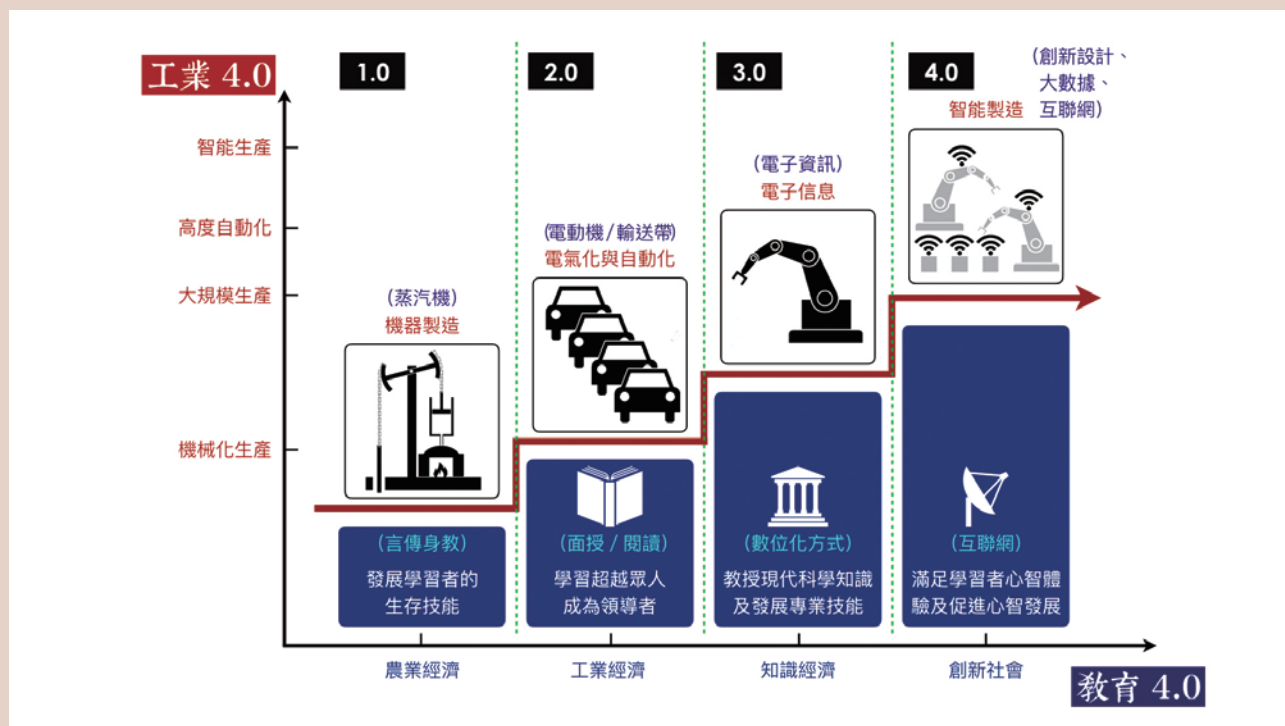


從「互聯網+」看下一步的數位化教學

◎文 / 成功大學醫學院 寄生蟲學科 辛致煒

本文同步刊載於國立成功大學校刊《成大》與國立成功大學醫學院院刊《成杏》



圖一：工業革命與教育改革關係圖。

什麼是「互聯網+」

要知道什麼是「互聯網+」，便要先了解「互聯網」。「互聯網」指的是網路互聯，從地方到全球範圍內無數個私人的、學術界的、企業的和政府的網路相互連結構成，這些網路以一組標準的網路TCP/IP協定族 (Transmission Control Protocol (TCP) / Internet Protocol (IP) suite) 相連，連接全世界幾十億個裝置，形成邏輯上的單一巨大國際網絡。這種將電腦網路互相聯接在一起的方法可稱作「網路互聯」，在這基礎上發展出覆蓋全世界的全球性互聯網路便稱為「網際網路 (internet)」。

那什麼是「互聯網+」？「互聯網+」是利用互聯網做為基礎設施，如同建

造屋舍時的磚塊、鋼筋、水泥一樣，深度融合於經濟社會中各項產業，目的在提高企業創新力與生產力，進而形成全新的生活方式、商業模式及生產方式。電子商務、互聯網金融、智慧互聯工廠等，皆是「互聯網+」的代表。當各項商品藉由網際網路等資訊承載體，讓所有能行使獨立功能的物件實現互聯互通的網路，我們熟知的物聯網 (Internet of Things, IoT)，便是「互聯網+」的主要代表之一。而「互聯網+」可以「+」什麼？「+」指的是「連接」，即連接各行各業，也就是跨界結合。由於「互聯網+」的本質是「無所不在的連結」，因此「網路產業」已經不再具備單一產業的特性，轉而變成連接的一項工具。不管是企業還是個人，

原先具有的力量與資源，都可以因為某些「連結」而產生「相乘」的變化，因此也有可稱為「互聯網」。

近年來，有一個很熱門的話題，便是「工業 4.0」。其主要的精神為「從需求出發，智慧製造」，這項第四代工業革命便是基於雲端運算 (cloud computing)，物聯網，大數據管理 (big data management) 以及智慧設備 (smart device) 的相互結合作為基礎，期望創造出以服務為導向的全新策略與實踐；藉由數據累積與分析工具，幫助管理者優化製造方式，並探討製造業如何創造出獨特且具高附加值的型態；利用大數據所帶來的分析結果，創造出全新時代及時把握巨大商機。當工業 4.0 到來，讓製造業以大量客製化取代大量標準性生產時，隨著客戶需求而產生的商業模式便讓以廠商為中心的 B2C (Business-to-Consumer) 或 B2B (Business-to-Business) 模式，逐漸轉變成以消費者為中心的 C2B (Consumer-to-Business) 模式。C2B 的主要精神是以客戶需求為出發，生產客製化商品，與傳統的大量生產標準性產品配合商業銷售模式的 B2C 不同。C2B 的成功，除了充分利用生產流程中所收集到的大數據進行分析外，還需要跨越產業、組織、專業、具國際觀等不同人才或資源共同協助產品開發及行銷，藉以找到更多的潛在客戶及新商業夥伴，其實說穿了便是「智慧生產」與「跨界結合」的結果。

「物聯網」versus「教聯網」

誰先提出「物聯網」的概念？是 TRON (The Realtime Operating system Nucleus) Project 現任日本東洋大學的村健 (Ken Sakamura) 教授或是《如何讓馬飛起來》(How to fly a horse) Auto-ID Center 的共同發起人 (co-founder) 凱

文·艾希頓 (Kevin Ashton)，在此暫時不討論 [1]。以下簡單地將「物聯網」的歷史說明一下：

1982 年，美國卡內基美隆大學 (Carnegie Mellon University) 的一群學生，將可樂販賣機接上網路，並寫程式監視以確保可以買到冰的可樂。這種基於方便性的偷懶，應該是物聯網的濫觴。村健教授於 1984 年東京大學開發出 TRON 系統，目的是為日本開發一套理想的計算機作業系統，並讓彼此間可以相互連結。1995 年，美國比爾·蓋茲 (Bill Gates) 在《未來之路》(The Road Ahead) 一書中提及「物物互聯」的概念。1998 年，美國麻省理工學院 (Massachusetts Institute of Technology, MIT) 提出「電子產品代碼」(Electronic Product Code, EPC) 系統的物聯網構想。1999 年，美國 Auto-ID 公司的凱文·艾希頓 (Kevin Ashton)，基於物品編碼 (Radio-frequency identification, RFID) 技術上提出了物聯網的概念。2000 年，韓國 LG 推出世界上第一台網路冰箱，它會利用條碼和 RFID 掃描技術來追蹤庫存。2003 和 2004 年間，英國衛報 (The Guardian)、美國科學人雜誌 (Scientific American) 和波士頓環球報 (The Boston Globe) 等媒體，開始討論 IoT 一詞並提倡落實想法。2004 年，伊拉克戰爭中，美軍在每個運往波斯灣的集裝箱上植入 Savi 科技 (Savi Technology) 的 RFID 芯片 (Savi Tag)，準確並提高了軍事物流保障的有效性。同年，美國 Wal-Mart 也開始利用 RFID 追蹤技術進行配送中心和店舖間的實際測試。2005 年 11 月 17 日在聯合國信息社會世界高峰會議 (The World Summit on the Information Society, WSIS) 上，國際電信聯盟

(International Telecommunication Union) 發布了《ITU 網際網路報告 2005：物聯網》，正式宣告「物聯網」時代的來臨。至此，各大資訊業者紛紛投入大量的人力與經費往「物物相連」的境界邁進。

2011 年 12 月 15 日，中國吉林省長春市東北師範大學計算機科學與信息技術學院孔俊教授參考「物聯網」的精神，在校內研討會上首次提出「教聯網」(Internet of Education, IoE) 的概念 [2]。

「教聯網」係指利用物聯技術，讓教學設備和教學資源進行互相連結，利用大數據收集與雲端運算，以實現對學習者進行智能化識別、學習模式紀錄、成績考核管理等，並為教育者和學習者提供各種共通化和個人化的教育教學服務。自此，教學方法從師徒傳承的「言談身教」（教育 1.0），通過「面授 / 閱讀」（教育 2.0）、「數位化教學」（教育 3.0），透過互聯網達到「跨科連結」（教育 4.0）的期望（圖一），讓因材施教的「互聯網+教育」成為真正的「教聯網」時代。

「物聯網+教育」：從 3A 到 5A 學習模式的變革

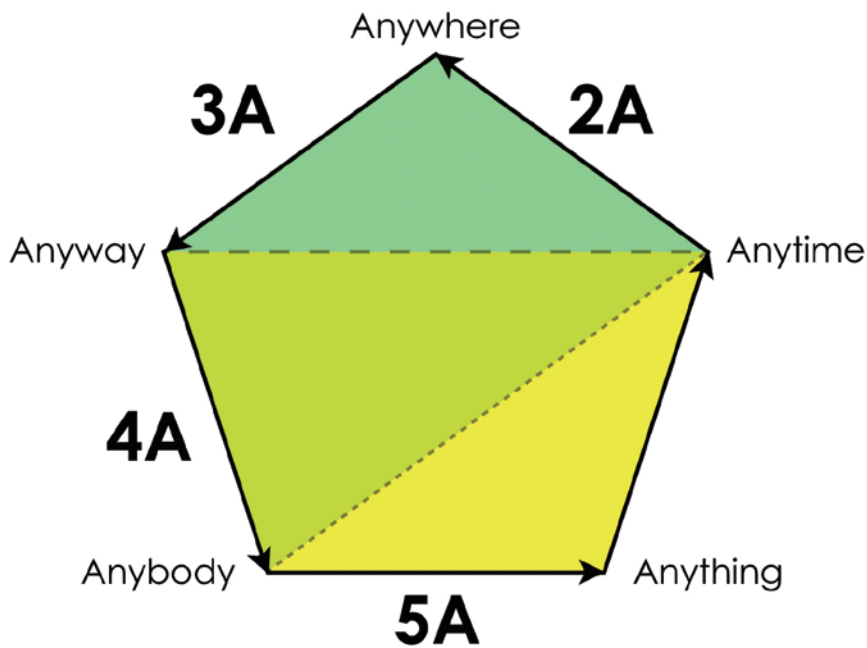
「活到老，學到老」、「學海無涯，學無止境」是大家耳熟能詳的中國古代智慧諺語。到了二十世紀初，當美國哲學家與教育家約翰杜威 (John Dewey) 提出教育和學習是終生歷程的說法後，這些早已存在的觀念逐漸發展形成理論，並成為上世紀最重要、且影響力的一種教育思維 [3]。「終身學習」(lifelong learning) 的理念於 1960 年代末期逐漸成形，1970 年代初期在聯合國教科文組織 (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization, UNESCO)、經濟合作發展組織 (Organization

for Economic Co-Operation and Development, OECD) 及國際勞工組織 (International Labor Organization, ILO) 等國際重要組織的提倡下「終身學習」開始萌芽發展，而逐漸成為國內外關注的教育熱門議題之一 [4]。在這些國際組織與教育專家的推波助瀾下，教育方式在 1980 年代起了重大變革，學校課堂不再是學習的唯一地方。當學習走出既定框架（如學校）時，學習模式便不再有固定時段、地點與方式，轉變成為可在任何時間 (anytime)、任何地點 (anywhere)、以任何方式 (anyway) 的 3A「終身學習」模式，隨著網際網路教育的發展，學習對象也不再侷限於具有教師資格的專業人士（如老師），拓展到具有專業知識的任何人 (anybody) 的 4A「數位化」學習模式。隨著 T 型人才培養呼聲的到來，專業精深配合跨領域學習的風潮，學習不再是被限制在本科，而擴展到跨界學習 (anything) 的 5A「教育 4.0」模式（圖二）。

當教室學習不再是唯一的學習方式時，終身學習的未來教育模式便可以讓學習者在任何時間、任何地點、以任何方式、從任何人那裡學習任何事情，期望達到顛覆傳統教學過程和規律的理想。然而，要如何達到這樣的學習環境？網際網路的概念與技術發展剛好達成解構與重塑了學習模式和教育體系，重新制定新的教學互動模式，這會改變現今以教師為中心的授課模式，變成以學習者為中心的客製化教學模式，除了有原先的有教無類概念外，並昇華到因材施教的終極目標。

臺灣網際網路教育現況

史前時代人類便透過口傳心授開啟了教育的濫觴，1950 年代起，通訊研究者認識到需要允許不同電腦用戶和通訊網



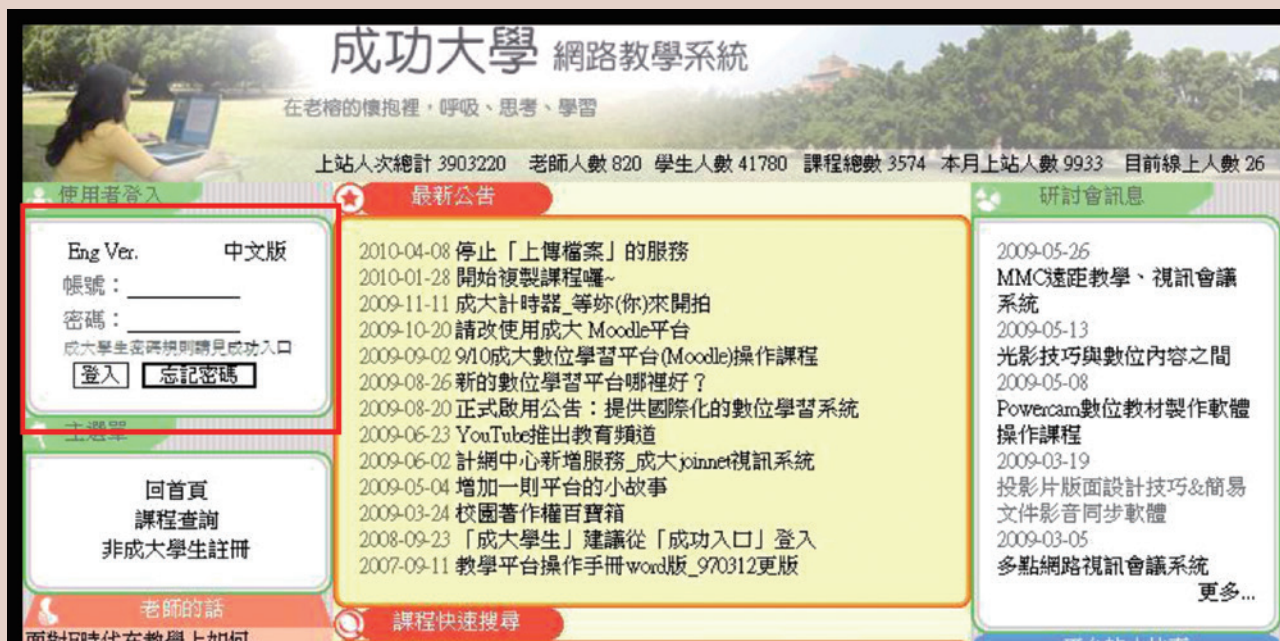
圖二：從「終身學習」(3A) 演進到「教育 4.0」的跨科學習 (5A)。

路之間進行常規的通訊，可以視為網際網路的開端。近 20 年來，由於網際網路的普及與應用，也讓教育趕搭上這班列車。自 2012 年後，網路教育業逐漸嶄露鋒芒，一些網路公司如美國蘋果 (Apple) 的 iTunes U，Google 的教育方案 (G Suite for Education)，中國百度的百度教育、阿里巴巴的淘寶教育、騰訊的騰訊課堂等都把網路教育視為巨大商機，紛紛投入大量資源。

在臺灣，教育科技市場也在這時進入戰國時代，舉凡用到資訊技術的教學場域，都可算在「教育科技」的產業中。臺灣教育科技產業發展，大致可以分成以下三個階段 [5]：一、數位學習期 (2003 - 2007)：此時著重在教學科技硬體的建置，「數位學習」(e-learning) 便是這個時期的代表。本校自行發展的 iteach(<http://iteach.ncku.edu.tw/>) 也是此時期的重要代表 (圖三)。二、多元發展期 (2007-2013)：此時除了硬體資源的提升外，教

學內容的創新與教學方法的改革也成為此階段的重點。電子書包、未來教室、教育雲及智慧校園建置是本時期的特色。本校引進且建置完成的 MOODLE (模組化物件導向動態學習環境；Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment, <http://moodle.ncku.edu.tw/>) 便是此時期的代表。三、轉型升級期 (2007 - 迄今)：本期的特色建構於第一階段的數位學習期之上，改變的是市場的走向，讓校內提升到校外，從國內擴展到國際。需要的是創新教法，學習過程的大數據、客製化的學習規劃與全球目標的市場導向。

2000 年開始，成功大學計算機與網路中心便著手自行開發與維護一套以 web-based 基礎的 iteach 教學平台－成功大學網路教學系統 (<http://iteach.ncku.edu.tw/>)，協助老師管理上課教材；除方便學生在任何時間、任何地點都可以上網學習外，並能作為全校師生輔助學習另一



圖三：成功大學網路教學系統 iteach 首頁。

種教與學的管道。截至 2006 年止，登入統計人次超過 310 萬人次，上線課程計有 3,380 多門。另外，為了與國際接軌，成功大學於 2006 年起，將現行 iteach 更換為 MOODLE 網路教學系統－成功大學數位學習平台 (<http://moodle.ncku.edu.tw>)。Moodle 除了為學習教材管理系統 (Content Management System) 的一種外，更具有多國語系，普及率高，多樣的學習機制及測驗選擇等特色。該系統亦成功大學計算機與網路中心教學科技組負責系統建置、修改、管理。整套系統還與成功大學教務處註冊組結合，能同步課程大綱、課程與選課資料，及學生與教師聯繫資料等外。學生端能透過「成功大學單一登入系統」(Cheng-Kung Portal; <http://i.ncku.edu.tw/>) 逕行進入，提供無障礙學習環境。教師端則能將歷屆課程完整保留在該系統內，設計並展現各種形式的教材（如幻燈片，影音、網路連結、應用程式等）與課程活動（如課程討論區、作業繳交、問卷調查、平時測驗、分組活動、計算成績、發送課程通知等）；讓課

程成員能不拘限於上課時段進行無障礙溝通，提供全校師生於正規課程外輔助教與學的工具。

「磨課師」的風潮

MOOCs, Massive Open Online Courses，也就是「大規模開放式線上課程」。在臺灣翻譯成「磨課師」，中國翻成「慕課」，源自英文 MOOCs 或是 MOOC 之音譯。「磨課師」為何能引起一場風暴，讓這樣多的單位投入人力與物力？這是有原因的，而且要從遠距教育 (Distance Education) 開始說起。

由於空間的因素，老師無法與學生在同一地點同時段進行教學活動，遠距教學方式變油然而生。一開始的遠距教學形式是以函授教學 (Correspondence) 的方式進行，早在 1728 年，美國菲利浦·克拉伯 (Caleb Philipps) 在波士頓公報 (Boston Gazette) 上登了廣告，以每週郵寄講義的方式教導速記 (shorthand) [6]。1840 年代，英國艾賽克·皮特曼爵士 (Sir Isaac Pitman) 在藉由郵寄速記

的課程內容，同時要求學生將作業已速記的方式寫在明信片上寄返，開設了史上第一個遠距課程 [7]。隨著無線電技術的發展，廣播與電視也紛紛加入遠距教學的行列。1948 年，美國路易斯維爾大學 (University of Louisville) 泰勒 (John Wilkinson Taylor) 校長與美國國家廣播公司 (National Broadcast Company, NBC) 合作，利用無線電作為遠程教育的媒介，同年，在肯塔基州進行測試，學習者支付低學費，通過郵件收到學習材料，並通過電台收聽在校園內進行的現場課堂討論 [8]，這舉動無疑地開啟了無線教育的新紀元。

在臺灣，1962 年元旦，「教育電視台」籌備處成立，結合國立交通大學電子工程研究所、私立中國電視工程傳習所與光啟文教視聽節目服務社的軟硬體概念與設備，行政院美援運用委員會與國家長期發展科學委員會撥款資助後，於 1962 年 2 月 14 日，藉由第四屆全國教育會議在台北市開幕的機會，「教育電視廣播實驗電台」正式開播 [9]。1968 年 12 月 6 日，國防部與教育部同意下，將「教育電視廣播電台」（教育電視台）擴建為「中華電視台」，除了製播一般電視節目之外，另外製播空中高中、高工、高商、在職教師進修、大學選修等遠距教學課程。1971 年 10 月 31 日 16 時整正式開播，隔日（1971 年 11 月 1 日）起播出的空中教學節目，第一個教學節目為《一年級英文》。1986 年 8 月國立空中大學依據「國立空中大學設置條例」而成立，同年 11 月正式開課。根據「國立空中大學設置條例」第一條「為運用傳播媒體開設遠距教學課程，辦理民眾進修及繼續教育，以提供彈性多元學習管道，實現全民終身學習社會，特設空中大學，並制定本條例。」

說明，媒體教學是指空中大學採用包括：廣播、電視、錄影音帶、電腦、網路、或套裝教材等多元媒體為主教學型式，另以面授教學、課業輔導、印刷刊物等方式來輔助學習。藉由媒體來取代教師的教室面授教學，以期達到學習者個別化、經濟化的效益，而且更能突破時空限制，實現開放學習的理想。於是，國立空中大學便是我國第一個從事遠距教學的機構。

廿世紀電視、廣播、錄音帶與影音光碟，都成為遠距教學的工具之一。網路的普及讓遠距教學邁入了另一個新紀元。透過視訊攝影機，老師和學生能夠進行即時性的線上教學互動，同步錄製的教學影片，也方便學習者進行課後學習，重複再利用。同時隨著貯存硬體的降價與網際網路資訊流通的便利性，課程開放變成無法抵擋的趨勢。「開放式課程」(Open Course Ware; OCW) 本意是知識的開放與分享，係由學校單方向提供自學資源與知識，由學習者自行訂定學習目標、決定學習方式與內容。其成立目的主要是為了鼓勵全球各國共同開放課程教材，並擴展開放式課程的範圍和影響力。1999 年起，美國 MIT 開始推動 OCW 計畫，在網路上無償開放分享該校專精的課程資源，提供非在校生進行終身學習，此舉讓高等教育的學習場域從定點擴及到只要有網路信號，學習便可無遠弗屆。2002 年 MIT 籌組「國際開放式課程聯盟」(Open Course Ware Consortium, OCWC)，自此各國院校陸續加入該組織開放並分享各校專精的課程知識領域。成功大學為響應此世界開放教育資源運動，於 2007 年除加入該聯盟外，並積極製作開放式課程。並於 2008 年正式加入由交通大學成立的「臺灣開放式課程聯盟」(TOCWC)，將課程轉化成數位教材並無償地開放於中心

平臺。有鑒於要提供更優質、更快速的學習環境，成功大學與「雲嘉南區域教學資源中心」進行整合，設立開放式課程學習平台 (<http://i-ocw.yct.ncku.edu.tw/>)，讓南臺灣學習場域更加寬廣。目前該平臺使用族群以臺灣的大學生為主，課程部分則特邀請各類課程（基礎課程、專業課程、通識課程）之教學優良教師參與，提供有興趣之人士與修課同學進行預複習外，更將邀請蒞臨成功大學之諾貝爾獎得主，社會名流，業界名師演講內容，依照內容細分為社會時事、資訊科技、健康醫學、人文哲史、教育學習等領域供未能參加該講座的同學與社會人士事後觀看，擴大線上學習範疇。

傳統教室是以教師為中心的場域，教學活動的設計都從教師的角度思考，多半以演講口述的教學模式進行，學習者是單向及被動的接受，教師與學習者間的互動不多，缺乏課後的討論與學習指導，間接造成學習成效不如預期。當教學思維改以學習者為中心時，學習者能主導討論議題，教師的價值轉變為回應學習者的問題，以啟發及引導的方式，能增進討論品質與學習成效。教師的職責便從「傳道者」的角色，轉變為「教練」的功能。這種將學習方向反轉的過程，有個時髦的名字稱為「翻轉教育」(Flipping Education)。

2012年初，在北美以分享高等教育資源為目標，大規模開放式線上課程便延續遠距教學的觀念，配合網際網路的發展，同時有美國的 Coursera、Udacity 與 edX 等線上學習單位的快速推廣，使得世界各國的學校與教師紛紛投入 MOOCs 課程的開發。由於，MOOCs 具有讓更多數量的修課學生上線修習，也讓教師能夠藉由網路傳遞讓知識分享給

予更多的學生，並能夠掌握學生的學習狀況，與學生互動等優點。如果，2012年是 MOOCs 元年，2013年便是「磨課師」蓬勃的開始，隨著三大線上學習網站的擴張，也吸引了許多亞洲的學校加入線上學習的行列，如中國北京大學加入 Coursera，中國清華大學的「學堂在線」，臺灣「ewant 育網開放教育平臺」、「學聯網 Sharecourse」等線上課程平台出現。也讓臺灣教育部於2013年5月以「以磨石為基、千錘百鍊，以課程為本、因材施教，以教師為尊、學用共榮」，啟動「磨課師計畫」(MOOCs Project)，2014年也就成為臺灣的磨課師元年。

相對於 MOOCs 的概念，2013年美國柏克萊加州大學 (University of California, Berkeley) 的阿曼多福克斯 (Armando Fox) 教授提出「小規模限制性線上課程」(Small Private Online Course, SPOC，譯為「思博課」)，該詞係由 MOOC 衍生的一種開放式課程形式，其 Small 指的是小量（學員數止於數百人），Private 則為修課者係開課學校的校內學生，或依課程特性有人數限制的線上學生，也就是課程並非大規模地開放給所有人，期望能具體提升學習者的參與度及課程完課率。SPOC 的形式多為線上自學混搭課堂面對面與的兩種方式，與 MOOC 的完全線上形式有所不同。簡言之，SPOC 的就是「MOOC+ 翻轉課堂」，即善用 MOOC 的資源，並將其融入翻轉教學的混成課程。要讓學習者進行討論的議題是需要具有生命力與創造力的，但是光靠傳統的閱讀預習往往達不到預期效果。如果學習者能事先在上課前達成學習進度，這樣的討論才是具有生命力與創造力的。MOOCs 與 SPOCs 的興起，正好補足這個缺口。

2013年，成功大學為迎接此一重大教學變革，校長除建立行政配套（整合教務與學務，特別是針對學分認定）外，並指派執行副校長為負責人，督導並成立「成功大學數位課程推動委員會」，以整合全校之資源。成員包括校內委員（教務長、副教務長、通識中心主任、雲嘉南教學區域中心研究員、多位具開設磨課師課程的優良教師）與校外委員（多所公私立大學負責教學的資深教授，如高等教育中心主任、數位課程執行長、雲端學院院長、數位課程與資料中心主任等）。該委員會的任務除負責數位課程的規劃推動之外，也負責課程的審議與規劃，並與「成功大學教師發展中心」合作對課程的銜學校果加以評估分析。成功大學也於同年起積極推動校內磨課師計畫，透過全校性說明會之辦理，達成鼓勵教師投入「MOOCs課程」。於2014年起連續獲教育部補助，推出「生命不可承受之重－從醫學看生死」與「初級生活華語」課程，此後陸續有「親密的敵人－寄生蟲學」、「日常疼痛控制」、「運動團GO」與「當代文學理論」等課程獲得補助推出。除獲教育部補助外，成功大學也積極自製磨課師課程，如「染色體學」、「流行音樂賞析與實務」、「Investments」（投資學）、「造船工程師職涯探索」等課程供社會大眾選讀。平台擴及「成功大學磨課師網頁」（<http://nckumooocs.ncku.edu.tw/>）、YOUTUBE、EWANT（<http://www.ewant.org/>）、SHARECOURSE（<http://www.sharecourse.net/>），瀏覽人數合計超過25萬人次，平均課程週數為10.1週（6-18週），平均註冊人數為372.3人（133-1,037人），平均完課率為23.6%（4.0-53.0%）。

經由「成功大學數位課程推動委員會」的運作推動下，對校內各院、系（所）均衡開設並廣徵精緻數位學習課程，並在成功大學磨課師網頁下放置SPOCs課程，供開課教師進行翻轉教室與輔助學習之用。截至目前，共開設42門數位學習課程，學分總計113學分，總修課人數1,812人，課程分佈工學院、文學院、生物科學與科技學院、生科學院、規劃與設計學院、通識中心、電資學院、電機資訊學院、管理學院、醫學院等十個學院。對於通過申請開課之授課教師，也採取加計鐘點計算，以做為鼓勵。

「磨課師」的下一步要如何走下去

網路時代的學習模式經常是先出現「去中心化」(decentralization)現象再轉成「再中心化」(recentralization)的現象，兩者間交替進行。傳統的教學模式是由具權威的學者利用書籍與演講的方式來提供，是一種有順序、高度結構化的完整體系。以論點為中心的一種「集約化」(intensification)結構。反觀網路時代的模式卻是由眾多網友提供、數量龐大的信息與知識碎片。這種現象顛覆並打散由專家邏輯形成的知識體系（去中心化），改由學習者擁有以他們認為有用的方式進行知識的連結（再中心化）。從工業革命到「互聯網+」，讓許多事情從「集約化」藉由「去中心化」的過程，轉變成「碎片化」的結果。因為互聯網時代所產生的訊息多屬大量且凌亂、彼此間無關聯同時呈現出碎片化結構，甚至於是不具意義的，此時必需透過通過科技協助與人類自身經驗值演化出有效處理碎片化的工具。

MOOCs課程內容有越來越趨於微型化的緣故（課程內容長度2-10分鐘），在「互聯網+」的世代裡，MOOCs以短、小、精、簡的課程形式呈現，大大滿足網



成功大學教學發展中心磨課師團隊攝於臺中逢甲大學「2017 磨課師推動成果發表暨開放教育論壇」。左起：教學發展中心黃紀茸博士、體育健康與休閒研究所林麗娟教授、作者、生物科技與產業科學系王育民教授兼副教務長、成功大學外國語文學系賴俊雄特聘教授、磨課師中心專案王琮翔先生。

絡時代移動化學習的需要，但同時也帶來了知識的碎片化與信息凌亂化等問題。為配合課程內容的微型化，教師在設計 MOOCs 課程時，紛紛將知識進行了分解切割（去中心化），使得 MOOCs 的課程都被細分為若干個知識點，此策略的結果便間接或直接促成知識碎片化。短小精簡本是 MOOCs 課程的優點，但卻也是其短處。傳統教師多半擔負著「傳道者」的角色，如果在「互聯網+」的時代裡，適當地將其轉化成為「教練」的角色時，利用傳統教學時慣用的原則和順序，便能協助學習者將這些碎片化的核心知識點依次列出，並參酌學門專業進行互聯，那麼孤立的知識碎片就能被關聯化和體系化。此外，當 MOOCs 與翻轉課堂結合後，讓不同的學習者在到達教室前，先將傳統知識先「去中心化」的課程中各個知識點

自行完備，教師再於課堂中針對 MOOCs 中的知識點進行連結，形成學習者個人獨特的「再中心化」。課程中教師可藉由組織過程進行作業討論、小組交流、協作探究等活動，對學習者破碎化的個知識點進行內化整理。通過這種教師與學習者間，或是學習者之間的交流，期望能達到增強新知識與舊知識、新知識與新知識之間的連通，透過構建與重塑新的知識脈絡，除完成學習者知識網絡的建構外，也可以做為個人化學習的目的。如此，學習者就可以沿著「切碎—約取—連通—整合」的知識建構順序進行自主學習，從而達到「化零為整」，最終實現「知識連通、統合綜效、融合創新」的目的 [10]。

當 MOOCs 與翻轉教室的結合後，MOOCs 為學習者提供了自主化的學習

環境。學習者可以根據自己既有的知識基礎、學習習慣來進行個人化學習。MOOCs 能夠幫助教師有效地規劃出教學目標並組織活動。在 MOOCs 學習過程中，學習者在完成課程學習後，還要完成後續相關練習並提交作業。當學習者在觀看 MOOCs 影片時，內嵌的學習分析技術，教師可以清晰地瞭解到學習者的學習模式，這將有助於幫助學習者解決學習中的問題。基於上述數據分析的結果，教師便能制定出更清晰的教學目標與方法。最後，MOOCs 的教學平台還能提供豐富多樣性的課程，教師便可權充教練，輔導學習者可以參酌自己喜好進行延伸課程的選擇，實現個人化的終身學習。

這股 MOOCs 的熱潮並非是炒作的結果，反而是具有時代背景、社會需求與未來前瞻性的一項教育變革。MOOCs 誕生於知識經濟時代，特徵是知識總量呈現爆炸性增加。相對上，大學教育對於知識

傳授的速度相對低於知識增長的速度。茁壯 MOOCs 的則是網絡化與數位化學習時代的到來，再配合上行動載具的普及與大數據分析的結果。然而，一項新的事物也免不了會出現始料未及的瓶頸與爭議，MOOCs 也不例外。例如：學生學習效果無法彰顯、完課率低落、學習知識點的碎片化、教師參與度低落、教材著作權使用與平台經營資源短缺等。這些問題讓許多使得教師不願意投入製作課程，進而無法有效鼓勵學生參與課程，直接影響到平台陷入經營上的困境。MOOCs 原先基於「開放共享」理念的開放式教育資源運動的發展和延伸，便在短時間內成為教學方法的新星。從廣開課程要求 MOOCs 量上的增加開始，目前則轉化成為系列課程後的課程精品化與個人化學習的目的。基於過去的教學經驗，人們很難準確地理解和去定位 MOOCs，再加上 MOOCs 一直在走一條自己的道路，MOOCs 能不能一直引領風騷，有待我們持續關注。

- [1] 《新聞週刊》(NewsWeek) 科技專欄作家凱文·馬尼 (Kevin Maney) 給凱文·艾希頓的稱號。
- [2] 百度百科：教聯網。<https://baike.baidu.com/item/%E6%95%99%E8%81%94%E7%BD%91>。
- [3] 黃富順 (1997)。終生學習理念的意義與發展。成人教育雙月刊，35，6-15。
- [4] 張郁蔚 (2002)。公共圖書館網路資訊服務與終身學習。國立公共資訊圖書館。書苑 51 民 91.01 頁 17-33。
<http://www.nlpi.edu.tw/PublishArticle.aspx?KeyID=1512c4a7-c753-4b39-8bb5-5bae7f86dcb4>。
- [5] 陳冠廷。2016。教育科技服務破碎化，打群架才能發揮臺灣優勢。
<https://yowureport.com/44982/>。
- [6] Moore, Michael G.; Greg Kearsley. Distance Education: A Systems View Second. Belmont, CA: Wadsworth. 2005. ISBN 0-534-50688-7.
- [7] Holmberg, Brje (2005). The evolution, principles and practices of distance education. Studien und Berichte der Arbeitsstelle Fernstudienforschung der Carl von Ossietzky Universitt Oldenburg [ASF] (in German). 11. Bibliotheks-und Informationssystem der Universitat Oldenburg. p. 13. ISBN 3-8142-0933-8. Retrieved 23 January 2011.
- [8] Dwayne D. Cox and William J. Morison. (1999). The University of Louisville, pp 115 - 117
- [9] 中華民國電視學會電視年鑑暨電視叢書編纂委員會 編纂，《中華民國電視年鑑第一輯：民國五十年至六十四年》，中華民國電視學會 1976 年 5 月 30 日出版，第 56 頁。
- [10] 胡藝齡，顧小清。從聯通主義到 MOOCs: 聯結知識，共享資源—訪國際知名教育學者斯蒂芬·唐斯 [J]. 開放教育研究, 2013(6):4-10.