

資訊科技與科技教育之變遷

侯羽種

銘傳大學應用中國文學系專任助理教授

摘要

本文題目為〈資訊科技與科技教育之變遷〉，所討論主要在於科技改變了生活，同時也改變了教育觀念，對於科技教育之應用與發展逐一說明。面對資訊科技變化之迅速，是否在教學、教材教法之輔助運用，能夠提升學生學習成效，包括面對資訊科技的時代變遷，甚至今天進入物聯網時代、大數據時代，能為人文與教育帶來何種影響，是本文主要研究的動機與方向。

關鍵字： 資訊科技、教材教法、科技與教育

Abstract

The theme of this paper is "Changes in IT and Technology Education". The main discussion is that technology has changed life and changed education concepts. Facing the rapid changes in information technology, whether it is in the teaching, teaching and teaching methods of the auxiliary use, can enhance student learning outcomes, including the face of the era of information technology changes, and even today into the Internet of Things era, the data age, humanities and education Which is the main motive and direction of this paper.

Keywords: Information technology, teaching materials and methods, technology and education

1. 前言

面對時代的變遷，舉凡工作、學習、生活，均與資訊科技和網路通訊緊密結合。在科技教育方面，已積極地推動數位學習，運用資訊科技建置全方位的學習環境，或提供更便利的學習機會，並結合網路資源，推動資訊科技輔助教學，以創造多元的學習模式和情境。¹為順應此資訊科技發展趨勢，本校（銘傳大學）除了雲端以外，並有完善之數位教學平台。除此之外，陸續推動各項資訊科技應用於教育方面之創新，以俾符合時代的潮流，與跨領域結合科技與人文教育，希冀有益莘莘學子。本文依序說明時代之改變，以及資訊科技與科技教育之變遷。

2. 時代之改變

隨著科技的產生，電燈、電話、電腦、手機、筆電、3C 產品，改變了人們的生活。很多機器的發明，配合資訊科技的發展，在太空科學、醫學……等等各方面，都有極大的突破與貢獻，就連日常生活中原本以掃把掃地，現今亦有掃地機器人的出現。²兒時對於遊戲的記憶，若停留在跳花繩即已落伍，現今網路遊戲推陳出新，人們迷戀 VR³與抓寶可夢⁴。以下茲就時代之改變，當今已進入資訊科技時代，甚至稱為物聯網時代、大數據時代，做一扼要說明。

2.1 資訊科技時代

資訊科技（中國大陸：信息技术；台灣：資訊科技；英語：information technology，縮寫：IT）也稱資訊和通訊技術（Information and Communications Technology，ICT），是主要用於管理和處理資訊所採用的各種技術總稱，主要是應用電腦科學和通訊技術來設計、開發、安裝和實施資訊系統及應用軟體。在商業領域中，美國資訊科技協會（ITAA）定義資訊科技為「對於一個以電腦為基礎之資訊系統的研究、設計、開發、應用、實現、維護或是應用」。此領域相關的任務包括網路管理、軟體開發及安裝、針對組織內資訊技術生命週期的計劃及管理，包括軟體及硬體的維護、升級及汰換。資訊科技一詞最早是出現在 1958 年《哈佛商業評論》中，一篇由 Harold

¹ 詳見鄭妃君，[資訊融入教學](http://epaper.ntpc.edu.tw/index/EpaSubShow.aspx?CDE=EPS20150416074542T9U&e=EPA20141110151010XN1)，新北市教育電子報，第一百六十八期，2015.04.24。

<http://epaper.ntpc.edu.tw/index/EpaSubShow.aspx?CDE=EPS20150416074542T9U&e=EPA20141110151010XN1>。

² 機器人吸塵器，又稱自動打掃機、自動吸塵機、智能吸塵、掃地機器人等，用以打掃家裡環境。其原理為一自動化技術機身，搭配有集塵設施的真空吸塵裝置，由機身內置的微處理控制路徑行走，加上毛刷或是抹布、除塵紙打掃，達到更好的居家自動打掃效果。第一款量產的自動打掃機是由瑞典的伊萊克斯（Electrolux）於 1997 年引入的 Electrolux Trilobite。

³ 虛擬實境（英語：virtual reality，縮寫為 VR），簡稱虛擬技術，也稱虛擬環境，是利用電腦模擬產生一個三維空間的虛擬世界，提供使用者關於視覺等感官的模擬，讓使用者感覺仿佛身歷其境，可以及時、沒有限制地觀察三維空間內的事物。使用者進行位置移動時，電腦可以立即進行複雜的運算，將精確的三維世界影像傳回產生臨場感。該技術整合了電腦圖形、電腦仿真、人工智慧、感應、顯示及網路並列處理等技術的最新發展成果，是一種由電腦技術輔助生成的高技術模擬系統。

⁴ 「精靈寶可夢 GO」是一款行動平台擴增實境遊戲，由任天堂、精靈寶可夢公司授權，Niantic, Inc.負責開發和營運。於 2016 年 7 月起在 iOS 和 Android 平台上發布。同該遊戲同期發布的還有一部名為精靈寶可夢 Go Plus 的周邊設備，利用藍牙連接手機，在附近有精靈寶可夢時推送通知。

J. Leavitt 及 Thomas L. Whisler 所著的文章，其中提到「這種新技術還沒有一個單一的名稱，我們應該將其稱為資訊科技 (information technology, IT)」⁵。依照儲存及處理資訊的不同，可以將資訊科技的發展分為幾個不同的階段：前機械時期 (3000 BC - 1450 AD)、機械時期 (1450 - 1840)、機電時期 (1840 - 1940) 及電子時期 (1940 - 現時)。本文主要介紹 1940 年起電子時期的資訊科技。⁵

2.2 物聯網之時代

比爾·蓋茲在 1995 年出版的《未來之路》一書中提及物互聯。1998 年麻省理工學院提出了當時被稱作 EPC 系統的物聯網構想。1999 年，在物品編碼 (RFID) 技術上 Auto-ID 公司提出了物聯網的概念。2005 年 11 月 17 日，訊息世界峰會上，國際電信聯盟發布了《ITU 網際網路報告 2005：物聯網》，其中指出「物聯網」時代的來臨。物聯網 (英語：Internet of Things，縮寫 IoT) 是網際網路、傳統電信網等資訊承載體，讓所有能行使獨立功能的普通物體實作互聯互通的網路。物聯網一般為無線網，而由於每個人周圍的裝置可以達到一千至五千個，所以物聯網可能要包含 500 兆至一千兆個物體。在物聯網上，每個人都可以應用電子標籤將真實的物體上網聯結，在物聯網上都可以查出它們的具體位置。通過物聯網可以用中心電腦對機器、裝置、人員進行集中管理、控制，也可以對家庭裝置、汽車進行遙控，以及搜尋位置、防止物品被盜等，類似自動化操控系統，同時透過收集這些小事的資料，最後可以聚整合大數據，包含重新設計道路以減少車禍、都市更新、災害預測與犯罪防治、流行病控制等等社會的重大改變。物聯網將現實世界數位化，應用範圍十分廣泛。物聯網拉近分散的資訊，統整物與物的數位資訊，物聯網的應用領域主要包括以下方面：運輸和物流領域、健康醫療領域範圍、智慧環境 (家庭、辦公、工廠) 領域、個人和社會領域等，具有十分廣闊的市場和應用前景。⁶

2.3 大數據之時代

大數據由巨型資料集組成，這些資料集大小常超出人類在可接受時間下的收集、度用、管理和處理能力。大數據的大小經常改變，截至 2012 年，單一資料集的大小從數太位元組 (TB) 至數十兆億位元組 (PB) 不等。大數據必須藉由計算機對資料進行統計、比對、解析方能得出客觀結果。美國在 2012 年就開始著手大數據，歐巴馬更在同年投入 2 億美金在大數據的開發中，更強調大數據會是之後的未來石油。資料探勘 (data mining) 則是在探討用以解析大數據的方法。大數據 (英語：Big data 或 Megadata)，或稱巨量資料、海量資料、大資料，指的是所涉及的資料量規模巨大到無法透過人工或者計算機，在合理時間內達到擷取、管理、處理、並整理成為人類所能解讀的形式的資訊。在總資料量相同的情況下，與個別分析獨立的小型資料集 (Data set) 相比，將各個小型資料集合併後進行分析可得出許多額外的資訊和資料關聯性，可用來察覺商業趨勢、判定研究品質、避免疾病擴散、打擊犯罪或測定即時交通路況等；這樣的用途正是大型資料集盛行的原因。截至 2012 年，技術上可在合理時間內分析處理的資料集大小單位為艾位元組 (exabytes)。在許多領域，由於資料集過度龐大，科學家經常在

⁵ 說明主要參考維基百科，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E4%BF%A1%E6%81%AF%E6%8A%80%E6%9C%AF>。

⁶ 說明主要參考維基百科，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%89%A9%E8%81%94%E7%BD%91>。

分析處理上遭遇限制和阻礙；這些領域包括氣象學、基因組學、神經網路體學、複雜的物理模擬，以及生物和環境研究。這樣的限制也對網路搜尋、金融與經濟資訊學造成影響。資料集大小增長的部分原因來自於資訊持續從各種來源被廣泛收集，這些來源包括搭載感測裝置的行動裝置、高空感測科技（遙感）、軟體記錄、相機、麥克風、無線射頻辨識（RFID）和無線感測網路。自 1980 年代起，現代科技可儲存資料的容量每 40 個月即增加一倍；截至 2012 年，全世界每天產生 2.5 艾位元組（ 2.5×10^{18} 位元組）的資料。大數據幾乎無法使用大多數的資料庫管理系統處理，而必須使用「在數十、數百甚至數千台伺服器上同時平行運行的軟體」（電腦集群是其中一種常用方式）。大數據的定義取決於持有資料組的機構之能力，以及其平常用來處理分析資料的軟體之能力。對某些組織來說，第一次面對數百 GB 的資料集可能讓他們需要重新思考資料管理的選項。對於其他組織來說，資料集可能需要達到數十或數百 TB 才會對他們造成困擾。雖然並不是所有人都對 big data 感興趣，有些人甚至認為這是商學院或諮詢公司用來賺取眾取寵的 buzzword，看起來很新穎，卻只是把傳統重新包裝，之前在學術研究或者政策決策中也有海量資料的支撐，大數據並不是一件新興事物。但面對時勢所趨，必需正視大數據時代已經來臨，2012 年《紐約時報》的一篇專欄中寫到，「大數據」時代已經降臨，在商業、經濟及其他領域中，決策將日益基於資料和分析而作出，而並非基於經驗和直覺。⁷

3. 科技教育之改變

現今教材教法，改變傳統單向灌注式教學，強化互動與啟發式教學。⁸單向溝通的教學方式，易使學生被動學習，師生互動⁹除了於課堂進行討論之外，亦可多利用數位教學平台¹⁰，進行個案分析或做研究報告，激發學生思考空間，培養學生創造能力及解決問題的能力。以下茲針對各種資訊科技與科技教育之變遷，做一說明。

3.1 遠距教學

遠距教學最早可回溯到 1728 年，一位名叫菲利浦·克拉伯的老師在波士頓公報上登了個廣告，試圖為他所教導的新速記法招攬每週來上課的學生。早期的遠距教學為寄送錄音帶、錄影帶之教材，提供個人在任何地方、任何時間學習。1840 年代，艾賽克·皮特曼爵士在英國經由通信教授速記法，是最早被實行的現代遠距教學。倫敦大學在 1858 年創立校外課程，是第一所提供遠距教學學位的學校。紐西蘭的梅西大學在 1960 年，開始了大學層級之遠距教學及校外課程。英國大學在 1969 年，創立規模最大的遠距教學課程。德國的哈根函授大學在 1974 年，所制定的一些制度，日後在國際上被廣為沿用，命名為公開大學（Open University，使用英文或是當地語言）。威斯康辛大學麥迪遜分校的查理斯·魏得邁，他在 1964-1968 年期間，經由卡

⁷ 說明主要參考維基百科，<https://zh.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%A7%E6%95%B8%E6%93%9A>。

⁸ 詳見侯羽種，[從 Moodle 活動紀錄看學習成效 —— 以文學賞作課程為例](#)，2013 年 OSET 自由軟體與教育科技學術研討會，2013.04.26。

⁹ 詳見侯羽種，[適合師生互動之軟體比較](#)，2014 年 OSET 自由軟體與教育科技學術研討會，2014.04.25。

¹⁰ 詳見侯羽種，[談 Moodle 教學平台應用在國文課程的教師與學生互動之問題](#)，2012 年 OSET 自由軟體與教育科技學術研討會，2012.04.20。

內基基金會的支援，運行了整合教學媒體計畫（AIM，即 Articulated Instructional Media Project），利用不同的通訊技術提供相關課程給有需求的校外人士，被譽為美國遠端教育之父。根據摩爾的敘述，引進 AIM 的英國人深受其影響，於是便建立了第一所公開大學，即現在的英國公開大學（The Open University）。英國大學建立於 1960 末並利用電視和廣播做為最初的傳播工具，因此將英國開放大學的地位提升為運用科技以推廣教育的先驅。自此之後，幾乎所有的公開大學都使用遠距教學技術作為傳播方法。¹¹

3.2 多媒體教學

常見的多媒體教學可以分成：聽覺媒體，如唱機、唱片、收音機、錄音機等；視覺媒體，如書籍、報刊、幻燈機等；觸覺媒體，如實物、標本、實驗儀器等；視聽媒體，如電影、電視機、錄影機以及電腦等。多媒體教學集合文字、圖像、聲音於一系統，將各種教學媒體優化組合，充分發揮了各種媒體的優勢。¹²

3.3 電腦輔助教學

電腦輔助教學是指把電腦系統的功能和教師的課堂講授結合在一起，包括提供給學生系統學習指導的課程內容，與某一教學內容所補充的教學模擬，或藉由簡單的電腦遊戲做為課程的輔導與練習。1975—20 世紀 80 年代後期，微電腦進入教育領域；20 世紀 80 年代末和 90 年代初，多媒體電腦的出現，被稱為電腦的一場革命，它具有能夠綜合處理文字、圖像、聲音、圖形的能力，成為科技教育發展的重要方向。¹³

3.4 影視動畫教學

動畫可把攝錄機拍攝不到，或者很難拍到的事情展現，例如若需要爆炸場面，但又苦無拍攝真實爆炸鏡頭的預算，利用動畫特效就可以便宜地做到了。又如要向觀眾解釋一些化學反應的過程，即使用顯微鏡，亦未必能把化學反應清楚地展現，但卻可用動畫模擬整個過程作教學用途。動畫可把沈悶的課題變得生動有趣，好比公司需要向客戶講解服務內容，如能製作一個動畫廣告片作介紹，再配合聲音、文字及圖片，比只有文字的廣告來得引人注意。又例如要向孩子灌輸環保意識時，如果向他們解說甚麼科學理論、分析甚麼數據，哪有孩子聽得懂的？但如果把理論數據等化為動畫故事，再加入可愛活潑的卡通人物，就能讓孩子在娛樂中學習了。¹⁴

3.5 網路教學

網路教學是指在校園網上利用網路和多媒體技術構築的教與學環境(或稱虛擬課堂)，如教學網站、學習網站、網路課程、網路教學平臺等，使身處異地的教師和學生相互聽得著、看得見。這樣學習者不受時間和空間的限制，只要將自己的電腦連接到校園網中進入上述教學環境，通過鍵盤、滑鼠和耳機進行學習或者與其他同學交流。網路教學的設計可以使教師與學生

¹¹ 說明主要參考維基百科，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E9%81%99%E8%B7%9D%E6%95%99%E8%82%B2>。

¹² 說明主要參考 MBA 智庫百科，<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E5%A4%9A%E5%AA%92%E4%BD%93%E6%95%99%E5%AD%A6>。

¹³ 說明主要參考 MBA 智庫百科，<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E8%AE%A1%E7%AE%97%E6%9C%BA%E8%BE%85%E5%8A%A9%E6%95%99%E5%AD%A6>。

¹⁴ 說明主要參考影視動畫製作廣告公司，<http://jiuanimation.com/zh/>。

之間在教學中以一種交互的方式傳播信息，教師可以根據學生反饋的情況來調整教學，學生不僅可以和自己的任課教師進行相互交流，而且還可以向提供網路服務的專家提出問題、請求指導，並且發表自己的看法。學生可以在網路上討論問題，不僅從自己的思考過程中獲取知識，還可以從別的學生的觀點中獲取知識。¹⁵

3.6 數位教學平臺

為提升教學品質及教學計畫的推廣，本校（銘傳大學）努力推動 Moodle 教學平台，自民國 95 學年度下學期開始全面推廣使用 Moodle 數位教學平台，經過不斷改進網路速度與應用軟體，民國 103 學年度已全面升級版本至 Moodle2.6，並且調整改善客製化功能，包括與校務系統之整合，例如：使用者、課程、教學大綱與進度，使得教師與學生廣泛利用此教學平台，皆有卓越的教學成果。¹⁶

3.7 翻轉教學

翻轉教學的概念由翻轉課堂（英語：Flipped classroom）而來，又譯為翻轉教室、顛倒教室，是一種新的教學模式，2007 年起源於美國。翻轉課堂會先由學生在家中，觀看教學者所準備的課程內容；到學校時，再與老師進行問題討論。由於學生及老師提問與討論的角色對調，以及在家學習、在學校完成作業的方式，也與傳統教學不同，因此稱為「翻轉課堂」。最初於 2007 年，美國的科羅拉多州洛磯山林地公園高中（Woodland Park High School），兩位化學老師貝格曼（Jonathan Bergmann）與山森（Aaron Sams），為解決學生缺課問題並進行補救教學，於是先錄製影片上傳至 YouTube，讓學生自己上網自學；課堂上則增加與學生的互動，或解惑、或實驗，啟動了翻轉教室濫觴。山森與貝格曼認為，「翻轉教室」的重點不在於老師自製課堂影片來教學，而是能真正思考如何更有效益的運用課堂互動時間。老師為知識領域的專家，可以將比較屬於單向傳授的部分，讓學生自行學習，而將面對面的時間用於解決個別問題，且更進一步地用以發展高階的能力。在整個教學過程中，讓學生主動地去了解、探索問題及深入思考，才能真正地讓學習深化，培養出自主與創新學習的態度。¹⁷翻轉教學是一種創新的教育觀念，它不一定需要電腦器材；但大部份時候，資訊科技是很好的輔助工具，例如課堂前的影片製作，即需科技來配合。

3.8 MOOCs 教學

大規模開放線上課堂（課程），又稱磨課師（英語：Massive Open Online Course / MOOCs），是一種針對於大眾人群的線上課堂，人們可以通過網路來學習線上課堂。MOOCs 是遠端教育的最新發展，它是一種通過開放教育資源形式而發展來的。華文 MOOCs 自 2012 年開始布局，至 2014 年較知名的 MOOCs 網站包括 MOOC 學院、ewant 育網、Share Course、Proera 等。¹⁸MOOCs 教學之優點，包括以學生為學習導向進行討論，與突破教室空間學習環境之限制，

¹⁵ 說明主要參考 MBA 智庫百科，<http://wiki.mbalib.com/zh-tw/%E7%BD%91%E7%BB%9C%E6%95%99%E5%AD%A6>。

¹⁶ 詳見郭文曲，[Moodle1.X 升級至 2.6 經驗分享](#)，OSET 2015 自由軟體與教育科技研討會，專題演講（四），2015.05.01。

¹⁷ 說明主要參考維基百科，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E7%BF%BB%E8%BD%AC%E8%AF%BE%E5%A0%82>。

¹⁸ 說明主要參考維基百科，<https://zh.wikipedia.org/zh-tw/%E5%A4%A7%E8%A7%84%E6%A8%A1%E5%BC%80%E6%94%BE%E5%9C%A8%E7%BA%BF>

以及突破學生上課學習時間之限制。以 2014 年國立交通大學高等教育開放資源研究中心所做的統計，4 門交大磨課師課程修課總人數 7978 人，臺灣修課人數 2221(或更少)人，顯示有五千七百多人來自其它國家，故 MOOCs 突破了教室空間學習環境之限制。除了空間(教室)之外，MOOCs 也突破了學生上課學習時間之限制，學生可以下載網路平台之教學資源，需要時能夠重覆觀看與學習。¹⁹

4. 結語

時代在改變，科技在進步，最近電影大師、著名導演李安，以新的電影技術運用每秒 120 格的高格率畫面、4K 高解析、3D 畫面技術和 HDR 高動態範圍震驚電影界。²⁰以此為例，資訊科技日新月異，推陳出新的研發蓬勃迅速，若是應用於教材教法上，首先需思考是否能夠獲得更好的學習成效，並且將科技教育與時代接軌。如何將各種資訊科技，應用於教材教法，擇取各種科技教育的優點，成功接受時代變遷的挑戰，克服若干技術層面，來達到良好的教育成果，這是當今亟需重視的研究議題。

參考文獻

- [1] 銘傳大學 Moodle 數位教學平臺，<http://moodle.mcu.edu.tw/>。
- [2] 侯羽種，國文教學在 Moodle 教學平臺的實際運用，2010 年 OSET 自由軟體與教育科技學術研討會，2010.04.30。
- [3] 侯羽種，網路資源在國文教學之運用，2011 年 OSET 自由軟體與教育科技學術研討會，2011.05.06。
- [4] 侯羽種，談 Moodle 教學平台應用在國文課程的教師與學生互動之問題，2012 年 OSET 自由軟體與教育科技學術研討會，2012.04.20。
- [5] 侯羽種，從 Moodle 活動紀錄看學習成效 —— 以文學賞作課程為例，2013 年 OSET 自由軟體與教育科技學術研討會，2013.04.26。
- [6] 侯羽種，適合師生互動之軟體比較，2014 年 OSET 自由軟體與教育科技學術研討會，2014.04.25。
- [7] 侯羽種，從 Moodle 到 MOOCs(磨課師)以國文教學法為例，2015 年 OSET 自由軟體與教育科技學術研討會，2015.05.01。
- [8] 郭文曲，Moodle1.X 升級至 2.6 經驗分享，2015 年 OSET 自由軟體與教育科技研討會，專題演講(四)，2015.05.01。

E8%AF%BE%E5%A0%82。

¹⁹ 詳見侯羽種，從 Moodle 到 MOOCs(磨課師)以國文教學法為例，2015 年 OSET 自由軟體與教育科技學術研討會，2015.05.01。

²⁰ 詳見科技新報，2016 年 05 月 22 日，<http://technews.tw/2016/05/22/lee-ang-billy-lynns-long-half-time-walk-movie-technology/>。

- [9] 李威儀 (國立交通大學高等教育開放資源研究中心主任), 以 moodle 為核心的 MOOC 平台, 2015 年 OSET 自由軟體與教育科技研討會, 專題演講 (一), 2015. 05. 01。
- [10] 葉丙成, 翻轉教室與 MOOCs, 國立臺灣大學(演講), 2013. 09. 26。
<https://www.youtube.com/watch?v=VNQ6-YjmxCM>。
- [11] 陳慰敏, 數位教材之推動-開放式課程(OPEN COURSE WARE)與磨課師(MOOCs), 2014. 03. 20。
<http://wp.kmu.edu.tw/schoolmag/2014/03/20/%E6%95%B8%E4%BD%8D%E6%95%99%E6%9D%90%E4%B9%8B%E6%8E%A8%E5%8B%95-%E9%96%8B%E6%94%BE%E5%BC%8F%E8%AA%B2%E7%A8%B8Bopen-course-ware%E8%88%87%E7%A3%A8%E8%AA%B2%E5%B8%ABmoocs/>。
- [12] ewant 育網, <https://www.ewant.org/>。
- [13] mooc 學院, <http://mooc.guokr.com/>。
- [14] 中文維基百科, <https://zh.wikipedia.org/>。
- [15] MBA 智庫百科, <http://wiki.mbalib.com/>。
- [16] Yahoo 奇摩, <https://tw.yahoo.com/>。
- [17] 張國恩, 資訊科技融入科學教學: 從學習科技的發展看資訊融入教學的內涵, <http://enjoy.phy.ntnu.edu.tw/mod/resource/view.php?id=12389>。
- [18] 鄭妃君, 資訊融入教學, 新北市教育電子報, 第一百六十八期, 2015. 04. 24。
<http://epaper.ntpc.edu.tw/index/EpaSubShow.aspx?CDE=EPS20150416074542T9U&e=EPA20141110151010XN1>。