

教育科學研究期刊 第六十六卷第三期

2021年，66（3），31-59

[https://doi.org/10.6209/JORIES.202109_66\(3\).0002](https://doi.org/10.6209/JORIES.202109_66(3).0002)



第二專長教師投入生活科技教育之動機、 課程意識建構與教學實踐初探

范斯淳

國立高雄師範大學
工業科技教育學系

陳君瑜

國立高雄師範大學
工業科技教育學系

摘要

非專長授課是教學現場中實際存在的問題，第二專長班即是為此因應而生的教師專業發展途徑。本研究的目的在於探討修習生活科技第二專長課程的教師在投入科技教育時，其自身之動機、課程意識建構及教學實踐的轉化，以期能作為未來推動科技領域師資培訓與教師專業發展之參考。本研究採問卷調查與半結構深度訪談之個案研究法，針對參與第二專長班的教師進行研究，先以問卷調查全體29位學員對實施生活科技課程意願之觀點，再以個人與小組訪談的形式，邀請其中九位學員進行深度訪談。訪談時間為2018年10月，每次訪談時間約60分鐘。研究者運用質性分析軟體進行資料的編碼與分析後，對應量化問卷的分析結果，歸納以下研究發現：一、參與第二專長班之動機，主要源於自身對於實作之興趣與學校教學需求；二、參與第二專長班對其課程意識建構之影響，包含有助於提升對生活科技課程之專業覺知、形塑實施科技教育之信念，並對任教生活科技建立正向的自我覺知；三、教學實踐會促使第二專長班教師快速吸收及轉化專業知識，但在過程中容易因外在環境因素的干擾與自覺專業知識不足，而影響教學信心；四、校內外教師社群與學校行政的支持，是協助第二專長班教師克服教學困難的重要關鍵。

關鍵詞：生活科技、非專長授課、動機、第二專長、課程意識

壹、前言

自2019年起，臺灣施行十二年國民基本教育（以下簡稱十二年國教）課程綱要，其中新增以生活科技與資訊科技兩門學科為主體的科技領域，以培養學生的科技素養為主旨，著重於運算思維、設計思考及動手實作的學習。科技領域中的生活科技教育在我國已行之有年，早期稱為勞作教育與工藝教育，重視基本工作知識傳授與實作技能之實習和養成；而後因應科技社會發展，逐漸轉型為強調科技素養培育之生活科技課程。在九年一貫課程綱要推動當時，與自然合為「自然與生活科技」領域，雖展現了跨域整合之理念，然在教學現場實施過程中，不少學校仍偏向於強化自然科的學習，而弱化生活科技之教學，導致學生的實作能力大幅弱化。有鑑於此，十二年國教課程綱要研修之時，便藉由設立科技領域重新強化科技素養的學習（李隆盛等人，2013）。

身處於科技高度發展的社會，現代公民除須具備瞭解、選擇、使用及評估科技的基本知能外，尚須具備創新靈活的高層次思維，十二年國教科技領域課程綱要之設計即以此為主要學習目標（教育部，2018）。依據十二年國教課程綱要總綱的規劃，國中3年皆須修習科技領域課程，高中亦規劃有兩學分之必修課及加深、加廣的選修課。然而，在過去生活科技課程長期弱化的現實情境下，多數學校並不具備充足的科技領域合格師資，此一問題即成為落實十二年國教科技領域的一大難題。在此同時，因應少子化趨勢，近年來，國內中小學教師員額縮減，許多現職教師面臨無課可教的困境，因而必須修習跨領域的專業發展課程，取得第二項的專業證照。有鑑於此，教育部師資培育及藝術教育司除積極推動現職生活科技教師之增能學分班外，亦邀集各縣市教育局（處）及設有師資培育課程之大學進行研商，並開設第二專長班之課程。

在教育研究領域中，“out-of-field teaching”意指教師被指派教授其不具有合格專長證書的學科領域或學習階段（du Plessis et al., 2014），亦即我國教育部（2013）所稱之「非專長授課」（指未持有該領域學科專長科目教師證書，於該領域學科專長科目授課者）。非專長授課並非臺灣特有的現象，許多國家（例如美國、英國、澳洲、南非、南韓等）之研究皆曾指出其國中小教師經常需面對非專長授課之問題（Hobbs & Törner, 2019; Ní Ríordáin et al., 2017; Price et al., 2019）。Weldon（2016）指出，在澳洲大約有26%的7~10年級教師及15%的11~12年級教師在進行非專長授課，此一情況在各學科皆有出現，且在資訊、媒體等科技課程更為明顯。

教師專業發展為重要的教育研究議題，然而，相較於本科專長領域的增能，非專長授課教師的專業發展卻較少被討論。du Plessis等人（2014）指出，當教師被指派教授非自身專長科目時，往往容易經歷一種缺乏歸屬感的不安，而這樣的心情極有可能影響其教學表現與學生

的學習。轉換專業領域並非一項容易的事情，對於強調實作的生活科技課程更是如此。國際科技與工程教育者學會（International Technology and Engineering Educators Association [ITEEA], 2003）指出，科技教師應瞭解科技課程所涵蓋的知識與能力、瞭解學習者對於科技的觀點及具備設計與評量科技課程的能力，能善用適當的教學策略，且能有效地設計與管理科技課程教學環境／空間，並能對於自身的持續專業發展負責。Litowitz（2014）藉由分析美國24個大學階段之科技師資培育課程指出，一個科技與工程教師之學科知識養成，至少應涵蓋：大學程度之數學課程（含代數）與物理知識；製造科技、傳播科技、營建、能源與動力等學科專門領域知識；以及設計、材料處理、製圖／電腦輔助製圖等實作相關之專業知識。由此可見，生活科技教師除應具備理論性的科技與工程相關知識外，更應具備科技管理、選用及實踐設計與問題解決歷程的知識及能力。

教師是教學實踐的關鍵，一個優良的教師必須瞭解自身所具備的專業知識是否充足，同時具備正向的教育理念、個人特質及態度，並能覺察到外在環境與教學資源對其教學之助益或挑戰。換言之，教師面對非自身專長之學科時，必須能覺知其所面對的學科本質、內容及環境的轉變，方能重新建構其課程意識，並將其轉化為教材設計、教學策略及師生互動等教學實踐歷程。而此點，即是教師自身在「專業知識」、「教學信念」及「外在環境」等面向之課程意識覺知與建構（甄曉蘭，2003）。對於參與第二專長班的教師而言，其所修習之專業學分數雖不少，但相較於傳統師資培育大學4年之培育歷程，其修課時間緊湊，在極短的時間內必須熟悉一項完全不同領域之專業知能並實際教學。在這樣的過程中，教師如何重新建構自身之課程意識以投入新領域之教學實踐？曾遭遇何種困難？又如何克服？即成為一項值得探討之議題。

於此，基於前述之背景，本研究的目的在於探討修習生活科技第二專長課程的教師，在投入科技教育時其自身之動機、課程意識建構及教學實踐的轉化，以期能作為未來推動科技領域師資培訓與教師專業發展之參考。

貳、文獻探討

一、教師進修動機與行為意圖

現職教師除了工作、休息及個人事務外，每天所剩的時間有限，願意參與進修學習，其背後應有某一程度的動機，且足以激發其投入之意願。Houle（1988）指出，成人投入繼續學習的原因，可分為目標取向、活動取向及學習取向等三種學習動機，其中，目標取向乃是學習者為了達成某種具體目標，而以教育作為完成該目標的方法；活動取向著重在參與進修的「過程」的意義，與活動的目的或內容無關；而學習取向則是著重知識的獲得，為學習而學習。多數人都非僅基於單一的動機而投入進修學習。從計畫行為理論（Theory of Planned

Behavior, TPB) 的角度來看 (Ajzen, 1985, 1991), 個體採取某一特定行為的意圖 (原因), 取決於三個主要因素: 第一是「態度」, 源自於個人的行為信念, 亦即個人對於採取該項行為與行為結果的評價; 第二是「主觀規範」, 源自於個人的規範信念, 為個人採取該項行為時所感受到的社會壓力, 亦即周遭人士給予的支持或反對的力量; 第三是「知覺行為控制」, 源自於個人的控制信念, 是個人對於從事某項行為所需的資源與機會之控制能力的知覺。從教育工作的角度來看, Thoonen 等人 (2011) 指出, 工作動機、自我效能感、教師的自主權與知覺控制以及教師的感性等心理因素會影響教師的學習與教學表現, 其中, 自我效能感是預測與解釋教師的學習與教學實踐表現重要的關鍵因素之一。換言之, 當教師對於自身的教學具有使命感, 但又自覺在專業能力上有所不足、對教育環境的變化有壓力時, 便會強化其投入進修學習之動機。

二、教師課程意識的覺知

教師課程意識為教師對於課程覺知的動態歷程, 其中蘊含對於自我內在的省思、調整及適應, 對於課程與教學的信念、實踐及評估, 對於環境的詮釋、組織及應用, 使其能從不斷批判的角度建構出課程價值觀與行動策略 (方竣憲、馮丰儀, 2017)。教師在教學中的知識表達, 與其專業知能、個人能力及學習能力有關 (Zhao, 2012)。Elbaz (1981) 指出, 教師的知識應是「動態的」, 與實踐保持積極聯繫, 並被用來塑造實踐。因此, 如同甄曉蘭 (2003) 所指出, 唯有當教師願意從新的觀點來重新檢視其教學實踐, 才可能激發課程意識與教學覺知的轉變, 進而讓課程改革產生個人的意義與行動, 使其落實在課堂的教學實踐中。換言之, 甄曉蘭認為, 教師課程意識包含教師內在的省思與外在處理教學內容、材料、活動及接觸學生的多元方式, 而這些方式背後潛藏了許多教師對於教育理念的領悟、判斷及想像。由此可見, 教師的課程意識與教學實踐之間存在動態的關係, 課程意識主導課程的教學轉化, 教學實踐則會激發潛在的課程意識, 而隨之產生的課程批判意識則會再度促進課程與教學實務的改進。

深入來看, 教師的課程意識內涵包括教師的專業知識覺知、教學信念的覺知及環境的覺知等層面 (方竣憲、馮丰儀, 2017; 甄曉蘭, 2003; 龔心怡、林素卿, 2009), 茲分述如下:

(一) 專業知識覺知

教師專業知能包含內容知識、一般性的教學知識、課程知識、學科教學知識、對環境的知識, 以及對學生特質的瞭解等面向 (Shulman, 1986, 1987)。教師若能對這些專業知識有所覺知, 則較能判斷課程與教學的本質與目的、掌握學科內容的重點、判斷教材組織與教學流程設計的優劣, 並能掌握並評估學生的學習情況, 進而妥善安排及落實教學實務工作。龔心怡與林素卿 (2009) 指出, 專業知識覺知可概分為內容知識覺知、教學信念覺知、溝通式教學覺知、學生覺知及教學知識覺知等五項指標。

（二）教學信念的覺知

信念是行動的意向，教師的信念幫助其定義教學工作，亦會投射在教學行為上（Nespor, 1987）。教師是課程轉化與教學實踐的主體，換言之，教師的教學信念不僅左右教師的課程思考、主導教師的教學計畫，更影響教師所採用的教學方法及對學生的學習要求。教師須能反思自身的信念、態度及價值觀，才能明確地瞭解自身所採取的教學活動背後的意義，進而更深入地提升自身的教學表現。換言之，教師的教學信念覺知可結合TPB中的「態度」面向加以解釋（Ajzen, 1985, 1991），亦即教師對於採取某項教學活動與教學策略之結果的評價。

（三）環境的覺知

環境因素對於教師課程意識的形塑具有不可忽視的影響力，諸如教室空間、設備、學生人數、經費預算，乃至於學校文化、家長觀念、教育政策等因素，都會對教師之教學及課程實踐產生直接的影響。環境因素的存在與改變帶給教師的可能是限制與挑戰，亦可能是機會。教師須能敏銳地察覺教師、學生、學習材料與資源，以及其與外在大環境的互動關係，方能善用專業知能，做出適宜的教學實踐決策（甄曉蘭，2003）。此點與TPB中的「主觀規範」與「知覺行為控制」因素有異曲同工之妙（Ajzen, 1985, 1991）。目前可參與第二專長班之教師，皆為縣市教育局（處）所薦送，因此必有外在主觀規範之影響，而生活科技教學著重與日常生活情境之結合，並須於專科教室授課，因此教師之知覺行為控制與環境覺知亦當為一項重要的探討因素。

三、生活科技教師專業核心能力與第二專長班課程內涵

為配合十二年國教課程綱要之實施，教育部透過各單位協作，分別從課程、師資、設備、行政輔導等方面提出各項配套準備。其中，師資方面採取的策略包含提供現場教師進修增能的管道、針對師資不足的縣市規劃開放教師甄試名額、開設第二專長班供現職教師修習、提供非專長授課研習等措施。第二專長學分班以各縣市教育局（處）、教育部國民及學前教育署薦送之教師優先錄取，107學年度開設之生活科技第二專長學分班所需修習之課程，包括11門生活科技專門課程，共31學分，採密集上課形式，於暑假或學期間的週末上課，開設科目與開課時程如表1所示。開設科目與開課時程之規劃，是由開課大學研擬開班計畫書後，經教育部師資培育及藝術教育司審查通過後實施。除取得必要之學分以外，修課學員於課程結束後尚需通過檢核考試，包含學科測驗與實作測驗，以確認第二專長教師具備落實生活科技教學的知能。

表1

生活科技第二專長班專門科目

科技領域	面向	專門課程		開課時程
		應修學分	科目（學分數）	
生活科技教師專業核心能力	科技教學能力	4	科技與工程教育概論（2）	2018/7
			科技教室規劃與管理（2）	2018/11、2020/7-8
	設計製作能力	12	圖學（3）	2018/7
			基本設計（3）	2018/7
			材料加工（3）	2018/9-10
			工程設計（3）	2020/7-8
			機構設計（3）	2019/7
			結構設計（3）	2019/7
			電子電路（3）	2019/7
			能源與動力（3）	2019/10-11
科技應用能力	15	機電整合（3）	2020/7-8	

註：第一階段開設科技與工程教育概論、圖學、基本設計及材料加工等四門課程。

參、研究方法

本研究從參與生活科技第二專長班之教師觀點，探討現職教師投入第二專長班過程中，其自身專業知識、個人信念與環境等課程意識之覺知、建構與教學實踐的動態轉變。為達研究目的，本研究先對全體學員進行問卷調查，瞭解影響教師實施生活科技課程意願之因素；而後採取半結構深度訪談的方法，以個別或小組訪談的形式，由本研究兩位研究者分別進行訪談。訪談時間為2018年10月，每次訪談時間約60分鐘。

一、研究對象

本研究之研究對象為參與107年度於南部地區開設之生活科技第二專長班課程學員（共29位，包含25位國中教師與四位高中教師）。問卷調查對象為全班29位學員，訪談部分經徵詢學員之受訪意願後，有九位教師自願接受訪問。其中有六位教師表示希望以小組方式進行訪談，故依據其可參與訪談之時間，分成三組進行訪談（兩位教師一組）；另外三位教師則接受個別訪談。為瞭解受訪者在參與第二專長班初期課程意識之轉變，問卷調查及訪談實施的時機選在學員完成第一階段修課後（修畢11學分）進行。

九位受訪學員皆為國中教師，分別任教於不同學校，包含臺東縣一位、臺南市一位、嘉義縣一位、高雄市一位及屏東縣五位，其原學科專長及任教經驗如表2所示。九位教師雖尚在

修習第二專長班之學分，然因九年一貫課程綱要中自然與生活科技為同一領域，若受訪學員原專長領域為自然科，則多曾以非專長授課（配課）方式教授過生活科技課程。其中，C教師（自95學年度起）與H教師（自90學年度起）配課生活科技之經驗較為持續，其餘教師實際投入任教生活科技的經驗則多為1~3年左右，其中有五位是在十二年國教課程綱要公布後，為了轉任生活科技預做準備，故開始配課生活科技。

表2

受訪學員基本資料

受訪學員	原專長學科	總任教年資	生活科技教學經驗
A教師	自然（物理）	18	有
B教師	自然（物理）	15	有*
C教師	自然（物理）	13	有
D教師	自然（化學）	7	有*
E教師	自然（生物）	18	有*
F教師	自然（生物）	17	有
G教師	數學	20	有*
H教師	自然（生物）	19	有
I教師	自然（化學）	21	有*

註：*於107學年度（2018年）開始任教生活科技。

二、研究工具

在量化工具方面，本研究採用賴尹慧與范斯淳（2019）基於Ajzen（1985, 1991）TPB所發展的「國小教師實施科技領域／生活科技課程之意願調查問卷」，此問卷具專家內容效度、建構效度（ $N = 203$ ，Bartlett球形檢定= 2755.66， $p < .001$ ，KMO值為.84，五個因素特徵值均大於1且題目之因素負荷量均大於.40）與內部一致性（Cronbach's α 係數為.96），問卷共36題，分為「態度」、「主觀規範」、「知覺行為控制」、「行為意向」及「教師自我效能」等五個構面，採李克特四點量表（Likert scale）方式。因問卷之構面與本研究的研究架構相近，故研究者運用此問卷，作為瞭解影響第二專長班教師實施生活科技課程意願之因素的基本工具，以輔助後續深度訪談之分析，並作為三角驗證之用。

在質性工具方面，本研究在進行訪談之前，先依據研究目的與相關文獻資料擬定半結構式訪談大綱，作為引導訪談的依據。其內容分為「投入動機」、「課程意識」及「教學實踐」三大面向，具體的訪談問題如表3所示。

表3

訪談大綱內容

研究主題	訪談問題
投入動機	1. 您投入生活科技教育的動機為何？ 2. 您參加生活科技第二專長班的動機為何？
課程意識	3. 您在實際任教生活科技前，對生活科技課程的認知（或想像）為何？ 4. 您在實際進行生活科技教學後，對生活科技教學的認知與感受？ 5. 您後續希望加強自身哪些學科專業知識或教學知識？ 6. 您是否會嘗試將原本學科專長融入生活科技教學之中？
教學實踐	7. 本學年（上、下學期）規劃實施哪些課程？您期待的教學及學習目標為何？ 8. 您在本學期教學過程中遭遇哪些問題，您如何解決？有哪些問題尚未解決？

三、訪談資料編碼與分析方式

為便於資料的整理與辨識，在資料整理的過程中，先由研究助理以逐句聽打的方式，將訪談錄音內容轉成逐字稿，再由研究者進行校對，以確認逐字稿的正確性。完成逐字稿轉譯後，本研究將資料匯入NVivo質性分析軟體，並依循下列步驟進行資料的分析與歸納：（一）依據訪談問題，針對「投入動機」、「課程意識」及「教學實踐」等面向進行初步的編碼與登錄；（二）由兩位研究者共同討論其初步歸納之研究發現，找出共通或相異的觀點並加以聚焦，進一步建立概念和概念之間的聯繫；（三）將歸納出的概念與所蒐集的文獻資料進行對照，必要時則邀請受訪者協助檢視分析結果的正確性，或提供輔助的參考資料（如實際授課教案等），以進行資料的三角驗證，確保研究發現的正確性；（四）依據研究目的，針對研究發現進行深入的討論與歸納，進而形成研究結論。本研究所形成之開放性編碼表如表4所示。

四、信度、效度及研究倫理

（一）問卷信度

問卷調查部分共回收29份有效問卷，對此問卷共36題進行信度檢核，分析結果顯示總量表Cronbach's α 內部一致性係數為.94，五個構面之分量表的Cronbach's α 為.73~.92，均具不錯之信度（DeVellis, 1991）。

（二）訪談信度、效度及研究倫理

本研究藉由三角驗證法來確保訪談資料分析的信度與效度，採取的方式包含全程錄音與逐字稿轉譯、訪談多位任教於不同學校與具不同專長背景之對象、記錄訪談過程中受訪者所問的問題等。在提升研究可信度的部分，本研究資料詮釋過程中，以逐步複製（stepwise replication）

表4

開放性編碼

主類別 (category)	次類目 (subcategory)
投入動機	內在動機 (態度)
	外在動機 (主觀規範)
課程意識	任教前的認知
	任教後的認知
	對生活科技的理念
	專業知識發展需求
教學實踐	先備教學經驗
	教學活動設計與策略
	教學實踐之反思與困境
	周遭人士給予的支持或反對 (主觀規範)
	外在資源與環境支持度 (知覺行為控制)

的方式，由兩位研究者先各自依據訪談結果進行編碼，再共同討論以確認兩者之詮釋是否具共識，作為具有可依賴性的證據，並針對較為複雜的內容，進一步商請受訪者提供書面資料作為輔助，以確認分析結果的可信度，運用資料或方法的三角交叉，以確證得到類似的結果 (王文科、王智弘，2010)。

在效度方面，為讓受訪者能充分表達自己的意見，在與訪談對象約定訪談日期後，於2週前將訪談大綱提供給受訪者，使其能預先思考訪談問題。此外，訪談過程中小心控制聽、說及提問的比例，為確保研究者充分理解受訪者的想法，並透過適時的反問以釐清問題，進而確保質的研究效度 (Wolcott, 1994)。最後，在研究倫理方面，在與受訪者聯繫、訪談及後續資料分析過程中，研究者皆遵守保密原則，保持受訪者資料的隱密性，不公開揭露可能使讀者察覺其身分的資訊。

五、研究限制

本研究受限於人力與時間限制，僅能針對單一班別之學員進行訪談，無法擴及參與其他學校開設之生活科技第二專長班的學員。此外，因訪談時間尚未完成所有課程之修習，故在研究結果之詮釋上將有所限制。

肆、研究結果與討論

一、第二專長班教師實施科技領域教學意願問卷分析

本研究問卷回收分析後，基本資料之統計結果如表5所示。29位學員中，以男性學員居多（62.07%）；在年齡方面，集中在41~50歲（51.72%）；在服務年資方面，以11~15年人數最多（37.93%）；在領域／學科專長方面，以自然科學領域最多（75.86%）；曾於學校任教過生活科技課程者（48.28%）和未曾於學校任教過生活科技課程（51.72%）大約各占一半。

表5

研究對象基本資料分析（ $N = 29$ ）

基本資料	樣本數	百分比	基本資料	樣本數	百分比	
性別	男	18	62.07	主任	6	20.69
	女	11	37.93	現任 職務	4	13.79
年齡	31~40歲	13	44.83	導師	11	37.93
	41~50歲	15	51.72	專任教師（未兼行政與導師）	8	27.59
	51歲以上	1	3.45	語文領域	1	3.45
服務 年資	6~10年	3	10.34	社會領域	1	3.45
	11~15年	11	37.93	領域／ 藝術領域	1	3.45
	16~20年	10	34.48	學科專長	2	6.90
最高 學歷	21年以上	5	17.24	資訊科技	2	6.90
	師範院校、一般大學	8	27.59	數學	2	6.90
是否曾於 學校任教 過生活科 技課程	研究所（含）以上	21	72.41	自然科學領域	22	75.86
				是	14	48.28
			否	15	51.72	

註：百分比以四捨五入至小數點第二位所得之數據呈現。

問卷第二部分主要在瞭解受訪者實施科技領域／生活科技教學意願與教師教學效能的現況，五個構面之描述統計及單一樣本 t 考驗（考驗值取3：同意），結果摘要如表6所示，各構面之平均得分以「態度」最高（3.55分）、「知覺行為控制」最低（2.72分），其中，「態度」與「行為意向」得分顯著高於3分（ $p < .001$ ），顯示第二專長班學員認同生活科技科目之正向意義與價值性，並且對從事生活科技教學意願呈現中高度傾向。另外，「知覺行為控制」的分數則顯著低於3分（ $p < .001$ ），顯示大部分教師評估周遭資源與時機，知覺教授生活科技課程的可行性和難易度後，認為實施生活科技課程是一件不容易的事。

表6

問卷各構面描述統計及單一樣本 t 考驗結果 ($N = 29$)

構面	平均數	標準差	平均數排序	t 值 (考驗值 = 3)
態度	3.55	0.39	1	7.55***
主觀規範	2.95	0.47	4	-0.59
知覺行為控制	2.72	0.35	5	-4.23***
行為意向	3.37	0.39	2	5.03***
教師自我效能	3.15	0.44	3	1.80

*** $p < .001$.

本問卷36題單題平均數，介於2.04~3.72分之間，分數最低的三個題目均為知覺行為控制構面的題項，分別為：「我認為教生活科技課程是一件容易的事」(2.04分)、「如果在教生活科技課程中遇到問題，可以很容易得到他人的支援」(2.39分)、「我的科技學科知識足夠讓我進行有效的生活科技教學」(2.48分)。分數最高的四題則為：「我認為教生活科技課程是有價值的」(3.72分)、「未來我有意願參加生活科技相關研習課程」、「透過教生活科技課程，可以提升我對科技的專業」及「透過教生活科技課程，可以讓我不斷嘗試新的挑戰」，後三題平均數均為3.62分。

由此問卷的資料分析可知，此29位學員：(一)對生活科技課程的評斷是正向、有價值的；(二)教師周遭重要他人、社會壓力及所屬團體給予的支援與認同，尚不足以支持其後續教學；(三)教師知覺生活科技課程教學是不容易的，目前學科知識尚不足以進行有效教學；(四)教師未來教授生活科技課程的意願偏向中高。這些訊息將作為後續質性訪談資料分析之重要參考與佐證依據。

二、訪談分析：教師投入第二專長班之動機（行為意圖）

由訪談分析結果可以看出，教師願意轉換跑道，投入學習第二專長之主要原因與動機大多可分為：(一)自身對於動手做有興趣(A、B、C、E、F、H教師)；(二)想要學習新的知識(B、F、G、H教師)(如B教師所述)；(三)因應自身超額問題(E、I教師)或幫助同事避免被超額(B、D教師)；(四)學校有生活科技師資需求而受到學校鼓勵投入(A、D、H教師)等面向。

B教師：我自己本身學習新東西不排斥，我自己本身也蠻喜歡進修，不然一直教重複的東西，有時候會覺得蠻膩的，就會變化一下，所以我會想要學一些新東西，然後那時候生活科技是列入考量之一，所以後來報名很幸運有上，就有來

修，最主要就是想學新東西，看教學能不能變化一下，不然每次講的永遠是學科的東西，我就覺得這樣很單一。

深入來看，促使教師願意參與第二專長班課程的動機大多並非僅有單一原因。如同E教師和I教師表示，自身雖有超額危機，但仍是基於對生活科技有興趣，才報名參與生活科技第二專長班的課程。在此同時，超額問題亦非促使教師參與第二專長班最主要的因素，例如：A教師擁有18年的教學資歷，在校內為資深教師，並不會被超額，然而，在教授自然課過程中，感受到學生學習動機不高，因此想嘗試活化教學（如訪談所述）。而有15年教學資歷之B教師亦表示自身沒有超額壓力，但對於生活科技並不排斥，因此願意修習第二專長，幫助校內面對超額問題。

A教師：你知道我跳任何一個裡面都是很資深的，但是距離退休又還有一段距離，所以我覺得要活化教學啊，活化教學要嘛就換學校、要嘛就換個跑道。我是覺得學校既然有這個需要，那我們學校那個年輕的自然老師又沒有那個意願，事實上我們就是新課綱之後自然科就面臨要減一減，就肯定會自然超額，自然老師，與其那個時候大家在那邊吵，我覺得反正我就也是當個模範啦！就跳出來這樣，那他們就去上自然課這樣。

B教師：超額，我們這個領域很可能會有，啊我自己本身還好。……你知道有些老師因為家庭在那裡了，他們會一直很擔心調到別的地方去很麻煩，我想說我無所謂，去別校我也可以接受，我來修也可以讓別人不用超額，如果他們有需要，要我轉科我也願意，所以超額有一點點因素，但不是主要因素。

另有許多受訪教師因為任教理化科目，在過去曾被配課上生活科技，為了提升授課品質而自學科技知識，進而在實際教學的過程中，對於任教生活科技產生興趣。例如F教師及H教師所述：

F教師：（配課生活科技）有些比較好的是，進度照寫，那學生把課文唸過一次，這樣良心也比較過得去，但我覺得我良心過不去，所以我就自學，正好那時候3D列印正開始，那時候有一個3D列印的研習課程我就參加了，那是3年多前的事，那時候就在那邊弄，後來就有興趣，整個暑假都在弄，後來又剛好投入木工，我自己啦！那覺得這兩項都跟生活科技有關係，就很不要臉地跟主任說，這些都給我上吧！

H教師：都有配課（生活科技），但我的理念就是，我絕對不拿配課來上我的本科的東西，因為配生活科技那是孩子的受教權，所以我都上，即使是在段考的前一週，我都是上生活科技。可是因為我自己沒有專業，所以只能依賴課本裡面所設計好的流程來做，我覺得也是還蠻有趣的，然後直到2、3年前加入了縣市的種子團之後，開始有一些動手做的課程跟實作，一方面把這些課程帶進我的生活科技課程裡，這個課又不太一樣了。

換言之，對於現職教師而言，願意投入生活科技第二專長培訓之主要動機，仍多來自於自身對於生活科技課程與動手實作活動的學習興趣，以及為了教學而學習科技新知的渴望。

C教師：對，所以就是以動機來講，我個人動機就是我喜歡動手做，我想訓練自己的技巧，啊當然我覺得動手做在未來的社會是一個很重要的能力，不管你做什麼行業都要有動手的能力。

從Houle（1988）所提出之進修動機取向來看，參與生活科技第二專長班的教師其動機主要應為學習取向（基於個人興趣學習新知），其次為目標取向（取得第二專長證照），活動取向者較少。究其原因，一是第二專長班的修課時間長且需耗費不少心力學習，二是教師若要參與第二專長班進修，須經學校同意且由縣市教育局（處）薦送，因此若非具有高度動機，否則一般不會輕易參與。從TPB的角度來看，除教師自身對於投入生活科技教學的正向態度外，校內外的「主觀規範」因素，例如校長或主任的支持（A、F教師）、參與相關研習課程的啟發（B、H教師）、校內教師社群的鼓勵（I教師）等，亦是影響教師動機的重要關鍵。

F教師：3年前的那一期（第二專長班）報不上，所以後面就花很多時間去研究摸索，……但是因為之前的舊校長對生活科技沒有任何想法，……所以這些訊息在教務處就沒了，我們都不知道，那所以直到我後來自己去瞭解，我自己去跟教務主任講，他拉我到教務處之後才把資源給我。然後新校長來之後，他是從前導學校來的，他來之後發現我們願意投入，後來就很支持，反正我們兩個就一直衝這件事情。

再由前述問卷調查結果來看，在影響教師投入的因素中，教師自身對於投入生活科技教學的「態度」（ $M = 3.55$, $SD = 0.39$ ）高於校內外的「主觀規範」（ $M = 2.95$, $SD = 0.47$ ），顯示幾位受訪教師所提的動機與整體學員的觀點應相符。

三、教師對於生活科技之課程意識發展

(一) 教師自我的覺知

在實際任教生活科技前，所有教師都認為生活科技即是以前所學的工藝，對於生活科技的印象多來自於求學時的經驗，再加上日常生活使用科技的經驗（如D教師所述）；有少數認為是電腦、資訊科技或一些新興科技產品（B、F、G教師）。有部分教師因為過去配課的關係，有研讀過九年一貫自然與生活科技課本中生活科技的部分（A、F、H教師），但多表示並不容易完全理解與熟練，也不知道應如何規劃教學活動（如A教師所述）。

D教師：嗯，生活科技嘛！就有聽人家講說是工藝，對以前的工藝，所以我想說啊就是工藝加上一點科技的東西進來這樣，所以我對生活科技還沒上課之前，我是這樣子以為，就過去的工藝加上現在的科技，……其實不認識啦！

A教師：其實（自然與生活科技課本）後面我有看，就是我有看到那個什麼，營建跟交通，還有電子跟那個……傳輸……運輸啦！運輸科技這些我有看，啊也很想試著教，可是我不知道該怎麼講，可能因為它後面有那個電路有沒有，我大學的時候其實我們也修過電子電路，可是我們那個時候是偏向計算，所以真的要去接線路，我會擔心。

而在實際參與第二專長班課程後，多數教師才感受到生活科技課程涵蓋專業知識較原先想像得廣泛且深入，且與日常生活的事物息息相關（B、C、D、F、H教師）。例如E教師表示，過去自學過程中有很多實作的觀念並不正確，透過第二專長班的學習，才釐清了許多概念，尤其是實作安全相關的知識，並對於科技知識有較系統化的學習。

C教師：在教之前，生活科技不就是我們現在常接觸到的東西，嗯，就覺得自己好像都會，可是看了課本之後、教了之後發現，它裡面好多專業的東西喔！而且那些專業的東西，如果你沒有事先有像來這邊上課做補充的話，你真的覺得你是沒辦法講出來的。

E教師：所以我覺得很多事情學過之後才發現，以前是喜歡做一些木工的東西，可是做得蠻粗糙的，……然後才會發現說木工要求的蠻精準的，我以前做的時候其實是憑感覺的，所以真正來學才知道怎麼去正確地使用工具，或者是把一個作品弄好，這算是我上二專班的一個收穫。

此外，在參與第二專長班課程並實際教學後，許多教師也逐漸發展出自身對於生活科技

教學的理念，亦認同應培育學生之科技素養與問題解決能力。具體而言，A教師表示，希望能夠培養學生成為工程師的問題解決能力，而不是工人；E教師認為生活科技可以帶給學生一種嘗試的機會，培養好奇心，學習解決日常生活的問題；G教師和I教師皆指出，實際教學以後才體會到實作課程的重要性，可以培養學生解決問題的方法與帶得走的能力。

F教師：我舉個例子，我都問學生說你的阿嬤會不會用iPad、手機，他們都說會，那我說當手機出問題的時候，他們怎麼辦，他會找誰？這就代表雖然你會使用科技，但是你沒有科技素養，所以如何提升科技素養就是要在問題中學習解決問題的方法，而且方法是隨著時代的進步，我們得到了技術，我們可以有更好的方式來解決問題。

在此同時，所有受訪教師都感受到上生活科技課程時，學生大多比較積極主動，學習興趣也較高，此點與過往主科教學經驗有很大的不同（如C教師所述）。一方面讓教師們對於教授生活科技更有信心與興趣，二方面也引發受訪教師對於教學的省思。

C教師：我個人在教學上，因為我教的是他們的理化跟生活科技，那你可以感覺到，講理化的時候，他們的眼神是死的，就放空、空洞。可是當你講的是生活科技的時候，他會發現你現在講的東西是你生活中碰得到、摸得到的，而且是，他以為原本這樣，可是不對，其實光像那個氣球車，……那種玩具他們都玩過，可是當他實際組裝出一臺車的時候，他會遭遇到很多困難，所以當我在講解我當時候怎麼做出這東西時，他們真的眼睛就是亮的，他們很期待去把它做出來。

I教師：你教了之後你就會覺得，喔！真的耶！為什麼人家會一直想要很多實作的課，以前還不太相信，現在自己在帶之後，才發現如果可以的話，實作的課程才真的是九貫的核心，帶得走的能力。

由前述分析可以看出，教師參與第二專長班進修及實際教學過程中，已慢慢形成投入生活科技教學的使命感，亦逐步建構自身對於科技教育的認知及教學信念。

（二）專業知識發展

對於許多參與第二專長班的教師而言，其在生活科技領域的教學與學習是從零開始，在教學過程中，很多教師表示自身在實作技能的學習仍感不足，對於專業知識也不夠瞭解，雖然在第二專長班的學習有很大的收穫，但因為還沒修完學分，因此在教學過程中有時仍較無信心（B、C、D、F、G、H教師）。深入來看，多數教師都認為需要再加強電腦繪圖、木工及

金工方面的實作技巧，其次則是電子電路、機電整合相關知識（如C教師所述）。此點可能因受訪時主要修習的課程剛好以材料加工及圖學為主，因此感受較深。

C教師：第一個我就是那個機電整合，因為我覺得雖然我自己是物理系的，我就是對電子、電路還有電子控制那邊方面非常地弱，尤其是那個現在什麼很多，Arduino啦、Scratch，那些都是用機電整合去控制的，就是數位邏輯那邊。啊另外一個是個人本身興趣是木工，這兩個我會再實際的去加強。

然而，F教師亦提到，因為第二專長班本來時間就比較緊迫，因此很多深入的知識與技巧仍待後續自主學習與進修，但因為生活科技的知識範疇本就廣泛，對於教師在自主學習過程中也造成了不小的壓力。

B教師：但這其實就是我比較困擾的一點，因為就是我去查資料，但我不知道，……我需不需要再看更多的書，還是更符合學理還是怎麼樣的。不知道，不過反正我就是就我的經驗，然後就我所看到的跟小孩子講這樣子。

E教師：我覺得還蠻有壓力，對，之前比較不會，最近比較會就是上網看一些製作東西有的沒有的，因為我在備課的時候，我就會看。比如說最近我們最近在講這個木頭的材料跟金屬的材料，我就上去找合板的影片、製作合板的影片、實木切割的影片這樣，纖維板這些或OSB（定向纖維板），我發現查影片，用英文的比較多，中文的其實比較少，所以感覺好像在練一些英文單字這樣。

雖然學習大量科技相關專業知識對教師造成一定的壓力，然而，多數教師表示修課過程大致仍在可理解與吸收的範圍內。此外，在投入生活科技教學時，也有部分教師會嘗試將原本之專業科目融入生活科技教學之中。如同I教師所說，生活科技的教學與學習經驗，反而驗證了過去很多理化教學上的理論，對於自己本科的教學也有所啟發。由此可見，跨領域修習第二專長的教師，對於跨領域的教學（如STEM），有時更能有深刻的感受（如G教師所述），進而對其本科或第二專長之教學都有正向的幫助。

G教師：我的學科（數學）加生活科技進來比較困難，但是在上生活科技的時候，多少都會跟數學有關係，像游標卡尺什麼的，就很多跟數學相關，其實就可以相輔相成。其實我們的學生比較活潑啦！那我就可以用專案的方式帶上我的數學，因為我只有在教他們數學的時候是比較死的，那如果我可以把生活科技融合數學進去，其實他們是比較有感覺的，也比較願意學這個東西。

四、教師之教學實踐與轉化

(一) 課程規劃

所有受訪教師在修習第二專長班的同時，也都有配課教授生活科技課程，由受訪教師的回應可看出，多數教師當年度的課程規劃大多依循課本內容進行規劃，部分轉化自第二專長班所學，或參考網路上的課程資源自行設計。整體來看，若教師在參與第二專長班之前較缺乏生活科技教學經驗，則其教學大多是將第二專長班所學實作活動直接轉化。

I教師：我目前就一個班一節課，其他三個班還是配理化給我，……上學期基本上就是有把（第二專長班）教師之前教過我們的義大利麵塔，然後我們還要疊課本，然後還有橋的我們也做，就是把書撐起來的結構。……下學期可能就圖學，……我想只能先這樣，因為我們畢竟等於是從零開始。

然而，有不少教師之課程安排已逐漸有較清晰的脈絡及教學理念可循，例如：A教師規劃從科技概論開始講述，而後引導學生從事問題解決活動，以培養團隊合作精神，再透過實作、繪圖、再實作的歷程，訓練學生製圖與工具使用的能力。F教師則是以課本為基礎，再搭配相關之實作活動，例如其八年級的課程先引導學生進行室內設計，再讓學生分組（建築師、設計師）實際製作小型的模型。H教師則是搭配十二年國教科技領域課程綱要規劃了一整年的學習活動，以機構與結構及手工具使用為主題，搭配小組合作學習，由淺入深，逐步建構學生對於結構設計的概念。

H教師：我上、下學期其實已經規劃得差不多，我因為搭配那個十二年國教，七年級是結構與機構跟簡單的手工具的實際使用。所以我在上學期的一次段考，融合小組合作學習，用引導式的義大利麵塔拉成六節課，然後有小組合作，……第一次讓他們亂做，然後第二次上木棍，發現什麼問題，然後去填小組回饋單，第三課要去討論你的設計，所以他們有自己畫設計圖。然後最後一堂課就是段考的後一週，就是他們要把他們的設計圖給做出來，欸真的，我讓他們去記錄，你亂做跟有設計過的高度，大部分都有差別，都長高了大概十幾公分。然後第二個我要做的是橋的結構，……接下來的話，第三次段考，我用積木來做教具，教什麼差速器、變速，跟那些簡單的，還有齒輪、凸輪的使用，其實它這些在腳踏車裡面全部都有。

深入來看，在課程規劃上較為成熟的教師多是已有2、3年以上生活科技教學經驗，或校內外能有專業社群支持者（如有其他專任生活科技教師、輔導團或自造教育及科技中心），然而，最核心的關鍵仍是教師自身對於投入生活科技教學的動機與熱忱。

（二）教學實踐之反思與困境（環境覺知）

第二專長班教師雖皆有豐富的教學經驗，然而，在實施生活科技教學時，仍可能遭遇許多困難與挑戰。如同F教師所言，雖然學校行政給予高度支持，但在課程的規劃過程中仍須不斷自行摸索學習，才能逐漸累積教學的內容。在此同時，校內其他學科教師對其教學專業度的質疑，亦是第二專長班教師須面臨的挑戰。

H教師：（參與第二專長班以後）我覺得我有自信跟專業，而且我以前都會覺得在生科老師面前總是矮一截，對，因為我們是配課又想要教學正常化，可是我就覺得這兩年的研習跟參加二專之後，反而是他們有牌的生科老師來問你要上什麼，為什麼你的課堂那麼廣闊，啊課本那麼沉悶你怎麼上。

F教師：剛開始投入二專，有一個關鍵是證照，說實話雖然很努力，搞了一大堆有的沒有的，但是剛開始跟教務主任講說有其他自然科教師說他們也要教，這樣他們沒有第八節啊！然後他們的思想是傳統工藝，就開始質疑說我沒牌啊！沒執照，你教什麼。那最近又有人跑來跟我說，我們學生最近對這好像愈來愈有興趣，我覺得就是一個正向的，我不是在混，自告奮勇的壓力就是在這裡。

因此，透過參與第二專長班的課程，能提供教師專業成長的機會，使教師能逐步建立在教學實踐中必須有的專業能力與自信，讓教師減少焦慮與不安的心情。

A教師：對啊！所以那個，我們班的群組啊！如果我們學校有做什麼東西，我就會丟上去，就是如果我們二專班的同學如果有心的話，就會下載下來，我也不知道我對不對啦，反正丟上去，老師都在嘛！如果不對的話，老師應該就會講話了，對啊因為丟上去，然後大家就可以看看，以後可以當作自己的教材。

另一方面，在教學過程中，教室的整備、實作活動材料的採購，以及工具設備的使用與管理，也成為第二專長班教師感到較為困難的環節（A、D、E、F、G教師）（如G教師所述）。生活科技科的特色需要高度的實務動手做能力，包含繁複的課程備料、生活科技教室的管理與設備維護，因此，若在校內或校外能形成教師社群互相輔助，對於第二專長班教師初期投入生活科技教學的過程有很大的幫助（如A教師所述）。

G教師：目前就是教室的問題、機具，我們不管要做什麼都沒有東西，我一間教室都沒有。

A教師：你沒有問到我現在的困難耶！教學的困難。

訪：喔！你剛剛講第一個是節數太少。

A教師：節數，第二個就是材料，要去找材料還有廠商。

訪：那你們學校有經費支援嗎？還是要跟學生收？

A教師：（同校生活科技教師）會去找經費啊！我會跟他講我需要，但是我在想說如果我没有他的話，我還要去找材料，很痛苦。

五、討論

在長期少子化趨勢的影響下，許多教師面臨無課可教或必須同時任教多科的困境，而第二專長班的培訓亦因應而生。然而，在教育研究的領域中，雖有許多關於教師本科專業發展之研究，但對於非專長授課或第二專長培訓之探討卻相對少見。以教育專業的角度來看，由專門科系所培育的教師任教專業科目，應是最為理想且合理的狀態。然而，非專長授課亦是許多國家都已面臨的教育議題（du Plessis et al., 2014; Price et al., 2019; Schueler et al., 2015; Weldon, 2016）。第二專長班此種在職進修模式是否能夠真正協助教師具備任教該科所需的專業知能？教師本身如何跳脫原先的學科認知，並於新的學科中重新建立其個人信念與專業覺知？而當其面對內在與外在對環境的各種挑戰時，又是如何透過新意識轉化的課程與教學，進而擬定較理想的教學實踐策略？基於前述之研究結果，本研究嘗試以圖1呈現第二專長班教師課程意識建構與教學實踐間之關聯性。

圖1

第二專長班教師課程意識建構與教學實踐



從前述分析可知，外在課程改革政策與超額的壓力並非是促使教師投入第二專長進修的關鍵因素，唯有教師自主地產生內在的學習動機與課程意識覺醒，才能引發真正的改變需求。如同Thoonen等人（2011）所言，教師在教學過程中感受到專業知能的不足，是引發教師參與第二專長班的重要動機。選擇參加生活科技第二專長班的進修，決策的過程中，應有教師對自我狀態的認知與覺知（甄曉蘭，2003）。而此一覺知，即是教師對於自身投入實作活動的興趣與專業能力不足的覺知，並期待透過專業進修的歷程，重新建構其對於生活科技教育的認知與自我效能。

參與第二專長班之教師皆為專任教師，在學校已有不同學科豐富的專業知識與教學經驗，存在其自身對原本學科的課程意識。然而，雖同為國中教師，對於其他學科之認知卻多停留在其求學階段的印象，就算曾有教師研習或自主學習所獲得的相關知識，其對於生活科技的認知多是片段而無系統性的。如同Ní Riordáin等人（2017）針對愛爾蘭數學非專長授課教師的研究指出，許多教師雖然對於自身任教數學具有信心，但卻存在許多對於學科專業知識的錯誤認知。由本研究訪談結果中也可看出，受訪教師對生活科技課程原本的想像多為工藝課、動手做、九年一貫自然與生活科技課本內的知識，這些舊有的知識與認知，在生活科技第二專長班的上課過程中，不斷地受到新知識、新教學方法、新興科技設備及新教學觀念的更新、挑戰與衝擊。原來，在十二年國教課程綱要下，生活科技已不是以前的工藝課，也不只是單純的動手做，而是透過許多的實作，引導學生設計思考、解決問題及反思科技與社會關係的過程；原來，生活科技教師不是只有教課本的知識，還需要有設計製作能力、科技應用與批判思考的能力、科技教室管理的能力及持續專業學習的能力（ITEEA, 2003）。簡單來說，生活科技科的特色需要極強的實務動手做能力，包含繁複的課程備料、生活科技教室的管理與設備維護等，都是傳統學科不常面對的工作內容。因此在進修初期，挫折、壓力、自我懷疑及不安，是許多非專長授課教師同樣有的心境（du Plessis et al., 2014）。

當教師接受完第一階段之第二專長班課程後，帶著課程所學回到學校，在學校的課程安排下，這些教師開始有機會實際投入生活科技的教學。在此情況下，教師除了須快速內化不熟悉的專業知識外，還須將知識轉化、設計成實際可與外界互動之教學實踐活動。過程中，教師戰戰兢兢地使用學校尚未備齊、自己也尚未熟悉的生活科技教學設備，嘗試轉化短時間內快速學習到的新知識與陌生的科技領域課程綱要，將第二專長班課程所學內容即學即用。如同所述，除了自己對教學實踐行動的價值與成效的自我反思與不安外，教師可能還得面對校方或同儕的眼光所帶來的壓力（du Plessis et al., 2014）。從察覺自己的專業成長，到與整個大環境互動關係的環境覺知，第二專長班教師透過教學實踐去實踐、驗證，進而反思自己的新、舊課程意識，不斷修正後再度回饋到課程上，逐漸形塑成為一位「生活科技教師」的自我覺知。在此過程中，教師不再僅是被動的配課教師，而是拿回課程的主體性與自主性，積極地接納革新理念、負起責任，透過內在課程意識建構，研擬不同以往的教學內涵，發展出

適切的教學實踐行動，持續透過對話與分享回饋修正，形成動態的循環。

如同汪美伶等人（2018）所指出，在職進修與其工作間的衝突，會讓在職進修者的學習出現倦怠，進而影響其工作滿意度，在這當中，主管的支持能緩解職學衝突所導致的負面結果。第二專長班進修的教師在原有科目的授課工作下，利用公餘時間參加生活科技科的第二專長進修，資源有限與角色間衝突明顯。從前述訪談佐證資料中可發現，教師在課中所學，回到教學職場運用時，會遇到各種的衝突，包含設備、空間、資源、課程設計、材料準備、學生反應、同儕質疑態度等，這些職場角色的現實問題會影響其持續投入第二專長班的動機。從量化問卷資料亦發現，第二專長班學員在「知覺行為控制」層面的分數顯著低於水準，相關題項，例如：「如果在教生活科技課程中遇到問題，可以很容易得到他人的支援」（平均數2.39）、「我知道如何取得必要的設備或材料等資源，來落實生活科技課程的教學」（平均數2.79）、「我自信有足夠的能力，能處理學生在課堂上大部分的問題」（平均數2.83）之得分均偏低，顯示教師周遭重要他人給予的支援與認同尚弱。就如同du Plessis等人（2019）所言，學校主管的支持與第二專長班同學間的互相鼓勵，會緩解教師心中的倦怠，讓第二專長班教師們比較願意繼續在生活科技科努力。

除此之外，對於第二專長班教師而言，除自身對於生活科技教學的興趣與學校環境的支援外，學生所給予的正向學習回饋，亦是促使其持續投入的重要支持。Schueler等人（2015）對於數學非專長教師的研究指出，儘管在大多數情況下，數學非專長教師在學科專業知識與學科教學知識方面較為缺乏，然而，卻比原專長教師更能強調數學的動態特性與數學作為提供學生有效學習機會的潛力。換言之，雖然非專長教師的專業知識較弱，但是他們對科目的信念有可能是比原專科教師更為強烈的。在本研究的訪談中也發現，受訪教師在選擇生活科技作為其第二專長進修時，即便他們對生活科技的學科專業知識與學科教學知識較弱，但是他們多半具備喜歡動手實作的個人特質，也肯定動手做對孩子學習與未來生活的重要性與潛力。這些教師在原有的科目上，無法傳達與展現給學生動手做和各種變化的教學方式，並感受到學生對於主科學習動機的低落。然而，透過生活科技教學，教師得以重新自主地、跨領域地思考與教學，也感受到學生專注的眼神與學習的熱情。從問卷中也發現到教師從生活科技教學中收到的正向回饋，例如：「透過生活科技課程的教學，可以讓我的教學生涯更充實」（平均數3.48）、「未來我願意教學生活科技課程來提升學生使用工具的創意思考能力」（平均數3.52）。多數的教師都是因為透過實際教學後，更加認同生活科技科目的價值，且由社群的互相鼓勵與分享、動手做的樂趣及實際教學的成就感中，找到支持他們繼續第二專長班的進修的力量。此點，是第二專長班教師透過與原專長科目的比較反思後的覺知，而此點亦使其對生活科技教學和想法與本科專長教師對課程想法的發展過程可能有所不同。

面對非專長授課問題，從根本上來看，應致力於「減少」非專長授課的需求、「提高」教學品質，並協助教師「充分準備」以滿足教學的要求（Hobbs & Törner, 2019）。綜上所述，如

圖1所示，在歷經學習、教學及反思後，教師對於自身教學之課程意識逐漸清晰；然而，卻也可能產生更多對於生活科技專業上的迷茫與困惑，以及教學實踐上的困境。此時，透過第二專長班社群的溝通對話、分享教學與實作的實務經驗，提供教師遇到問題可以找到資源的管道，就是支持教師持續投入的重要支柱。透過互相鼓勵、開放分享、修正、持續專業進修、大學教師的回饋與輔導，慢慢累積教師更多的生活科技實務經驗與教育圖像，即是協助教師轉換教學跑道的重要關鍵。

伍、結論與建議

教育需能因應快速多變的環境而適切轉變，課程改革也逐漸成為滾動式常態，教師之專業能力是課程改革與學校教育成功的關鍵，在這樣的背景之下，教師須能快速回應變化、即時提升自己的專業能力及建立自己的課程意識。然而，近年來受限於各種制度與現實因素的影響，非專長授課成為中學教育現場常見的情境，如何輔導教師培養本科以外之教學專業能力，成為教育研究不可忽視的議題。本研究的目的在於探討修習生活科技第二專長課程的教師，在投入科技教育時其自身之動機、課程意識建構及教學實踐的轉化。研究發現，現職教師投入生活科技第二專長班之動機，主要源自於自身對於實作之興趣與學校教學需求。透過參與第二專長班，有助於提升教師在生活科技課程之專業知能，釐清並轉化其對於科技教育之認知與教育理念，進而建立生活科技正向的自我覺知。在進修的過程中，教學實踐的經驗會促使第二專長班教師快速吸收與轉化專業知識，然而，在過程中容易因行政支持度、設備資源受限等外在環境因素而感受到壓力。此外，對於專業知識的掌握度不足，亦容易影響教學信心。有鑑於此，教師必須透過持續的教學實踐與積極課程進修間的互動，修正並建立屬於自己的課程意識，才能強化自己在新領域的教學信心與面對外界的壓力。新、舊知識的衝突、理論與實踐的距離，是釐清概念的重要過程，在這個過程中，第二專長班的授課教師對科技教育專業知識的持續引導、第二專長班同儕之分享與對話、校內外教師社群之互動與資訊分享、教學實踐過程中學生對新課程的正向回饋，以及學校行政的支持與提供教學實踐的場域和資源，是協助第二專長班教師提升教學專業、克服轉換教學領域所遭遇之困難的重要關鍵，也是第二專長班教師在取得第二專長教師證後願意真正投入新教學領域、改變教學現況的重要推手。

參考文獻

一、中文文獻

方竣憲、馮丰儀（2017）。南投縣實施學習共同體教師之課程意識研究。《教育理論與實踐學刊》，35，1-30。https://doi.org/10.7038/JETP.201706_(35).0001

【Fang, C.-H., & Feng, F.-I. (2017). A study on the curriculum consciousness of school teachers implementing learning community in Nantou. *Journal of Educational Theory and Practice*, 35, 1-30. https://doi.org/10.7038/JETP.201706_(35).0001】

王文科、王智弘（2010）。質的研究的信度和效度。《彰化師大教育學報》，17，29-50。https://doi.org/10.6769/JENCUE.201006.0029

【Wang, W.-K., & Wang, C.-H. (2010). Validity and reliability of qualitative research in education. *Journal of Education National Changhua University of Education*, 17, 29-50. https://doi.org/10.6769/JENCUE.201006.0029】

李隆盛、吳正己、游光昭、周麗端、葉家棟（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（NAER-102-06-A-1-02-09-1-18）。國家教育研究院。

【Lee, L.-S., Wu, C.-C., Yu, K.-C., Chou, L.-T., & Yeh, C.-T. (2013). *A pilot study of the national curriculum guide of technology learning area for 12-year compulsory education* (NAER-102-06-A-1-02-09-1-18). National Academy for Educational Research.】

汪美伶、李俊賢、李明棋（2018）。重返校園好累？探討職學衝突對在職進修者之影響。《人力資源管理學報》，18（1），155-192。https://doi.org/10.6147/JHRM.201806_18(1).0006

【Wang, M.-L., Lee, C.-H., & Li, M.-Q. (2018). Is it tough to go back to school? Exploring the effects of work-to-school conflict on working students. *Journal of Human Resource Management*, 18(1), 155-192. https://doi.org/10.6147/JHRM.201806_18(1).0006】

教育部（2013）。提升國民中學專長授課比率推動教師進修第二專長作業要點。https://edu.law.moe.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL001155

【Ministry of Education. (2013). *Increasing the ratio of specialty teaching in junior high schools and promoting teachers to study the second specialty guidelines*. https://edu.law.moe.gov.tw/LawContent.aspx?id=GL001155】

教育部（2018）。十二年國民基本教育國民中學暨普通型高級中學科技領域課程綱要。作者。

【Ministry of Education. (2018). *Curriculum guidelines of 12-year basic education, junior high school and general senior high school: Technology domain*. Author.】

甄曉蘭（2003）。教師的課程意識與教學實踐。《教育研究集刊》，49（1），63-94。https://doi.org/10.6910/BER.200303_(49-1).0003

【Chen, H.-L. S. (2003). Teacher's curricular consciousness and pedagogical praxis. *Bulletin of Educational Research*, 49(1), 63-94. https://doi.org/10.6910/BER.200303_(49-1).0003】

賴尹慧、范斯淳（2019）。國小教師實施科技領域教學之意願—以高雄市國小為例。《科技與人力教育季刊》，5（3），33-52。https://doi.org/10.6587/JTHRE.201903_5(3).0002

【Lai, Y.-H., & Fan, S.-C. (2019). The elementary school teachers' willingness to implement the new technology area curricula: A preliminary study in Kaohsiung. *Journal of Technology and Human Resource Education*, 5(3),

33-52. [https://doi.org/10.6587/JTHRE.201903_5\(3\).0002](https://doi.org/10.6587/JTHRE.201903_5(3).0002)】

龔心怡、林素卿 (2009)。教師課程意識與教學實踐模式之建構—以英語科為例。《課程與教學》，12 (1)，99-124。 <https://doi.org/10.6384/CIQ.200901.0099>

【Kung, H.-Y., & Lin, S.-C. (2009). A structural equation model of curricular consciousness and pedagogical praxis of junior high school teachers: Taking English field as an example. *Curriculum & Instruction Quarterly*, 12(1), 99-124. <https://doi.org/10.6384/CIQ.200901.0099>】

二、外文文獻

Ajzen, I. (1985). From intentions to actions: A theory of planned behavior. In J. Kuhl & J. Beckmann (Eds.), *Action control: From cognition to behavior* (pp. 11-39). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/978-3-642-69746-3_2

Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179-211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)

DeVellis, R. F. (1991). *Scale development: Theory and applications*. Sage.

du Plessis, A. E., Gillies, R. M., & Carroll, A. (2014). Out-of-field teaching and professional development: A transnational investigation across Australia and South Africa. *International Journal of Educational Research*, 66, 90-102. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2014.03.002>

du Plessis, A. E., Hobbs, L., Luft, J. A., & Vale, C. (2019). The out-of-field teacher in context: The impact of the school context and environment. In L. Hobbs & G. Törner (Eds.), *Examining the phenomenon of “teaching out-of-field”: International perspectives on teaching as a non-specialist* (pp. 217-242). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-3366-8_9

Elbaz, F. (1981). The teacher’s “practical knowledge”: Report of a case study. *Curriculum Inquiry*, 11(1), 43-71. <https://doi.org/10.2307/1179510>

Hobbs, L., & Törner, G. (2019). The out-of-field phenomenon: Synthesis and taking action. In L. Hobbs & G. Törner (Eds.), *Examining the phenomenon of “teaching out-of-field”: International perspectives on teaching as a non-specialist* (pp. 309-322). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-3366-8_12

Houle, C. O. (1988). *The inquiring mind: A study of the adult who continues to learn* (2nd ed.). Oklahoma Research Center for Continuing Professional and Higher Education, University of Oklahoma.

International Technology and Engineering Educators Association. (2003). *Advancing excellence in technological literacy: Student assessment, professional development, and program standards*. Author.

Litowitz, L. S. (2014). A curricular analysis of undergraduate technology & engineering teacher preparation programs in the United States. *Journal of Technology Education*, 25(2), 73-84.

<https://doi.org/10.21061/jte.v25i2.a.5>

- Nespor, J. (1987). The role of beliefs in the practice of teaching. *Journal of Curriculum Studies*, 19(4), 317-328. <https://doi.org/10.1080/0022027870190403>
- Ní Ríordáin, M., Paolucci, C., & O'Dwyer, L. M. (2017). An examination of the professional development needs of out-of-field mathematics teachers. *Teaching and Teacher Education*, 64, 162-174. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2017.02.001>
- Price, A., Vale, C., Porsch, R., Rahayu, E., Faulkner, F., Ní Ríordáin, M., Crisan, C., & Luft, J. A. (2019). Teaching out-of-field internationally. In L. Hobbs & G. Törner (Eds.), *Examining the Phenomenon of "teaching out-of-field": International perspectives on teaching as a non-specialist* (pp. 53-83). Springer. https://doi.org/10.1007/978-981-13-3366-8_3
- Schueler, S., Roesken-Winter, B., Weißenrieder, J., Lambert, A., & Römer, M. (2015). Characteristics of out-of-field teaching: Teacher beliefs and competencies. In K. Krainer & N. Vondrová (Eds.). *Proceedings of the ninth congress of the European society for research in mathematics education* (pp. 3254-3261). Charles University in Prague, Faculty of Education and ERME.
- Shulman, L. S. (1986). Those who understand: Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14. <https://doi.org/10.3102/0013189X015002004>
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the new reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-23. <https://doi.org/10.17763/haer.57.1.j463w79r56455411>
- Thoonen, E. E. J., Slegers, P. J. C., Oort, F. J., Peetsma, T. T. D., & Geijsel, F. P. (2011). How to improve teaching practices: The role of teacher motivation, organizational factors, and leadership practices. *Educational Administration Quarterly*, 47(3), 496-536. <https://doi.org/10.1177/0013161X11400185>
- Weldon, P. R. (2016). *Out-of-field teaching in Australian secondary schools* (Policy Insights; n.6). Australian Council for Educational Research. <https://research.acer.edu.au/policyinsights/6/>
- Wolcott, H. F. (1994). *Transforming qualitative data: Description, analysis, and interpretation* (2nd ed.). Sage.
- Zhao, F. (2012). Student teachers' knowledge structure and their professional development-based on the study of EFL student teachers. *Journal of Cambridge Studies*, 7(2), 68-82. <https://doi.org/10.17863/CAM.1427>

Journal of Research in Education Sciences

2021, 66(3), 31-59

[https://doi.org/10.6209/JORIES.202109_66\(3\).0002](https://doi.org/10.6209/JORIES.202109_66(3).0002)

A Preliminary Exploration of Second Specialty Teachers' Motivation, Curricular Consciousness Construction and Teaching Practices in Living Technology Education

Szu-Chun Fan

Department of Industrial Technology Education,
National Kaohsiung Normal University

Chun-Yu Chen

Department of Industrial Technology Education,
National Kaohsiung Normal University

Abstract

Background

Technology education plays an increasingly vital role in ensuring students' technological literacy under the new Curriculum Guidelines of 12-Year Basic Education, which was introduced in 2019. However, because of the low importance assigned to living technology courses, most schools do not have sufficient qualified teachers in this field. This poses a hurdle in the implementation of the technology curriculum of Taiwan's 12-year basic education. Moreover, because of declining birthrates, many teachers have no students to teach and the number of teachers in junior high schools have consequently shrunk. The Ministry of Education established a second-specialty course to provide teachers with a second professional certificate to meet the teaching needs of schools. Living technology is based on hands-on learning, problem-solving, and design thinking. Therefore, in addition to the conceptual knowledge of technology and engineering, living technology teachers should possess diverse practical skills and engineering design thinking and problem-solving abilities. Unlike other traditional disciplines, the living technology course attaches great importance to practical hands-on skills for solving technical problems, which is a major challenge faced by teachers of the second specialty. On the basis of this background, this research explored different means of helping teachers with second specialty to teach living technology more effectively.

Corresponding Author: Szu-Chun Fan, E-mail: scfan@nknu.edu.tw

Manuscript received: Apr. 23, 2020; Revised: Aug. 15, 2020; Accepted: Oct. 13, 2020.

Purpose

The purpose of this study is to explore the transformation of teachers, who have taken the second specialty course in living technology. These teachers' motivation, beliefs, curricular awareness construction, and teaching practices were examined. Understanding the dynamic relationship among multiple factors that can be used as a reference for the future promotion of teacher training and professional development in the field of technology is imperative.

Theoretical Framework

The theoretical framework of the study is based on teachers' beliefs, curricular consciousness, the Theory of Planned Behavior (TPB) (Ajzen, 1985, 1991), curricular awareness, and teaching practices. This study evaluated (1) teachers' motivation to participate in professional development learning and (2) teachers' curricular consciousness.

First, this study investigated teachers' motivation from the perspective of their beliefs and self-efficacy. Teachers' self-efficacy refers to their belief in their abilities to teach effectively and is assessed according to whether the students have acquired real knowledge and abilities (Thoonen et al., 2011). When teachers regard teaching as a mission but feel that they lack professional competence and face pressure from changes in the educational environment, they are motivated to invest in continuing education. However, most teachers engage in continuing education because of several motivating factors.

Second, teachers' curriculum consciousness is a dynamic process of awareness. It includes internal reflection, beliefs in their teaching, reflection on curriculum implementation, and interpretation and organization of the environment (Fang & Feng, 2017). Specifically, curricular awareness includes awareness of professional knowledge, awareness of self-beliefs, and awareness of the environment (Chen, 2003; Fang & Feng, 2017; Kung & Lin, 2009). Professional knowledge includes content knowledge, pedagogical knowledge, pedagogical content knowledge, knowledge of the teaching environment, and knowledge of students (Shulman, 1986, 1987). Professional knowledge should have a positive connection with teaching practice, which, in turn, modifies curriculum consciousness. Self-belief awareness refers to the self-evaluation of the results of applying certain teaching activities and teaching strategies. This can be explained in conjunction with the "attitude" aspect of the TPB (Ajzen, 1985, 1991). Environmental factors, such as hardware and software equipment, school culture, parents, and community, may present limitations and challenges to teachers but may also be perceived as opportunities related to the "subjective norm" and "perceived behavior control" factors in the TPB (Ajzen, 1985, 1991).

Design/Methods

On the basis of a review of the existing literature, this study investigated the factors that affect teachers' motivation for and effectiveness in participating in a second-specialty course and subsequently constructed the outline of a semi-structured interview. A case study was employed along with semi-structured, in-depth interviews with nine teachers from various junior high schools in southern Taiwan. Both individual and group interviews were conducted. The second-specialty course of living technology started in July 2018. To elucidate the changes in the participants' curricular consciousness after the second-specialty course, the interviews were conducted after the first stage of the course (following the completion of eleven credits). The interviews, each lasting approximately 60 minutes, were conducted in October 2018. The transcripts of the interviews were imported into NVivo qualitative analysis software, and the data were analyzed through the following steps: First, preliminary coding and classification was conducted on the basis of the aspects of investment motivation, curriculum awareness, teaching practices. Second, two researchers discussed the preliminary inductive findings, identified common or disparate views, and focused on further establishing concepts. Third, the summarized concepts were compared with related literature, and, if necessary, the interviewees were invited to verify the accuracy of the analysis results or provide auxiliary reference materials. Triangulation was used to ensure the validity of the study. Finally, in-depth discussions were held according to the research purpose, and the research findings were summarized.

Results

The encoding and analysis of the data using NVivo produced the following research findings: (1) The motivation of teachers to participate in the second-specialty course of living technology primarily came from their interest in hands-on implementation and their schools' teaching needs. All teachers reported that before teaching living technology courses, they believed that this subject involved handicrafts or industrial arts, which they had previously learned. Most knowledge of technology was derived from self-learning and the experience of using technology in daily life. Most of the participants indicated that fully understanding and transforming the subject into teaching activities was difficult. (2) The effect of teachers' participation in the second-specialty course on the development of their curricular consciousness included the promotion of their professional awareness of living technology courses, the transformation of their beliefs concerning technology education, and the establishment of positive self-awareness regarding teaching living technology. (3) Teaching practice prompted teachers of the second-specialty course to rapidly absorb and transform professional knowledge. However, in the process, their teaching confidence was affected by external

environmental factors and a lack of professional knowledge. (4) The support available to teacher communities from inside and outside the school and from the school administration are critical to enabling teachers in the second-specialty course to overcome their teaching difficulties.

Conclusion

This study explored the transformation of second-specialty teachers involved in technology education, including their motivation, beliefs, curricular awareness construction, and teaching practices. On the basis of a literature review and interview analysis, the researchers proposed a framework to highlight the dynamic relationship between teachers' curricular consciousness and their teaching practices. The results demonstrated that substantial professional growth occurs between learning in the second-specialty course and teaching living technology in junior high school. Teachers' learning motivation, knowledge construction, and real-life teaching situations influence each other and affect teachers' self-awareness, professional awareness, and environmental awareness, respectively. These dynamic interactions help form teachers' curricular awareness. The interviews revealed that external change factors may motivate teachers to expand their knowledge. However, the most critical factors involve teachers independently generating learning motivation and curricular consciousness and desiring real changes that prompts them to invest in continual learning and teaching practices. Furthermore, teachers must establish their own teaching beliefs and curricular awareness to strengthen their teaching confidence in new fields and face external pressure, which is the core focus of curricular reform.

Keywords: living technology, out-of-field teaching, motivation, second specialty, curricular consciousness

