

大數據分析在我國教育發展應用上之探討

蔡明學，國家教育研究院測驗及評量研究中心

黃建翔，國家教育研究院 教育制度及政策研究中心

國民教育及師資培育組

壹、議題重要性

當資料從類比走向數位，資料量急遽擴增，因此大數據（Big Data）分析時代已經來臨。近年來，大數據概念正風靡全球，並開展於各個領域範疇，其希冀以數據為基礎的決策來解決諸多實務問題，進而有效提高作業效能與獲取認同。而大數據分析是在科技高度發展下的資訊革命，其透過新型的資訊科技方法讀取、處理和分析大量資料，促使資料找尋某一議題或特定現象的關鍵因素，其結果作為提供具體現況、預測趨勢和決策之參考。

新加坡教育部成立教育資訊情報中心後，對於教育現場中盡所能蒐集與教育相關的訊息（如學習品質成效、學生出席率、學生輟學率、各縣市成績分布、教育資源分布、教育人才供求、家長互動回饋等），並可透過大數據針對各種資訊進行整理、探勘及分析，從中獲取一些具有規律性或變動性之相關趨勢呈現，使該國教育品質提升（Student Hub，2005）。在最近OECD公布的報告中，新加坡中小學數理教育品質世界第一（大紀元，2015），亦可能與教育資訊情報中心提供的數據分析有關。美國Knewton教育公司將教育大數據分為兩類：一類為有關學生基本資訊的數據，另一類則基於學生學習活動用以提升學習效果的數據，其包括學習交互數據、推斷的內容數據、系統範圍數據以及推斷的學生數據（Ferreira, 2013）。

美國學習創新協會（EDUCAUSE）與美國新媒體聯盟（New Media Consortium, NMC）針對科技創新的趨勢出版《水平線年度報告》（Horizon Report），即預測教學數據的分析技術將在未來2至3年內在教育領域廣泛應用（Johnson et al., 2013）。因此，如何運用大數據觀點，型塑以證據為本位（evidence-based）的決策與革新機制，將成為我國目前推動教育政策之重要策略方式之一。

資料（data）為最好的管理工具，資料可以形成決策（Technology Alliance, 2005）。各國政府相關部門早已積極運用數據資料探勘（data mining）方式，使各類型的資料能產生資訊的增值與知識的連結與轉化，蒐集網路資料進行文字的語意分

析或數據的量化分析，以了解公眾媒體或社會輿論對於教育政策之看法，對於政策決定或調整具有其參考價值。本次訊息分析執行之主要目的，在於探討大數據於各國之實施策略，並結合我國教育之現況，做為我國發展大數據在教育決策應用之參考。

貳、主要國家具體作法與改革趨勢

一、美國（以數據做為經費分配依據）

美國早於2012年即公布大數據研究與發展方案（Big Data Research and Development Initiative），其中提出84項計畫，範圍涵蓋了國防、醫療、教育、能源、交通運輸、國土安全、商業、科學、工業等相關應用領域。另外，為因應創新領域發展進行相關產官學合作，投入大數據核心技術開發與發展特定領域之大數據應用。美國教育部所推動2014－2018年之六項教育策略目標之一，其中持續改善本國教育制度之策略，便是藉由大數據的概念來善用數據分析。透過分析創新及數據加值等作法來提升美國聯邦教育制度品質，並強調證據本位的決策，將依據證據的競爭性補助案將提高為70%（U.S. Department of Education, 2015）。美教育部長鄧肯（Arne Duncan）即指出：現今各校更需要資料控管學業，藉以發展成功的教學策略；同時，家長需要獲得其子女個人資料受到妥善使用的保證，透過此指導方針將有助學校可在兩者之間取得平衡（U.S. Department of Education, 2014）。

而當前全美多州的學校亦開啟引進資訊科技的網站平臺，讓學生可以透過教育網絡平臺來進行知識分享、繳交作業、與教師溝通、或者是透過閱讀應用軟體來了解學生的閱讀能力及每一個進度。這些資訊驅動（data-driven）的網路科技技術原本是設計來符應學生個別的學習能力，以落實因材施教的適性化教學理想，這些學習行為資料數據之蒐集、分析、應用將大大提升學習成效，能有效支持大數據以落實適性教學，不過是否對科技導向導致數據過度依賴，而窄化及限制教育並影響學生隱私權將值得後續探究。

二、歐盟（強調數據在各學術社群中的連結）

歐盟執委會數位計畫副主席Neelie Kroes指出：「大數據為未來歐洲經濟發展動力與基礎，而各種組織皆需要促進成長的要素」。另外，歐盟執委會與歐洲數據業界承諾將於2016年注25億歐元於公私夥伴關係（Public-Private partnership, PPP）之建立。公私夥伴關係將致力於協助公私部門與學界進行大數據應用領域的創新及研究，包括能源、製造業與健康，以提供個人化醫療、食品物流服務與預測性分析學

等相關領域，其將強化歐洲大數據之各領域社群，並建構未來數據導向經濟之繁榮基礎。

世界創新教育高峰會（World Innovation Summit for Education, WISE）便針對2030年的學校未來輪廓與能力需求調查，報告顯示未來學校成為互動式環境，而創新科技與課程將全然改變教師所扮演的角色並重塑學習場景。在該報告調查中亦指出創新將成為未來教育不可或缺的核心關鍵，學校將演變為學習網絡，線上資源與科技支援同儕間連結網絡、對話與資訊交換，促進共同學習趨勢，未來教學內容主要將由網路平臺供給（World Innovation Summit for Education, 2014）。可知大數據之趨勢將運用科技與服務創造成千上萬個工作機會。

三、日本（透過資訊技術以提高生產效率與生活品質）

日本在新自由主義教育改革政策引導下，教育改革走向績效化與採用市場競爭的原則，以確保教育品質與改革進步，另鑑於先前國際學力PISA測驗成果不佳，寬鬆教育被視為學力低落的元凶，因此檢視學力政策、學習指導要領、以及學生學習成效，在考量學生學習狀況與品質等目的下，形成「以證據為基礎的政策」，來確保整體國家競爭力及教育品質績效。

日本教育科技政策由文部科學省（Ministry of Education, Culture, Sports, Science and Technology, MEXT）負責規劃，近年來日本推動之科技政策主要配合國家總體資訊科技政策方針而進行，並針對日本基礎教育資訊化的發展相繼提出 e-Japan、u-Japan以及i-Japan三大資訊化發展政策。其中在教育方面訂定《學校教育資訊化推進綜合計畫》內容中主要包括：教師資訊活動指導力養成、學校教育資訊化促進計畫、應用資訊與通訊科技提升學力之效果調查、設立教育資訊道德教育推進事業以及建立資訊化推進調查研究機構等，希冀透過資訊技術以提高生產效率與生活品質，並建立以人為本的知識經濟社會。

四、韓國（監控小學和中學的教育質量）

韓國課程與評價院（KICE）進行許多教育課程和評價的研究。它以國際教育成就評量（National Assessment Of Educational Achievement, NAEA）的測驗結果，作為考核學校為學生學業表現的責任，並監控小學和中學的教育質量。測驗結果作為：

- 1、評估每所學校學生的學習成就，並將資訊公告在網路上，供教育選擇。

- 2、在調查基礎上，根據學校特點評估學生在學習表現上的差異。
- 3、透過預算支持學校，以提高學生學習成績。
- 4、檢查支持系統的有效性。
- 5、確定標準，預算和方案所建立的教育政策效果。
- 6、評估學校和地方教育局處效能。
- 7、提高國家課程和教學方法。
- 8、對於公眾（教育工作者，研究人員，等等）提供研究主題和方法。
- 9、分析學習成績與背景變項之間的關係，並與國際結果進行比較。
- 10、促進學術成果和使用。

測驗內容：依據國家課程標準設計測驗題。測驗對象：為6年級、9年級與11年級學生。透過測驗結果，除提供學校課程的改進與政策成效評估外，並以基礎數據建立教育政策規劃的方向（蔡明學、謝名娟、林信志，2014）。

五、新加坡（協助制定政策並幫助學校發展）

多年來，新加坡教育部設立教育資訊情報中心，積極且豐富的蒐集學生信息數據。這個數據是非常有用的，新加坡教育部因情報中心可提供學生的HQ（健商，包含學生所具有的健康意識、健康知識和健康能力的反映），根據相關數據為每個學校進行監督，並為協助制定政策與決策，以幫助學校的教育發展。

數據上的使用採用資料倉儲的模式發展，確認各業務單位所需要的資料進行蒐集，經整理後再進行數據分析。業務單位除了可獲得業務工作上所需要的資訊，決策者亦可從資料中獲取具有規律性或變動性之相關趨勢，進行決策參考。

圖1 新加坡教育資訊情報中心數據分析架構



([按此以看大圖](#))

資料來源：Student Hub. (2005). *SAS for MOE Singapore*. SAS, Singapore.

參、我國大數據在教育發展上之現況概述

一、大學線上課程正快速發展

而大數據在教育上之應用方興未艾，依據麥爾荀伯格（Viktor Mayer-Schönberger）（2014）提到，透過線上教學及大規模開放網路課程（MOOCs）、電子書包及教育雲等教學推廣方式，促使學校教學模式有了新興變革，透過電子數位學習機制中蒐集大量學生學習成果與老師教學應用以及行為之數位化資料，並運用大數據的觀念，來進一步探究教育資料裡潛藏的訊息，同時更為發揮數位教育的特性與價值。國內各頂尖大學（如臺大、清大等）正如火如荼的發展MOOCs計畫，除了協助遠距教學外，更開始對於課程與教學的發展產生新的變化。以上是如何運用大數據在提升教學效能的部分。

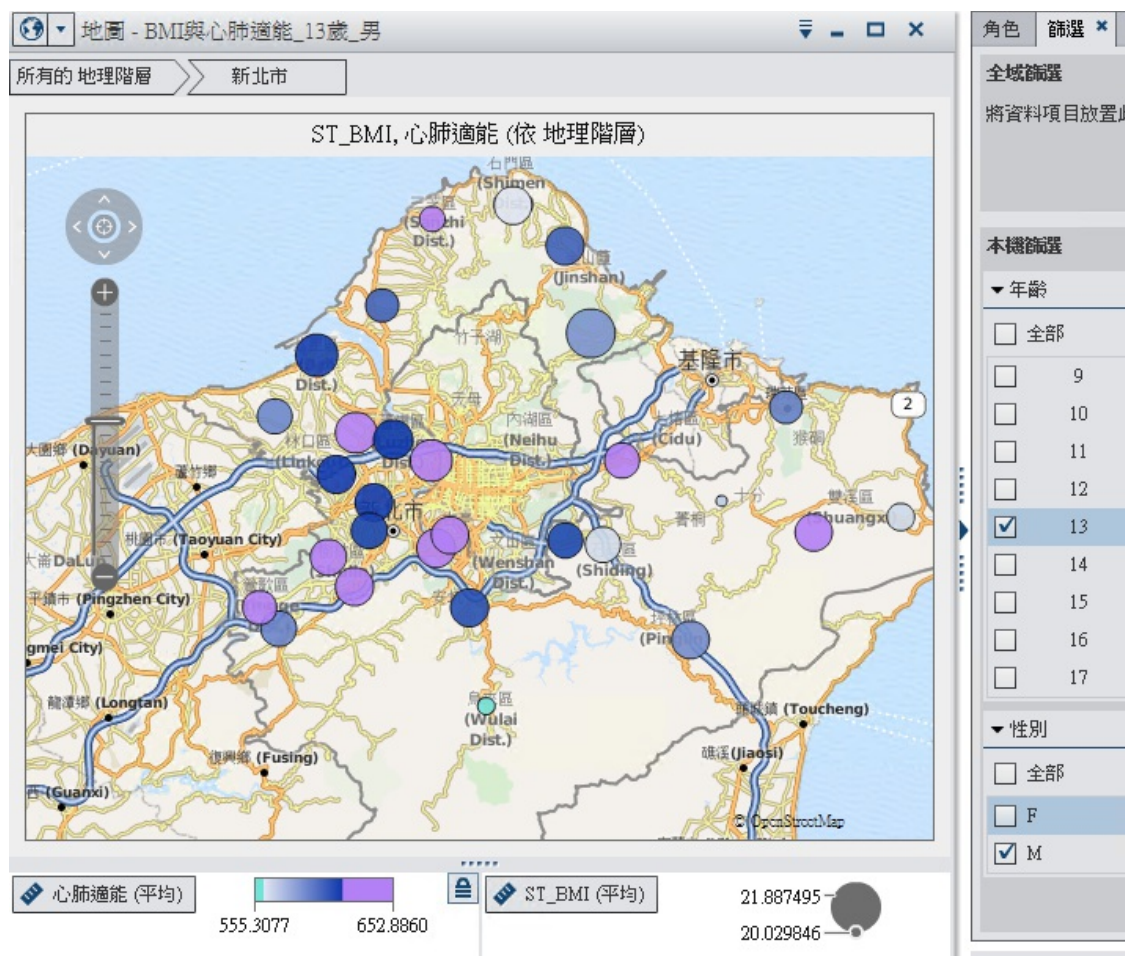
二、我國教育大數據資料豐富

檢視目前臺灣有關教育大數據的資料發展，國家教育研究院接受教育部委託進行臺灣各級教育資料庫進行盤點，盤點後發現教育部目前常態性蒐集資料共有60個資料庫以上（未包含規劃中與保密性資料庫），地方縣市教育局處建置的資料庫更超過80個以上，足以顯示我國教育數據資料內容豐富。

三、目前僅單一資料庫進行分析，缺乏串聯性之資料

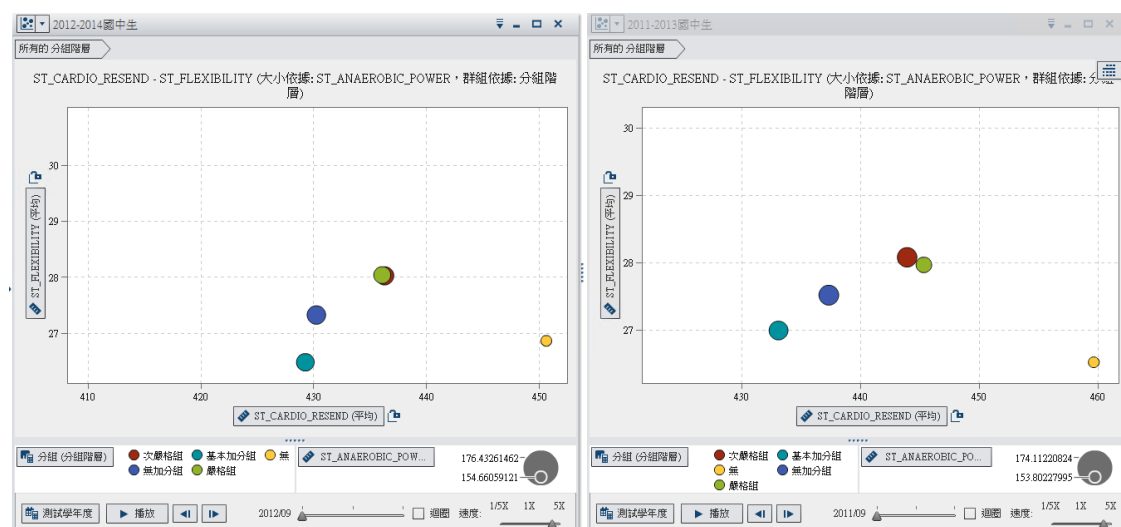
在政策決策分析方面，目前僅體育署（2014）應用體適能資料庫建置有關體育發展決策系統，透過客觀數字與圖形的呈現，檢視相關政策成效。如：後中入學超額比序中列入體適能項目之影響，樂活運動站等。透過相關數據檢視較能精準檢視體育發展成效，並進行區域比較，以及分析未來趨勢。

圖2 可視化系統在體適能區域比較分析



資料來源：教育部體育署（2014）。應用體適能資料庫進行體育發展決策系統視覺化分析報告。作者。臺北市。

圖3 體適能列入超額比序與未列入學區之比較



(按此以看大圖)

教育部體育署（2014）。應用體適能資料庫進行體育發展決策系統視覺化分析報告。作者。臺北市。

但體育署的資料分析，屬單一資料庫分析，僅能針對所蒐集的內容作單一議題的分析。若涉及「教育品質評估」整體性之評價議題，大數據分析需要進行資料串聯，並如同新加坡做整體性之規劃。易言之，如何將教育部60幾個進行串連，針對教育部所需的決策需求進行數據分析設計，乃我國教育大數據決策發展上當務之急。

四、個資法導致教育資料使用趨於保守

隨著世界各國建構巨量資料平臺之浪潮，行政院於104年1月召集相關各部會研商建立臺灣之巨量資料應用平臺，藉以透過巨量資料探勘有意義資料、迅速尋求施政決策之方向。於5月6日由科技部公開徵求「政府巨量資料應用研究試辦計畫」，針對健康照護、毒藥品防制、穩健財政收支、自然環境保護與災害預警等五類範疇進行探討，運用學術界與民間能量來協助各部會發掘前瞻施政空間。但計畫徵求未見教育相關大數據計畫，實為可惜。

可能是因為教育資料部分有關個人隱私與權益，加上個資法實施後，資料使用趨於保守，即使研究學者有心進行研究，卻苦無數據分析，導致教育大數據發展落後於其他領域學門。

肆、對我國的啟示與建議

大數據的核心價值，就是能更重複使用，並創造新價值。但教育決策者更關心的是，如何從數據中得知相關訊息，了解政策的成效，以及是否有提升國家的教育品質。本研究針對教育大數據發展進行以下建議：

一、教育決策面的部分

（一）比照新加坡模式，對於我國教育資料庫進行資源整合

我國在教育領域已有不少相關調查資料庫，但如何將相關資料庫進行有效的釋出與整合運用，成為現今需考量之課題。相關教育機關或研究單位應在資料庫建構過程中，充分思考已有的資料庫調查項目與成果並強化各領域之資料庫整合性，以強化各調查資料庫的銜接性與整合性，以加強各類型教育資料庫之整合與運用。

目前教育部共有超過60個資料庫，資源十分豐富，但由於缺乏系統性規劃與整

合，導致數據功能無法完全彰顯，故資料串聯與整合是教育大數據發展上當務之急。不過資料串連難免有個資法相關疑慮，在法令解釋與去識別化後分析，也是未來發展上所需考量的。相關疑慮排除後，所進行之數據分析能有效做為教育行政機關或決策者研擬相關決策之參考依據。

（二）對於教育決策議題必須妥適思考

大數據主要對於教育現況的規律性或變動性之趨勢進行觀察，從中取得可分析之訊息。若要進行決策，在數據分析上不能單看數據現況，決策數據必須經過設計。如未來教育部須發展決策系統，不論是在政策成效檢視，或在資源分配上進行決策，決策者首先要思考到底要決策什麼議題，分配哪些資源？以美國為例，在教育公平的前提之下，透過大數據為依據來發展競爭型態的資源分配，讓資源合理應用。而研究者對於教育發展需要先有核心目標，到底以教育公平為價值，還是以拔尖扶弱為優先。待確定政策核心目標後，根據議題設計客觀數據分析，讓數據分析妥適協助政策決定者進行政策決定。

二、實務應用面的部分

（一）訂定教育資料合理應用之法律、制度及技術上的規範

個人資料保護法訂定之後，隨即也規範相關的學術倫理，故在教育大數據應用過程中，資訊網絡不斷地更新發展與建構，其中最受學習者關注的即為個人隱私。不過，資料是保護，非保密。在教育大數據的發展下，教育主管機關應如何在後續的應用中檢視資訊倫理之規範，並強調資訊網絡倫理之重視，避免資訊分析手段之濫用，進而傷害被研究者的目標下，健全相關法律、制度及技術上的規範與標準。

（二）建立教育資訊分享平臺

教育大數據平臺建立，最主要目的在於提供民眾對於教育發展上的了解，冀透過大數據的理念能符應各相關利害人之需求，並透過可視化系統提供資訊需求者所需要的形成性回饋，給予合理、有效以及人性化之教育服務，並可提供教育實務現場持續改善的決策依據，進而提升教育品質績效。

（三）教學大數據分析，可委託大學辦理

美國教育部早於2012年進行大數據的發展，探究教育資料所呈現之趨勢與訊息，並在一些科技計畫項目下著手推展大數據分析，建立課程地圖及培育規劃，並

透過校務研究（institutional research），補助大學先行試辦，協助學校建立系統性、科學化的校務品質保證機制，一方面藉以分析校務狀況及優勢與缺失，另方面做為政策制定參照依據，以研擬改進方案以及行動措施等決策依據，並透過大數據與匯流新創應用，發展巨量資料研究平臺，將分析結果提供跨領域不同使用者了解，從決策者（Policy Maker）的角度，亦可依據這些資料讓相關政策執行與資源運用更為精確。

參考文獻

大紀元（2015）。東亞國家在OECD教育排名名列前茅，秘密何在？取自

<http://www.epochtimes.com.tw/n126833/%E6%9D%B1%E4%BA%9E%E5%9C%8B%E5%AE%B6%E5%9C%A8OECD%E6%95%99%E8%82%B2%E6%8E%92%E5%90%8D%E5%90%8D%E5%88%97%E5%89%8D%E8%8C%85-%E7%A7%98%E5%AF%86%E4%BD%95%E5%9C%A8-.html>

教育部體育署（2014）。應用體適能資料庫進行體育發展決策系統視覺化分析報告。

作者。臺北市。

麥爾荀伯格（Viktor Mayer-Schönberger）（2014）。大數據：教育篇（**Learning with Big Data**）

（林俊宏譯）。臺北市：遠見天下。

蔡明學、謝名娟、林信志（2014）。韓國課程與評價院參訪報告。國家教育研究院出國報告。

新北市。

Ferreira, J. (2013). *Big data in education: the 5 types that matter*. Retrieved from

<http://www.knewton.com/blog/ceo-jose-ferreira/big-data-in-education/>

Johnson, L., Adams B. S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., & Ludgate, H. (2013).

NMC horizon report: 2013 higher education edition. Austin, TX: The New Media Consortium.

World Innovation Summit for Education. (2014). *WISE Releases Survey Results-*

What will school look like in 2030?

Retrieved from <http://www.newswire.ca/fr/story/1437017/wise-releases-survey-results>

Technology Alliance (2005). *Data-driven decision making in K-12 schools*. Retrieved from

<http://www.technology-alliance.com/pubspols/dddm/dddm.html>.

U.S. Department of Education. (2014). *Guidance for Schools Issued on How to Keep Parents Better Informed on the Data They Collect on Students*.

Retrieved from

<http://www.ed.gov/news/press-releases/guidance-schools-issued-how-keep-parents-better-informed-data-they-collect-stude>

U.S. Department of Education. (2015). *Strategic Plan for Fiscal Years 2014-2018*.

Retrieved from <http://www2.ed.gov/about/reports/strat/plan2014-18/strategic-plan.pdf>

Student Hub. (2005). *SAS for MOE Singapore*. SAS, Singapore.