

壹、緒論

在高等教育男女參與率約略相同的今日，科學領域男性化的性別區隔（gender segregation）現象卻仍依舊，並以工程領域最為顯著。例如，2015年臺灣高等教育工程領域男學生多達85%，女學生僅有14%（教育部，2016），仍是性別比例懸殊的「男性科系」（Jacob, 1996）。各國工程教育研究者面對這個普遍現象，多年來一直致力於課程教學改革，如澳洲（Armstrong & Leder, 1995; Mills & Ayre, 2003; Mills, Ayre, & Gill, 2010）、丹麥（Du, 2006; Du & Kolmos, 2006, 2009）、英國（Cronin, Foster, & Lister, 1999）和美國（Scutt, Gilmartin, Sheppard, & Brunhaver, 2013）等，希望藉由提出如何在高等教育實踐「性別容納式工程教育」，來吸引更多對工程有興趣的女性，並創造性別友善的學習環境，留住人才，進一步緩解科學領域裡教育階段愈高，女性卻逐漸減少的「管漏現象」（leaky pipeline）（Angier, 1995）。

在這些改革方法中，專案導向式學習模式（project-based learning, PBL）常是共同提及的實踐方式，它與性別容納式科學觀一致，都是以社會建構論為理論基礎，強調脈絡化的科學，並以溝通協作（collaboration）能力、多元科學方法，執行與生活情境連結的任務目標為學習理念。而它所強調具社會連結關係的知識和過程技能（溝通、專案管理、協作等）（Krajcik & Shin, 2014），與當代工程產業對工程師能力的要求，以及歐美工程教育與認證組織（National Academy of Engineering, NAE、Accreditation Board for Engineering and Technology, ABET、Canadian Engineering Accreditation Board, CEAB與European-Accredited Engineer, EUR-ACE）所提出的能力指標不謀而合（Du & Kolmos, 2009; NAE, 2004），正是工程教育百年以來的新趨勢（Froyd, Wankat, & Smith, 2012）。然而，有關性別容納式工程教育的研究，多為針對課程、教學、評量、環境與教師角色等教育各環節提出整體建議的學理論述，少有實徵研究從女性的角度探討學習者在PBL中的經驗及此經驗是否呼應性別容納式工程教育的精神。僅有Du與Kolmos（2006, 2009）的研究，以觀察及訪談的實徵資料，呈現女性學習者在PBL中的實際學習情形。不過，該研究結果雖主張PBL有益於女性學習工程，卻

也揭露出PBL中的性別互動出現男性主導傾向、性別間的溝通障礙以及女性發聲困難等現象，無疑是對PBL為性別容納式工程教育方法的觀點，提出正面挑戰。但該研究並未將小組協作中的性別互動權力關係與女性學習經驗相互對照，解析不同性別者學習行為之動態演變歷程，以及自我認同之轉變機制，故仍未能在性別分布明顯失衡的工程教育中，針對PBL運作如何影響女性學習，以及女性如何因應這些男性主導現象等議題，提出具體的研究結果，用以檢視PBL是否／如何促進科學教育中的性別容納與平等。值得特別強調的是，從性別容納式科學教育的後結構主義學習觀點來看，學習乃是發生在個體與情境（situated）互動後，自我認同的建構與再建構的歷程中（Barton, 1998; Lave & Wenger, 1991），而這個歷程雖屬個體之主觀經驗，對個體而言卻是真實而富有意義的，同時亦引導個體展現的學習行為。因此，為了解前述PBL運作對於女性學習經驗與行為的影響，必須從女性學習者的主觀視角來詮釋理解這些經驗帶給她們的意義，如此也能使PBL工程教育的設計更貼近學習者的意義脈絡。總而言之，就工程教育而言，一個仍亟待實證資料解惑的問題是，從女性學習者的觀點與學習經驗來看，PBL學習模式究竟是促進了性別容納，還是再製工程教育男性主導的現象。

為探究上述研究問題，本研究不以性別平衡為研究取徑，而是透過女性的主觀視角描繪她們的PBL工程學習經驗，探討她們在小組製作專案過程中的性別互動權力關係，這些關係如何影響她們型塑工程學習中的自我認同，使其經歷不斷的解構與重構，以構成她們的動態學習經驗，而這些經驗是否都呼應了性別容納與平等的期望，或實則反映出男性主導現象的再製。另外，研究指出（韓采燕，2008），因成員性別比例不同而會有性別化的小組文化，此文化並進一步影響小組成員的表現模式，因此本研究在解析小組性別互動權力關係時，除了將個體置於其所處鉅觀之社會文化、性別文化脈絡下分析，亦重視小組性別文化的微觀影響。綜上，本研究以不同性別比例組合的小組為研究主要參與者，分析女性在這些小組製作專案過程中，其工程學習之自我認同是否受到性別化的小組文化所影響。