

自造教育及科技中心執行狀況與建議—— 以新竹縣六家高中為例

張庭綸

國立臺灣師範大學科技應用與人力資源發展學系碩士班研究生
新竹縣立六家高中教師

一、自造教育及科技中心計畫緣起與目標

（一）計畫緣起

自造者運動（Maker Movement），強調創意與自製，被稱為本世紀新的製造革命，在世界各國均積極推動（鄭國明、王仁俊，2017）。教育部在 2015 年訂定「推動創新自造教育計畫」，在當時便是受到自造者運動的風潮影響，此計畫連結了大專院校、高中職及中小學，從師培、課程、設備、場地及各式推廣活動著手，來落實推動自造教育。

「自造教育及科技中心計畫（以下稱科技中心計畫）」最早稱為「自造教育示範中心計畫」，教育部（無日期）為落實與推動國中小自造教育的師資培育與發展國中小自造教育的教材與課程，以利銜接十二年國民教育，於 105 學年度開始先從 11 個縣市成立一所自造教育示範中心，並委由國立高雄師範大學成立自造教育輔導中心。在 105 學年此計畫執行成效良好，且於 106 學年繼續在另外 11 個縣市各成立一所示範中心，最終目標是在全國成立 100 間中心。

為了擴展推動成效，並且配合十二年國民教育落實推動科技領域課程，教育部不僅將自造教育示範中心計畫列入國家前瞻計畫、補助各縣市辦理科技教育推動總體計畫，並且也推動計畫轉型，更將計畫名稱更名為「自造教育及科技中心計畫」，結合縣市政府全面且有系統的推動科技教育。

（二）計畫目標

教育部（無日期）根據 2019 至 2021 年教育部中小學前瞻科技教育發展總體計畫目標，與 2016 年度起計畫執行成果與辦理回饋資訊，擬定「國民中小學縣市科技教育推動輔導計畫」，以協助各縣市政府科技教育總體計畫的任務執行與績效管考工作。其計畫總體目標為：

1. 辦理縣市科技教育推動總體計畫說明會與審查案。
2. 輔導縣市科技教育總體計畫推動與執行績效管考追蹤。
3. 運用輔導計畫總網站展現縣市科技教育推動總體計畫之成效。

4. 配合教育部推動科技教育相關政策與活動。

(三) 新竹縣六家科技中心成立緣起與目標

新竹縣立六家高中為一所完全中學，在 106 學年受到教育部補助及縣政府指導之下成立新竹縣第一所科技中心（時稱自造教育示範中心），以「設施示範」、「教學支援」、「課程推廣」為計劃目標願景，並且透過「課程外送」來培訓師資、開發課程以及提供教材來落實課程實施，另外也以「設備飄移」來幫助縣內中小學解決在教學上設備不足的問題。

二、自造教育及科技中心執行過程、遭遇的問題與應處作為

科技中心計畫自 2016 年開始推行至今已邁入第五年，在不同階段中皆有不同的執行任務與目標。在計畫實施初期，受到自造教育、創客運動的影響，其目標主要在發展自造、創客課程，第一、二代的自造教育示範中心學校積極的發展自造、創客相關課程，並且辦理教師研習、學生營隊、親子共創課程等來推廣動手做的精神，落實自造教育課程的進行，輔導中心也定期舉辦教案競賽、辦理成果展，讓社會大眾更加認識自造教育。在此一時期由於計畫執行成效良好、各個自造教育示範中心學校也透過計畫發展出多元的特色及亮點而獲得了相當大的關注與重視，此一現象如同張玉山（2017）曾說從創客運動的盛行，到引入教育領域中，成為正式或非正式的課程，助長了創客教育的擴展，更重要的是創客教育在本質上的教育意義與價值，讓它更受到重視。

儘管科技中心計畫執行成效良好，在執行過程當中不免遭遇到一些問題，其問題與對應的應處作為如下：

(一) 自造教育目標待釐清

科技中心計畫初期受自造風氣影響，許多中心發展的課程、活動雖強調動手做，但是缺乏明確的目標，意即只注重動手做，但是為何動手做？動手做的目的是什麼？這部分較不明確，此外林坤誼（2018）曾提過雖然許多自造教育示範中心的成立，強調在協助落實科技領域的教學，但實際上自造教育示範中心的參與教師未必皆為科技教師。因此各中心會因為參與教師的專業領域不同而有不同的發展目標。

因應十二年國民教育，為落實推動科技領域課程，科技中心計畫在 2018 年進行轉型，計畫名稱也從「自造教育示範中心計畫」更名為「自造教育及科技中心計畫」，以此確立計畫目標在於推動科技教育。此外教育部也輔導各縣市辦理

縣市科技教育推動總體計畫，包含子計畫一「設置自造教育及科技中心，充實設備及其年度維運」計畫、子計畫二「支持偏遠地區學校及前導學校推動科技領域課程」計畫，以及計畫三「辦理科技教育（含新興科技）學習及探索活動」計畫，讓推動科技教育成為各縣市教育的一項重點任務。

（二）科技中心資源未妥善分配到服務區域內學校

有些科技中心學校在執行計畫時會著重在發展自己學校的特色亮點而忽略將資源分享到服務區內的學校，造成資源分配不均，有違科技中心本應協助服務區域內中小學校推動科技教育的任務。

為避免此問題，以新竹縣六家高中科技中心為例，該中心每年透過「課程外送」廣發教學材料給有需求的學校，以及透過「設備飄移」提供各項工具設備給申請使用的學校以利該校課程進行，除此之外六家科技中心也會與夥伴學校共同發展課程，並依據伙伴學校的需求提供資源辦理增能研習以及設備材料上的支援。

（三）縣市內科技教育資源缺乏整合

隨著各縣市科技中心逐漸成立，科技教育的推動得到越來越多助力，但也衍生了一些問題，例如各科技中心未協調各自發展的主軸、辦理的研習活動時間或主題相衝突、科技中心及子二子三學校未有有系統的訪視管考機制等。

為利於科技教育資源整合，以新竹縣為例，縣內的教育處、科技領域輔導團以及科技中心彼此之間建立了良好的橫向與縱向溝通及合作機制，縣內的科技中心會互相討論協調各自發展的主軸，並錯開辦理研習活動的時間與主題，以及協助辦理全縣的科技教育相關競賽，例如六家高中科技中心從 2018 年開始協助辦理每年全縣的國中生活科技創作競賽。另外新竹縣的科技中心也會協助教育處訪視指導縣內子二子三學校；輔導團則協助訪視指導科技中心執行狀況，藉此有效掌握縣內科技教育的推動並且妥善整合全縣科技教育資源。

三、自造教育及科技中心未來展望

科技中心計畫在每年都有重點推動發展的任務，例如 109 學年科技中心計畫強調國中三年科技領域課程的規劃與落實，並要求科技中心學校發展三年連貫特色課程，新竹縣六家高中科技中心即結合學校願景、學生圖像發展「自造家」、「科學家」、「藝術家」、「探險家」、「生活家」、「文學家」之「六家」特色科技領域課程。

隨著十二年國民教育的落實，雖然現在國小端的課綱尚無訂定科技領域課程，但各界越來越關注國小科技相關的課程發展，國家教育研究院也在 2020 年提出「國民小學科技教育及資訊教育課程發展參考說明」並規劃科技教育/資訊教育議題的課程發展建議。因應此措施，科技中心計畫在未來 110 學年強調國小科技教育及資訊教育議題的課程規劃，此外也呼應總綱要求科技中心學校發展課程時融入女性議題。另因近年 COVID-19 疫情影響，推動數位與遠距教學的教師增能與共備也是計畫重點之一。下表 1 為者筆整理之科技中心計畫在未來 110 學年推動目標與展望。

表 1 自造教育及科技中心 110 學年度推動目標與展望

項目	內容
課程發展與推廣	<ul style="list-style-type: none"> 對焦科技領域課程綱要與課程發展參考說明，均衡發展科技課程模組與推廣師訓模組的整合。 包含國中生科、資科，與國小資訊教育議題、科技教育議題，新興科技融入領域課程中等。
師資增能培訓 學生活動	<ul style="list-style-type: none"> 強化辦理教師增能研習，協助教師對領綱的詮釋與轉化，以利回校進行學生教學。 落實科技教育推動，普及所有國中小學校（縣市中小學生資競賽）。
政策配合	<ul style="list-style-type: none"> 國小資訊教育議題。 女性與科技。 數位與遠距教學的教師增能與共備（子二、子三、教師增能）。

資料來源：朱耀明（2021）。110 學年度自造教育及科技中心計畫說明。

四、自造教育及科技中心計畫之建議

（一）增加科技中心學校科技領域師資員額

從上述可知科技中心肩負推動科技教育的重要責任，需執行的業務繁多，例如辦理教師增能研習、學生營隊課程、科技相關競賽、與夥伴學校聯繫合作等，因此筆者建議能夠增加科技中心學校的科技領域師資員額，或是將縣市教師編餘缺額提供給科技中心學校，為中心提供更多專業師資人力。

（二）配合推行其他重要教育政策

我國目標在 2030 年成為雙語國家，具備雙語能力的師資培訓尤其重要，尤其各校在推行雙語教學初期常以藝能科為首要推行科目，因此筆者建議科技中心計畫在未來可將科技領域雙語教學課程納入推動目標，培養科技領域師資雙語教學能力。

（三）發展科技領域遠距教學課程

自 2020 年開始，全球受到 COVID-19 疫情影響，人類的生活產生急劇的

轉變，因應疫情使得遠距教學更顯重要，然科技領域課程多為實作導向，如教育部（2018）表示科技領域教學之實作活動時數宜佔整體課程時數的二分之一至三分之二，因此筆者建議未來科技中心計畫可協助推動遠距教學並發展適合遠距教學的實作活動課程。

五、結論

自造教育及科技中心計畫為我國 108 課綱科技領域教育的落實帶來相當大的助益，計畫的執行成效如朱耀明（2021）指出從 2016 年至 2020 年已完成成立 100 間科技中心；學生活動已辦理 9063 場次，共計 351,647 人次；教師研習已辦理 9,761 場次，共計 220,500 人次；課程教案已收錄 1,977 件次，並已達成前瞻計畫指標。

由上述可知透過計畫的支持與支援讓科技領域課程的發展迅速步上正軌，不僅強化教師教學的量能、落實學生受到良好的科技教育，並且透過各種活動與競賽的辦理，讓各界認識到科技教育的重要。而本文針對科技中心計畫的執行所提出的問題與建議乃是希望從不同角度反思科技中心計畫的執行狀況，期許科技中心計畫在未來的執行能越來越完善且不斷提升我國科技教育的進步。

參考文獻

- 朱耀明（2021）。110學年度自造教育及科技中心計畫說明。取自<https://maker.nknu.edu.tw/admin/Home/Index>
- 林坤誼（2018）。臺灣推動自造教育的省思與建議。臺灣教育評論月刊，7(2)，6-9。
- 張玉山（2017）。STEAM Maker創客／自造教育的課程思維。中等教育，68(2)，8-11。
- 教育部（無日期）。自造教育及科技輔導中心。取自<https://maker.nknu.edu.tw/Introduction/Plan/1>
- 鄭國明、王仁俊（2017）。國中小自造教育發展與現況。中等教育，68(2)，116-126。

