

## 教學行為數據與翻轉教學

張奕華

政治大學教育行政與政策研究所教授兼所長

許正妹

中國科技大學視覺傳達設計系助理教授

吳權威

臺灣科技領導與教學科技發展協會榮譽理事長

### 一、緒言

2007 年起源於美國的翻轉課堂（flipped classroom）是一種新的教學模式，此教學模式會先由學生在家中看教師或其他人準備的課程內容，到學校時，學生和教師一起完成作業，並且進行問題及討論。由於學生及教師的角色對調，學生在家學習，在學校完成作業的方式也和傳統教學不同（維基百科，2018）。進入數位化時代，傳統課堂上有限的教學時間、教材容量，學生學習與教師教學方式已不符時代學習需求，因此，身負教育責任的教師不能再以「過去」所學來教導「現代」學生去適應「未來」生活（吳耀明，2010）。然而，伴隨著新興科技（emerging technologies）的日新月異，數位原民（digital-native）世代的學生們，正要求教育人員必須與時俱進，提升教師資訊素養，以培育學生們在此日益科技化的先進時代中，能夠迎接成功的未來（Brooks-Young, 2006）。新興科技正在改變我們的教育，在不斷發展與創新的科技形式中，像是擴增實境、3D 列印、雲端運算、線上社交網絡、軟性顯示器、生物識別技術、多點觸控螢幕、遊戲式學習等正應用於現在與未來的教室中（Hongkiat, 2017）。上述科技元素所組成的多元型態的未來教室，正影響世界各國的教師與學生及學校使用科技的型態，也影響國內的教學現場的創新與改變。因此，教師要創新教學，就從現在開始；專業的教師要以「創新」教學模式來教導「現代」學生，去適應「未來」生活；教師要避免落後於這個時代，為現在及未來做好創新教學的準備。

教學現場的創新與改變除了受到日益多元的創新科技影響之外，隨著資訊科技與網路科技的爆炸性發展，數據的累積與解析越來越受重視。大數據又稱「巨量資料」，現在舉凡天文學、大氣學、醫療、社群網路、警政治安、交通路況、電子商務等，都有藉由數據的分析來提高作業效能或開發商機（維基百科，2017）。現在教育界也搭上了這一個大數據的潮流，從教學中產生的大數據來促進教師專業成長。以美國 2016 年國家教育科技計畫（National Education Technology Plan）為例，就包含了類似 AltSchool 的概念：用非侵入性、及時、隱含在日常活動的方式蒐集學生學習資料。大數據已改變了金融、健康、消費科技、零售商和專業運動等等，跟隨其他行業的腳步，大數據也為教育界帶來系統性的改變（教育部電子報，2016）。面對十二年國教新課綱，教師如何利用教學行為數據來翻轉教與學，進而提升教師專業發展，值得教師進一步思考。

## 二、教學行為數據採收與分析

### （一）美國「華盛頓數據品質運動」

美國「華盛頓數據品質運動」(the Washington-based Data Quality Campaign, 以下簡稱 DQC) 對教師專業發展提出了提升教師數據智慧的要求；2014 年美國有 19 個州將數據智慧納入了教師資格認證的要求 (Herold, 2014；引自王萍，2015)。上述 DQC 自 2005 年開始實施，主要目的是鼓勵和支持美國各州政策制定者改善收集、取得和使用高品質教育數據；DQC 也提出十項「各州行動策略」(10 state Actions)，以協助各州確保使用縱貫性資料系統 (longitudinal data systems) 以持續改善教育，其中一項即是專業發展：執行政策和提升實務包含專業發展和認證，以確保教育人員了解是適切的取得、分析和使用數據 (Wikipedia, 2017)。綜上所述，收集、分析與使用教育數據，是改善教育品質的方式，也是教師專業發展的必備能力，以期改善教與學。

### （二）教學數據決策與個人化學習

108 課綱與九年一貫課綱最大的不同是，希望學生從每人學習都一樣，變成按學生差異給予不同教育 (彭漣漪，2017)；對應到教室教學現場，教師須按照學生差異給予不同教學。透過數據，學習是個人化、持續於教室外，更具擁有感及精熟化 (見圖 1)。但關鍵的問題是教與學的「數據」如何「取得或採收」？教師又如何採收即時的數據進行教學決策、進行差異化教學？學生又將如何在課程進行中，表示難易程度？課程結束後如何進行複習？更重要的是教師在教學結束之後，如何依據教學行為數據，精進教學專業發展？



圖 1 數據與個人化學習

資料來源：Data Quality Campaign (2017)。

## (三) 蘇格拉底（Sokrates）數據分析系統

蘇格拉底分析系統的「課堂教學行為數據採收」架構如圖 2 所示。蘇格拉底分析系統可以自動收集相關教學行為並進行數據分析。這些數據如下：1.主動趨勢數據：顯示這堂課的師生互動情況，是由教師主導或以學生主導為主。2.有效互動數據：顯示這堂課的有效互動頻率，計算師生、生生間互動行為數據後，產生有效互動點數，包含全班與各小組互動點數。3.工具使用數據：顯示這堂課的智慧教室工具使用情況，呈現工具使用頻次統計、時間比率，以及各項工具使用時，所引發的互動強度。4.方法應用數據：顯示這堂課的方法應用趨向，系統根據教學片段，分析教學行為數據後，呈現課堂中教學方法應用的特徵。5.提問標記數據：顯示這堂課中，專家使用蘇格拉底議課介面認可的有效提問標記，以補充、或修正 AI 的不足。6.回應標記數據：顯示這堂課中，專家使用蘇格拉底議課介面認可的有效回應標記，以補充、或修正 AI 的不足。教師在課堂中的教學行為會透過 HiTeach 互動教學系統自動記錄，並自動上傳至雲端平台，接著教學行為大數據雲服務就會自動生成「教學行為數據分析報告」（見圖 3）。

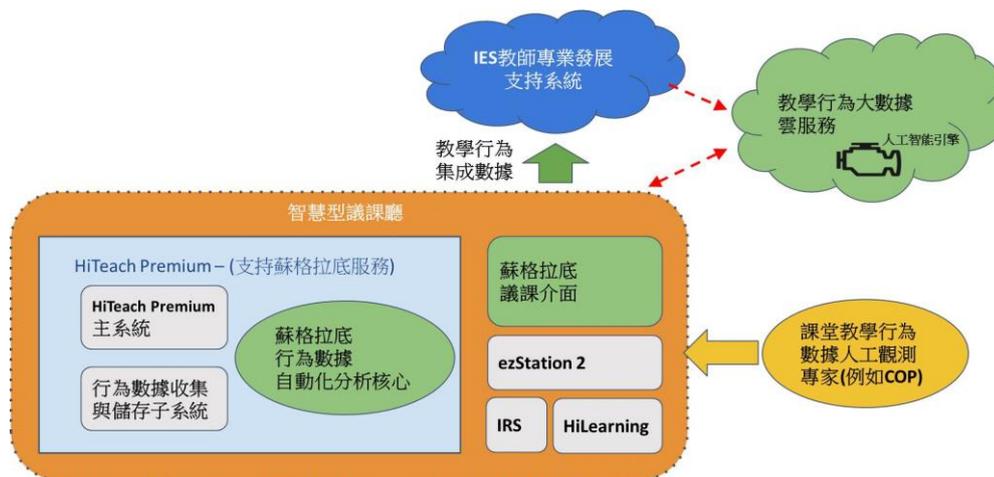


圖 2 課堂教學行為數據「採收」架構

資料來源：張奕華、吳權威（2017）。

蘇格拉底分析系統能協助專家與聽課教師們，以更科學的、有效的方式進行議課（張奕華、吳權威，2017）。在蘇格拉底分析系統採收的大量教與學大數據，透過客觀的數據分析，加上教學專家的專業知識，就能即時對教師的教學模式、教學方法等面向進行指導建議，讓以往教研時對教師評價的主觀因素影響減少，其即時性更是大幅提高對教師專業指導的效率。教師可透過每堂課後所產出的教學行為數據分析報告比對自己的教學設計，即能精進自己的教學內容，確認自己的教學可達到教學目標，這就是教師自主專業成長的自主模式。透過數據化分析，對於教師發展以學生為中心的課堂教學會有幫助；同時，透過蘇格拉底分析統計之教學行為數據分析，教學中教師所使用的教學方法能統計且數據化，對於

教師找出最能提升教學成效有所幫助。更重要的是，課堂中教師與學生之間的提問與回應都能有效記錄，對於改善師生之間的互動有所幫助。

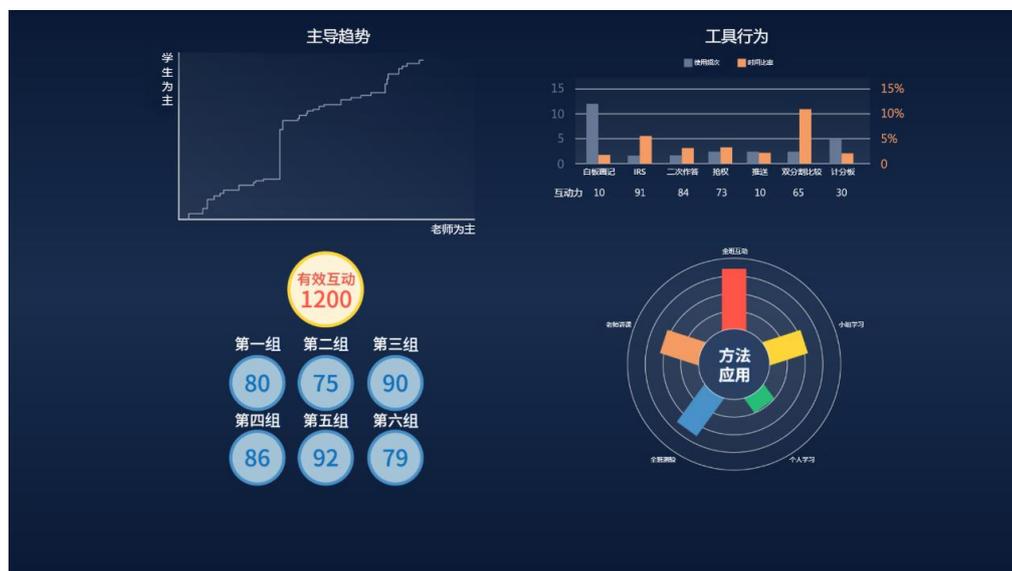


圖 3 教學行為數據分析報告

資料來源：張奕華、吳權威（2017）。

### 三、結語

過去專家們透過入班觀察，拍攝影片，透過自行設計的表格與協定來記錄老師們的教學內容，再將這些內容帶回實驗室分析。近年來由於科技的進步，專家們也開始透過科技，試圖以更有效率的方式來記錄與分析老師們的上課內容。相較於較為傳統的教學分析如 FIAS 互動分析系統（Flanders, 1970）、S-T 分析（藤田廣一、吉本英夫，1980）、座位表觀察記錄（Seating Chart Observation Records）（Gall & Acheson, 1980），近代教學分析應用如「靠譜 COP」（Communities of Practice, COP）（王陸，2012）、師生教師互動（Teacher-Student Classroom Interactions）（Hershkovitz, Mercer, & Shamaly, 2015）、穿戴式感測器（Wearable Sensors）（Prieto, Sharma, Dillenbourg, & Jesús, 2016）等，提供記號體系的分析方法等。然而，上述分析系統能協助精進教學，但是限制大、困難多，包含人力成本過高，部分系統需要安排多名人力在教學現場進行記錄，儘管紀錄方式已經從紙筆轉向電腦輔助輸入，但人力成本仍相當高，分析結果不易理解，須倚賴專家解釋。數據來源間接，有些系統建立於網路教學平台上，採集到的資料是學生的學習結果，或是僅限於師生的口語互動，而非老師上課的第一手數據。數據採集不易，需額外設備，部分系統需要老師或是專家配戴或攜帶額外設備。拜科技之日益推陳出新，「人工智慧」致力於機器智慧化的發展，而「智慧化」是指該機器在所屬環境中能夠對該機器所面臨的狀況作正確處置並對未來事件有進一步的預測與準備的能力（Nilsson, 2009）。透過智慧化的教學數據採集系統，將

能改善上述限制與困難，以採集教師行為數據、分析教學行為特徵與收錄議課紀錄。在「蘇格拉底分析系統」的輔助之下，可以採集教師教學行為特徵，透過「蘇格拉底分析系統」採集課堂中的教學訊息並進行數據分析，教師不僅可以翻轉教學，更有助於提升教師專業能力，進而實踐適性揚才的智慧教育。

### 參考文獻

- 王陸（2012）。教師線上實踐社區COP的績效評估方法與技術。《中國電化教育》，1，61-72。
- 王萍（2015）。大數據時代提升教師數據智慧研究。《開放教育研究》，3，30-39。
- 吳耀明（2010）。未來學校理想教育發展趨勢：以焦點訪談分析為例之建構。《臺中教育大學》，24（2），1-21。
- 教育部電子報（2016）。大數據分析的未來：K-12教育。取自 [http://epaper.edu.tw/mobile/windows.aspx?windows\\_sn=17977](http://epaper.edu.tw/mobile/windows.aspx?windows_sn=17977)
- 張奕華、吳權威（2017）。大數據趨勢下的教師專業發展平台：「醍摩豆智慧型議課廳」之發展與應用。輯於中華民國學校建築研究學會主編，學校建築與課程發展（168-181頁）。臺北市：中華民國學校建築研究學會。
- 維基百科（2017）。巨量資料。取自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%A7%E6%95%B8%E6%93%9A>
- 維基百科（2018）。翻轉課堂。取自 <https://zh.wikipedia.org/wiki/翻转课堂>
- 藤田廣一、吉本英夫（1980）。Binary表示による教師教育のための授業分析—S-T授業分析—。《日本教育工学雑誌》，5（3），119-128。
- Brooks-Young, S.(2006). *Critical technology issues for school leaders*. Thousand Oaks, CA: Corwin.
- Data Quality Campaign (2017). *You Need Data to Personalize Learning*. Retrieved from <https://2pido73em67o3eytaq1cp8au-wpengine.netdna-ssl.com/wp-content/uploads/2017/08/DQC-You-Need-Data-to-Personalize-Learning.pdf>

- Flanders, N. A. (1970). *Analyzing teaching behavior*. Reading, MA: Addison Wesley.
- Gall, M. D., & Acheson, K. A. (1980). *Clinical supervision and teacher development preservice and in-service applications*. New York, NY: Longman.
- Hershkovitz, A., Merceron, A., & Shamaly, A. (2015). In *Proceedings of the 8th International Conference on Educational Data Mining*, 254–255.
- Hongkiat (2017). *8 Technologies That Will Shape Future Classrooms*. Retrieved from <https://www.hongkiat.com/blog/future-classroom-technologies>
- Prieto, L. P., Sharma, K., Dillenbourg, P., & Jesús, M. (2016). *Teaching analytics: Towards automatic extraction of orchestration graphs using wearable sensors. Paper presented at Proceedings of the Sixth International Conference on Learning Analytics & Knowledge*. Retrieved from <https://infoscience.epfl.ch/record/216918>
- Nilsson, N. J. (2009). *The quest for artificial intelligence*. New York, NY: Cambridge University Press.
- Wikipedia(2017). *Data Quality Campaign*. Retrieved from [https://en.wikipedia.org/wiki/Data\\_Quality\\_Campaign](https://en.wikipedia.org/wiki/Data_Quality_Campaign)

