

# 科技領域在十二年國教課綱實施困境與突破初探 — 以中部幸福國中為例

楊政家、陳育恬、林欣澍、吳錫銘、賴詠清

## 摘要

107 學年度即將上路的十二年國民基本教育課程綱要，新增科技領域，而科技領域課程係由資訊科技與生活科技兩門科目來實踐課程理念與目標。在九年一貫課程綱要中，資訊教育列為重大議題，大部分學校將資訊課程列為彈性課程來實施。而生活科技舊稱為工藝科，九年一貫課程將該課程併入自然與生活科技領域，由於生活科技課程並未在升學考試內容中。在實施九年一貫課程綱要多年之後，大部分學校在師資、課程、空間設備及相關資源等方面嚴重不足。

本研究是以個案研究的方式，探討中部幸福國中在即將實施十二年國民基本教育課程中，就現有的師資、課程、設備及資源等部分，所面臨的問題與困境。在師資與排課部分，資訊與生活科技的師資是充足，但未能專長授課且未能依合理時數開課。而課程實施方面確實能使學生進行自主性與探索式的學習，培養學生運算思維、解決問題、溝通表達、合作與創作等能力，但發現教材方面缺乏統整性。在空間設備部分，因目前有其它資源介入，擠壓到正常授課，因此空間設備未能物盡其用。該校因爭取該縣縣網中心、自造教育示範中心及職業試探與體驗示範中心，這些資源都有助於該校因應新設的科技領域。

本研究最後所提出的建議，可作為即將新設科技領域的國中一些參考方向。

**關鍵字：**十二年國教、科技領域

## 壹、緒論

### 一、主題緣起

107 學年度起將實施新課綱，原本七大領域，新增了科技領域，包括資訊科技與生活科技，但在目前教學現場，生活科技課程內含在「自然與生活科技」當中，且授課教師多為自然科教師，缺乏專業師資，同時亦無對應之實體操作課程，希望藉由此個案研究，探討目前科技課程實施情形，並且提出未來可行之策略。

### 二、現況說明

- (一) 九年一貫課程綱要。在國民中小學階段，資訊科技列為「重大議題」而無正式課程規劃，生活科技則歸在「自然與生活科技領域」，生活科技方面，許多學校於「自然與生活科技領域」亦僅開授理化、生物和地科等自然學科，生活科技課程無法真正落實（3 自然 +1 生科），生活科技被自然淹沒到幾乎名存實亡。
- (二) 目前生科師資缺乏，或已有證照但授課領域為數學或自然、資訊；有電腦教室但無生活科技專科教室（缺乏相關軟硬體）。
- (三) 資訊科技課程因缺乏具體之規劃與規範，教師無所依循，授課流於軟硬體操作之教學，與各先進國家之資訊科技教育趨勢背道而馳。
- (四) 高中階段的生活科技與資訊科技歸在「生活」領域，導致國高中課程缺乏連貫性，而造成教師教學實務上的困難。

### 三、研究目的

本研究的目的在深入探討即將於一百零七學年度，正式實施十二年國民基本教育課程綱要，幸福國中在新增設科技領域中，就現有的師資、課程及設備等，所面臨的問題與困境，及該校因應的方法。對該校提出……

- (一) 確實培養資訊科技與生活科技之相關邏輯思維與動手創作之能力。
- (二) 期待能促使資訊科技及生活科技開課與教學之正常化，帶給學生多元、適性的學習機會。

## 貳、文獻探討

美國未來教育科技大會 FETC (Future of Education Technology Conference, 2017)

於 2017 年大會主題熱點包含如何利用 app 進行教學，學生安全上網解決方案，利用大數據進行學習分析技術應用，下一代 stem 學習創新案例，教育科技創新教學應用，學生職業規劃設計教學等，可資訊技術深度應用於教育場景之中是一個不可逆轉的趨勢。科技的進展如此快速，人工智能，機器人，虛擬現實，增強現實，3D 列印，無人機等開始廣泛應用於教育教學之中，也成為未來科技社會必備的基本知能。隨著科技的快速發展，越來越多新形態的教學模式正衝擊著傳統的教學方法，教育工作者該善用科技為教學效果加分，成為學生學習上的助力，在傳統與創新的教育模式中找到最佳平衡。以下茲就科技領域做文獻之探討。

## 一、科技領域課程發展

中學階段的科技教育，常被先進國家視為重要的國民素養課程，英國、美國、日本等國家近年來皆持續發展與改善其科技課程的規劃，例如英國於 2013 年起，將「設計與科技」及「運算」(computing，即資訊科技)兩門課程由科技領域提升為獨立的學科，以強化科技學習的重要性 (Department for Education of England, 2013)；美國之科技教育具有久遠的發展歷史，近年來以國際科技與工程教師學會 (International Technology and Engineering Educators Association, ITEEA) 於 1996 年所提出之「科技素養標準」(Standards for Technological Literacy: Content for the Study of Technology) 為主軸，並不斷有延伸性的研究與發展；日本自 1958 年起便將技術課程列為中學生重要的學習科目；早期臺灣將生活科技課程與家政合為同一領域 (游光昭、林坤誼、周家卉，2016)

科技課程起源於清光緒年間的畫工教育，此時教育實施以手工教育為主，以對準畫工從業所需之專業職能進行培訓，為我國生活科技教育之起源 (呂愛珍，民 75；曲鐵華、李娟，民 99)。

而我國生活科技課程發展，以課程發展定位觀之，可分為手工階段、工藝階段及科技階段 (陳昭雄，民 74)，臺灣科技教育之發展，由過去「手工」、「勞作」、「工藝」到 1994 年起所實施的「生活科技」課程，其同樣歷經了不同階段的課程改革與演進 (余鑑，2003)。生活科技課程起源於清光緒年間的畫工教育，此時教育實施以手工教育為主，以對準畫工從業所需之專業職能進行培訓，為我國生活科技教育之起源 (呂愛珍，民 75；曲鐵華、李娟，民 99)。然而綜觀我國生活科技課程發展，以課程發展定位觀之，可分為手工階段、工藝階段及科技階段 (陳昭雄，民 74)，其課程則曾與圖畫、音樂、工藝、農藝、家事、國防課程、生產勞動課程、職業基礎訓練等進行課程統整 (劉俊庚、生活科技課程起源於清光緒年間的畫工教育，此時教育實施以手工教育為

主，以對準畫工從業所需之專業職能進行培訓，為我國生活科技教育之起源（呂愛珍，民 75；曲鐵華、李娟，民 99）。

教育部於民國 87 年公布國民教育階段九年一貫課程總綱，生活科技課程於此階段被歸以自然及生活科技領域，與理化、生物及地球科學進行科目整合。其中課程統整之教育理念，強調以統整的學習領域取代現行分科教學，對現有學科進行全面檢視，進行跨學科知識的整合及聯繫，生活科技課程於此階段被歸以自然及生活科技領域，與理化、生物及地球科學進行科目整合（教育部，民 92、教育部，民 101）。重點在於培養學生科技素養、瞭解科技的發展並擁有解決問題和設計與製作等能力。然而，因生活科技課程在臺灣並非傳統升學考試科目，長久以來在落實與推動的過程中一直遭遇許多困境，其中最主要的問題包含：（一）升學主義掛帥，影響正常教學；（二）教改腳步過快，配套措施不全；（三）科技教育的角色定位不清，國高中課程銜接不良；（四）科技教育的資源較為缺乏，課程理念難以落實等（范斯淳、楊錦心，2012）。

因此，為改善九年一貫課程所遭遇的困境，促使生活科技教學正常化，教育部在十二年國教課程綱要之規劃中，國中階段將新增第 8 個學習領域，即科技領域課程，該領域包含「資訊科技」、「生活科技」等 2 個必修科目（國家教育研究院，民 103）。因此科技領域又從自然及生活科技領域畫分開來。同時，明確規範國、高中階段科技領域課程的必修時數，更於高中階段加深加廣的選修課程（十二年國民基本教育課程綱要總綱，2014）。

全世界都在積極發展科技產業，新世代也從出生起就已生活在充滿資訊科技的環境之中，將「科技領域」獨立出來，即是為了不被理化、生物、地科等課程掩埋，期透過科技教育，將科學、科技、工程、藝術、數學結合，發展創新、批判思考的能力，成為未來教育的重點之一。

## 二、十二年國民教育科技領域的內涵與重要性

十二年國民基本教育科技領域之課程旨在培養學生的科技素養，透過運用科技工具、材料、資源，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。

教育部發布的十二年國民基本教育課程綱要中，國中階段將新增第 8 個學習領域，即科技領域課程，該領域包含「資訊科技」、「生活科技」等 2 個必修科目（國家教育研究院，民 103），此一變革秉持科技教育一貫之精神，係以教學現場教師的經驗為出

發、綜合國外之課程設計理論、積極回應臺灣科技教育改革之需求。

生活科技教育，所能扮演的角色其實相當多元：生活科技可以教給學生最新的科技趨勢，並同時培養其科技時代應該有的人文科技素養；生活科技可以讓學生體驗不同領域的知識與技術，讓學生找到屬於自己的興趣與方向；生活科技可以讓學生有機會將學習到的知識加以實踐，體驗的課本上知識的真正意涵，這些正是十二年國教制度希望學生體驗到的多元學習。

在十二年國教生活科技課程之規劃中，科技素養的培育是一個循序漸進、不斷循環的歷程。因此，其整體課程架構的設計注重各年級之縱向連結，由「生活應用」、「創意設計」、到「工程設計」的系統性思維及問題解決能力，以「實作」為起始，先培養學生具備基礎的技能，而後發展各項設計相關的能力，進而提升情意面向的表現，建構對科技知識整體性的認識，最終達成科技素養的培育。李隆盛等人（2013）在十二年國教生活與科技領域綱要內容之前導研究中指出，十二年國教課程綱重視整體生活科技課程的連貫性，並依照「做、用、想」的基本理念，培養學生動手「做」的能力、使「用」科技產品的能力及批判思考科技議題之「想」的能力。此外，十二年國教生活科技課程綱要草案亦指出，國中階段應以「創意設計」為主軸，強調養成學生基礎的實作技能、進而發展創意與設計的能力、及對於科技與社會議題的理解與省思。

### 三、科技領域在九年一貫課程的教學實施狀況及其成效與困境

就生活科技的課程理念而言，在國民中小學階段，依據教育部（民 97a）所公布的國民中小學九年一貫課程綱要，生活科技隸屬「自然與生活科技」學習領域，其基本理念主要在於自然、科學、技術三者一脈相連，前後貫通，並提出四點基本論點：（一）自然與生活科技之學習應為國民教育必要的基本課程；（二）自然與生活科技之學習應以探究和實做的方式來進行，強調手腦並用、活動導向、設計與製作兼顧及知能與態 並重；（三）自然與生活科技之學習應該重視培養國民的科學與技術的精神及素養；（四）自然與生活科技之學習應以學習者的活動為主體，重視開放架構和專題本位的方法。在高中教育階段，依據教育部（民 97b）所公布的普通高級中學課程綱要，探討與日常生活息息相關的科技範疇，強化學生對科技的基本認識，以激發學生興趣，並建立進一步學習的基礎。

因為生活科技課程具科技實務與職業試探之定位，其實務作業編排能給予學生多元職業試探及職業準備的機會（蔡其瑞，民 103）。

現行九年一貫課程雖強調生活科技課程與理化、生物及地球科學統整教學，但學生於學習上仍對於科目間課程內容整合無感，因此在科際課程整合角度應多元化。另外統整課程於生活科技教學實務上仍有實施困難，尤以授課時間分配不均及課程完整度容易因教學時間而受挑戰為最主要實施問題（蔡其瑞，民 103）。未來科技領域正式實施後，將可凸顯科技課程的重要性，但也可能因為非考試科目，且資訊科技為當今教育顯學，使得科技領域課程偏重資訊課程。十二年國民基本教育課程綱要之科技領域課程正式實施後，在基本素養標準、均衡科技領域教材比重、教師教學能力與專業知能之培養、充足教學設備及確保合理授課時數等方面應注意相關配套措施（蔡其瑞，民 103）。

#### 四、科技領域的教學層面

自教育改革推動以來，教育學者、老師及家長們一直希望可以減輕傳統教育理念下給學生帶來的壓力與壓抑，因此提出了多元學習，提出了九年一貫課程及現在的十二年國教，希望透過教育理念的改變，帶給學生面對未來世界所需的能力。許芳菊（2013）認為現在科技素養很重要，如果只是很偏頗地去談科技素養，把每個教室都改變成數位教室，提供老師研習，將先進的器材當傳統的教具使用，即黑板變白板、白板變平板，學生只是拿著 iPad 在玩的話，並沒有真正改變什麼。

科技教師必須了解教什麼、怎麼教，更要進一步知道為什麼要這樣教、怎麼教才有效等有效教學之原則，以發展適合科技領域之專業教施發展策略，例如動手玩機器人、學習程式設計，將學習到的原理實際應用在實務上，以使學生達到學習目標並得到預期之學習成效。

##### （一）科技領域課程內容

九年一貫課程綱要中，「設計與製作」為生活科技課程的一大教學重點，生活科技就是透過善用各種材料、機具、資源、知識和創意，來解決人類實務問題的實作課程，引導學生透過動手做，培養其具備設計與解決問題、創造與批判思考的能力（林人龍，2003）。而十二年國教科技領域的課程則大致可歸納為四個主軸：「科技的本質」、「設計與製作」、「科技的應用」及「科技與社會」（游光昭、林坤誼、周家卉，2016）。科技領域的核心素養是十二年國教重要的改革之一，重視生活視中需要培養的能力。

黃裕明（2014）以高中生為研究對象，提出於資訊科技概論課程中教導電腦科學史教材能夠有效提升學生的科學事業本質觀及科學方法本質觀，並運用吸引學生之歷史教材以及資訊科技，以提升學生學習科學史的興趣。

陳怡芬（2013）研究調查高中資訊教師對電腦科學史融入教學的看法，結果顯示約有四成教師曾修習電腦科學史相關課程，八成以上實施過電腦科學史教學活動，教師普遍對課程中帶入電腦科學史持正向態度，但教學時數、學生興趣、教師背景知識、教材不足等挑戰因素會影響其教學成效。若要實施電腦科學史教學，教師們認為電腦網路、資訊安全、人工智慧與內儲程式等科學發展里程碑是高中生應該知道的電腦科學史。

陳祈伶（2014）研究國民中學自然與生活科技學習領域教師對實施十二年國民基本教育在教學上的影響評估，結果顯示，在實施十二年國民基本教育後，教師對於使用自編教材的意願提高，教學活動會增加實驗操作、討論、與探究，也傾向運用教學媒材輔助教學，評量上增加實驗與主題報告的比重，提升了學生科學素養，並增加學生學習動機。從國中二年級到高中二年級間為較合適的高中與高職分流時間點，同時建議藉由十二年國民教育的推動，應重視落實生活科技課程、增加自然科教學時數、改善考試領導教學等陋習。

## （二）科技領域教學策略

依據科技領域該科因重視實作之特性，因此需要適合該科之教學策略，因此如何利用多元化的學習策略、多樣化的教學資源、多種類的學習機會促進學生學習、提升學生學習效能是教師最關心的課題（趙志成，2007）。

### 1. 動手做

蔡勝安（2012）生活科技乃自工藝演變而來，就其演變的原因，乃在於時代的演進，對於專一技術的學習已不是現在學生所需，因此轉變為生活科技之後，其重點一直在於透過動手做的過程，讓學生從中學會實作的技巧、思考的能力、合作的精神、以及問題解決的能力。

生活科技課程的安排，除了讓學生了解科技相關的知識和演進過程外，同時亦利用實際的例子讓學生了解科技發展對人類所帶來的影響，這是一門與學生生活密切相關的課程，也是一門讓學生有機會具體實踐所學的課程。

透過動手實作的體驗式學習，學生除了必須動腦袋思考之外，更要實際地動手將想法呈現出來，其中牽涉到設計、計畫、程序安排、材料選擇、工具使用，修正並做出最後的成品，過程中學生必定會遇到挫折，會遇到無法解決的問題，更會有想放棄的時候，但這就是生活科技的實作課程希望帶給學生體驗，這是態度面的培養，也是問題解決能力培養最重要的一環。

## 2. 具體經驗的引導

王光復（2008）認為我國 K-12 教育，能夠重視科技教育，能讓老師們在科技實習工場（而非一般教室）裏放手去教，讓全國學子，在學校就能獲得具體而微的研究發展的工作經驗，必然可以提昇未來的國民的科技素質。在生活科技的教學中，運由 Kolb 提出的經驗學習理論，以具體經驗的引導引發學習者的學習動機，並進行省思觀察，以抽象概念的思考來進行相關的設計、規劃，透過主動驗證，學習者能夠動手製作、測試、修正，來達成生活科技的教學目標，讓學生獲得學習真正的意義（趙偉順、張玉山，2011）。又張良弘（2014）研究結果顯示透過探究教學所提供學生動手做科學的學習機會以及教師所營造出的友善學習環境，能引發低成就生的學習興趣和樂趣，因此低成就生對學習科學的動機提升，也更願意投入於科學學習中。

## 3. 創新

創新與創造是科技發展重要的因素之一，因此科技教育在創新的概念下實施，可以幫助學生啟發獨立思考與解決事情的能力。李宗達（2012）研究發現教師認為辦理科技創意競賽活動，最能符合「培養學生集體創意及團隊合作的能力」之宗旨，並協助學生學習有效地運用材料及瞭解問題解決的步驟，也讓指導教師更加重視學生各類工具的操作，並協助教師推展科技教育。



#### 4. 教師能力與師資培育

劉曜徵（2013）研究發現國中自然領域教師，目前的資訊科技能力普遍較高，且不論是教學準備活動、教學活動或教學綜合活動中，教師將資訊科技融入教學的意願都很高。同時若能提高資訊科技能力、資訊科技融入教學意願或外在需求將有助於降低教學之困難。朱秀珍（2014）研究建議九年一貫自然與生活科技領域教師教學多元、豐富、活潑，以提昇學生自主、主動積極與學習意願。周家卉（2015）認為在生活科技一般課堂上，教師是無法時時刻刻兼顧每一位學生的狀況與需求，透過公開授課與觀課，可經由其他觀課教師的觀察，了解每一位學生在這一堂課的教學各個階段的學習狀況。

師資培育方面至今為止各大學奉教育部核准開設教育學程招募學生均以「教育科目」訓練為主，其原來所唸的主修科目仍然是「科」而不是「領域」，以自然與生活領域為例，物理、化學、生物、地科、歷史、四系的學生，並沒有任何機制或要求必須跨系、跨科學習，但在教學現場卻要跨領域教學，這就是為甚麼九年一貫課程合科教學會失敗的最主要因素。

## 參、研究方法與步驟

### 一、個案案例說明

#### （一）個案背景資料

幸福國中創校近 50 年，位於中部，交通非常便利。校內設有普通班、體育班、舞蹈班、美術班、特教班、補校等，班級數為 30 班之中型學校，教職員生約 1000 人。近年來，學校分別榮獲「科學教育品牌認證」學校、「美感教育」種子學校、「舞蹈典範課程」示範學校等佳績，該縣網中心亦設置於該校，同時於 106 年 1 月設立該縣自造教育示範中心，以木工創客及電子創客為兩大主題發展內容，並於同年 3 月設立該縣國民中學區域職業試探與體驗示範中心，內含設計職群、電機電子職群之體驗及實習教室。

**(二) 105 學年度科技領域授課情形**

科目 \ 年級	一年級	二年級	三年級
資訊科技 (授課教師：電腦專長教師 1 名、生活科技教師 1 名)	列為彈性節數，每周一節課。		無
生活科技 (授課教師：自然科教師)	內含於「自然與生活科技」節數，每周一節。 自然與生活科技 (4) = 自然 (3) + 生活科技 (1)		

**(三) 105 學年度相關領域師資結構**

科目	電腦科	生活科技科	自然科
人數	3 (皆為正式教師)	1 (為正式教師)	7 (正式教師 4 名、 代理教師 3 名)

**(四) 科技領域空間及設備：**

因該校設有自造教育示範中心及職業試探與體驗示範中心，故可使用中心內教室做為實施課程場域，並利用相關設備進行教學。

**(五) 自造教育示範中心教室分為**

	木工創客教室	電子創客教室	自造者展演室
設備	1. 木工機具 (如線鋸機、砂磨機、鑽床...) 2. 手工具 (如美工刀、線鋸、銼刀...) 3. 工作桌 4. 雷射切割機 3 台	1. 筆記型電腦 15 台 2. Mbot 自走車 16 組 3. 3D 列印機 10 台	1. 液晶電視 2. 照射燈
用途	木工手作課程	程式設計課程 3D 設計課程	創作品展示

## (六) 職業試探與體驗示範中心教室分為

	電子電機實習教室	設計實習教室
設備	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電路板、焊槍、電烙鐵…等</li> <li>2. 格鬥機器人、Mbot 自走車</li> </ol>	皮雕手工具、剪刀、美工刀
用途	電路佈線課程	皮雕課程、紙雕課程

## (七) 實施現況

	資訊科技	生活科技
授課師資	目前授課教師為電腦科教師 1 名及生活科技科教師 1 名。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 目前皆為自然科教師授課</li> <li>2. 該校之生活科技科教師只教授資訊課</li> </ol>
課程內容	無使用教科書，教師自行設計課程內容、評量方式與進度。	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 參考自然與生活科技教科書內容</li> <li>2. 多以講述方式授課，少有操作性課程</li> </ol>
空間及設備	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 電腦教室 3 間。</li> <li>2. 全校皆有無線網路。</li> <li>3. Mbot 機器人 30 組（自造教育示範中心）。</li> </ol>	目前學校設有：木工創客教室 1 間、電子創客教室 1 間、（自造教育示範中心）設計實作教室 1 間、電子電機實作教室 1 間、（職探中心）

## 二、推動 107 課綱科技領域課程之 SWOT 分析

強 項 (Strength)	弱 勢 (Weakness)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 位居交通要道：該校坐落於市中心，鄰近火車站、交流道、高鐵站，交通便利。</li> <li>2. 縣網中心設置於該校：該縣縣網中心設置於該校，綜管全縣網路資訊事宜，推動各項資訊教育。</li> <li>3. 專業師資：該校電腦科專長教師 3 位，生活科技教師 1 位。</li> <li>4. 程式設計與機器人課程融入：資訊課程融入程式設計與機器人應用，社團與寒暑期營隊皆有開設相關課程。</li> <li>5. 科學美感兼具：               <ol style="list-style-type: none"> <li>(1) 幸福國中為該縣科學教育品牌學校，除具有專業優良師資，更具有多年的科學教育推動經驗。</li> <li>(2) 幸福國中美術藝才班歷史悠久，有一流的師資陣容，具設計、藝術教學素養及豐富的美術教學經驗。</li> </ol> </li> <li>6. 開辦技藝課程：與附近高工、附近高商合辦技藝班課程（電子電機、設計職群），技職傾向學生可繼續發展。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 生活科技課目前仍由自然教師授課，無法落實正常教學。</li> <li>2. 三年級並無排定訊科技課程，難以延續科技能力與素養之培養。</li> <li>3. 資訊科技及生活科技無特定課程，教師須自行設計課程與教材、教案。</li> </ol>
機 會 (Opportunity)	威 脅 (Threat)
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 設置專科教室：因少子化影響，閒置教室增多，申請各項計畫豐富校內教學資源，包含：(1) 自造教育示範中心：設置木工手作教室、電子創客教室、自造者展演室。(2) 區域職業試探與體驗示範中心計畫：設置設計職群、電機電子職群之體驗及實習教室。</li> <li>2. 教師專業成長：利用自造教育示範中心辦理之研習，提供校內教師專業成長機會，並與外校教師交流討論。</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 因設置自造教育示範中心，校內科技教師也需協助各項活動與教學，工作量隨之增加。</li> <li>2. 106 學年度自然領域教師有 2 人退休，人數減少。</li> </ol>

### 三、問題分析

#### (一) 師資及排課問題

1. 生活科技課目前仍由自然科教師授課，生活科技科教師只教授資訊課，無法落實正常教學。
2. 只有一、二年級排有每周一節資訊課程，三年級並無排定訊科技課程，難以延續科技能力與素養之培養。

#### (二) 課程內容

1. 教師授課多參考自然與生活科技教科書內容，且大部分以講述方式授課，少有操作性課程。
2. 資訊科技課程並無使用教科書，教師皆自行設計課程與教材、教案，並且安排進度與評量方式，缺乏整體課程規劃。

#### (三) 空間設備利用

該校今年分別設立該縣自造教育示範中心及職業試探與體驗示範中心，雖有完善空間及設備，但校內課程教學並不常使用。

### 四、問題與轉化策略分析

#### (一) 師資及排課問題

##### 1. 師 資

##### (1) 資訊科技

教育部「十二年國民基本教育課程科技領域師資增能研析計畫」，規劃科技領域的在職教師增能課程，資訊科技共規劃二門必修課程「資訊科學新興主題」與「資訊科學教學法」及二門選修課程「演算法」與「程式設計與資料結構」。

##### (2) 生活科技

目前生活科技共規劃二門必修及一門選修之增能課程。生活科技之必修課程為：「工程設計專題製作與教學：機電整合與控制（2學分）」、「工程設計專題製作與教學：機構與結構（2學分）」；選修課程為：「電腦輔助設計與製造（2學分）」。

## 2. 排課問題

### (1) 領域規劃方面

「資訊科技」由九年一貫課程中的資訊教育重大議題（國中、小階段），及高中階段的生活領域獨立出來，與「生活科技」合併為「科技領域」。

### (2) 學分規範方面

十二年國教課程綱要中，國小階段沒有規劃資訊科技的必修時數。國中階段的科技領域每週二節課，其中，資訊科技與生活科技各一節，七至九年級皆應開設。高中階段的資訊科技與生活科技則各為二學分的必修課程，而科技領域選修共八學分。

### (3) 具體之科目組合及開課架構可參酌表 1、2、3 之模組。

表 1 國中階段開課模組 A

科目	年級 學期 開課學分	一年級		二年級		三年級	
		第一學期	第二學期	第一學期	第二學期	第一學期	第二學期
		資訊科技	2		2		2
生活科技		2		2		2	

表 2 國中階段開課模組 B

科目	年級 學期 開課學分	一年級		二年級		三年級	
		第一學期	第二學期	第一學期	第二學期	第一學期	第二學期
		資訊科技		2		2	
生活科技	2		2		2		

表 3 國中階段開課模組 C

年級 學期 科目	一年級		二年級		三年級	
	第一學期	第二學期	第一學期	第二學期	第一學期	第二學期
資訊科技	1	1	1	1	1	1
生活科技	1	1	1	1	1	1

### 3. 個案轉化策略

按照個案幸福國中的相關師資結構（如表 4），並配合彰化縣國民中學教師每週授課節數編排要點（如附錄一）排課，採用開課模組 ABC 三種的任一種模式排課以落實正常化教學並培養學生科技能力與素養。

- (1) 校內師資專長與進修意願調查，掌握充足的師資來源。
- (2) 發揮溝通協調功能，落實依據教師專長授課。
- (3) 依照開課模組、相關師資結構與彰化縣國民中學教師每週授課節數編排要點排課。

表 4 相關領域師資結構

科目	電腦科	生活科技科	自然科
人數	3	1	7

## (二) 課程內容

### 1. 資訊科技

- (1) 在教學策略方面，資訊科技領域課程重視透過問題解決與專題實作，鼓勵學生進行自主性與探索式的學習，以實踐運算思維的課程

理念；因此，教師宜廣泛採用各種教學策略，靈活運用適當之教學方法，並採用以學生為中心之教學設計。

- (2) 學習評量應遵循本手冊「素養導向教材編寫原則」之評量原則，以評量學生運算思維能力為主，並應以多元方式為之。

## 2. 生活科技

生活科技之教學宜以問題解決或專題製作之方式進行，鼓勵學生進行自主性、探索式的學習，以實踐「設計與實作」與「運算思維」的課程理念。實作活動時數宜佔整體課程時數的 1/2 - 2/3。其中，生活科技以「設計與製作」與「科技的應用」實作活動為主，課程設計原則包含：

- (1) 應以動手實作的活動為主，引導學生運用工程設計流程，進行專案之規劃與執行，以提升其解決真實世界問題的能力。
- (2) 應引導學生應用工程專業知識與科技創新能力，針對科技產品構造或功能提出創新且可行的設計構想。
- (3) 專題之主題應以工程領域的基本概念知識為主，並與科學數學相關知識進行橫向連結。
- (4) 應透過系列實作或實驗單元的輔助，引導學生應用科學、科技、工程與數學等知識分析設計方案的可行性，以預測、探究或解決工程設計與製作過程中的可能問題。
- (5) 應引導學生妥善運用工具、設備以進行材料處理，進而解決實作過程的問題。
- (6) 須能引導學生反思、改善工程設計流程，並藉此試探工程職涯發展的興趣。

## 3. 個案轉化策略

- (1) 課務編排妥當（規劃為實習課），善用自然理化實驗室與科技領域專科教室。
- (2) 新課綱實施後，學校課發會審定與選用科技領域教科書，由科技領域會議安排進度與評量方式。



### (三) 空間設備

#### 1. 資訊科技

- (1) 資訊科技課程重視問題解決與專題實作，因此應在資訊科技專科教室進行教學。各校皆應參考課綱內容採購適切的軟硬體設備（電腦、應用軟體、新興科技工具與平台等），或採用自由軟體進行教學。
- (2) 各階段之資訊科技課程應視教師教學與學生專題活動需求，適當引入最新資訊科技軟硬體設備，例如機器人模組、微處理電路板教學模組與穿戴運算模組等。

#### 2. 生活科技

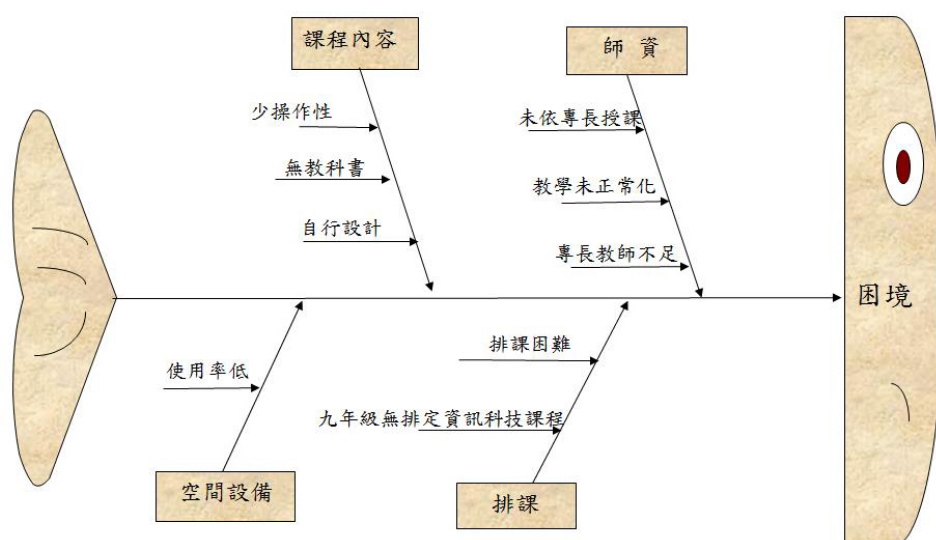
爲了讓學生能安全的學習生活科技，並且充分應用各項設備或手工具，生活科技課程建議應在專科教室進行教學。各校皆應參考課綱內容，依據學校需求採購適切的手工具、電動機具、桌上型機具、或其它新興機具設備等，以利教學之實施。建議之設備規劃可參閱前述之設備與器材標準。除基本機具外，應視教師開課及學生專題活動需求，採購電腦輔助設計與製造相關軟硬體設備，如 3D 印表機、雷射切割機、機器人模組、微處理電路板教學模組等。

#### 3. 個案轉化策略

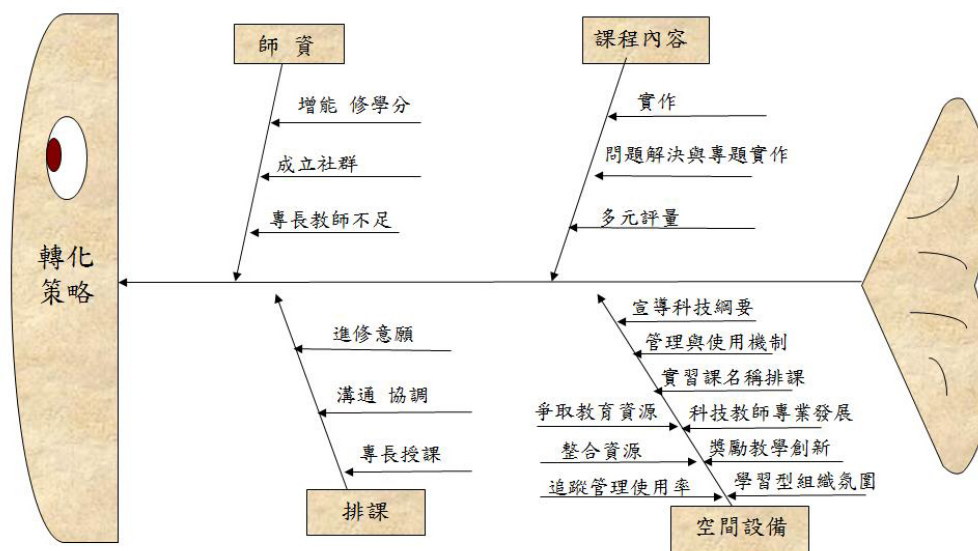
- (1) 宣導科技領域課程綱要，落實核心素養導向教學。
- (2) 落實管理與使用機制，如專人維護 使用登記簿。
- (3) 編排使用時間不衝堂，並以實習課名稱排課 確立專科教室的使用正當性。
- (4) 科技領域教師專業成長，精進教學知能。
- (5) 建立獎勵制度，鼓勵創新教學，設計動手做教材，實作成果展示。
- (6) 共建學習型組織氛圍，激發科技領域教師教學效能。
- (7) 爭取教育資源，寬編經費充實設備器材與相關耗材。
- (8) 整合資源充分運用專科教室，如產學合作、社區合作、跨校交流。
- (9) 動態循環檢核機制，追蹤管理科技專科教室。

## 五、系統圖（魚骨圖）

科技領域在十二年國教課綱實施困境與突破初探-以中部幸福國中為例



科技領域在十二年國教課綱實施困境與突破初探-以中部幸福國中為例



## 肆、結論與建議

### 一、結論

#### (一) 師資與排課部分

在師資部分在該校雖然有充足的師資，但未能實施專長授課，是較可惜之處。

在授課時數部分未能依合理時數開課。

#### (二) 課程部分

科技領域課程具科技實務與職業試探之定位，因此在課程方面在教法方面，學生進行自主性與探索式的學習並透過問題解決與專題實作，確實可以培養學生運算思維解決問題能力與溝通表達、合作及創作之能力。在教材方面可發現目前所使用之教材內容缺乏統整，教學實務上仍有實施困難。

#### (三) 空間設備部分

雖有其他資源的介入，但也因此擠壓到正常授課之使用，因此空間設備部分未能物盡其用。

#### (四) 資源部分

學校為縣網中心有利推動資訊教育；學校為自造教育示範中心（含木工手作教室、電子创客教室、自造者展演室），有利推動科技教育。而學校所申辦之區域職業試探與體驗示範中心計畫：增設設計職群、電機電子職群之體驗及實習教室，有利培養學生動手做的能力。

### 二、建議

#### (一) 師資與排課部分

建議學校能落實合理授課時數及教學正常化，並鼓勵教師進行非專長教師增能，以發揮教師之專業能力與成效。建議其師資結構安排如下：

科目	電腦科	生活科技科	自然科
原 人 數	3-1	1+1	7
調 整	2	2	7

排課方式則因實作之需求與減少其他課程的擠壓，採 A 或 B 模式（如下表），以單科一學期開二節課，生活科技與資訊科技輪流對開是較為合適的作法，上課時間長有利於達成實作活動時數宜佔整體課程時數的 1/2-2/3，輪流對開則有助於空間及設備之安排，使現有之空間設備得以有效能的應用。

表 5 國中階段開課模組 A

科目	年級		一 年 級		二 年 級		三 年 級	
	學期	開課學分	第一學期	第二學期	第一學期	第二學期	第一學期	第二學期
			資 訊 科 技	2		2		2
生 活 科 技			2		2		2	

表 6 國中階段開課模組 B

科目	年級		一 年 級		二 年 級		三 年 級	
	學期	開課學分	第一學期	第二學期	第一學期	第二學期	第一學期	第二學期
			資 訊 科 技		2		2	
生 活 科 技	2		2		2		2	

## （二）課程部分

在教法方面建議教師以多元策略及實作以提升學生學習成效。教材應符合十二年國教之目標，及課綱素養精神，辦理科技領域相關競賽活動以提升學習成及落實動手做之課程教法。

## （三）空間設備部分

逐年備齊課程所需及專用之充足教學設備。

#### (四) 資源部分

妥善分配校內資源以達到最大使用效益。

### 三、結語

教育永遠不可能速成也不可以速成，教育是在培養一個人成爲人，而不是在訓練機器，因此，科技領域或許永遠不可能成爲主要考科那樣熱門，但科技領域所能帶給學生卻是永久的影響，而這正是身爲第一線科技領域教師對科技教育最大的期許，同時也是未來教育的基礎，培育出未來所需要的人才。

## 參考文獻

- 王光復（2008）。生活科技應重視研究發展能力之培育。生活科技教育月刊 41 卷第四期。http://taiwaniearn.org/index.php/event/268-workshop-20161130
- 李宗達（2012）。高雄市生活科技創意競賽指導教師對競賽活動之調查研究。國立高雄師範大學工業科技教育學系研究所碩士論文，未出版。高雄市。
- 蔡勝安（2012）。發刊日期 2012 年 11 月 2 日，第 75 期，新北市教育電子報。取自（http://epaper.ntpc.edu.tw/index/EpaSubShow.aspx?CDE=EPS20121031131145B1Z&e=EPA20121004171827E0N）
- 劉曜徵（2013）。我國國中自然與生活科技領域教師資訊科技融入教學之調查研究。國立臺南大學教育學科技發展與傳播碩士論文，未出版。台南市。
- 李隆盛、吳正己、游光昭、周麗瑞、葉家棟、盧秋珍、沈章平（2013）。十二年國民基本教育生活與科技領域綱要內容之前導研究。國家教育研究院整合型研究報告（NAER-102-06-A-1-02-09-1-18）。新北市：國家教育研究院。
- 朱秀珍（2014）。九年一貫自然與生活科技領域教師覺知國中小學生學習銜接之現況調查。國立新竹教育大學課程與教學研究所碩士論文，未出版。新竹市。
- 陳祈伶（2014）。實施探究教學對七年級自然與生活科技低成就生科學學習動機和科學學習參與影響之研究。國立彰化師範大學科學教育研究所在職專班碩士論文，未出版。彰化市。
- 張良弘（2014）。國中自然與生活科技學習領域教師對實施十二年國民基本教育在教學上的影響評估調查研究。國立臺灣師範大學科學教育研究所在職專班碩士論文，未出版。台北市。
- 黃裕明（2014）。電腦科學史教材對學生科學本質觀、學習成就和學習態度之影響。106 年 4 月 17 日。取自 http://csetnet.ice.ntnu.edu.tw/?page\_id=9。
- 陳怡芬（2013）。高中資訊教師對電腦科學史融入教學之看法。106 年 4 月 17 日。取自 http://csetnet.ice.ntnu.edu.tw/?page\_id=9。
- 許芳菊（2013）。教改理念好，為什麼做不好？。天下雜誌 2013-11-26536 期。106 年 4 月 17 日 取 自 http://www.cw.com.tw/article/article.action?id=5054103#sthash.

H643PO0I.dpuf。

- 游光昭、林坤誼、周家卉（2016）。英美日科技教科書分析及其對十二年國教之啓示。  
教科書研究第九卷第一期（2016年4月），135-166。
- 國家教育研究院（民103）。十二年國民基本教育課程綱要總綱。民107年3月31日，  
取自：<http://12cur.naer.edu.tw/upload/files/96d4d3040b01f58da73f0a79755ce8c1.pdf>。
- 趙志成（2007，10月）。「優質學校改進計畫」的實踐：香港中學的課堂教學分析。  
第二屆「學校改進與夥伴協作研討會」發表之論文，香港。
- 何榮桂（2015）。試論十二年國民基本教育「資訊科技」課程綱要規劃草案。教育研究  
月刊 201502（250期）。
- 周家卉（2015）。國中生活科技「公開授課」實務之探討。中等教育，67，96-113。
- 教育部（民89）。國民中小學九年一貫課程暫行綱要。臺北市：教育部。
- 教育部（民101）。十二年國民基本教育宣導手冊。
- 曲鐵華、李娟（民99）。中國近代科學教育史。北京市：人民教育出版社。
- 呂愛珍（民75）。我國中學自然學科課程銜接之研究。臺北市：教育文物出版社。
- 陳昭雄（民74）。工業職業教育技術教育。臺北市：三民書局。
- 教育部（民92）。國民中小學九年一貫課程綱要總綱。臺北市：教育部。
- 教育部（民101）。十二年國民基本教育宣導手冊。
- 國家教育研究院（民103）。十二年國民基本教育課程綱要總綱。民106年4月18日，  
取自：<http://www.naer.edu.tw/files/15-1000-7944,c639-1.php?Lang=zh-tw>。
- 蔡其瑞（民103）。中等學校科技領域課程統整對生活科技課程衝擊之研究。中華印刷  
科技年報，502-517。
- 國家教育研究院（民105a）。科技領域課程手冊。民106年3月9日，取自：<http://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/img/67/139651003.pdf>。
- 國家教育研究院（民105）。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 - 科技領域。
- 教育部（民97a）。國民中小學九年一貫課程綱要自然與生活科技學習領域。民106年

4月9日，取自：<https://www.naer.edu.tw/files/15-1000-2983,c551-1.php?Lang=zh-tw>。

教育部（民97b）。普通高級中學必修科目「生活科技」課程綱要。民106年3月12日，取自：[http://www.k12ea.gov.tw/files/common\\_unit/a7285432-45bf-4371-b514-3eb12aff9871/doc/99%E6%99%AE%E9%80%9A%E9%AB%98%E4%B8%AD%E8%AA%B2%E7%A8%8B%E7%B6%B1%E8%A6%81.pdf](http://www.k12ea.gov.tw/files/common_unit/a7285432-45bf-4371-b514-3eb12aff9871/doc/99%E6%99%AE%E9%80%9A%E9%AB%98%E4%B8%AD%E8%AA%B2%E7%A8%8B%E7%B6%B1%E8%A6%81.pdf)。

國家教育研究院（民102）。十二年國民基本教育生活與科技領域綱要內容之前導研究。民106年3月12日，取自：<http://www.naer.edu.tw/ezfiles/0/1000/img/49/NAER-102-06-A-1-02-09-1-18.pdf>。



## 附錄一

### 彰化縣國民中學教師每週授課節數編排要點

民國 101 年 2 月 7 日府教學字第 1010032194 號函修訂  
民國 101 年 9 月 4 日府教學字第 1010256150 號函修訂  
民國 102 年 6 月 13 日府教學字第 1020181168 號函修訂  
民國 103 年 6 月 20 日府教學字第 1030199590 號函修訂

- 一、依據：「國民中小學教師授課節數訂定基準」暨「教育部補助國民中小學調整教師授課節數及導師費實施要點」訂定。
- 二、學生每週學習節數：請各校依照教育部頒訂之「九年一貫課程綱要」規定訂定，惟因考量學生受教權益，建議各校採中限（即國一：三十三節、國二：三十三節、國三：三十四節）。
- 三、國民中學授課節數表：

(一)、教師每週任課節數表：

每週任課節數(普通班、藝術才能班)		
專任教師	導師	任教領域(科)別
16	12	國文領域
18	14	英語、數學、自然生活與科技、社會、健康與體育、藝術與人文、綜合活動

三個月以上長期代理教師授課標準，依擔任專任教師或導師，比照專任教師或導師授課節數，其超時任課節數得核支超時授課鐘點費，惟代理教師倘協助校務工作，得依本要點由學校本權責酌減授課節數，減課後之授課節數為每週應授課節數。

(二)、教師兼任行政職務每週任課節數表：

學校規模	每週任課節數			
	兼任主任	兼任組長	副組長	協助校務教師 可彈性的減總節數
17班(含)以下	6	10		8
18-26	6	8		8
27-35	4	8		12
36-44	2	6		12
45-53	0	4		16
54-60	0	2		16
61-70	0	0	12	24
71-80	0	0	10	28
81班以上	0	0	8	32

設立分校之學校本校主任、組長授課節數，依照本校和分校班級數總和之級距排授；分校主任、組長分別比照本校主任、組長排課。

(三)、教師兼任行政工作每週授課節數：

1. 學校規模：班級數含特教班集中式，分散式及巡回式不納入計算。
2. 資訊行政教師：無資訊(網管)行政職務編制者，於兼任資訊行政(網管)時，依其本職授課節數酌減二節。
3. 教師兼午餐秘書：學校得設置午餐秘書一人，綜理午餐業務；自設午餐廚房或主辦中央廚房學校，教師兼辦午餐業務依下列標準減課。

總班級數	教師兼辦午餐業務酌減節數	
	自設午餐廚房或主辦中央廚房學校	由中央廚房供餐及外訂餐盒學校
36班(含)以下	4	2
37班(含)以上	6	4
60班(含)以上	8	6

4. 專任教師兼任行政職務：行政職務以專任教師兼任為原則，且不得重複兼任，如有特殊情況，經報教育行政主管機關核定。
  5. 補授：教師兼任補校主任、組長行政職務者，每週授課時數主任八節、組長十二節排課，五班以上得再酌減二節；教師兼任行政人員再兼任補校主任、組長行政職務者，依第三點(二)項授課。
  6. 教師兼任九年一貫教學輔導團專任、兼任輔導員，依各領域(議題)輔導小組所研議減授節數酌減後，視為每週應授節數。
  7. 協助校務教師可彈性的減總節數：學校排完總節數後(全校教師含教師兼行政人員均依規定排至最高時數時)，尚有騰餘節數，得本權責依表訂「協助校務教師可彈性的減總節數」內，經課務編配小組通過，依校務實際需求的減協助校務教師授課時數(學校層級教師會代表納入協助校務教師可彈性的減總節數應減類別)，騰餘節數不足時由縣款支應。
  8. 前日課務編配小組組織成員、產生方式：
    - (1) 組織成員：七至十九人。校長為召集人。班級數未達三十六班，兼任行政教師代表為一至三人，非兼任行政教師代表為三至七人；班級數三十六班以上，兼任行政教師代表為三至五人，非兼任行政教師代表為七至十二人。教師會或教師職業工會分會代表為一人，如無該組織代表則免。
    - (2) 成員產生方式：兼任行政教師代表，由校長派任，成員出缺時，由校長再行派任之。非兼任行政教師代表，經由校務會議推選產生，成員出缺時，由候補成員遞補之。教師會或教師職業工會分會代表，由教師會或教師職業工會分會推派，成員出缺時，由教師會或教師職業工會分會再行推派之。
- 四、跨領域間每週授課節數：國民中學全校教師(含教師兼行政人員)之授課，凡實際任教時數超過該領域之每週任課時數二分之一以上，則以該領域為每週任課時數標準，不再換算。
- 五、超時鐘點費發給方式：
  - (一) 教師授課節數依本要點規定排課、減課後，為其應授課節數。
  - (二) 學校依本要點編排課表後，所餘授課節數應聘兼任、代課教師授課；若經公開甄選後仍無適宜人員，得排定由校內教師授課。
  - (三) 教師授課節數超出應授課節數，其超時任課節數得核支超時授課鐘點費，並應明確標示於課表。教師每週兼、代課時數請依「中小學兼任代課及代理教師聘任辦法彰化縣補充規定」辦理。
- 六、特教班(含資賦優異班九十八學年度前依特殊教育法設立之班級)、輔導教師及輔導團專、兼任輔導員教師之授課節數，依照其他相關規定辦理。
- 七、學校排定之教師每週授課節數應於校內公告周知。
- 八、學校如有特殊情形，得報請彰化縣政府核准後實施。