

科技領域的課程推動與配套規劃

教育部中小學師資課程教學與評量協作中心

「科技領域議題小組」召集人 賴榮飛規劃委員

壹、發展緣起

十二年國民基本教育課程綱要中，部定課程的最大改變就是增加了由資訊科技與生活科技兩門學科組成的「科技學習領域」。此變革在回應國際潮流趨勢，諸如網際網路、大數據、物聯網、數位化製造技術、智慧化等科技發展需求，以期能培育學生掌握、分析、及運用科技能力的核心素養，進而培養學生動手實作，及設計與創造科技工具及資訊系統的知能，同時也涵育創造思考、批判思考、問題解決、邏輯與運算思維等高層次思考的能力，培育具競爭力的世界公民。

科技領域雖是十二年國教新增的領域，但就課程的架構而言，既是部定課程，也是核心素養中「科技資訊與媒體素養」的一環，更是學校課程規劃中，運用彈性課程發展跨主題統整「特色課程」的重要內涵。基此，科技領域的設置已成眾所矚目的焦點，而促成科技領域課程順利推動的諸多因素中，例如師資的配套、設備需求的評估以及課程的推動等，均需仔細盤點與協作。

由於科技領域議題探究範圍極廣，本文僅闡述課程推動與配套規劃，其他如科技領域師資盤點的議題，已於《課程協作與實踐》第一輯專刊中說明。

貳、科技領域議題探究歷程

一、協作中心實體化之前（民國 105 年 8 月 1 日之前）

科技領域探討的議題分屬在不同的協作議題項下，由教育部國民及學前教育署（以下簡稱國教署）、師資培育及藝術教育司以及資訊及科技教育司分別就主協辦項目分工辦理之。

二、協作中心自實體化運作後（民國 105 年 8 月起）

（一）召開科技領域工作小組諮詢會議

於協作中心下，成立科技領域議題小組，並設置三個工作小組（師資組、設備組、課程組），分別就相關問題召開會議，就細節深入研討並提出具體腹案，再送議題小組大會討論之。

（二）召開科技領域議題小組大會

由教育部林騰蛟常務次長擔任科技領域諮詢會議之大會主席，協調各司署協作，針對焦點問題凝聚解決方案。

（三）召開協作大會討論議決

透過每月部長主持之協作大會，報告議題小組所擬具的方案，並依主席裁示事項以及議題重要程度列管。另於協作大會中安排科技領域專案報告，以期形成跨系統整合方案。

參、議題焦點

科技領域議題小組運作至今（民國 106 年 11 月），透過多次諮詢會議，針對科技領域「課程推動」的細節進行盤點，有關議題焦點的分析建議如下：

一、課程推動的組織有待建構

科技領域的課程推動應建構系統組織與脈絡，包含中央輔導群（團）的成立以及縣市輔導團之科技領域團的運作等。相關建議如下：

- （一）應研議各縣市科技領域輔導提前（於新課綱推行）運作的可行性（含相關經費的補助），以完善中央輔導群與縣市輔導團的運作連結。
- （二）科技領域中央團及各縣市輔導團能將國小納入，並且以領域團（非議題團）的規模設立。

二、課程模組（教材示例）研發刻不容緩

研議委請國家教育研究院進行本領域課程研發教學資源，相關建議如下：

- （一）科技領域課程手冊有關新舊課綱的銜接教材、實施方式等，應納入未來教材資源研發的計畫中。
- （二）科技領域應該結合趨勢，發展高層次的課程統整示例（非僅資訊與生活科技各自發展）。

三、應關注國民小學階段的科技教育的實施

科技領域在國小階段應於教學過程中引導使其具有國中階段學習科技領域銜接能力，並能規畫相關體驗活動以提升科技的素養。

- （一）建議國教署在科技領域能規劃並引導國民小學之前導學校，建置科技領域教室並開發相關課程模組，以供其他學校參考。
- （二）建議能建立各縣市科技領域課程推動以及教學資源分享機制，讓各縣市可以了解彼此的規劃。

- (三) 建議能引導各縣市辦理科技領域相關活動或競賽，以便連結課程教學內涵，激發學生學習的熱情。
- (四) 建請國教署透過中央輔導群（團）以及縣市科技輔導團，收集各縣市，例如宜蘭縣、新北市等之參考做法，於課推系統，例如三區策略聯盟中分享推廣。

四、科技領域課程（國中升高中）必要性銜接的處理機制有待盤點規劃

由於新課綱之課程內涵改變，諸如資訊科技新增且須銜接之學習內容，新課綱國中程式設計與演算法約有 48 節，若依國教署學科中心分析學生須修習資訊學科銜接課程為 16-18 節（程式設計與演算法）。因此，銜接的內涵、授課時數、授課方式以及課程規劃等，均需妥善安排。

五、應安排前導學校推動「科技領域」相關課程配套的試行

科技領域是新課綱中新設的領域，有關落實本領域的相關內涵，諸如科技領綱的解讀與推行、課程模組的設計、跨科（生活科技與資訊科技）或跨領域的課程統整規劃以及跨學習階段的課程銜接規劃等，均需透過遴選不同規模之城鄉學校來試行新課綱的內涵，以推估科技領域實施的需求並研擬困境之解決方案。

六、應妥善規劃國中非專長授課教師的增能課程

生活科技第二專長學分班的開辦，現階段以 15 班以下小型學校現職教師優先，尚難完全滿足現職教師進修需求，未來實際授課的非專長教師宜有系統性增能課程，建請國教署依循不同年級之授課內容，進行研習規劃，並能因應不同教科書以及非專長授課教師之能

力，建立教學模組，讓老師能即學致用。

七、課程推動應整合相關部門以及外部資源

- (一) 為使各縣市設置之「自造教育中心」能連結學校端的科技領域教學，建議輔導團成員能與自造教育中心專職人員加強互動，並進行課程推動。
- (二) 應與時俱進，有機會引進產業人才或資源進入校園，協助課程推動以及縮短數位落差。

肆、科技領域課程推動與配套規劃之初步建構

一、課程推動的組織方面

- (一) 於 106 學年度成立科技領域中央輔導團，由 20 多位專家學者組成，並遴選 11 位現場教師（含中小學）擔任中央課程與教學輔導諮詢教師團隊。
- (二) 於 106 學年度補助 10 個縣市政府經費，籌備規劃成立地方科技領域輔導團（比照其他領域團規模），並逐年擴展。

二、課程推動的資源整合方面

- (一) 推動自造者教育相關計畫
 - 1. 於 106 學年度補助成立 22 個自造教育及科技中心，並設置北中南三區輔導中心，未來將分 3 年成立 100 間自造教育及科技中心，提供教師增能、發展教材與課程以及設計與製造的機會與場域。

2. 於相關會議中提醒各地方政府將自造教育中心納入參與輔導團運作，使自造中心與輔導團的課程推動加強連結，發揮資源整合效益。
3. 教育部各單位包含技術及職業教育司、師資培育及藝術教育司、終身教育司及國民及學前教育署等所推動自造者教育之相關專案，如「創新自造教育計畫」等，必要時得以專案型態提供橫向系統連結，以發揮資源整合的效能。

(二) 已研擬「科技領域向下扎根補助」相關配套機制，鼓勵在地企業或科技公司協助提供中小學科技領域學習資源，並鼓勵學校邀請科技領域業師參與創新教學與課程研發。

三、「科技領域」前導學校的推動方面

106 學年度已核定「科技領域前導學校協作計畫」，補助 21 所學校，透過專案團隊協助，試行總綱所列之配套措施，提供課程規劃與實施問題之解決策略。

四、課程模組（教材示例）的研發方面

- (一) 國家教育研究院持續推動相關課程的研發，除更新科技領域課程手冊（民國 106 年 4 月 13 日更新四版）內容，並研議相關教材資源的研發計畫。
- (二) 透過科技領域前導學校的計畫，進行科技領域素養導向教材及教學模組研發，並產出課程實施教師手冊、彈性學習課程、學習領域教學案例以及學校科技領域課程計畫等。

五、國民小學階段的科技教育的活化與配套方面

- (一) 邀請部分已有國小端推動科技領域想法或作為之縣市，例如高雄以及宜蘭縣等之參考做法，以求集思廣益。
- (二) 委請宜蘭縣政府辦理科技領域先行計畫。
- (三) 國教署將本議題列入每半年辦理之地方政府教育人員研習中，持續關注各縣市政府的辦理情形。
- (四) 國教署將持續辦理國中小 coding 課程，將 coding 課程納入國民中小學夏日樂學計畫，鼓勵各校將 coding 以彈性課程單獨開設，或結合其他領域以融入議題方式納入現行課程中實施。

六、國中升高中資訊科技領域課程必要性銜接之相關配套方面

透過相關諮詢會議研商，有關資訊科技領域課程之必要性銜接，建議於高中學習階段以開設專課型態進行，得於學期中或寒暑期授課，相關作法建議如表 1，並由學校課程發展委員會決定之。

表 1 資訊科技九升十年級銜接課程授課建議一覽表

排課時段		課程安排	教學實施	師資安排	教室規劃
學期中	彈性學習時間	利用 1 學期每週 1 節課 彈性學習時間優先實施銜接教學。	1. 由學科中心研發建議教師教學方式說明。 2. 實施「程式設計」及「演算法」2 單元教學。 3. 課程結束進行課室評量。	1. 由資訊科技科教師授課。 2. 校內專業教師若不足，可外聘代課或兼任教師。	由各校依實際排課情形規劃上課教室。
	彈性學習時間 + 部必修課程	利用 同一學期 1 節彈性學習時間 實施銜接教學，與部定必修課程合併規劃，優先實施銜接教學。			

排課時段	課程安排	教學實施	師資安排	教室規劃
暑假 寒假	1. 於 高一入學前暑假 (建議安排 4 週) 開設課程，每梯次開班天數由各校規劃安排。 2. 暑假如未能開足所需節數課程 (或學生如未能達到所需學習節數)，另於 寒假或學期中週末採營隊方式開課 。 註：高一新生均需參加，無法參加者須依規定辦理請假手續，惟因非正式課程，不納入評量成績及缺曠課紀錄。	1. 由學科中心研發建議教師教學方式說明。 2. 實施「程式設計」及「演算法」2 單元銜接教育教學， 「演算法」單元可採大班制 (2-3 班) 實施，「程式設計」單元則須小班制 (單班) 實施 ，以利實作。 3. 可以專題式課程實施 。	1. 由資訊科技科教師授課。 2. 校內專業教師若不足，可外聘代課或兼任教師。	由各校依實際排課情形規劃上課教室。

資料來源：民國 106 年 6 月 19 日協作大會專案報告

七、國中非專長授課的增能規劃

有關非專長授課之增能課程模組的開發，國教署已將之列入科技領域計畫中，每年度預計完成 4 個教學單元模組。

伍、後續發展

截至民國 106 年 11 月的盤點，國教署在科技領域之課程推動上已有初步的架構（如圖 1），包括從無到有的課程組織建構，鏈結內外部有效資源的專案，乃至課程的研發與前導學校的試行等。然而，這些初萌的配套均需時間的淬鍊，方能畢其功，茲分述於後。

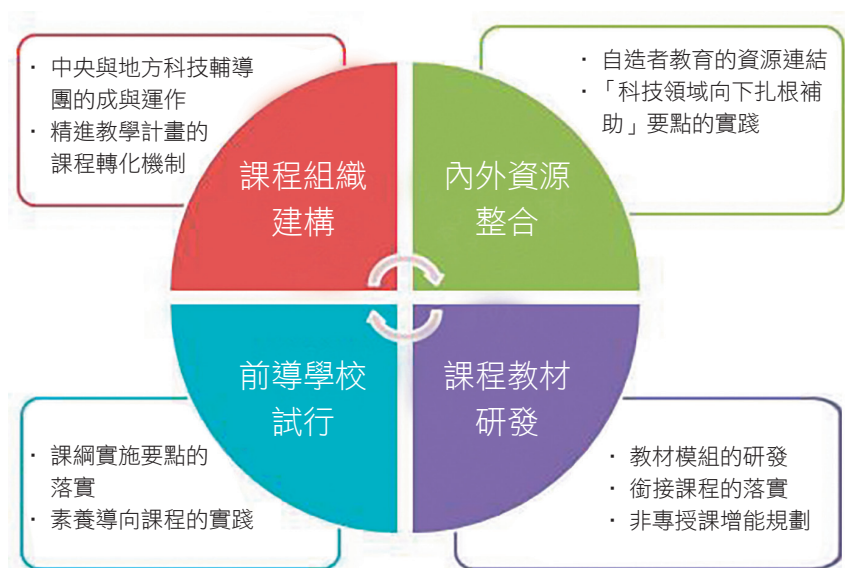


圖 1 科技領域課程推動的盤點與配套架構圖

資料來源：國教署

- 一、自造者教育中心的資源是否能符應各縣市課程的發展並嘉惠大多數基層學校？值得關注。
- 二、「科技領域向下扎根補助」要點草案尚待法制程序與經費編列，且為新興要點，有待後續滾動式的實踐。
- 三、國中非專長授課的增能尚在模組開發階段，未來如何落實於 108 學年新課綱實施前的增能研習規劃，有待持續關照。
- 四、科技領域前導學校的試行經驗是眾所期盼的焦點，宜建立擴大分享機制。
- 五、資訊科技九升十年級銜接課程授課的實施，已建議由高中職學習階段實施，惟學校端仍可能面臨的挑戰如下：
 - (一) 學校課發會無法達成於學期中彈性學習時間進行教學之共識。
 - (二) 學校內資訊科技專業教師不足。
 - (三) 學校內資訊科技專科教室不足（無法讓同年級所有學生，同時實施銜接教學）。

上述困境未來將透過區域資訊科技師資的盤點整合並且研發數位學習銜接課程以減少實體授課節數等策略來解決。但相關配套均應於 108 學年度推動前應審慎再評估。

本篇完稿時間為民國 106 年 12 月。