

實施綠色精實與創新經營策略對於企業永續發展之影響

The Impact of Implement Green Lean and Innovation Operation Strategy on Corporation Sustainable Development

葉惠忠¹

國立高雄科技大學 企業管理系 副教授

hcyeh@nkust.edu.tw

劉家寧²

國立高雄科技大學 企業管理系碩士班 研究生

f109157104@nkust.edu.tw

摘要

近年來台灣半導體產業蓬勃發展，半導體產業屬於高能源消耗、也是企業需投入較高資本之產業。與此同時，整體社會對於永續發展的意識逐漸抬頭，因此許多企業也為了企業永續發展逐漸採取一些行動來為永續發展盡一份心力以善盡企業的社會責任，

本研究旨在探討如果當企業願意採用綠色精實策略以及創新策略，另外本研究還探討了加入組織學習作為中介效果以及組織文化作為調節效果，是否能對於企業日常生產的過程中達到企業永續發展之目的。因此本研究透過網路問卷發放給南部科學園區之廠商作為本研究對象，對實施綠色精實、創新策略對企業永續經營進行相關性研究，在本次研究問卷共取得269份有效問卷，後續以SPSS、SmartPLS軟體進行研究分析。經分析結果得知，(1)當企業實施綠色精實及創新經營策略對於企業永續發展具有顯著影響，(2)組織學習對於企業實施綠色精實及創新經營策略與永續發展之間具有中介效果。

關鍵詞：綠色精實，創新經營、企業永續發展、組織學習、組織文化

Keywords: Green Lean, Innovation Operation, Corporation Sustainable Development, Organization Learning, Organization Culture

1.緒論

1.1 研究背景

半導體產業在台灣一直是蓬勃發展的關鍵產業，該產業屬於高能源消耗以及高資本之產業，而在面臨現今社會快速發展的情況下，環境和社會正面臨越來越多以及越來越嚴峻的挑戰，而企業如何在同時兼顧企業利益又能進到企業對於社會環境的社會責任呢？為此，許多企業開始採取相關措施，透過參與環境保護相關活動、配合相關法規來為企業永續發展的概念盡一份心力，當然此觀念不僅僅已經受到許多企業的關注，半導體及高科技相關產業也涵蓋於其中。

關於永續發展之概念來自於布倫特蘭委員會於 1987 年提出：「既能滿足我們現今的需求，又不損害子孫後代，能滿足他們的需求的發展模式。」(Moldan, Janouskova, & Hak, 2012)。在永續發展中，有三大要素，分別為：環境要素 (Environmental aspect)、社會要素 (Social aspect)、經濟要素 (Economic aspect)。而過往，公司在績效管理中往往優先考慮到經濟問題，但依照目前趨勢走向，經濟和生態已面臨危機，尤其近年因遭受Covid-19之疫情影響，在受到防疫政策之限制下許多企業因此將面臨經營層面之困境，當面臨此種困境時，企業應該如何應對呢？許多企業為了因應此種挑戰，開始制定創新策略，打破原有的策略，採用創新模式改變原有之企業經營型態並將經濟、社會、環境要素做為全方面考量，制定可持續發展的創新策略及經營模式，以達成企業可持續性發展的目標。

1.2 研究動機

現今趨勢已明顯指出，關於環境永續之重要性，以台積電為例，台積電在企業社會責任的報告書的宗旨也提出：「綠色製造是台積公司永續經營的基石，秉持企業成長與生態環境共榮的信念，厚植綠色管理於日常營運。」台積公司近幾年在企業內導入創新綠色技術，為的持續落實氣候、能源、水、廢棄物及空氣污染的管理防制。而台

積電董事長暨企業社會責任執行委員會的劉德音也指出：「企業在追求獲利與成長的同時，必須也要重視環境保護、社會責任以及公司治理」(CSR@天下，2020)。另外也有許多公司為了追求企業永續經營，開始採用精實管理之策略，而精實管理的概念是源自於豐田生產系統(Toyota Production System)，其目的是透過持續改進工作流程，在生產過程中徹底消除無效的浪費，使得公司的利潤達到最大化，藉此達到精實生產之目的。在過往精實生產的概念被廣泛運用於製造業，但在近幾年，精實的概念也逐漸導入在不同的產業類別中，例如：服務業、醫療產業也開始將精實概念作為管理方式。對於近年來這些產業願意採用精實管理作為管理之策略是否屬於創新管理思維之運用？以及當企業採用這些策略是否會對企業之永續發展有所影響，為本研究探討之動機。

1.3 研究目的

環境永續的意識已在許多企業中抬頭，而近年國外也陸續有越來越多的相關研究將精實與綠色做結合，發展出綠色精實的研究議題，在過去研究中King和Lenox學者是將精益和綠色績效聯繫起來的先驅，分別關注質量和環境管理之間的相互作用(King & Lenox, 2001)，Bergmiller學者認為精益和綠色原則，建議採用此種原則可以減少浪費和降低成本，如果兩者並行實施，成功的機會更大(Bergmiller and McCright, 2009)。

本研究論文將對「創新經營對永續經營」、「精實管理對永續經營」、以及「當組織學習做為精實管理對永續經營之中介效果」進行研究探討。希望在本研究探討當企業透過不同的管理模式，除了對社會環境之永續發展的責任有實質上的論證，以及是否能夠對企業永續經營的管理策略發展有實質上的貢獻。另外在學術面上，由於綠色精實的概念近年在國外逐漸有相關研究及文獻之討論，但在國內屬於較少被探究之議題，希望可以透過本研究使得該議題能使得國內更多學者對此進一步探究。

2.文獻探討

2.1 企業永續發展

企業永續發展是一種可持續性概念的整合，包括在公司的企業形象、減少開支、提高創新能力、融資和提高生產力方面的好處(Kiesnere & Baumgartner, 2019; Molla, 2019)。而永續發展有三大要素，分別為：經濟要素(Economic aspect)、社會要素(Social aspect)以及環境要素(Environmental aspect)。Subhas(2013)提出了當維持或改善人類的物質和社會條件時，可持續性就會發生。Chien & Shih (2007)也提出建議表明當實行綠色製造會提高公司的財務業績，由此可以得知經濟與環境永續之關聯，圖1的永續發展概念圖(Subhas K. Sikdar, 2013)說明了實現經濟發展的經濟要素(Economic Aspect)、社會公義的社會要素(Social Aspect)以及環境保護的環境要素(Environmental aspect)重合即可實現生態效益指標(Eco-efficiency metrics)、社會經濟指標(Socio-economic metrics)以及社會生態效益指標(Socio-ecological metrics)，當三個指標均重合即實現永續發展。

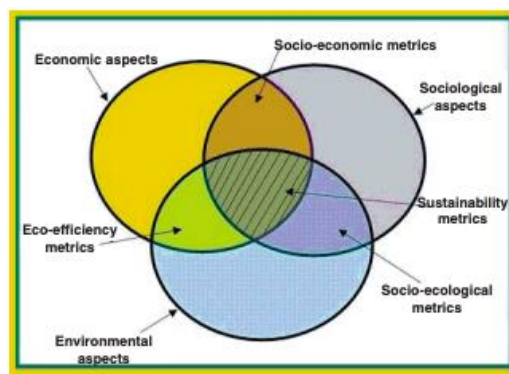


圖1 永續發展概念圖

在社會經濟日益發展之下，環境污染、能源消耗的議題逐漸備受重視，因此在2017年聯合國負責任投資原則(Principles for Responsible Investment)的報告中提到，希望將ESG併入主流的投資考量之中，該報告書認為環境、社會和公司治理(ESG)會影響投資組合的表現。而ESG是由環境(Environment)、社會(Society)和公司治理(Governance)所組成，現在ESG評分也被認為企業永續發展中的重要指標，是企業永續經營中重要的因素。以及在過去的相關研究中也表明在公司理論的貢獻中認為ESG活動具有增加公司價值的潛力(Fatemi et al., 2015;

Malik, 2015; Porter, 1991; Porter and Kramer, 2011; Porter and van der Linde, 1995; Roberts, 2004)。

2.2 精實管理

綠色精實一詞最初是由精實管理 (Lean Management) 發展而來，精實管理是源自於豐田生產系統 (Toyota Production System)，而豐田生產系統已在製造業中被廣泛運用，目的是希望能通過持續性的流程改善進而減少無效的浪費，使生產流程以達到最精簡的目的，而精實思維 (Lean Thinking) 可以說是實現世界一流績效最重要的策略 (Womack et al., 1991)。對此在精實系統革命的書中，鍾漢清(2004)將 Lean Thinking 譯為「精實系統革命」，其想法係指：在是指精神「追求全面品質管理，止於完善」；實行「各種浪費的消除，創造真實價值及財富」；建立系統畫的「追求全體上、下游價值溪流 (Value stream)，並協力在生產、研發、商業交易處理、服務上，能創造該產品的共榮、互利之整體活動」。因此，可以得知精實管理對於現場製造及品質管理方面外，對於企業的利益來說也具有相當的重要性，舉例來說：保時捷在 1990 年間，深陷於財務危機中，在短短六年內從盈餘 2.58 億美元減少到超過 1.8 億美元，而拯救其財務危機關鍵因素之一則來自於豐田生產系統的精實概念。在本節將會除了整理精實管理的從最初的豐田生產系統 (TPS) 到現今精實管理結合綠色之概念演變，進行文獻探討及整理。

2.2.1 豐田生產系統 (Toyota Production System)

豐田生產系統 (Toyota Production System) 是一套現代化生產管理模式，其概念是由日本豐田汽車 (Toyota) 副總裁大野耐一所提出。其目的是希望透過這套生產系統可以在生產過程中達到：最高生產品質、最低生產成本、最短交貨時間、最佳安全、高度道德以及授權員工，使生產過程中可以除去浪費，降低生產成本。該生產系統，以四大概念為基石，分別為：均衡化生產 (Heijuna)、穩定且標準化的程序、持續改善 (Kaizen)，再結合即時管理系統 (Just in Time)，自働化 (Jidoka) 作為豐田生產系統的兩大支柱，接著透過員工及團隊合作以及減少浪費來不斷地改進以達成豐田生產系統之核心目的。

2.2.1.1 即時管理系統 (Just in Time)

即時管理系統是一種生產控制系統，為豐田生產系統的兩大支柱之一，透過連續不間斷的流程，以達到最大化地減少原材料和半成品庫存、控制 (消除) 缺陷、穩定生產、不斷簡化生產流程，並創建一支靈活的、多技能的勞動力隊伍 (Rosemary, 2001)。換句話說，即時生產系統就是以「生產準時」做為作業的中心，其運作概念為：連續流程，拉式系統的建立，計算節拍時間，以及快速轉換；首先，將接收確定生產後的訂單後，生產單位先將每一批量的生產計劃訂定出來，並同時將計畫給負責原物料管理的單位，並詳細紀錄於「看板」上，隨後向原物料管理申請原物料、接著生產。透過連續的流程，使負責原物料管理單位能精準掌握原料的需求外，還能減少原物料的庫存。而在這樣的拉式系統的建立後，在生產的流程中可以達到快速的轉換，如此一來也能在節拍時間上抓準每一個生產及出貨的時機點來達到精準的生產時程控管，而當產品在生產完成時，即可在第一時間出貨，減低庫存壓力。

2.2.1.2 自働化 (Jidoka)

自働化為豐田生產系統的另一大支柱，在這裡的自働化的「働」為人字旁，則是在這裡加入「人」的考量，有別於以往的自動化 (Automation)。這個系統的建置，目的是為了建立品質，像是：安燈及防錯系統的設置，可以做為工廠車間的視覺反饋系統，指示生產狀態、在需要幫助時發出警報，並授權操作員停止生產過程立刻停止機器生產作業，等待狀況排除後才可以恢復生產，這樣的方式可以防止缺陷品的產生，也能使故障發生的損失降到最低。運用此種系統可以使人工與機器分開，作業人員可以同時操控多台機器，因此，作業人員的人數需求量也隨之減少，在人力成本上也可以降低成本。

2.2.2 精實管理 (Lean Management)

精實管理是從豐田生產系統進一步演化而來的概念，在過往豐田生產系統中專注於生產效率，而在精實管理的概念中，是將精益作為一個管理和工作組織的方法，可以跨業務部門使用，包括製造、生產、行銷、配銷等，除了提升生產效率，提升產品品質外也能提升公司績效，豐田汽車公司總裁張富士夫也認為：「在製造工廠外的產業領域也可以透過該模式的原理，投入一些創意將其運用在該產業領域」。現今，精實管理已並不同以往只僅僅運用於生產製造業，已經真正被落實運用在不同的部門甚至產業中。像是：供應鏈、會計部門、服務業甚至近幾年的

許多相關文獻也指出醫療產業已經開始實施精實管理系統；例如：在急診作業流程中採用精實管理來改善急診作業流程(趙若庭, 2013)。

目前精實管理中有五個核心價值分別為：定義價值、繪製價值鏈、創建流程、創建牽引系統、持續改善，以下為個核心價值之說明：(1)定義價值：定義產品或服務想帶來的價值。(2)繪製價值鏈：繪製工作流程，透過繪製流程來消除不會增加價值的步驟，可以辨別該流程分別負責的團隊，展現每一流程的價值為何。(3)創建流程：將每一流程劃分出不同負責的部門，可以確保每個團隊的工作流程保持順暢。(4)創建牽引系統：牽引系統會在有需求時進行動作，這個系統可以使工作流程穩定，使團隊能夠更快、更輕鬆地完成任務。(5)持續改善：確保各人員能夠參與，並對前面建置的系統，不斷提出可以遇到的障礙或是改進地方。

而為了實現這些核心價值也有許多可用工具，除了先前豐田生產系統中的持續改善(Kaizen)、看板(Kanban)、安燈系統(Andon)，另外還有像是：5S法、目視化管理(Visual Management)、SMED法、看板(Kanban)、價值流圖(Value Stream Mapping)等。

2.2.4 綠色精實 (Green Lean)

近年來各企業中綠色意識逐漸抬頭，許多產業開始導入綠色系統，例如：綠色供應鏈、綠色生產等，其目的透過減少能源浪費、廢棄品之產生來為了追求永續經營之發展，這種概念正好與精實管理中消除浪費的概念雷同，根據Solaimani & Sedighi(2020)的說法，精實技術可以對所有永續發展層面產生積極影響，即通過標準化工作，進而降低生產成本實現經濟效應和提高工人的安全性實現社會效應，以及防錯(PokaYoke)，這可以減少重工對於經濟面的影響、減少資源浪費對於環境影響以及減少危險活動對於社會的影響。而近年的國外研究中對於將綠色與精實之概念結合，透過此過程最後形成了綠色精實的想法，有越來越多的相關研究，King & Lenox (2001)提出將精實和綠色績效聯繫起來，其分別關注質量和環境管理之間的相互作用，而在圖2中Teixeira(2021)也提出了綠色精實當採用精實(Lean)到綠色(Green)的過程以及永續工具對於實現永續的概念模型。

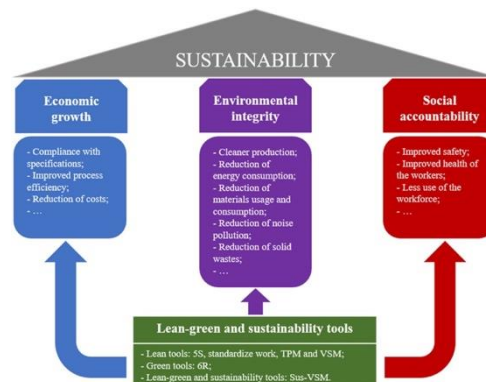


圖 2 綠色精實與永續性之概念模型

2.3 創新經營

在本章節欲說明何謂創新經營模式以及創新對於組織的經營的重要性為何，並透過過去文獻對於本研究中創新經營模式之變數進行定義。

在 2017 年美國經濟學家估計，美國可將一年 GDP 增長大約 50% 歸因於產品和服務創新，並且超過 90% 的高階主管聲稱組織的長期成功取決於開發和實施新想法。Michael et al.(2017)。而在創新的過程中有許多的面向，像是：產品的創新、流程的創新、服務的創新、策略的創新等。我們都可以將這些統稱為「創新」。在這裡我們將聚焦在於經營模式創新，而經營模式的創新為現有業務之發現和調整不同形式的價值主張、估值和價值創造，這對公司至關重要，因為它會影響公司的競爭形勢和生存機會(Hamelink & Opdenakker, 2019)。

在上述的價值主張是以往的經營模式中構成的主要因素之一，經營模式之組成是由兩大構面所組成，分別為：價值主張以及經營模式(Zhenya et al., 2009)，在價值主張中闡明「企業要向誰提供什麼」以及在經營模式中闡明「如何在交付產品中獲得的盈利」，以下為兩大構面之構成要素之說明，首先在價值主張構成要素中包含了：(1)市場區隔：選擇服務哪些客戶？尋求哪些能使他們滿足的需求？(2)提供的產品或服務：為客戶提供什麼來滿足他們的需

求？(3)收入模式：如何對於提供的服務或產品獲得報酬？其次在經營模式的構成要素包含了：(1)價值鏈：如何配置以滿足客戶需求？在公司內能做什麼？能外包什麼？以實現企業最大價值。(2)成本模型：如何配置企業的資產和成本以有利實現企業的價值主張？(3)組織：如何部署和培養員工以保持和增強企業的競爭優勢？

在瞭解經營模式的構成後，如何使企業經營模式成功呢？這時候創新就是一個很重要的因素，Zhenya et al. (2009) 在波士頓顧問公司期刊中提到：「蘋果公司證明了，商業模式的創新不僅僅是產品、服務或技術創新，而是超越單一功能的戰略，例如加強採購方法或銷售模式。」因此可以得出創新經營模式對於企業之重要性。

2.4 組織學習

在組織學習過去的研究中，Jerez-Gómez et al.(2005)提出了組織學習的能力是來自組織中管理者承諾、系統性觀點、開放和實驗的精神以及知識移轉及整合等所組合。以往在企業之中，會希望員工透過自身的學習來增加自己自身的技能及知識，但近年來組織學習的概念已日漸被重視，吳濟民等人(2020)指出組織學習是一種集體性的學習，也是一種調整組織行動以改善組織績效的動態歷程，因此可以解釋組織學習能力是一種動態的程序。

Fiol & Lyles (1985)認為組織學習是藉由獲取及發展更佳的知識與能力的過程中來改善組織間的活動。因此在現今無論是企業或者是其他組織都希望能夠透過組織中每個成員的學習來促進組織活動的發展，而在組織學習有許多不同的歷程，在圖 3 中由 Jerez-Gómez et al.(2005)提出之組織學習程序可以使讀者清楚了解到組織學習的級別已逐漸從一開始的個人學習級別到團體學習甚至到組織學習級別，而透過這樣的方式使得個人的知識的獲取透過群體的轉移到組織整合應用的集體化知識。

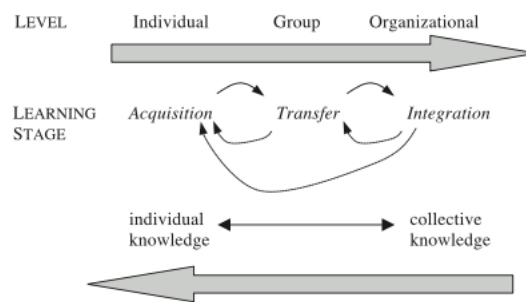


圖 3 組織學習程序

在現今發展下，知識經濟將成為未來之趨勢，當透過這樣動態的程序，若組織能使組織中的成員清楚解除了具備公司各項異質性的知識外、透過知識學習與學習程序，將這些知識靈活運用，透過發展、保留、移轉及使用這些知識 (Prieto and Revilla, 2006)，便能在這樣的過程中不斷使組織進步也能使公司在日益激烈的競爭中獲得競爭優勢。

在了解組織學習之運行後，根據過往文獻研究指出組織學習過程可以以各種形式和類型進行來建立起學習型組織，而大多數作者將其區分為兩種或三種形式(Antal, 1998; Fiol and Lyles, 1985; Pawlowsky, 2001)，分別為：單環式學習 (Single-loop learning)、雙環式學習 (Double-loop learning) 以及再學習 (Deutero learning)，下列將對其進行分別說明：(1)單環式學習 (Single-loop learning) 被視為是一種適應式的學習，只能做到現有狀況的改善組織透過「察覺錯誤—修正錯誤」的過程來進行學習，進而實現組織之政策和目標。(2)雙環式學習 (Double-loop learning) 被視為是一種創新式的學習，不僅修正表面的錯誤也能促進組織深層的內在結構變革。組織不僅如同單環式學習之模式「察覺錯誤—矯正錯誤」去學習，還會進一步的重新審視組織規範、政策與目標是否錯誤，並針對其錯誤進行調整、修正，使組織達到整體的成長。(3)再學習 (Deutero learning) 的概念是建立在單環式和雙環式學習的基礎之上，組織可以對過去的學習過程和經驗進一步檢討，接著從中延伸出新的規範機制以及學習策略。透過此模式整合過去的學習成果並延伸，更能有效提升組織學習以及解決問題的能力。

3.研究方法

3.1 研究架構

經過第二章的文獻探討回顧後，本論文研究利用綠色精實及創新經營作為自變數來探討當企業實施不同的經營策略是否會對於永續發展有所影響，其中又以組織學習作為中介變數來探討不同的經營策略模式對於永續發展之影響以及當組織文化做為調節變數時，是否具有調節效果，所提出圖 4 之研究架構：

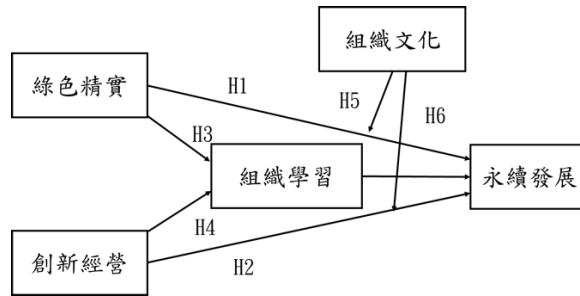


圖 4 研究架構

3.2 研究假說

3.2.1 精實管理變數與企業永續發展之關聯

永續發展分為三大面向：環境、社會和經濟可持續性。在經濟可持續性方面著重於確保盈利能力和經濟可行性。在社會可持續性需要在財富、安全、福祉和影響力方面促進社會發展和提高生活之品質，在環境可持續性中尋求最大限度地減少人類行為對環境的負面影響並保護自然資源(Jovane et al., 2009)。Järvenpää & Lanz(2020)也提出以上述的三個面向來看，製造業對經濟的可持續性都有很強的影響。

在精實與永續的主題中根據學者 Piercy & Brammer 過去的研究表示資源的最佳使用可以對減少廢物和環境有所影響，正好與精實概念中在生產過程中消除浪費的概念相同，透過減少浪費的方式在永續發展中可以達到降低成本以符合經濟層面的永續性，同時也能減少能源的浪費以符合環境層面之永續性發展。Yang et al.(2013)也建議企業開展綠色實踐以增加企業利潤，透過工業 4.0，例如：精實生產等，可以為製造商實施綠色管理奠定了堅實的基礎，舉例來說，在「運用豐田模式使技術與服務組織轉型」一書中提出：「在精實手法中，可以透過舉辦改善研習營(Kaizen Workshop)的方式來進行工作流程之改善」。使企業主管及員工全體的學習參與來對於組織之工作流程來進行全方位的檢視及改善，其中尤其以參與研習營的經理人、主管、以及實際的作業人員的參與最為重要，了解作業人員對於工作流程的難處對其進行討論、重新規畫及不斷修正來對工作流程進行改善優化，這個過程即屬於組織學習的一種實踐模式。

近年來，關於精實管理與企業永續發展之議題探討逐漸增加，而綠色精實一詞的概念是將綠色與精實做結合，King & Lenox (2001)將精益和綠色績效聯繫起來，其分別在於關注質量和環境管理之間的相互作用。另外在 Järvenpää & Lanz (2020) 提出了圖 5 表明精實管理中之精實手法對於永續發展之關聯性，其研究表明在精實實踐的過程，當浪費減少後會對經濟和環境的可持續性有正向的影響，生產水平可以降低員工的壓力對經濟及社會層面有正向的影響。而精實管理在第二節當中也提到，精實生產的意義並非是以機器作為生產中心，而是以人為中心的管理理念，並鼓勵員工應積極參與改進活動。但過往研究大部分著重在於精實與永續發展之探討，因此在本研究中將著重探討綠色精實對於永續發展進行探討，因此發展出以下假說：

假設一 (H1)：綠色精實對企業永續發展具有正向影響。

假設二 (H2)：組織學習對綠色精實與企業永續發展之間具有中介效果。

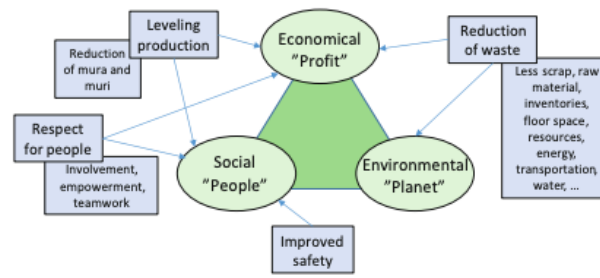


圖 5 精實對永續發展之關聯

3.2.2 創新經營與企業永續發展之關聯

在先前文獻回顧提到經營模式的創新是更新現有業務之發現和調整不同形式的價值主張、估值和進行價值創造，而 Hamelink & Opdenakker(2019)提出這樣創新的經營模式會影響公司的競爭形勢和生存機會，近一步影響企業是否能夠永續經營。在 Calabrese et al.(2021)的研究中表明將服務價值增加價值與可持續創新並列，可以積極主動地為可持續發展目標做出貢獻。Viscio & Pasternack(1996)也提出認為傳統的經營模式已不適用於現今之企業，主要因為現今之環境變化過於快速，像是：科技的快速變遷以及許多新型企業經營模式等，因此傳統企業更加需要新的經營模式，使企業獲得成長機會、更夠彈性的因應這些變化並更具有競爭力以更快去獲得獲利性機會。

另外也有許多企業在追求對環境及社會的永續性下，也發展出綠色創新的策略模式，像是製造產業可以透過生產製程與產品的創新，來生產對環境友善的產品，來為企業塑造一種綠色的形象(於幼華, 1998; 黃義俊, 2001)，同時現在環保意識逐漸抬頭，也間接可以提升社會大眾對於該企業之好感度，以及當企業如果可以有效地投資開發合適的新綠色產品所需的資源，可以為企業帶來另一卓越的綠色創新績效 Cheng (2018)，另外在 Chiou et al.(2011)以及 Guo et al. (2020) 最近的一項研究表明，綠色創新在組織的綠色績效中發揮了至關重要的作用。Saunila et al.(2017)的一項調查發現可持續性與綠色創新之間存在正相關關係 Cai & Li (2018)而綠色創新的成功，也證實了綠色創新對企業永續發展的績效有積極影響。如果當企業如果願意對企業進行經營模式或策略之創新有助於企業在經濟、社會、環境層面的以及當透過組織成員間的組織學習行為是否會對永續發展有所影響，因此依據以上論述提出下列假設：

假設三 (H3)：創新經營對企業永續發展具有正向影響。

假設四 (H4)：組織學習對創新經營與企業永續發展之間具有中介效果。

3.2.4 組織文化之調節效果

在探討精實管理對企業永續發展是否具有正向影響以及創新經營是否對企業永續發展具有正向影響，在精實管理文獻回顧中 Iranmanesh et al.(2019)也表明了精實文化對於可持續績效的影響有積極的調節效果。在創新文化中 Muisyo & Su(2021)提出綠色產品創新及流程創新都會對永續發展中的綠色績效有積極的調節效果，在過去的研究中 Hogan & Coote(2014) 也表明當公司對於支持創新的文化價值觀對創新規範會產生積極影響，而創新規範也與公司績效之間存在正相關關係，也證實不同的組織文化類型會具有不同的影響力。因此本研究將以組織文化做為調節變數作進行探討，發展出下列假設：

假設五：組織文化對綠色精實與企業永續發展具有調節效果。

假設六：組織文化對創新經營與企業永續發展具有調節效果。

3.3 變數操作定義及衡量方式

3.3.1 永續發展

企業永續發展是一種可持續性概念的整合，包括在公司的企業形象、融資和提高生產力方面的好處(Kiesnere & Baumgartner, 2019; Molla, 2019)，因此，在經濟、社會、環境層面的改進，可促使企業永續發展。而在陳茂成(2003)的研究中對永續經營的定義：「企業能夠在自然生態資源與經濟社會發展之間，取得最適的均衡，且能維護人類的生活品質，以及滿足現代與未來的種種需求；並能適當地因應外部環境的急劇變化，調適內部的環境，且增強其

創造經營績效與福利的能力，並回饋社會大眾，型塑優質的企業形象與文化，達成永續經營的目的是企業最實體的願景」。而可持續性導向也包括根深蒂固的價值觀和信念提供了塑造公司可持續發展活動的行為規範(Calic & Mosakowski 2016; Varadarajan 2017)，從過去學者的研究中可以得知，企業永續經營的兩大重點分別為整體社會環境以及企業內部之經營。

本研究參考陳茂成(2003)的研究中針對永續經營所整理出之問項量表做為參考，如表 1 所示，本問卷一共分為兩大構面，分別為企業內部的持續改善以及外部環境的社會認同，共 10 題，並從中擷取符合本研究之目的題項進行問項的發展。衡量之依據以李克特七點量表讓受測對象對其進行填答，其評分程度代表意義為：1 為非常不同意、2 為不同意、3 為非常不同意、4 為普通、5 為有點同意、6 為同意、7 為非常同意。

表 1 企業永續發展之衡量題項

衡量構面	題項	衡量題項
持續改善	SD1	我認為企業應取得來自顧客對產品或服務的肯定與支持。
	SD2	我認為企業應對經營管理制度持續改善，才能維持良好狀態。
	SD3	我認為企業應調整其經營策略，才能保持競爭優勢。
	SD4	我認為企業應透過學習新知識、注入新活力，來提升企業的優良素質。
	SD5	我認為企業應有危機、風險及轉型的速變能力。
社會認同	SD6	我認為企業應配合自然生態環境保護規定。
	SD7	我認為企業應善盡企業社會責任來創造社會福祉，回饋大眾。
	SD8	我認為企業應有誠信，顧客才會願意繼續與該企業往來。

3.3.2 綠色精實

綠色精實是講綠色概念及精實概念結合並進行實踐，在 Martin et al.(2013)的研究中透過結合了精益製造工具來探討廢物管理的永續發展，並從該研究的結果表明了運營管理和環境管理整合到運營中，可以達到對環境的永續發展。而在 Yang et al.(2013)也建議企業開展綠色實踐以增加企業利潤，透過工業 4.0，例如：精實生產等，可以為製造商實施綠色管理奠定了堅實的基礎，而在 Christina et al.(2013)的研究中提供的證據表明精益有利於綠色實踐，而綠色實踐的實施反過來也對現有的精實商業實踐產生積極影響。另外在 Christina et al.(2013)的研究中提供的證據表明精益有利於綠色實踐，而綠色實踐的實施反過來也對現有的精實商業實踐產生積極影響。因此將以綠色精實為衡量構念進行操作。

本研究將整理 Negro et al.(2019)提出之精實實踐與 Martin et al.(2013)提出的綠色實踐分別作為三大構面，如表 2 所示，並從中發展出符合本研究之目的題項來進行問卷之題項。衡量之依據以李克特七點量表讓受測對象對其進行填答，其評分程度代表意義為：1 為非常不同意、2 為不同意、3 為非常不同意、4 為普通、5 為有點同意、6 為同意、7 為非常同意。

表 2 綠色精實之衡量題項

衡量構面	題項	衡量題項
企業夥伴 精實實踐	GL1	我認為企業應與顧客及供應商之間保持密切聯繫，建立長期合作關係。
	GL2	我認為企業應向供應商提供或向顧客要求有關質量和績效的回饋。
	GL3	我認為企業應與主要供應商或顧客應就產品或服務等重要問題進行企業級溝通。
企業內部 精實實踐	GL4	我認為企業應對進行工作內容進行實踐設置以減少工作設備及人力所需時間，來縮短工廠的工作設置時間。
	GL5	我企業應定期或規劃部分時間用於計劃的設備維護相關活動。
	GL6	我認為企業員工是解決問題團隊的關鍵，員工應推動改善計劃來領導產品/流程改進工作。

表 2 綠色精實之衡量題項 (續)

衡量構面	題項	衡量題項
綠色實踐	GL7	我認為企業應規劃或建立環境管理系統，以避免資源浪費的情形發生。
	GL8	我認為企業在生產製造的過程中應使用綠色環保元件或避免使用有害但不違法的材料，來進行綠色實踐。
	GL9	我企業內部使用的環境管理程序，在工作中應採使用先進的預防和安全系統。

3.3.3 創新經營

本研究將創新經營定義為組織內透過經營模式的創新以獲取利益。在公司的經營活動中必須靠不斷的創新才能創造更好的價值給顧客，藉此抵抗外部的競爭對手(Afuah & Tucci, 2003)，而在創新經營模式當中又分為許多方面：像是產業轉型以提供新的服務或產品創造競爭優勢；以及導入新的工具，像是科技創新使得企業流程改善進一步使企業內部作業流程優化；亦或者企業內部的策略改善，像是導入創新的綠色策略以善盡企業社會責任對社會有所貢獻也提升企業內部形象。謝龍發與張根榮(2004)的研究中也提出了共同的概念認為：「組織內的創新活動並非僅有技術能力、管理能力或學習能力單方面的運用，而是透過組織各項能力的整體運作與表現，來做為企業創新經營之衡量。」

本研究將整理謝龍發與張根榮(2004)所提出的企業經營中的創新能力，作為本研究之問項依據。原題項共 7 項，經過整理發展成符合研究之目的題項，如表 3 所示，並將其分為三大構面，共 6 項。衡量之依據以李克特七點量表讓受測對象對其進行填答，其評分程度代表意義為：1 為非常不同意、2 為不同意、3 為非常不同意、4 為普通、5 為有點同意、6 為同意、7 為非常同意。

表 3 創新經營之衡量題項

衡量構面	題項	衡量題項
技術能力	IO1	我認為企業應時常添購有助於該創新活動的相關設備或工具。
	IO2	我認為企業的創新活動應能透過許多管道取得相關技術和市場資訊。
學習能力	IO3	我認為創新活動需要與各部門、同事彼此之間有良好合作。
	IO4	我認為創新活動決策應須清楚向下傳達並能獲得適當回應。
管理能力	IO5	我認為創新活動裡，活動成員在過程及結果產生了學習的效果。
	IO6	我認為創新活動之工作規範、政策及設計有助於成員之學習。

3.3.4 組織學習

在本研究中，將組織學習作為綠色精實與永續發展間的中介變數，梁家祐等人(2008)提出「對於組織學習的觀點是透過彼此相互學習以共享心智模式連結團體學習，並運用於個人工作實務及組織發展之中，取得、分享及使用知識，以獲得更為穩固之競爭優勢」。

在過去的文獻指出組織學習是精實製造感興趣的企業關鍵特徵，他通常被視為對競爭優勢至關重要的組織行為(Slater & Narver, 1995; Garvin, 1993; McGill et al., 1992)，而在 Flumerfelt et al.(2012)提到精實管理是試圖透過員工製定的基於計劃的流程改進來實現永續性。精實管理不僅為員工創造學習空間，並以發現問題為規則，作為解決問題的一種可持續性方法。而這種學習環境可以使員工能夠發展和標準化自己解決非技術問題的方法，而不是由他們的主管指導如何應對所述技術挑戰。這種學習空間需要時間反復提問和解決問題，因為每個工人都對自身具體工作產生了深刻的見解，並通過邊做邊學來改進(Spear & Bowen, 1999)。而組織學習中無論是個人或者組織間都是環環相扣。

本研究將整理梁家祐等人(2008)提出組織學習對於企業永續性的論點，從中擷取符合本研究之項目，進一步發展出符合本研究之目的題項並將其分別為兩大構面，如表 4 所示。衡量之依據以李克特七點量表讓受測對象對其進行填答，其評分程度代表意義為：1 為非常不同意、2 為不同意、3 為非常不同意、4 為普通、5 為有點同意、6 為同意、7 為非常同意。

表 4 組織學習之衡量題項

衡量構面	題項	衡量題項
共享願景	OL1	我認為我對於達成所處的企業規劃及目標具有使命感。
	OL2	我認為我與同事間都一致地認可所處企業的願景發展。
	OL3	我認為我所處的企業對於未來的發展願景有明確的定位。
組織學習的承諾	OL4	我認為增進組織學習能力是增加企業競爭優勢的關鍵。
	OL5	我認為組織間成員不斷的學習是使得公司得以生存的必要條件。
	OL6	我認為企業應該將組織內員工的學習視為投資，並非成本。

3.3.5 組織文化

文化是塑造企業做事方式的重要因素之一，文化體現了企業的個性，反映了企業員工的規範和價值觀以及他們的行為方式(Ransom, 2018)。在林坤霖與楊東岳(2006)的研究中也提到，認為企業文化對於工作績效有正相關的關係，而不同的組織文化，而除了組織文化對績效的影響外，在過去的研究中 Hogan & Coote(2014) 也表明當公司對於支持創新的文化價值觀對創新規範會產生積極影響，而創新規範也與公司績效之間存在正相關關係。同理可證不同的組織文化類型會具有不同的影響力。而組織文化的組成涵蓋的層面相當廣泛，像是：領導者的型態、風格甚至到組織的成員都會影響一個組織的文化，這些都會對員工和整個組織產生影響。甚至從策略的角度來看，過去有許多學者討論了組織文化並將其作為競爭優勢的一部份(Gillespie et al., 2008; Barney, 1986; Wilkins and Ouchi, 1983; Saffold, 1988.)。而在組織文化中組織文化一致性相當重要，在 Amoako et al.(2021)的研究中表明了組織應具備一套共享的管理價值觀以及強調整個組織應具備集體的責任感及整合，以此來達到組織的一致性並建立組織文化。

因此根據 Amoako et al.(2021)的研究中，該研究認為組織文化分為四個維度，包括：使命、參與、適應性和一致性，並將其概念化。因此在本研究將參考該研究將原題項共 4 項，將語意進行修改以發展出符合本研究之目的題項，如表 5 所示。衡量之依據以李克特七點量表讓受測對象對其進行填答，其評分程度代表意義為：1 為非常不同意、2 為不同意、3 為非常不同意、4 為普通、5 為有點同意、6 為同意、7 為非常同意。

表 5 組織文化之衡量題項

衡量構面	題號	衡量題項
組織文化	OC1	我認為組織中的員工應致力於投入工作，並對自己的工作富有使命感。
	OC2	我認為組織須具備系統化的流程來達到組織的一致性以促進組織間的效率。
	OC3	我認為組織須具備能夠因應外部情況而應變的能力。
	OC4	我認為組織應明確清楚它存在的原因以及未來發展的方向。

3.4 資料分析與詮釋

正式問卷回收後，將採用 IBM SPSS 26.0.0 版本與 SmartPLS 3.3.9 版本，兩套統計軟體為工具進行統計分析。分別對於敘述性統計、信度、效度、以及結構方程模型來進行研究結果之分析。採用最小平方法 (Smart Partial Least Squares, PLS) 主要是為了檢驗研究模型中各個構面之間的相關性來進行構面之間因果關係之分析，並且相較於其他統計方法 PLS 適用於小樣本分析，不受資料分配之限制外更同時更獲得穩定健全的參數估計結果，以及分析更多研究變數及構面之間的關係，也無需無須評估原始數據是否具多元常態分配, (Chin, 1998; Pirouz, 2006; Chin et al.200; 邱皓政, 2011)。

3.4.1 敘述性統計分析

此部分將採用 SPSS 進行人口敘述性統計分析來呈現資料的分配次數、平均數和標準差等統計數據，以了解回收問卷之樣本特性及概況。

3.4.2 信度分析

為確保本研究具有良好的信度，具有內部一致性，本研究將以因素負荷量、Cronbach's α 與 CR 值 (Composite Reliability) 作為信度之判斷依據，其值需要大於 0.7，表示問卷具有良好可信度(Nunnally & Bernstein, 1994; Hair et

al., 2016)。另外以 Smart PLS 中的 PLS-SEM 之 rho_A 係數 (Dijkstra- Henseler's rho) 來作為衡量問項是否具有相同概念之依據，其值需大於 0.7 以確保問項之間具有高度相關性。

3.4.3 效度分析

為了確保本研究量表之正確性，在此部分將透過收斂效度 (Convergent validity) 與區別效度 (Discriminant validity) 兩個指標來衡量。各個指標代表不同構面下的問項在衡量不同的概念。收斂效度其目的是為了各個構面的問項之間是否具有相關性，而區別效度的用意是為了檢視不同構面中間項之間的相關性。

在收斂效度的衡量標準將以 AVE 值作為衡量之依據，該值須大於 0.5，來確保本問卷具有良好的收斂效度 (Fornell & Larcker, 1981; Bagozzi & Yi, 1988)，換句話說，則代表以問項來預測構面具會有較好的程度。

在區別效度的衡量標準將以下列兩個指標：Fornell-Larcker Criterion 以 HTMT (Heterotrait-Monotrait Ratio criterion) 來衡量本研究問卷之區別效度。Fornell-Larcker Criterion 指標是利用 AVE 平方根大於兩兩構面間的相關係數 (Fornell & Larcker, 1981) 為準則；而在 HTMT 值的衡量標準，該值須小於 0.9，以證明本研究具良好之區別效度 (Henseler, Hubona, & Ray, 2016)。

3.4.4 結構方程模型分析

最後，為了檢驗本研究架構各個因素之間的影响關係，將採用 SmartPLS 軟體中以偏最小平方法的結構方程模型 PLS-SEM 來檢驗。透過該軟體之外模型 (Outer Model) 來檢驗量測本研究構面與問項之間具有相關性、模型之信效度以及內模型 (Inner Model) 來檢視本研究構面之間的路徑係數、相互影响關係來檢驗本研究之假設。

4. 研究結果

4.1 樣本結構分析

本次研究以網路問卷方式進行發法，共回收 311 份問卷，其中扣除填答不完整或過於一致之無效問卷後之有效問卷共計 269 份，有效問卷回收率為 86.50%。為了對樣本結構對於有效受測者進行人口統計之分析，隨後將回收之問卷透過 SPSS 統計軟體進行資料分析，進一步了解各樣本之群體分配情形及結構。並依序分為：性別、年齡、教育程度、工作年資、職務類別、職等以及產業別之分佈，整理出受測者之人口統計變數資料，如表 6 所示。

表 6 人口敘述樣本分佈結構分析

項目	類別	總數	百分比	有效百分比	累積百分比
性別	男性	232	86.2	86.2	86.2
	女性	37	13.8	13.8	100.0
	總計	248	100.0	100.0	
年齡	20 歲 (含) 以下	2	0.7	0.7	0.7
	21-30 歲	104	38.7	38.7	39.4
	31-40 歲	119	44.2	44.2	83.6
	41-50 歲	38	14.1	14.1	97.8
	51-60 歲	6	2.2	2.2	100.0
	20 歲 (含) 以下	2	0.7	0.7	0.7
	21-30 歲	104	38.7	38.7	39.4
總計	269	100.0	100.0		
教育程度	高中/職 (含) 以下	5	1.9	1.9	1.9
	專科/大學	116	43.1	43.1	45.0
	研究所 (含) 以上	148	55.0	55.0	100.0
	總計	269	100.0	100.0	

表 6 人口敘述樣本分佈結構分析 (續)

工作年資	未滿 1 年	78	29.0	29.0	29.0
	1 年以上至 5 年	100	37.2	37.2	66.2
	5 年以上至 10 年	53	19.7	19.7	85.9
	10 年以上至 15 年	19	7.1	7.1	92.9
工作年資	15 年以上至 20 年	16	5.9	5.9	98.8
	20 年 (含) 以上	3	1.1	1.1	100
	總計	269	100	100	
職務類別	MIS 內外部資訊相關人員	5	1.9	1.9	1.9
	現場製造與設備維護之相關人員	180	66.9	66.9	68.8
	專案管理之相關人員	19	7.1	7.1	75.8
	銷售及財務之相關人員	12	4.5	4.5	80.3
	採購相關人員	4	1.5	1.5	81.8
	行政相關人員	17	6.3	6.3	88.1
	人力資源管理人員	3	1.1	1.1	89.2
	其他	29	10.8	10.8	100
	總計	269	100	100	
職務職等	基層員工	206	76.6	76.6	76.6
	基層主管人員	42	15.6	15.6	91.6
	中階主管人員	15	5.6	5.6	97.8
	高階主管人員	6	2.2	2.2	100
	總計	269	100	100	
產業別	電子零組件製造業	144	53.5	53.5	53.5
	光電材料及元件業	34	12.6	12.6	66.2
	資訊電子	24	8.9	8.9	75.1
	金屬機械	14	4.5	4.5	79.6
	塑橡膠製品	3	1.1	1.1	80.7
	化學製品	4	1.5	1.5	82.2
	民生用品	5	1.9	1.9	84.0
	其他	43	16.0	16.0	100
	總計	269	100	100	

4.2 量測模型分析

4.2.1 外模型 (Outer Model)

本部分將採用 SmartPLS 軟體來建立本研究之研究模型，首先針對外模型的指標變數 (Indicator) 以及潛在構面 (Latent Construct) 進行分析。在指標變數方面，第一步將原始模型之因素負荷量低於 0.7 標準的問項進行剔除，共刪除永續發展構面之題項 4 題 (SD1、SD2、SD6、SD7)、綠色精實構面之題項 4 題 (B1、B4、B6、B9)、創新經營構面之題項 1 題 (IO1) 以及組織學習構面之題項 3 題 (D1、D2、D3)，最終可得量測模型之彙整分析結果如表 7 所示。各問項之因素負荷量皆滿足需大於 0.7 的標準 (Hair et al., 1998)，代表本研究個別變數與因素之間具有良好的相關性。

接著對內部一致性信度方面進行信、效度檢測，根據過往學者所提出所有構面之 Cronbach's α 值、CR 值以及 rho_A 係數皆須大於 0.7(Bagozzi & Yi, 1988; Dijkstra & Henseler, 2015; Hair et al., 2016; Nunnally & Bernstein, 1994)，以表示在同一個構面裡的問項與問項彼此之間具有高度相關性，為了檢視本研究模型的建構效度，除了前述之收斂效度 (Convergent Validty)，另外也將透過 Fornell-Larcker Criterion 以及 HTMT 兩個指標來進行檢視。在 Fornell-Larcker Criterion 的指標中，主要是檢測各構面的 AVE 平方根值是否大於構面間之相關係數以判別是否具有區別效度 (Fornell & Larcker, 1981)，由表 8 可以得知本研究具有區別效度 (粗體字及左下角之區域)。另外在 HTMT 檢測區別效度上，其衡量標準為 HTMT 值須小於 0.9，即代表工具具良好的區別效度(Henseler, Hubona, & Rai, 2016)，分析結果彙整如表 8 (粗體字右上角之區域)。因此綜合上述二標準，可以得知本研究整體具有良好的區別效度。本測量模型之信、效度皆符合標準，將於下一節進行結構方程模型之分析。

表 7 PLS 最終模型信度與收斂效度分析結果

構面	問項	因素負荷量	Cronbach's α	rho_A	CR	AVE
綠色精實 (GL)	GL2	0.802	0.812	0.817	0.869	0.570
	GL3	0.749				
	GL5	0.741				
	GL7	0.749				
	GL8	0.732				
創新經營 (IO)	IO2	0.754	0.855	0.862	0.892	0.580
	IO3	0.799				
	IO4	0.811				
	IO5	0.766				
	IO6	0.799				
組織文化 (OC)	OC1	0.78	0.831	0.839	0.887	0.663
	OC2	0.864				
	OC3	0.813				
	OC4	0.799				
組織學習 (OL)	OL4	0.706	0.667	0.701	0.816	0.598
	OL5	0.851				
	OL6	0.755				
永續發展 (SD)	SD2	0.723	0.816	0.819	0.878	0.644
	SD3	0.787				
	SD4	0.795				
	SD7	0.833				
	SD8	0.794				
干擾變數 (創新經營 * 組織文化)		1.418	1	1	1	1
干擾變數 (綠色精實 * 組織文化)		1.374	1	1	1	1

註 1：AVE=平均變異萃取量、CR=組合信度、rho_A=Dijkstra-Henseler's rho。

資料來源：本研究整理。

表 8 潛在構面 Fornell-Larcker Criterion 及 HTMT 結果

構面	IO	IO*OC	SD	OL	OC	OC*GL	GL
IO	0.786	0.344	0.72	0.754	0.707	0.308	0.858
IO*OC	-0.327	1	0.359	0.244	0.269	0.879	0.317
SD	0.616	-0.328	0.802	0.662	0.593	0.305	0.723
OL	0.582	-0.136	0.51	0.773	0.712	0.206	0.706
OC	0.596	-0.247	0.496	0.546	0.814	0.706	0.659
OC*GL	-0.296	0.879	-0.28	-0.139	-0.233	1	0.27
GL	0.72	-0.287	0.592	0.538	0.55	-0.249	0.755

註 1：IO=創新經營；SD=永續發展；OL=組織學習；OC*IO=組織文化對創新經營之干擾效果；OC*GL=組織文化對綠色之干擾效果；GL=綠色精實。

註 2：粗體字數值為各個構面潛在之 AVE 平方根值，剩餘數值為個構面之間相關係數。

資料來源：本研究整理。

4.2.2 內模型 (Inner Model)

為檢測模型之間的路徑結構，將採用內模型對本研究之架構進行路徑分析以及假說檢定，該測試方法將使用拔靴法並設定 5000 次隨機子樣本來對研究架構進行檢測。首先為判別模型架構的品質，在模型的品質鑑別上，模型的解釋能力亦是鑑別的指標之一，以 R^2 值作為判斷依據，當 R^2 值 > 0.67 表示模型具有高度解釋力； R^2 值 > 0.33 表示模型具有中度解釋力； R^2 值 > 0.19 則表示模型的解釋力較弱 (Chin, 1998)，本研究模型之整體模型解釋 ($R^2=0.469$)、模型對組織學習的解釋力 ($R^2=0.368$)，即具備 46.9% 與 36.8% 的可信度及中度解釋力，詳細結果如表 10 所示。

在預測模型相關性上將以 Q^2 值作為模型預測能力之評鑑，檢驗本模型是否具有預測相關性，以 blindfolding 演算法來進行檢視，當 Q^2 值大於 0，則表示模型有預測相關性 (Hair et al., 2014)，結果顯示本研究之構面 Q^2 值，皆大於 0，故代表本研究模型具有預測相關性，詳細結果如表 10 所示。

表 10 模型解釋力與預測相關性之結果

構面	R^2	Q^2
SD	0.450	0.274
OL	0.368	0.208

註 1：SD=永續發展；OL=組織學習。資料來源：本研究整理。

在判別模型架構之解釋力與預測力後，將進行模型之路徑分析，其路徑係數顯著性的判別將以 p 值和相對應的 t 值來檢驗構面之間的相關性，並判斷構面之間是否具有影響效果，路徑分析結果及假說結果如圖 6 及表 11 所示。以下為本研究結構方程模型分析之結果說明：

假設一 (H1)：綠色精實對企業永續發展具有正向影響。

結果顯示綠色精實對企業永續發展具有正向且高度顯著的預測效果 ($\beta=0.228$, t 值=2.934, $p<0.01$)，故假設一成立。

假設三 (H3)：創新經營對企業永續發展具有正向影響。

結果顯示創新經營對企業永續發展具有正向且高度顯著的預測效果 ($\beta=0.252$, t 值=3.380, $p<0.001$)，故假設三成立。

假設五 (H5)：組織文化對綠色精實與企業永續發展具有調節效果。

結果顯示組織文化對於創新經營與企業永續發展不具有顯著的調節效果 ($\beta=0.048$, t 值=0.442, $p>0.05$)，故假設五不成立。

假設六 (H6)：組織文化對創新經營與企業永續發展具有調節效果。

結果顯示組織文化對於創新經營與企業永續發展不具有顯著的調節效果 ($\beta = -0.135$, t 值=1.400, $p > 0.05$)，故假設五不成立。

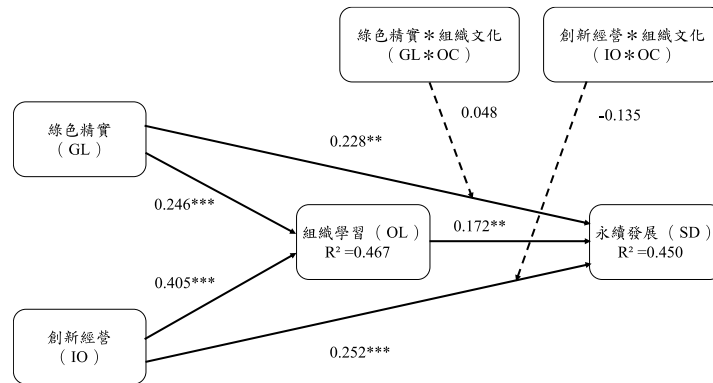


圖 6 路徑模型分析結果

表 11 模型路徑分析與假設檢定結果

研究假設	結構模型路徑	路徑係數	t-value	p-value	假設檢定結果
H1	GL→SD	0.228	2.934	0.003**	成立
H3	IO→SD	0.252	3.380	0.001***	成立
H5	GL*OC→SD	0.048	0.442	0.659	不成立
H6	IO*OC→SD	-0.135	1.400	0.162	不成立

註 1：SD=永續發展；GL=綠色精實；IO=創新經營；OC=組織文化。

註 2：* $p < 0.05$ ；** $p < 0.01$ ；*** $p < 0.001$ 。資料來源：本研究整理。

最後透過中介效果之檢驗，來驗證剩餘之假說，本部分以 PLS-SEM 來檢測組織學習作為中介變數在綠色精實對永續發展以及創新經營對永續發展之中介效果，過去在模擬研究已經表明拔靴法在測試中介變項的效果已經為更有效和強大的方法之一 (MacKinnon et al., 2004; Williams & MacKinnon, 2008)。在先前已對自變數及應變數之間的關係進行檢測，接下來將對作為中介變數的組織學習變數進行中介效果之檢測，如組織學習的中介影響不顯著，結論是不具有中介效果。另外遵循 Preacher 和 Hayes (2008) 的說法，在檢驗中介效果時，除了假設中介效果必須是具有顯著影響外，在信賴區間值不得包含零。在使用 PLS-SEM 進行計算後得到的特定間接影響如表 12 所示，針對該假說的說明如下：

假設二 (H2)：組織學習對綠色精實與企業永續發展之間具有中介效果。

從結果顯示組織學習對綠色精實與企業永續發展之間具有正向且顯著的中介效果 (t 值=1.978, $p < 0.05$)，代表組織學習在實施綠色精實對於企業永續發展具有中介效果，故假設二成立。

假設四 (H4)：組織學習對創新經營與企業永續發展之間具有中介效果。

從結果顯示組織學習對創新經營與企業永續發展之間具有正向且顯著的中介效果 (t 值=2.401, $p < 0.05$)，代表組織學習在實施創新經營對於企業永續發展具有中介效果，故假設四成立。

表 12 中介效果檢定結果

構面關係	衡量構面	路徑係數	中位數	標準差	t-value	p-value	信賴區間	
							2.5%	97.5%
IO→OL→SD	IO→OC	0.252	0.069	0.029	2.401	0.016*	0.018	0.130
	IO→OC	0.405						
	OL→SD	0.172						

表 12 中介效果檢定結果 (續)

構面關係	衡量構面	路徑係數	中位數	標準差	t-value	p-value	信賴區間	
							2.5%	97.5%
GL→OL→S D	GL→SD	0.252	0.044	0.021	1.978	0.048*	0.010	0.092
	GL→OC	0.246						
	OL→SD	0.172						

註 1：SD=永續發展；OL=組織學習；IO=創新經營。

註 2：*p<0.05；**p<0.01；***p<0.001。資料來源：本研究整理。

5.研究結論與建議

5.1研究結果及討論

本研究旨在探討當企業如果願意採取綠色精實及創新經營之策略對於企業永續發展之影響，並間接了解如果當企業與員工在透過組織間彼此互相不斷學習的過程，是否可間接對於企業永續發展造成影響，以及透過組織成員對企業文化認同程度的高低來是否會對實施策略與企業永續發展之間有助益。以下為各假設研究結果之說明：

5.1.1綠色精實對企業永續發展之影響

假設一：綠色精實對企業永續發展具有正向影響。

依據本研究的結果表明當企業實施綠色精實之策略會對企業永續發展有顯著影響，從分析資料結果來看，依據 Negro et al.(2019)提出之精實實踐與 Martin et al.(2013)提出的綠色實踐分別作為三大構面分係指透過企業夥伴精實實踐、企業內部精實實踐以及綠色實踐策略來對顧客及供應商應做到對於產品、服務、質量之不斷的密切維護以及在生產過程中採用綠色材料及進行流程規劃以盡到環境維護之責任，而在先前的文獻回顧中也已經證實實施綠色精實對於環境永續發展有所幫助，而同時在本研究假說 H1 分析的結果也證實當企業透過此種策略模式以不斷調整策略之方式除了在環境永續層面，另外也有助於保持企業本體之競爭優勢並同時保有誠信以盡到對顧客、社會之企業責任可以達到企業永續經營之效果，也同時支持了 Järvenpää & Lanz (2020) 所表明的對於精實管理對於永續發展之關聯性，認為實施精實會對經濟和環境的可持續性有正向的影響，生產水平可以降低員工的壓力對經濟及社會層面有正向的影響。

5.1.2 組織學習對綠色精實與企業永續發展之影響

假設二：組織學習對綠色精實與企業永續發展之間具有中介效果。

本研究將組織學習作為中介變數來對綠色精實與企業永續發展之影響，在先前已對組織學習進行定義，該定義是指組織間成員之間擁有共同的使命感以及在過程中不斷學習交流的行為，另外對於精實策略的實施是經由塑造學習環境，使企業內部透過學習過程中不斷進行改善，來解決問題。經由本研究之分析結果也表明組織學習對於綠色精實與企業永續發展的具有顯著的中介效果，意即當組織間具有組織學習之意識及行為會經由實踐綠色精實策略來間接影響企業之永續發展。

5.1.3 創新經營對企業永續發展之影響

假設三：創新經營對企業永續發展具有正向影響。

依據本研究的結果表明當企業實施創新經營之策略會對企業永續發展有顯著影響，依據先前的分析資料來看，將創新經營分為三部分，分別為：技術能力、學習能力以及管理能力。而從研究結果表明，當企業採用創新經營策略時，當企業組織之成員建立起對於創新活動之學習、合作以及技術等各項良好的創新能力時，對於進行企業創新經營之過程有助於企業能夠不斷維持競爭優勢來達到企業永續經營之效果。

5.1.4 組織學習對創新經營與企業永續發展之影響

假設四：組織學習對創新經營與企業永續發展之間具有中介效果。

本研究將組織學習作為中介變數來對創新經營與企業永續發展之影響，在先前已對組織學習進行定義，該定義是指組織間成員之間擁有共同的使命感以及在過程中不斷學習交流的行為，而根據本研究的分析結果表明，組織

學習對於創新經營與企業永續發展的具有顯著的中介效果，意即當組織間具有組織學習之意識及行為會經由實施創新經營策略間接影響企業之永續發展。

5.1.5 組織文化之調節效果。

假設五：組織文化對綠色精實與企業永續發展不具有調節效果。

假設六：組織文化對創新經營與企業永續發展不具有調節效果。

依據本研究的結果表明組織文化對綠色精實與企業永續發展不具有調節效果，本研究針對組織文化之衡量標準是依據 Amoako et al.(2021)所提出，該學者認為組織應具備一套共享的管理價值觀以及強調整個組織應具備集體的責任感及整合，以此來達到組織的一致性並建立組織文化。但從本研究的結果中表明出，組織文化在本研究中不具有調節效果，意即無論企業對於整體企業文化的認知程度高低在對於實踐綠色精實與企業的永續發展並不具有顯著調節之效果，而在對於創新經營與企業永續發展之間同時也不具有調節效果。

5.2 研究貢獻

5.2.1 學術貢獻

本研究主要旨在探討實施綠色精實與創新經營策略對於永續發展之影響。綠色精實係將精實結合綠色概念形成之策略，促使環境的永續發展，此議題在國外已有不少相關文獻及研究，但在國內甚少有相關議題之文獻。而在本研究中透果研究分析之結果證實，當企業願意實施綠色精實之策略，不僅僅是對環境永續有所貢獻也能對企業整體之永續發展有所影響。另外，由於綠色精實屬於近年較新之議題，因此本研究另一部分則對創新經營對於企業永續發展進行探討，如果當企業願意接受創新之思維及策略模式，也能達到企業整體永續發展之效果。

5.2.2 實務貢獻

近年來企業對於落實企業社會責任的意識逐漸抬頭，許多企業開始對於社會進行回饋，像是舉辦一日淨灘活動，鼓勵員工一起對於環境永續盡一份心力，但面對現在地球劇烈的氣候變遷、地球暖化的情況下，如果企業推動綠色精實之策略於企業日常之生產活動流程，透過綠色生產的過程之中以達到環境永續之目的另外使企業整體在各層面也能達到永續發展之效果。

另外，在科技快速的進步之下，許多新科技的產生使許多中小企業面臨轉型之危機，因此建議企業應具備創新經營之能力及策略，以隨時保持競爭優勢，免於受到外在之威脅來確保企業能夠永續發展。

5.3 研究限制及未來方向

本研究限制將列為下列幾點：首先，本研究樣本係以南部科學園區之高科技產業員工為主要的研究對象，但考量到地域性僅針對南部科學園區之限制。第二，本研究僅針對高科技產業，但現今精實思維已被運用在其他產業，如：科技業，不僅僅局限於製造相關產業，故本研究結果可能無法對其他產業別進行範疇性之推論。

關於本研究之未來發展，綠色精實之議目前國內較少有相關文獻及探討，對於這方面可以再進行深入研究及探討。另外在本研究中不成立之假設部份可以持續進行修正並對其進一步的研究及驗證。

6. 參考文獻

6.1 中文部分

1. 王保進 (2004)。多變量分析：套裝程式與資料分析。台北市：高等教育文化。
2. 邱皓政, 2011, 當 PLS 遇上 SEM: 議題與對話」 $\alpha\beta\gamma$ 量化研究學刊, 3 卷 1 期: 20~53。
3. 趙若婷 (2013)。運用精實系統改善急診室價值流程之研究-以中部某醫學中心為例。中國科技大學企業管理研究所碩士學位論文, 台北市。
4. 謝龍發及張根榮(2004)。創新觀點之企業競爭策略與競爭力的相關研究, 國立空中大學管理與資訊學系管理與資訊學報, 9 期, 89-112 頁
5. 陳茂成 (2003), 企業永續經營關鍵因素之研究, 國立成功大學企業管理研究所碩士論文。
6. 林坤霖及楊東岳. (2016)。公務人員組織文化與工作績效關係之研究-以高雄市為例. 全球商業經營管理學報, 8 期, 125-136.
7. 於幼華, 1998, 環境與人—環境保護篇, 台北: 遠流出版社。
8. 黃義俊, 2001, 企業的綠色管理之整合模式的實證研究- 以化工與機電產業為例, 國立中山大學企業管理研究所博士論文。

6.2 英文部分

1. Afuah, A., & Tucci, C. L. (2001). *Internet Business Models and Strategies: Text and Cases* (2nd ed.). McGraw-Hill.
2. Arena, M., Cross, R., Sims, J., & Uhl-bien, M. (2017). How to Catalyze Innovation in Your Organization. *MITSloan Management Review*, 58(4).
3. Bergmiller, G. G., & Mccright, P. R. (2009). Are Lean and Green Programs Synergistic? *Proceedings of the 2009 Industrial Engineering Research Conference*.
4. Bagozzi, R. P., & Yi, Y. (1988). On the evaluation of structural equation models. *Journal of the academy of marketing science*, 16(1), 74-94.
5. Cai, W., & Li, G. (2018). The Drivers of Eco-Innovation and Its Impact on Performance: Evidence from China. *Journal of Cleaner Production*, 176, 110-118.
6. Calabrese, M., Costa, R., Ghiron, N. L., & Tiburzi, L. (2021). How Sustainable-Orientated Service Innovation Strategies Are Contributing to the Sustainable Development Goals. *Technological Forecasting and Social Change*, 169.
7. Cheng, C. (2020). Sustainability Orientation, Green Supplier Involvement, and Green Innovation Performance: Evidence from Diversifying Green Entrants. *Journal of Business Ethics*, 161, 393-414.
8. Chin, W. W., 1998, "Issues and opinion on structural equation modeling," *MIS Quarterly*, Vol. 22, No. 1, 7-16.
9. Chin, W. W., Marcolin, B. L., and Newsted, P. R., 2003, "A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects: Results from a Monte Carlo simulation study and an electronic mail emotion/adoption study," *Information Systems Research*, Vol. 14, No. 2, 189-217.
10. Chiou, Y. T., Chan, K. H., Lettice, F., & Chung, S. H. (2011). The Influence of Greening the Suppliers and Green Innovation on Environmental Performance and Competitive Advantage in Taiwan. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 47(6), 822-836.
11. Christina, M. D., Kim, H. T., and Ming, L. (2013). Green as The New Lean: How to Use Lean Practices as A Catalyst to Greening Your Supply Chain. *Journal of Cleaner Production*, 40:93-100.

12. Debashree, D., Soumyadeb, C., Deya, P. K., & Ghosh, S. K. (2020). Impact of Lean and Sustainability Oriented Innovation on Sustainability Performance of Small and Medium Sized Enterprises: A Data Envelopment Analysis-Based Framework. *International Journal of Production Economics*, 219, 416–430.
13. Dües, C. M., Tan, K. H., & Lim, M. (2013). Green as the New Lean: How to Use Lean Practices as a Catalyst to Greening Yoursupply Chain. *Journal of Cleaner Production*, 40, 93–100.
14. Fatemi, A., Fooladib, I., & Tehranianc, H. (2015). Valuation Effects of Corporate Social Responsibility. *Journal of Banking & Finance*, 59, 182–192.
15. Fullerton, R. R., & Mcwattersb, C. S. (2001). The Production Performance Benefits from JIT Implementation. *Journal of Operations Management*, 19(1), 81–96.
16. Fiol, C. M., & Lyles, M. A. (1985). Organizational Learning. *Academy of Management Review*. *Academy of Management Review*, 10(4), 803–813.
17. Flumerfelt, S., Siriban-manalang, A. B., & Kahlen, F. J. (2012). Are Agile and Lean Manufacturing Systems Employing Sustainability, Complexity and Organizational Learning? *The Learning Organization*, 19(3), 238–247.
18. Fornell, C., & Larcker, D. F. (1981). Evaluating Structural Equation Models with Unobservable Variables and Measurement Error. *Journal of Marketing Research*, 18(1), 39–50.
19. Guo, Y., Wang, L. F., & Chen, yan Yu. (2020). Green Entrepreneurial Orientation and Green Innovation: The Mediating Effect of Supply Chain Learning. *Sage*, 10(1), 822–836.
20. Hamelink, M., & Opendakker, R. (2018). How Business Model Innovation Affects Firm Performance in the Energy Storage Market. *Renewable Energy*, 131.
21. Hair Jr, J. F., Hult, G. T. M., Ringle, C., & Sarstedt, M. (2016). *A primer on partial least squares structural equation modeling (PLS-SEM)*. Los Angeles, LA: Sage publications.
22. Hair Jr, J. F., Sarstedt, M., Ringle, C. M., & Gudergan, S. P. (2017). *Advanced issues in partial least squares structural equation modeling*. Los Angeles, LA: Sage publications.
23. Hair, J. F., Black, W. C., Babin, B. J., Anderson, R. E., & Tatham, R. L. (1998). *Multivariate data analysis* (Vol. 5, No. 3, pp. 207-219).
24. Henseler, J., Hubona, G., & Ray, P. A. (2016). Using PLS path modeling in new technology research: updated guidelines. *Industrial Management & Data Systems*, 116(1), 2-20.
25. Hogan, S. J., & Coote, L. V. (2014). Organizational Culture, Innovation, and Performance: A Test of Schein's Model. *Journal of Business Research*, 67(8), 1609–1621.
26. Iranmanesh, M., Zailani, S., Hyun, S. S., Ali, M. H., & Kim, K. (2019). Impact of Lean Manufacturing Practices on Firms' Sustainable Performance: Lean Culture as a Moderator. *Sustainability*, 11(4).
27. James p. womack, & Daniel t. jones. (1993). *Lean Thinking : Banish Waste and Create Wealth in Your Corporation*. *Journal of the Operational Research Society*, 48(11).
28. Järvenpää, E., & Lanz, M. (2019). *Responsible Consumption and Production*. Springer, Cham.
29. Jerez-gómez, P., Céspedes-lorente, J., & Valle-cabrera, R. (2005). Organizational Learning Capability: A Proposal of Measurement. *Journal of Business Research*, 58(6), 715–725.
30. Jovane, F., Westkämper, E., & Williams, D. J. (2010). *The ManuFuture Road: Towards Competitive and Sustainable High-Adding-Value Manufacturing*. Berlin, Germany: Springer.
31. Kaiser, H. F. (1974). An index of factorial simplicity. *Psychometrika*, 39, 31–36.
32. Kiesnere, A. L., & Baumgartner, R. J. (2019). Sustainability Management in Practice: Organizational Change for Sustainability in Smaller Large-Sized Companies in Austria. *Sustainability*, 11(3), 572.

33. King, A. A., & Lenox, M. J. (2001). Lean and Green? An Empirical Examination of the Relationship between Lean Production and Environmental Performance. *Production and Operations Management*, 10(3), 244–256.
34. Lindgardt, Z., Reeves, M., Stalk, G., & Deimler, M. S. (2009). *Business Model Innovation: When the Game Gets Tough, Change the Game*. The Boston Consulting Group.
35. Malik, M. (2015). Value-Enhancing Capabilities of CSR: A Brief Review of Contemporary Literature. *Journal of Business Ethics*, 127, 419–438.
36. Moldan, B., Janoušková, S., & Hák, T. (2012). How to Understand and Measure Environmental Sustainability: Indicators and Targets. *Ecological Indicators*, 17, 4–13.
37. Molla, M. S., Ibrahim, Y., & Ishak, Z. (2019). Corporate Sustainability Practices: A Review on the Measurements, Relevant Problems and a Proposition. *Global Journal of Management and Business Research*, 19(1), 1–8.
38. Muisyo, P. K., & Su, Q. (2021). Enhancing the FIRM'S Green Performance through Green HRM: The Moderating Role of Green Innovation Culture. *Journal of Cleaner Production*, 289.
39. P.Teixeira, J.C. Sá, F.J.G. Silva, L.P. Ferreira, G. Santos, P. Fontoura. (2021). Connecting Lean and Green with Sustainability towards a Conceptual Model. *Journal of Cleaner Production*, 322(1).
40. Porter, M. E. (1991). Towards a Dynamic Theory of Strategy. *Strategic Management Journal*, 12(52), 95–117.
41. Porter, M. E., & Claas van der Linde. (1995). Toward a New Conception of the Environment–Competitiveness Relationship. *The Journal of Economic Perspectives*, 9(4), 97–118.
42. Porter, M. E., & Kramer, M. R. (2011). Creating Shared Value. *Harvard Business Review*, 89(1), 2–7.
43. Preacher, K.J., & Hayes, A.F. (2008). Asymptotic and resampling strategies for assessing and comparing indirect effects in simple and multiple mediation models. *Behavior Research Methods*, 40, 879–891.
44. Prieto, I. M., & Revilla, E. (2006). Learning Capability and Business Performance: A Non-Financial and Financial Assessment. *The Learning Organization*, 13(2), 166–185.
45. Roberts, J. (2004). *The Modern Firm: Organizational Design for Performance and Growth*. Oxford University Press.
46. Saunila, M., Ukko, J., & Rantala, T. (2017). Sustainability as a Driver of Green Innovation Investment and Exploitation. *Journal of Cleaner Production*, 179.
47. Solaimani, S., & Sedighi, M. (2020). Toward a Holistic View on Lean Sustainable Construction: A Literature Review. *Journal of Cleaner Production*, 248(1), 119–213.
48. Yang, S. C., Lu, S. C., Haider, J. jing, Kazancoglu, Y., & Marlow, P. B. (2013). The Effect of Green Supply Chain Management on Green Performance and Firm Competitiveness in the Context of Container Shipping in Taiwan. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 55, 55–73.
49. Yu, Y., Zhang, J. Z., Cao, Y., & Kazancoglu, Y. (2021). Intelligent Transformation of the Manufacturing Industry for Industry 4.0: Seizing Financial Benefits from Supply Chain Relationship Capital through Enterprise Green Management Author Links Open Overlay Panel. *Technological Forecasting and Social Change*, 172.
50. Womack, J.P., Jones, D.T., Roos, D. (1991). *The Machine that Changed the World: The Story of Lean Production*. New York, NY: Harper Collins Publishers.

6.3 網路資料

1. CSR@天下(民 109 年 9 月 5 日) 。ESG 成天下企業公民新共識 劉德音：企業追求成長的同時，也必須重視環境、社會及公司治理。取自 <https://csr.cw.com.tw/article/41625>