

科技領域女大學生堅持科學課程的動機 及其生涯價值觀之探究

謝淑敏

摘 要

女性就業成爲 21 世紀風潮，然而科技業男多女少，性別嚴重失衡。爲瞭解如何提高科技領域女性少數團體在大學的保留率及在科技職涯的參與率，本研究以台灣兩所研究型國立綜合大學之科技領域女大學生爲對象，採用質性研究半結構式訪談法，探究（1）科技領域女大學生堅持科學課程的動機及影響層面爲何；（2）科技領域女大學生追求的生涯價值觀及對生涯期望與投入的看法爲何。並招募來自電機、電子、資訊、土木、化學、物理及數學等科系之 25 位研究參與者參與訪談，訪談逐字稿採用紮根理論方式加以分析，經持續比較分析結果，找出有意義的概念形成分類及主題，邀請兩位諮商碩士級以上研究人員進行同儕檢核。研究結果發現堅持完成學位的動機，可區分爲個人因素和脈絡因素兩大類。個人因素影響最大者爲對課程感興趣居多，脈絡因素影響較大者爲人際支持鼓勵。研究參與者追求的生涯價值觀多元，未來均規劃念研究所，研究所畢業後，多數人希望工作家庭兩者兼顧。認爲欲追求科技生涯應具備興趣者居多數。本文最後並對學校教育工作者、諮商輔導工作者、政府機構及未來研究提出具體建議。

關鍵詞：科技領域女大學生、學習動機、生涯價值觀、職業性別區隔

謝淑敏 國立暨南國際大學師資培育中心（通訊作者：smhsieh@ncnu.edu.tw）

壹、緒論

二十一世紀隨著科技社會變革、高等教育普及，勞動市場的需求使婦女就業人數增加，不少女性在傳統隸屬男性的工作世界表現突出，但科技專業人員男多女少，性別嚴重失衡。據美國商業部指出，女性勞工占美國勞工近半數，然而女性占科學、科技、工程與數學職位的比重不到 25%（趙蔚蘭，2011）。男女比例失衡問題從大學便開始，全美教育統計中心（National Center for Education Statistics）在 2008 到 2009 的調查顯示，該學年獲得電腦與資訊學位的男性人數超過 3.1 萬人，是女性的四倍多；獲得工程學位男性是女性近九倍，最初選讀科學、科技、工程與數學的女性在畢業前爭相轉系（趙蔚蘭，2011）。

此現象使學者開始探究大學科學相關課程之性別偏差。Kost-Smith、Pollock 和 Finkelstein（2009）探討 Colorado 大學學生參與第一學期物理課程前後的性別差異，發現課程許多層面均有差異，包括物理概念測量的表現。後測的性別差異大部份可歸因於男、女學生先前物理和數學表現的差異，及隨之而來的態度和信念。Kost、Pollock 和 Finkelstein（2010）持續探究在第二學期物理、電學和磁學課程的差異，發現學生從物理一到物理二的保留率；學習表現及對物理的態度和信念均有性別差異，女生更不容易留在物理主修。女生在物理概念後測分數低於男生六個百分點；在態度和信念上，女生的個人興趣有更大的負面轉變。他們並指出逐漸累積小的性別差異，造成男女物理參與程度的大差異，因為 Kost-Smith 等人（2010）發現從第一學期的物理課程，進入第二學期進階物理、電學、磁學課程，女性自認能成為物理專家的信念逐漸降低，相較下更難留在物理主修課程。其他學者也認為能否成功完成大學學業，可能受到在大學期間經驗本質的影響。例如 Sax（2008）強調科技領域性別差異對男、

女學生教育成果可能產生不同影響。包括入學前特質差異與入學後在科技領域學習經驗的性別差異交互作用下，將造成男女學生在學習表現及科學自我效能信念上的差異。

由鉅觀角度來看，協助在科學領域女性少數團體完成高等教育，有助提昇國家競爭力、促進人類福祉。如 Weber（2011）指出未來美國的經濟成長依賴在科學、科技、工程、數學等科技領域公民的成長，特別是女性具科技專業能力的公民。且 Milgram（2011）強調在科技領域具有專業知識的婦女，從女性角度出發，可確保婦女在科技社會與醫療環境中獲得更公平的對待與服務。由微觀角度觀之，隨著高等教育的普及，市場化加上少子化趨勢，使高等教育機構有壓力提昇高教品質，促進入學率及畢業率。從個人角度出發，協助女性完成科技生涯目標，有助補償女性在科技領域發展之社會、文化不利因素，促進個人自我實現。Pursell（2001）從女性主義觀點檢視性別與科技相互型塑的過程，也認為納入女性使用者的思維，重新詮釋與轉換科技產品，將有助改變科技發展過程的性別意識型態。鼓勵女性使用科技、投入科技研發，考慮女性需求，不僅能幫助女性在科技領域發揮潛能，並能落實社會正義。

因此，營造性別容許的學習環境，在女性有意轉換跑道時提供支持，是各大學的重要任務。是以，本研究想探究經過大學一年級的試探後，科技領域女大學生決定繼續選修更進階專業課程時的考量因素，相關發現可供大學科技領域促進女性畢業率之參考，為本研究動機之一。

青少年階段身心發展的重要改變，會影響女性生涯偏好與期望。進入青春後對異性的興趣逐漸增加，將增強青少年對自身性別角色的認同。加上個人對興趣與能力的瞭解增加，生涯選擇也更為務實（Monks & Van Bostel, 1985）。青少年性別角色社會化結果，容易造成以性別為基礎的窄化生涯選擇（McMahon & Patton, 1997）。Super（1990）認為大學階段的青少年屬於探索期轉換階段（18-21 歲），生涯

發展任務在尋求具體職業方向，培養專業技能，面臨未來重大決定。

傳統中國文化認為「女子無才便是德」，期待女性扮演「相夫教子」工作。隨著社會風氣開放，過去的性別角色分工面臨挑戰，越來越多女性走入職場。在全球就業趨勢中，女性在科學領域發展的議題雖受關注，但在幾個已開發國家中有一半以上女性有大學學歷，卻只有30%的女性在科學與工程專業領域工作（林奕帆，2010）。台灣高科技產業也呈現女科技人才比例偏低的現象，例如2010年全國研發人力總數為272,563人，女性為70,475人，僅佔25.86%（科技部，2010）。張筠臻（2011）年探究女性資訊人員之生涯阻礙，發現環境因素中的同儕競合、工作壓力均為重要阻礙。溫雅茹（2011）調查高科技公司女性專業人員的壓力源，發現工作干擾家庭角色的職家衝突程度最高，包括對家庭的高度投入和親子壓力，面臨工作倦怠、情緒耗竭、均與離職意願有顯著正相關。

科技產業需要女性科技專業人才長時間投入參與，而社會文化期待又讓選擇婚姻的女性在家務勞動及母職角色中承擔較多責任。嚮往科技職涯的女大學生生涯價值觀為何？在追求工作成就的過程如何看待婚姻抉擇及母職角色，對生涯決定有哪些影響，是值得探究的問題。

人們經常用「管漏」（leaky pipeline）來描述科學與科技領域女性的低代表性問題（Pell, 1996）。從學校的生涯發展、科系選擇到不同重要生涯里程碑，女性均不斷流失（Cronin & Roger, 1999）。若從教育部（2013）近十年數據來看，高等教育在「工程、製造及營造」及「科學」領域性別區隔現象相當明顯，且女性比例均較十年前降低。由近五年台灣大專院校科學與工程領域女性的流失現象，可歸納為以下兩點（教育部，2013）：1.大學畢業後繼續追求碩士學位的女性變少，取得科學學士學位女性到研究所入學減少2.45%，工程學士學位女性到研究所流失了5.48%，且工程領域比科學領域嚴重。2.進入研究所就讀的科學領域女性入學

率為34.45%，畢業率占35.11%，工程領域女性入學率為13.64%，畢業率為15.48%，女性畢業率均超過入學率，碩士階段要平衡性別落差，招募更多女性繼續選讀研究所成為重要問題。

除女性選讀研究所的比例低於男性外，其他研究也發現，具數理潛能與偏好，選讀科技領域的女性，將所學運用於職業生涯者較男性為低（胡悅倫，2010）。學者發現女性容易因個人興趣選擇未來工作，男性較能依性別「應該」之目的選擇工作（Farmer, Wardrop, & Risinger, 1995）。即使數理教育水準相當，女性在科技生涯堅持下去的意願較男性低（Farmer et al, 1995），使高聲望科學職業年輕男性較女性高出18.7倍（Farmer, Rotella, Anderson, & Wardrop, 1998）。近年的研究如Nitopi（2010）指出，雖然過去30年婦女取得中學後教育學歷有巨大進步，但女性在科學領域取得研究所學位代表性不足問題依舊，男女學生在教育生涯一開始有相似的期望，十年後女性往往達不到期望。一大部分女性在完成學位後退出科學管道，選擇不同職業。Ro（2011）也發現女性選擇就讀工程研究所及後續生涯的人數比男性少了兩倍，進而倡導需要提供更多樣性的職場。

從科技職場的挑戰觀之，許多男性化領域的工作不利女性（Denmark, Rabinowitz, & Sechzer, 2002），如Buse、Bilimoria和Perelli（2013）發現在美國離開工程生涯的女性不太能認識職場中其他選擇，感覺受到壓迫；加上女性偏好性別合宜的工作（Gadassi, & Gati, 2009）；考慮家庭因素後，科技領域平衡工作和生活是困難的（Watts, 2007），均為女性投入科技業的阻礙。女性投入科技業是提升台灣競爭力的重要契機，但國內仍少有人探究科技領域女大學生是否受限於性別期待或社會壓力，影響其職涯規劃。本研究想探究科技領域女大學生未來繼續留在科技領域的動機及生涯生涯價值觀為何，以協助對科技領域感興趣的青少女克服阻礙，提升女性的參與率，為本研究動機之二。

綜上所述，本研究欲探究就讀科技領域女大學生堅持科學課程的動機及影響因素、追求的生涯價值觀及對生涯期望與投入的看法為何。

一、堅持大學科學學習之學習動機理論、生涯動機及相關研究

學習動機及生涯動機對青少年在大學階段的學習與投入有重要影響，以下分別由社會認知論、大學輟學長期追蹤模式及相關研究加以說明。

（一）社會認知生涯理論對青少年科學職業選擇之預測

社會認知理論由 Lent、Brown 和 Hackett (1994) 提出，強調人們進行生涯決定時的個人建構可解釋和預測行為 (Lent, Brown & Hackett, 2002)。在預測職業選擇模式中，認為個人變項和情境變項共同決定學習經驗，學習經驗影響自我效能信念和結果預期，自我效能和結果預期影響興趣、興趣又影響目標選擇，目標影響行動，行動影響表現成就。生涯選擇的歷程包括選擇目標，採取行動實現目標，及這些行動的結果 (Lent, Brown, Nota & Soresi, 2003)。

此一模式中，Lent 等人 (2002) 提出的個人變項及情境變項屬於脈絡特性，是影響生涯渴望的因素，可解釋個人追求或放棄有強烈興趣領域的原因。即使在個人因素中，女性具備科學學習條件，但若青少年預期投入科技領域職業阻礙很多支持很少，將不會追求科技專業工作。而正面的情境支持，包括角色楷模、社會與政治要求改變，將帶來正面學習經驗，若加上父母和老師極力支持，數理表現傑出的女性即可能選擇科技生涯。

社會認知生涯理論強調個人主觀知覺建構的重要性，女性需建立可以在科技領域成功的結果預期，結合個人興趣、尋求父母和師長支持，將有助於選擇目標、學習必備技能、朝在科技領域表現良好的目標邁進。

（二）女性在科技生涯代表性不足之影響因素及整合模式對促進學生在大學保留率之論述

Kondrick (2003) 整理出影響女性堅持科學學習的因素，以四個架構說明如何鼓勵女性堅持科技生涯。架構一為社會心理學模式，認為個人內在衝突，信心不足是重要障礙，克服阻礙的資產為目標導向。架構二為環境與經濟模式，外在衝突，負面環境造成的阻礙，可由積極的社會支持抵銷。架構三為整合模式，綜合內外因素，透過個人良好準備及外在良善建議，促進女性投入參與。架構四為批判女權主義模式，認為科學文化是由男性主導的世界，關心在性別化的社會中，如何納入女性、少數民族的觀點，建立強客觀的科學。

從整合模式角度思考如何促進女性在大學的保留率，Tinto 在 1997 年大學輟學長期追蹤模式圖可提供參考。他認為在大學的學習受個人入學特質，學術和人際整合影響，並影響對目標、學校及外在的承諾。大學環境由人際與學術系統組成，學術系統關注正式教育，包括學校教育及實驗室，人際系統集中在日常生活與不同成員的互動。個人若從投入同儕關係建立歸屬感，也可能因疏於和學術系統有效互動，成績不佳而離開。反之在學術範圍有適當成果，也可能因人際疏離而離開 (Tinto, 1997)。

Tinto (1997) 的模式強調個人在學術、社交、情緒調整的過程，經由投入或疏離衡量個人的專業認同。認為學生能堅持學習來自學術與人際高度整合，對教育目標有高度承諾，影響學業表現和持續就學。延續整合模式的觀點，Sax (2008) 認為科技領域性別差異現象對男女學生的教育成果可能有不同影響，入學前個人特質的差異，與大學科技學習經驗的性別差異交互作用下，即可能造成在科學自我效能與學習成果的性別差異。Jackson、Starobin 和 Laanan (2013) 認為身為女性或少數民族在大學科技領域面臨獨特挑戰，應透過教職員合作、學生的研究計畫等，讓婦女與少數民族發展出對科技的認同，並規劃科技職業專題研討或工作坊，

確保在參與科技學科的過程中能獲得成功，以避免促進女性和少數民族參與科技領域的努力在短期內失敗。

(三) 影響學生進入高等教育及堅持科學課程之學習動機與相關研究

若從個人社會心理因素探討學生接受高等教育的動機，Kember、Ho 與 Hong (2008) 訪談香港高等教育的大學菁英分子，建立初步動機取向架構 (motivational orientation framework)，可供參考。2011 年 Kember、Hong、Ho 與 Ho (2011) 透過更多元樣本探究香港大學生修習副學士學位的動機。香港與台灣同屬華人社會，受儒家思想影響深遠，其架構更能反應出華人社會文化對心理因素的影響。

圖一為 Kember 等人 (2008) 的架構，說明學生擁有順從規定、個人目標設定、歸屬感、興趣、生涯、大學的生活型態等六個互有關聯的多元動機。每個向度代表某種動機，由左到右的連續向度代表動機是動態的，受脈絡影響，垂直箭頭代表各層面動機彼此互動。Kember 等人 (2011) 並依不同學生樣本修正動機模式，於個人目標設定中區分出表現性目標、害怕失敗及缺乏現實感的長期目標。

此外 Collins (2010) 從學生成功完成社區大學的研究中，建立大學生學術動機與生涯發展概念模式，並發現自我效能、興趣、價值、目標，及個人特質，環境脈絡等對完成課業的重要影響。該模式包含了 19 個生涯發展目標以及 28 個動機策略，可供促進大學生保留率之參考。

Tinto (1993) 認為生涯決定對學生的保留率相當重要。後續學者的研究發現，認為念大學能提供更好的雇用機會及生涯的學生較能堅持在大學的學習 (Peterson & Delmas, 2002)。另一研究發現非裔美籍大學生選讀高要求主修科系如工程與電腦、商學、健康者，堅持的可能性較高，且主修領域的經濟潛力也對非裔美籍大學生堅持第二年的學習有重要影響 (St. John, Hu, Simmons, Carter, & Weber, 2004)。

Concannon 和 Barrow (2010) 研究男、女學生完成工程學位的意圖，發現能預測男生堅持學習者為有能力完成所需課程，女性的意圖則依賴於能獲得好成績 (A 或 B)，相較下女性對學習表現的標準更高。上述研究說明女性在科技領域的生涯決定、追求的生涯價值觀與學習動機的正向關係，協助女性在科技領域獲得良好學術成就，與其堅持完成學位的意願有正向關聯。

(四) 從內、外在因素探究影響女性堅持科學課程之影響層面

由上述文獻可見個人和情境變項，內、外在因素交互作用影響生涯決定與學習動機。筆者歸納相關研究，將影響女學生堅持大學科學課程的動機因素，依個人因素和脈絡因素說明。

1. 個人因素的影響

追求科技生涯的個人因素，可從信心或能力、樂趣和成就感及生涯價值觀等面向加以探究。

(1) 信心或能力

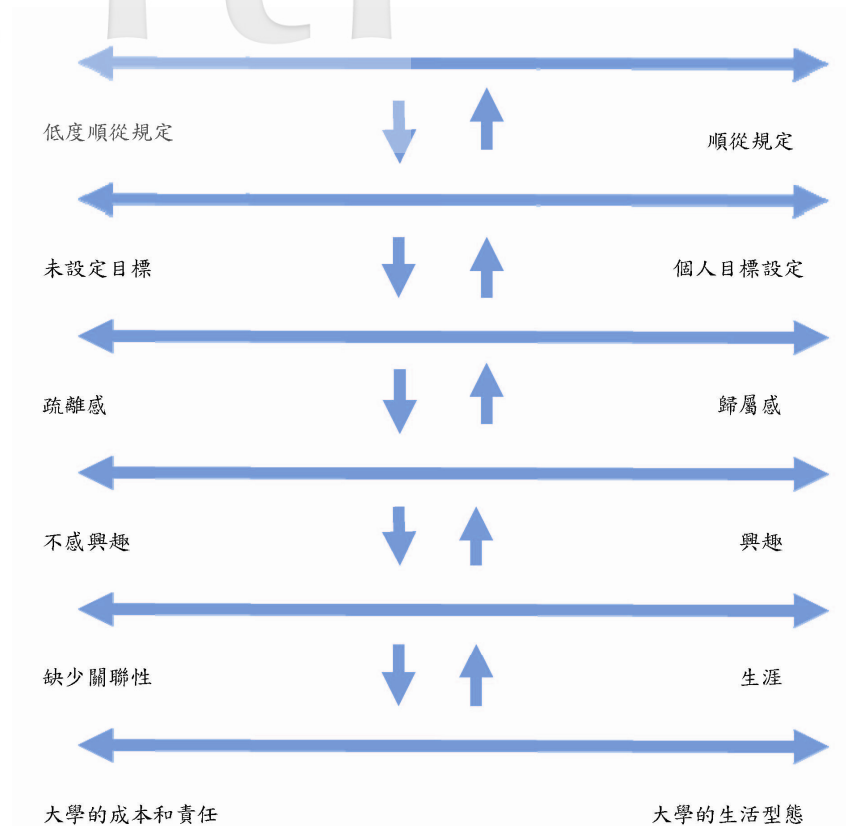
Murphy 和 Whitelegg (2006) 指出，物理過去幾個世紀是男性主導的領域，女性較難接受物理科學，因為它包含電晶體、電路、電池及機器。在獲得成就前女性先知覺到物理的困難，據以決定是否研讀物理、數學或高階科學課程，缺乏信心影響女性專業能力的建立。

(2) 樂趣和成就感

Murphy 等人 (2006) 發現在物理獲得樂趣影響女學生的選課意願。許多物理和科學活動，通常被定義為男性化而非女性化，男孩較常接觸物理問題、成為日常生活一部分，相較下女孩接觸物理經驗較少，較難獲得成就感，想像與物理有關的生涯。

(3) 生涯價值觀影響

Dlodlo 和 Beyers (2009) 指出考慮科學生涯時，女性較喜歡能助人的專業，例如健康相關的生涯，此外對科學、工程、科技領域的不熟悉，可能是科技領域女性人數少的原因。



圖一大學生的動機架構

資料來源：Kember, D., Hong, C., Ho, A., & Ho, A. (2011). More can mean less motivation : Applying a motivational orientation framework to the expanded entry into higher education in Hong Kong. *Studies in Higher Education*, 36(2), p211.

發覺科技領域與助人價值觀的連結，增加對科技生涯的熟悉，或可提高女性的生涯動機。

2. 脈絡因素的影響

從脈絡因素探討，過去科學領域女性比例過低來自許多無法控制的因素。2004 年以前文獻點出過去女性生涯選擇的阻礙，如 20 世紀早期女性不被鼓勵外出工作，除家務、工廠或教書外，工作幾乎都屬男性世界 (Curry, 2010)。在女權進步的 21 世紀，尋求醫學、科學、物理生涯的女性越來越多，但許多女性仍面臨相同問題。如 Sax (2008) 認為女性受到政策與社會態度，教職員及同儕文化影響而不選擇科學。

Beoku-Betts (2004) 指出女性在大學接受科學教育仍受性別偏差影響，即使科學表現傑出，仍對科學生涯感到焦慮。負面因素包括人們對科技領域女性的看法，教授的指導方式及與同儕團體互動。科技領域女性需面對大學課業壓力，困難及辛苦的課程讓她們感到害怕，若加上婚姻與家庭關係，將使她們壓力過大，生活各層面都變得很辛苦。Haden (2006) 也認為社會問題、學術整合及其他校園以外因素阻礙女性投入科學，造成代表性不足。

Lent 等人 (2005) 研究美國歷史悠久之黑人大學學生，發現支持系統、同儕、老師及教

職員對處境不利學生有正面影響。黑人和女性少數族群追求生涯過程比較容易看到阻礙，如無法符合學業要求，角色衝突及不穩定的生活事件；而以問題為焦點的行為、尋求同儕與老師及職員的社會支持、依賴個人力量等，則有助於其面對阻礙達成生涯目標。

二、生涯動機與生涯價值觀之概念及其對學習與生涯投入的影響

Tinto (1993) 指出缺乏生涯動機及生涯目標是造成大學生保留率過低的重要因素。以下從 Farmer 的生涯動機理論及 Schein 的生涯定錨理論探究其對學習與生涯投入的影響。

(一) Farmer 的生涯動機理論

Farmer (1985) 認為女性參與就業市場、接受高等教育人數雖有增加，但是與男性教育程度、能力相當的女性，經濟收入與成就卻不如男性，主要原因為生涯動機。生涯動機包含生涯期望、精熟動機及生涯投入三個向度。生涯期望為對教育與職業水準的抱負、精熟動機指個人選擇困難任務並完成任務的傾向。生涯投入指個人以工作為重心的態度，包括對未來看法及長期生涯計畫的安排。

Farmer (1985) 認為背景因素、個人心理因素及環境因素交互作用，影響生涯動機。1. 背景因素：如個人數學和語文能力等；2. 心理因素：包括學術自尊、獨立與表達、合作與競爭、成就歸因、價值態度、家庭傾向等，可透過努力加以改變。例如長期投入可提昇學術自尊；理工科學習環境可培養女性的獨立個性；科技文化鼓勵競爭，適合競爭性較強者；家庭傾向影響女性生涯動機，探討女性工作與家庭抉擇，可瞭解動機之強弱。3. 環境因素：指父母、教師支持女性從業態度，也和精熟動機及生涯投入呈正相關（田秀蘭，1994）。

(二) 生涯價值觀之相關理論與概念探討

生涯價值觀念最早源於 Super (1970) 之工作價值觀概念，其定義為個人對工作本身、

工作歷程或結果的主觀判斷。但金樹人 (1997) 認為工作價值觀只侷限在工作與生計，較為狹隘，將 Career 定義為志業，從志願角度瞭解生涯價值觀。關於價值觀對個人生涯發展的作用，Browne (2002) 認為價值觀是自我價值的基礎，能引導行為表現，影響個人目標設定。陳淑敏 (2011) 並將生涯價值觀定義為個體面對生涯決定或實踐的傾向，能令個體滿足的選項。接受高等教育是大學生確立生涯方向的重要歷程，女性在選擇科技生涯時，所看重的生涯價值觀將影響後續生涯決定，其重視的生涯價值觀值得深入探究。

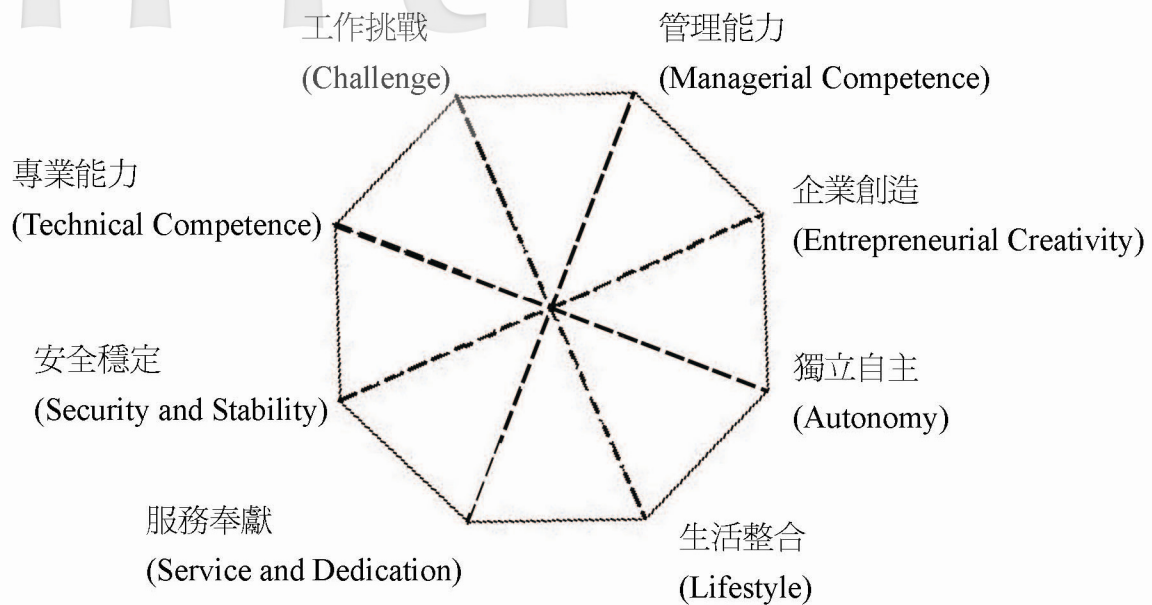
早在 1970 年代美國心理學家 Schein 即提出「生涯定錨」(Career Anchor) 概念，闡述生涯價值觀的影響。生涯定錨為個體在不同情境成功後對天分與能力的知覺、經他人回饋知覺個人動機與需求、瞭解工作情境的價值規範，形成個人的標準與價值 (Schein, 1978)。

Schein (1978) 發現生涯定錨為個人生涯選擇基礎，人們會選擇與形象一致的工作。Schein 於 1978 年提出安全穩定、獨立自主、專業能力、企業創造、管理能力，並於 1996 年新增服務奉獻、工作挑戰、生活整合，詳如圖二 (Feldman & Bolino, 1996)。

個人的生涯抉擇常受到生涯定錨影響，能引導、限制、穩定及整合個人生涯決定。此外生涯價值觀也受社會變遷影響 (Schein, 1990, 1993)。Peterson (1993) 指出當前社會型態多樣，大學生就學期間對生涯價值觀的關切與個體自我認同、日後生涯期望與投入習習相關。

三、科技領域女大學生生涯動機與生涯價值觀之相關研究

有許多研究指出科技領域女性在就業時面臨的挑戰最大 (Fox, Johnson & Rosser, 2006; London, Scott, Edin, & Hunter, 2004)，可從追求科技生涯的動機與生涯價值觀的性別差異探討其原因。



圖二八角形生涯定錨架構圖 (The Octagonal Career Anchor Structure)

資料來源：Feldman, D. C., & Bolino, M. C. (1996). Career within careers: Reconceptualizing the nature of career anchors and their consequences. *Human Resource Management Review*, 6(2), p106.

(一) 生涯動機的性別差異與平衡工作家庭之性別挑戰

根據 Farmer (1985) 的界定，生涯動機包括生涯期望、精熟動機及生涯投入。歸納相關研究可以發現，科技領域男女兩性在部份生涯動機上的差異，使女性在投入科技業時需要面臨更多的挑戰。例如學者胡悅倫 (2010) 以就讀典型男性科系之大學生為對象，發現約有 59.5% 的女大學生和 53.4% 的男大學生希望未來能取得碩士學位。在選擇相對辛苦的科技專業領域，完成困難任務以取得碩士學位的精熟動機與生涯期望中，女性甚至高於男性。但在完成碩士學位後的生涯投入，以工作為生活重心的態度，女性和男性則呈現較大的性別差異。胡悅倫 (2010) 發現，雖然理、工、醫學及其他生醫科系女大學生，畢業後從事相關職業機率較男性高，但進入職場後願意全職工作的年限較男大學生短、在工作初期或顛峰時期願意

投入在職場的時間也較男性少，顯現生涯投入的性別差異。

探究兩性投入意願差異的原因，Ahuja (2002) 指出生涯發展早期女性適逢育兒期，許多科技產業對工時與投入要求很高，平衡工作與家庭壓力很大，且科技業演變快速，因家庭需求暫離工作，重回職場很難跟上潮流。國內研究也發現女大學生比男性重視職業對家庭生活的便利性，如照顧雙親、小孩及能否兼顧家庭 (胡悅倫，2010)，反映出女大學生仍難跳脫「男主外、女主內」的性別刻板思維。值得注意的是，胡悅倫 (2010) 也發現就讀典型男性科系的女大學生選擇典型男性工作時，更重視薪資多寡及晉升機會，已能用潛能與工作表現衡量職業。然而當女性較看重家庭且產生衝突時，更可能導致職業中斷，失去高薪機會。

（二）生涯價值觀及工作面向選擇的性別差異

男女在工作面向選擇的價值觀差異，可能是造成科技領域職業性別區隔的原因。二十世紀末，國外研究顯示女性較不看重薪資，但重視工作中友善同儕、愉悅環境（Nieva&Gutek, 1981）、個人發展、家庭生活便利性（Jackson, Gardner & Sullivan, 1992）。二十一世紀初，Heckert 等人（2002）研究發現，女性比男性更重視家庭及愉悅環境。國內學者也發現，基於家庭負擔與安全考量，女性工時投入、升遷意願均較男性少（黃冠穎，2003）。且科技業工作辛苦、無法過平凡生活，工作挑戰大、須外派大陸、工作時數長等均影響女性就業意願（陳怡如，2009）。隨著性別平等理念的推動，近年研究顯示一般男女大學生生涯價值觀並無差異，如陳淑敏（2011）研究發現大學生生涯價值觀以擁有幸福家庭為首選，次為享有優質精神生活，再來則是創業有成。

科技領域女大學生之學習動機與追求之生涯價值觀，影響其完成學業及職涯發展。國內目前仍未見到相關的質性研究，本文以台灣地區科技領域女大學生為對象，探究其生涯動機和意圖，以促進女性全人發展，營造女性投入科技業更為友善的環境。

貳、研究方法

一、質性研究設計

本研究透過半結構訪談方式進行資料蒐集，個人內在經驗無法以觀察或藉由其他研究方法發現，唯有透過深入訪談才能被發現（Creswell, 1994）。本研究想瞭解科技領域女大學生追求及堅持科學生涯的經驗，探討其面臨問題與挑戰後，仍願意堅持完成學位的動機。國內過去相關研究多數以技職院校女學生為對象（楊淑涵，2002；毛菁華、周富美、許鶯珠，2008），但技職體系升學與就業經驗和一般由高中進入國立大學就讀之學生並不相同。為了瞭解一般大學科技領域女學生生涯抉擇經

驗，研究者選定北部及中部各一所研究導向之國立綜合大學，其涵蓋不同科技科系，且學術要求較高，學生未來多數均往科技專業領域發展，共計邀請 25 位女性研究參與者進行訪談。

二、科學與工程主修特性

科學與工程領域，屬於男性傳統職業領域，並由男性扮演主導角色，充滿競爭氣氛及權力階層（林旖旎，2011）。剛進大學的新鮮人，一年級須修習科技領域初級必修科目，二年級到高年級有更多艱深的專業必修課程，包括專題與實驗。在實驗室做實驗，由專題指導教授領導，同一實驗室的研究室帶領修專題學生投入實驗，是工程領域學生重要學習情境，須具備積極態度，與實驗室成員團隊合作，才能培養專業能力（林旖旎，2011）。

學生在科技科系接受教育的經驗，受其所參與的大學科系及校園文化脈絡影響。本研究選取台灣北部及中部各一所研究導向之國立綜合大學，邀請科技領域女大學生描述其追求科技生涯的經驗。

三、研究參與者選取標準

本研究參與者的選取標準為：（1）就讀大學科技科系半年以上。（2）預計留在科技科系完成大學學位。（3）具有開放心胸，願意分享大學的學習經驗及對生涯投入看法者。筆者回顧國外近年科技與性別相關研究主要聚焦於科學（science）、科技（technology）、工程（engineer）、數學（mathematic）簡稱 STEM 領域。對應國內大學相關科系，故選定物理、化學；電機、電子、應用光電；資訊工程、土木工程；及應用數學等科系做為招募研究參與者之相對應系所。

參與者年齡介於 18-22 歲，平均年齡為 19.68 歲。其中一年級 3 位，二年級 16 位，三年級 3 位，四年級 3 位，平均年級為 2.24。居住地區在南部者 7 位，中部 4 位，北部 14 位。入學管道包括繁星入學 3 位，推甄 10 位，指考 12 位。就讀科系包括電機工程 5 位、電子工程

2 位、資訊工程 4 位、土木工程 4 位、應用化學 5 位、物理相關科系 3 位及應用數學 2 位。北部之大學位於都會區，學生人數為 12000~15000，教職人員人數約為 600~700 人。中部之大學位於郊區，學生人數為 5700~6000 位，教職人員人數約為 350~390 位。

四、研究工具

(一) 訪談同意函

訪談同意函內載明研究過程、結果的保密、訪談需錄音以便資料分析，涉及隱私問題，將尊重參與者分享的深度及參與研究進行之意願等，以維護研究倫理。

(二) 訪談大綱

本研究透過半結構訪談方式進行資料收集，其內容包含四大類問題。

1. 科技科系女大學生決定繼續完成學業的影響因素為何？
2. 選讀該科系所欲追求的生涯價值觀為何？
3. 畢業後對投入科技生涯的規劃與展望為何？
4. 對有志投入科技生涯的青少年有何建議？

(三) 研究者

研究者在大專院校從事全職教育工作超過十年，部分時間諮商工作超過十年，教授「生涯教育」、「質性研究」、「性別教育」課程，對生涯輔導、青少年發展及性別議題有相當了解，並以質性研究法完成數篇論文，熟悉訪談研究法。

近年來筆者關注科技與性別議題，過去有學者指出女性扮演多重角色及社會期許異於男性，使其生涯發展有別於男性(田秀蘭, 1999)。而隨著社會變遷與性別平等意識的覺醒，選擇就讀過去屬於女性非傳統領域的科技領域女大學生，哪些因素使她們擺脫傳統刻板印象束縛，追求科技生涯令研究者好奇。近年來選讀科技科系女性人數雖有增加，但科技業性別區隔問題並未明顯縮小。研究者認為科技領域女大學生投入科技生涯之信心及社會支持仍有待加強。研究者在本研究中的角色為「訪談者」

及「資料分析者」。正式訪談前，並經由兩個前導性訪談，來熟悉與調整訪談問題，增加研究效度。

(四) 協同分析者

研究者另邀請一位以質性研究完成學位論文，且兼任大專院校諮商工作的準

諮商博士，及另一位從事高中生涯輔導工作超過 20 年之諮商輔導碩士，擔任資料協同分析者，經由同儕檢核增加研究效度。

五、研究程序

(一) 資料收集

1. 訪談進行前，研究者收集文獻資料，編擬訪談大綱，在完成訪談大綱、訪談同意函後，開始著手進行訪談。
2. 研究者依據研究定義之標準設計邀請函，由研究助理、大學電子系所教授，協助將信函寄送給符合標準之大學女生，並於校園電子佈告欄公告，透過滾雪球方式招募 25 位研究參與者，於 STEM 領域之科系至少各有 2 位研究參與者後停止，以使資料能反應出不同 STEM 科系學生的觀點。研究者並透過電話、電子郵件聯絡安排訪談事宜。
3. 為忠實掌握研究問題，訪談工作由研究者擔任。並由研究參與者在其方便的時間，選定安全、安靜的地點進行訪談。首先告知參與研究的風險及效益，在簽署研究同意函後進行錄音訪談，能取得研究參與者的信任及合作。
4. 研究者於訪談過程中使用一般性，較寬廣的半結構開放性問題，並請研究參與者補充說明，以捕捉其感受和知覺的本質，每位研究參與者均分別進行一次錄音訪談，訪談時間約為 45 到 60 分鐘。研究者並在訪談期間進行觀察紀錄，包括非口語線索與溝通，形成訪談札記。

(二) 資料分析

1. 逐字稿謄寫與檢核：逐字稿謄寫由研究助理進行，研究者並重聽錄音帶內容以確定正確

性，再進行後續編碼工作。資料編碼代號分為兩部分，第一部份為人名，第二部分為受訪者在逐字稿中所說的第幾句話，如 A1-A2 為逐字稿中第 1 至第 2 句話的內容。

2. 參考紮根理論的資料分析程序 (Strauss & Corbin, 1998)，將訪談資料、文獻、訪談札記加以組織分類。接著閱讀所有資料以獲得一般性理解，之後對有意義的單位進行編碼，找出意義或概念，將材料加以組織成為初始編碼，並將意義類似的編碼單元歸納後產生分類或主題。
3. 經由持續比較分析的結果，依照研究問題，在堅持完成學位的因素、追求的生涯價值、科技生涯的期待與投入、對追求科技生涯的建議四大主題下形成其他次主題。歸納相似次主題概念後並詳細定義，描述每一次主題內涵。除了引用厚實描述說明外，也使用簡單計算次數方法分析，依該次主題在 25 位參與者中出現次數由高到低分別說明。

六、研究之效度與限制

本研究透過訪談的一致性以促進效度，包括於正式訪談前，研究參與者收到研究說明函，介紹研究目的、訪談花費時間。25 位參與者由研究者逐一進行訪談，維持相同時間與結構，確保研究參與者能理解訪談大綱、有充分時間回應訪談問題。樣本大小也是效度威脅之一，招募 25 位不同科系之樣本，使資料能呈現 STEM 科系學生之經驗，提升外在效度。內在效度的可靠性由提供研究參與者訪談大綱，且逐一回答研究問題來確認。

研究者也透過三角測量增加研究效度與可信賴性，使用反應者效度來確定研究發現的一致性。研究者針對每位研究參與者撰寫特定主題的描述文後，寄給研究參與者檢核，以確定內容是正確的。研究者運用厚實描述，針對一個主題提供許多觀點，對情境詳細描述以協助讀者能想像情境。最後並邀請兩位同儕討論分析命名之妥適性，增加研究的客觀性。

然本研究之參與者為研究型國立綜合大學

科技領域之女大學生，其堅持科學課程的因素及生涯價值觀可能無法代表技職體系或不同類型大學其他科系學生之經驗。

參、結果與討論

本研究透過質性研究取向，探討就讀高等教育科技科系之女大學生，堅持科學課程的動機及其生涯價值觀，結果與討論如下：

一、研究結果

(一) 堅持完成學位的動機因素

研究參與者堅持完成學位的動機因素可歸納為七個面向，依據其影響程度的多寡，說明如下：

1. 對課程有興趣

學生在修習專業課程時，看到學習素材和未來專業領域有關聯，而激發出興趣，且教師的課程設計與教學方法強烈影響學生興趣。本研究半數以上參與者完成大學與興趣有關，有 15 位學生堅持完成學位的重要層面來自對課程感興趣。

「想把它唸完，主要是大一下有測量學，大二有土木專屬課程材料力學、工程經濟，這些科目念起來有興趣就會繼續念下去。」(O124-O126)

「大學階段邏輯設計老師上的很好玩，很喜歡它的內容，想往邏輯設計走。我蠻喜歡電路，到大二時我比較想看電路，有些科目已經找到興趣。」(V135-V136)

「大三修控制，老師的講法讓我覺得蠻簡單，蠻喜歡那一科。老師是電機系比較嚴格的老師，要求比較多東西，因為我有興趣就會把它做好。」(J56)

也有少數人因為某些課程設計和教學方法讓她們失去興趣，克服負面經驗的過程讓她們更加確定在某些科技領域的興趣。例如老師認為學生需具備自學能力，程式基礎課程未考慮

個別差異，學生因為理解有困難產生挫折，經由努力自學而找回興趣。也有老師對課程要求很高，作業考試多，學生不知該如何完成，確定沒有興趣後，放棄雙主修，更加肯定個人有興趣的主修科目範疇。

「大一一開始壓力蠻大，我以前想念資工，可是寫程式沒有基礎。進大學教授不會從基礎教，很多東西覺得學生應該要會，自己去學。一開始不會寫程式，那時壓力蠻大。」(N31)
「後來我去買一本比較簡單容易懂的入門書。有些很簡單的東西靠自己慢慢學，慢慢比較懂。」(N132)
「看到考試成果或是作業，覺得其實我做的不會比別人差，看到成績還 OK，就覺得我可以把它唸完。」(N205)

「大二上土木主修科比較少，那時想要雙主修，選電子學。電子學買中文版課本還是看不大懂，讓我更確定喜歡的是土木。」(O102-O123)
「修了雙主修，念電的東西不太應付的來，念起來很沒興趣，不想研究。」(O106)
「電方面電機、電子學、電路那些，沒有興趣就不想去研究，都不懂就不知道怎麼考試。」
「雙主修念的很痛苦，成績很爛，最後終於跟爸爸講。爸爸跟我說，不要猶豫，把雙主修退掉，沒有興趣就不要再唸了。」(O108-O110)

1. 證明自己能力

有十位研究參與者為證明自己能力而堅持完成學位，展現出堅毅的人格特質。即使有些人對科學課程有負面感受、或因為男性對科技領域中有能力女孩感受到威脅而經驗到敵意，這些負面經驗反而激勵她們追求科學生涯，視之為挑戰，經由毅力和努力證明能力不輸男性。

「不放棄理工科的學習，是因為我覺得自己不輸男生，我們班女生表現平均比男生好。有個東西叫 PTT，上面有研究所版，裡面都是男生，會在上面推文，因為妳是女生，如果妳去推甄，老師看到女生就讓妳上了。推文累積多了會被刺激，女生真的有那麼差嗎？我是因為女生才被選上？不是因為有實力嗎？除了一

種不輸男生的決心，還有對自己想要更進一步的期許。」(I115-I117)

「我覺得是自己想留在電子系，把這條路走完。想要堅持下去是因為自己不想服輸，整個系都沈浸在這樣的壓力下，自己跟他們沒有很大差別，為什麼別人堅持的下去，我堅持不下去？這次資料結構很多人要退選，有些人可以撐下去，我應該也可以，不服輸的決心讓我再試試看。」(T181-T183)

2. 完成短期目標

個人目標為每個人為自己所設定的任務。有九位研究參與者表示，完成許多考試、評量和作業，讓她們瞭解自己的能力，設定合乎現實的短期目標，相信自己能夠修完專業學分，取得大學學位。雖然功課很重也很累，但留下來就是想取得學位，也是一種負責的表現。

「留在這裡把它唸完沒有放棄，我覺得是自己得失心沒有那麼重，不會非常非常的挫折。我可能現在心情很壞，過一天睡個覺，立刻就好了。一直留在這裡，就是大學就把它念完吧。」(J80)

「有時候我覺得讀書是為了父母，之後覺得自己決定的路，就一定要走完它。一開始覺得父母養育我，幫我出學費和生活費，一定要回饋他們，之後覺得就算讀到多高，都是我自己的路，既然決定了就一定要走掉它。」(D96-97)

「我覺得大學是在打底子，碩士要用大學學到的東西把某方面加深。我來讀大學前就想過要念研究所，要念大學就不能隨便，這是自己的人生，要對自己負責一點。」(W206-W208)

3. 人際支持鼓勵

多數學生上大學後開始離家獨立生活，住在學校宿舍，參與校園生活，大學環境、學習活動及校園生活成為重要部分。校園生活的吸引力，對學習產生誘因，與同儕、教職員間建立的緊密連結，在遇到挫折時提供社會支持。有八位研究參與者指出遭遇挫折時，人際支持對其堅持學習很重要。成績不佳，自信不足時，家人鼓勵和同儕相處愉快激勵她們把大學唸

完。

獲得師長支持的個別差異很大。少數人會主動尋求老師課業協助，也有少數學生認為老師很忙，對需要自學的科技文化沒有很大抱怨。

「我想留在這裡把大學唸完，其實一開始覺得這個地方蠻爛、蠻想走的，可是後來發現，如果沒有來到 T 大，我沒辦法認識很多現在身邊跟我很好的人。」(Z166-1)

「這個大學還好，老師都是鼓勵我。像我本身立體觀念不太好，老師教到這個部分我還蠻吃力，跟不上男生動腦筋的速度，去請教老師，老師會特別花時間跟我講解。」(F57-F58)

「我覺得大學教授就是不太管學生，怎麼樣都無所謂。」(N172)「大學全部的人混在一起上課，上完課就各自走了，男生女生沒有什麼差別。」(N182)

「在我讀書讀很久，成績出來不成正比時會懷疑自己的能力。有好幾次想放棄，會先跟姊姊講。姊姊分享當初讀她的科系也不是真的很喜歡，她在二、三年級時找到有興趣的一塊，建議我要找出興趣。」(Q154-Q156)

4. 生涯目標清楚

有五位研究參與者受到長期目標所激勵，因為生涯目標清楚，將學位視為追求某一有價值職涯的先備條件。取得科技學士學位，進入名額有限的熱門研究所加強專業訓練，日後可從事科技專業工作，取得優渥經濟報酬。對未來的長期目標讓她們在學習上表現良好，奠定進研究所的學科基礎。

「在學習過程沒有讓我很痛苦，很不喜歡，我覺得就是把它做好，日後規劃再念跟醫類結合的研究所」(Q130-2-Q137)

「其實我從小到大唸書只為了一個目的，以後要找到好工作賺錢，把家裡弄得好好的。做什麼行業都很辛苦，我認為念理工科是可以讓我賺錢的一條路。」(B246-248)

「有些教授的刻板印象會說，『念電機沒用，念別的系更沒用』。我希望電機系的出路真的有那麼好。念的科目比較有專業，我可以接受，

在這邊很辛苦，可是有專業，將來可能會有好工作。」(L159-2-L197)

5. 具備自我效能

有三位學生因為在學習上獲得成就感，而繼續堅持下去。她們的自信心建立在完成老師指派的任務、作業及通過考試，成績表現優異。

「我對化學的興趣，可能是從小到大化學都比較容易。我覺得是從考試或寫作業之類得到的成就感，自己都考的比較高，就覺得或許對它有興趣，其實是一種成就感造成的興趣。」(E256)

「想要堅持下去，應該也是看到考試的成果或是作業，其實我做的不會比別人差，看到成績還 OK，就覺得我可以把它唸完。」(N205-N206)

此外科技領域女大學生也從學習和考試過程中的正向情緒經驗，建立自我效能。在學習及實作科目中表現良好，代表日後可能勝任科技專業領域工作。

「女生念理工科，真的功課很重，可是念起來比較有成就感。大一電機系有一門課邏輯設計要接電路，常常接到半夜隔天要交。大家半夜都在接電路，用檯燈接到很晚，可是當接完發現它是正確的時候，會很有成就感。」(S87)

6. 具社會歸屬感

大學生從各種來源建立凝聚力與歸屬感，有些學生高度參與團隊活動，並從同儕身上學習。良好的班級凝聚力讓學生在學習上互相鼓勵、在生活上互相扶持、提供完成學位的動機，本研究有兩位研究參與者強調歸屬感的重要性。

「爸爸有問過我要不要轉化學系，因為我化學看起來比物理好一點，我跟爸爸說沒有想要(轉系)，因為我喜歡我的同學，基於這個理由沒有想要轉系。」(P148)

「我覺得理工科系不是埋頭苦念就可以念的出來，不懂苦念也沒有用。有些男生的思考模式比較不一樣，會去找他們問。影響我更肯定走這條路的可能是同學吧！就是一個班，大家一起上課一起念下去。」(S90-S92)「在這裡

待的快樂就會繼續下去，每個系都有辛苦的地方，沒有遇到太不開心的事，我覺得沒有必要放棄。」(S105-S107)

(二) 追求的生涯價值觀

研究參與者追求的生涯價值多元，可歸納為七個面向，依所重視的人數多寡，逐一說明如下：

1. 安全穩定

包括工作穩定，有固定的薪資收入和安全保障。本研究進行時，台灣在金融海嘯衝擊過後，部分科技業放無薪假度過景氣寒冬。共計有十二位研究參與者認為科技業日後較容易獲得穩定有保障的工作，能滿足她們追求的生涯價值。

「我希望畢業後三、四年工作能比較穩定。現在蠻多約聘人員，隨時會被裁員。我希望加強工作能力，老闆比較看重，放無薪假也扯不到我。」(D122-D123)

「我念資工系，將來可以找到一份工作也是生活目標之一，因為很現實。資工系出路蠻多的，找到一份養活自己的工作不會太難。」(N234-N236)

2. 獨立自主

包括擁有專業知識或技能，成為獨立工作者。女性自主成為二十一世紀的風潮，有十二位研究參與者就讀科技科系是想要擁有專業，日後可以經濟獨立，不需依賴婚姻。

「未來我的生涯價值觀是要有基本的經濟能力，不想一直依賴別人。我唸數學，將來唸研究所，是想要找到一份工作，有可以養活自己的能力，我覺得數學是未來工作的工具。」(W296-W300)

「從小爸媽常跟我講，希望我的人生一個人可以 handle 的很好，媽媽是一個女強人，把家裡的事，家裡以外的事都處理的很好。我覺得女強人不錯，不必讓生活掌控在別人手中。以後要把自己照顧的很好，不希望依賴別人，嫁人後沒有工作，經濟狀況掌握在別人手中。」(I133-I136)

3. 生活整合

意指追求平衡的生活，工作能兼顧家庭生活便利，享有個人休閒。有十二位研究參與者期望在工作辛苦的科技業，也能保有生活步調，在工作之餘兼顧與家人相處或休閒。

「未來希望在工作之餘能夠到處看看、旅行，不想用工作填滿生活。媽媽從小告訴我，每個人要有自己的生活，不要當個工作狂。我常看到一些學長姐進了園區，好像過的很好，其實只是一直工作。有很多錢、很漂亮的房子，很好的車子，可是沒有時間住，沒有時間開，回到家空蕩蕩一個人，與其是這樣，我寧願只要有一份夠用的收入，每天跟我重視的人一起生活，這樣就夠了。」(E177-E178)

「我們老師如果從業界來，常告訴我們工作絕對不是朝九晚五這麼簡單。通常是早上九點進去，晚上十二點才能出來。這樣的工作對家庭一定有差。我很享受生活，希望能規律一點，我覺得到六、七點是 OK 的，如果像一般公司壓榨員工，到晚上九點十點也沒有加班費，我可能只能忍幾年。」(J101-J103)

4. 管理權力

有八位研究參與者表達對管理權力的重視，希望領導一群人一起工作，擁有高階職位及社會地位，從中建立個人價值。

「未來在工作上我希望可以當到管理階級，不區區只是一個職員，而是經理或者再往上，證明自己的能力，多少會讓我有成就感。」(Q146-Q149)

「媽媽覺得女生的事業成就不要太高，但我不想只是安安靜靜當個職員，我想要有自己的事業，主導一個讓公司賺錢的 case，一起創造公司的利潤，讓自己賺到錢，也讓很多員工家裡賺到錢。」(Z186)

5. 服務奉獻

工作是否能幫助他人及造福社會也是重要價值之一。有七位研究參與者希望透過科技產品的研發，紓解能源危機、實現貢獻社會及利益眾生的價值。

「我希望能參與跨世代的發明，i-pad、

Google 團隊好幾百人，假如我是其中之一，有點貢獻會覺得有成就感。」(T211)

「在化學專業上我希望做有意義的事，有人說化學的目的是要改善人類生活，讓人類生活過的更美好，我看到課本那句話就被影響了。」(F104)

6. 工作樂趣

指從工作任務與挑戰中獲得樂趣及愉悅感。有七位研究參與者希望朝有興趣的領域發展專業，依工作是否符合興趣做為抉擇的參考。

「我的價值觀是做自己有興趣的工作才會開心，我對電路設計比較有興趣，會在這方面多加強，出社會找相關工作。」(K187-K189)

「日後工作我還是要有空間可以讓興趣發揮，創作是我的興趣。在生活中有些體驗很棒，我想要用漫畫或動畫，把很棒的想法表達出來讓大家知道。」(N237-N240)

7. 富裕生活

包括富裕的物質生活和優質的精神生活，其中以追求富裕物質生活居多。有七位研究參與者受到科技產業可提供較好薪資報酬的預期心理影響，成為重要生涯價值之一。

「我念理工科其他現實考量就是比較好賺、好找工作、收入比較高。主要受媒體影響，一天到晚很多人在講，宏達電現在股票上看多少。」(P176-P181)「如果有一天賺到很多錢，我想買一棟可以住的房子，很舒服的住在裡面，一輛自己覺得很棒的車子，三不五時出國。」(P182- P184)

「我的生涯價值觀，大家會覺得當工程師可以賺比較多錢，應該說很辛苦，可是薪水相對比較好一點，我也這樣覺得。」(S115- S116)

(三) 科技生涯的期望與投入規劃

研究參與者對未來生涯期望與生涯投入規劃的想法，為影響女性科技職涯參與率的重要層面，依出現人數之多寡，分別說明如下：

1. 未來生涯期望

(1) 規劃念研究所

念研究所是目前社會的趨勢，且科技系所

所學具經濟效益，擁有碩士文憑是就業保障，和日後謀職密切相關。二十五位研究參與者均規劃畢業後往特定科技領域深造。

「之後應該會繼續讀書，最少讀到碩士。讀學士班出去找不到工作。很順的讀上去，又拿到文憑，應該會找到科學園區去。」(M105-M110)

「我應該會繼續考研究所，因為我想要做管工程師的工作，至於博士班就再說，盡快讀完研究所出來工作會比較理想。」(C114- C116)

(2) 畢業工作為重

在科技領域取得碩士學業、具備專業能力後，有二十一位研究參與者規劃將重心放在事業，發展職涯優先於成立家庭，反應出現代女性追求獨立自主與在事業上實現自我的企圖心。

「畢業可能進竹科。我覺得現在女生不用考慮家庭，就算有小孩，女生本來就該追求事業，為什麼要在家裡洗衣煮飯。我是女生，做到晚上八、九點的工作可能會考慮，但年輕時我一定願意這樣闖。」(Y149-1)

(3) 立業後再成家

多數研究參與者並未把成家規劃列為目前生涯的重心。有四位研究參與者表示等工作穩定後會成立家庭。她們認為目前謀職不易，雖然婚姻是生命中重要的選擇，有成家規劃，但會在畢業數年，工作穩定後再考慮，呼應台灣日益晚婚的趨勢。

「有工作後我應該蠻傳統的，想要有自己家庭。」(U128-2- U129)「我覺得要有自己一份固定薪水，再來成立家庭。」(U136-2)

「將來我應該會先有事業，不希望一定要對方每天拿錢回來我才活得下去。希望自己可以培養好實力，金錢沒有後顧之憂再去考慮婚姻的事情。」(C81)

(4) 考慮留學打工

受到國際化風潮的影響，有三位研究參與者想趁年輕到海外打工或留學，擴展國際視野，追求科技生涯並非畢業後當務之急。

「大四升碩一時，我想去打工渡假。我跟同

學約好想去澳洲，可能一年的時間，用勞力去見識新環境，順便練英文。」(W302)

2. 生涯投入規劃

本研究發現事業與婚姻觀影響多數研究參與者未來的生涯投入。有二十位研究參與者日後希望工作家庭兩者兼顧，當工作忙碌難以兼顧時，以家庭為重者有六位，以工作為重婚姻隨緣者有四位，均為少數。

(1) 工作家庭兩者兼顧

科技業雖然工作辛苦，但多數研究參與者想兼顧工作與家庭，希望尋求社會資源及管理個人時間獲得平衡。

「我將來打算成立家庭。雖然這個領域工作常出差，我覺得應該可以兼顧。我看過很多女性例子，雜誌上某企業總經理，每天下班還做菜給小孩吃，我就覺得很了不起。」(P191-P197)

(2) 無法兼顧家庭為重

面臨角色衝突時，少數人考慮改變跑道以家庭為重，顯現對家庭及母職角色的期待。特別在有學齡前幼兒需要照顧時，少數人會放掉工作，成為女科技人專業投入及發展的限制。

「無法同時兼顧，我應該會放棄事業，去考證照，不會執著花那麼多時間在實驗室坐著，希望多點時間陪家人。」(V223-2-V224)

「如果工作很忙又有家庭時，我不會太介意因為家庭而稍微放掉工作。我會比較重視家庭，比如小孩還小的時候。爸爸告訴我這是一個專業的領域，重點在有沒有能力，我比較不擔心小孩長大後回不去。」(S137-S140)

(3) 工作為重婚姻隨緣

少數人對於科技職涯有強烈企圖心，對婚姻沒有特別憧憬，計畫將重心放在發展事業，對婚姻抱持隨緣的態度。

「我常跟媽媽說不想結婚，要留在媽媽身邊。」(T23)「假如正在研發東西，有家庭、有小孩，會無法把心思花在工作，覺得很難兼顧，現在想專心發展事業。」(T227-T228)

(四) 對青少年追求科技生涯的建議

研究參與者對後學者提出建言，包括對學門有興趣、努力執著不放棄、具備基本能力及勇於嘗試不害怕，說明於後。

1. 對學門有興趣

有 18 位研究參與者認為有興趣再走入理工科比較合適。高中建立的數、理、化操作能力只是基礎，大學有更艱難的專業課程需要學習。在興趣做基礎下，即使能力不足，遇到困難將有努力克服的動機。

「國、高中女生要進入理工領域很重要是興趣。有興趣再困難也會用心克服，走進來才發現，讀資工科不是電腦比較熟就好，必須學作業系統，了解電腦構造，有興趣再走進來比較好。」(C96-3)

「高中女生想念理工科要先想清楚，不是數理比較好念理工科就一定會開竅。理工科是閉門造車，一直鑽研某些東西。來到電機系，很多東西要關起門來做研究，喜歡關起門來做研究就會很適合。」(J83)

2. 努力執著不放棄

有 14 位研究參與者認為堅強的人格特質是重要的。科技生涯挑戰很大，例如寫程式、做實驗，要有屢敗屢戰的決心，努力堅毅的個性，遇到困難不放棄，才能克服問題培養出專業能力。

「可能也是不能放棄要堅持，寫程式不一直堅持根本寫不出來。寫一次錯、兩次錯，100次都錯，很多人會放棄，我們還是要繼續寫下去。」(D106- D107)

「進來理工領域要有興趣也要很認真，不然做實驗會做到傻眼。常常一個有機實驗，通一管東西要通一整天，在那邊發呆沒事看它通，可能通完以後沒弄出來，只好再弄一次。」(B262- B266)

3. 具基本專業能力

有 13 位研究參與者建議，國、高中數學、物理和化學是大學專業課程的基礎，進大學前具備基本能力，能為日後專業課程奠定基礎，往理工科發展較有優勢。

「來念理工科，物理、化學和數學，至少

其中一個要很好。大部分科目化學系會用到化學，物理系會用到物理，電機系會用到數學跟物理。如果有辦法兩個以上很好會比較輕鬆有優勢。如果真的都不好，就真的不要勉強自己，會活的很累。」(E169-E171)

「興趣之外，基本的底子要有。有興趣拿起來什麼都不懂，努力真的有限。高中數學、理化基礎要很熟，否則進大學加上原文書這樣翻，會很痛苦。」(I127-I128)

4. 勇於嘗試不害怕

少數研究參與者仍未確定生涯方向，對科學的興趣到大學階段逐漸開發，建議青少年應克服數理恐懼，進大學後到不同實驗室學習，修習相關課程，多方嘗試以從中發現樂趣。

「不一定要有興趣，不要太排斥就好，我就沒有排斥。興趣也不是看到電路板就想裝，也慢慢學，說不定學了之後覺得蠻有趣的。」(L215-L216)

「我覺得有興趣盡量多嘗試。化學有實驗室分析物理跟有機的東西，有些人從大一就開始做實驗。我會跟學弟、學妹講，盡量先找實驗室去做，喜歡就繼續，一定要先嘗試，去各個實驗室可以看出來到底喜歡什麼。」(A148-A150)

二、研究討論

研究者綜合上述訪談結果，依據研究發現，參考學習動機理論、生涯動機理論、生涯定錨理論及國、內外相關研究結果，進行討論如下。

(一) 堅持完成學位的動機因素之探討

研究參與者堅持完成學位的因素可歸納為七個主題，並可區分為個人因素和脈絡因素。個人因素中影響最大者為對課程有興趣；脈絡因素中影響最大者為人際支持鼓勵，分別討論如下：

1. 個人因素的影響

半數以上研究參與者指出，在科學課程發掘興趣、建立成就感，有助繼續修習專業課程，例如老師講解清楚、課程有趣並符合生涯目標。

但也有些人指出，嚴厲的課業挑戰帶來巨大挫折，學生需經由自學克服挑戰，或因自我懷疑退選某些專業課程，進而確立在其他科技領域的興趣。Crespin (2006) 指出追求科學生涯的女性，若能與教授有正面互動經驗，擁有鼓勵她們的良師與角色楷模，她們比較可能堅持下去，但在本研究中的參與者對某些課程的興趣，並不完全來自與授課教師的正面互動經驗，除了老師能講授清楚、嚴格要求做業外，有些學生是受到課程內容的吸引，有些學生在修課經驗中發現感興趣的生涯方向，經由努力培養科技專業能力、刪去興趣能力不足的主修領域，顯示出女大學生仍需在寬廣的科技範疇中發掘興趣、培養能力，若無法找到興趣，培養能力，將影響繼續堅持的意願，甚至從科技領域中流失。

Lent 等人 (1994) 曾指出，面對數理領域的高學術挑戰，若缺乏毅力，彈性不足，最後也可能離開，強調人格特質的重要性。本研究也有相似的發現。例如有少數研究參與者為了證明個人的能力而堅持完成學位。即使科學課程讓她們有壓力，男性同儕對傑出女孩感受到威脅而出現敵意，但這些挑戰及阻礙，反而激發她們的鬥志。困難的課程、自主學習的文化、對傑出女孩不算友善的科技學習文化，被少數研究參與者視為激勵學習的動力。靠著決心和固執，更加努力學習證明自己不輸男性。

Lent 等人 (1994) 的社會認知理論強調目標選擇影響行動，行動影響表現成就，Kember 等人 (2008) 發現個人目標設定是就讀高等教育的重要動機。Collins (2010) 的學術動機與生涯發展概念模式，也指出目標對完成課業的影響。本研究發現兩類目標對堅持科學課程的影響。一為短期目標，另一為長期生涯目標。有些學生仍未確定未來是否繼續追求科技生涯，沒有離開是因為完成學位尚在能力許可範圍，先取得學位為其短期目標。長期目標則來自對在科技領域成功發展職涯的預期，影響其採取行動、選擇研究所及學習必備技能。大學應確保課程能讓學生感興趣，和學生日後就讀

研究所及職涯發展有高度相關，來提高學生的學習動機和保留率。

至於 Kember 等人 (2011) 指出順從規定是香港大學生完成學位的動機之一，本研究並未出現此一面向。多數學生進大學時即依照個人志趣選擇學術挑戰大的科技科系，瞭解讀書是不是爲了父母，因此能負責的完成個人生涯目標。此一結果反而與 St. John 等人 (2004) 的發現較相似，非裔美籍大學生選讀高要求主修科系者，堅持的可能性較高，反應出選擇困難的科技職涯，自主決定而非順從規定對後續能否堅持學習的重要性。

2. 脈絡因素的影響

Beoku-Betts (2004) 指出在大學就讀科學領域的女生，仍受負面性別偏差影響，包括對科學生涯感到焦慮、教授指導方式、同儕團體互動、困難及辛苦的課程令人害怕等。其他學者則指出同儕、家庭與教職人員的支持，是影響女性學生繼續科學生涯的重要因素 (Haden, 2006; Lent et al., 2005)。Duncan 和 Zeng (2005) 發現支持美國女性工程師堅持工程生涯的因素包括：學院的支持、班級的環境、科系的環境、被吸引到其他學科、及父母的鼓勵。本研究有部分發現相似，兩所研究型國立大學科技科系的女大學生，少數人因科學專業課程困難而感到挫折，當產生自我懷疑甚至想要放棄時。有助於面對挑戰的脈絡因素主要來自家人支持和同儕支持，獲得師長支持的個別差異很大，少數人在主動求助獲得師長教導支持後，克服學習困難。顯示出女性必須更積極主動的融入科技學習文化，調適自我以適應環境。

相較於 Duncan 等人 (2005) 因發現轉換跑道的女工程師有較少的趨力，而建議需透過正式支持方案和同伴支持方案，來增加女性完成科學學位的動機，本研究發現來自學術要求較高的大學科技科系女學生，面臨學習與生涯挑戰時，選擇尋求師長協助者相對較少，此一發現也提醒研究型大學在挽留科技領域女學生的作爲上仍有努力空間。科技學院、大學教授

及科學相關科系專門課程規劃者，應努力符合選讀科技科系女學生需求，以減低女性在科學與工程專業流失的比例。

Tinto (1997) 指出學生能堅持在大學的學習，來自學術與人際的高度整合，讓學生對教育目標與學校有高度承諾感。Kember 等人 (2011) 則強調歸屬感的重要，認爲在西方傳統教育心理學中，成就動機被視爲個別且競爭的趨力，但在儒家及其他非西方社會中，成就動機受社會或家庭等更爲集體性的影響，包括個人目標及社會導向，稱爲歸屬感，歸屬感顯現在有較高的群體感或班級凝聚力上。本研究也發現，少數研究參與者和同儕建立良好關係，對學術表現及人際互動感到滿意，也有少數研究參與者雖然學術表現不佳，但因有強烈的班級歸屬感，而不想離開原來的科系，凸顯出人際整合的功能。

(二) 研究參與者追求安全穩定、獨立自主及生活整合等價值居多，高薪並非首選

Schein (1978) 年提出生涯定錨的概念，其要素包括：對個人天份和能力的知覺、對動機和需求的知覺、對態度和價值的知覺。其理論可用於瞭解學生如何從一開始的職業選擇，到逐漸發展出穩定的生涯認同。雖然 Schein (1978) 指出個體可能只有一個真正的生涯定錨，但在其 1978 年的研究中發現有些人有兩個到三個以上同等重要的生涯定錨。本研究也發現多數研究參與者並非追求單一生涯定錨，而以兩到三個相似的生涯定錨爲其主要追求的生涯價值。

Nieva 等人 (1981) 的研究指出，男女兩性在工作價值觀上有所差異，女性較不看重薪資，較重視友善同儕及愉悅環境。Heckert 等人 (2002) 發現女性比男性更重視家庭便利及愉悅環境。Sax (1992) 發現男性職業選擇有更多薪資報酬的考量，而女性更關心自己選擇的社會利益。陳怡如 (2009) 發現科技業工作辛苦，無法過平凡生活，工作挑戰大、工作時數長，影響女性就業意願。

隨著當前社會型態的多樣化，個人所認同的價值觀越趨多元，本研究之參與者追求價值觀也呈現出多元的樣貌。多數研究參與者追求安全穩定、獨立自主，與 Schein (1978) 一開始提出的生涯定錨相符。至於生活整合的生涯價值觀，則與 Schein 在 1987 年增加不同研究樣本後，新增的三個生涯定錨（挑戰、服務、生活整合）之一相符 (Feldman et al., 1996)，可見生涯價值觀隨著樣本差異及時代變遷而有所轉變。

本研究與 Sax (1992) 的發現相似者為女性更關心所做選擇的社會利益，本研究也發現少數女性追求科技專業，同時也希望實現「服務奉獻」之生涯價值觀；相異者為，安全穩定、獨立自主、富裕生活也是女性追求科技生涯重視的價值之一，當代社會女性自主的風潮，使女性和男性一樣，投入科技業，穩定的薪資報酬亦為重要考量之一。

此外，陳淑敏 (2011) 發現大學生以擁有幸福家庭為生涯首選，本研究之參與者也重視能生活整合，在工作之餘保有生活步調，有時間與家人相處，追求高薪以享有富裕生活者屬於少數。Nieva 等人 (1981) 發現女性較不重視薪資，本研究則發現隨著社會變遷，當代女性投入科技業追求夠用的薪水以保有安全穩定的生活，此外也追求管理權力及獨立自主等多元價值，希望擁有專業以保有獨立生活，不需依賴婚姻，幸福家庭並非唯一的價值觀。

本研究也發現少數研究參與者看重服務奉獻及工作樂趣等價值，做自己感興趣的工作，呼應 Hecker 等人 (2002) 指出女性較重視愉悅環境的發現。如何經由女性的角度思考科技造福人類社會的可能，是未來值得繼續研究的方向。而科技產業能否提供多元的職場選擇，讓女性有機會實現安全穩定、獨立自主及生活整合的生涯價值，在工作中發掘感興趣的工作範疇，實現利益眾生的生涯夢想，也成為能否留住女性專業人才需要努力的方向。

(三) 未來生涯期望與生涯投入規劃之探討

在升學及就讀研究所的生涯期望方面，陳怡如 (2009) 的研究發現，台灣地區大學科系選讀因素中，科技領域學生多有考慮就業因素，男生比女生更知覺所學的經濟效益，對所學和就業結合期待較高；且科技領域選擇升學人數高於非科技領域。本研究有類似的發現，所有研究參與者均規劃念研究所，希望在研究所階段找到能符合興趣、並與日後謀職有關的領域，培養專業能力。其原因為預期科技業將來出路較好、謀職容易、擁有碩士文憑是日後就業的保障。相較於胡悅倫 (2010) 發現有 59.5% 的女大學生希望取得碩士學位，本研究參與者繼續升學的意願較高，可能也和本研究之樣本來自學術要求較高之研究型國立綜合大學有關。

本研究也進一步發現，多數研究參與者規劃在完成研究所的專業訓練，取得研究所學位後先將重心放在工作。大學階段少數人已有立業後再成家的想法，呼應科技領域女大學生希望藉由科技職涯的規劃，滿足生活安穩、獨立自主、整合生活的動機。但科技領域女大學生重視富裕生活等高經濟效益者相形較少，並未支持胡悅倫 (2010) 的發現，就讀典型男性科系的女大學生選擇典型男性工作時，會更重視薪資多寡及晉升機會。意味著這群女生希望工作能滿足個人安全與自我實現的需求，但也希望職業能讓人兼顧家庭與生活的整合，當兩者衝突時，生涯投入重心的取捨端視個人對女性在家庭中扮演角色的考量。

在未來生涯投入規劃方面，Heckert 等人 (2002) 指出女性比男性更重視家庭及愉悅環境，陳怡如 (2009) 發現科技領域特定產業條件影響女性就業意願，如工時長、工作辛苦，必須外派大陸等。本研究則發現多數選讀科技領域之女大學生未來的生涯重心放在工作，畢業後規劃用幾年的時間在科技領域發展專業，有面對挑戰的決心。但多數人也認為婚姻是生命中重要部分，能夠兼顧家庭的工作才是首選，希望找到不會干擾家庭生活的工作和支持女性就業的另一半。當工時過長，無法兼顧家庭時，少數人考慮轉換跑道以兼顧母職，呼應 Ahuja

(2002)認為科技產業對工作時間與工作投入的要求很高，在育兒期的女性，平衡工作與家庭壓力很大的說法。且 Ahuja (2002)認為科技產業變遷很大，若因育兒需求暫離職場，重回職場時很難跟上潮流，此一選擇將是導致女性從科技業流失的重要原因；另外也有少數人考慮以工作為重婚姻隨緣，則形成另一種科技領域缺乏朋友和家人的文化。

綜上所述，科技業機會多，挑戰大，本研究想要追求科技生涯的女性研究參與者首重工作穩定、生活獨立及能夠平衡工作與生活，少數人也希望擁有管理權力、能服務社會，享有工作樂趣，高薪並非多數人的首要考量。為促進女性繼續在科技業貢獻所學，發揮潛能，提供女科技人平衡工作與生活的職場環境，是未來仍需要努力的方向。

(四) 追求科技生涯所應具備條件之探討

林幸台 (1999) 針對傑出科學家的研究發現，科技工作者的知識架構應該要專精與廣博，除專業知識外，也應多參與活動以增加專業知識的深、廣度。吳淑敏 (2003) 研究傑出女科學家的生涯發展歷程及成功因素，對女性後學者的建議包括立志、毅力、考量興趣並兼顧事業與家庭等，選擇專業領域後，努力使自己知識廣博，有助未來發展。本研究則發現，多數人認為考量個人的興趣非常重要，艱難的專業課程需要興趣做後盾，才有繼續鑽研的動機。此外半數以上的人也強調基本能力的重要性，進入大學前奠定數學、物理或化學基本專業能力，往科技領域發展較有優勢。少數研究參與者進大學後，仍需透過對主修課程的興趣和能力，來決定是否需要轉系或繼續雙主修，故建議青少年應克服恐懼，在新鮮人階段勇於嘗試探索不同科技領域，以早日確定生涯目標。

Cooper (2006) 曾建議追求科學生涯的女性永遠不要放棄夢想，科學領域的職缺增加，對女性進入科學職涯的需求也越來越多。本研究多數參與者也強調面對科學相關領域，具備堅毅的特質以及努力執著不放棄的重要。即使

遭遇的挫折很多，只要繼續堅持，終將能夠達成夢想。

綜上所述，追求科技職涯的青少年應認清個人興趣、具備努力與堅毅的特質、培養基本數理能力、勇於嘗試探索不同的科技職涯，才能早日發覺興趣確立未來的生涯目標。

肆、結論與建議

從訪談結果顯示，科技領域女大學生堅持完成學位的動機以個人因素的影響居多，同時也受到脈絡因素的影響。其追求的生涯價值觀較為多元，又以追求安全、獨立、生活整合為主，為達成上述生涯價值，對未來的生涯期望均規畫取得碩士學位，投入專業工作。多數人對生涯投入的想法為工作和家庭兼顧，且追求科技生涯應有興趣作為後盾。茲根據本研究之結果提出結論與建議如下。

一、結論

(一) 動機以個人因素為主，脈絡因素為輔

本研究發現科技領域女大學生堅持完成學位的動機以個人因素為主，包括對課程感興趣、證明自己能力、完成短期目標、生涯目標清楚、具自我效能；脈絡因素影響為輔，包括人際支持鼓勵及社會歸屬感。在個人因素中，能在寬廣的科技範疇中發掘興趣，培養能力，建立成就感，有助研究參與者發現感興趣的生涯方向，堅持完成目標；在脈絡因素中，少數研究參與者雖然學術表現不如預期，但因獲得人際支持鼓勵，或具有強烈的班級歸屬感，而願意留在原來的科系完成學位，凸顯出人際整合的重要性。

(二) 生涯價值觀多元

研究參與者追求的生涯價值觀多元，並以安全穩定、獨立自主及生活整合占多數。少數人也追求管理權力，而重視服務奉獻、工作樂趣及富裕生活者均屬於少數。隨著社會型態日趨多元，科技產業若能提供多元的職場環境，

讓女性實現安全穩定、獨立自主及生活整合等生涯價值，從中發掘感興趣的專業範疇，實現貢獻人類社會的生涯夢想，將有機會留住更多女性專業人才留在科技業貢獻所學。

（三）有繼續升學期望

在生涯動機部分，關於生涯期望，所有研究參與者均有繼續升學的教育期望，未來均規劃念研究所，以精熟科技職涯所需之專業能力，擁有從事科技專業工作的基本條件。在生涯投入部份，碩士班畢業後絕大多數人會先將重心放在工作，多數人希望成家後兼顧工作與家庭，無法兼顧時以家庭為重及以工作為重者均屬少數。在追求科技專業生涯時，如何平衡工作和生活，兼顧婚姻和家庭，仍為女性需要面臨的一大挑戰。

（四）對科技生涯女性學生的建言

研究參與者對想追求科技生涯的青少女提出建言，認為欲追求科技生涯，應具備興趣、努力和基本數理能力，才有動機克服困難，勝任科技學習領域的挑戰，從中建立自信心和自我效能感。且需在高中及剛進大學的階段，勇於嘗試、接觸不同科技領域範疇，從中了解個人的興趣和能力，並早日確立生涯目標。

二、建議

（一）對學校教育工作者的建議

1.改善課程教學與營造合作學習環境，以培養學生學習興趣和自我效能

科技領域女大學生堅持科學課程的動機以對課程感興趣為主，並受到教學和學習環境的影響。其中影響最大者為科技課程的規劃及專業科目的學習，老師的課程安排與教學方式能否吸引學生興趣影響很大。教師應透過淺顯易懂授課方式協助學生精熟學習內容、完成指派任務，協助學生建立成就感及自我效能。此外科技系所也應營造具歸屬感的學習環境與文化、透過同儕合作學習的正向經驗，協助女性在面臨挑戰有繼續堅持的誘因。

2.強化學校整體課程結構及其與未來生涯目標的連結

本研究發現多數學生為了取得學位及追求特定生涯而堅持完成某一科系（學程）的學習，若課程缺乏與生涯目標的連結，且難度太高，則可能降低修習意願。科技系所的課程規劃應由初階到進階循序漸進安排，依學生程度不同提供學習輔導機制，以減低學習困難。並於課程規劃中強調所修習課程和未來生涯的關聯性，以提高學習興趣。

3.落實升學職涯輔導，以協助學生確定生涯志趣

對於科技業擁有專業謀職容易、日後出路較廣的預期，吸引許多學生規劃繼續念研究所。但大學低年級學生對科技科系各種職涯發展的可能了解有限，容易因失去信心而流失。科技系所應強化職涯輔導工作，協助青少年及早認識各系所相關的職涯徑路及專業要求，從中發覺感興趣的領域，以及早確立生涯方向。

（二）對諮商輔導工作者的建議

1.協助學生探索能實現個人生涯價值觀的職涯，培養克服問題追求夢想的技能

少數研究參與者曾面臨學習或生涯問題，諮輔人員應規劃積極的學習輔導方案、設計有助實現生涯夢想的課程，協助女學生職涯探索及追求生涯渴望的技巧。此外對有學習困難的學生應提供教學協助，或克服情緒問題的諮商，以促進學生在學習、社交與生活上的整合。

2.教導科技系所女學生因應工作挑戰，兼顧工作及家庭多元角色的策略

在學生離開大學前，學校教育及輔導工作者應主動協助女學生建立具體、有結構且整合的個人生涯規劃，瞭解科技業女性因應工作挑戰、兼顧家庭多元角色的策略和方法，可以幫助學生有能力面對多重角色的挑戰，克服想放棄科技生涯的理由，持續留在專業領域實現自我。

（三）對政府及相關機構的建議

1. 制訂有助女性兼顧工作與家庭的政策

科技科系女大學生追求獨立自主，渴望擁有安全穩定的工作，但能夠兼顧工作與家庭的職涯才是首選。政府及相關機構應努力改變勞動政策及職場環境，仿效西方國家，從制度與實務面，減低女性投入科技業的阻礙，營造有助女性職家平衡的環境。包括部分工時、彈性薪資、遠端工作機會，落實育嬰、侍親、家庭照顧假等制度，以保留更多女性留在科技業貢獻所學。

2. 透過傳播媒體型塑科技業雙生涯女性成功典範

台灣科技產業在高薪的光環下，其工時長，工作挑戰大，必須加班、外派大陸，犧牲個人生活的形象同樣深植人心，間接也影響女性投入科技業的信心。青少年需要看到更多科技業雙生涯女性成功平衡工作和家庭的典範，從中學習如何尋求支持、兼顧家庭，並在專業領域實現自我。

（四）對追求科技生涯青少年的建議

1. 勇於嘗試並及早確立生涯目標

進大學前青少年應具備對科學的興趣和能力，進大學後應依據個人的興趣和特質，從修習專業及實作課程中，建立自我效能並確立生涯目標。透過毅力和決心，積極向教授請益，奠定進入研究所就學的基礎，早日實現生涯價值。

2. 投入社交生活並建立專業學習社群

因為科技科系女性人數較少，更須積極融入校園生活，從同儕互動中建立歸屬感。除有助於適應學習環境，在成績不佳或心情低落時更能獲得支持，形成堅持學習的動機。若能主動建立專業學習社群，透過共同學習的經驗，更有助於強化個人對專業生涯的認同。

（五）對未來研究的建議

未來應持續投入女科技人的生涯定錨、職場文化與挑戰及如何取得職家平衡的相關研究。科技領域女性需要更多成功典範，以學習如何在性別區隔現象更趨嚴峻的科技職場中，

追求個人的生涯夢想及平衡工作與生活；並為政府與相關產業制訂性別友善政策，促進性別主流化之具體方針提供建言。

收稿日期：103.8.8

通過刊登日期：104.2.9

參考文獻

中文文獻

- 毛菁華、周富美、許鶯珠（2008）。技職校院女大學生生涯發展歷程模式之研究。**諮商輔導學報—高師輔導所刊**，19，105-139。
- 田秀蘭（1994）。女性生涯發展之主要課題。**諮商與輔導**，98，4-7。
- 田秀蘭（1998）。男女大學生生涯阻隔因素之分析研究。**教育心理學報**，30（1），133-148。
- 田秀蘭（1999）。女性生涯阻礙知覺質的分析。**教育心理學報**，31（1），89-107。
- 金樹人（1997）。生涯諮商與輔導。台北：東華書局。
- 林幸台（1999）。傑出科學家創造力特性及開發之研究—歷史角度之探討。行政院國科會研究計畫（NSC87-2511-S-003-063）。
- 林奕帆（2010）。女性科技人才職涯發展及職涯供需調查。東海大學企業管理系碩士班碩士論文，未出版，台中。
- 林旖旎（2011）。理工研究生於研究所生涯的成長發展經驗：心理社會觀點。行政院國科會研究計畫（NSC98-2410-H-007-011）。
- 吳淑敏（2003）。傑出女性科學家生涯發展歷程及其成功因素之探討。國立台灣師範大學特殊教育研究所博士論文，未出版，台北。
- 胡悅倫（2010）。典型男性科系大學生之工作薪資預期研究。行政院國科會研究計畫（NSC97-2511-S-004-004-MY2）。
- 科技部（2010）。研發人力人力別查詢與報表統計。台北：科技部。2014 年 11 月 24

日取自 <http://gmist.chemistry.tku.edu.tw/database/admin/stat7.aspx>

教育部 (2013)。重要教育統計資訊。教育部統計處。2013 年 12 月 26 日取自 <http://www.edu.tw/pages/detail.aspx?Node=3973&Page=20272&WID=31d75a44-efff-4c44-a075-15a9eb7aecdf#a>

陳怡如 (2009)。台灣地區大學科技領域女學生科系選讀影響因素暨學習滿意度與生涯規劃之研究。行政院國科會研究計畫 (NSC97-2511-S-260-003)。

陳淑敏 (2011)。大學生的生涯價值觀與背景變項之探究。《高等教育》，6(1)，111-144。

黃冠穎 (2003)。生產者服務業之職業性別區隔研究。元智大學資訊社會學研究所碩士論文，未出版，桃園。

張筠臻 (2011)。卓越舞台 VS. 吾愛吾家：女性資訊人員職涯敘說。私立中國文化大學教育心理輔導研究所碩士論文，未出版，台北。

溫雅茹 (2011)。女性資訊科技專業人員之工作環境對職家衝突與工作滿意度之關聯。國立中央大學人力資源管理研究所碩士論文，未出版，桃園。

楊淑芳 (1999)。女性室內設計師之專業工作與生活適應之研究。私立中原大學室內設計研究所碩士論文，未出版，桃園。

楊淑涵 (2002)。選擇非傳統學習領域之四技女生生涯決定歷程之敘說研究。國立台灣師範大學教育心理與輔導研究所碩士論文，未出版，台北。

趙蔚蘭 (2011)。科技粉領難出頭，扼殺美競爭力。2011 年 9 月 19 日取自 <http://news.msn.com.tw/news2336502.aspx>

蔡麗玲 (2008)。理工能力優異女性學習適應與生涯挑戰-性別與認同研究取向 (第 2 年)。行政院國科會研究計畫 (NSC96-2628-S-017-MY2)。

英文文獻

Ahuja, M. K. (2002). Women in the information technology profession: A literature review, Synthesis and research agenda. *European journal of information systems*, 11(1), 20-34.

Beoku-Betts, J. (2004). African women pursuing graduate studies in the sciences: Racism, gender bias, and third world marginality. *NWSA Journal*, 16(1), 116-135.

Browne, K. R. (2002). *Biology at work: Rethinking sexual equality*. New Brunswick, NJ: Rutger University Press.

Buse, K., Bilimoria, D., & Perelli, S. (2013). Why they stay: Women persisting in US engineering careers. *Career Development International*, 18(2), 139-154.

Collins, N. C. (2010). *A conceptual model of career development to enhance academic motivation*. Unpublished doctoral dissertation, Old Dominion University, Norfolk, VA.

Concannon, J. P., & Barrow, L. H. (2010). Men's and women's intentions to persist in undergraduate engineering degree programs. *Journal of Science Education and Technology*, 19(2), 133-145.

Cooper, J. (2006). The digital divide: The special case of gender. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(5), 320-340.

Crespin, C. (2006). *Contributors to collegewomen's career decision-making self-efficacy: Support barriers, and coping*. Unpublished doctoral dissertation, Fordham University, New York, NY.

Creswell, J. W. (1994). *Research design: Quantitative & Qualitative approaches*. Thousand Oaks, CA: Sage.

Cronin, C., & Roger, A. (1999). Theorizing progress: women in science, engineering, and technology in higher education. *Journal*

- of *Research in Science Teaching*, 36(6), 637-661.
- Curry, K. S.(2010). *Undergraduate female science-related career choices: A phenomenological study*. Unpublished doctoral dissertation, University of Phoenix, Phoenix, AZ.
- Denmark, F., Rabinowitz, V., &Sechzer, J.(2002). The world of work. In F. L. Denmark, J. A.,Sechzer, & V. Carulli (Eds.), *Engendering Psychology* (pp. 197-227). Needham Heights, MA: Allyn& Bacon.
- Dlodlo, N., &Beyers, R. N. (2009).The experience of South-African high school girls in a fablab environment.*Proceeding of World Academy of Science*, 37, 423-430.
- Duncan, J. R., &Zeng, Y. (2005). Women: Support factors and persistence in engineering. *Research in Engineering and Technology Education*.Retrieved from ERIC database. (ED538909)
- Farmer, H.S. (1985). Model of career and achievement motivation for women and men.*Journal of Counseling Psychology*, 32(3), 363-390.
- Farmer, H. S., Rotella, S., Anderson, C. J., &Wardrop, J. L. (1998).Gender differences in science careers.*Journal of Vocational Behavior*, 53, 73-96.
- Farmer, H. S., Wardrop, J. L., &Risinger, R. (1995). Women's career choices: Focus on science, math, and technology careers. *Journal of Counseling Psychology*,42, 155-170.
- Feldman, D. C., &Bolino, M. C. (1996). Career within careers: Reconceptualizing the nature of career anchors and their consequences. *Human Resource Management Review*, 6(2), 89-112.
- Fox, M. F., Johnson, D. G., & Rosser, S.V. (2006). *Women, gender, and technology: An interdisciplinary investigation of the co-creation of gender and technology*. Champaign, IL: University of Illinois Press.
- Gadassi, R., &Gati, I. (2009).The effects of gender stereotypes on explicit and implicit career preferences. *The Counseling Psychologist*, 37, 902-922.
- Haden, C. (2006). *Retention of underrepresented students in engineering degree programs: An evaluation study*.Unpublished doctoral dissertation, Northern Arizona University, Flagstaff, AZ.
- Heckert, T. M.,Droste, H. E., Adams, P. J., Griffin, C. M., Roberts, L. L., Mueller, M. A., &Wallis, H. A. (2002). Gender differences in anticipated salary: Role of salary estimates for others, job characteristics, career paths, and job inputs. *Sex, Roles*, 47, 129-151.
- Jackson, L. A., Gardner, P. D., & Sullivan, L. A. (1992).Explaining gender differences in self-pay expectations: Social comparison standards and perceptions of fair pay.*Journal of applied Psychology*, 77, 651-663.
- Jackson, D. L., Starobin, S. S., &Laanan, F. S. (2013). The shared experiences: Facilitating successful transfer of women and underrepresented minorities in STEM fields. *New Directions for Higher Education*,162,69-76.
- Kember, D., Ho, A., & Hong, C. (2008).The importance of establishing relevance in motivating student learning.*Active learning in Higher Education*, 9(3), 249-263.
- Kember, D., Hong, C., Ho, A., & Ho, A. (2011). More can mean less motivation : Applying a motivational orientation framework to the expanded entry into higher education in Hong Kong. *Studies in Higher Education*,

36(2), 209-255.

- Kondrick, L. C. (2003). *What dose the literature say about the persistence of women with career goals in physical science, technology, engineering and mathematics?* Paper presented at the Annual Meeting of the Mid-South Education Research Association, Biloxi, MS.
- Kost, L. E., Pollock, S. J., & Finkelstein, N. D. (2009). Characterizing the gender gaps in introductory physics. *Physical Review Special Topics Education Research*, 5(010101), 1-13.
- Kost-Smith, L. E., Pollock, S. J., & Finkelstein, N. D. (2010). Gender disparities in second-semester college physics: The incremental effects of a "Smog of Bias". *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 6(2), 1-17.
- Lent, R., Brown, S., & Hackett, G. (1994). Towards a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance. *Journal of Vocational Behavior*, 45, 161-187.
- Lent, R., Brown, S., & Hackett, G. (2002). Social cognitive career theory. In D. Brown (Ed.), *Career choice and development* (4th ed., pp. 255-311). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Lent, R., Brown, S., Nota, L., & Soresi, S. (2003). Testing Social Cognitive Interest and Choice Hypotheses across Holland Types in Italian High School Students. *Journal of Vocational Behavior*, 65, 101-118.
- Lent, R., Brown, S., Shue, H.B., Schmidt, J., Brenner, B., Gloster, C., Wilkins, G., Schmidt, L., Lyons, H., & Treistman, D. (2005). Social-cognitive predictors of Academic interests and goals in engineering: utility for women and students at historical-ly Black universities. *Journal of Counseling Psychology* 52 (1), 84-92.
- London, A. S., Scott, E. K., Edin, K., & Hunter, V. (2004). *Family Relations*, 53(2), 148-158.
- McMahon, M., & Patton, W. (1997). Gender difference in children's and adolescents' perceptions of influences on their career development. *School Counselor*, 44, 368-376.
- Milgram, D. (2011). How to recruit women and girls to the science, technology, engineering, and math (STEM) classroom. *Technology and Engineering Teacher*, 71(3), 4-11.
- Monks, F. J., & Van Boxtel, H. W. (1985). Gifted adolescents: A developmental perspective. In J. Freeman (Ed). *The psychology of gifted children* (pp. 275-295). New York, NY: Wiley.
- Murphy, P., & Whitelegg, E. (2006). Girls and physics: Continuing barriers to 'belonging'. *The Curriculum Journal*, 17(3), 281-305.
- Nieva, V. F., & Gutek, B. A. (1981). *Women and work: A psychological perspective*. New York, NY: Praeger.
- Nitopi, M. (2010). *An examination of the factors related to women's degree attainment and career goals in science, technology, and mathematics*. Unpublished doctoral dissertation, St. John's University.
- Pell, A. N. (1996). Fixing the leaky pipeline: Women scientists in academia. *Journal of Animal Science*, 74, 2843-2848.
- Peterson, S. L. (1993). Career decision-making self-efficacy and institutional integration of underprepared college students. *Research in Higher Education*, 34(6), 659-685.
- Peterson, S. L., & Delmas, R. C. (2002). Effects of career decision-making self-efficacy and degree utility on student persistence: A path analytic study. *Journal of College Student Retention*, 3(3), 285-299.

- Pursell, C. (2001). Feminism and rethinking of the history of technology. In A. N. H. Creager, L. Elizabeth & Schiebinger (Eds.), *Feminism in twentieth-century science, technology and medicine* (pp. 199-213). Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Ro, H. K. (2011). *An investigation of engineering students' post-graduation plans inside or outside of engineering*. Unpublished doctoral dissertation, The Pennsylvania State University.
- Sax, L. J. (1992). *Predicting persistence of science career aspirations: A comparative study of male and female college students*. Paper presented at the American Educational Research Association Conference, San Francisco, CA.
- Sax, L. J. (2008). *Gender gap in college: Maximizing the developmental potential of women and men*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Schein, E. H. (1978). *Career dynamics: Matching individual and organizational needs*. Reading, MA: Addison-Westley.
- Schein, E. H. (1990). *Career anchors* (Rev. ed.). San Diego, CA: Pfeiffer.
- Schein, E. H. (1993). *Career survival: Strategic job/role planning*. San Diego, CA: Pfeiffer.
- St. John, E. P., Hu, S., Simmons, A., Carter, D. F., & Weber, J. (2004). What difference does a major make? The influence of college major field on persistence by African American and white students. *Research in Higher Education*, 45(3), 209-232.
- Strauss, A., Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory*, (2nd ed.). Newbury Park, CA: Sage Publications.
- Super D. E. (1970). *Manual for the Work Value Inventory*. Chicago, IL: Riverside Publishing Company.
- Super, D. E. (1990). A life span, life-space approach to career development. In D. Brown, & L. Brooks (Eds.), *Career choice and development* (2nd ed.). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Tinto, V. (1993). *Leaving college: Rethinking the causes and cures of student attrition* (2nd ed.). Chicago, IL: University of Chicago Press.
- Tinto, V. (1997). Colleges as communities: Exploring the education character of student persistence. *Journal of Higher Education* 68(6), 599-623.
- Watts, R. (2007). Whose knowledge? Gender, education, science and history. *History of Education*, 36(3), 283-302.
- Weber, K. (2011). Role models and informal STEM-Related activities positively impact female interest in STEM. *Technology and Engineering Teacher*, 71(3), 18-21.

A research of the related factors that influencing female students' persistence in S&T undergraduate program and the career values of the female students' in the future

Hsieh, Shu-Ming

Abstract

Female employment is the wave of the twenty-first century. However, the IT industry employed fewer female than male. In the technology industry has a serious problem of occupational sex segregation. In order to understand how to improve retention of women minority groups in science and technology at the University and women's participation in science and technology career, the research looks at the related factors that influencing female students' persistence in S&T undergraduate program and the career value of the female students' in the future. A qualitative research method approach was adopted in this study. The participants of this study were twenty-five female students enrolled in science and technology department from two national comprehensive research universities in Taiwan. The researchers conducted two pilot studies to correct interview guide. The researchers then recruited 25 study participants from electrical engineering, electronics, information engineering, civil engineering, chemistry, physics and mathematics department to conduct interviews for the study. The researchers used semi-structured interview method for data analysis to identify meaningful concept and enhanced the quality of data analysis through peer checklist. The results were as follows: (1) They adhere to the science curriculum by personal factors and context factors, and most of them want to complete their degree because of they are interested in the course, (2) They pursue diverse career values, (3) After graduating from college, they want to attend S & T research institute, and (4) Most of them think that people who want to pursue a career in science and technology should have interest. Finally, related issues of school education, guidance and counseling practices, suggestions for relevant governmental agencies and future research are also discussed.

Keywords: female students in science and technology, academic motivation, career value, gender disparities in career choice s

Shu-Ming Hsieh Center for Teacher Education, National Chi Nan University (Corresponding Author: smhsieh@ncnu.edu.tw)