

# 初探國小推動科技教育的困境及建議

吳礎嘉

國立高雄師範大學工業（生活）科技教育學系教學碩士班研究生

林玄良

國立高雄師範大學工業（生活）科技教育學系教授兼系主任

## 一、前言

民國 108 年十二年國民基本教育（以下簡稱「十二年國教」）正式實施，「科技領域」躍然成為八大領域課程之一。大數據、互聯網、數位製造、雲端等新興科技時代，帶動了自造教育及 STEM 教育的風潮，同時也促使十二年國教課綱將「科技領域」訂為「部定課程」（國家教育研究院，2019），象徵政府是這一波推動科技教育的領頭羊！

國中階段科技領域課程包含「資訊科技」及「生活科技」，每週各實施 1 節課；目前國小階段科技領域並未訂定上課節數，而是採取「資訊教育議題」及「科技教育議題」融入的方式進行（國家教育研究院，2019）。政府制定政策表示重視我國的科技教育，但科技教育的範疇甚廣，且國小階段未規劃學習節數，在無國小科技領域課綱與學習指標之下，一般現職國小教師對於實施科技教育議題融入無所適從（鍾乙豪，2019），因此，目前科技教育議題融入國小課程面臨哪些困境？如何在國小階段推動科技教育？這些問題均影響著國小科技教育的向下扎根。

## 二、國小科技教育的發展

### （一）科技課程的起源

表 1 國小科技教育課程的發展

教育政策	課程名稱	對象	節數
民國 51 年 《國民中學課程暫行標準》	工藝	國民中學 (男生修習為主)	36 節 / 學期
民國 83 年 《國民中學課程標準》	家政與生活科技－ 生活科技	國民中學	18 節 / 學期
民國 90 年 《九年一貫課程綱要》	自然與生活科技	國民小學三年級   國民中學九年級	佔各領域總 時數 10-15%
民國 108 年 《十二年國民教育課程綱要》	科技領域－ 生活科技	國民中學 七年級－九年級	18 節 / 學期
	科技教育議題融入	國民小學	無固定節數

資料來源：整理自洪國峰（2010）、國家教育研究院（2019）。

教育政策是影響科技課程最重要的關鍵，無論課程名稱、課程目標、學習節數、實施對象皆會受到影響，如表 1 所示，為國內科技教育課程的發展歷程。

我國科技教育相關的課程，可追溯至民國 51 年的「工藝 (Industrial arts)」課 (張玉山，2010)，受當時工業社會的影響，學習內容以工業文明的理解、工業生活的適應為主，特別強調職業的試探 (洪國峰，2010)。經過幾次教育改革，後改名「生活科技」與家政合稱是一大轉變，與傳統工藝課最大的差異是「生活科技」不只是動手實作完成作品，而是透過動手作來解決問題 (洪國峰，2010)，由此可知，我國科技教育已開始重視系統性思考、問題解決的學習。

## (二) 九年一貫－自然與生活科技

民國 91 年起階段性實施《九年一貫課程綱要》，生活科技併入「自然與生活科技 (Science and Technology)」。課程目標從原本的「培養技術」，轉化為「培養能力」，期盼學生運用科際整合的能力，將自然、科學、技術的知識整合，與傳統分科不同。但是受到教育風氣影響，大部分的學生家長重視升學，雖然於課綱中已明定生活科技的能力指標，但由於生活科技課程並不是升學的考科，長時間被矮化，師資不斷流失 (林佳全，2003)，也損害學生培養科技素養的機會。

## (三) 十二年國教－國小科技教育議題融入

表 2 十二年國教國中「生活科技」與國小「科技教育議題融入」課程目標

名稱	課程目標
科技領域－生活科技	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 習得科技的基本知識與技能並培養正確的觀念、態度及工作習慣。</li> <li>2. 善用科技知能以進行創造、設計、批判、邏輯、運算等思考。</li> <li>3. 整合理論與實務以解決問題和滿足需求。</li> <li>4. 理解科技產業及其未來發展趨勢。</li> <li>5. 啟發科技研究與發展的興趣，不受性別限制，從事相關生涯試探與準備。</li> <li>6. 了解科技與個人、社會、環境及文化之相互影響，並能反省與實踐相關的倫理議題。</li> </ol>
科技教育議題	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 具備科技哲學觀與科技文化的影響</li> <li>2. 激發持續學習科技及科技設計的興趣</li> <li>3. 培養科技知識與產品使用的技能。</li> </ol>

資料來源：整理自國家教育研究院 (2019)、國家教育研究院 (2020a)。

十二年國教最大的改變為「科技」與「自然科學」分科，獨立為一門領域。此次改革除了受到美國科技教育、工程設計、STEM (Science, Technology, Engineering, and Math) 教育的影響，還加入了英國「設計與思考 (Design and Technology, D&T)」的思維 (許宜婷，2015)。教師規劃工程設計、設計思考的整合性教學，讓學生從「做、用、想」強化動手實作的能力，進而解決生活中面臨的問題。國小科技教育議題融入課程目標與國中科技領域不同，如表 2 所示，國小階段強調「生活應用」，讓學生從科技課程探索、體驗，藉由動手實作，激

發其學習科技的興趣。

### 三、教師實施國小科技教育議題融入的困境

跨領域的知識學習與生活應用是十二年國教課綱強調的重點（洪麗卿，2022），國小科技教育議題可在部定的課程中採取單領域或跨領域的融入進行，或在系統思考下，於校訂課程規劃科技教育相關的主題課程（國家教育研究院，2020b），例如：STS（Science, Technology, and Society）、PBL（Project-Based Learning）課程模組。國小現階段大部分採取級任教師包班教學為主，因此，級任教師為議題融入的重要角色，目前在推動科技教育議題融入課程時，經常面臨下述的問題及困境。

#### （一）國小教師對於「科技教育議題」的誤解

依據我國科技教育的發展，民國 57 年受美國工藝教育的影響，開啟了與科技相關的工藝課程，歷經民國 83 年「家政與生活科技」、九年一貫「自然與生活科技」至十二年國教「科技領域」。為因應現代科技演進，十二年國教課綱科技領域的課程內涵強調「科學、科技、工程、數學及設計」知識的整合運用（國家教育研究院，2019）；其中「資訊科技」、「生活科技」、「資訊教育議題」、「科技教育議題」皆有詳細訂定基本理念，但對大部分的國小現職教師來說，由於國小師資培育系統少有科技領域的專業知能課程，難以理解科技教育的本質（王鼎銘，1998），也無法掌握科技教育發展的脈絡，明白與過去不同的地方，導致許多教師誤認為「在教學過程中使用電腦、單槍投影機、平板等科技產品提升教學效能，就是科技教育」的迷思，但其實這乃「教育科技（Educational Technology）」的範疇，與強調培養科技素養的「科技教育（Technology Education）」是有很大的不同（朱耀明，2004）。

#### （二）國小「科技教育議題」融入是誰的職責？

由於在國小每一所學校皆編制資訊組長，所以多數學校從九年一貫起，因為資訊教師的授課需求、家長重視資訊設備的運用，長年在彈性課融入資訊課程。近年來也有部分的地方政府發布區域性的國小資訊科技教學綱要，例如：《新北市國民中小學資訊科技教學綱要》、《臺北市科技領域國小資訊科技課程教學綱要》，顯示「資訊教育」議題融入仍強力推動。然而，在國小階段推動科技教育為近期的新興議題，融入課程不易規劃，原因乃「科技教育本屬一門專業」，需要擁有專業的教師主導，但在國小階段並沒有專責的教師，只能仰賴教師積極參加研習以進行課程規劃，若教師個人沒有意願參加課程的增能研習，或融入科技教育議題課程，國小科技教育只能流於空談（翁崇文，2018），相較資訊教育議

題融入，目前科技教育議題融入的師資相對不足。

### (三) 從哪裡尋求國小「科技教育議題」融入的教學支援？

自造教育及科技中心（以下簡稱「科技中心」）自民國 106 年起廣設，目前已達 100 所的目標，科技中心是推廣科技教育的最大助力（王仁俊，2022），透過動手做，發揮自我創意、跨領域交流、解決學習過程中的問題，進而產出創意作品，是自造者的精神，也是科技教育「做、用、想」的核心（趙珩宇，2015）。不過，目前科技中心只有 4 所設置於國小，分別是臺北市日新科技中心、新北市積穗科技中心、宜蘭縣成功科技中心、臺中市富春科技中心。雖然無論設置國中還是國小，主要任務都是推動國中小科技教育，但多數國小教師在實施科技教育議題融入時，卻不清楚可以從科技中心尋求資源，以為科技中心是國中的自造教室，導致國小教師實施科技教育議題融入時缺乏專業協助、教材提供、設備支援的困境。

## 四、科技教育向下扎根的建議

### (一) 科技中心協助國小教師增能及設備飄移

術業有專攻，國小科技教育師資不足一直是國小推動科技教育的最大阻力，國小師資培育系統並無科技教育系所，從九年一貫起，生活科技延伸至國民小學，但因為缺乏師資只能以自然科系專業教師授課為主（林佳全，2003）。近年由於政府的重視，挹注科技教育計畫經費，廣設科技中心，科技中心成為國小科技教育師資培育的重要場所（鄭國明、王仁俊，2017），教師能透過科技中心舉辦的研習課程增能，但多數教師對科技中心不了解，建議科技中心能主動出擊，到鄰近國小巡迴舉辦研習活動、推廣科技課程，除了提升教師對科技教育的專業知能，也能提高能見度，獲得學校及家長的支持。

此外，科技中心擁有完備的教學資源，可藉著巡迴研習、舉辦活動時主動「設備飄移」，將教材、設備移轉至鄰近的國小。雖然新冠肺炎疫情期間，遠距教學不易推動科技教育課程，建議科技中心能將課程模組數位化，讓國小教師得以使用，即便是未來疫情結束，學生也能透過數位化課程自主學習，弭平資源分布不均、城鄉差距的問題。科技中心推廣科技教育不遺餘力，目前在國中階段成果斐然，期待能將成功的經驗向下扎根至國小階段，解決師資、課程及設備等問題。

### (二) 教育部整合科技教育與資訊教育政策

科技教育與資訊教育密不可分，數位化製造就是兩者的結合，工業 4.0 時代

學生應兼備兩者能力。「中小學數位學習精進方案」總經費 200 億元，班班有網路、生生有平板，讓學生能進行數位化學習（教育部資訊及科技教育司，2021），同時這也是實施科技教育的契機，例如 3D 繪圖數位製造等，此外，學生使用科技產品應注意的資安問題、網路霸凌等議題，都是科技的爭議，必須藉由科技教育課程加以指導，科技教育與資訊教育相輔相成，建議教育部整合兩者政策，讓效用最大化。國家教育研究院在 2020 年集結專家發布《國民小學科技教育及資訊教育課程發展參考說明》讓國小教師有參考的依據，但是在國小仍未有固定節數，未具正式效用。建議國小階段在部定課程納入科技領域，延續國中「資訊科技」、「生活科技」的名稱，讓國小階段有科技教育專責教師、固定上課節數，並解決名稱混淆的問題。

## 五、結語

科技教育向下扎根是趨勢，現階段國小科技教育採取融入方式，雖面臨許多挑戰，但在政府逐步調整政策，期待在全國 100 所科技中心的協助之下，國小教師可藉著研習進修等增能方式，提升教師個人的科技素養及專業的教學能力，在教學現場中規劃適合各年段的科技教育課程，激發學生的學習興趣，銜接國中階段乃至終生學習。科技人才是國家強盛的關鍵，教師是推動科技教育的重要角色，期盼國小教師能重視科技教育議題，善用教師專業能力，讓科技教育在國小扎根。

## 參考文獻

- 王仁俊（2022）。Maker 與 STEM：國民中小學自造科技教育的影響與啟示。師友雙月刊，634，13-18。
- 王鼎銘（1998）。小學科技教育及其師資培訓制度。中學工藝教育，31(3)，10-16。
- 朱耀明（2004）。科技教育與教育科技之關係。生活科技教育，37(6)，2-8。
- 林佳全（2003）。從國中科技教育的困境看國小科技教育。生活科技教育，36(5)，17-23。
- 洪國峰（2010）。臺灣國中階段生活科技課程發展之探討。生活科技教育，43(1)，3-18。
- 洪麗卿（2022）。從課綱至教學實踐：跨領域課程統整之實施與建議。臺灣教育評論月刊，11(4)，28-33

- 翁崇文（2018）。國小推動科技教育教學的困境與策略。臺灣教育評論月刊，7(10)，219-221。
  
- 國家教育研究院（2019）。十二年國民基本教育國民中學暨普通型高級中等學校科技領域課程綱要手冊（定稿版）。取自 <https://www.naer.edu.tw/PageSyllabus?fid=52>
  
- 國家教育研究院（2020a）。十二年國民基本教育課程綱要國民中小學暨普通型高級中等學校議題融入手冊（定稿版）。取自 <https://www.naer.edu.tw/PageSyllabus?fid=52>
  
- 國家教育研究院（2020b）。國民小學科技教育及資訊教育課程發展參考說明。取自 <https://www.naer.edu.tw/PageDoc/Detail?fid=15&id=280>
  
- 張玉山（2010）。國小生活科技教學的理念。生活科技教育，43(5)，1-8。
  
- 教育部資訊及科技教育司（2021）。班班有網路 生生用平板－推動中小學數位學習精進方案。取自 <https://tsrl.moe.edu.tw/news-file-download.php?type=1&id=5>
  
- 許宜婷（2015）。科技教育教學內容之探討。科技與人力教育季刊，2(2)，16-29。
  
- 趙珩宇（2015）。自造者運動對生活科技的啟示。科技與人力教育季刊，1(3)，1-20。
  
- 鄭國明、王仁俊（2017）。國中小學自造教育發展與現況。中等教育，68(2)，116-126。
  
- 鍾乙豪（2019）。新課綱下，小學科技課程設計的新模式。學校行政，124，172-185。

