



綠色經濟與綠色成長 —— 綠色城市多層次治理模式之初探

張雅婷*

*國立政治大學公共行政系博士候選人

【摘要】

過去，全球氣候治理係以聯合國（UN）為主導中心，進行國際談判與協商，然而因各國文化、經濟、社會和歷史背景的差異，難以形成共識。近年來，全球化帶動治理概念的轉變，治理權威的轉換不僅從公部門轉移到私部門、中央政府轉移到地方政府，更納入第三部門、社群團體與公民社會。有關綠色城市治理亦反應這股後新公共管理思潮，呈現多層級、政策整合、多元參與者之治理模式。

本研究之目的，在於確認綠色城市係以綠色經濟與綠色成長理論，作為綠色城市發展策略，並透過標竿綠色城市之政策軌跡，發展綠色城市之治理模式。研究首先探討綠色城市指標與城市國內生產毛額（Gross Domestic Product, GDP）之關聯性，以實證分析綠色經濟與綠色成長理論，並驗證綠色城市之環境治理對於城市綠化與城市經濟發展之影響。再者，透過標竿綠色城市的治理路徑，探討地方政府如何制定綠色創新政策，建立綠色治理網絡以打造低碳城市。

研究結果顯示，各項綠色城市指標與城市國內生產毛額（GDP）具有顯著相關性，其中能耗量指標對於經濟發展具有顯著的影響，地方政府之環境治理政策於其中產生干擾效果。從標竿個案城市的綠色治理過程，發現綠色城市的治理模式，係採用多層次治理的途徑，地方政府基於綠色經濟與綠色成長的概念，創建合作平台，推動發展綠色城市策略，達到經濟發展與環境永續之目標。因此，以城市治理回

應氣候變遷問題，可越過國際外交的藩籬，相較於傳統國際談判治理模式，更加靈活與務實。

關鍵字：城市治理、綠色城市、綠色經濟、氣候變遷、環境治理



Green Economy and Green Growth— Exploration of Multi-Level Governance Model in Green city

Ya-Ting Chang*

* Ph.D. Candidate, Department of Public Administration, National Chengchi University

【Abstract】

In the past, the United Nations (UN) was the leading center of the global climate governance and conducted international negotiations and consultations. However, due to the differences in the culture, economy, society and history of countries, it is difficult to reach a consensus. In recent years, globalization has driven the transformation of the concept of governance. The transformation of authority has not only shifted from the public sectors to the private sectors, and from the central government to local governments, but also included the third sectors, community groups, and civil society. Green city governance also reflects this phenomenon and presents a multi-level, policy integration, and multi-participant in the post-new public management era.

The purpose of this research was to confirm that green cities use the theory of green economy and green growth as development strategies, and to develop a green city governance model through the policy trajectories of the benchmarking green cities. The research first explored the association between green city indicators and the city's gross domestic product (GDP), empirically analyzed the green economy and green growth, and verified the impact of green city environmental governance on urban greening and economic development; secondly, the

study explored how local governments can formulate green innovation policies and establish a green governance network to create a low-carbon city through mapping the governance path of the benchmarking green cities.

The research results show that each green city index has a significant correlation with the city's gross domestic product (GDP). Energy consumption index has a significant impact on economic development, and the environmental governance of local governments has an moderating effect. From the analysis of the governance process of the benchmarking green cities, it was found that the governance model of the green city adopts a multi-level governance approach. Based on the concept of green economy and green growth, the local government creates a cooperation platform to promote the development of green city strategies and achieve the goals of economic development and environmental sustainability. Therefore, responding to climate change based on the city governance can overcome the barriers of international diplomacy and is more flexible and pragmatic than the traditional governance model of international negotiations.

Keywords: city governance, green city, green economy, global climate change, environment governance



壹、前言

一、研究背景與動機

隨著地球的人口驟增，能源需求快速成長，人類大量使用化石燃料，造成溫室氣體排放，不僅造成能源快速枯竭，亦促使地球環境惡化與氣候變遷。各國政府已開始重視地球永續發展問題，過去 20 年，由聯合國制定「多邊條約」之全球治理模式，即等同於氣候治理，冀望透過訂定國際協定方式，遏阻全球環境惡化的趨勢，然而國家基於自願性立場簽訂之國際協定，合作結構鬆散，亦無強制執行力與懲罰規定，故其約束力相對薄弱（顏良恭、謝儲鍵，2015）。類此多國談判之氣候治理途徑，一開始即將氣候變遷認定為「國際問題」，治理層面侷限在「國家層級」，顯然已限制問題解決的方式，且各國資源與經濟發展差異，以致於追求環境永續的步調不一，因此難以產生共識，致使國家層級的環境永續協議，成效皆屬有限（Bass & Dalal-Clayton, 2002）。

因全球化的演進，國與國之間的疆界趨於模糊，政府的治理權威日趨多元，後新公共管理思潮興起，取代新公共管理模式，治理權威不僅朝民營化、地方分權化，更納入多方治理的角色，使「治理」的概念朝向「多層次治理」（multilayered governance）的趨勢發展；Norris（2000）指出第三部門、非營利組織、國際社群團體、跨國企業及跨國非政府組織等次國家政府（sub-national governments）共同組成超國家層級（super-national level）行動者，對於政府政策制定的影響日漸重要，氣候環境治理的議題亦呈現多層次治理的現象。另劉坤益（2002）研究指出有關「全球城市」（global city）和「城市治理」（city governance）亦呼應這股多層次治理的浪潮，以「城市」解決氣候治理問題之優勢在於，因城市治理具有模糊領域的政治權威，而非以國家為基礎（法律和主權）的國際權威，可彈性運用區域整合策略，減少網絡參與者意見分歧的問題。陳世榮（2007）亦指出環境治理與永續科學應重視「在地關聯」，有關氣候治理亦應從地方做起，以「城市」為中心的氣候治理舉

措，非單一或集中的過程，相反的是超越國與國之間分散的網路，分權化的氣候治理途徑涉及複雜的行動者、多個政策層面。再者，以城市治理作為氣候治理的回應，可以聚合多種角色並設計彈性的綠色策略，Falkner（2013）即指出綠色城市發展策略，相較於傳統的國際條約或國家政策，係以「多種角色」來回應氣候變遷問題，提供友善環境之創新技術與政策設計，使城市邁向低碳經濟發展，類此跨域治理方法，稱之為「氣候治理的實驗」。

過去全球氣候變遷與環境治理研究，多聚焦於單一層面的治理過程，如全球治理層面，著重於國際協定的談判過程、影響和成效，張志偉（2020）透過巴黎氣候協議、京都議定書等國際氣候公約，研究氣候變遷法中污染者付費原則，促使國家對於溫室氣體排放的義務管制；另有探討私人監管機制對於政府政策的影響，如農、漁業認證及綠色環保標章等的研究，Gulbrandsen（2014）透過森林認證（The Forest Stewardship Council, FSC）和漁業認證（The Marine Stewardship Council, MSC），探討國家政策如何因應非國家認證機制，以及政府政策方向如何影響認證機制的後續發展；在地方政府的治理層面，則多聚焦協力治理與府際互動關係的研究，趙永茂（2018）研究指出，為因應氣候變遷，政府應運用政策合作網絡，並利用企業、非營利組織、民間社會組織資源，建立協力合作關係，建構低碳與綠能的地方社會。

綜上，過去氣候治理的策略選擇，「國際治理層面」多運用「多邊條約」之治理模式，如 110 年 10 月 30 日在蘇格蘭格拉斯哥（Glasgow）舉行的聯合國氣候變化綱要公約第 26 屆締約方大會（UNFCCC COP26），然而類此會議常因各國欠缺相互信任難有共識；另有透過「私人環境監管」途徑作為氣候治理的策略選擇，然監管機制多僅止於「單一層面」，且個別性之綠色標章及認證機制難以做到全面監督，對於環境治理成效有限；又「國家治理層面」於氣候治理的策略選擇，因環境係屬公共財具有外溢效果，能源建設、廢棄物處理之設置地點易造成鄰避效應等問題；「地方治理層面」對於氣候治理的策略選擇，地方政府囿於資源有限，在環保政策與經濟發展的選擇上，經常陷於經濟發展與環境保護的雙環困境，因環境治理績效

需要長期投入，方能有所成效，對於民選地方首長任期限制、選舉考量，多著力於推動立即顯著政績的經濟政策，以我國縣市政府實例，台中火力發電廠面臨空汙問題、蘇花改的興建對於經濟及生態造成的影響及桃園藻礁議題等。因此，如能實證城市推動綠色施政，不僅可以提升環境品質，同時促進地方綠色產業經濟發展，並增加地方就業機會，意即推動綠色政策，並非一定要犧牲經濟成長，甚至可進一步促進經濟發展，如此，即能使地方首長跳脫經濟發展目標與環境保護需求的雙環困境，促使地方政府的施政導向綠色城市的建造，並達到城市經濟發展與城市綠化相輔相成之目標。

有鑑於過去氣候治理策略選擇之研究，鮮少探討以「城市」作為氣候治理單位之優勢，亦缺乏以「全觀性」的觀點，探討地方政府「綠色治理」與「經濟發展」之間的關係，亦少有關於地方政府綠色治理發展之研究。本研究為填補過去研究缺口，以「城市」作為氣候治理之實證研究單位，並以碳排放量、能耗量（能源使用效率）、空氣、水、廢棄物、交通、建築等各項「綠色城市指標」為基礎，全面瞭解城市之各項綠色指標與經濟發展之間是否存在相關性及影響性；再以標竿綠色城市推動之各類環境保護舉措及節能政策，探討綠色城市發展的路徑，建立綠色城市治理模式，本研究之研究結果，可作為全球氣候治理的策略選擇。

二、研究目的

根據上述研究背景與動機，本研究目的如下三點：

1. 實證「綠色經濟與綠色成長理論」，確認城市經濟發展與環境保護之政策目標得以整合。
2. 探討以「城市」作為氣候治理單位，相較於傳統國際氣候治理途徑，具有哪些利基。（地方政府是否更具有治理彈性以及更多的策略選擇，利用因地制宜的政策工具，推動城市環保政策。）
3. 從全球的標竿城市個案研究中，瞭解綠色城市的發展路徑，建立綠色城市治理模式，以作為政策學習及政策擴散的參考。

貳、文獻探討與研究假設

一、綠色經濟與綠色成長

Pearce, Edward, 與 Barbier (1989) 最早提出「綠色經濟」(Green Economy) 的概念, 認為經濟發展應考量社會及生態條件, 並在自然環境和人類可以承受 (Affordable) 的範圍, 政府治理對於價值的衡量, 應建立在「最佳公共價值」(best public value), 而非「最佳價值」(best value)。另聯合國環境規劃署 (United Nation Environment Programme, UNEP) 對於「綠色經濟」的定義, 在改善人類福祉和社會公平, 同時有力地減少環境風險和生態缺乏, 綠色經濟涉及低碳、氣候適應、資源有效使用、社會包容等面向; 並認為想要達到永續發展的目標, 必須把經濟引導到正確的方向 (UNEP, 2011)。成之約、許雲翔 (2018) 從人力資源角度分析綠色經濟, 提及綠色經濟不僅止於環境問題, 尚應包含社會勞動體系, 如青年低薪、貧富不均及社會排除等問題。李盈嬌 (2019) 從綠色產業、綠色金融及循環經濟三個面向探討綠色經濟。因此, 有關綠色經濟之定義, 目前尚無定論, 然聯合國永續發展高峰會議 (Rio+20) 指出, 發展綠色經濟將有助於消除貧窮, 持續經濟增長, 增進社會包容, 改善人類福祉, 創造就業機會, 並維持地球生態系統的正常運轉 (劉思蓉, 2016)。

有關「綠色成長」(Green Growth) 的定義, 依據經濟合作暨發展組織 (The Organization for Economic Co-operation and Development, OECD) 綠色成長係指促進經濟發展的同時, 亦能夠兼顧自然資源的質與量, 並提供能維持人類生活福祉的環境品質, 簡言之, 綠色成長不僅致力於全面提升國家能源生產力, 更著重自然資源與環境品質資本 (capital) 及能量 (capacity) 的增長 (OECD, 2011)。因此, 衡量綠色成長, 不僅在於關心與維護自然資源與環境品質, 更重視其衍生的經濟成長機會。綠色成長概念基於綠色的凱恩斯主義、經濟成長等理論基礎, 為實踐綠色成長, 經濟體系必須促進投資與創新, 厚實國家競爭力與持續成長能量, 以及開創新的經



濟機會。雖然對於綠色成長的定義，學者理論各有不同的解釋，但皆有一個共同核心概念在於環境的保護同時，不需要犧牲經濟成長，甚至在提升環境品質的同時，可進一步促進經濟發展。

二、綠色城市指標對於經濟發展之影響

有關「綠色治理」(Green Governance)的定義，Lim 與 Eun (2018) 認為綠色治理旨在強調經濟增長與環境保護的平衡，因此，綠色治理與傳統的環境自然保護不同之處，重點在於結合環境治理與經濟發展。另 Li, Xu 與 Zheng (2018) 指出綠色治理是將可持續性和環境保護概念引入經濟發展中。1990 年代以來，面對全球暖化與氣候變遷，各國政府逐漸重視「綠色治理」以解決環境退化的問題，陸續推動再生能源產業、環保科技、綠色就業等綠色新政 (Green Deal) 以茲因應，如何創造綠色經濟與衡量綠色新政的績效，成為重要的新興課題。依 UNEP (2011) 於綠色經濟轉型 (Transit to a Green Economy) 報告中提出：「全球政府應將 GDP 的 2% 用於綠色投資，以帶領全球邁向綠色經濟」。基於綠色的凱恩斯主義，當經濟經歷巨大的衰退期時，如何使得經濟再成長，尤其是在就業成長部分，多數政策指向利用改善環境的措施 (Pollin, Garrett-Peltier, Heintz, and Scharber, 2008)，如投資於能源轉型、再生能源技術開發、水質改善、農業和景觀管理、大眾運輸和污染控制，不僅提供工作機會，亦可增加商品和服務的需求，幾乎所有的國家提供這類「綠色」方案 (Barbier, 2010)。

凱恩斯的經濟刺激計畫，是針對未來發展擴大目前的投資，它可以為經濟衰退時帶來更大刺激影響及利益，依 Bowen, Fankhauser, Stern, 與 Zenghelis (2009) 政府推動綠色經濟刺激計畫，不一定要以公共支出的方式投入環保計畫，但卻可創造就業機會，並促進經濟發展，同時提供各種附加價值於市容和衛生方面，此為綠色經濟刺激計畫所具有的獨特優勢。政府甚至不必花費過多的預算成本，即可實現這樣的綠色乘法，透過監管措施或稅收政策，強制或激勵公司投資，即便沒有增加公共預算的情況，亦可以得到改善環境的影響 (Zenghelis, 2012)。基於上述討論，本研

究提出以下假設：

H1：綠色城市指標對於城市經濟發展（GDP）具有正向影響。

三、地方政府環境治理對於綠色城市指標與城市經濟發展之干擾效果

隨著環境污染、資源耗竭以及極端氣候變遷等問題日益嚴重，促使各國政府投入更多的心力於綠色政策發展，政府的經濟發展與環境保護政策，開始納入補助及獎勵措施，以鼓勵企業發展綠色技術創新，並培養具有環保永續概念之企業社會責任與公民意識。依 Schmalensee (2012) 認為，政府採取適當的政策可以實現綠色成長的目標，政府可透過獎勵措施、綠色採購政策，創造有利於企業研發綠色創新技術的環境，以達成綠色經濟發展、資源永續及環境品質之多重目標。Lahcen et al. (2020) 以 COVID-19 危機為研究背景，透過實證研究，評估政府投資生態友好建設，對於促進經濟發展，同時減少能源消耗和溫室氣體排放，以及實現環境收益之影響，研究結果顯示 COVID-19 危機對經濟造成重大的損害，但是溫室氣體的排放量的減少並不成比例，然而公共政策可以扭轉這一趨勢，實現經濟增長和大幅減少排放，且於 COVID-19 時期，對於 GDP 的積極影響更為顯著。Huang, Kuo 與 Chou (2018) 指出政府在促進環保使用方面發揮核心的作用，並以臺灣電動摩托車為案例，建立政府對電動汽車補貼政策的動態調整機制，研究結果顯示，新興能源技術通過政府補貼達到規模經濟的市場競爭條件，然補貼政策應逐步退出市場，將有限的預算轉移到其他需要突破規模經濟的新興能源技術上。Schmitz, Johnson 與 Altenburg (2015) 指出綠色產業政策的核心是租金管理，即政府創造和撤出高利潤投資的機會，該研究探討政府如何以租金管理政策實現再生能源的過渡期，因為創新技術不確定性高，投資時間長，需要政府對租金管理採取政治方法，此類政策租金的關鍵成功因素在於減輕投資風險因素，研究結果指出需要公私聯盟來實現綠色投資規模化的基本風險。

綜上可知，政府的政策對於城市綠化的推進與城市綠色經濟發展發揮關鍵作



用，換言之，環境治理可能會強化綠色城市指標與 GDP 之間的關係形式，綠色城市指標可能對 GDP 產生積極影響，尤其是當政府致力於推動環境治理時，其效果更能發生顯著的影響性，由此獲得以下假設推論：

H2：環境治理政策對於綠色城市指標與城市經濟發展之關係具有干擾效果。

四、綠色城市的多層次治理模式

有關「治理」（governance）定義，傳統上認為治理（governance）涉及政府（government）作為，依 Gilbert, Stevenson, Girardet 與 Stren（1996）的觀點，治理指涉政府運作的過程，過去偏好以治理做為政府的替代詞，強調政府強制的權力；另以韋伯官僚體制觀點，認為治理的權力集中在政府機關，對於權力採取結構功能或法定的觀點（柯于璋，2015）。以全球治理的觀點，治理權威（Authority）關乎國家主權（sovereignty）的範圍，如過去聯合國以國與國之間訂定多邊協議的治理方式回應氣候變遷問題。然隨著全球化的趨勢，國家治理權威發生移轉與政府治理的轉變，Kooiman 與 Van Vliet（1993）認為治理並非外部強加的結構或秩序，乃是統理互動行為及相互影響的行動者所產生的結果，另 Kooiman（2003）指出，治理乃是自我治理（self-governance）、共同治理（co-governance）及層級治理（hierarchical governance）的綜合體，包含公（私）社會政治行動者。

Rhodes（1996）則提出政策網絡（policy network）概念，指出國家與社會治理具有多元參與者，行動者之間的互動關係已經逐漸轉變，愈來愈多重要的產業領導者參與制定經濟發展方案，政策利害關係人與議題相關社會行動者重新組成政策社群（policy community），形成網絡治理結構。Nye 與 Donahue（2000）提出治理的多重方式，以社會三大部門（公部門、私部門及第三部門）及三個治理層級（超國家、國家及地方政府），探討多層次治理的樣貌。Pierre 與 Peters（2000）將治理網絡，依國家權力的移轉路線，區分為上移（moving up）、下移（moving down）及外移（moving out）等多向的治理層次。Salet、Thornley 與 Kreukels（2003）多

層次整合治理觀點有三個面向：（1）空間整合（意指中央、地方、社區、區域的多層次政策協調）；（2）功能整合（包含不同政策領域的結合）；（3）部門整合（即指公部門、私部門、第三部門及社區組織的互動協調）。李長晏（2016）提出多層次整合治理模式，其包含政策整合（連結不同政策領域）、跨域協調（包含不同層次的治理）、及公私夥伴治理（公私部門與民間社會）。綜上，有關治理的轉變，朝向多層級、多部門、多政策等多元整合的治理途徑。

就「城市治理」方面，根據國際能源總署（International energy Agency, IEA）的統計，預計 2030 年來自城市的碳排量將提升至全球碳排量 74%（World Bank, 2010），城市化的過程需要大量的基礎設施與交通運輸網絡，能源、用水使用倍增，成為全球溫室氣體排放的主要來源。因此，面對氣候變遷的治理，重點應從全球各大重要城市著手。依 Clapp et al.（2010），城市間的合作相較於國家間的合作，相對單純而簡單，國家因經濟發展程度不同，有已開發、開發中或是未開發國家之分別，然反觀城市間的分野則沒有像國家間的差異這麼大，吳珮瑛（2012）指出城市間的相互協助、資訊分享、調適或減量措施就相對於國家間更具有可行性。另李長晏、莊旻達（2008）將城市治理型態歸類為地方政府層級的治理，其治理模式可分為向上移轉（全球治理模式）、向下移轉（地方民主治理模式）、向內橫跨（跨域治理模式）、向外移轉（協同治理模式）四種模式。李長晏（2016）認為缺乏多層次的整合治理，將導致區域衝突、本位主義，以及產生政策領域相互矛盾等現象；並認為地方政府面對全球化新興議題（如環境保護、災害防治等），更應積極運用創新的治理工具。李長晏、陳嫻郁與曾淑娟（2021）提出後新公共管理呈現多元模式與價值共存的概念，具有政府、市場、網絡併行的混合特徵。有關地方政府層次的「綠色城市治理」模式，亦呼應後新公共管理的思惟，呈現多層級、政策整合及具有多元參與者的多層次治理模式。

柯于璋（2015）以高雄市溫室氣體減量策略計畫為例，探討權力、政策網絡及城市治理的關係，其中指出全球環境治理是複雜性高且不確定性高的「多層次治理」



議題。Rosenau 與 Czempeil (1992) 亦指出「多層次的治理」中，相同政策議題目標的行動者，決策行為是互動且互賴的過程，行動者試圖形成某種秩序，以解決共同的問題或達到共同的目標。因此，本研究所指綠色城市的「多層次治理模式」包含多元政策、多方利害關係人及多層級的治理結構三個層面。首先綠色城市治理之政策設計，呈現「多元政策」面向（環境教育、交通運輸、都市規劃、公共建設等）；再者，綠色城市之治理網絡納入「多方利害關係人」，行動者包含政府、企業、非營利組織及公民團體等；另綠色城市治理之權力面向呈現「多層級」的治理特性，包含中央與地方、地方政府及國際互動。本研究試圖從標竿綠色城市的治理路徑，梳理綠色城市發展軌跡，建立綠色城市的多層次治理模式，以作為地方政府環境治理的參考。

參、研究方法

本研究分為兩個部分，第一個部分採量化研究，以經濟學人智庫（Economist Intelligence Unit, EIU）與西門子（Siemens）合作研究結果為分析數據，該研究從2009年至2012年調查全球5大區域（歐洲地區、北美地區、亞洲地區、拉丁美洲地區、非洲地區）、超過 120 個城市，本研究選取經濟發展較為相近之「歐洲」及「北美」地區之研究調查結果，藉此實證綠色經濟與綠色成長理論。第二部分進行個案研究，從歐洲及北美兩大區域之研究報告中，選取評比最佳的城市，舊金山市（San Francisco）及斯德哥爾摩市（Stockholm），作為標竿學習的綠色城市案例，並依多層次治理模式作為分析架構，從跨域協調、政策整合、及公私夥伴治理三個層面，探討標竿綠色城市如何整合多方資源，創建綠色政策社群網絡，以發展綠色經濟並促進綠色成長。最後，從標竿城市個案的綠色發展策略與進程，研析是否具有相同的路徑模式，以作為城市學習與政策擴散之依據。

一、概念性架構

本研究第一個部份，主要評估綠色城市指標對於城市經濟發展（GDP）的影響，並探討透過地方政府環境治理的推動，綠色城市指標對於城市 GDP 的影響程度是否具有差異，亦即分析地方政府的綠色施政，對於綠色城市指標與城市經濟發展關係之干擾效果，透過先前的文獻探討及假設推論，歸納出概念性架構，如圖 1 所示：

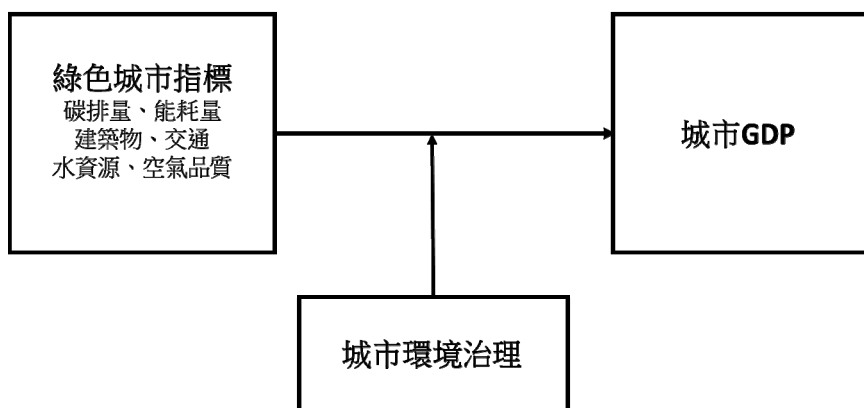


圖 1 概念性架構

二、資料及分析方法

本研究以 SPSS20.0 作為分析工具，採用相關性分析、迴歸分析及干擾分析，研究資料選取歐洲地區及北美地區城市之調查評比結果進行統計分析，兩大區域共計 57 個城市（詳如表 1），其中歐洲地區數據收集的時間於 2009 年、北美地區數據收集的時間則於 2010 年，各該城市之選取，係以城市規模和城市重要性獨立選取，大多數為國家之重要城市、首都及商業中心，其中也考量城市相關數據的可得性，這些指標通常基於多個數據點（Siemens, 2009；2011）。本研究以歐洲及北美兩大區域共同評比之綠色城市指標（Green City Index）作為自變項，包含碳排量（指涉二氧化碳排放量控管績效）、能耗量（指涉能源使用效率）、建築物、交通運輸、水資源、空氣品質與環境治理等 6 項，其中每一項綠色城市指標含各類檢測值，每個

量測值並分配權重（詳如表 2 所示），由該研究團隊負責收集數據並對量測結果給予評分，為能夠比較不同國家的數據點，使收集的數據具有可比性，研究團隊首先將量化指標「標準化」（0 至滿分），並以基準目標為每個城市評分，基準目標取自國際或歐洲計畫，達到或超過某些環境績效標準的城市將分配滿分，其他城市根據較高基準或較低基準進行評分，最後研究團隊透過分數轉化作為該項綠色城市指標之綜合性分數（Siemens, 2009）。本研究係以各城市綠色城市指標「綜合性評分結果」作為統計分析數據，因此，綠色城市指標得分愈高，表示城市於該項指標的表現愈佳。

另為探討城市環境治理於各項綠色城市指標及城市 GDP 之間是否具有調節關係，以城市環境治理之「綜合性評分結果」作為干擾變項進行統計分析。有關該研究中城市「環境治理」評分項目包含綠色行動計畫（衡量城市綠色行動計劃的嚴密程度）、綠色管理（衡量城市進行的環境管理的廣泛程度）、公眾參與綠色政策（衡量公眾參與監測城市環境績效的程度），由研究團隊作各個項目之等級評分，最後再透過分數轉換為綜合性評分結果。

表 1 歐洲及北美地區選取城市

地區	城市
歐洲地區	阿姆斯特丹、雅典、貝爾格萊德、柏林、布拉迪斯拉發、布魯塞爾、布加勒斯特、布達佩斯、哥本哈根、都柏林、赫爾辛基、伊斯坦堡、基輔、里斯本、盧布爾雅那、倫敦、馬德里、奧斯陸、巴黎、布拉格、裡加、羅馬、索菲亞、斯德哥爾摩、塔林、維也納、維爾紐斯、華沙、薩格勒布、蘇黎世（共計 30 個城市）
北美地區	亞特蘭大、波士頓、卡爾加里、夏洛特、芝加哥、克利夫蘭、達拉斯、丹佛、底特律、休斯頓、洛杉磯、邁阿密、明尼阿波利斯、蒙特利爾、紐約市、奧蘭多、渥太華、費城、鳳凰城、匹茲堡、薩克拉門托、舊金山、西雅圖、聖路易斯、多倫多、溫哥華、華盛頓特區（共計 27 個城市）

資料來源：Siemens (2009, 2011)、本研究整理

表 2 綠色城市指標

綠色城市 指標	指標測量項目及權重
碳排放量	人均二氧化碳排放量（33%）、每單位 GDP 二氧化碳排放量（33%）、 二氧化碳減排策略（33%）
能耗量	人均用電量（33%）、每單位 GDP 用電量（33%）、節能政策（33%）
建築物	LEED 認證建築的數量（33%）、住宅建築能源消耗量（33%）、節 能建築密度（33%）
交通運輸	乘坐公共交通運輸工具（20%）、自行車或步行的勞工比例（20%）、 公共運輸建設密度（20%）、車輛年均里程數（20%）、從住所到工作 場域的平均通勤時間（20%）
水資源	人均用水量（25%）、供水系統漏水比例（25%）、汗水處理比例（25%）、 雨水管理政策（25%）
空氣品質	人均氮氧化物（25%）、氧化物（25%）、二氧化硫排放量及懸浮顆粒 物（PM10）排放量（25%）、清潔空氣政策（25%）
環境治理	綠色行動計畫（33%）、綠色管理（33%）、公眾參與綠色政策（33%）

資料來源：Siemens（2009, 2011）、本研究整理



肆、資料分析與討論

一、相關性分析

首先表列各大城市之敘述性統計結果（如表 3 所示），另綠色城市指標與城市 GDP 之相關性分析統計結果，如表 4 所示，由城市 GDP 與各個綠色城市指標之間的兩兩相關性，研究結果顯示綠色城市各項指標（碳排放量、能耗量、建築物、交通運輸、水資源、空氣品質及環境治理）與城市 GDP 皆具有顯著正相關，顯示當城市綠色城市指標評比綜合分數結果（綠化程度）越高，該城市經濟發展相對也越高，兩者呈現正向關係。

表 3 敘述統計結果

變數	平均數	標準差	個數
1. GDP	42521.740	14046.878	57
2. 碳排放量	61.423	22.626	57
3. 能耗量	56.570	19.292	57
4. 建築物	55.498	25.169	57
5. 交通運輸	57.500	12.960	57
6. 水資源	73.337	16.877	57
7. 空氣品質	68.558	16.311	57
8. 環境治理	75.030	23.101	57

表 4 相關性分析結果

變數	1	2	3	4	5	6	7	8
1. GDP	1							
2. 碳排量	.569**	1						
3. 能耗量	.619**	.526**	1					
4. 建築物	.530**	.533**	.443**	1				
5. 交通運輸	.349**	.465**	.258	.546**	1			
6. 水資源	.533**	.494**	.540**	.358**	.384**	1		
7. 空氣品質	.422**	.651**	.295*	.429**	.422**	.470**	1	
8. 環境治理	.607**	.602**	.518**	.650**	.541**	.540**	.626**	1

註：**表 p 值 < 0.01 。

二、迴歸分析

本章節以綠色城市指標為自變項，城市 GDP 為依變項，進行迴歸分析，藉由此分析來探討「綠色城市指標」對於「城市 GDP」之影響性，並以 R 平方（迴歸可解釋變異量）及 β 值（標準化迴歸係數）來瞭解綠色城市指標以及城市 GDP 間彼此影響程度，另學者 Neter et al. (1996) 提出若 VIF 小於 10，則屬可接受範圍，無共線性問題。迴歸分析結果如表 5 所示，自變項為綠色城市指標，包括碳排量、能耗量、建築物、交通運輸、水資源、空氣品質，而依變數為城市 GDP，檢視其 VIF 皆小於 10，無共線性問題，而整體迴歸效果達顯著水準 ($F=9.191$, $p<0.001$)，其中「能耗量」($\beta=0.323$, $p<0.05$) 對於城市 GDP 具有顯著的影響；另迴歸式解釋能力的程度，即迴歸分析的配合度 (goodness of fit)，係以決定係數 R^2 來表示 (Neter and Wasserman, 1974; Draper and Smith, 1981)，本研究迴歸分析 R^2 為 0.524，調整後 R^2 為 0.467，表示具有近 47% 的解釋力；其中「能耗量」代表城市能源使用效率，其評比分數越高，對於城市經濟發展具有顯著的正向影響。

表 5 綠色城市指標對城市 GDP 之迴歸分析表

變數名稱	依變數 (城市 GDP)		
	標準迴歸係數 β	t 值	V I F
碳排量	0.175	1.156	2.401
能耗量	0.323*	2.480	1.779
建築物	0.225	1.733	1.779
交通運輸	-0.026	-0.210	1.605
水資源	0.183	1.427	1.726
空氣品質	0.041	0.303	1.937
F 值	9.191***		
R ²	0.524		
Adjust R ²	0.467		
DW 值	1.970		
樣本數	57		

*表 p 值<0.05；***表 p 值<0.001

三、干擾分析

本研究再以上述北美及歐洲兩大區研究報告之環境治理評比項目，作為干擾變項進行分析，以瞭解城市的環境治理相關政策，對於綠色城市指標與城市經濟發展之間的影響。本研究分別以綠色城市指標碳排量、能耗量、建築物、交通運輸、水資源及空氣品質等 6 項指標對於城市 GDP 之關係，進行環境治理之干擾分析。研究結果顯示，環境治理在 6 項指標中的「碳排量」及「交通運輸」兩項綠色城市指標對於城市 GDP 之關係，具有干擾效果，茲以該兩項「碳排量」及「交通運輸」作進一步分析如下。

有關碳排量部分，如表 6 所示，第一步驟將本研究之自變項，亦即碳排量置入迴歸式中，結果顯示碳排量 ($\beta=0.569, p<0.001$) 對城市 GDP 具有顯著正向影響。第

二步驟將本研究之干擾變數，即環境治理置入迴歸式中，結果顯示環境治理($\beta=0.415$, $p<0.01$)對城市 GDP 具有顯著正向影響。而第三步驟將碳排放量與環境治理之交互作用項，亦即碳排放量 X 環境治理置入迴歸式中，為了減少交互作用項所造成的多元共線性問題，交互作用項在置入迴歸式前先以置中處理，結果顯示碳排放量與環境治理的交互作用對城市 GDP 呈現顯著的影響($\beta=294$, $p<0.05$)，因此，環境治理對碳排放量與城市 GDP 的關係具干擾效果，環境治理強化碳排放量對於城市 GDP 的影響，換言之，碳排放量對於城市 GDP 的正向影響，隨著環境治理程度的升高而增強，交互作用圖如圖 2 所示。

另有關交通運輸部分，如表 7 所示，第一步驟將本研究之自變項，亦即交通運輸置入迴歸式中，結果顯示交通運輸($\beta=0.349$, $p<0.01$)對城市 GDP 具有顯著正向影響。第二步驟將本研究之干擾變數，亦即環境治理置入迴歸式中，結果顯示環境治理($\beta=0.591$, $p<0.001$)對城市 GDP 具有顯著正向影響。而第三步驟將交通運輸與環境治理之交互作用項，亦即交通運輸 X 環境治理置入迴歸式中，結果顯示交通運輸與環境治理的交互作用對城市 GDP 呈現顯著的影響($\beta=481$, $p<0.001$)，因此，環境治理對交通運輸與城市 GDP 的關係具干擾效果，環境治理強化交通運輸對於城市 GDP 的影響，換言之，交通運輸對於城市 GDP 的正向影響，隨著環境治理程度的升高而增強，交互作用圖如圖 3 所示。

表 6 碳排量對城市 GDP 之層級迴歸分析表（環境治理為干擾變數）

自變數	依變數（城市 GDP）		
	模型一		
	STEP1	STEP2	STEP3
碳排量	0.569***	0.320*	0.337**
環境治理		0.415**	0.554***
碳排量×環境治理			0.294*
F 值	26.401***	20.708***	17.510***
R ²	0.324	0.434	0.498
ΔR ²	--	0.110	0.064

*表 p 值<0.05； **表 p 值<0.01； ***表 p 值<0.001

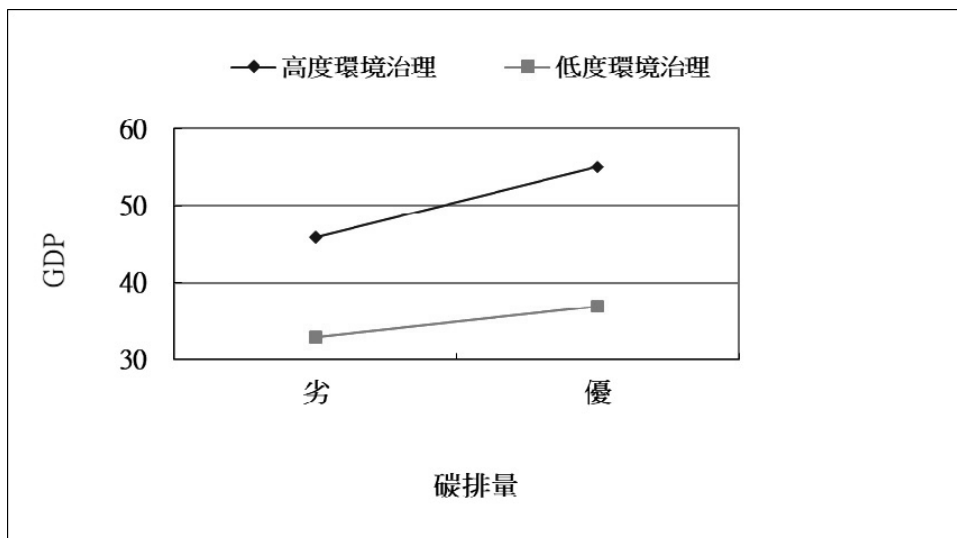


圖 2 碳排量與環境治理之交互作用圖

表 7 交通運輸對城市 GDP 之層級迴歸分析表（環境治理為干擾變數）

自變數	依變數（城市 GDP）		
	模型一		
	STEP1	STEP2	STEP3
交通運輸	0.349**	0.030	-0.213
環境治理	-	0.591***	0.918***
交通運輸×環境治理	-	-	0.481***
F 值	7.646**	15.815***	19.225***
R2	0.122	0.369	0.521
ΔR2	--	0.247	0.152

表 p 值<0.01；*表 p 值<0.001

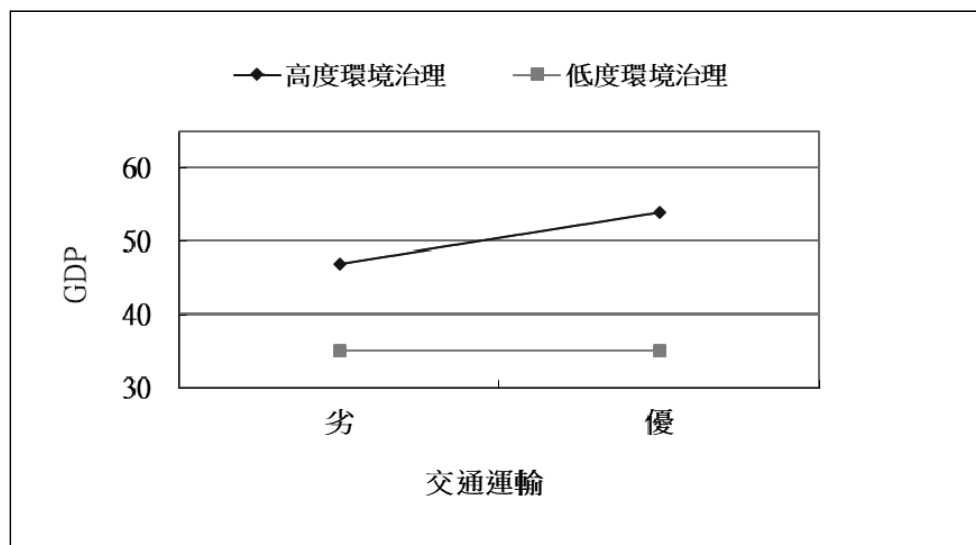


圖 3 交通運輸與環境治理之交互作用圖

四、標竿綠色城市之個案研究分析

本研究採用多元分析方法，包含個案研究及文獻分析。依 Yin (1994) 提出之個案研究方法，個案研究之設計包含計畫、設計、準備、收集、分析及分享報告 6 個步驟，本研究依此作為分析流程（研究流程圖如下圖 4）。標竿個案城市之選取，依 Siemens (2009, 2011) 之綠色城市評比最佳的城市作為研究個案，歐洲地區為「斯德哥爾摩市」，北美地區則是「舊金山市」。另為更廣泛瞭解標竿個案之綠色施政，採多元資料的蒐集及比較分析，舊金山市之資料來源取自 Siemens (2011) 及馮鈺婷 (2016) 之研究結果，另斯德哥爾摩市之資料來源，以 Siemens (2009)、張忠吉 (2016) 之研究結果。本研究並以多層次治理模式為分析架構，以跨域協調、政策整合、及公私夥伴治理三個層面，歸納此兩個標竿個案城市之綠色城市發展策略，及發展綠色城市之治理模式；另從中梳理有關城市綠色策略對於經濟發展及當地就業成長的實例。

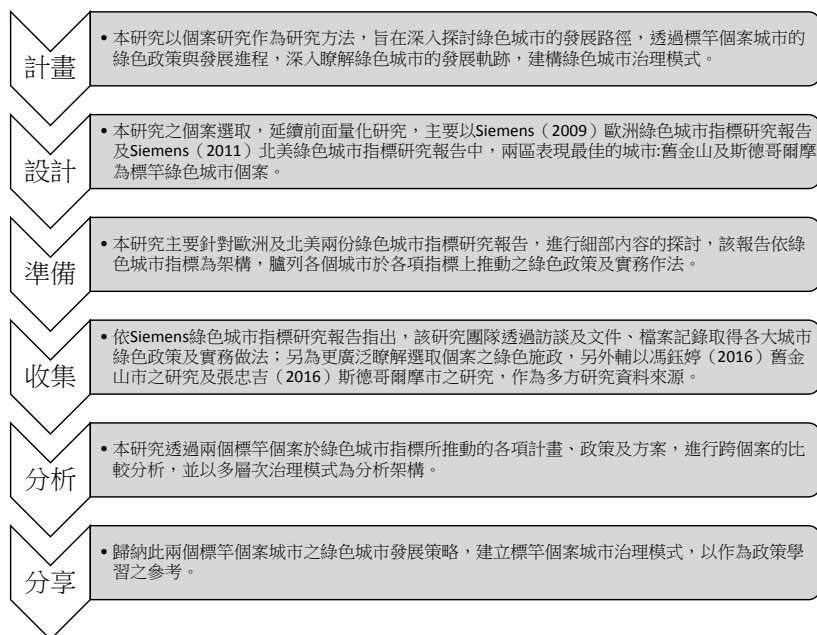


圖4 研究流程圖

(一) 跨域協調 (多層級的治理)

經多元文獻資料檢視，綠色標竿城市參加氣候聯盟及申請中央經費補助款可知，治理層級應包含「**向上移轉**」(跨國家疆界、跨地理區域)；另就城市擬定之氣候計畫、推動之綠色政策可知，各項綠色行動方案之治理層級亦包含「**向內橫跨**」(地方政府各機關及部門的協調整合)。

關於治理層級「**向上移轉**」的部分，兩個標竿綠色城市皆積極參與跨國、跨國際之綠色計畫、氣候聯盟，並積極爭取國家或區域聯盟之經費補助；另在「地理區域整合」上，標竿綠色城市的基礎建設計畫，結合全國性及跨國性之交通運輸網絡，本研究臚列相關文獻資料如下：

舊金山是 C40 城市的成員，C40 是一個致力於減少城市碳排放的國際城市團體。……舊金山於 2005 年 6 月 5 日作為主辦城市，推動並簽署《城市環境協議》(Urban Environmental Accords)，來自世界各地的市長齊聚舊金山簽署協議 (Siemens, 2011)。

舊金山從 2001 年到 2010 年，開始為住宅和企業安裝更環保的電器，該能效計畫使舊金山的電力消耗減少 29 兆瓦……，並於 2010 年獲得 1,920 萬美元的「國家資金」補助 (Siemens, 2011)。

斯德哥爾摩參與歐盟「Grow Smarter」計畫，該計畫為區域整合的跨國計畫，該市政府藉此提出皇家港 (Stockholm Royal Seaport) 新社區再造方案，向瑞典申請經費 (張忠吉, 2016)。

斯德哥爾摩於 2008 年開始建設 Northern Link，規劃圍繞該城地區的外圍路線，並將成為歐洲 E20 高速公路的一部分 (Siemens, 2010)。

另標竿綠色城市治理層次亦包含「**向內橫跨**」治理模式，標竿城市皆訂有指標性之大型氣候治理計畫，以利地方政府之各機關及部門的協調整合及整體規劃，臚列相關文獻資料如下：



舊金山自 2008 年制定氣候行動計畫 (Climate Action Plan)，每年檢討推動成效與策略措施，持續針對市政營運等領域推動減碳工作，各機關及部門都必須依據總體目標，制定自己的行動計畫，以減少其自身及監管範圍內私部門的碳排放 (馮鈺婷，2016)。

斯德哥爾摩市訂有溫室氣體行動計畫 (Stockholm Action Programme Against Greenhouse Gases)，自主訂定「2040 年不再使用化石燃料」、「2050 年零溫室氣體碳排」等目標，其中涉及市政府多個機關及部門之綠色措施，如能源供應的選擇、交通運輸、建築及土地使用、產業培植、廢棄物收集與處理、供水設備與污水處理等基礎建設 (張忠吉，2016)。

綜上，綠色標竿城市係以「地方」作為環境治理的出發點，城市治理向上連結國家整體氣候方針或跨國區域組織 (如歐盟及城市聯盟)，橫向及向下連結方面，標竿城市自主訂定市級之氣候計畫，藉此綜整地方政府各機關及部門的意見，並依計畫設立減碳、節能目標，由此了解，城市作為治理單位，管轄區域內之目標較易得到整合，比起國家間的合作相對單純。

(二) 政策整合 (多元政策領域)

傳統上，政府機關組織及資源分配，多以「功能別」與「組織別」作為分工與分配之原則 (李長晏等，2021)，因此，政策的整合常僅在某一組織內進行，無法跨越組織疆界。然而，綠色城市治理則呈現「政策整合」現象，臚列相關文獻資料如下：

斯德哥爾摩推動國家型共生社區，配合水岸環境，打造優質、環保、科技的永續城市；社區中均設置真空管道垃圾收集系統、污水處理廠及生態循環規劃方式，將原本工業區所殘留的大量廢土、油污及金屬予以清除，重新賦予城市住宅地所需良好生活機能的基礎建設及元素 (張忠吉，2016)。

舊金山於 2007 年啟動的碳抵消計劃提供需要額外的財政力量來減少排放，該計

劃對所有城市員工徵收 13%航空旅行附加費投入碳基金，該基金為舊金山地區的碳減排計劃提供資金，舊金山國際機場並於 2009 年設立特殊資訊，允許國內和國際旅客向該基金捐款（Siemens, 2011）。

另綜觀舊金山市之綠色施政，有關「綠色政策相關法規」之訂定，包含建築法規政策如舊金山綠建築法典（San Francisco Green Building Code）、廢棄物處理政策則強制立法推動垃圾分類及回收、交通運輸政策則有清潔交通運輸計畫（Clean Transportation Program）、推動車輛共乘計畫（Ridesharing）、及通勤福利條例（強制雇主補助清潔能源交通運輸費用），有關於都市更新政策如更好的街道計畫（Better Streets Plan），結合行人安全與提升街道生態力，替代性能源政策方面如碳補償計畫、促進再生能源電力計畫等（Siemens, 2011；馮鈺婷，2016）。而斯德哥爾摩市之綠色施政，其中有改善老舊城市建築計畫，規劃皇家海港為再造新社區，完善城市基礎公共設施，結合自動化交通運輸管理系統，發展替代性能源計畫，以及推廣清潔能源汽車等（Siemens, 2010；張忠吉，2016）。由上述可知，綠色城市發展政策層面橫跨多元政策領域，其治理型態強調地方政府機關內部的整合及不同部門之間的協調，係為政策整合模式。

（三）公私夥伴治理（公私部門與民間社會）

標竿綠色城市的綠色政策方案中，多有運用公私治理方式、利用補助措施及誘因政策，促進政府、企業、第三部門及公民社會的合作，以攜手打造的綠色城市，臚列相關文獻資料如下：

〔第三部門〕對美國來說，由於其私部門和非政府組織（NGO）活動具有悠久傳統，綠色創新措施通常不是透過政府機構進行，如美國克林頓基金會（Clinton Foundation）致力於與應對氣候變化的全球大城市組織 C40 Cities 合作（Siemens, 2011）。

〔企業與市民〕舊金山 GoSolarSF 是一項於 2008 年啟動的太陽能激勵計畫，

為每名市民提供高達 6,000 美元的獎勵金，另為安裝太陽能的企業提供高達 10,000 美元的獎勵金。該計劃於推動的第一年，太陽能裝置的應用躍升 450% (Siemens, 2011)。

〔企業與市民〕斯德哥爾摩於執行過程中，由瑞典企業提供產品及服務，包括 Sweco 提供工程技術顧問諮詢、Envac 提供真空管道垃圾收集系統；藉此由政府主導模式，提供企業實作場域，使企業得以實務經驗及累積成功經驗，成為瑞典企業可整廠輸出的綠色城市新服務 (張忠吉, 2016)。

〔政府、企業與市民〕舊金山推動綠色計程車規則 (Green Taxi Ordinance)，與計程車委員會合作推動綠色計程車計畫 (Green Taxi Program)，協助計程車公司將傳統車輛轉型至混合動力車，為全美之創舉。至 2013 年已有 98% 的計程車為混和動力車或混合式天然氣動力車 (馮鈺婷, 2016)。

另舊金山綠建築規範 (San Francisco Green Building Code) 引用非營利組織開發之能源與環境設計綠建築評分認證系統 (馮鈺婷, 2016)。市政府推動土地利用政策-勝利花園展覽活動，鼓勵市民於城市內種植蔬菜，並將生產作物提供給給公益團體及食物銀行 (Siemens, 2011)。而斯德哥爾摩以生命科學產業鏈和綠能行業作為經濟發展重點，鼓勵發展乾淨能源技術，並投資能源效率設備；該市與瑞典皇家理工學院合作，打造預測分析平臺，利用 GPS 蒐集各項資訊，運用大數據分析提供未來交通運輸狀況以供市民參考 (張忠吉, 2016)。綜上可知，標竿綠色城市之綠色施政係建構在公私夥伴治理的合作平台，促進地方經濟轉型、扶植地方綠色產業發展、增加就業機會，此等公私夥伴治理模式，能為彼此創造更高的經濟與社會價值。

本研究以多層次治理模式，以跨域協調 (不同層級的治理)、政策整合 (連結不同政策領域)、及公私夥伴治理 (公私部門與民間社會) 三個層面，彙整兩個標竿個案城市之綠色城市發展策略，如表 8 所示。

（四）綠色政策與經濟發展相輔相成之實例

為瞭解城市綠化之目標是否的得以同時促進當地經濟發展，本研究另試圖從標竿綠色城市所推動之綠色政策，探討環境永續與綠色經濟成長之關聯性，並作為地方政府發展綠色政策之參考。臚列相關文獻資料如下：

舊金山推動之 GoSolar SF（屋頂型太陽能板補貼計畫）除幫助申請者節省能源帳單支出，還可促進當地經濟。至 2012 年該計畫已提供 155 萬美金，完成 2,000 件裝設，總設置量累計近 7MW，年減碳量約 1,990 百萬噸，總計申請者每年節省近 200 萬美元的電費。據舊金山的評估紀錄辦公室（Office of the Assessor-Recorder）統計，在舊金山「新安裝 1MW 的太陽能板，可促進當地 182.5 萬美元經濟消費，並創造 10 個當地就業機會；且每戶新建的太陽光電住宅銷售所支付的財產稅比一般住宅多 2,000 美元，顯示太陽光電住宅的價值高於一般住宅；並促進當地太陽能產業發展，10 餘家公司視舊金山為新興的綠色經濟市場而進駐其內」（馮鈺婷，2016）。

GROW-SMARTER 計畫（斯德哥爾摩市）推動 12 項解決方案，包含改善 60 與 70 年代的城市建築、整合各項基礎設施與智慧化交通管理系統、引進汽車替代燃料等。這項計畫的具體目標是要減少 60% 的能源耗損與歐盟規定之交通廢氣排放量，同時亦可以「創造大約 1500 個相關就業機會」（張忠吉，2016）。

表 8 綠色城市治理之多層次治理模式

標竿綠色城市	多層次治理模式面向		
	(一) 跨域協調	(二) 政策整合	(三) 公私夥伴治理
舊金山市	參加 C40 城市氣候領導聯盟、制定舊金山市能源效率計畫申請國家補助、制定跨部門整合計畫-氣候行動計畫 (Climate Action Plan)	綠色施政包含：建築法規政策、廢棄物處理政策、交通運輸政策、勞工福利政策-通勤福利條例、都市計畫政策、替代性能源政策	屋頂型太陽能板補貼計畫 (GoSolar SF)、舊金山綠色計程車規則、舊金山綠建築規範、土地利用政策-勝利花園展覽活動
斯德哥爾摩市	參加歐盟「Grow Smarter」智慧城市計畫、推動皇家港 (Stockholm Royal Seaport) 新社區再造方案申請歐盟經費補助款、規劃建設北環線 (Northern Link) 連結歐洲 E20 高速公路	綠色施政包含：有改善老舊城市建築計畫、皇家海港再造新社區計畫、汰換更新城市基礎公共設施政策、自動化交通運輸政策、發展替代性能源計畫、推廣清潔能源汽車政策	打造生命科學產業鏈和發展綠能行業、發展乾淨能源技術、投資能源效率設備、與瑞典皇家理工學院合作，打造預測分析平臺

肆、研究結論

一、綠色城市指標與城市GDP皆呈現正相關

本研究綠色城市指標與城市 GDP 之相關性分析結果，碳排放量、能耗量、建築物、交通運輸、水資源、空氣品質等指標與城市 GDP 具顯著正向相關性，即城市 GDP 相對愈高，該城市之綠色城市指標評比分數也愈高，即城市綠化程度與經濟發展呈

現正相關之關係。另從綠色城市指標的量測及評分項目可知，例如「建築物」評分項目包含 LEED 認證建築的數量、住宅建築能源消耗量、節能建築密度；「水資源」評分項目包含供水系統漏水比例、汙水處理比例、雨水管理政策等；綜上可知，多有涉及公共民生基礎建設部分，如食（民生用水）、住（公共節能照明及建築），是以，當城市經濟發展達到一定的規模，地方政府將有更充足的公共預算可投入民生設施的改善及基礎公共工程的轉型，城市環境綠化程度相對愈高；相對的，上述地方民生設施愈完善，基礎公共工程建設的轉型，有助地方能源（水、電、原物料、石油燃料等）的使用效率，進而城市經濟發展也相對較高。

二、綠色城市指標之能耗量（能源使用效率）對於城市GDP具有顯著影響

雖依上述相關性研究結果顯示，綠色城市指標與城市 GDP 皆呈現正相關，然根據迴歸分析結果顯示，6 項綠色城市指標中之僅「能耗量」具有顯著性，有關能耗量之量測及評分項目，包含人均用電量、每單位 GDP 用電量以及城市節能政策，是為該城市能源使用效率之評比，由上顯示，城市對於綠色能源的開發使用、再生能源的運用、以及節能政策的推廣，對於城市 GDP 的提升具有顯著影響。依據調查數據資料顯示，因僅有「能耗量」變項的迴歸係數具有顯著性，惟其他變項的係數皆無顯著性的結果，另依本研究迴歸分析之 R^2 （迴歸可解釋變異量）為 0.524，調整後之 R^2 為 0.467，表示整體迴歸模型具有約 47% 的解釋力；然因影響城市 GDP 的因素，尚包含該城市之產業結構、經濟發展程度、人口結構等因素，本研究受限於實證資料之樣本數，是以未列入上述影響 GDP 之其他因數為控制變項，以增加模型的解釋力。綜合本研究相關性及迴歸分析結果可得知，雖各項綠色城市指標（碳排放量、能耗量、建築物、交通運輸、水資源、空氣品質）與城市 GDP 皆具有正向相關，然從迴歸分析僅有「能耗量」具有顯著性，顯示城市的綠色發展應著重於綠色城市指標中之「能源使用效率」之提升，地方政府促進替代性能源開發、獎勵再生能源的利用，應有助於城市 GDP 之發展。



另有關綠色城市指標中交通運輸變數迴歸係數為負值，雖係數未具顯著性，然可從「交通運輸」綠色城市指標之量測及評分項目探討原因，量測及評分項目中乘坐公共交通運輸工具、自行車或步行的勞工比例、從住所到工作場域的平均通勤時間，皆屬於通勤生活品質層面尚無涉及城市經濟發展層面；另其中公共運輸建設密度則涉及城市對於交通運輸網之建設，屬於公共支出項目，是以迴歸係數呈現負值，然並未顯著。

本研究透過實證方法驗證綠色經濟與綠色成長理論，研究分析可得，提高能源使用效率同時可以促進經濟發展，經濟發展並不一定得伴隨對於環境資源的消耗，能源使用與環境保護並非傳統的抵換關係（trade-off），城市推動再生能源政策、發展節能技術等環境治理相關政策，同時也可以達到城市經濟發展，經濟成長與環境永續是可併行之目標。

三、政府應推動環境治理，強化綠色城市指標對於城市經濟發展的影響

本研究以「城市環境治理」作為干擾變項之分析結果，其中綠色城市指標的碳排放量及交通運輸 2 項綠色城市指標具有顯著影響，即顯示城市環境治理愈佳能促使此兩項綠色城市指標對於經濟發展之正向影響更為明顯，即此兩項綠色城市指標對於城市 GDP 的正向影響，隨著環境治理程度的升高而增強。地方政府如具有高度意願推動環境保護相關政策，包含城市基礎建設更新、汰換節能設備、完備大眾交通運輸系統，另獎勵企業履行企業社會責任意識，願意投入經費於綠色創新技術的研發，從事友善環境的製程及親社會的商業行為，地方政府可結合企業共同打造綠色城市。因而，城市的經濟發展可採取減少自然資源的消耗及友善環境的方式，並與環境保護政策有效結合，加上企業與城市居民具有環保共識，這個現象在國民所得水平已到達一定水平的北美及歐洲城市尤為明顯，歐洲綠色城市排名整體表現與城市財富之間顯示密切關聯性。

四、標竿綠色城市治理軌跡

本研究從綠色城市評比以及標竿綠色城市個案之實務作法，歸納出城市綠化進程之共同點，標竿城市之「綠色城市治理模式的共同路徑」如下：

首先，氣候管理涉及跨域協調，具有府際管理與網絡互動管理之特性，綠色城市之氣候環境治理軌跡，始於地方政府設立環境保護計畫，配合國家總體目標或因應全球氣候治理協定，治理層級具有向上連結（國家補助、國際條約、全球治理）、橫向合作（城市間的跨域管理，如空氣污染、水質改善、交通運輸建設、流域等空間夥伴關係）、及內部橫跨協調（標竿城市制定之總體氣候治理計畫，涉及地方政府各個部門管轄權）等移轉現象。

再者，標竿綠色城市依所制定之氣候管理計畫訂定環境治理方案，環境治理方案涉及多方領域，呈現政策整合及政策網絡模式。以經濟學人智庫研究團隊創設的綠色城市指標（碳排放量、能耗量、建築物、交通運輸、水資源、空氣品質等）而言，涉及範圍廣泛且連結各類政策領域，氣候治理如同 Rhodes（1996）所指為政策網絡關係，相關的社會行動者（政策利害關係人）組成政策社群，形成政策議題網絡關係。

最後，地方政府透過上述之政策社群，連結公私部門與民間社會，建立公私夥伴治理模式。由公部門推動公共計畫進行環保綠色資金、人員、設備等公共資源的挹注，集結綠色網絡中之各方行動者的力量；標竿綠色城市之綠色施政計畫，通常輔與各類環保標章，如公共工程、商業建築物或住宅設有綠色建築標章（政府核予補助或建立定期查核）、政府部門採購案亦規定具有環保節能標章之產品限制、各行業別之產業製造、生產、交易（綠色供應鏈）等，可利用私部門提供創新綠色技術，輔以非政府組織建立第三方環境審查監督機制，如 Gulbrandsen（2014）對於全球森林及漁業認證機制的研究中顯示，第三方審查機制和公共權力機構之間的相互作用，形塑各國政策軌跡和政策結果。



陸、討論及研究限制

一、管理實務及討論

(一) 綠色城市治理模式可作為氣候治理的策略選擇

本研究結果顯示，以城市作為解決氣候環境問題之治理模式，可收因地制宜之效，且相較於國際治理更具有靈活彈性。以綠色城市治理模式作為氣候治理的策略選擇之優勢如下，首先是氣候治理權威的移轉，可從國際及國家層級移轉至地方及城市，因城市雖是帶動國家經濟成長的引擎，但亦是全球環境汙染重要來源，全球溫室氣體危險排放量來源（運輸、建築、工業和電力等）皆與都市息息相關，因此，面對氣候變遷的治理，重點應從「城市」根本著手，以實現具體效益。再者，城市治理相較於傳統的國家治理，更容易制定因地制宜的地方政策，連結在地產業及彙集技術的參與者，使得網絡活動者減少分歧的問題，政府、企業及非政府組織的聯盟形成綠色治理網絡，網絡內的利益可望成倍數成長。最後，氣候變遷問題，同時為全球性、地區性、多層次性的問題，碳排放量的減少並不是唯一的焦點，以綠色城市治理模式作為氣候治理的策略選擇，可跳脫國與國之間的國際治理疆界，克服國家間經濟落差、文化差異及產業發展之歧異等問題，以城市為環境治理單位，更容易形成共識及增加對話的機會，以整合多元綠色政策解決多面向的氣候問題。

另從本研究選取之綠色標竿城市之經濟發展（GDP）觀之，舊金山市於北美地區的 27 個國家中排名第 2 名，而斯德哥爾摩市為歐洲地區的 30 個國家中排名第 6 名，皆名列該評比地區前者，因此，綠色城市治理模式係建立在綠色經濟與綠色成長的共識基礎，且經濟發展與環保政策的結合，在一定經濟發展水平以上的歐美都市尤為明顯。另以 2020 年《遠見》雜誌對於臺灣縣市總體競爭力調查結果顯示，其中「經濟與就業發展」評比項目，前五名分別為臺北市、新北市、新竹市、臺中市及桃園市，該五城市於「環保與環境品質」的評比亦有亮眼的表現，分別為臺北市（第 4 名）、新北市（第 1 名）、新竹市（第 5 名）、臺中市（第 8 名）及桃園市

(第 6 名)，有此可知，我國各縣市與歐美經濟發展成熟之都市有相同現象。

(二) 地方政府鼓勵綠色創新技術發展，可創造更高的經濟與社會價值

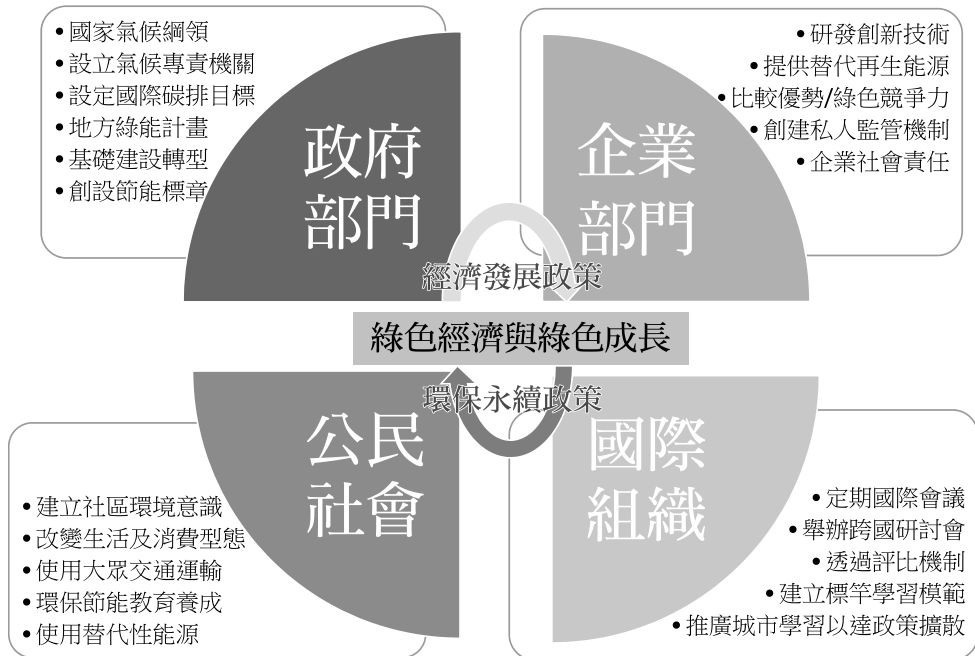
依本研究標竿城市之綠色創新舉措可知，地方政府鼓勵企業發展綠色創新技術，可創造更高的經濟與社會價值，如舊金山與企業合作，推動太陽能補貼計畫 (GoSolar SF)，不僅運用企業開發之綠色創新技術，創造綠色工作機會，同時促進當地太陽能產業發展，GoSolar SF 除幫助申請者節省能源帳單支出，更促進當地經濟發展；斯德哥爾摩以扶植綠色產業鏈作為經濟發展重點，鼓勵發展乾淨能源技術，透過稅務減免、投資能源效率設備，支持相關產業的發展。因此，地方政府可藉由類此綠色經濟刺激計畫，透過政策設計使公共預算發揮更大的效用，並能用較少的資源或預算投入而有效率的（甚至是較大乘數效果）創造產出。

就我國而言，行政院於 2012 年提出「綠色能源產業躍升計畫」，以創造經濟成長之新動力，另促進地方綠色產業的發展；近年來，地方政府陸續推動公部門綠色採購政策，我國亦於「政府採購法」中納入「政府機構得優先採購環境保護產品」之相關規定，並制定「機關優先採購環境保護產品辦法」。相關誘因機制與補助政策之目的，一方面為扶植當地的環保新創公司、親社會 (pro-social) 的社會企業以及中小型綠色科技企業，另一方面也利用企業所研發的綠色創新技術，改革政府公共服務品質與回應民意績效。

(三) 建構綠色城市多層次治理模式作為氣候治理解決途徑

本研究依綠色城市指標與經濟發展之實證研究結果，並歸納舊金山及斯德哥爾摩兩個標竿綠色城市之發展策略，彙整綠色城市多層次治理模式（如圖 5）。以城市為單位的綠色城市治理模式，呼應後新公共管理呈現「多元模式」與「價值共存」的概念，多元利益關係人包含政府、企業、公民社會、及國際組織，形成的綠色政策社群網絡，並以綠色成長與綠色經濟發展為互動核心的共識基礎，彼此貢獻心力，以達經濟發展與環保永續的綠化城市。綠色城市多層次治理模式，以城市為治理單

位，「政府部門」可以更彈性的運用因地制宜的政策工具，擴大污染責任的分擔，克服地區性的困難與問題。「企業部門」因應綠色發展策略，投入關鍵技術的研發創造市場競爭力，並履行企業社會責任提升企業形象；就「公民社會」而言，政府透過綠能補貼政策、空間利用獎勵措施，可促進鄰里的合作，環保公民意識的養成，有賴人文價值觀、常規習慣的改變，甚至是文化習俗的轉變。另就「國際組織」、非營利組織或非政府組織，定期舉辦跨國際性的綠色城市、智慧城市等評比，或贊助相關的國際學術研討會等活動，亦有利建立標竿學習楷模，並促成推廣城市學習以達政策擴散。



二、研究限制與後續研究建議

因本研究取自經濟學人智庫與西門子公司合作之綠色城市研究案，並選取北美及歐洲地區評比最佳之個案作為研究之依據，其研究結果是否得以推論至其他國家及地區，將有其限制性。未來可進行全球性調查，分析五大區域綠色城市發展的差異性，並研析各區域城市綠化進程與各區歷史背景、文化發展與經濟模式之相關性，以瞭解區域性差異。依本研究選取成功的案例，皆屬高度經濟發展之城市，僅以高所得城市為分析主體，無法反應整體城市綠色發展之生命歷程，未來應將城市所得納入分類依據，進行跨群組比較研究，以期分析結果更具多面性。另影響城市 GDP 的因素，尚包含城市經濟發展程度、產業結構等變數，本研究因囿於樣本數之考量未設計控制變項，後續研究將納入控制變數以減低樣本間差異過大而影響變數的解釋力。再者本研究以經濟學人及西門子研究團隊發展之綠色城市指標為基礎，該指標未包含「社會性指標」，然依歐洲環境署（2014）指出綠色經濟發展模式改變範圍若要夠大，即需社會價值觀之轉變，並強調民眾參與對於綠色經濟發展之重要性；張瓊婷（2018）亦指出綠色經濟發展強調包容式的發展，其中包含社會資本的投資，因此，未來研究亦應納入社會資本及公民社會參與等社會性指標項目。



參考文獻

- 成之約、許雲翔 (2018)。綠色經濟的人力發展趨勢與因應策略：以離岸風力供應鏈為例。臺灣勞工季刊，56，44-53。
- 李長晏 (2016)。如何強化中央與地方府際合作協調機制。國土及公共治理季刊，4 (3)，42-57。
- 李長晏、莊旻達 (2008)。中國地方自治，61 (11)，27-52。
- 李長晏、陳癸郁、曾淑娟 (2021)。邁向後新公共管理時代之政策整合理論初探。文官制度，13 (1)，1-34。
- 李盈嬌 (2019)。全球綠色經濟發展概況及展望。經濟前瞻，181，108-114。
- 吳珮瑛 (2012)。氣候變遷對城市的經濟影響-對台灣城市的啟示。台灣國際研究季刊，8 (4)，131-60。
- 柯于璋 (2015)。都市治理的權力與政策網絡之研究：以高雄市溫室氣體減量策略計畫為例。政治學報，60，41-70。
- 陳世榮 (2007)。探究環境治理中的知識溝通：台灣氣候變遷研究的網絡分析。公共行政學報，25，1-30。
- 張忠吉 (2016)。國際ICF首獎與台灣智慧城市研究。台北：財團法人孫運璿基金會。
- 張志偉 (2020)。氣候變遷法中污染者付費原則及其支配地位之意義。臺北大學法學論叢，114，129-179。
- 張瓊婷 (2018)。探討社會資本應用於發展綠色經濟之角色。綠色經濟電子期刊 (Green Economy)，4，1-11。
- 馮鈺婷 (2016)。綠色城市之發展策略-以舊金山為例。工業技術研究院，新竹縣。
- 趙永茂 (2018)。氣候變遷與地方治理。止善，24，49-66。
- 劉坤益 (2002)。全球治理趨勢下的國家定位與城市發展：治理網絡的解構與重組。行政暨政策學報，34，57-83。

- 劉思蓉 (2016)。**綠色經濟-觀念、策略與實踐論壇紀實**。國土與公共治理季刊，4 (2)，144-146。
- 顏良恭、謝儲鍵 (2015)。**國際非政府組織：森林監管委員會在中國之發展**。中國大陸研究季刊，58 (1)，29-64。
- Bass, S and Dalal-Clayton, D.B. (2002): Bridging the Knowledge Gap in SD Strategies: Research Partnerships for Sustainable Development. *Opinion paper for the World Summit on Sustainable Development, International Institute for Environment and Development*, London, UK.
- Barbier, E.B. (2010). Green stimulus, green recovery and global imbalances, *World Economics*, 11(2), 1-27.
- Bernstein, S. and Cashore, B. (2007). Can Non-state Governance Be Legitimate? *An Analytical Framework. Regulation & Governance*, 1 (4), 347-371
- Bowen, A., Fankhauser, S., Stern, N., and Zenghelis, D. (2009). An Outline of the Case for a 'Green' Stimulus. *Policy Brief, Grantham Research Institute on Climate Change and Environment and Centre for Climate Change Economics and Policy*, London, UK.
- Clapp, C., Leseur, A., Sartor, O., Briner, G. and Corfee-Morlot, J. (2010). Cities and Carbon Market Finance: Taking Stock of Cities Experience with Clean Development Mechanism (CDM) and Joint Implementation (JI). *OECD Environmental Working Paper*, No. 29, OECD Publishing, Paris, France.
- Chang, Y. (2018). Green City and Green Growth: Environment Governance as a Moderating Variable, *Journal of Economics, Business and Management*, 6(4), 145-149.
- Draper, N. R. and Smith, H. (1981). Applied Regression Analysis. *John Wiley & Sons*, NY.

- Eberlein, B., Abbott, K. W., Black, J., Meidinger, E., and Wood, S. (2014). Transnational Business Governance Interactions: Conceptualization and Framework for Analysis. *Regulation & Governance* 8(1), 1-21.
- European Environment Agency (2014). Resource-efficient Green Economy and EU Policies, *Publications Office of the European Union*, Denmark.
- Falkner, R. (2013). The Handbook of Global Climate and Environment Policy, First Edition, *John Wiley & Sons, Ltd.*, West Sussex, UK.
- Gilbert, R., Stevenson, D., Girardet, H. and Stren, R. (1996). Making Cities Work : The Role of Local Authorities in the Urban Environment. *Earthscan*, London, UK.
- Gulbrandsen, L.H. (2014). Dynamic Governance Interactions: Evolutionary Effects of State Responses to Non-State Certification Programs, *Regulation & Governance*, 8, 74-92.
- Huang, S. K., Kuo, L. and Chou, K.L. (2018). The Impacts of Government Policies on Green Utilization Diffusion and Social Benefits—A Case Study of Electric Motorcycles in Taiwan, *Energy Policy*, 119, 473-486.
- Kooiman, J. (2003). *Governing as Governance*. Sage, London, UK.
- Lahcen, B., Brusselaers, J., Vrancken, K., Dams, Y., Da Silva Paes, C., Eyckmans, J. and Rousseau, S. (2020). “Green Recovery Policies for the COVID-19 Crisis: Modelling the Impact on the Economy and Greenhouse Gas Emissions, *Environmental & Resource Economics*, 76(4), 731-750.
- Li, W., Xu, J. and Zheng, M. (2018). Green Governance: New Perspective from Open Innovation, *Sustainability*, 10, 3845.
- Lim, H. and Eun, J. (2018). Exploring Perceptions of Sustainable Development in South Korea: An Approach Based on Advocacy Coalition Framework’s Belief System, *Journal of open innovation*, 4(4), 54.

- Neter, J., Kutner, M.H., Nachtsheim, C.J., and Wasserman, W. (1996) *Applied Linear Statistical Models. 4th Edition, WCB McGraw-Hill, NY.*
- Neter, J. and Wasserman, W. (1974). *Applied Linear Statistical Models - Regression. Richard D. Irwin, Inc.*
- Norris, P. (2000). Global Governance and Cosmopolitan Citizens, In Nye Jr., J.S. and J.D. Donahue, Eds, *Governance in a Globalizing World, Brookings Institution Press, Washington, D.C.*
- Nye, J.S. and Donahue, J.D. (2000). *Governance in a Globalizing World. Brookings Institute Press. Washington, DC.*
- OECD (2011). *Towards Green Growth - Monitoring Progress: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris, France.*
- Pearce D. W., Markandya A., Barbier E. B. (1989). *Blueprint for a Green Economy, Routledge, London, UK.*
- Pierre, J. and Peters, B.G. (2000). *Governance, Politics and the State, MacMillan, London, UK.*
- Pollin, R., Garrett-Peltier, H., Heintz, J. and Scharber, H. (2008). *Green Recovery: A Program to Create Good Jobs and Start Building a Low Carbon Economy. Center for American Progress, Washington, D.C.*
- Rhodes, R.A.W. (1996). The new governance: Governing without government, *Political Studies*, 44, 652-667.
- Rosenau, J.N. and Czempiel, E. (1992). *Governance without Government: Order and Change in World Politics. Cambridge University Press, Cambridge, UK.*
- World Bank (2010). *Cities and Climate Change: An Urgent Agenda. Urban Development Series Knowledge Papers. Washington DC: Urban Development and Local Government, World Bank.*

- Salet, W., Thornley, A., and Kreukels, A. (2003). Metropolitan Governance and Spatial Planning: Comparative Case Studies of European City-regions, *Spon*, London, UK.
- Schmalensee, R. From Green Growth to Sound Policies: An Overview, *Energy Economics*, 34(s2-s6), 2012.
- Schmitz, H., Johnson, O. and Altenburg, T. (2015). Rent Management—The Heart of Green Industrial Policy, *New political economy*, 20(6), 812-83.
- Siemens (2009). European Green City Index Report, *Siemens AG*, Munich, Germany.
- Siemens (2011). Asian Green City Index Report, *Siemens AG*, Munich, Germany.
- Siemens (2011). US and Canada Green City Index Report, *Siemens AG*, Munich, Germany.
- Siemens (2012). Green City Index Report, *Siemens AG*, Munich, Germany.
- Singapore National Climate Change Secretariat (2012). Climate Change & Singapore: Challenges, Opportunities, *Partnerships - National Climate Change Strategy 2012*, Singapore.
- Stern, D.I. (2004). The Rise and Fall of the Environmental Kuznets Curve, *World Development*, 32(8), 1419-1439.
- UNEP (2011). Towards a Green Economy: Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, *UNEP Publishing*, Nairobi, Kenya.
- Yin, R. K. (1994). Case Study Research: Design and Methods. *Thousand Oaks, Sage*, CA.

