

從在地發展而起的 Maker 教育

趙珩宇

國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系研究生

一、前言

Maker 教育的議題在近年來備受討論，許多計畫與活動皆掛上與 Maker、創客或是自造者等內容相關的字詞以協助推動，但在各類活動發展下，Maker 教育之推廣是否依舊符合 Maker 推廣之初衷？便值得深入省思與檢討改善。

二、Maker 教育在臺灣的發展

Maker 在臺灣稱為「自造者」或是「創客」，指的是一群喜歡製作東西的人，在製作作品時的行為又稱為「自造」或是「Making」。

Maker 的議題在臺灣的教育圈開始延燒，始自 2014 年底科技部的「3D 列印科技的發展及推動」報告。在同年年底，國教署即開始推動「FAB TRUCK 3D 列印校園巡迴推廣實施計畫」。但早在這之前，臺灣在 2012 年即由馥林文化於美國 Make Media 引入《Make》國際中文版，並在同年舉辦了第零屆的 Maker Faire Taipei，爾後每年皆持續的邀請臺灣的各類實作人才共同參與 Maker Faire Taipei，一同分享與同樂。

在 2014 年由政府開始推動創客運動、Maker 教育、3D 列印競賽等計畫前，臺灣即有相關人才與活動持續發展著，臺灣第一家 Fab Lab - FabLab Taipei 於 2013 年成立，同年也有 Taipei Hackerspace、FabLab Dynamic、

FabCafe Taipei、Makerbar Taipei 以及 FabLab Tainan 成立。

Fab Lab 為麻省理工學院的 Center for Bits and Atoms (CBA) 所成立之自發性組織，此組織的目的在於將數位訊息 (Bits) 與真實物件 (Atoms) 進行連接 (Center for bits and atoms, 2001)，為了達成此一目標，在 Fab Lab 的規劃中有分為 Fab Lab 1.0、Fab Lab 2.0、Fab Lab 3.0 以及 Fab Lab 4.0 四個階段，分別為「以小型的數位加工機具建立工作室」、「透過 Fab Lab 建立另一間 Fab Lab」、「發展出小型組件式機器」以及「機器透過自我編程的方式重新分解、建構組件成為另一台機器」四個階段 (Tomas, 2012; 田中浩也，民 102)。因此在 Fab Lab 中有規定基本機具，如雷射切割機、3D 印表機、CNC 數位雕刻機等等，這也是臺灣目前推動之自造空間之範本。臺灣在 2014 年開始透過國教署所推動的 Fab Truck 即是以 Fab Lab 的設備規範內容進行規劃，2015 年更在中和高中、鶯歌工商、新北高工、板橋高中、花蓮高工、臺中高工、鳳山商工、臺南二中及師大附中九所學校設置自造實驗中心，實驗中心之機具規劃多半也以 Fab Lab 所規劃之數位加工機具為主，即以雷射切割機、3D 印表機、CNC 雕刻機以及數位裁紙機為設備購置項目 (蔡欣怡，2015)，並在各地教育局的持續推動下，逐步建置各區域之自造教育示範中心，以發展各區域之國中、小發展自造教育。

在政府逐漸推動下，許多學校皆發展了雷射切割課程、3D 列印課程、Arduino 課程、四軸飛行器課程、魚菜共生課程等，以提供學生即教師更多樣的課程。

三、積極推動 Maker 教育下的盲點

Kelly（2012）認為，科技的發展會有逐漸「趨同」的趨勢，其原因在於某些科技會因為相關技術成熟了得以發明。而在這波 Maker 運動下，透過社群網路的推波助瀾下，「趨同」的狀況更加明顯。在 2014 年底因科技部的「3D 列印科技的發展及推動」報告而流行起之 3D 列印風潮，一時之間各類學校機關皆積極採購各類型的 3D 印表機，並發展 3D 列印課程，Delta 結構、Prusa i3 等等結構的印表機在社群網站中積極被討論。至 2015 年則轉為各類開發板的爭奪戰，從 Arduino 板的程式撰寫軟體 Arduino IDE 到 S4A、mblock 以圖形化介面操作的程式學習軟體，再到 Arduino、LinkIt、mbot、motduino、webduino、Raspberry Pi、Intel Galileo 等開發板之硬體之爭，各家廠商分別發展出各類型的開發板，並分別以各自的擴充功能或是內嵌的元件為主打，而許多學校也紛紛購買了不同的開發板。2016 年則在政府積極推動學校自造空間後，許多學校即以數位加工機具為主導，透過雷射切割機、3D 印表機使用壓克力、皮革、密集板或是 PLA 等材料進行數位創作。而臺灣在現今積極推動 Maker 教育的狀況下，許多老師即依據當時社群流行的內容做為課程，因此可見

許多自造示範中心所開設的研習課程即環繞著 3D 列印、雷射切割、Arduino 等課題作為相關師資、師培生或是學生的 Maker 養成課程。

但 Making、實作或自造這件事並非只限於數位加工機具或是開發板相關的內容為主，如 Make 雜誌創辦人 Dale Dougherty 對於「Maker」所陳述的：Maker 是一群充滿熱情的業餘者，他們熱愛「製造」這件事，他們甚至不見得知道為什麼要這麼做（Dougherty, 2011）。因此 Making、這件事其實是更多元的存在，我們今天只要有熱情，希望去完成一樣東西，我們即是 Making、即是自造。製作的素材可以為木頭、可以為金屬、可以是塑膠也可以是織品；操作的機器可以是 3D 列印，也可以是傳統車床、鉋刀或是編織用勾針；製作的方向可以是木工、可以是金工、可以是藝術創作、可以是居家維修，也可以是輕鬆下廚。只要想做，任何東西都可以是今天我們在成為 Maker 的元素。

因此在現有的 Make 教育推動下，積極的數位加工與開發板的推廣形式，似乎讓我們走向推動 Fab Lab 而非較廣義的 Maker 能力養成。

但我們需要的是塑造出符合 Fab Lab 能力的人才嗎，抑或塑造出符合臺灣環境的 Maker 呢？

四、臺灣在地的 Maker

臺灣是個資源豐富的海島國家，在三萬六千平方公里土地裡，從海平面升到近四千公尺的高度，特殊的地理環境造就成臺灣的生物多樣性以及多方面的資源。過去，人們生活在這海島上，為了生活而依著各地的環境發展出不同的產業，如使用木材製成的家具，即因臺灣不同區域的人文歷史而有不同特色，在鹿港以透雕、鑲嵌，在嘉義、臺中則以魚板形的線條裝飾（顏水龍，2016），而其他竹編、縫紉、金工等，亦依據不同地區環境與人文背景形成不同的加工方式或是創作特色。

到了近代，中臺灣的工具機產業一直為全世界前十大之生產國家，在2006年臺灣更成為全球第四大工具機出產國以及第六大機具生產國（王振寰，2010），而這個方圓60公里，年產值9,000億的小聚落，造就了臺灣加工機具的「大肚山傳奇」。由此可見臺灣自過去以來，各項加工相關的技術與人才在臺灣不同地方即依據當地環境發展出不同特色，並具有極深厚的實力。而如果在臺灣各鄉鎮城市進行調查，不難發現現在各地依舊有屬於自己的加工區，如臺北車站附近被稱為打鐵街的興城街、寧夏夜市的家具街、臺中火車站的電子街、臺南鹽水月津舊港口邊的打鐵街、南投的埔里南興打鐵街等等，各地皆還有因應當地文化而起的加工聚落，也可以被視為我們現在所稱的「Maker聚落」。但自2014年開始由政府推動Maker運動至2017年的現在，在各項成果、活動

或是教學現場中似乎過度講求數位加工、單晶片控制或是機器人議題，以至於並未注意到真實的Maker就在身邊，教學的素材就在學校四周與學生的生活環境裡。

五、Maker 教育應回歸在地

自造者運動（Maker Movement）是一股由下往上的運動，是由人們自發性的希望透過自己的能力解決生活中食衣住行育樂等問題，而產生的解決問題行為。

現在所推動的Maker教育中，我們過於講究透過數位加工機具，教師們在國小、國中與普通高中課堂中教授學生使用3D列印、雷射切割、CNC加工等加工方式，並透過每年推陳出新的單晶片控制器讓學生學習各類的活動與各種專題，希望透過這樣的教學方式讓學生學習問題解決的能力。

雖然數位加工確實能提供人們方便的加工環境，讓想法能在電腦中設計後，透過數位加工機具的協助完成，減少人們從設計到成品之間因技術不足而造成的困難，但學生使用的是學校購置，價格超過萬元的數位加工機具、操作的是老師購買並分裝好的材料，當學生無法在課後找到相關的加工管道與機器、沒有相關的元件與材料進行創作，課程即變成了體驗課程，依舊沒有提供學生「帶得走的能力」。

在政府即將投入 2 億元於 108 課綱中，讓各級學校進行科技教室整頓與翻修前夕，希望透過本文能讓 Maker 教育這件事情重新回歸基礎，在規劃科技教室與課程時能思考即將發展的方向以即希望學生學習到什麼？依據學生以及學校環境進行課程及教室設計，讓課程發展的模式轉為「班級層級→學校層級→地方層級→國家層級」的發展方向，透過學校附近的環境或是依據各地民情找尋素材與可加工之材料，讓學生在這波創客運動中能夠學習到帶得走的能力，在離開學校後依舊能解決自己生活中的問題，這才是真正的 Maker 教育。

參考文獻

- 王振寰（2010）。**追趕的極限：臺灣的經濟轉型與創新**。高雄市：巨流圖書股份有限公司。
- 許郁文（譯）（2013）。**FabLife 衍伸自數位製造的「製作技術的未來」**（原作者：田中浩也）。臺北市：泰電電業股份有限公司。
- 蔡欣怡（民104年10月23日）。教育部推動高中「創意自造」5年計畫及國中「區域職業試探與體驗示範中心」讓技職產學強化實作職業認知試探向下扎根。取自
http://www.edu.tw/News_Content.aspx?n=9E7AC85F1954DDA8&sms=169B8E91BB75571F&s=93949A6314F1F5D5
- 顏水龍（2016）。**臺灣工藝**。南投縣：國立臺灣工藝研究發展中心。
- 嚴麗娟（譯）（2012）。**科技想要什麼**（原作者：Kevin Kelly）。臺北市：貓頭鷹出版。
- Center for bits and atoms. (2001). *About Center for Bits and Atoms*. Retrieved from <http://www.cba.mit.edu/about/index.html>
- Dougherty, D. (Producer). (2011, January). *We are makers*. [Audio podcast]. Retrieved from https://www.ted.com/talks/dale_dougherty_we_are_makers
- Tomas, D. (2012). Personal Fabrication: Fab Labs as Platforms for Citizen-Based Innovation, from Microcontrollers to Cities. *Nexus Network Journal* 14(3), 457-468.

