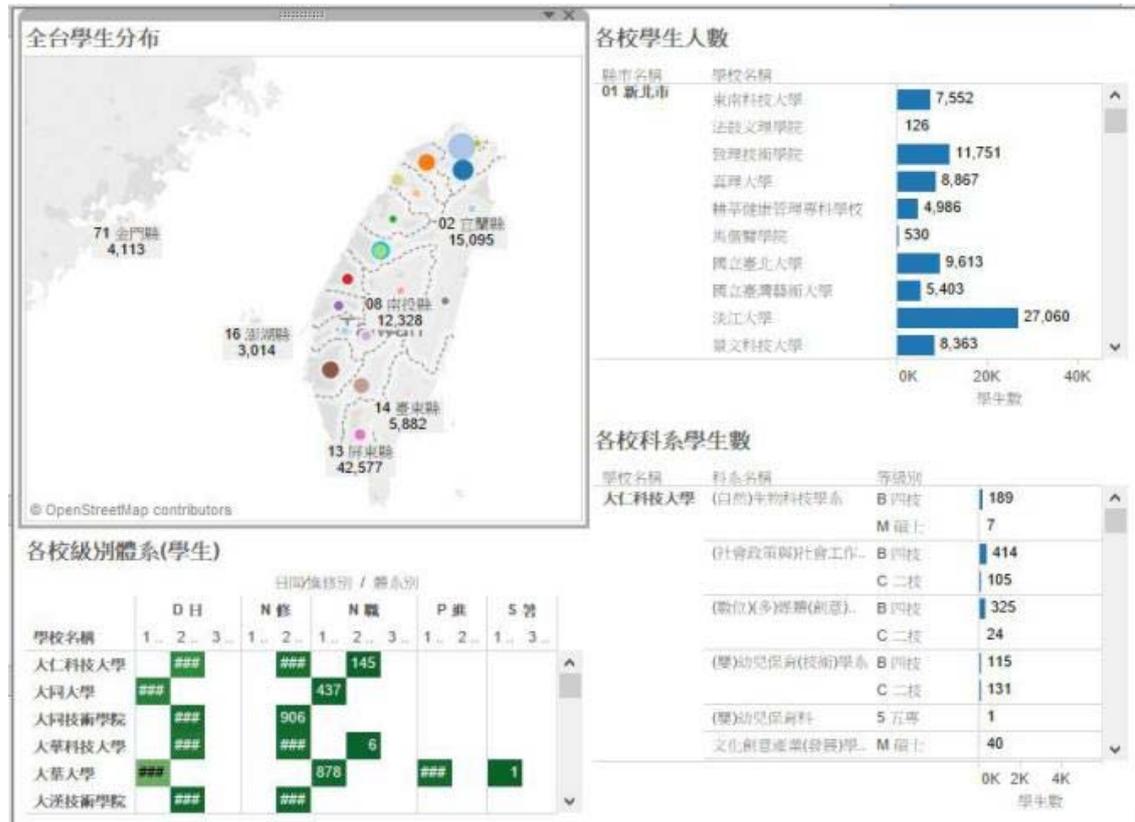


圖 10、全台學生分布儀表板



圖 11、全台學生分布特定地區儀表板

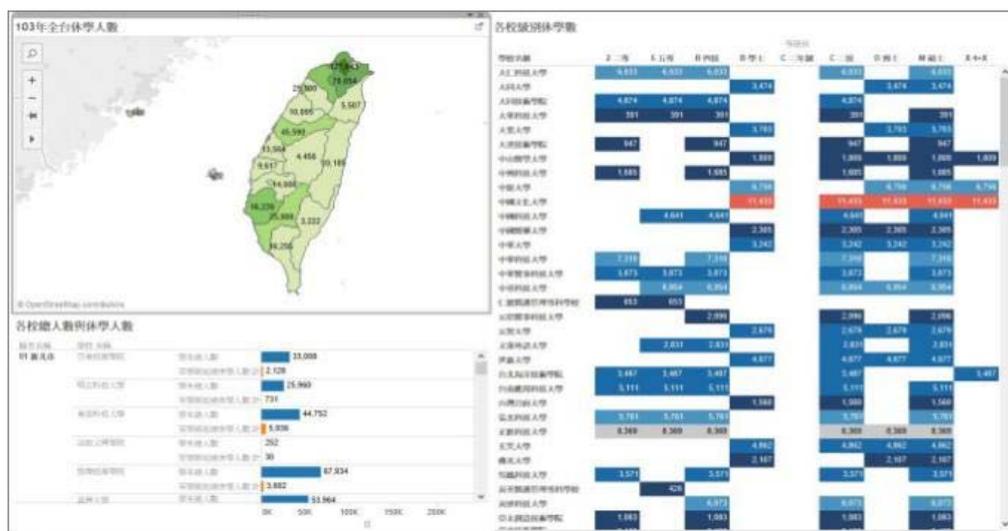


圖 12、103 年全台休學人數



圖 13、103 年全台特定地區休學人數



圖 14、103 年全台退學人數



圖 15、103 年全台特定地區退學人數

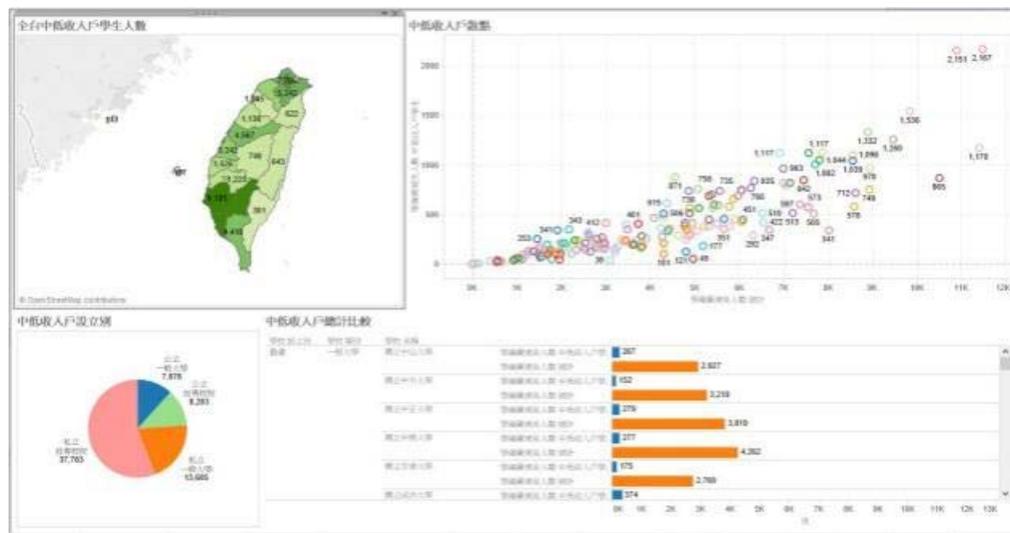


圖 16、全台中低收入戶學生人數

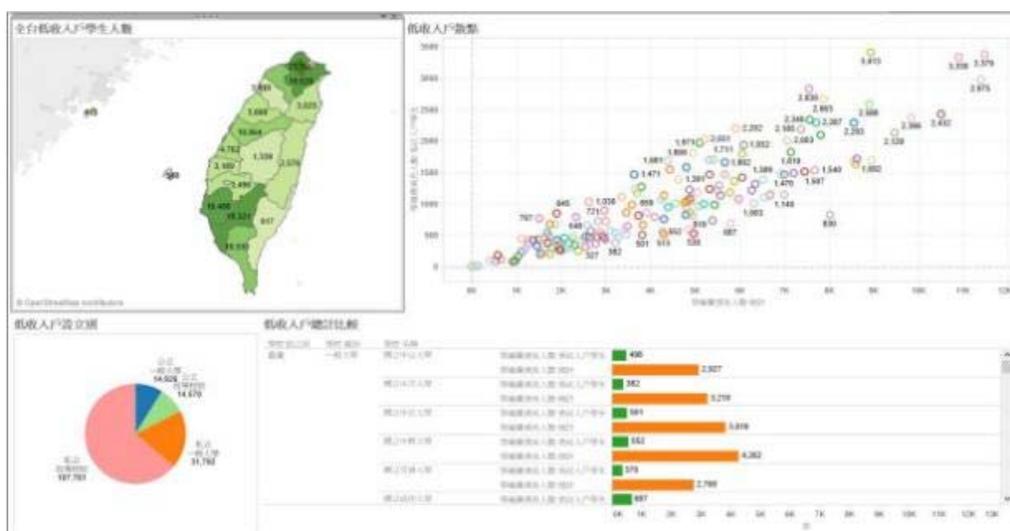


圖 17、全台低收入戶學生人數

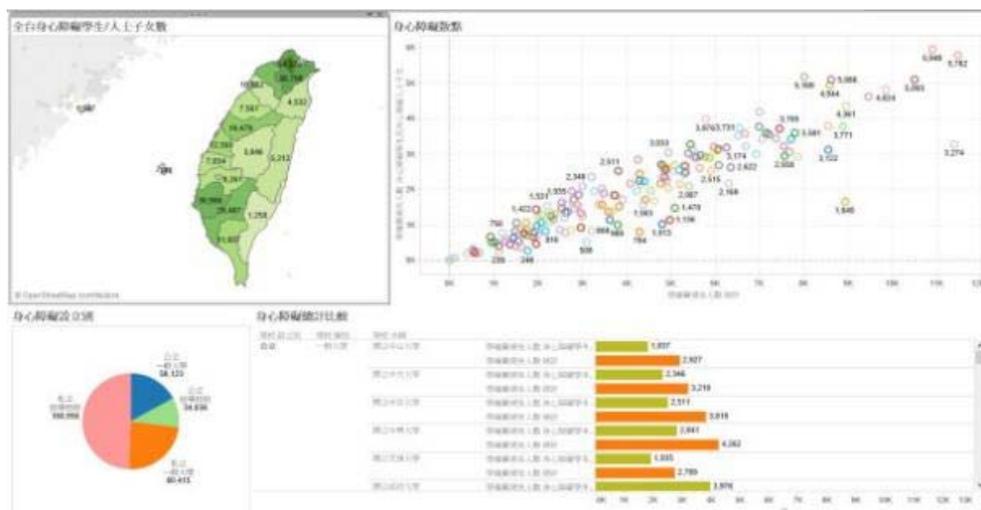


圖 18、全台身心障礙學生/人士子女數

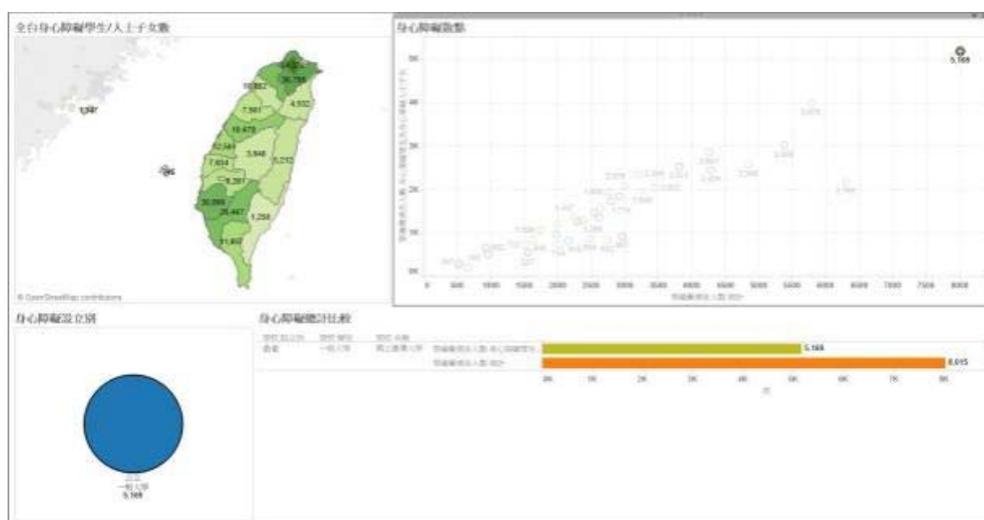


圖 19、全台特定地區身心障礙學生/人士子女數

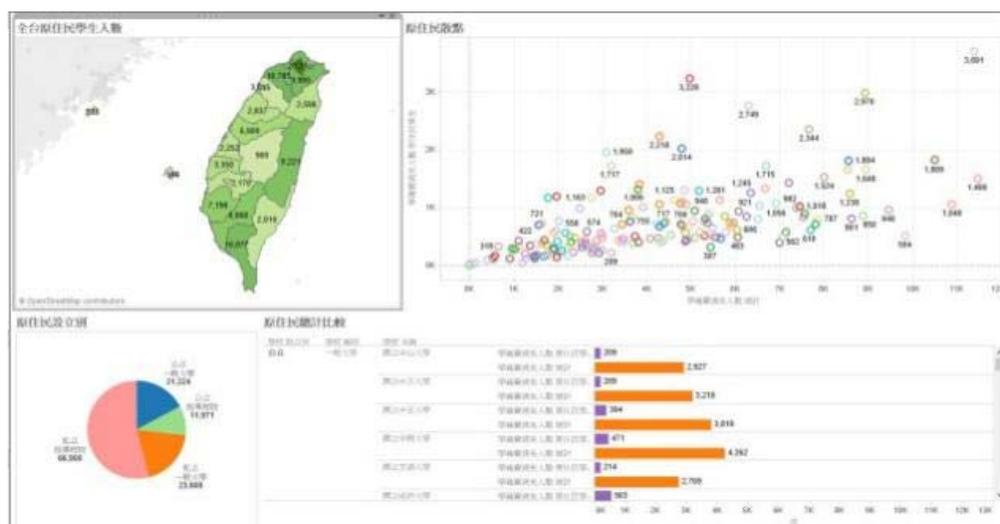


圖 20、全台原住民學生人數

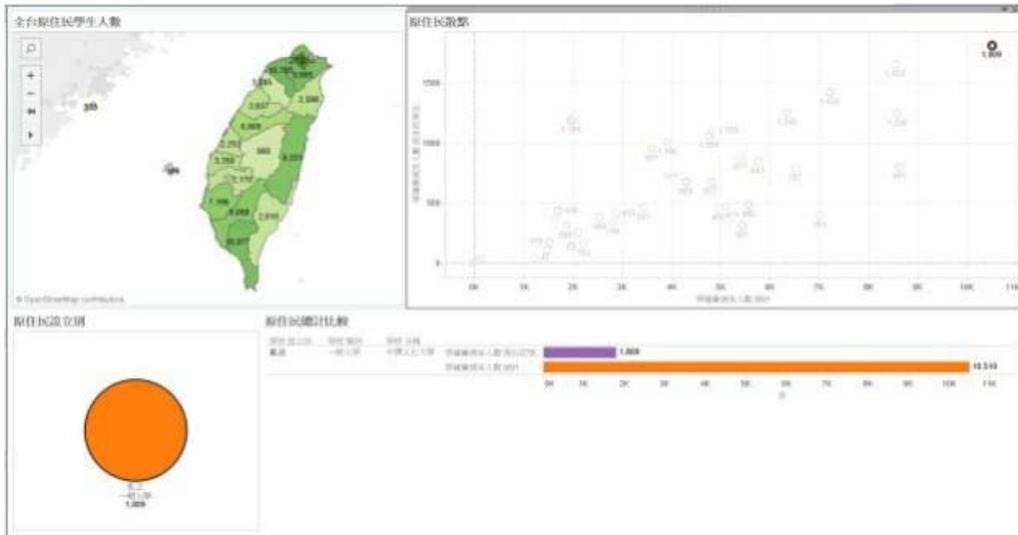


圖 21、全台特定地區原住民學生人數

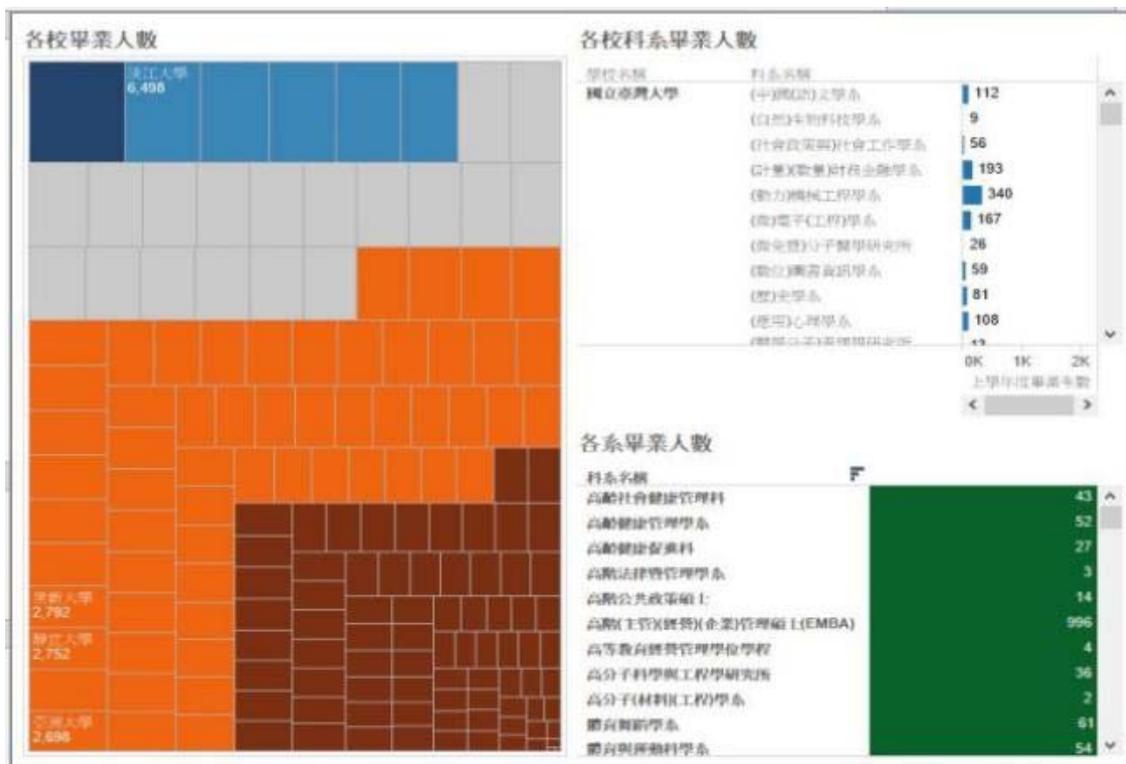


圖 22、各校畢業人數儀表板

(8) 在校成績之雇主滿意度分析：
透過學生歷年成績與學年成績表現，分析學生畢業流向雇主滿意指數。

(9) 歷年缺曠之雇主滿意度分析：
學生在校歷年缺曠，分析就業之雇主滿意指數。

(10) 學生在校整體表現與就業流向分析：

不同學院與科系學生的在校成績與歷年缺曠，分析學生學期間整體表現。

(11) 不同學院與科系修課表現與就業流向分析：



圖 23、各校畢業人數特定科系儀表板

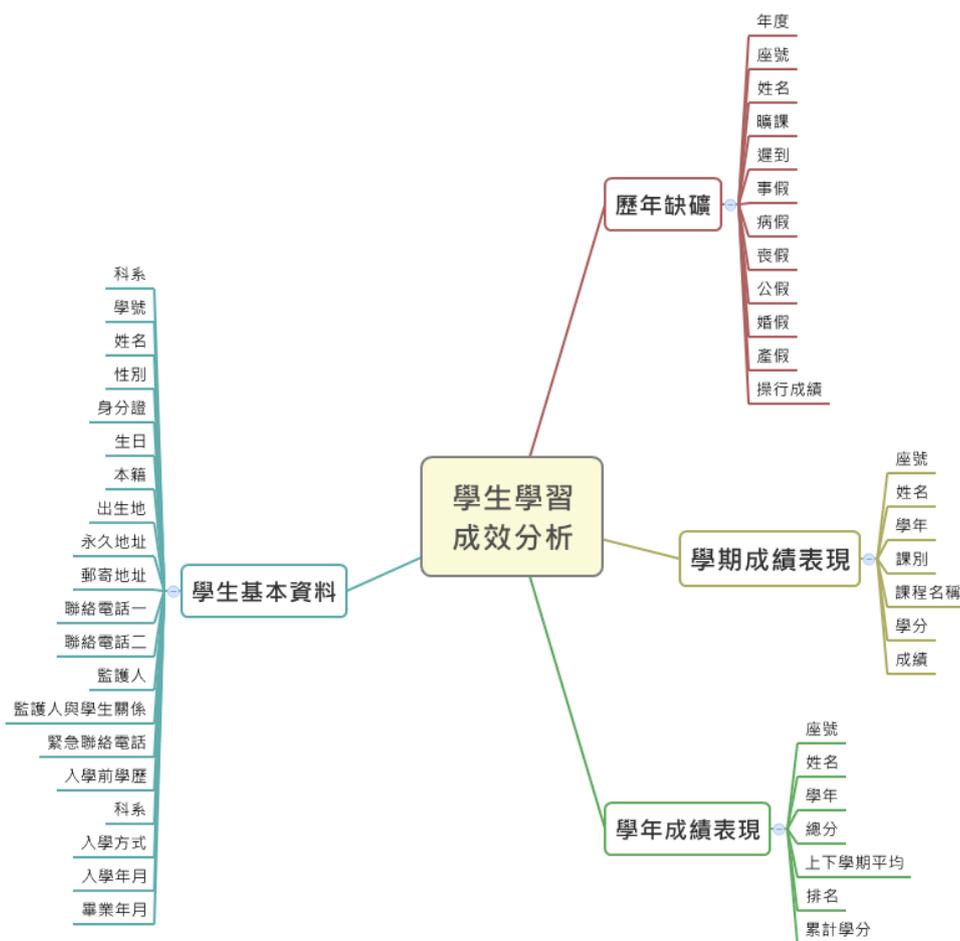


圖 24、學生學習成效分析

不同學院與科系學生在各科修課成績表現，分析學生畢業流向。

3. 校務研究應用建議

以下解說透過使用資料視覺化技術應用於校務研究計畫之建議，透過使用資料視覺化技術，可以將分析所獲得之結果以簡單明瞭的圖表呈現出，並提供給所需要的單位參考[15][16]。

(1) 學生

①招生

透過視覺化分析，了解到不同招生管道進來的學生在校各方面的表現，如註冊率、缺曠、成績狀況，透過視覺化儀表板分析，可以清楚的看到整個趨勢圖，對於未來要調整各招生管道與名額做為一個參考的依據。

②成績

為確保學生是否在學習中獲得幫助，教

師可以在全校班級當中選擇出自己的班級，並依照時間趨勢變化來查看班級甚至學生個人的測試成績。另外，也可以透過快速篩選器，來快速過濾出篩選值中的數據，並且呈現給教師，方便教師能夠以最快的時間內，找出該測試中的異常狀況，而當下一次有新的數據載入數據庫時，該報告就會自動更新，不需要再作任何更動的措施。

③畢業後

學生自該科系畢業後是否進入相關專業領域就業?且就業後，該職業所獲取到的薪資情況，也可以分析進入該科系所花費的費用，並將兩者做出比較其投資報酬率，也可以分析在進入職場後，需要花費多少時間，才能夠達成效益。若該分析擴展到全國院校科系上，根據以上的分析，將此提供給正在考慮學校的學生作為參考，即可提高學生申請該

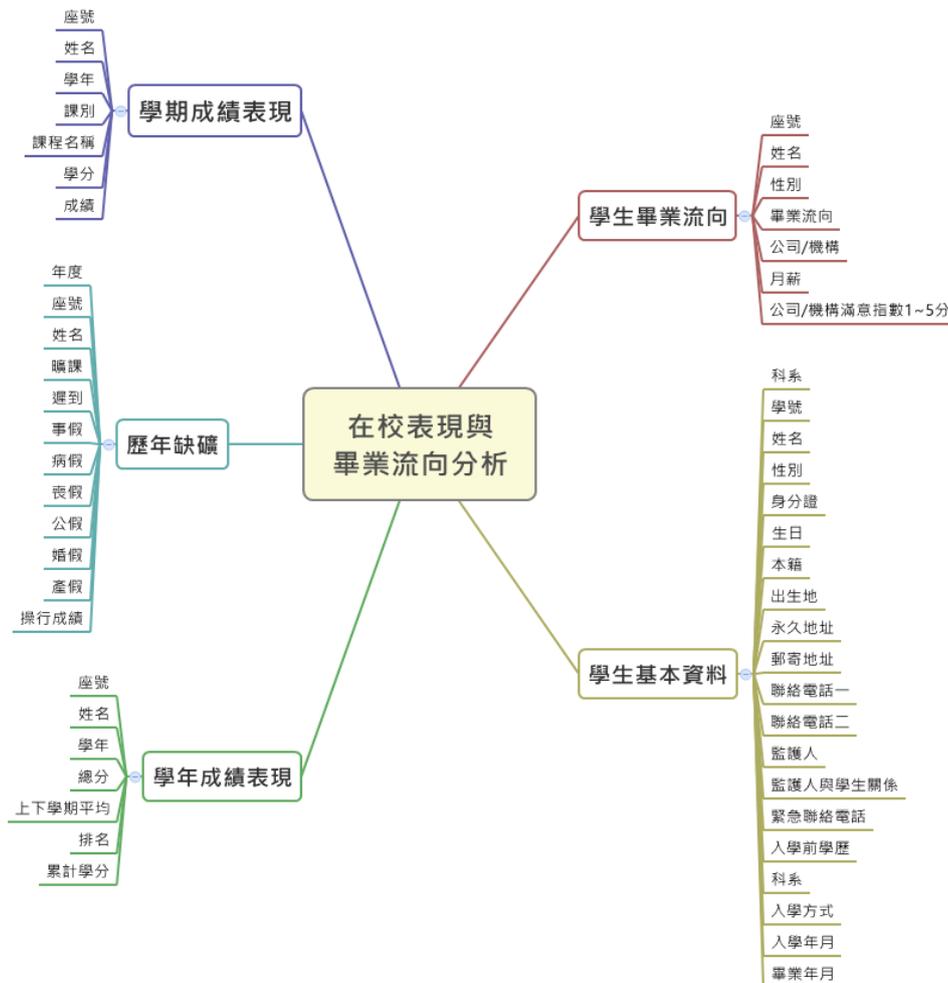


圖 25、在校表現與畢業流向分析

校就學的意願。

④自我評價

不少學生對於自我的能力以及思維仍處於思考的階段，因此在學習的情況上就會變得不專精，而透過學生的各項資料，如測試思維能力、寫作以及專業領域的自我評估結果，所統計出的結果，便可提供給學生作為發展方向的參考，預期可提升學習效率。

(2) 教學

①教師

對於每一學期，學生依據每位教師的教學方式給予評價，以每位教師所獲得的每一個評價做出直方圖以及平均線，當中也可快速檢視出是否有存在異常值的情況，當有異常值的出現，即表示該教師在課程上的管理出現困難，則此時校方需要迅速管理困難的課程，並且給予教師適當的協助。

②課務

結合學生基本資料，可以分析不同招生管道進來的學生，或是分析不同科系進來的學生，在各個科目成績上的整體表現與選課分布、證照比例等…，對於未來各科系調整教學模組與開課方向，將會有很大的幫助。

③資源利用

校園中，所有教學器材皆有可能在當下被使用，而每位人員所使用的情況以及使用的頻率，也可以透過統計分析得出結果，並且能夠得知該器材的使用是否有達到標準值以上，也可以藉由參考得知在下次添購新器材時的順序。另外，使用的頻率也可得知器材的損壞維修頻率，在下次添購器材設備時，也可以在品牌效能上，有了更多的參考價值。

④課程

任何一位學生，都有可能對於自己非專業的知識感興趣，所以跨系選修自己也感興趣的課程修習，而在未來也可能在就業上有了更多的新選擇，這也可以透過直方長條圖以及趨勢線做出表示，可以多加考慮在未來開設課程上的調整。

(3) 學校

①入學

新生入學來自各個不同的縣市，甚至是不同的國家，校方可以查看在某一地區或所有區域之中，甚至是該區域的時序變化，獲得當地以及鄰近的人數、分佈以及發展情況，就能夠在行政以及教學上做到適當的調整，符合當地人文，達到吸引學生的就學意願。

②註冊

新生入學來自不同的管道與地區，目前已透過大專校院校務資訊公開平台提供的開放式資料繪製出，全國大專院校之註冊率儀表板，再結合校務基本資料庫，可以進一步分析那些入學管道、學校、地區等…，招生進來的註冊率比率為多少，對於之後調整各招生管道學生比例可以做為一個參考。

③捐款

畢業的學生進入職場後打滾多年，最終功成名就、衣錦還鄉，對於栽培後輩以及提升教育品質有期待，便希望透過出錢出力的方式，給予後進一個更加美好的未來，並再為這社會奉獻出一份心力。但卻對於如何貢獻這份心意的方式不得其門而入？而這一使命的進展，校方也可透過統計分析數據，從中發掘出潛在的捐款人，並釋出友善的回應。

④績效

學生學習的情況、教師教學的情況、研究成果的發展、校務活動的情況以及學生個人的社交狀況，對於所有可能影響到學校評價之測量，透過分析資料獲得，也可從中發掘出異常的問題，並且修正改進，提高學校水準。

五、研究限制

本研究基於大專校院校務資訊公開平台提供的開放式資料，但是由於欠缺更細部的校務基本資料做深入分析。本計劃採取有關個資上保護措施，所以該研究結論中無法透露真實性別年齡分別關係與實際上的應用效果。資料內容會與實際上有所差異，且在實際上無法能夠基於學生本質去做實際上各別分析。差異將會影響。例如：資管所學生與護理系所學生的生活作息、日常課程安排上有極大的差異。此差異會影響該系統對於結果會有影響。

六、結語

本研究配合校務研究計畫，根據本校校務作業程序，自招生、入學、學習、升學就業以及畢業後的流向進行了相關的整理。以目前校務研究所得結果，皆以學生學習成效為核心，而以往如典範科大計畫、系所評鑑等計畫，學校也已累積了不少原始的校務相關資料，也是非常值得作為專業資訊進行分析、預測以及策略規劃的依據。

應用層面上雖以學生學習成效與提升為主軸，但在教學輔助系統上也應與其成效分析進行整合，學習與輔導措施緊密聯繫，也促進助於改善教學輔助上的效果，形成分析與回饋的循環。

推動 IR 從最基礎的校務資訊開始著手，以協助解決校務政策為最佳目標依序漸進，校務研究議題非常多面化，至資料的建置與管理、分析評估到形成策略與執行以及審核結果的成效並公開。另外，建議邀請校務研究相關專家來訪，透過跨單位、跨領域的方式進行研究商討，也能促使本校 IR 能夠更加茁壯，在校務的管理運作以及決策制定也能夠更加完善。

IR 在台灣仍然在初期的推動階段，許多的體制規劃也需要多多參考國外的運作經驗，IR 是需要將長時間累積下來的資料做為來源，依據各校的運作機制以及對於校務研究的需求，除了仰賴研究人員的分析及管理的能力之外，學校的各個單位也皆須要互相合作，才能達到決策最佳化的目標。

參考文獻

- [1] 楊武勳. 日本大學發展「校務研究」作為教學改善之探討. 評鑑雙月刊. 2014.
<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2014/01/01/6108.aspx>
- [2] 教育部、國立清華大學、國立高雄大學. 教育部 103 年度校務研究-辦公室建置與運作實務研討會. 2014.
<http://www2.nuk.edu.tw/nuktle/sec4-4/25-2.pdf>
- [3] 教育部高教司、教育部技職司. 高教技職簡訊. 2014.
<http://www.news.high.edu.tw/uploads/edm/201506221429253345.pdf>
- [4] 林世昌、周愛倫、陳信文. 清大學習評鑑中心-行政服務與校務研究結合的新體制. 評鑑雙月刊. 2014.
<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2014/03/01/6131.aspx>
- [5] 鍾志明. 校務研究與教務評比中心的整合應用-美國大學為例. 評鑑雙月刊. 2015.
<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2015/09/01/6405.aspx>
- [6] 彭森明. 政府如何協助大專校院推展校務研究:美國經驗. 評鑑雙月刊. 2015.
<http://epaper.heeact.edu.tw/archive/2015/09/01/6404.aspx>
- [7] Randy Krum(胡為君 譯). 資訊視覺圖表-繞資料便好看的大數據時代資料表達術. 基峯資訊股份有限公司. 2014.
- [8] SAS. http://www.sas.com/zh_tw/home.html
- [9] Tableau. www.tableau.com
- [10] Jared P. Lander(鐘振蔚 譯). R 軟體資料分析基礎與應用. 旗標出版股份有限公司. 2015.
- [11] Python. <https://www.python.org/>
- [12] Maire Newton. Tableau and R Overview. YouTube. 2014.
https://youtu.be/UakC_Z6Ebqc
- [13] Tableau. 使用 R 和 Tableau.
http://www.tableau.com/sites/default/files/media/Whitepapers/whitepaper_rtableau8.1_part1_zh-cn.pdf
- [14] Tableau. Tableau for the Enterprise: An Overview for IT
- [15] Tableau. 院校利用數據產生影響的 8 種方式.
http://www.tableau.com/sites/default/files/media/Whitepapers/whitepaper_waysuniversitiesmakingimactwithdata_chs.pdf
- [16] PGI 樺鼎商業資訊股份有限公司. Tableau Basic Training 基本訓練教材