

緒論

紡織業在台灣經濟發展中向來占有很重要的地位，也是國內重要的創匯產業。從上游的石化原料、人纖，中游的絲紗、布，到下游的成衣與家用紡織品加工，形成上、中、下游垂直分工的完整體系，也在全球生產網絡占有一席之地（經濟部技術處，2017）。特別是，在紡織業占比超過 95% 的中小企業，於產業供應鏈裡扮演重要的角色（經濟部中小企業處，2018）。近年來，全球化競爭與產業全球化分工的趨勢，逐漸侵蝕了台灣中小型紡織業廠商在國際市場的地位與利潤。其中，一部分企業將供應鏈環節移轉至較低廉的勞動與土地成本的地區持續營運，但有更多的中小型紡織業廠商卻因國內的供應鏈環節解構或國際供應鏈斷裂而失去競爭利基（溫肇東，2016）。

全球價值鏈(global value chain, GVC)乃全球化重要表徵，根據聯合國貿易暨發展會議(United Nations Conference on Trade and Development [UNCTAD], 2013)發布的《2013 世界投資報告》(World Investment Report 2013)顯示：「長期參與全球價值鏈發展的國家在國內經濟成長的表現優異。」而參與全球價值鏈更被認為是開發中經濟體的供應商進入全球市場(access global markets)的有效途徑(Choksy, Sinkovics, & Sinkovics, 2107; Gereffi, 1999; Humphrey & Schmitz, 2002)；更重要的是，價值鏈活動升級／功能升級(functional upgrading)為開發中國家供應商在全球價值鏈獲取更高價值的關鍵驅力(Kumaraswamy, Mudambi,

Saranga, & Tripathy, 2012; Shin, Kraemer, & Dedrick, 2012)。近 20 年來，台灣、韓國、新加坡、中國大陸及其他亞洲新興國家均積極融入全球價值鏈體系，各國腳步與方向一致，但獲取成果卻大相逕庭。尤其是台灣在國內附加價值出口的全球分額顯著減少，遠不如中國大陸、新加坡、韓國等國的表現（劉一郎，2016）；一部分係因國內中小企業不擅於國際行銷網絡與全球布局，造成中小企業直接商品貿易的出口比重下降（經濟部中小企業處，2018；羅顯辰、許文靜、吳清炎、胡美智，2018）。這一方面顯示我國中小企業參與全球價值鏈的強度不足，需要思考重新整合；另一方面更重要的意義是，刺激中小企業面對全球化與新興國際分工體系，找出發展利基並突破出口困境與挑戰。因此，如何促進國內中小型紡織業廠商的價值鏈活動升級，並強化出口競爭力，是當前重要而急迫的關鍵議題。

隨著物聯網(Internet of things, IoT)技術的發展，全球各主要國家的生產製造皆朝資訊化、智慧化發展以推動產業轉型，包括：2011 年德國提出工業 4.0 (Industry 4.0)、2012 年美國提出先進製造夥伴關係(Advanced Manufacturing Partnership, AMP)計畫、日本提出工業 4.1J (Japan Industry 4.1J)、中國大陸推動中國製造 2025 等，而台灣也自 2015 年起推動生產力 4.0 策略，做為下一階段科技發展的主軸。在全球進入智慧整合之先進製造競爭時代，能由量化生產進化為多元訂製的量產服務模式，並透過產業供應鏈加速垂直與水平數位化、智慧化，才是競爭勝出的關鍵（行政院科技會

報辦公室，2105；閩潔，2016）。其中，網實整合系統(cyber-physical system, CPS)是「工業 4.0」的關鍵技術，即主要藉由異質網路、感測器、巨量資料分析等技術，在生產階段提升品質、效能與生產彈性，並且快速反應客戶需求(Chen, 2019)。目前工業 4.0 的生產方式以物聯網、大數據、雲端系統、網際網路(Internet)、智慧機械等新型科技為基礎，透過數據匯流串接產業價值鏈的每一個環節，強調跨域虛實整合，打破生產與服務疆界和公司界線，正在重新解構價值鏈並形塑新的全球製造分工(簡禎富，2017)，顯見導入工業 4.0 技術在產業轉型所扮演的重要角色。

德國推動工業 4.0 計畫發展出新型態的價值創造及商業模式，有助於中小企業之發展；但過程也遭遇瓶頸，因為價值鏈之垂直與水平整合、網路化之製造系統等，都需要中小型製造業廠商學習適應新型態且跨區域之生產價值鏈，對中小企業實為一大挑戰(蘇孟宗，2016)。台灣中小型製造業在比重及銷售值貢獻度與德國的產業結構相似，面臨與德國類似的問題與挑戰(王怡惠，2015)。以紡織業為例，當紡織產業鏈上、中、下游某一環節的產品設計、製程、客戶關係、財務管理等，若只有內部「單點式」的資訊應用子系統或生產設備各自獨立運作，而彼此之間或企業外部並未加以整合與互聯互通，則無法以自動化(automation)的「少樣多量」展現生產效率，此類企業充其量只有到生產力 3.0 的邊緣水準(陳進來、何金源，2016)。因此，紡織產業鏈之各環節究竟要如何達成「外部與內部相互鏈結」

的商業交易流程，以及如何促進產業供應鏈垂直與水平數位化等連結，是當前中小型紡織業廠商所面對的重要且亟需解決的課題之一。此外，雖然物聯網技術廣泛使用於供應鏈管理(supply chain management, SCM) (Denolf, Trienekens, Wognum, Van Der Vorst, & Omta, 2015; Porter & Heppelmann, 2014)，但是結合物聯網與全球價值鏈的研究議題仍有待發展；近期文獻指出的研究缺口，包括：開發中國家的製造業供應鏈廠商如何透過功能升級獲得更高的利潤(Choksy et al., 2107)? 物聯網技術對於供應鏈廠商創造的價值為何(Yan, Wu, Ye, & Zhang, 2017)? 工業 4.0 技術的導入，對跨國營運廠商在全球價值鏈的設計和配銷環節會產生哪些影響(Strange & Zucchella, 2017)? 此外，不論從策略或技術角度來看，在邁向工業 4.0 數位轉型的道路上，製造業廠商都需要一個綜合的策略準則(a comprehensive strategic roadmap)，以引導其逐步轉變成爲數位化企業(Sarvari, Ustundag, Cevikcan, Kaya, & Cebi, 2018)；同時，企業也需要擬定適當的創新策略來支援與因應工業 4.0 所帶來的技術發展，以強化自身的競爭優勢(Ghobakhloo, 2018; Ivanov, Dolgui, Sokolov, Werner, & Ivanova, 2016)等，皆仍待進一步探討。

綜觀上述，本研究將從製造業供應商參與全球價值鏈獲取更高價值的關鍵驅力——價值鏈活動升級出發，分析中小型紡織業廠商參與全球價值鏈的升級策略，以及探索上述廠商導入工業 4.0 技術參與全球價值鏈所創造的價值，並聚焦於「價值鏈上的創價活動」。綜合前述，羅列研究