

## 創新變革精進獎勵項目



# 導入先進動態資訊技術，自力樹立全新教育統計視覺化里程碑

為順應資訊發展趨勢並強化政府統計視覺化功能，參酌先進國家做法，自力創建「教育統計動態視覺化平臺」，期提升資訊可近用性及親和性，技術與統計內涵同步接軌國際。

教育部統計處（李工程師書惠、劉專員嘉蕙）

## 壹、前言

隨資訊及網路科技蓬勃發展，訊息接收方式及型態轉變，「圖像化」及「視覺化（Visualization）」逐漸成為統計資訊傳達之核心概念。為順應趨勢及潮流，教育部統計處（下稱本處）近年致力於地理資訊查詢系統及互動式統計圖表之研究開發，從 102 年的 Flash 互動式圖表、103 年的高

級中等學校地理資訊查詢系統與電子書櫃、104 年的偏遠地區國中小地理資訊查詢系統與重點資訊看板，以及 107 年以 Tableau 與 D3.js 技術建構之主題式互動統計圖表，除應用技術與國際同步接軌外，教育統計淺顯、生動、親和之特質亦得以展現。惟因近期歐洲統計系統委員會（ESSC）、聯合國歐洲經濟委員會（UNECE）等國際組織仍將視覺化列為政

府統計發展重要目標，先進國家應用技術亦不斷推陳出新，允應取法國際，精進教育統計資訊應用技術及呈現方式，以充分發揮政府統計視覺化之效益。

## 貳、革新做法

經檢視本處現行視覺化呈現方式，皆屬各政府機關已普遍應用之互動式統計圖、統計圖表查詢系統及結合地理資

訊概念之統計資訊地圖陳示，其中最末一項僅提供高級中等學校及偏遠地區學校點位概況資料查詢，區域統計資訊及統計圖表結合仍付之闕如。為精進行現行模式，本處組成專案工作小組，參酌美、加、英、澳、日、韓等國最新動態互動技術（Dynamic Interactive Technology），選取教育統計實用資訊，並以資訊安全為前提，經密集討論及反覆調整，終於 109 年 8 月上旬開發完成「教育統計動態視覺化平臺」，於同年 8 月 27 日奉准上線，經於本部部務會報及副主管業務會報展示，深獲部、次長及各

單位肯定，咸認兼具「資訊技術領先」、「活化統計服務」及「內容豐富實用」之多重價值（圖 1）。

本平臺係採 HTML5、CSS3、ASP.NET 4.5 等近期新型態網頁開發技術，並結合 Microsoft SQL Server 資料庫動態處理相關資料，另於政府統計領域率先引進 Flourish 資訊圖表工具，除整合先前建置之主題式互動統計圖表專區外，並創建以下三項專區：

### 一、動態資訊統計圖表專區（下頁圖 2）

本專區特應用 Flourish 及

D3.js 最新製圖技術，融入資訊圖表（Infographic）概念及動態元素，將統計資訊與主題圖像結合，以動態方式呈現統計結果之歷年變化趨勢，期藉生動親和之呈現方式，精準傳遞統計資訊意涵。專區之設計包括下列統計資訊：

- （一）以「動態曲線圖」（Curve Line Chart Race）呈現各級學校學生過去及未來的人數變化情形。
- （二）以「動態直方圖」（Bar Chart Race）呈現各級學校、各年齡組專任教師人數逐時間消長變化。
- （三）以「3D 寰宇圖」（3D Connections Globe）呈現大專校院境外學生來源國家分布，在可縮放旋轉的 3D 地球儀中，動態顯示來源國與本國之關聯與學生人數資訊。
- （四）以「動態競跑圖」（Step Line Chart Race）呈現甚受各界關注之大專校院新生註冊率趨勢及歷

圖 1 教育統計動態視覺化平臺首頁



資料來源：教育部統計處網頁。

# 創新變革精進獎勵項目



年各學制排名變動情形。

(五) 模仿汽車儀表板運作模式，以「動態儀表板」(Dial Chart) 呈現歷年高級中等教育之職業教育學生(畢業生)占比。

(六) 透過地圖，以「動態熱點圖」(Point Map) 呈現實驗教育校數與學生人數，及其分布地區與密度之變化。

## 二、體驗式互動統計專區 (圖 3)

本專區係運用響應式網頁(Responsive Web Design, RWD)設計技術，並導入情境體驗(Situational Experiencing)概念，由本處同仁設計並討論腳本，期藉「遊戲」建構使用者與教育統計相關主題之互動模式，增進統計資訊之趣味性及親和性，進而提升民衆認知。專區採分階段設計原則，第一階段業建置下述三個單元：

### (一) 「學校的數字密碼」

利用拖放(Drag and Drop)技術，使用者可選擇同教育等級感興趣的兩所學校進行比較，所產製的統計長條圖呈現兩者在學生數、校地面積、學生性比例、生師比、平均每班學生數及建校年份之差異，作為就讀學校選擇之重要參考資訊。

### (二) 「男女選讀大不同」

使用者可依所選之學生性別及教育等級，透過 ASP.NET 傳遞相關動態參數至 Tableau 圖表工具，產製男女最愛選讀科系所之情形、男女占比相近科系所及 10 年、

圖 2 動態資訊統計圖表專區



資料來源：教育部統計處網頁。

圖 3 體驗式互動統計專區



資料來源：教育部統計處網頁。

導入先進動態資訊技術，自力樹立全新教育統計視覺化里程碑

20年前選讀情形等資訊，以觀察科系選擇之性別差異及不同時期之變化情形（圖4）。

（三）「學校之最報你知」導入 TGOS Map API 服務，使用者可藉遊戲獲知各教育等級學生人數最多

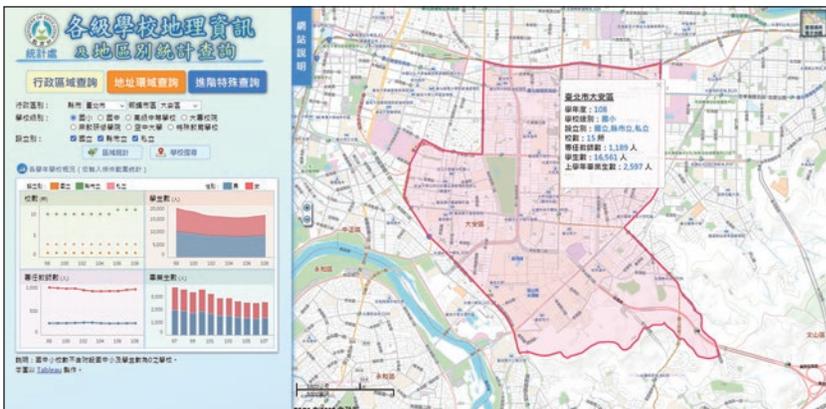
（少）、校地面積最大（小）及地理位置極東（南、西、北）之學校相關統計資訊，並以地圖及學校點位方式呈現。

圖 4 體驗式互動統計專區－男女選讀大不同



資料來源：教育部統計處網頁。

圖 5 各級學校地理資訊及地區別統計查詢專區－行政區域查詢



資料來源：教育部統計處網頁。

### 三、各級學校地理資訊及地區別統計查詢專區

本專區係運用最新地理資訊 (Geographic Information) 技術，導入 TGOS MAP API 2.5 服務建立臺灣地圖圖臺，以物件導向架構及 JavaScript 語言進行程式設計，另提供臺灣通用電子地圖、福衛二號衛星影像、福衛影像混和地圖、地形量渲圖、地形量渲混合地圖及航照影像等多種底圖圖磚供切換選擇，並結合 EPSG : 3857 坐標系統呈現各區域範圍邊界及學校地理位置；另納入並提供幼兒園資訊及國中小學區查詢超連結功能，以提升本專區之實用及便利性。專區計分下列三項查詢功能：

（一）「行政區域查詢」

以縣市別、鄉鎮市區別彙總並陳示區內學校各項統計資訊（圖5）。



深化其對於教育統計資訊之認知，減少錯誤解讀情形；並運用地理資訊技術，快速查詢區域及學校統計，除揭示各級學校地理位置及詳細資訊外，並彙整行政區域統計，使教育統計資訊益臻空間化及具象化，增益專區便民功能。

## 二、平臺自力開發，成本效益及人員核心職能同步提升

本平臺從設計發想、文獻查考、腳本撰擬、美術編輯、資料整備、技術運用、功能測試乃至內容修整，皆由本處自力完成，除將成本效益極大化、預期未來功能增修及維護作業無虞外，亦於開發過程中充分發揮團隊運作學習成效，專案工作小組成員之經驗累積至為可貴，成本效益及人員核心職能同步提升。

## 三、首創教育統計體驗及資訊圖表動態視覺化，居國內先驅並接軌國際

本平臺導入動態資訊圖表、情境體驗及地理資訊概念

等先進資訊技術，開創教育統計領域先河，亦與國際應用技術並駕齊驅，其中資訊圖表動態視覺化功能更為我國政府統計首創；另平臺業將境外生來源分布、各等級學生數、教師數、班生數、生師比、教師年齡分布等教育統計重要國際比較指標納入，透過視覺化多面向接軌國際，資訊技術及統計內涵同步接軌國際。

## 肆、結語

隨大數據、資料庫、系統化、國際化等當前統計業務快速發展，身處資料量益臻龐大、接收資訊愈趨多元的洪流中，「視覺化」無疑為資訊之快速擷取扮演了畫龍點睛的要角，成為暖化冰冷統計數據的利器。政府統計自應緊隨時代腳步，取法先進國家做法，提升統計資訊親和性並降低錯誤解讀情形。本處自力發展教育統計視覺化業務，於團隊協力、資訊技術、國際統計新知獲取，甚至網頁美學之提升，皆斬獲良多，未來更應順應大數據及資訊技術發展

趨勢，充實教育統計內涵，提升資訊價值，並持續精進視覺化技術，以充分支援各項教育政策，並成為教育領域「循證決策（Evidence Based Policy Making, EBPM）」無法取代之重要智庫。❖