

教育大數據的運用與研究趨勢

美國經驗的公開、鼓勵與競爭

【教育制度及政策研究中心副研究員 陳昀萱】

隨著各類大數據運用在全世界獲得密切關注之際，如何在系統建置、個人隱私保護、妥善研究運用大量資料以支持政策發展之間獲得平衡，一直是國際間關切的議題。本文嘗試彙整大數據應用較為進步的美國經驗，具體以其「聯邦教育部教育科學研究院」各類教育大數據資料與「聯邦國土安全部國際學生與訪問學人資料庫」之蒐集、發展、及研究運用制度為例，以為我國得以整體系統性思考相關議題的參考。

壹、聯邦教育部教育科學研究院資料庫與國土安全部國際學生資料庫

在綜整美國推動教育行政資料庫研究運用的經驗與做法之前，首先簡介美國教育部教育科學研究院與國土安全部國際學生與交換學人計畫的資料系統的基本運作。

一、美國聯邦教育部教育科學研究院及其各類教育資料調查蒐集

教育科學研究院(Institute of Educational Sciences)隸屬於美國聯邦教育部，在 2002 年依據教育科學改革法案所設立，主要作為中立、無黨派的統計、研究、和教育評鑑單位，其任務是為教育實踐和政策發展提供科學證據，並推廣讓實務工作者、家長、政策制定者與社會大眾了解。研究院內設四個中心：國家教育研究中心(National Center for Education Research)、國家教育評鑑與區域援助中心(National Center for Evaluation and Regional Assistance)、國家教育統計中心(National Center for Education Statistic)、國家特殊教育研究中心(National Center for Special Education Research)。這四項中心的任務分別摘要如下(Wiki, 2022; IES, 2022)。

	中心	任務
教育部國家教育科學院	國家教育研究中心	支持提高美國學生成績和教育品質的教育研究，並為教育工作者和教育界面臨的挑戰尋求可行的解決方案，此外也從事培訓計畫，協助研究人員為開展高質量的科學教育研究做好準備。

學研 研究院	國家教育評鑑與區域援助中心	進行大規模評估，提供教育工作者與政策制定者各種具研究基礎的技術支援與具研究品質的資訊。
	國家教育統計中心	收集和分析美國和其他國家教育相關數據的主要聯邦機構，其負責監管的調查計畫包括如全美教育進步評估計畫（National Assessment of Educational Progress）。
	國家特殊教育研究中心	支持擴大對具有身心障礙挑戰的嬰兒、幼兒、兒童、成人的知識理解研究，該中心也支持培訓計畫，幫助研究人員為具質量與科學基礎的特殊教育研究做好準備。

全世界教育研究者最為熟悉的 ERIC 資料庫——教育資源資訊中心資料庫（Education Resource Information Center）便是由國家教育科學研究院所贊助設置，這項大型研究文獻資料庫收集了 1966 年至今的期刊和非期刊文獻的書目資料，其任務是為教育實務工作者、研究者、與和社會大眾提供一個完整、方便使用、網路可公開搜索的教育研究書目和全文資料庫（ERIC, 2022）。

此外，眾多教育大數據研究者所感興趣的，是其所公布在網頁上供研究者申請運用的 50 幾項大型教育調查資料，這些巨型長期追蹤資料庫主題涵蓋：學前、中小學、高中、大學、成人識讀素養等相關重要主題，除了吾人耳熟能詳的 PISA、PIRLS、TIMSS、TALIS，也包含了許多備受關注的議題如中小學教職員調查、後期中等教育學生補助資料、大學圖書館與公共圖書館調查，甚至是校園犯罪與毒品相關議題等（IES, 2022a）。

二、聯邦國土安全部的「國際學生與交換學人計畫資料庫」

2019-2020 學年度全世界有 560 萬名國際學生跨國流動，美國則吸引了全世界比率最高（20%）與人數最多（109 萬）的國際學生（UNESCO, 2020）。從簽證源頭就開始管理上百萬來自世界各地的國際學生與交流訪客的資訊，並進一步加值運用，則是仰賴聯邦國土安全部「國際學生與交換者計畫」（Student and Exchange Visitor Program, SEVP）的「學生與交換者資訊系統」（Student and Exchange Information System，以下簡稱 SEVIS）。

SEVP 計畫是美國國土安全部(Department of Homeland Security, 以下簡稱 DHS) 下的移民海關執行局(Immigration and Customs Enforcement, 以下簡稱 ICE) 管理國際學生與交換者的計畫。而 SEVP 所建置的系統——SEVIS 系統, 管理持 F 類簽證(一般國際學生)、M 類(一般實習學生)、和 J 類簽證(交流訪問) 等進入美國之國際學生、訪問學人及其等共同赴美的家屬, 這項計畫也認證招收 F 或 M 類國際學生的美國大學及語言學校, 赴美念語言學校的國際學生只能申請經 SEVP 認證的語言學校(Department of Homeland Security, 2021a、2021b; Wiki, 2021 ; 駐舊金山辦事處教育組, 2015)。

SEVIS 系統的建置, 源於兩次恐怖分子持學生簽證入美所發生的攻擊行動。第一次是發生在 1993 年世貿中心停車場爆炸案, 調查發現一名肇事者持有的竟然是過期國際學生簽證, 調查檢討的龐大聲浪促成了 1996 年「非法移民改革和移民責任法案」(Illegal Immigration Reform and Immigrant Responsibility Act, IIRIRA), 責成美國政府發展建置國際學生和訪問者的資訊系統, 推動「跨部門國際學生規範資訊系統計畫」(The Coordinated Interagency Partnership Regulating International Students), 這項歷時兩年多(1997 年 6 月到 1999 年 10 月) 的前導計畫, 經由美國東南四州 21 所大學、亞特蘭大機場、與德州服務處理中心等共同合作, 規劃國際學生／交換學人管理系統雛形, 2001 年 9 月發生了 911 自殺式恐怖攻擊事件, 而兩名恐怖分子持有的竟是私人飛行學校非全時國際學生簽證, 此調查更加速 SEVIS 網路資訊系統擴大發展, 在 2003 年 1 月底正式於全美上線, 至今也經過數次系統更新, 目前已成為美國政府管理國際學生與交換學人最重要的基礎建設(Office of the Inspector General, 2002; Wiki, 2021; Rubin, 1997; Zacher, 2001; Siskin, 2005; Haddel, 2008)。

貳、美國教育資料庫與教育行政資料庫建置推廣運用模式

以下綜整聯邦教育部教育科學研究院與國土安全部國際學生／交換學人資料庫的策略與運用模式。

一、跨政府部門與學校共同運作的資訊系統

無論是教育科學研究院的眾多資料庫、或是國土安全部 SEVIS 國際學生交換學人資料庫, 都經由跨政府部門、甚至是學校的共同合作才得以讓這些巨型資料蒐集、運用與研究得以順利進行。以較為複雜的 SEVIS 系統來說, 這項資料庫涉及(一)美國

大學、民間組織、與企業（二）國土安全部的海關與邊境保護局、移民海關執行局、與公民和移民服務局等三個，以及（三）國務院領事事務局、教育文化交流事務局等。因此，學生與交換學人資訊系統的管理更新至少涉及六類部門，不同部門與組織的分工更新，對於該系統的精確即時運作有其重要性（Haddel, 2008）。

二、行政資料庫系管理提供的預警功能

相關研究評估報告認為：SEVIS 除了可以簡化各大學國際事務處人員的紙本作業流程、即時更新國際學生的簽證狀態，更可以讓美國政府與大學預先防範個別國際學生的異常簽證狀態、間接預防犯罪。尤其是歷年來幾次 SEVIS 的資訊得以預先警告幾個下落不明外國學生的案例，類此事件也讓社會輿論相信 SEVIS 的確發揮有效管理監控國際學生潛在的不法行動（Zacher, 2001; Haddel, 2008）。

三、定期公開資料與主題系統性報告深入了解趨勢

無論是教育科學研究院的教育資料或國土安全部的國際學生與訪問學人資料，皆定期發布各種彙整資訊。從三個月一期的即時統計摘要報告、到幾年一次的主題性深入分析，都提供給社會大眾與研究者深入了解美國各類教育議題的機會。

以國家教育科學研究院國家教育統計中心調查並定期發布的教育統計短摘為例，彙編從幼兒園到研究所階段的統計資訊，數據來源除了國家教育統計中心所進行的調查，也包括其他政府單位和私人機構來源，主題則廣泛包含學校數量、教師、入學人數和畢業生，以及教育程度、財務、聯邦教育補助、圖書館和國際教育。年度主題分析報告，則以長篇幅深入追蹤分析特定主題，例如：族群參與教育的現狀與長期追蹤或學校選擇（school choice）趨勢發展分析（NCES, 2022）。

而另外，國土安全部每年也定期發布更新 SEVIS by the Numbers Report，運用彙整自 SEVIS 資訊系統中持有國際學生／交換者在美活動的各種主題相關資訊。這些主題除了包括基本的每年國際學生與交換訪問者人數、來源國、學位類別、提供交換實習機會的美國機構資訊，前 500 所國際學生就讀學校、500 大核發實習簽證的雇主、申請實習簽證的來源國……等（ICE, 2021a、2021b）。以上這些長期主題性的數據，因為行政用途的數據較具準確性、更因定時更新而較具即時性，因此也常被用做觀察分析國際學生主題趨勢的重要來源，如國際人才流動等議題分析（Rosenzweck, 2008）。

四、提供研究獎金獎勵競爭申請跨資料庫分析：部門合作與公開競爭

國家教育科學研究院內各中心除了蒐集大數據資料、發布主題報告，規劃執行教育研究與評鑑外，也將這些資料庫提供上網，分項詳細提供資料庫內涵與收集的期間，定期舉辦增能工作坊、提供工具鼓勵各界申請運用。

最值得注意的是，該研究院也分配聯邦教育部所提供的研究獎金，公開徵求各類型教育研究提出競爭加以評選，雖然 40 幾類主題並不侷限於教育大數據資料，但是其中三項與此相關者（using Longitudinal Data to Support State Education Policymaking, Statistical and Research Methodology in Education, Partnerships and Collaborations Focused on Problems of Practice or Policy），則特別鼓勵針對分析長期教育大數據支持教育決策的研究，期藉由發展創新統計方法、積極使用各類型追蹤數據檢視學習者長期成果，以便解決教育問題、為政府教育決策提供實證研究基礎，支持或發展各州與聯邦層級的教育決策（IES, 2022b）。這些獲得獎助的計畫成果也都公告於該院網站供與社會大眾分享。

除了國家教育科學研究院的這些努力，提供研究贊助競爭獎勵跨資料庫分析的行動更體現在美國國家科學基金會（National Science Foundation）與美國教育研究學會（American Educational Research Association, AERA）從 1991 年開始合作提供的研究獎助，這項提供給各計畫每年可達 35,000 美元至多兩年的贊助，經由 AERA 公開邀請全美大學教師或高等教育研究機構具博士學位研究者，提出研究計畫競爭申請這項獎助。這項研究獎助特別希望運用前述美國教育部國家教育統計中心、國家科學基金會、或其他聯邦政府組織的統計數據進行進階交叉分析。

這項研究獎助徵求運用嚴謹量化方法分析大型教育數據的研究，希望提高對於一般教育、科學教育（STEM）和學習方法相關知識與研究產出，其特別徵求的研究案範疇包括（AERA, 2022）：（一）開發進階統計或創新的量化研究方法；（二）運用多項美國國內資料庫、或由聯邦政府贊助的跨國際資料庫（如 PISA、PIRLS、TIMSS）、或跨美國各州長期追蹤資料庫（Statewide longitudinal data system, SLDS）、或合併其他類型資料庫；（三）整合、連結、或混合多項大型資料庫；（四）從事確認過去運用大規模聯邦政府贊助之研究成果的複製性研究。就主題方面，這項研究獎助鼓勵跨生命週期與教育學習脈絡、科學教育政策發展及實務相關的議題，諸如：學生科學教育成

就、教育脈絡因素、幼兒園到研究所階段的教育參與持續學習、早期幼兒教育發展、後中教育、數理科學人力分析等議題，尤其特別鼓勵與此相關的族群、階級、性別、身心障礙議題研究。

參、結論

無論是美國聯邦教育部的教育科學研究所發展的各種教育調查資料庫、或是國土安全部「國際學生與訪問學者資訊系統」行政資料庫，在跨政府部門長年累積合作發展，不僅得以發展成為長期追蹤教育發展、管理國際學生／訪問學者的重大基礎建設，其所定期公開彙整的各類主題報告，也進一步成為分析一般教育、國際學生／交換學者各類議題的重要參考來源，這些鼓勵教育大數據研究的基礎建設模式與作為，足資作為我國設想巨型教育資料應用機制與研究議題時，得以思考評估的方向。

參考文獻

駐舊金山辦事處教育組（2015）。留美外籍學生，臺灣衰退至第 8 名。國家教育研究院臺灣教育研究資訊網，取自

https://teric.naer.edu.tw/wSite/ct?ctNode=647&mp=teric_b&xItem=1839927

AERA (2022). AERA Grants Program seek Proposals for Research Grants. Retrieved from [https://www.aera.net/Professional-Opportunities-Funding/AERA-Funding-Opportunities/Grants-Program/Research-](https://www.aera.net/Professional-Opportunities-Funding/AERA-Funding-Opportunities/Grants-Program/Research-Grants?utm_source=Informz&utm_medium=email&utm_campaign=test)

[Grants?utm_source=Informz&utm_medium=email&utm_campaign=test](https://www.aera.net/Professional-Opportunities-Funding/AERA-Funding-Opportunities/Grants-Program/Research-Grants?utm_source=Informz&utm_medium=email&utm_campaign=test)

Department of Homeland Security (2021a). Who is SEVP? Retrieved from <https://studyinthestates.dhs.gov/2015/01/who-sevp>

Department of Homeland Security (2021b). About SEVIS. Retrieved from <https://studyinthestates.dhs.gov/site/about-sevis>

Department of Homeland Security (2021c). Background: SEVP and SEVIS. Retrieved from <https://www.ice.gov/sevis>

Department of State (2021). Bridge USA: J1 Visa basics. Retrieved from <https://j1visa.state.gov/basics/>

ERIC (2022). What is ERIC. Retrieve from <https://ies.ed.gov/ncee/projects/eric.asp>

Haddel, C.C. (2008). *CRS Report for the Congress: Foreign Students in the United States:*

Policies and Legislation. Retrieved from <https://fas.org/sgp/crs/misc/RL31146.pdf>

ICE (2021a). SEVP data library. Retrieve from <https://www.ice.gov/SEVPdata>

ICE (2021b). Student and Exchange Visitor Program (SEVP) 2020 SEVIS by the Numbers Report. Retrieved from <https://www.ice.gov/doclib/sevis/pdf/sevisBTN2020.pdf>

IES (2022a). Publication and products. Retrieved from <https://nces.ed.gov/pubsearch/licenses.asp>

IES (2022b). Funding opportunities. Retrieved from <https://ies.ed.gov/funding/overview.asp#long>

Mintz, Levin, Cohn, Ferris, Glovsky, & Popeo. (2012). SEVP Implementation of the Accreditation Act. *The National Law Review*, *II*(185). Retrieved from <https://www.natlawreview.com/article/sevp-implementation-accreditation-act>

Office of the Inspector General (2002). The Immigration and Naturalization Service's Contacts With Two September 11 Terrorists: A Review of the INS's Admissions of Mohamed Atta and Marwan Alshehhi, its Processing of their Change of Status Applications, and its Efforts to Track Foreign Students in the United States. Retrieved from <https://oig.justice.gov/sites/default/files/archive/special/0205/index.htm>

Rosenzweck, M. R. (2008). Higher education and international migration in Asia: Brain circulation. In J. Y. Lin & B. Pleskovic (eds.), *Annual World Bank Conference on Development Economics Regional: Higher Education and Development*. Washington DC: The World Bank.

Rubin, A. M. (1997). U.S. Tests a New System to Track Foreign Students. *Chronicle of Higher Education*, *44*(4), 49-50.

Siskin, A. (2005). Monitoring Foreign Students in the United States: The Student and Exchange Visitor Information System. Retrieved from <http://sgp.fas.org/crs/natsec/RL32188.pdf>

UNESCO (2020). Global flow of tertiary-level students. Retrieved from <http://uis.unesco.org/en/uis-student-flow>

Wiki (2021). Student and Exchange Visitor Program. Retrieved from https://en.wikipedia.org/wiki/Student_and_Exchange_Visitor_Program#cite_note-13

Wiki (2022). Institute of Education Sciences. Retrieved from

https://en.wikipedia.org/wiki/Institute_of_Education_Sciences

Zacher, T. M. (2001). Coordinated Interagency Partnership Regulating International Students: Should International Educators Collaborate with INS, or not?. *Capstone Collection*. 2312. Retrieved from <https://digitalcollections.sit.edu/capstones/2312>