創客(Maker)教育實踐於十二年國教課程之評析

朱珮禎
國立臺北科技大學技術及職業教育研究所研究生
曾淑惠
國立臺北科技大學技術及職業教育研究所教授

一、前言

「創客(Maker)」又譯為「自造者」，源自 2006 年美國 Make 雜誌於舊金山發起的創客市集（Maker Faire），至今已授權全球超過 140 個城市舉辦以及數百萬人參與此活動，在全球各地帶動了創客的發展。它的概念來源於英文 Maker 和 Hacker 兩詞的綜合釋義，是指一群熱愛科技及想要自我實踐的一群人，他們在自己做東西出來的過程中也會分享技術、交流想法為樂，造就了自造者文化的載體，其中透過了電子、機械、機器人、3D 列印等，也包括相關工具的熟練使用，如 CNC、雷射切割機等來製造成品，也是因為連結了「想」與「做」的過程，有助於找到答案並解決問題，更可能引發新的創意與發明（謝文祥，2016）。

美國總統歐巴馬於 2013 年提到落實手作實驗才能振興美國製造業，於是在 2014 年白宮舉辦第一屆創客市集時即提出「教育創新」10 年計畫，訂每年 6 月 18 日為「全國創客日」，並宣告美國將成為創客大國；而創客精神的興起，也開始了從「做中學」的過程中學會如何解決問題。它的基本精神在於主動創造，而不是被動去創造及接受；同時也鼓勵分享資訊與想法，尤其是互相分享問題與困擾，就是希望每位自造者可以透過無私分享來拓展新視野，製造出更多的創客（何琦瑜、賓靜蓀、陳雅慧、林韋萱、張益勤、王韻齡，2014）。

在亞洲，幾十年來一直是重視及仰賴參考書而進行紙筆考試，當然在臺灣也不另外；然而這 20 年來最大的教育問題，是政府對實務選才的重視與落實不足，導致「學」與「用」之間產生極大的落差。即將實施的十二年國教課綱，主要精神是如何成就每一個孩子，讓每一位孩子能適性揚才、終身學習，簡單來說：就是要讓孩子自己去探索，找到有興趣、有熱情的主題，才知道要往哪個方向去成長，也因此，十二年國教課程中的核心理念，以「自發」、「互動」及「共好」為出發點，強調孩子是自發主動的學習者，並透過學校的教育引發學生的學習動機與熱情，將來與其他人、社會等各種環境，透過「素養導向」的人才培育與學習概念，成為「終身學習者」（教育部，2014）。也因此對技職教育來說，課程教到哪，實作就進行到哪，才是教學正常化，透過十二年國教新課綱的實踐，學生將從過去單向「記誦思考」的學習模式，逐步邁向「動手實作」的學習課程。因此，本文將探討創客教育如何實踐於十二年國教課程，並且針對十二年國教課程中實踐創客教育的困境與因應進行探討評析。

二、新課程中實踐創客教育的途徑

十二年國教課綱與以往九年一貫課綱的不同是：九年一貫課綱重視能力的學科導向，而十二年國教課綱重視多元化學生有興趣課程的素養導向教與學。核心素養是指一個人為適應現在生活及面對未來挑戰，所應具備的知識、能力與態度；強調學習不宜以學科知識及技能為限，而應關注學習與生活的結合，透過實踐力行而彰顯學習者的全人發展（教育部，2014）。核心素養主要應用於國民中小學及高級中等學校的一般領域/科目，至於技術型、綜合型、單科型高級中等學校則依其專業特性及群科特性進行發展，核心素養可整合或彈性納入（范信賢、洪詠善，2015）。

科學、科技、工程與數學（Science, Technology, Engineering, Mathematics, 簡稱 STEM）的科際整合教育議題在近年來受到許多的關切與重視，從美國國家科學委員會與美國總統科技顧問委員會的報告中，不難看出美國重視培育 STEM 人才的趨勢（Janus，2017），但由於國際學生能力評量測驗中，臺灣的排名優於美國，故推動 STEM 科際整合教育的目標應與美國有不同的出發點。在臺灣現行的教育體制中，最常為人所詬病的便是過度著重在學習科學、數學等學科的知識，而缺乏實務應用這些科學、數學等學科知識的能力，也因此近年來所盛行的自造世代，便是突顯教育體制應該更強調整合理論與實務能力的培育，而避免僅是偏重於學科知識的學習（林坤誼，2014）。面對此趨勢，教育部旋即宣布從教育行政機關啟動「自造 X 教育週」，期望結合民間、學校的創客空間，將創客的精神與實踐導入校園，提供學生「手創自己的世代」（教育部，2016），同時在國民中小學及高級中等學校積極推動相關作業，2016 年啟動自造教育融入自然與生活科技課程推廣計畫，透過設立自造者教育空間、培養自造師資、設計培育課程、發展自造教材、設計自造推廣活動等自造活動，以培養中部地區國民中小學生具備獨立思考、動手實作、創新創意與解決問題等能力（教育部中部自造教育基地，無日期）。除了部訂的學習領域課程之外，在十二年國教課綱中為了鼓勵學生以「STEM」為基礎達到實踐與解決問題的目的，以知識的活用與實作技能，同時讓學生也能加強思考力與行動力，取代也彌補過去重視死背及分數的現象，也創造以選修方式來讓學生擁有選擇自己有興趣實作課程的空間。

換言之，在十二年國教中實踐創課教育基本上有三種途徑，一是在部定的自然與生活科技領域課程科目中實踐，二是於學校開設動手做的實務選修課程科目中實踐，三則是透過學校的各式自造教育活動中實踐。而不論於學校中實踐創客教育的途徑為何，創客教育一定要先從校園開始，以學生為主體，加入核心素養的元素，透過動手的過程，讓學生們學習不斷嘗試錯誤，促使孩子在日常生活中也變得不怕犯錯，學會思考，學會分享，更學會動手製造，鼓勵更多的

創客出現，培養學生應用在生活情境當中，真實運用知識的學習表現，體會自己創造的成就感，甚至在將來可引入國際社群組織的互動參與，強化臺灣的競爭力。

三、十二年國教課綱中實踐創客教育的困境與因應

在臺灣，甚至整個亞洲推動 STEM 或創客教育的模式都十分類似，但還是由上而下在推動，政府帶頭說要做，然後學校單位開始來配合進行。因此普遍面臨到的問題也就都相似，以在教育現場的觀察，目前雖有各類計畫支持創客教育，但面臨最大的困境仍在教師心態與教師教學方法的調整，尤其教師的教法如果仍舊以傳統講述法為主，臺灣的教育永遠無法與時俱進。因此政府應有配套措施來改變教師的觀念與態度，在制度上建構一個教師的支持系統，給予教師們有系統性的支援，讓教師有夥伴及社群的支持，教學現場才會有穩定的品質。

其次在教材方面，由於課程開始實施多元化，在校訂必修與多元選修中實踐創客教育，需要大量教材示例的發展以供教師採用或創新之參考，同時要鼓勵教師積極投入運用科技教學、製作教具、強化情境學習的教材發展，才能學生培養正確的科技觀念(可加入數位學習)、態度、如何解決問題與邏輯、運算等思考能力。然而在鼓勵教師發展教材隨之而來背後有教師教學負擔過重(備課壓力大)的問題，因此如何鼓勵教師成立跨領域教師專業社群，以合作的方式，共同備課開發課程、公開授課及跨領域合作開課，將可以讓教師們都可以具備開課的能力並避免過勞（藍偉瑩，2016）。

再者，在十二年國教課程中，相當重視教學活動，學校的課程除有教學科目的實有課程外，其他如社團或彈性學習時間安排學校特色活動等空無課程，也都可以在學校環境布置與相關活動中納入觀察、探究與實作，教師們在不同的狀態中發展出創新教學方式，透過貼近生活情境的活動安排來引導學生，建立開放的學習環境，培養學生自我學習能力，也讓師生達到真正的教學相長。筆者針對以上困境與因應措施的提議，將可提供相關教育單位參考。

最後，家長的支持與親子的互動是最重要的，如果創客理念未能獲得家長們的認同，學校端再怎麼努力推動也難以為繼，透過親子一同實作，融入家庭生活的一部份將能使創客教育的推動更為順暢（曾俊夫，2016）。如果我們能將 MAKER 教育的與學校課程進行適切的結合，將會讓孩子在學習中發揮他們的想像力及樂趣，何樂而不為呢？

四、結語

如同大家熟知的，美國家庭的車庫往往是實驗、腦力激盪、翻轉碰撞的實驗室，提供各種創意落實的可能。蘋果電腦創辦人 Steve Jobs 在他 21 歲時與朋友在車庫中製作出推出世界第一台個人電腦，就是最佳的詮釋

典範。皮克斯（PIXAR）教父之稱的艾德．卡特莫爾（Ed Catmull），從小夢想就想要創造世界第一部電腦卡通電影，在做中學的歷程中，逐漸奠定了創意、創新和創業的基礎，與已故蘋果創辦人賈伯斯於 1986 年創立動畫製作公司 Pixar，製作出「玩具總動員」、「怪獸電力公司」、「海底總動員」等賣座動畫片（何琦瑜、賓靜蓀、陳雅慧、林韋萱、張益勤、王韻齡，2014）。

因此，如果我們還在用傳統的填鴨式教育去學習，那不管什麼內容都會讓學生很有挫折感，因此期盼企業端與家長端能認同與支持十二年國教課程的理念，結合政府機關、企業、學校及家長之力，一同支持在十二年國教課程中具體實踐創客教育，為了下一代的孩子們，一起還給孩子自造的本能，回歸教育的本質，藉由課程的實踐來進行教育改革的路將能走得更遠更好。

參考文獻

■ 何琦瑜、賓靜蓀、陳雅慧、林韋萱、張益勤、王韻齡（2014）。**翻轉教育2.0從美國到臺灣：動手做，開啟真學習**。臺北：天下雜誌。

■ 林坤誼(2014)。STEM科際整合教育培養整合理論與實務的科技人才。**科技與人力教育季刊，1**(1)，1-17。

■ 范信賢、洪詠善（2015）。十二年國民基本教育課程綱要總綱之簡要說明。**國家教育研究院電子報，105**。

■ 教育部（2014）。**十二年國民基本教育課程綱要總綱**。取自http://12cur.naer.edu.tw/upload/files/96d4d3040b01f58da73f0a79755ce8c1.pdf

■ 教育部（2016，1月9日）。自造X 教育週-手創自己的世代暨玩創春遊趣起跑記者會。**教育部即時新聞網**。取自http://depart.moe.edu.tw/ED2400/News_Content.aspx?n=E8E2E9E3E4EAE332&s=19506BCA523858E9

■ 教育部中部自造教育基地（無日期）。**Maker education space@NTCU**。取自http://www.ntcu.edu.tw/twyeh/index.html

■ 曾俊夫（2016）。從校園創客到親子創客。**新北教育季刊，18**，16-18。

■ 謝文祥（2016）。整合終身學習資源，建構新北創客教育。**新北教育季刊，18**，35-39。

■ 藍偉瑩（2016，1月21日）。**【觀點】不只是學校的事——107課綱成功的10個關鍵，翻轉教育親自天下X教與的對話**。取自https://flipedu.parenting.com.tw/article/1990

■ Janus（2017，1月6日）。**程式教育納入107年課綱，臺灣的老師準備好了嗎? Seeed Studio蘇祐立解析歐美教育與亞洲的不同**。取自https://www.techbang.com/posts/48557-seeed-pass-silicon