

社區聯盟理論對社區與學校優質發展評估因子之研究

Research of the Evaluation Factors for Community-School's Smart Growth by Using Community Coalitions Theory

林素華*
Su-Hwa Lin

李奇紘**
Chi-Hung Li

謝雅芳**
Ya-Fang Hsieh

(收件日期 98 年 4 月 30 日；修改日期 99 年 1 月 21 日；接受日期 99 年 6 月 10 日)

摘 要

社區是社會的基本單位，而學校是社區內最重要的教育機構，透過學校教育的功能，將形成社區居民的知識獲得與文化薰陶的學習中心。由此可知，學校與社區兩者之間關係密切。

研究者希望社區與學校發展能朝向優質化的方式發展。本研究目的為：一、尋找出社區與學校優質發展所需考量之各項準則因子；二、建構評估之層級架構，求取各因子之權重；三、檢視其操作之可行，進一步進行實證研究。

本研究評估模式建構，透過模糊德爾菲法篩選出評估因子，再運用分析階層程序法求得各評估因子之權重值，並各評估因子予以等級劃分，並經過專家審查，依其意見將內容進行修正，以檢核其可行性。

本研究所獲得之結論有：

- 一、優質發展評估因子共 26 項，第一層包含「有形資本」、「無形資本」；第二層包含「自然資本」、「人力資本」、「建設資本」、「社會資本」、「互動資本」；第三層包含「生物多樣性」、「社區信任」、「交流與合作」等 18 項因子。
- 二、整體權重而言，「有形資本」權重值 (0.523)、「無形資本」權重值 (0.477)；「自然資本」權重值 (0.344)、「人力資本」權重值 (0.523)、「建設資本」權重值 (0.176)；「社會資本」權重值 (0.622)、「互動資本」權重值 (0.378)。
- 三、根據研究結果，建議社區與學校若朝優質發展，應重視：社區民意領袖與社區信任。針對後續研究的建議：希望未來的研究者能以社區居民的角度來看，社區與學校朝向優質發展應該具備哪些良好的條件。

關鍵詞：五大資本、優質發展、模糊德爾菲法、階層分析法

*臺中教育大學環境教育研究所副教授

**臺中教育大學環境教育研究所碩士

Abstract

The scale of community is between nation and family, and it is the bridge used to communicate these two as well. Community is a basic unit of national development, so the community development is helpful to nation and the publics. The researcher hope to develop the community with smart growth, making the community flourishing. The aims of this research are: (1) finding the necessary principle factors for developing the smart growth community. (2) Constructing the hierarchy structure for the smart growth community estimation, and finding the weight for each factors. (3) Constructing the estimation standards for the evaluating factors of smart growth country community.

The smart growth community estimation model is constructed by generalizing some relative factors after paper review, and sifting the estimation factors from expert group decision via Fuzzy Delphi Method (FDM). Then the weights of respective estimation factors could be calculated through the Analytic Hierarchy Process (AHP) in order to construct the estimation factors for various communities. Finally, each estimation factors will be divided into several levels and the data will be corrected after the experts examining for constructing a set of estimation standards which adapted to country communities.

The conclusions of research are:

There are 26 estimation factors for smart growth community. The first layer includes Material capital and Intangible capital. The second layer includes Natural capital, Human capital, Built capital, Social capital, and Interaction capital. The third layer includes 18 factors such as Biodiversity, Community trust, Communication and Cooperation, and so on.

According to the research process and conclusions, the community should set community network, community trust, and community standard as their primary consideration items for the community manage process if the community wants to develop toward smart growth is suggested. For the future suggestions, such as the following researcher might choose community base for this theory and make improvements aiming at the defects.

Key words: Smart Growth, Great Five Capitals, Fuzzy Delphi Method, Analytic Hierarchy Process

壹、前言

社區是可承上啓下來解決「國」的小問題與「家」的大問題之最適當的功能空間，因此營造「健康、安全及舒適的生活環境」的活動（黃煌雄、郭石吉、林時機，2001）將有助於社區的永續發展（林素華、劉思岑、白志元等，2006）。

另一方面，基於校園是學習的脈絡中，是民衆獲得正規教育的主要來源，而此一場域在永續發展、終身學習、921 地震、廢併校風潮及少子化的等因素的洗禮下，所引發的綠色學校（王順美，2004）及永續校園（江哲銘，2004）的經營。

在資源整合的潮流中，實際的生活層面上，校園與社區的密切交流將是提供學習服務的好地方，同時也將是民衆休閒活動的好去處、提供穩定工作的好場域及退休銀髮生活的好起點已使校園成為提供非正規永續發展教育的潛在發展場域，此一方向確實為結合校園及社區的相關資源進行優質發展，提供了建立夥伴關係的思考面向。

美國環境規劃署 (Environmental Protection Agency, EPA) 於 1996 年提出「社區優質發展」的理念，希望藉由改變土地的利用方式、運輸路線的規劃、引進外部資源等手段，達到保護環境，刺激當地產業發展，增加就業機會，儘可能降低貧富差距，讓窮人也能有個安身立命的家，讓居民熱愛這片土地。因此本研究希望藉由美國環境規劃署提出「社區優質發展」的理念和原則作為本研究之理論依據。

Vemuri (2006) 研究發現五大資本所包含的人力、社會、建設、自然及互動 (Human, Social, Built, Natural & Interaction Capital) 等類型資本對優質發展具有貢獻。蔡宏進 (1993)、湯京平 (2002)、劉如倫 (2004) 等研究指出「人力資本」在社區發展的過程中扮演重要的角色；Farley & Costanza (2002) 研究指出社區發展必須要在自然、人力、社會、建設資本之下滿足社區居民的需求。因此，本研究希望以美國環境規劃署提出的社區優質發展理論為主軸，同時藉由五大資本概念作為深入分析的分類，冀望在推動結合學校與社區優質化時，能將較為重要的面向均探討到，使本研究能提出適用於臺灣社區之理論。

貳、文獻回顧

一、社區聯盟理論

美國的聯合社區計畫雖然大多是屬於州政府或學術研究單位所推行之大範圍研究計畫，但實際參與決策的仍是強調以地方居民為主 (Kaye, 2001)，其目的主要是為解決層出不窮的社會問題。而環保署在 2003 年所推動的聯合社區環境改造，則是以母雞帶小雞的方式讓有經驗的社區帶領其他社區進行環境改造，目的是為了改善社區週遭生活環境，讓生活更有品質，並進一步喚起居民地方意識，培養對社區的認同感，最後達成永續社區的終極目標。

其推動的基本精神是相同的。兩者的出發點都是為解決社區的問題；發展的過程都強調民衆的參與，並透過社區之間良好的互動、資源的共用、資訊的交流，來達到改善

社區問題的目的；而最終的目標就是透過聯合社區的機制來解決社區內所發生的問題，進而達到社區永續發展的理想目標。

二、優質發展

目前臺灣地區鄉村面臨，人口流失、成年人失業、青少年輟學、隔代教養、教育資源不足等社會問題（王鴻濬、康文尙，2006）；都市人與人之間的冷漠、空間擁擠、汙染問題嚴重、貧富差距懸殊以及青少年居高不下的犯罪率。

美國環境規劃署 (Environmental Protection Agency, EPA) 於 1996 年提出「社區優質發展」的理念，希望對於社區經濟及環境保護有所幫助，因此研究者參考此理論作為評量社區發展的基礎概念，以下針對優質發展的定義與原則進行說明：

（一）優質發展的定義

美國環境規劃署 (1996) 定義優質發展是：社區使用有創造力的策略在保護自然、土地、重要的環境區域、水質和空氣品質，並且複合式利用已發展的土地，如：在居家附近規劃商店、辦公室、學校、教堂，公園等多種土地使用，以便利居民生活。同時他們保存原有的基礎設施和歷史建築並且加以投資。社區提供多種交通工具的使用，提高便利性。所有階層的家庭在社區內都可以找到一個安全和具有吸引力的家。

這些社區創造充滿活力的地方居住、工作和娛樂。這些社區的高生活品質讓他們經濟具有競爭，創造商機。

（二）優質發展興起背景

在美國存在許多老舊的社區，這些社區逐漸被現代化的新興社區所取而代之，老舊的社區逐漸沒落，最後變成了工廠所在地，其蘊含了犯罪、貧窮、汙染等社會問題，美國政府希望將這些舊的社區進行改革，能恢復原有的生機，在這個時空背景下，美國環境規劃署 (EPA) 提出了社區優質發展的計畫 (Smart growth online, 2007b)。

（三）優質發展的原則

美國環境規劃署於 1996 年針對優質發展提出 10 大發展原則（引自 International City/County Management Association, ICMA, 1999），分別為：

1. 土地複合式使用 (Mix land uses)

在單一土地上進行混合式的土地利用包含了商業、住宅、消遣、教育和其他，這使得腳踏車或步行在鄰里或地方內都可以達到的，容易創造充滿活力的社區。當土地混合利用時人們更容易完成他們想要做的事，大大提升便利性。

2. 集約式建築物設計之利用 (Take advantage of compact building design)

集約式建築有效的創造鄰里的方便性，同時提高土地使用效率，減少土地的開發，創造更多的綠地。

3. 創造住宅機會及選擇性的領域 (Create a range of housing opportunities and choices)

優質發展應該創造具有大範圍價位的房子，好的社區應該能提供多種價位的房子給予不同消費族群，社區能高效率地使用他們的基礎設施資源。同時房子對於社區的發展是很重要的，更重要的是他影響運輸、交通所帶來的問題。

4. 創造可步行的鄰里社區 (Create walkable neighborhoods)

設計步行的環境，對於優質發展具有影響，因為他們提高活動性，減少對環境的污染，加強經濟，所以適於步行的環境對達成優質發展的目標而言是必需的。社區能被建造，以便到目的地的步行是有活力的替代選擇，藉此使車輛太舊、年齡太輕或太貧窮而無法移動的大眾的可以有移動的方式。

5. 建構特殊有吸引力且具有歸屬感的社區 (Foster distinctive, attractive communities with a strong sense of place)

傳統的發展模式已經幫助創造一個優勢的購物中心和開發在市郊的住房，並除去了表面上的變化，從此地到另一地無明顯特徵的變化。雖然這種方式可以減少費用並且對發展有益，但無法辨識當地特色的情況下，當地居民缺乏強烈地方感，因地方特色是形成地方歸屬感的重要因素之一。優質的發展指發展應該不僅反應基本的商業或居住的需要，同時也應該幫助創造有特色而獨特的社區。優質發展想要創造一種讓當地居民自傲的感覺，因此使地方組織更加凝聚。結果，經濟的利益也累積起來，高品質社區反映所有的建築和自然因素，更有可能隨著時間的過去，保有他們的經濟活力和價值。

6. 保護開放空間、農地、自然美地和重要的環境地區 (Preserve open space, farmland, natural beauty, and critical environmental areas)

開放空間的保存是對達到優質居住環境標準的一個重要因素。藉由開放空間的幫助達到優質發展目標，如：支持當地的經濟、保存重要的環境區域、提供娛樂的機會，而且引導新的成長進入現有的社區。開放空間的保存能有對於一個社區的生活品質極深的影響。

7. 強化並指導現存社區的發展 (Strengthen and direct development towards existing communities)

發展是利用社區現有之基礎建設和鄰里的資源，鼓勵在現有的區域發展，社區受益於健全的賦稅基礎、居民工作於住家附近，增加了已開發土地和基礎建設的效率，減少發展對於都市邊緣土地、開放空間和農田的壓力。

8. 提供各種運輸系統的選擇 (Provide a variety of transportation choices)

在居住、購物方面，社區的交通運輸提供給人更多的選擇，是優質發展的關鍵目標。社區正在尋求一種多方式的運輸選擇，以改善目前的運輸制度。

9. 做出可預測、公平的和具成本效益的發展決策 (Make development decisions predictable, fair, and cost effective)

對於一個社區在推行優質發展方面能成功，它的觀點、目的和行動一定要被私營企業接受。在社區優質發展過程中，私人企業能提供龐大資金和建設的專門技術。幸運

地，政府能幫助減少在優質發展過程中的阻礙，因為，地產的價值和嚮往的地方是大部份由政府投資在基礎設施和法律規範所建立出來的。

10. 鼓勵社區與資金持有者在發展決策上的合作 (Encourage community and stakeholder collaboration in development decisions)

優質發展能夠創造好的居住、工作、娛樂的環境。明確表達這視覺，然而，在發展的過程中，社區居民與 - 資金持有者必須同時對發展須有一定的了解，並提出相關的看法。資金持有人是社區發展資金的來源之一，而社區居民是每天生活在此地的人，與這塊土地息息相關，如何讓兩者同時參與，並讓雙方互相了解彼此間之需求，有許多方式，例如：舉行週期性聽證會，雙方合作可有效的創造社區的價值。

本研究主要的目的是讓社區能朝向優質的發展，因此希望建立一套評估社區優質發展情形之評估架構。研究者參考國外的優質概念與優質發展的原則，但優質發展的概念源自於美國，因此在國情不同的情況下，其概念與原則無法全盤接受，因此研究者僅擷取部份適合我國情況的概念與原則作為評估因子的標準，建立一套合適於本國社區所使用的評估架構。

三、五大資本相關理論

五大資本概念源自於 Joshua Farley 和 Robert Costanza 在馬里蘭大學於 2002 年所舉辦的生態經濟論壇中發表的文章，名為：「展望人類共有的目標：分享美國在 2100 年的永續與令人嚮往的目標」，此篇文章主要談論未來美國的發展應在環境維護和經濟發展平衡下持續的發展，文章採用五大資本的面向，分別為：自然資本、社會資本、人力資本、建設資本、互動資本等，在每一個構面下談論國民應具備什麼樣的觀念、什麼是正確態度以及要如何實踐。本研究採用此篇文章五大資本的概念，並加入研究者搜集有關五大資本的相關資料，以下將針對資本進行說明：

（一）自然資本

1. 自然資本定義

Hancock (2004) 定義自然資本就是生態環境，包含空氣、水等生命要素的高環境品質，健全的生態系統，可永續使用的資源，以及棲地與生物多樣性的保育等。

自然資本亦可稱為環境資本，是指任何自然資源或環境財產的存量，生態系統中構成自然資本不可或缺的，包括生命和無生命兩部分，涵蓋土地、森林、水、礦產、空氣等資源（世界銀行，1995；引自黃崇義，2006）。

2. 社區內的自然資本

林振春 (1998) 研究指出社區自然資本：指的是有助於營造者用來協助社區解決其問題或滿足其需求的自然景觀和環境。如特殊景觀、遊憩場所、海灘地形等。

劉燕雯 (2005) 認為社區自然資本：係指社區原本具有的地理特徵，以協助社區解決問題或滿足需求的自然景觀。例如道路、河川、山林、海灘地形、生物、特殊景觀和生態

環境。

綜合多位專家學者所提出的看法，研究者歸納出社區中自然資本包含：

- (1) 社區原本具有的地理特徵：包含斷岩、河川、山林、海灘地形等自然環境。
- (2) 社區內動植物資源：指野生動植物所具備生物多樣性之特色，如螢火蟲、候鳥或兩棲生物、植物資源。

(二) 人力資本

1. 人力資本定義

人力資本的理論最早源自於商業的教育價值，所產生的經濟效應的研究，因此在研究中，所提及的公司、組織、企業，均引申為社區。Schultz (1963) 研究指出企業內部員工所具備的技能與知識能夠增進生產力，因此對於企業而言可視為是一種資本，員工可透過潛藏在自己身上無形的資源以提供對組織的價值。人力資本可由個人與組織的觀點來看 (Lazear, 1998；Kaufman, 1994)。從組織的角度看人力資本，認為公司藉由提升員工的特質能力、知識水準、經驗以及判斷力等，促進其運作之效能，以求取最大利益 (陳美純，2001)。

本研究採用 Roseland 於 2005 年提出的人力資本定義，指可促成個人、社會、經濟福利，創造的知識、技能、能力之人才，其特質可經由有意的訓練和教育或無意的經驗累積所形成。

2. 社區人力資本重要性

(1) 社區人力資本

林振春 (1998) 則依社區營造所需社區人力資源指：的是有助於營造者用來協助社區解決其問題或滿足其需求的個人。如社區內的人士，包括親戚朋友、學校師生、社區領袖人物、企業負責人。

許多專家研究指出學校也是社區的一員，因此社區發展過程中學校人力對其發展也有所幫助，如：林振春 (1988) 研究指出從社區發展的觀點來看學校人力資源發現學校校長的威望與決策能力及專業教育觀，提供前瞻建設性建言和解決衝突的角色。教師為一線推手，透過教學，傳導理念教化社區。另外學生是社區發展的推動者，亦是受益者，並為學校與社區資訊的傳遞媒介。

許忠文 (2002) 研究指出學校對社區提供人力資源指學校的校長、行政人員、老師、學生等等，例如：老師可提供專長進行成人進修活動、學生可參與社區服務以培養服務精神和社區意識等等，最終目標是促進社區的發展。

綜合上述專家學者研究，本研究得知社區人力資源包含了地方民意領袖、社區熱心志願服務人員、社區民衆、里長、社區發展協會理事長、學校的校長、老師等人。

(2) 社區各類型人力的重要性

① 地方民意領袖

詹秀員 (2000) 認為地方民意領袖指長期居住社區內，對該社區之地理環境、文化歷

史及相關地方事務，有深入了解，且因長期參與社區發展事務之運作，服務態度或工作績效，普受社區居民或地方派系的肯定、認定。也有學者認為社區度袖是一個區域內人群中的優秀者，是道德或經濟精英，是民間權威（劉會蓀、李漢鈴、新望，2003）。

林振春(1999)認為社區營造，必須在社區中產生領袖人物，或重視社區領袖人才的培育，將社區民衆有計畫的加以組織，為整體社區發展而努力。

②村里長

村里長對社區的其重要性，如下所示：執行最基層政策公務的執法人員就是最基層的村里長，他們來自於村里，他們與他們的村里民生活在一起，他們是村里民的兄弟、家人、朋友、夥計，他們的立場、利益、需求、問題都完全一樣，由他們來執行國家的政策，村里民比較能夠信任，比較不會有隔閡的感覺，而且村里長對於村里的地理、歷史、文化、人文、特性等都很了解，對於各種政策公務的執行無形中也有很大的幫助，而且透過村里長的努力可以爭取政府相關的經費用於社區發展上，以強化推動社區發展的助力（廖榮林，2006）。

③學校的校長

近幾年政府大力推動社區總體營造之後，學校的經營產生了轉變，學校開始透過活動反覆的宣導社區總體營造的主旨，強化學校與社區關係的密切性，讓學童以社區為榮、關心社區的發展、具有主動參與社區公共事務的興趣與能力、對於生活環境的敏銳、並且能提出改變社區現狀的行動方案（王秀雲，1999）。也意味著學校與社區資源正在進行整合，使社區與學校共同學習與成長（賴國忠，1998）。

在學校與社區互動過程中，校長扮演著溝通的橋樑，同時校長背負著建立學校的願景，建立學校與社區的關係，並且與校內、校外之個人與團體接觸，以了解學校與社區的需求，加強學校與社區密切的合作，促進學校和社區的發展（林清達，2003）。

④學校教師

學校提供教學給社區民衆時，教師是站在第一線，因此教師具有的教學能力和被賦予教學的責任相對重要，而教師教學的態度與教學熱誠將影響其品質，所以如何使教師能熱衷於教導社區民衆是很重要的。

⑤社區義工

在社會發展的脈絡中，人總是不斷地在追求生活的進步，而在一個具備特定地理區域範圍要素的社區中，也涵括了各種為他們自己的共同目標而形成的社群，生活在當地的一群人，透過社群投入個人的心力於社區事務中，並藉此滿足自我需求，提升社區生活品質（吳珮雯，2003）。

（三）社會資本

1. 社會資本的定義

Putnam (1993) 將社會資本定義為社會組織中所具有的特點，包括信任、規範及網絡等；它能經由合作的行為來促進社會效能（引自李思賢、張弘潔、李蘭、吳文琪，2006）。

Roseland (2005) 對社區的社會資本的闡釋：指稱人們用來自我增強、與地位或大群體相互依賴的組織、結構和社會關係，及促進集體行動的關係、網絡和規範。他能促進更強的社會結構，並且伴著其他活動而建立資訊聯結、信任和人際連帶，以具有無限錯綜事物、不侷限於物質資源的可得性模式，取代在有限世界裡無線發展的不合邏輯模式，提供一條朝向永續的路徑。

2. 社會資本的內涵

張培新 (2004) 將各家學說的歸納整理，他提出社會資本的構成內涵可分為四面向：社會網絡、公民參與、社會規範、社會信任。李其芳 (2006) 依循這四大面向，整理國內外專家學者理論進行歸納，如下所示：

(1) 社會網絡

學者們對社會資本的概念都強調，存在於個體行動者所擁有的相互關係所建構的網絡之中，行動者可以運用這層媒介來取得資源，在這種社會關係中，Bourdieu (1986) 和 World Bank (2005) 的觀點著重網絡內動員的能力，而 Coleman (1990) 重視網絡資訊的獲得能成為行動的基礎，相對於其他學者的看法，Lin (2005) 則強調網絡內等級結構的影響力。

(2) 公民參與

諸位學者都指出公民參與的行為，不僅利於集體合作的表現，也能增進群體的利益，而參與正是影響社會資本累積的要素。Putnam (1993) 和顧忠華 (2005) 更提出透過相互集結而成的自願組織，此種形式有利於社會組織的永續經營與運作。所以，經由公民參與而建立的互動方式，能藉此進一步編織社會網絡的形成，而社會資本即在此過程中產生。

(3) 社會規範

徐敏雄 (2002) 與 Coleman (1990) 均認同社會資本是立基於規範之上，因為規範所產生的互惠特性，互惠即是一種助人助己的行為，在與他人互動關係，為他人服務時最終提供者也能得到相同的回饋，能促使個人為集體奉獻並追求公眾利益。而且一套有效的社會規範，不僅能限制傷害他人偏離的社會行為，也能壓制對眾人不利的行為，並助於發展人與人之間的信任關係與群體意識 (Coleman, 1990)。因此，無論是有形或者無形的社會規範都構成重要的社會資本元素。

(4) 社會信任

成員相互信任的社群比起缺乏信任的社群更加能達到目的，在這社會結構下，藉此個體間相互信任的關係逐漸擴大，因為，信任的立基需要依賴規範和參與網絡，同時也存在著不得妨害他人利益的原則，讓個人利益都不至蒙受損失。

(四) 建設資本

1. 建設資本的定義

建設資本泛指因應人類之需求所建造出的人造基礎設施 (Farley & Costanza, 2002)。

2. 建設資本與社區關係

美國環境規劃署於 1996 年提出社區優質發展之原則與目標，其中提及與社區發展相關的建設資本有四項，分別為複合式的土地利用、既有設施、創造適合步行的環境與閒置空間再利用，以下將針對這四項因子與社區發展的關係進行說明：

(1) 複合式的土地利用

在單一土地上進行混合式的土地利用，包含了商業、住宅、消遣、教育和其他，這使得腳踏車或步行在鄰里或地方內都可以達到的，容易創造充滿活力的社區。當土地混合利用時人們更容易完成他們想要做的事，大大提升便利性。

(2) 既有設施

李國正 (2000) 研究指出設施在配置時，多希望能同時達成或兼顧到各種目標，如經濟、環境保護及長期規劃等。

(3) 適合步行的環境

創造適合步行主要是指提供兒童步行至學校的道路，並加強社區居民行的安全性，建立運輸系統的安全步行路徑，以植物及其綠色設施，提供遮陽、美觀、防熱及隔離汽車的環境 (EPA, 2005)。

(4) 閒置空間再利用

劉舜仁 (2001) 研究指出閒置空間是：a. 是被廢棄的空間，因為空間利用價值喪失而被廢棄的；b. 是多餘的空間，因為過量的供給或需求的降低造成空間的剩餘；c. 是失去用的空間，原先的空間因一時的外力改變而受損，無法正常運作。

目前國內對於閒置公有空間的「再利用」、「再生」、「活化」等辭彙使用情形紛雜，傅朝卿 (2001) 為此作一清晰的界定：

『活化』是一種行動，化建築物之被動為主動；『再生』是一種目的，是建築物起死回生之期望；『再利用』則是設計策略之執行，使建築物脫胎換骨。換句話說，空間可以若是想要『再生』，必須經由某種『活化』之行動，以『再利用』來達成。

(五) 互動資本

1. 互動資本的定義

互動乃是人與人、人與組織、組織與組織之間的交流，在概念上被定義為雙方資源的流動 (張苙雲, 1998)。

2. 互動對於社區的好處

邱瑜瑾 (1999) 指出社區組織間互動對社區組織在推動社區發展所產生之益處分別為：減少組織推動不確定性的困擾、拓展組織網絡、整合社區資源、新知的獲取等四項。

四、社區聯盟

社區聯盟行動理論由 Butterfos and Kegler (2002) 所提出，以一種行動為導向的夥伴關係，社區聯盟主要的目標在於預防或改善社區的問題。

(一) 發展階段 (Stages of Development)

社區發展大致分成三個階段，從社區組成開始，維持社區運作到社區組織制度化。當社區已達制度化時，此時若加入新成員、新計畫以及新的議題時，社區聯盟將回到第一個階段然後不斷的循環。因此，社區聯盟發展的過程不是一直線，而是透過不斷的循環所建立而成 (McLerory et al., 1994)。

而 McLerory 等學者也認為要有效的推動社區聯盟要做到以下幾點：1. 招募和動員聯盟內的成員；2. 建立機構體制；3. 建立計畫與行動的能力；4. 計畫的選擇與實踐；5. 結果的評鑑；6. 修訂計畫並達成目標；7. 將策略與社區聯盟本身制度化。

(二) 影響因素 (Community Context)

許多的因素會嚴重影響社區聯盟階段的發展。例如：社區成員間的不信任、對話的緊張 (Reininger, Dinh-Zarr, Sinicrope & Martin, 1999)。資源分配不均、派系的對立 (詹秀員，2001)。也因此社區聯盟要成功就必須要建立社區與社區之間互信的關係 (Wolff, 2001)。

(三) 領導機構 / 團體召集人 (Lead Agency/Convener Group)

當一個社區聯盟形成時，需要一個領導機構或領導人。而這個領導人或機構在聯盟最初成立時，必須要有遠見以及動員社區成員的權力，並且聚焦於社區成員所關心的問題。

(四) 聯盟成員 (Coalition Membership)

社區聯盟通常是由一群關心社區環境或社會問題的成員所組成的核心團體，這些成員來自於社會不同的階層。聯合社區中的核心團體扮演著內部橫向聯繫的角色，並盡力為社區招募新的成員、資源以及專業的人才。

(五) 聯盟的運作與過程 (Coalition Operations and Processes)

McLerory 等人認為影響聯盟成功的因素包含了：領導者特質、成員特性、成員對於參加後得到利益或付出的感覺、組織間的氣氛、成員與雇員之間的關係、決策的過程和問題、衝突解決的策略與技巧。

(六) 領導者和職員 (Leadership and Staff)

強而有力的領導者，能夠有效整合社區的資源以及組織間的意見，並且能有效的擬定計畫而付諸實行。

(七) 聯合社區的組織架構 (Coalition Structure)

要推動社區聯盟發展，要先成立一個制度化的組織或團體，例如社區聯盟委員會。Goodman and Steckler (1989) 也認為越制度化的社區則越能永續發展 (轉引自 Butterfoss & Kegler, 2002)。

(八) 整合資源 (Pooled Member and External Resources)

使用社區聯盟的模式來解決社區問題，是目前廣泛被接受的一種做法，它比單一社區

或單一組織更容易透過彼此的合作來達成目標。原因是因為聯盟能夠有足夠的經費及人力資源來解決彼此共同的問題 (McLeroy et al., 1994)。

(九) 成員盟約 (Member Engagement)

當社區在培力的過程當中，組織內的成員會彼此凝聚向心力並對社區產生歸屬感，而這樣的過程我們就稱為成員盟約 (Member Engagement)。

(十) 評鑑與計畫 (Assessment and Planning)

為了達成聯盟的目標，必須要先評估狀況以及決定採取的行動方案，因此必須要有評鑑與計畫的過程。一個優質的計畫，必須仰賴社區多方面的合作。例如：稱職的職員、領導能力和資源的調動，才能夠成功。

(十一) 策略的實施 (Implementation of Strategies)

聯盟在推動策略的過程中，更希望能夠藉由多個階段策略的實施過程中，改變社區原本舊的觀念以及政策，來達到共同解決問題的目標。

(十二) 社區改變結果 (Community Change Outcomes)

社區透過聯盟的模式，會產生許多的改變。Fawcett et al.(1997) 將社區改變的結果做以下的分類，Fawcett 等人認為參與社區聯盟之後，改變了社區本身的認同感、社區政策的改變、社區技術的提升並提供社區居民新的觀點…等結果。

(十三) 健康和社會結果 (Health and Social Outcomes)

社區聯盟的最終目標就是改善健康和社會。簡單的來說，社區聯盟夥伴關係可以影響民衆的素養、社區民衆的行為以及社區環境的改變。

(十四) 社區能力 (Community Capacity)

社區聯盟通常與健康或社會議題結合，此外，聯盟也常用來提升社區能力並解決問題。

Goodman et al. (1998) 的研究也認為，聯盟透過社區問題的解決以及努力提升社區健康，來幫助社區能力的發展（引自 Butterfoss & Kegler, 2002）。理論上，聯盟也能影響（正面或負面）參與以及領導力、個人和組織的網絡、技巧和資源和社區認同感。

參、研究方法

本研究藉由文獻回顧，從社區五大資本、優質發展等概念，尋找出合適的社區與學校優質發展評估準則，以作為建構社區與學校優質發展評估因子時的參考依據。

一、研究架構

社區與學校優質發展評估因子之規劃，涵蓋許多不同類型專業領域，因此需先將其考量的因素綜合，建立初步的層級，再經過專家的檢定，確認整體評估架構，故本研究擬定之研究架構圖如圖 1 所示：

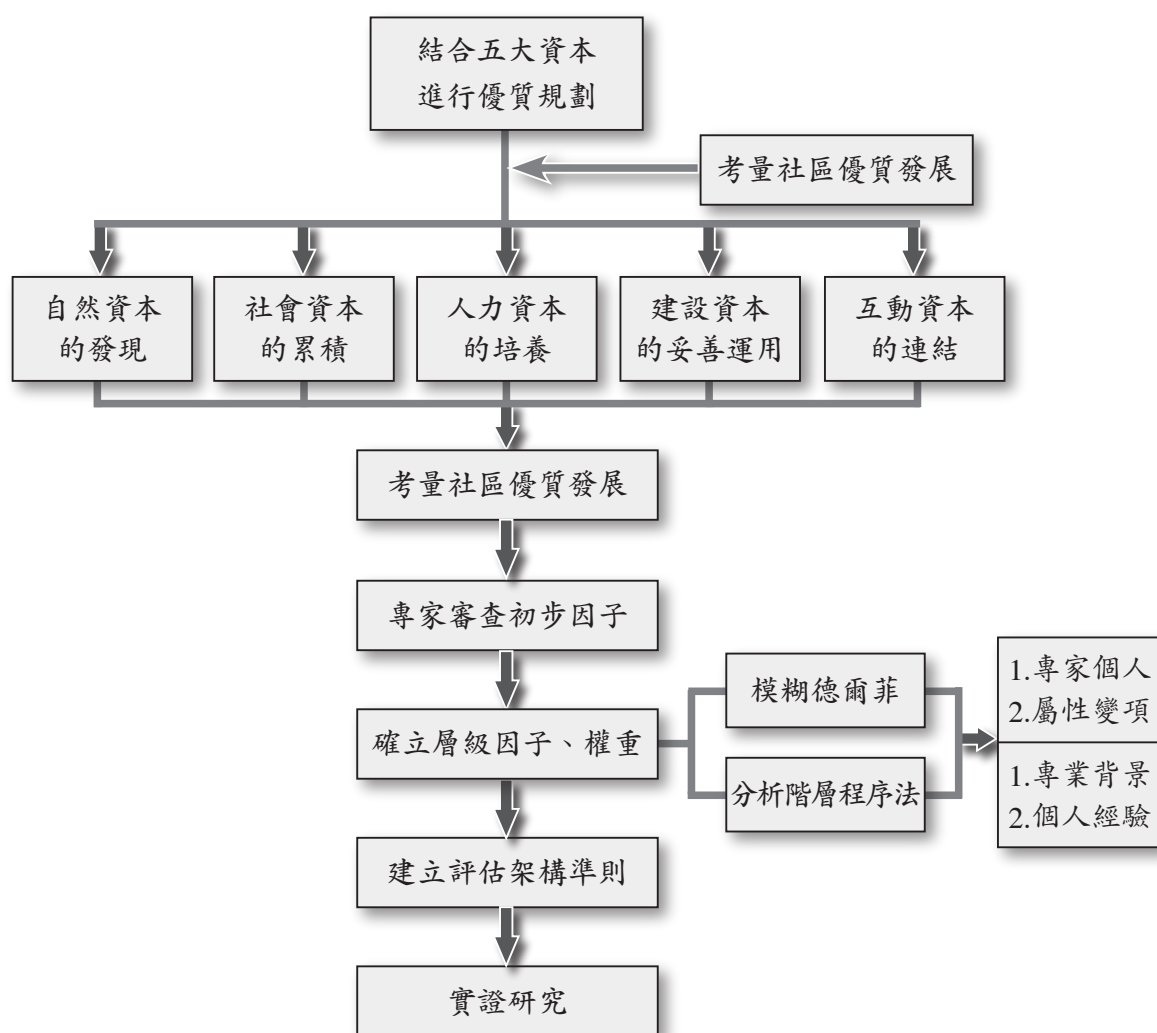


圖 1. 研究架構圖

二、研究流程

本研究經由相關文獻整理，並以五大資本、社區優質發展等相關研究，建構社區優質發展之初步層級架構及因子，請專家學者審查後修改，分別以兩階段問卷：（一）模糊德爾菲法：進行因子檢測以確立因子項目及層級；（二）分析階層程序法，評定各因子之權重值，經由兩階段專家問卷結果建立評估架構準則，最後提出結論。其流程如圖 2 所示：

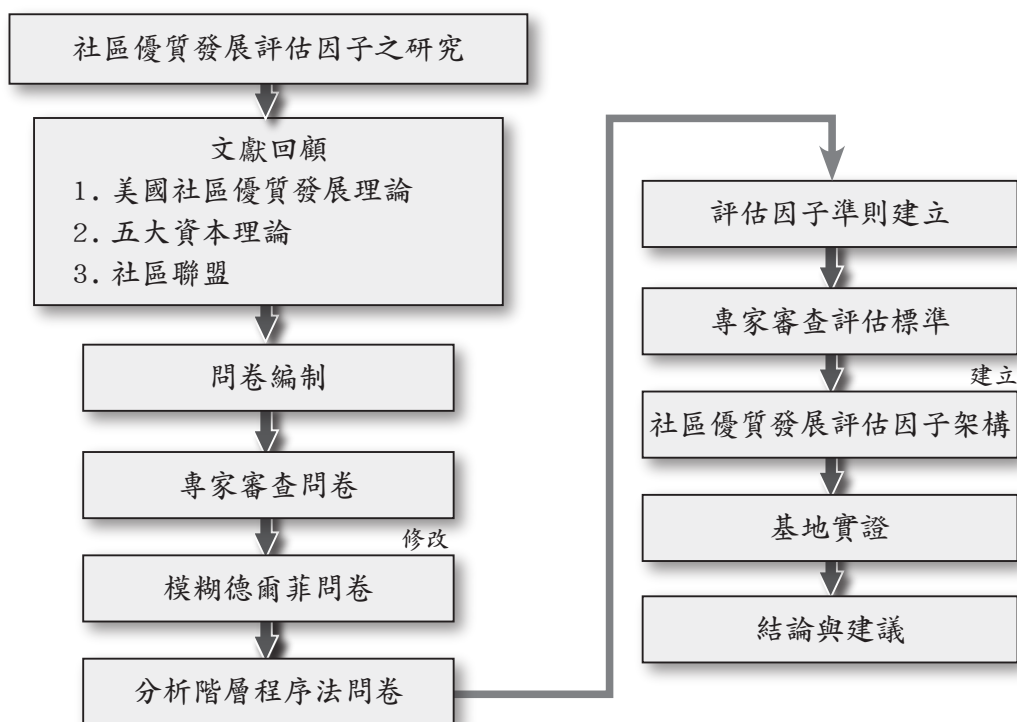


圖 2. 研究流程圖

三、調查方法

(一) 文獻回顧

蒐集國內外相關之專著、研究報告及期刊論文等，加以分析比較。本研究之文獻蒐集之主要方向為「校長專業領導之特質」、「學校與社區互動發展趨勢」、「優質發展」及「五大資本」等相關資料，於研究模式建立、結果分析時運用。

(二) 歸納法

歸納法是藉由觀察已知的事實，過渡到應用這些事實的定律；本研究依據文獻的蒐集，歸納整理出「學校與社區的優質互動發展之考量評估項目」要項。

(三) 問卷調查法

本研究問卷調查為專家問卷，採用電話及 E-mail 的方式聯絡相關專家學者，包括自然、社區規劃、地理、建築、公共衛生、環境管理、環境政策與環境教育等背景之專家學者，共 15 人取得同意後，再以 E-mail 或書信寄送進行，委請專家於時限內將問卷結果遞回。專家問卷調查法用以確立本研究研擬之評估架構、內容及研擬之因子，進行篩選與檢定其適宜性，經由對研究架構作檢測後，最後獲得評估因子之權重。

(四) 模糊德爾菲法 (Fuzzy Delphi Method, FDM) (徐村和，1998)

模糊德爾菲法係由傳統德爾菲法結合模糊集合理論，應用於群體決策上可解決專家共識之模糊性問題。為進一步選取因子，本研究採模糊德爾菲法，進行專家問卷，篩選不適合之因子。

1. 根據研究目的，廣泛蒐集相關文獻，研擬出相關之因子項目。
2. 蒐集群體意見：請專家學者（包括環境教育、社區營造、階層分析、資源保育等專長共四位）針對各評估因子項目進行評分，取得群體對各因子之評值。
3. 應用模糊德爾菲法篩選評估因子。

（五）分析階層程序法 (Analytic Hierarchy Process, AHP)

篩選出評估因子後，再以「分析階層程序法」問卷經 13 位專家學者，回收 11 份問卷回覆的情形下，專家勾選評估因子之相對重要性程度並以 Expert Choice11 軟體，協助判斷專家給予之重要性指數是否一致，以確認層級架構中組成因子之權重值。

（六）訪談法

基地相關資料蒐集，先利用網路尋找基地背景資料後，再至當地訪談當地居民與社區發展協會相關人員，以尋求完整的基地背景資料。

肆、結果與討論

本研究藉由二階段之專家問卷，確立在考量社區與學校優質發展所需要之準則及權重。首先建立初步層級架構，並經過專家審查後，發出第一階段模糊德爾菲 (Fuzzy Delphi) 專家問卷，以篩選各層級中之因子。經過第一階段之層級建立後，再發出第二階段分析階層程序 (AHP) 專家問卷，以確立層級中各因子之權重，依因子的評分準則加上權重計算，即可得知欲討論之整體評值，以做為評估依據，同時建構評估因子評分準則。

一、社區與學校優質發展準則因子

本研究回顧相關文獻歸納與專家審查意見修改後共歸納出 25 項評估因子，第一層包含「有形資本」及「無形資本」；第二層包含「自然資本」、「人力資本」、「建設資本」、「社會資本」、「互動資本」；第三層包含「生物多樣性」、「社區信任」、「交流與合作」等 18 項因子。

二、模糊德爾菲 (Fuzzy Delphi) 問卷結果

經過專家意見和勾選後，依一般模糊德爾菲法之三角模糊數，以幾何平均數為依據，獲得各因子之相關評值，如表 1 所示。由於模糊德爾菲法之門檻值，可依據研究的需求進行調整，或欲刪除之因子過多，則可以降低門檻值。依據本研究之需求及專家給予評值之數字，大多評值都位於 7 以上。故將門檻值訂為 7，進行因子之篩選，評值低於 7 之因子，則予以刪除。

由表 1，可以明顯看出，第三層級中「複合式的土地利用」，獲得之評值偏低，即指「複合式的土地利用」在專家群之共識中，認為這樣因子對於社區與學校優質發展的影響

程度較低，因此將此因子進行刪除。經過第一階段模糊德爾菲專家問卷的方式篩選，目前社區與學校優質發展評估因子共有 25 個。

表 1. 第一次模糊德爾菲專家問卷結果

目標	第一層	第二層	第三層	極大值	評值	極小值
社區 優質 發展 評估 因子	有形 資本	自然 資本	地理特徵	10	7.37	1
			生物多樣性	10	7.32	2
			棲地多樣性	10	7.02	2
		人力 資本	學校校長	10	7.24	3
			學校教師	10	7.36	4
			社區義工	10	7.85	4
			社區民意領袖	10	7.82	4
			地方單位	10	7.42	4
		建設 資本	既有設施比例	10	7.27	3
			複合式的土地利用	10	6.53	3
			適合步行的環境	10	7.28	4
			考慮關閉的、停止的或廢棄的公共空間 再利用	10	7.11	3
	無形 資本	社會 資本	社區網絡	10	7.88	5
			社區信任	10	7.96	5
			社區規範	10	7.22	2
			辦理與當地相關之藝文活動	10	7.26	2
		互動 資本	建構網路社區的平臺	10	7.09	4
			專業性成長	10	7.13	2
			交流與合作	10	8.26	5

三、分析階層程序法問卷結果

(一) 一致性檢定

為確認專家填寫重要性程度時，是否符合其認知之重要順序，故需進行一致性檢定，以確認問卷的填答具有一致性。一般而言，在進行完比較矩陣後，再其所得之權重，去計算出一致性向量值，最後求出 C.I. 值。

而在不同的因子數下，為產生不同的 C.I. 值，稱為隨機指標 R.I.。而 C.I. 與 R.I. 值的比率，則稱為一致性比率 C.R. 值。若 C.R. 值小於或等於 0.1 時，則其矩陣具有相當之一致性。

為確認其一致性，本研究以 Expert Choice 11 軟體，協助判斷各專家所給予之重要性指數，經過檢定，各專家針對各層級之檢定值皆小於 0.1，符合一致性。

表 2. 各層級一致性檢定值表

編號 1 檢定值	1	4	5	6	7	8	9	10	11	13	14
有形資本	0.05	0.01	0.04	0.00	0.01	0.07	0.05	0.04	0.06	0.08	0.06
無形資本	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
自然資本	0.05	0.02	0.05	0.05	0.00	0.02	0.05	0.01	0.00	0.05	0.02
人力資本	0.10	0.02	0.09	0.07	0.02	0.06	0.01	0.04	0.04	0.05	0.1
建設資本	0.05	0.01	0.05	0.1	0.05	0.05	0.05	0.05	0.01	0.01	0.02
社會資本	0.04	0.02	0.07	0.06	0.03	0.07	0.02	0.06	0.01	0.02	0.1
互動資本	0.02	0.01	0.08	0.05	0.01	0.08	0.00	0.07	0.01	0.02	0.05

(二) 權重確立

為分析階層程序法之權重，本研究採用 Expert Choice 11 之軟體計算出專家學者對各階層因子之權重值，如表 3 所示：

表 3. 層級因子權重

目標	第一層	第二層	第三層
社區與學校優質發展評估因子	有形資本 (0.523)	自然資本 (0.344)	地理特徵 (0.424) 生物多樣性 (0.308) 棲地多樣性 (0.269)
		人力資本 (0.480)	學校校長 (0.266) 學校教師 (0.180) 社區義工 (0.204) 社區民意領袖 (0.222) 地方單位 (0.127)
		建設資本 (0.176)	既有設施比例 (0.316) 適合步行的環境 (0.385) 考慮關閉的、停止的或廢棄的公共空間再利用 (0.299)
	無形資本 (0.477)	社會資本 (0.622)	社區網絡 (0.229) 社區信任 (0.351) 社區規範 (0.245) 辦理與當地相關之藝文活動 (0.175)
			建構網路社區的平臺 (0.221)
		互動資本 (0.378)	專業性成長 (0.448) 交流與合作 (0.331)

資料來源：本研究整理

1. 第一層級權重

第一層，將有形資本與無形資本做相對性比較，得到「有形資本」權重值為 0.523，而「無形資本」權重值為 0.477，兩者在權重值方面相差不大，也就是專家認為在推動社區優質發展的過程中「有形資本」和「無形資本」都很重要，但兩者比較又以社區內之「有形資本」來的重要些。

2. 第二層級權重

第二層級以「有形資本」及「無形資本」為首，包含「自然資本」、「人力資本」、「建設資本」、「社會資本」、「互動資本」等五項考量因子。

(1) 有形資本

將「自然資本」、「人力資本」、「建設資本」三項因子，作相對比較，兩兩交叉比對，得到「自然資本」之權重值為 0.344，「人力資本」之權重值為 0.480，「建設資本」之權重值為 0.176，即專家認為，在考慮有形資本之因素時，應優先考量人力資本，其次為自然資本，然後為建設資本。該項經過整體一致性檢定後，C.I. 值為 0.00008，C.R. 值為 0.00013，符合一致性。

以有形資本為上一層級目標時，專家們認為「人力資本」最重要，在推動社區優質發展的過程中，最需要的是具有專業知識、技術、能力與熱情參與之人才，對社區來說人才的培育與招攬是不易的，人才帶來了專業技術與增加經費，對於社區推動上有很大幫助。其次「自然資本」，有助於營造者用來協助社區解決其問題或滿足其需求（林振春，1998），因此某些原先就擁有豐富自然資本的社區，在發展上具有優勢，但自然資本要靠人的維護才能持續。最後是「建設資本」，社區內設施比例對於社區經濟與文化也所影響，適合步行的環境對於社區居民在身心上均有所保護，閒置空間再利用可促進社區空間有效使用，李國正 (2000) 提到社區內設施的建設，對於社區的經濟、文化、環境、社會均有所影響，因此在考量「有形資本」也是要將「建設資本」考量進去。

(2) 無形資本

將「社會資本」、「互動資本」二項因子，作相對比較，兩兩交叉比對，得到「社會資本」之權重值為 0.622，「互動資本」之權重值為 0.378，即專家認為，在考慮無形資本之因素時，應優先考量社會資本，其次為互動資本。該項經過整體一致性檢定後，C.I. 值為 0.00，C.R. 值為 0.00，符合一致性。

以無形資本為上一層級目標時，專家們認為「社會資本」最重要，社區民衆所形成各種形式的社會關係、網路、制度，以及成員間共享的價值、規範和信念等，當社會資本高時，社區居民的互動、互助相對頻繁，對社區的向心力也會增加，居民願意花更多的時間與金錢在推動社區發展上，使社區會更加蓬勃發展，因此說明了社會資本對社區發展起著明顯的促進或制約作用（楊榮，2003）。「互動資本」在權重上比重較輕，可能是專家學者認為社區在發展的過程中，社區內部的互動其重要性比社區間的互動來的重要，因此互動資本其比重比社會資本低許多。

3. 第三層權重

第三層以「自然資本」、「人力資本」、「建設資本」、「社會資本」、「互動資本」等五項為首，包含「地理特徵」、「生物多樣性」、「棲地多樣性」、「學校校長」、「學校教師」、「社區義工」、「社區民意領袖」、「地方單位」、「既有設施比例」、「適合步行的環境」、「考慮關閉的、停止的或廢棄的公共空間再利用」、「社區網絡」、「社區信任」、「社區規範」、「辦理與當地相關之藝文活動」、「建構網路社區的平臺」、「專業性成長」、「交流與合作」等，共 18 個考量因子。

(1) 自然資本

將「地理特徵」、「生物多樣性」、「棲地多樣性」三項因子，做相對性比較，兩兩交互比對，得到「地理特徵」之權重值為 0.424，「生物多樣性」之權重值為 0.308，「棲地多樣性」之權重值為 0.269，即專家認為，在考慮自然資本之因素時，應優先考量地理特徵，其次為生物多樣性，然後為棲地多樣性。該項經過整體一致性檢定後，C.I. 值為 0.00，C.R. 值為 0.00，符合一致性。

以自然資本為上一層級目標時，專家們認為「地理特徵」最為重要，其次為「生物多樣性」，最後是「棲地多樣性」。

「地理特徵」是地球經過長期演化所形成，人類無法創造形成，每個地區的地形、地貌均具有其獨特性，同時不同的地貌將孕育出不同的生物，地理特徵多樣性，將促進生物種類多樣化，因此地理特徵為最重要。

「生物多樣性」其以植物群落為探討主體，植物是基礎生產者，也是構成棲息環境的主體。它提供動物生存所需的食物及庇護，因此動物的種類與數量受植物的種類及數量所影響（涂芳美，2000），因此其重要性高於「棲地多樣性」，同時生物多樣性更可供作醫療、作物之生產與改良，另外兼具遊憩、觀賞與教育的價值（洪宜萍，2001），因此對社區發展有重要的影響。

(2) 人力資本

將「學校校長」、「學校教師」、「社區義工」、「社區民意領袖」、「地方單位」五項因子，做相對性比較，兩兩交互比對，得到「學校校長」之權重值為 0.266，「學校教師」之權重值為 0.180，「社區義工」之權重值為 0.204，得到「社區民意領袖」之權重值為 0.222，得到「地方單位」之權重值為 0.127，即專家認為，在考慮人力資本之因素時，應優先考量學校校長，其次為社區民意領袖，然後為社區義工，以及學校教師，最後為地方單位。該項經過整體一致性檢定後，C.I. 值為 0.00603，C.R. 值為 0.0103，符合一致性。

由上述可以知道「學校校長」和「社區民意領袖」得分較高，由此可知社區的發展可以借重學校的人才，另外領導者在社區發展過程中佔有重要的地位，領導者在組織中為掌控組織運作重要的核心人員，藉由其統籌與幫助成員之間的協調，將有效幫助推動社區發展的運作。

而「社區義工」在社區發展過程中也是很重要，王貴瑛 (2001) 研究指出義工對於擴建社區人力、物力、資源檔案，以增進社區資源的有效運用。

「學校教師」其重要性較低，但教師是學生養成教育最重要的來源，學生是未來支撐社區重要的成員，因此唯有好的教學品質，學生才有好素質，充足知識，正確的態度，及對居住環境有依附感，同時教師具有專業的知識與技能，因此在社區發展過程中，也是可以運用的重要人力之一。

(3) 建設資本

將「既有設施比例」、「適合步行的環境」、「考慮關閉的、停止的或廢棄的公共空間再利用」三項因子，做相對性比較，兩兩交互比對，得到「既有設施比例」之權重值為 0.316，「適合步行的環境」之權重值為 0.385，「考慮關閉的、停止的或廢棄的公共空間再利用」之權重值為 0.299，即專家認為，在考慮建設資本之因素時，應優先考量「適合步行的環境」，其次為「既有設施比例」，然後為「考慮關閉的、停止的或廢棄的公共空間再利用」。該項經過整體一致性檢定後，C.I. 值為 0.02，C.R. 值為 0.034，符合一致性。

「適合步行的環境」相較另外兩個因子，其權重來的高出許多，一個社區有好的適合步行的道路對於學童上下學有保障，同時對於當地居民有很大的幫助，如：袁國花 (2005) 提出社區創造適合步行的環境對社區的影響：a. 促使民衆覺察問題、評估現實、激發想像力、創造社區特色，彰顯社區參予之意義。b. 道路提供綠地、行走無障礙、讓居民樂於運動、散步、達到休憩功能；因此專家給予高分。

「既有設施比例」與「考慮關閉的、停止的或廢棄的公共空間再利用」兩者權重相近，但前者權重比後者高一點，代表專家們認為，社區設施的規劃比閒置的公共空間再利用來的重要，因為好的規劃會將社區內的空間做最好的分配及利用，而設施比例不同對周邊自然生態、水、土壤等環境資源的影響程度有所不同（游振祥，2002）。好的規劃對於當地生態環境、居民的身心發展、產業發展等社區發展要素有所幫助。

(4) 社會資本

將「社區網絡」、「社區信任」、「社區規範」、「辦理與當地相關之藝文活動」四項因子，做相對性比較，兩兩交互比對，得到「社區網絡」之權重值為 0.229，「社區信任」之權重值為 0.351，「社區規範」之權重值為 0.245，「辦理與當地相關之藝文活動」之權重值為 0.175，即專家認為，在考慮社會資本之因素時，應優先考量「社區信任」，其次為「社區規範」，然後為「社區網絡」，最後是「辦理與當地相關之藝文活動」。該項經過整體一致性檢定後，C.I. 值為 0.01，C.R. 值為 0.0172，符合一致性。

專家認為在推動社區發展的過程中社區居民彼此信任是很重要的，信任會提高居民間的互動性，更願意幫助其他人，同時對於社區舉辦的活動，參與度會更高，因此如何提高社區居民對社區的信任感對於推動社區發展是重要的一環。

「社區規範」是社區藉由自治法規或社區居民共同的認知形成一個道德規範，一方面確保居民的身家財產，並確保良好生活環境，同時凝聚大家對社區的共識，利於社區發展。「社區網絡」和「社區規範」權重相當且都很重要，代表專家認為居民互動形成的網絡組織與社區建構的規範對於社區發展有所影響。

「辦理與當地相關之藝文活動」在社會資本中權重最低，可能是「社區信任」、「社區

規範」、「社區網絡」三個因子探討的面向較廣泛，而探討的主要對象是社區最重要的組成要素：社區居民，而「辦理與當地相關之藝文活動」可能牽扯的面向僅是針對文化方面，所以其權重被評較低，但「辦理與當地相關之藝文活動」對於維繫社區居民與在地文化之間的關聯是功不可沒的。

(5) 互動資本

將「建構網路社區的平臺」、「專業性成長」、「交流與合作」三項因子，做相對性比較，兩兩交互比對，得到「建構網路社區的平臺」之權重值為 0.221，「專業性成長」之權重值為 0.448，「交流與合作」之權重值為 0.331，即專家認為，在考慮互動資本之因素時，應優先考量「專業性成長」，其次為「交流與合作」，然後為「建構網路社區的平臺」。該項經過整體一致性檢定後，C.I. 值為 0.00711，C.R. 值為 0.0122，符合一致性。

「專業性成長」有助於居民專業成長，使其工作與生活滿意。同時透過辦理專業性成長活動的過程之中強化居民認同，謀求個人及組織更好的改善及發展（陳香，2002），因此專家認為「專業性成長」在利用互動資本推動社區發展的過程中扮演重要的角色。

「交流與合作」是藉由不同社區組織間交流與合作，獲取社區組織在推動社區發展時所需要的知識、技術、經費及經驗，專家認為其比「建構網路社區的平臺」，這種純粹從網路進行資訊傳遞的方式，對社區發展更有幫助。

四、基地實證

本研究依所建構之鄉村形態的優質社區評估架構，選取兩個適當基地作為實證研究之基地，本研究選取南投縣鹿谷鄉廣興國民小學與南投縣鹿谷鄉內湖國民小學為基地，兩地均為鄉村型的小學，擁有豐富的自然資源，符合本研究之需求。

以下將依各資本分類，說明兩基地評估情況：

(一) 自然資本

廣興與內湖地區其自然資本的分數很高，主要因其位於山區，有豐富的生物相，因此自然資本豐富，但內湖社區在「棲地多樣性」類別分數又比廣興高一些，主要因為其海拔高度較高，同時同一地在氣溫與雨量有所差異，因此孕育出的棲地類型更趨於多樣性。

(二) 人力資本

廣興與內湖地區的人力資本分數屬於較高的，在訪談的過程中發現社區在申請營造的經費時，常常受到一些阻力，在這方面可能是社區推動發展最大的阻力之一。

(三) 建設資本

廣興與內湖位於鹿谷鄉的山區，因此其交通流量並不大，所以提供當地居民一個更便利、安全的步行空間，同時當地的活動中心，一方面提供社區辦理相關的活動，令一方面也作為當地的幼稚園所使用，而部分閒置空間做為耆老的手工藝或是學習才藝的教室，將閒置空間做有效的利用。

(四) 社會資本

內湖社區其在「社區規範」類別比廣興社區來的要低，主要因為在內湖社區並沒有社區巡守隊的組織，因此其分數較低。平均而言這兩個社區在社會資本面向上分數都呈現比較正向，主要是彼此之間的熟識，培養了默契和信任，同時在社區發展協會與學校方面一直在推動社區老照片或是教授傳統工藝的活動，因此兩個社區在社會資本面向上分數呈現正向。

(五) 互動資本

廣興與內湖社區在辦理專業性成長方面表現不錯，同時兩個社區有密切的互動，在廣興社區發展協會有內湖國小的教師擔任工作人員，在內湖社區有廣興社區的人擔任工作人員，所以兩社區是彼此互相協助，但是兩個社區在資訊方面成效不好，在內湖社區更沒有架設網站或是發行相關電子刊物，因此這可能會使外來的人對這個地方陌生，同時觀光客也不知有這麼好的地方，對於當地正在積極發展觀光產業下，無疑是一大障礙。

伍、結論與建議

一、結論

探討社區優質發展可從許多面向著手，本研究主要針對自然、人力、建設、社會、互動等五個面向為主要考量對象。依據相關專家問卷的整理和研究，建立評估社區優質發展之層級架構，以供社區人士參考及評估的依據。本研究依據研究目的，將研究結論整理如下：

(一) 尋找出社區與學校優質發展所需考量之各項準則因子。

研究結果顯示，整體評估因子層級架構中，其評估項目包含三個層級。

1. 第一層包括「有形資本」及「無形資本」等兩項；
2. 第二層包括「自然資本」、「人力資本」、「建設資本」、「社會資本」、「互動資本」等五個項目；
3. 第三層包括「地理特徵」、「生物多樣性」、「棲地多樣性」、「學校校長」、「學校教師」、「社區義工」、「社區民意領袖」、「地方單位」、「既有設施比例」、「適合步行的環境」、「考慮關閉的、停止的或廢棄的公共空間再利用」、「社區網絡」、「社區信任」、「社區規範」、「辦理與當地相關之藝文活動」、「建構網路社區的平臺」、「專業性成長」、「交流與合作」等十八個項目。

(二) 建構社區與學校優質發展評估層級架構，並求各層級因子之權重。

1. 社區與學校優質發展評估因子
「有形資本」權重 (0.523)、「無形資本」權重 (0.477)。
2. 有形資本

「人力資本」權重 (0.480)、「自然資本」權重 (0.344)、「建設資本」權重 (0.176)。

(1) 自然資本

「地理特徵」權重 (0.424)、「生物多樣性」權重 (0.308)、「棲地多樣性」權重 (0.269)。

(2) 人力資本

「學校校長」權重 (0.266)、「社區民意領袖」權重 (0.222)、「社區義工」權重 (0.204)、「學校教師」權重 (0.180)、「地方單位」權重 (0.127)。

(3) 建設資本

「適合步行的環境」權重 (0.385)、「既有設施比例」權重 (0.316)、「考慮關閉的、停止的或廢棄的公共空間再利用」權重 (0.299)。

3. 無形資本

(1) 社會資本

「社區信任」權重 (0.351)、「社區規範」權重 (0.229)、「社區網絡」權重 (0.245)、「辦理與當地相關之藝文活動」權重 (0.175)。

(2) 互動資本

「專業性成長」權重 (0.448)、「交流與合作」權重 (0.331)、「建構網路社區的平臺」權重 (0.221)。

(三) 建構社區優質發展評分標準，為評估者提供一套評估標準的參考模式。

研究者依照第三層級因子，建構評估因子的評分標準。

二、建議

本研究經由層級架構的建立後，針對社區優質發展之相關研究及後續研究方面，提出以下的建議：

(一) 針對社區朝向優質發展的建議

根據基地實證結果得知，社區與學校若要朝優質化的方式發展，建議其應該要特別重視的項目，包含社區民意領袖與社區信任。

1. 探討社區與學校優質化中社區民意領袖之重要性：社區民意領袖在社區中往往是讓居民可以信服，同時對社區具有影響力的人，一個社區的運作需要許多各式各樣的資源，包含人力、經費等資源，而社區民意領袖於其中具有相當的能力可以籌募社區發展所需要的資源，同時在地居民對社區民意領袖有相當的信任，因此對於其推出的方案，也一定支持，在推動上阻力將會降低，因此社區如果具有將社區優質化觀念的社區民意領袖，對於社區朝向優質化的發展一定很有幫助。
2. 探討社區與學校優質化中社區信任之重要性：社區的發展單靠一個人的力量是有限的，是需要許多人一起努力才能完成的，而社區是社區居民居住的環境，與他們有切

身的關係，因此社區居民對社區是有依附和關心的，要讓居民能將關心化為一種實際的行動必須要靠對社區本身或領導人的信任，信任會把居民之間的心連在一起，大家才會一起攜手為自己的家園付一份心力，有了居民做為強力的後盾，社區將會順利的朝向一個更優質的發展。

(二) 針對後續研究的建議

研究者在建構社區與學校優質發展評估因子架構，以專家的角度看一個優質發展的社區與學校應該具備哪些良好的條件，建議未來做相關研究的學者，可以將社區居民或是第一線從事社區營造的社造師或社區領袖角度，來檢視優質發展的社區與學校應該具備哪些良好的條件，並進行討論探討兩者兼之差異，並提出以下建議：

1. 評估標準

本研究為第一個探討如何評量社區的優質發展。在建構評估因子的評分標準之基地實證，針對鄉村形態的社區條件進行建構，建議未來研究者，可以參考本研究之評估因子，建構屬於都市型社區的評分標準，以利於評量都市社區優質發展之情形。

2. 利用模糊德爾菲法

- (1) 蒐集再利用評估相關因素之正確性與否：因為專家完全依照問卷上之影響因素選取評估因子，因此提供正確且涵蓋全面性的影響因素是決定能否篩選出適當因子之關鍵性。
- (2) 選取專家群體之適當性：由於整個選取過程完全依賴專家主觀認知，因此專家群體選取是否適當，關係因子篩選之正確性。建議依不同研究目的之須要，尋求適當之專家群體。

誌謝

感謝「行政院國家科學委員會」提供本研究計畫經費及資源，讓本研究計畫順利完成。

參考文獻

一、中文部分

- 王秀雲 (1999)。社區學校與社區教師。**教育資料與研究**，27，27-31。
- 王順美 (2004)。臺灣綠色學校夥伴及非夥伴的環境教育比較分析。**教育研究月刊**，128。
- 王鴻濬、康文尙 (2006)。社區林業階段性評量與未來展望。**臺灣林業期刊**，32(3)，36-44。
- 江哲銘 (2004)。永續校園中的永續環境教育契機。**教育研究月刊**，128。
- 吳珮雯 (2003)。高雄市居民社區意識、社區參與及對社區發展協會滿意度之關係研究。高雄市：高雄醫學大學行為科學研究所碩士論文。
- 李其芳 (2006)。社區方案推動對社會資本創造之影響—以南投縣桃米社區為例。南投縣：

- 國立暨南國際大學成人與繼續教育研究所碩士論文。
- 李思賢、張弘潔、李蘭、吳文琪 (2006)。家庭及學校的社會資本與國小學童內化行為問題之關係。**中華心理衛生學刊**，**19**(3)，231-254。
- 李國正 (2000)。公共設施區位之合理配置。新竹市：國立交通大學交通運輸研究所碩士論文。
- 林素華、劉思岑、白志元、鄭碧方、孫婉菁、林柏淇 (2006)。環保署社區環境改造計畫之單一社區發展現況研究。論文發表於「中華民國環境教育」研討會。臺中市：國立臺中教育大學環境教育研究所。
- 林振春 (1998)。社區總體營造的教育策略。論文發表於「社區美學」研討會，臺北市：文建會。
- 林清達 (2003)。教育改革時代的學校與社區互動關係。**花蓮師院學報**，**16**，135-158。
- 邱瑜瑾 (1999)。臺中市非營利組織資源網絡連結分析 - 社會網絡取向。**國立政治學社會學報**，**29**，117-165。
- 洪宜萍 (2001)。都市住宅社區生物多樣性評估模式之研究。臺北市：中國文化大學建築及都市計畫研究所碩士論文。
- 徐村和 (1998)。模糊德爾菲層級分析法。**模糊系統學刊**，**4**(1)，59-72。
- 徐敏雄 (2002)。市民社會理論對社群學習的啓示。臺北市：臺灣師範大學社會教育學系博士論文。
- 涂芳美 (2000)。都市公園生物多樣性之研究—以臺北市大安森林公園為例。臺中市：東海大學景觀學系碩士論文（未出版）。
- 許忠文 (2002)。學校、社區意識與社區發展。臺東縣：國立臺東師範學院教育研究所碩士論文。
- 張荳雲 (1998)。當代臺灣社會的信任與不信任。載於張荳雲、呂玉、王甫昌（合著），**九〇年代的社會：社會邊遷基本調查研究系列二**（頁 297-331）。臺北：中央院社研所籌備處。
- 陳美純 (2001)。資訊科技投資與智慧資本對企業績效影響之研究。桃園縣：國立中央大學資訊管理研究所碩士論文。
- 張培新 (2004)。臺灣宗教性非營利組織運作的社會資本考察——以慈濟功德會為例。臺北市：國立臺灣師範大學公民教育與活動領導學系博士論文（未出版）。
- 詹秀員 (2001)。社區領袖與社區發展功能之研究。臺中市：東海大學社會工作學系碩士班。
- 傅朝卿 (2001)。臺灣推動閒置空間再利用理論建構。載於行政院文化建設委員會主辦之「推動閒置空間再利用」國際研討會論文集（頁 1.1.1-1.1.10），臺北市。
- 湯京平 (2002)。環境保護與地方政治：北高兩市環保官員對於影響執法因素的認知調查。**臺灣政治學刊**，**6**，138-183。
- 黃崇義 (2006)。臺灣都市基盤設施 (Infrastructure) 發展構想之研究—以結合資源利用為觀點。臺北市：國立臺北大學都市計劃研究所碩士論文。

- 黃煌雄、郭石吉、林時機 (2001)。社區總體營造總體檢調查報告書。臺北，遠流。
- 楊榮 (2003)。社會資本的缺失與重建——以中國城市社區發展為視角。2008 年 5 月 12 日，取自 http://www.usc.cuhk.edu.hk/wk_wzdetails.asp?id=3602
- 蔡宏進 (1993)。鄉村發展的理論與實際。臺北：東大圖書公司。
- 蔡泰清 (2004)。公共建設後續管理維護參與機制之研究（以水域生態工法為例）。臺北市：國立臺北大學企業管理學系碩士論文。
- 廖榮林 (2006)。村長領導行為與社區行動理念之探討——以八色鳥的故鄉湖本村為例。嘉義縣：國立中正大學企業管理所碩士論文。
- 劉如倫 (2004)。臺灣地方派系與社區營造——以嘉義縣東石鄉船仔頭和永屯社區為例。嘉義縣：國立中正大學政治學研究所碩士論文。
- 劉會蓀、李漢鈴、新望 (2003)。對蘇南農村社區領袖的觀察與研究。中國農村觀察，2，58-63。
- 劉舜仁 (2001)。空間的滅絕與再生，藝術九九專輯——閒置空間新造化。臺北市：行政院文化建設委員會藝術村籌備處。
- 劉燕雯 (2005)。社區資源融入幼稚園教學與教師專業發展之研究。花蓮縣：國立花蓮教育大學幼兒教育學系碩士論文（未出版）。
- 賴國忠 (1998)。營造學校與社區雙贏的夥伴關係。北縣教育，24，58-60。
- 顧忠華 (2005)。解讀社會力：臺灣的學習社會與公民社會。臺北：左岸文化出版社。

二、英文部分

- Bourdieu (1986). *Handbook of Theory and Research for the Sociology of Education*. New York: Greenwood Press.
- Butterfoss, F. & Kegler, M. (2002). Toward a comprehensive understanding of community coalitions: Moving from practice to theory. In *Emerging theories in health promotion practice and research*. R. DiClemente, R. Crosby, & M. Kegler (Eds.) (pp. 157-193). San Francisco: Jossey-Bass.
- Coleman (1990). *Foundations of Social Theory*. Cambridge: Harvard University Press.
- Environmental Protection Agency (1996). *Why Smart Growth: a primer*. New York: Author.
- Environmental Protection Agency (2005). *Smart Growth-building better places to live, work and play*. New York: Author.
- Farley, J., & Costanza, R. (2002). Envisioning shared goals for humanity: a detailed, shared vision of a sustainable and desirable USA in 2100. Paper presented at *University of Maryland Institute for Ecological Economics*, Maryland.
- Fawcett, S., Lweis, R., Paine-Andrews, A., Francisco, V., Richer, K., Williams, E., & Copple, B. (1997). Evaluation community coalitions for prevention of substance abuse: The case of Project Freedom. *Health Education and Behavior*, 24, 812-828.

- Hancock, T. (2004). Building community capital. Paper presented at the International Conference of Healthy City Tainan, Taiwan.
- International City/ County Management Association (1999). *Getting to smart growth:100 policies for implementation*. Retrieved November 10, 2007, from
- Kaufman, R. (1994). Levels of evaluation: Beyond kirkpatrick. *Human Resource Development Quarterly*, 5(4), 371-380.
- Kaye, G. (2001). Grassroots Involvement. *American Journal of Community Psychology*, 29, 269-275.
- Lazear (1998). Human capital, social capital, and firm dissolution. *Academy of Management Journal*, 41(4), 425-440.
- Putnam, Robert D. (1993). The prosperous community: Social capital and public life. *The American Prospect* (4).
- Roseland, M. (2005). Toward sustainable communities: *Resources for citizens and their government*. Canada: New Society Publishers.
- Schultz, T. (1963). The economic value of education. *Training and Development*, 53, 71-74.
- Smart growth online (2007b). *About smart growth*. Retrieved November 9.
- Vemuri, A. W., & Costanza, R. (2006). The role of human, social, built, and natural capital in explaining life satisfaction at the country level: Toward a national well-being index. *Ecological Economics*, 58(1), 119.
- Wolff, T. (2001b). A Practitioner's Guide to Successful Coalitions. *American Journal of Community Psychology*, 29, 173-191.

中部四縣市國小教師的環境風險教學行為模式之研究

The Study of Elementary School Teacher's Environmental Risk Teaching Behavior Model in Central Area of Taiwan

林明瑞*
Min-Ray Lin

程文正**
Wen-Cheng Cheng

(收件日期 98 年 4 月 15 日；修改日期 98 年 7 月 27 日；接受日期 98 年 10 月 16 日)

摘 要

臺灣屬於高環境風險區域，對國民實施環境風險教育可以降低其潛在危害，而研究教師的環境風險教學行為模式則可以提供教育單位實施環境風險教育之參考。本研究在中部四縣市對國小教師進行分層隨機取樣，發出 539 份問卷，回收有效問卷 327 份，有效回收率 60.7%。問卷回收後使用 SPSS 12.0 及結構方程模式 LISREL 8.70 版進行統計分析。本研究以計畫行為論為理論模型，並依文獻回顧結果加入三個重要研究變項（認知、反應效能及行動）形成研究架構，其旨在瞭解中部地區國小教師的環境風險教學行為模式及各行為概念間相互影響之關係。重要研究成果呈現如下：本研究之整體適配良好 (GFI= 0.93, SRMR= 0.039, RMSEA= 0.057, CFI= 0.98)。由模式得知，認知、主觀規範及自我效能正向且顯著影響行為意向；認知及自我效能正向且顯著影響行為；行為意向正向且顯著影響行為及行動。本研究中部地區國小教師的環境風險教學行為模式對行為意向的預測力為 52%、對行為的預測力為 63%、對行動的預測力為 29%。

關鍵詞：計畫行為論、教學行為模式、結構方程模式、環境風險教學

*臺中教育大學環境教育研究所教授

**臺中教育大學環境教育研究所研究生暨臺中市立仁美國小教師

Abstract

In this study, theory of planned behavior was used as main theoretical model and joined three important research variables (perception, response efficacy and action) according to the literature review to shape the study construction. The main purpose of this study was to understand elementary school teacher's environmental risk teaching behavior patterns and the relations of the mutual influence in the main behavior concepts.

Stratified random sampling was used in this study. 539 elementary school teachers in central Taiwan were sampled to carry on the questionnaires, and finally 327 effective questionnaires were obtained and analyzed. SPSS 12.0 and LISREL 8.70 statistics software were used to carry on the statistical analysis. The important research results presented as follows: The overall elementary school teacher's environment risk teaching behavior model was fair fit the data (GFI=0.93, SRMR=0.039, RMSEA=0.057, CFI=0.98). Perception, subject norm and self efficiency positively and significantly influenced behavior intention. Perception and self efficiency positively and significantly influenced behavior. Behavior intention positively and significantly influenced behavior and action. The behavior intention explanation strength in this study reached to 52%, 63% for the behavior explanation strength, and 29% for the action explanation strength.

Key words: Theory of Planned Behavior, Teaching Behavior Model, Structural Equation Modeling, Environment risk teaching

壹、緒論

臺灣位於西太平洋颱風及環太平洋地震帶上，常有天然災害發生，加上近年來全球氣候變遷快速及企業的生產、科技的使用沒有做好管理，使得生活環境充滿危機，各種潛在的自然、人為環境風險越來越多，其影響也越來越不確定，而此時，一般民衆因普遍的環境風險認知不足及缺乏風險意識，對於環境風險未予以正視及重視，以致其對人體健康的潛在危害也越來越大（黃柏鈞，2000），因此環境風險就變成一個很值得人們關注的重要議題，對民衆實施環境風險教育也就變得很重要且勢在必行（Zint, 2002）。

一、研究背景與動機

在日常生活環境中，有許多具有不良健康效應的危害物質、行為及事件，可能會透過環境中的水、空氣、食物、能量及意外事故等的流布，對人體健康產生潛在危害（Robson & Toscano, 2007；USEPA, 2009）。這些潛在危害可概分為自然及人為的環境風險（文祖湘、蕭玥涓，2006；宋明哲，1993；吳文成，1997；蕭景楷，1993；Cutter, 1993），由於其具有發生機率及潛在危害的不確定性（黃懿慧，1994；Vlek, Kuyper & Boer, 1985），因此難以有效預防及因應，隨時都有可能影響我們的生活、健康甚至生命安全。

在臺灣，天然災害風險遠大於世界上其他地區（Dilley et al., 2005），加上近年來工廠林立，企業生產與科技的使用等沒有做好管理，使得人為環境風險也與日俱增，對國民健康之潛在威脅不斷升高，於此同時，國人的環境風險認知及意識卻相對薄弱（黃柏鈞，2000），對於環境風險未能有效因應及防範，因此不斷的有環境災害事件的發生。處於這種情況下，對國民實施環境風險教育就顯得格外重要，而居教育實施成敗關鍵的教師，其環境風險教學認知、態度及行為也就很值得關注及研究（Zint, 2002）。由於國內中小學正式課程中並沒有列入環境風險教育，學術界也缺乏學校教師環境風險教學相關之研究，因此研究者擬對國小教師進行環境風險教學行為模式之研究，期望研究成果能提供給相關教育單位實施環境風險教育、教學之參考。

二、研究目的

- （一）為能瞭解中部地區國小教師的環境風險教學行為模式。
- （二）為能瞭解不同背景變項對中部地區國小教師各行為潛在變項之影響。
- （三）為能瞭解中部地區國小教師的環境風險教學行為模式各潛在變項間相互影響之關係。

三、名詞釋義

（一）環境風險 (environmental risk)

具有危險性之物質、行為及事件，可能透過環境中的各種途徑，對人體健康產生潛

在危害之情況稱為環境風險 (Robson & Toscano, 2007; USEPA, 2009)。本研究操作型定義為：在日常環境中，存在許多具有危險性或有害性的事物與行為，當我們接觸或暴露其中，就有可能對身體健康造成危害，我們稱這樣的狀況為環境風險。例如：飲用到含有三聚氰氨的牛奶、吃到有農藥殘留的蔬果、居住在土石流區、在抽煙的環境中工作、在馬路邊站導護等。

(二) 環境風險教學認知

國小教師對於環境風險教學各項概念的瞭解程度。例如：我知道如何進行環境風險教學。

(三) 環境風險教學態度

國小教師對於環境風險教學的總體評價。例如：我認為環境風險教學是值得進行的工作。

(四) 環境風險教學主觀規範

重要第三者對國小教師進行環境風險教學的影響。例如：學校長官及同事會贊成我對學生進行環境風險教學。

(五) 環境風險教學自我效能

國小教師對於進行環境風險教學的自我能力評估。例如：我有信心、能力做好環境風險教學工作。

(六) 環境風險教學反應效能

環境風險危害問題會因國小教師進行環境風險教學而獲得解決的信念。例如：教師們都實施環境風險教學，會解決環境風險危害問題。

(七) 環境風險教學行為意向

國小教師在未來進行環境風險教學的意願。例如：在未來一年內，我將會對學生進行環境風險教學。

(八) 環境風險教學行為

國小教師在課堂中，教導學生環境風險之一般認知、態度及應變行為等相關教學活動。例如：在過去一年內，我有對學生進行環境風險相關議題教學。

(九) 環境風險教學行動

國小教師主動於課堂上，教導學生採取各種積極、負責的作為來消除或降低環境風險對人體健康的潛在危害。例如：我會主動教導學生拒買可能衍生環境風險之商品（含有環境荷爾蒙（壬基酚）的洗碗精、含有三氯沙的藥皂及牙膏等）。

貳、文獻回顧

一、環境風險的類別及潛在危害

(一) 環境風險與災害的定義與區別

一般民衆對於環境風險與災害雖然耳熟能詳，但對它們的差異則難以解釋及分辨，易造成混淆，故研究者先正本清源，將各家說法作一統整性的描述與區分，以利讀者分辨及閱讀。災害 (Hazard) 可定義為：對人們、環境或財貨有物質或情況上的實質傷害或不利之影響 (Burton, Kate & White, 1993)，而環境風險則為環境中的潛在危害，對於人類健康及生態可能造成的衝擊，一般以下列公式表示「環境風險＝潛在危害大小 × 發生頻率」(黃懿慧，1994 等)。

由上述定義可知，環境風險含有不確定性與損失兩個基本的要素，與災害強調實質面的傷害是有本質上的不同，不可混為一談。以環境管理的觀點來說，環境風險除了必須將災害量化外，尚須將其各層面潛在的損害機率求出，因此環境風險所涉及的觀念及層面遠比災害更為精確具體且廣泛深入 (林建元，2007；Wilson, 1993)。

(二) 環境風險的分法

環境風險複雜且多樣，彼此互相牽連與糾葛，難以預測及量化，因此對其分類也成為一項困難之工作。一般而言，環境風險的分法、分類會依研究類別、主題、對象等的不同而不同，沒有固定的標準分法；但大多數的學者將環境風險依產生的原因概分為自然環境風險及人為環境風險 (文祖湘、蕭玥涓，2006 等)。

(三) 環境風險的潛在危害

環境風險的潛在危害，主要可以區分為兩大塊 (人類及自然生態)，而本研究則側重於環境風險對人體的健康、安全的潛在危害。各類環境風險對人體的潛在危害，以所在地點來分，可分為居家環境、交通環境、工作 (校園) 環境及旅遊環境，其可能對人體的潛在危害分述如下：

1. 居家環境

物理性的潛在危害，如電器操作不當，可能引發身體觸電。化學性的潛在危害，如甲苯及甲醛等，可能引發身體不適、神經、免疫或造血系統的危害，甚至可能致癌 (深圳市內環境治理網，2007)。生物性的潛在危害，如黴菌及塵蟎可能誘發過敏反應 (深圳市內環境治理網，2007)。

2. 交通環境

空氣污染的潛在危害，如汽機車所排放的大量廢氣，其中所含的有毒化學物質，如 Pb、CO 及 N₂O 等，可能對人體呼吸系統及智力造成傷害。意外事故的潛在危害，如交通工具缺乏維修或人為操作不當，可能導致交通意外事故。

3. 工作環境

物理性的潛在危害，如噪音可能導致聽力受損、影響工作效率。化學性的潛在危害，如化學物質的易燃及毒性，可能造成燃燒、慢性中毒。生物性的潛在危害，如工作場所中的各類病菌、病毒透過空氣及食物等途徑，可能使從業人員健康受損或造成感染。人因性的潛在危害，如工作時，因姿勢不良，可能會造成肌肉拉傷、神經壓迫等傷害（李金泉、陳俊瑜、陳俊良，2006）。

4. 旅遊環境

在旅遊環境中，環境風險對人體可能產生的潛在危害有：設備、交通、治安、醫療及氣候的潛在性危害，如旅遊地點突發的天然災害，可能導致身體受到傷害。（黃靜怡、蔡宜珍、蘇筠雲，2002）。

5. 校園環境

物理性的潛在危害，如下課走廊奔跑，可能導致跌倒受傷。化學性的潛在危害，如實驗用化學藥品使用不當、燃燒或爆炸可能導致燒燙傷。生物性的潛在危害，如飲食、飲水遭受污染，可能導致群聚感染及身體不適。

二、環境風險危害形成的原因

生活中的環境風險，依其形成的原因可概分為自然環境風險與人為環境風險，它們對人類及生態的負面影響可能是立即或漸進、長遠的。人們如果暴露於環境風險之中，生命、健康就有可能受到相當程度的立即危害或長遠漸進的不利影響。為了減輕或降低環境風險對人體健康的潛在危害或不利影響，必須具備正確的環境風險認知、態度與應變行為（Richard, 1994）。研究者先就認知部分加以闡述，針對環境風險危害產生的原因整理如下：

（一）發生源的不確定性與危害途徑的不可預測性

在生活環境中，同一地區可能同時存在多種不同型式的環境風險源，它們會交互作用，產生各種形式的環境風險，並可能對人體及環境產生不利影響。這些環境風險因難以捉摸及預測，我們無法確定何種環境風險會發生？真正來源為何？及可能利用何種途徑對人體健康產生危害？因此其潛在危害始終存在，難以有效預防及因應（林建元，2007；蕭景楷，1993）。

（二）個人主觀判斷的誤差

由於環境不可知的因素，加上環境風險難以掌控及量化，對於生活中的環境風險是否會發生？其實質的損失與發生的客觀機率為何？都是無法預知的，一般只能透過個人主觀認定，判斷其發生的機率與負面效應，由於個人主觀判斷的誤差，環境風險真正的潛在危害始終無法去除（林建元，2007；蕭景楷，1993）。

(三) 環境風險接受者人為疏失、應變不及與缺乏風險意識

在生活中，環境風險危害的發生，有許多並非立即性，而是待環境風險源或毒性物質等累積至一定程度之後才爆發，所以環境風險的危害經常具有時間的延遲性，難以立刻察覺，而此時如果環境風險接受者因人為的疏失、忽視及應有所作為而不為或缺乏環境風險意識，將導致應變不及，釀成災害（林建元，2007；蕭景楷，1993）。

三、有效防範環境風險危害的方法

環境風險充斥於我們的日常生活中，究其原因為環境風險具有不確定性，難以準確預測及一般人對其缺乏安全概念及風險意識所致。而要防範環境風險危害之發生，可由其發生原因來尋求有效的解決方案。

(一) 環境風險發生源的控制得宜

生活環境中存在著許多環境風險源，如：日常生活使用的交通工具、工廠、不安全的工作環境、有毒廢棄物及人造的化學物質等，它們會單獨或交互作用產生各種形式的環境風險，對人體健康產生潛在危害，因此只要適當的控制環境風險源，就不會衍生環境風險問題，對人體健康的危害也就會消失於無形。例如：學校遊戲器材使用無毒材料並做好安全管理及定時檢查維修，學生因使用遊戲器材而受傷或對身體健康產生不良影響情形就會降低或不會發生。

(二) 環境風險歷程的分析與檢討

針對環境風險發生的歷程，確實的分析與檢討，並做好改正措施與替代方案，設法讓環境風險歷程不發生，環境風險災害就不會產生。例如：使用乾淨的太陽能、風能或水力能來取代燃燒化石燃料，提供日常生活所需的電力，可以大大降低二氧化碳的排放量，也不會產生其它有害物質，全球暖化現象及環境污染便無從產生，對人體健康潛在的危害也就消失於無形。

(三) 環境風險受害者適當的保護與教育

針對有可能是環境風險的受害者，做適當的保護或施以環境風險教育，提升其環境風險意識及應變能力，可以有效預防環境風險危害的發生。例如：於朝會時對學生實施交通安全宣導講習，並於上下學實施交通導護，學生因交通事故而受傷的情形就會降低或不會發生。

四、研究環境風險教學行為模式之理論模型

對於各種環境相關議題之個人行為研究，專家學者提出多種不同的理論模型，並藉由實證研究，對於各種複雜的環境行為有更深入的了解。本研究經由相關理論模式之回顧、分析及探討，認為計畫行為理論 (Theory of Planned Behavior, TPB) 可以用來研究國小教師的環境風險教學行為模式。

(一) 計劃行為理論 (Theory of Planned Behavior, TPB)

計劃行為論是由 Ajzen (1985, 1991) 所提出 (引自 Zint, 2002)。它被廣泛且成功的應用於許多探討個人行為之研究，例如：醫療、疾病預防、運動、社會及學習等行為 (王國川，1997)。近幾年來，國內以計劃行為論來探討環境相關行為的研究亦與日俱增，例如：節約用水、資源回收、紙張回收等 (沈宇展，2004)。

雖然 TPB 被廣泛的應用於許多預測個人行為意向及行為之研究，但有不少研究發現，以 TPB 為研究架構來預測個人 (含教師) 之特定行為意向時，如果在原有的行為變項 (態度、主觀規範及知覺行為控制) 外，加入其他重要的影響變項時，可以較單純使用 TPB 有更佳的行为意向預測力 (許哲彰，1998；賴蕙君，2000；鄭時宜，2004)。以上研究皆顯示，TPB 在個人一般及環境相關行為的研究上具有相當的應用價值，但也需要作某些修正，加入其他重要之影響因素，以提昇理論模型對行為意向之預測力。

而以教師為對象之一般及教學行為的研究上，國內外相關研究皆指出，可以使用 TPB 來探討且能有效預測教師特定行為之行為意向 (許哲彰，1998；賴蕙君，2000；Zint, 2002)。但其中兩篇國內研究也發現，在加入其他行為變項後，模式對行為意向的預測力有顯著增加，且上述三篇研究均建議後續研究者，如欲利用 TPB 來研究個人行為意向及行為時，應增加其他具影響力之行為變項，以提昇理論模型對行為意向的預測力。

本研究經詳加分析比較，認為國小教師的環境風險教學行為模式也可以使用 TPB 來探討，但必須加入其他重要影響行為變項，以提高理論模式對行為意向及行為的預測力。

(二) 計畫行為論之模式內涵

計畫行為論假定行為意向的影響因素有三個：態度、主觀規範及知覺行為控制。依據理論，若個人對某一項行為的態度愈正面、所感受到周遭的主觀規範壓力愈大，以及對該行為所知覺到的控制越多，則個人採取該行為的行為意向便愈強。此外，若完成此行為的難度不高、易於達成，即使不經由行為意向，個人的知覺行為控制也能直接影響行為，因此在計畫行為論的結構模式中，行為與知覺行為控制之間的關係常以虛線表示 (鄭時宜，2004)。其理論架構如圖 1 所示。

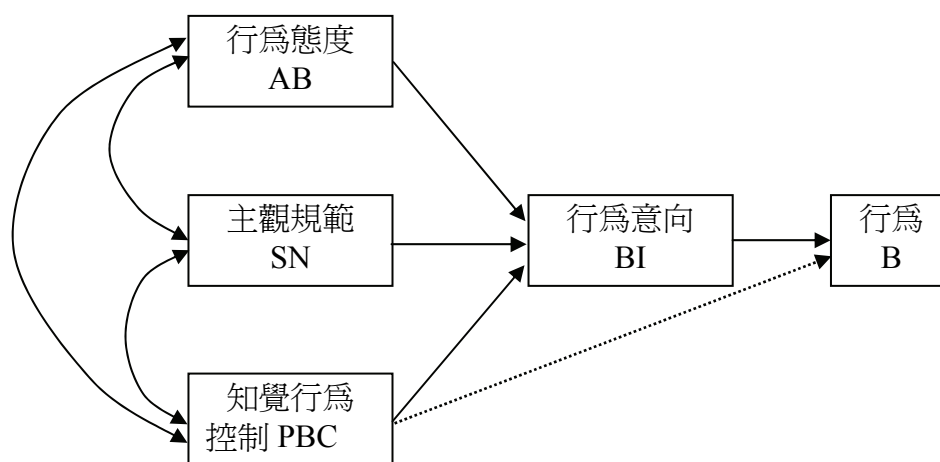


圖 1. 計畫行為理論架構圖 (Ajzen, 2008)

從計劃行為論的觀點來看，我們可以很清楚知道要增強或改變一個人的行為意向或行為，需從行為態度、主觀規範及知覺行為控制的改變和獲得來著手，藉由態度、主觀規範及知覺行為控制的增強，來強化行為意向，進而做出好的行為，若以函數來表示，則可以表示成 $BI = w_1AT + w_2SN + w_3PBC$ （沈宇展，2004）。

（三）本研究加入理論模型之行為變項

1. 自我效能 (Self Efficacy, SE)

計畫行為論將知覺行為控制定義為：個人對於完成某特定行為可能有多困難或多容易的信念（Ajzen, 2008; Zint, 2002），即個人在採取某一特定行為時，自己所感受到可以控制的程度（王國川，1998d）。社會學習理論將自我效能定義為：個人可以成功的執行某一特定行為的信念（Bandure, 1997），即一個人對於自己能否完成某項行為的能力評估（Jayanti & Burns, 1998）。而探討健康行為之保護動機模式及威脅管理理論則將自我效能定義為：個人有能力去執行推薦的健康行為之信念（Rogers, 1983; Witte, 1994）。由以上定義可知：知覺行為控制及自我效能是由同一個概念所衍伸出來的，即個人能否完成特定行為之自我能力評估，而 Ajzen (1991) 也認為二者的概念是類似，加上鄭時宜 (2004) 的分析與歸類，將自我效能視同為知覺行為控制，並將行為者知覺到的能力、時間、機會及資源等因素，都統整在自我效能的概念中。本研究亦採納上述說法，將自我效能取代知覺行為控制，納入研究架構中加以探討。

2. 反應效能 (Response Efficacy, RE)

鄭時宜 (2004) 的研究指出，計畫行為論模型只考慮到知覺行為控制即自我效能，至於反應效能（某個問題會因為我採取某些推薦的行為而獲得解決的信念）（Rojer, 1983 et al.），計畫行為論則未納入討論；但對許多環境行為來說，反應效能是必須考慮到的。因此本研究也採納此說，將反應效能納入研究架構中加以探討。

3. 行動 (Action)

廣義來說，只要對環境有影響的作為都可稱為環境行為，例如：改用省電燈泡（雖然行為者的動機未必是為了環保）、垃圾分類、亂丟垃圾（雖然有害環境）。而環境行動則是指針對某項環境目的（或回應某項環保呼籲）的作為，比較強調行為者有「要讓環境更好」的動機。

Geller (2002) 提到環境行為之 accountable（消極負責）與 responsible（積極負責）概念；Hungerford 等人也提出五種有效解決環境問題之負責任公民行動，包括：說服、消費行動、生態管理、法律行動及政治行動（楊冠政，2003），研究者認為環境行為與環境行動是有層次上的差異，環境行為偏向於對環境問題所採取的一般日常習慣反應，而行動則是採取積極負責的作為來解決環境問題。由於一般在環境教育方面相關的研究經常將行為 (Behavior) 與行動 (Action) 混為一談而未加以釐清與探討，因此本研究亦將行動這個變項納入模式中加以探討，以釐清其相互影響之關係。本研究將環境風險教學作為區分為 2 個面向，環境風險教學行為及行動。

4. 認知 (Perception)

個人環境風險認知會影響其面對環境風險之態度及行為（莊文嘉，2003；賈建民，2003；林怡伶，2005），因此本研究亦將認知這個因素納入模式中探討。

五、環境風險教育之重要性

一般社會大眾所關心的是健康及環境風險的潛在危害及如何降低其對人體的不良影響 (U.S. EPA., 1987, 1990)，而年輕學子又是國家未來的主人翁，如果年輕學子能從小即獲得健康與環境風險的正確認知、態度及應變行為，將來成為國家的公民，自然就能夠具備足夠的能力，來避開或降低健康與環境風險對他們身體健康的不良影響，因此增進年輕學子在人體健康、環境風險方面的認知、態度及應變行為是需要的 (Briscon, 1992; Gregory, 1991; Independent Commission on Environmental Education, 1997; Riechard, 1993; Wilson, 1990; Zint, 2001)，而 American Association for the Advancement of Science (1993)、College Board (2000)、National Research Council Canada (1996) 等研究也確認健康風險及環境風險教育對於民衆與學生來說是很重要的（引自 Zint, 2002）。

實施學校環境風險教育，是要替未來的公民建立正確的健康及環境風險認知、態度與行為準則，使他們有充足的能力去處理健康和環境風險相關問題 (Richard, 1994)。在實施環境風險教育上，教師是第一線人員，居環境風險教育成敗的重要關鍵，因此教師的環境風險教育實施情況有必要被研究及進一步評估 (Zint, 2002)。

在學校環境風險教育上，教師應提供全面性的知識及技能，讓學生擁有處理健康及環境風險的能力，而不應只關注於特殊的危害或災害事件的教學，以免本末倒置 (Zint & Peyton, 2001)。Richard (1994) 的研究更建議，環境風險教育應包含在學校的課程中，且併入科學相關科目中。反觀臺灣，臺灣位於環太平洋地震帶及西太平洋颱風區，自然環境風險遠大於世界上其它地區 (Dilley et al., 2005)，加上近年來工廠林立，企業生產與科技的使用等沒有做好管理，使得許多重大環境風險事件不斷發生，但人們的環境風險認知及意識卻相對薄弱，因此不斷的有環境災害事件的發生，且未能防範於未然而有所改善，處於這種情況下，環境風險教育在臺灣就顯得格外重要。在臺灣中小學正式課程中並沒有列入環境風險教育，而九年一貫課程只有災害教育而沒有環境風險教育，學術界也沒有關於學校師生環境風險教育相關之研究可供政府實施環境風險教育之參考，因此各級學校急需實施環境風險教育及教學，讓國家未來的主人翁具有環境風險的知識及能力去面對與處理環境風險問題，也急需對學校師生做有關環境風險及環境風險教育之研究，其中教師又是學校環境風險教育的主導者，因此更需對學校教師進行環境風險教學之研究。

六、國小環境風險教學內涵及教師應具備之知能

由於國內並無相關研究或文章可供參考，因此本研究針對國小環境風險教學內涵及教師應具備之知能，對 5 位環境風險領域專家及 5 位國小資深教師進行專家訪談。結果如下：

(一) 國小教師對環境風險教學應具備之知能

依專家之見，國小教師對環境風險教學應具備之知能可歸納為以下 2 點：

1. 基本概念

專家們 (100%) 一致認為，如教師能建立正確之環境風險基本概念，其環境風險態度及應變行為就會正確，並透過教學活動教導學生，讓學生擁有處理環境風險的能力。例如：環境風險的類型、與生活的關聯性、暴露的途徑、潛在的危害及降低危害之方法等。

2. 結合生活議題進行教學的能力

以環境風險為核心議題並與其他生活議題結合，如：綠建築、校園環保、環境衛生、全球暖化等，使課程實用且貼近生活，實施起來會較活潑生動，激發學生的學習意願及成效。

(二) 國小進行環境風險教學相關內涵

受訪的教師 (100%) 一致認為有必要在國小實施環境風險教學。教授的內容可歸納為以下 2 個主要面向：

1. 環境風險基本概念

如：環境風險的類型、暴露的途徑及潛在的危害；臺灣常見的環境風險及避免其潛在危害之方法等。

2. 日常生活中的環境風險及其防範方法

(1) 食品及飲食風險

一般食品及蔬果常遭受農藥的污染或加入有害健康的食品添加物，由於由外觀無法有效辨識，加上學生缺乏風險意識及警覺心，因此常受到這些污染或有害物質的危害而不自知。提高學生風險意識及養成正確飲食習慣能有效杜絕這些危害物質對其健康的傷害，例如：蔬果應洗淨再吃、飯前飯後要洗手、飲食宜少量多樣，食用有機蔬菜等。

(2) 遊戲風險

學生在校常因個人疏忽或未具備正確安全知識及概念，而導致校園安全事件不斷重複發生。只有不斷教導及宣導安全行為及概念，建立學生風險意識，養成正確遊戲及活動習慣，才能有效避免意外事件發生，例如：正確使用遊戲器材、走廊樓梯不奔跑及運動傷害等。

(3) 居家風險

居家雖然較在外安全，但仍然隱藏許多潛在危險，如未注意就有可能危害人體健康。只有加強學生風險意識及養成正確的居家習慣及行為，才能避免健康遭受危害，例如：打掃戴口罩、遠離有電磁波的家電用品及焚香時將煙抽出室外等。

(4) 交通意外事故

在繁忙擁擠的交通環境中，常因個人疏忽或不當行為而導致交通意外事故發

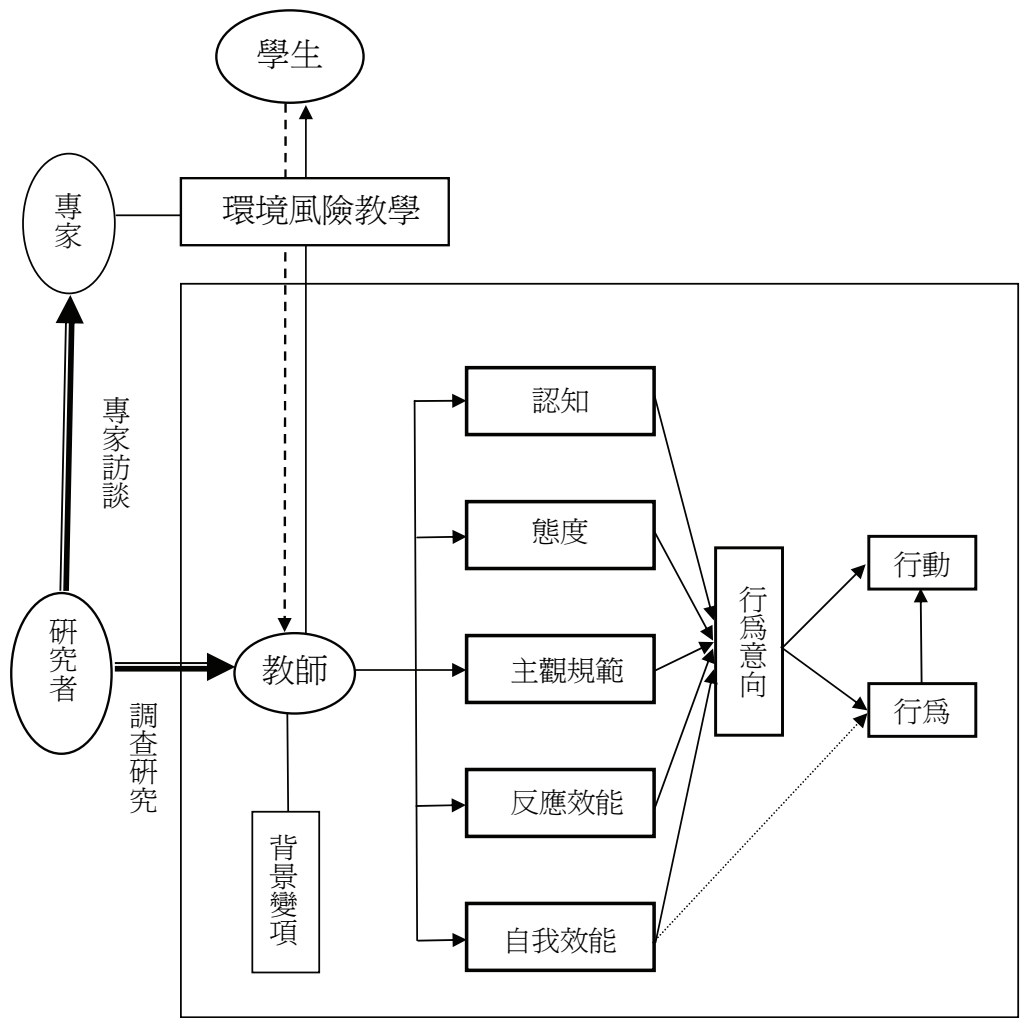
生，嚴重威脅行的安全。唯有對學生加強交通宣導及教育，建立其守法觀念及安全行為，才能避免健康遭受危害，例如：騎車戴安全帽、坐車繫安全帶及走天橋或行人穿越道等。

以上所舉的例子，均是將環境風險的概念融入日常活動中，並以淺顯易懂的方式來教導小學生如何避免遭受環境風險之潛在危害。

參、研究方法

一、研究架構

依文獻探討結果，本研究以計畫行為論 (TPB) 為研究之主要理論模型，並於原有變項（態度、主觀規範、知覺行為控制、行為意向及行為）外再加入三個重要行為影響變項（認知、反應效能及行動）形成本研究架構（圖 2），對中部地區國小教師進行環境風險教學行為模式之研究。由於國內並無環境風險教學（含國小）相關研究可供參考，因此本研究亦對國小環境風險教學相關議題，對 5 位環境風險領域專家及 5 位國小資深教師進行專家訪談，以彌補問卷調查之不足。



註：認知、態度、主觀規範、反應效能及自我效能彼此間兩兩相關
圖 2 研究架構圖

二、研究流程

本研究以專家訪談及問卷調查法為研究方法，同時並行，最後做成結論與建議。研究初期先依據文獻回顧結果完成預試問卷初稿，接著進行預試問卷初稿專家審查，以確立問卷之專家效度，再與指導教授討論修改問卷內容，完成預試問卷。採立意抽樣方式選取預試樣本，進行預試問卷施測，問卷回收後進行信度分析，再次與指導教授討論修改預試問卷內容以提高問卷信度，完成正式問卷。最後採分層隨機抽樣方式進行正式問卷施測，並以適當的統計軟體及方法對問卷資料進行分析與討論，再依據討論結果提出結論與建議。

三、調查研究設計

（一）研究工具

本研究依據文獻回顧結果，並參考沈宇展 (2004)、鄭時宜 (2004) 編製之問卷格式及計畫行為論各構面之問題書寫範例 (Ajzen, 2008)，由研究者自行編製「中部四縣市國小教師的環境風險教學行為模式問卷」為研究工具。

本研究邀請 3 位具有環境風險教育及計畫行為論相關領域之專家學者，針對預試問卷內容予以審查，以確定問卷內容能符合本研究之目的，建立預試問卷之專家效度。經專家審查後所提出之意見及建議，修正問卷內容，完成預試問卷。

（二）問卷預試

本研究預試採立意抽樣，抽取中部地區 7 所小學，共發出 60 份問卷，進行問卷施測。本研究共回收有效問卷 55 份，有效回收率 91.7%，所有構面 Cronbach α 皆大於 0.70，整體量表 Cronbach α 達 0.91，問卷可信無須修改（陳淑卿、易正明，2007）。

（三）正式施測

本研究以中部四縣市國小教師為研究母群體，依據 2008 年教育部統計處網站資料，得知中部四縣市國小教師人數，臺中市有 4768 人，臺中縣有 6922 人，彰化縣有 5594 人，南投縣有 2975 人，母群體總人數共有 20259 人（九十六學年度），分布於 558 所國民小學。本研究以 95% 的信心水準、抽樣誤差 $\pm 5\%$ 的條件，依據有母數抽樣公式 (Rea & Parker, 1997) 計算得知，所需的樣本 n 為 377 人，而實施以國小教師為研究對象之調查研究，其問卷回收率都很高（趙心慧，2006；廖明儀，2005），故本研究以約七成回收率估算所需發放問卷數，將問卷總數提高至 539 份。

本研究樣本選取採分層隨機之比例配置方式（黃光雄、簡茂發，2000），先依四縣市國小在職教師人數所佔比例分配抽樣數，再依據各行政區域國小教師人數所佔比例分配抽樣數，最後於各行政區域內進行隨機抽樣，抽取一定比例的國小來發放問卷。本研究共回收有效問卷 327 份，有效回收率 60.7%，所有構面 Cronbach α 皆大於 0.79，整體量表 Cronbach α 達 0.93，表示本問卷之內部一致性及穩定性均很高，是一份可信的調查問卷（陳淑卿、易正明，2007）。

四、統計分析

本研究依研究目的選取適當的統計方法，包括：描述性統計、獨立樣本 t 檢定、單因子變異數分析等來進行一般量化分析。而針對本研究架構各行為變項間之相互影響關係則採用結構方程模式來檢驗。檢驗項目主要可分為兩部分（整體模式適配度檢驗及內在結構適配度檢驗）。

（一）整體模式適配度檢驗

屬於理論模式外在品質的考驗，各評鑑指標均需符合判斷值才能被接受，其判斷值整理如下表 1。

表 1. 整體模式適配度

	絕對適配指標				相對適配指標		簡效適配指標		
	χ^2/df	GFI	SRMR	RMSEA	RFI	CFI	PNFI	PGFI	CN
接受值	< 3	≥ 0.9	≤ 0.05	≤ 0.08	≥ 0.9	≥ 0.9	≥ 0.5	≥ 0.5	≥ 200

資料來源：（黃芳銘，2004；邱皓政，2006）

（二）內在結構適配度檢驗：

內在結構適配度檢驗屬於理論模式內在品質的檢驗，檢驗項目包括：測量模式評鑑及結構模式評鑑。

測量模式評鑑主要是在檢驗母群體資料與研究架構之適配情形。其檢驗重點如下：所有參數估計須達顯著水準 ($t \geq 1.96$)，才能表示參數具有反映潛在變項的效度。一般而言，個別觀察變項之標準化負荷係數 (λ) 只要 > 0.45 即可接受，表示該觀察變項足以反映其所建構的潛在變項（邱皓政，2006）。如果所有觀察變項之標準化負荷量 (λ) 均 > 0.45 ，表示各潛在變項具有足夠的聚合效度（黃芳銘，2004）。

結構模式評鑑主要在檢驗理論架構之信度與效度，其檢驗重點如下：潛在變項之組合信度（建構信度）須 > 0.60 ，平均變異抽取量須 > 0.50 ，表示理論模型具有良好的信度與效度（黃芳銘，2004）。估計參數的大小、方向性必須與理論模型所鋪陳的因果關係一致。檢驗多元相關平方 (SMC) 則能瞭解每一個觀察變項能夠被潛在變項解釋的程度及高階潛在變項對低階潛在變項的解釋力，當 SMC 越高，解釋力就越強（邱皓政，2006）。

肆、結果與討論

一、問卷樣本背景資料分析

本研究受測樣本在性別方面，以女性國小教師居多，占 70.1%；在主要職務方面以級任教師為主，佔 68.2%；在服務年資方面則以任教 6 年以上之較資深教師為主，佔 84.3%；在教育程度方面，以師範院校畢業者為多數，約五成，其次為一般大學畢業者，

約三成；在居住地方面，以居住於臺中市最多，佔 32.4%，其次為臺中縣 30.3%。在是否修過環境風險相關課程方面，沒有修過的佔多數，約六成，有參加過相關研習的次之，約三成，而有上過正式課程者最少，僅 6.7%。

由上述統計結果可發現，目前中部地區國小生態以女性教師為主，且由於少子化現象，導致多數學校減招或停招新進教師，以致於一般國小均缺乏較資淺的新進教師。國小教師較少進修環境風險相關課程及參加相關研習，推論原因為各大專院校較少開設環境風險相關通識或選修課程，因此欲推動國小環境風險教育、教學，敦請各大學相關系所開設及鼓勵國小教師進修環境風險相關課程是有其必要性。

二、國小教師的環境風險教學行為模式分析與討論

本研究問卷各行為變項皆以五點量表方式計分，其中 5、4、3、2、1，分別代表：「非常了解（非常同意）（非常可能）（總是）」、「了解（同意）（可能）（經常）」、「普通（普通）（普通）（有時）」、「不了解（不同意）（不可能）（很少）」、「非常不了解（非常不同意）（非常不可能）（沒有）」。

（一）行為潛在變項分析

本研究環境風險教學認知部分 (3.54) 由我知道實施環境風險教學的目的 (3.98)、取得資源管道 (3.46)、如何實施 (3.52) 及進修管道 (3.20) 等四題所組成。態度部份 (4.29) 由我認為學生充分了解環境風險並學會環境風險應變技能是重要的 (4.34)、實施環境風險教學是教師們應該要做的 (4.23) 及環境風險教學是值得進行的工作 (4.32) 等三題所組成。主觀規範 (4.03) 由校長及行政主管 (4.03)、學校同事 (4.01) 及學生家長 (4.06) 會贊成我對學生實施環境風險教學等三題所組成。自我效能 (3.55) 由我有信心能力做好環境風險教學工作 (3.45)、我能利用時間對學生實施環境風險教學 (3.66) 及我能掌握外在資源、機會來提升環境風險教學成效 (3.55) 等三題所組成。反應效能 (4.17) 由我實施環境風險教學對學生是有益的 (4.29)、對促進整體環境安全是有幫助的 (4.23) 及教師們都實施環境風險教學會解決環境風險危害問題 (3.98) 等三題所組成。行為意向 (3.94) 由在未來的一年內我將會對學生實施環境風險相關議題教學 (3.95) 及充實自我環境風險教學能力 (3.94) 等二題所組成。行為 (3.37) 由在過去的一年內我有對學生實施環境風險相關議題教學 (3.41) 及充實自我環境風險教學知能 (3.33) 等二題所組成。行動 (3.83) 由我會主動教導學生不從事有環境風險之行為 (4.14)、杯葛拒買有環境風險之商品 (3.96)、將來不要投票給缺乏環境風險政見的候選人 (3.58) 及要向相關單位檢舉製造環境風險之企業或個人 (3.61) 等四題所組成。

由上述及表 2 結果可知，因部分選項平均得分較低，使得中部地區國小教師在環境風險教學認知、自我效能及行為平均得分為僅普通以上，相對較低，其中以我知道環境風險進修管道的平均得分最低，顯示此區國小教師進修環境風險相關知能的比例不高，與背景變項分析吻合。

行為在各潛在變項之平均得分殿後，推論其原因，應是環境風險教育並未列入國小正

式課程中，因此缺乏相關教材及課程目標，加上一般教師平時由於級務及教學任務繁重，很難再挪出時間來準備環境風險相關教材及對學生進行環境風險教學，所以在過往實際的教學行為頻率相對較低；而行動則是當國小教師在進行環境風險教學時，由於本身對教育及環境的高度使命感及對學生的關愛使然，除一般性的認知教學活動外而，也會積極的教導學生各種對環境保護及個人健康維護有益的負責任環境風險行動，因此反映在平均得分上，行動高於行為的現象。

表 2. 環境風險教學行為模式潛在變項分析結果

行為潛在變項	平均值	標準差
認知	3.54	0.615
態度	4.29	0.567
主觀規範	4.03	0.639
自我效能	3.55	0.661
反應效能	4.17	0.598
行為意向	3.94	0.574
行為	3.37	0.807
行動	3.83	0.623

(二) 不同背景變項對教師各行為潛在變項之影響

本研究使用獨立樣本 t 檢定及單因子變異數分析來釐清不同背景變項對各行為潛在變項之影響，結果如表 3 所示：

1. 認知

男性國小教師的環境風險教學認知 (3.66) 顯著高於女性國小教師 (3.49) ($p=0.028^*$)。資深國小教師（服務年資 11 年以上）(3.64, 3.59) 均顯著高於資淺國小教師（服務年資 2-5 年）(3.21) ($p=0.004^{**}$)。有修過環境風險正式課程及參加過相關研習之國小教師 (3.84, 3.65) 均顯著高於完全沒有修習過相關課程之國小教師 (3.46) ($p=0.002^{**}$)。

2. 態度

居住在臺中市的國小教師之環境風險教學態度 (4.42) 顯著高於居住於南投縣的國小教師 (4.03) ($p=0.006^{**}$)。

3. 主觀規範

服務年資 21 年以上之資深教師環境風險教學主觀規範 (4.36) 顯著高於資淺國小教師（服務年資 2-10 年）(3.85, 3.87) ($p=0.000^{***}$)。行政組長 (4.21) 顯著高於一般國小教師 (3.96) ($p=0.006^{**}$)。

4. 自我效能

男性國小教師環境風險教學自我效能 (3.72) 顯著高於女性國小教師 (3.48) ($p=$

0.002**)。有修過環境風險正式課程之國小教師 (3.88) 顯著高於沒有修習過相關課程之國小教師 (3.48) ($p=0.009^{**}$)。

表 3. 環境風險教學行為模式背景變項差異檢定分析

基本變項	認知	態度	主觀規範	自我效能	反應效能	行為意向	行為	行動
性別								
男	3.66			3.72			3.52	
女	3.49			3.48			3.31	
t 值	2.21			3.21			2.16	
顯著性	0.028*			0.002**			0.032*	
服務年資								
A. 未滿 2 年	3.44		3.8056			3.6667		
B. 2-5 年	3.21		3.8547			3.8077		
C. 6-10 年	3.52		3.8701			3.7662		
D. 11-20 年	3.64		4.0747			4.0680		
E. 21 年以上	3.59		4.2658			4.0270		
F 值	3.97		5.238			5.196		
顯著性	0.004**		0.000***			0.000***		
Scheffe 法檢定	D>B		E>B			D>C		
	E>B		E>C					
教師類別								
A. 含自然級任						3.99	3.49	
B. 不含自然級任						3.96	3.44	
C. 含自然科任						4.14	3.64	
D. 不含自然科任						3.77	3.01	
F 值						3.54	7.14	
顯著性						0.015*	0.000***	
Scheffe 法檢定						C>D	A>D	
							B>D	
							C>D	
是否修過環境或風險 相關課程								
A. 正式課程	3.84			3.88			3.77	
B. 研習課程	3.65			3.64			3.53	
C. 沒有	3.46			3.48			3.26	
F 值	6.21			4.75			6.72	
顯著性	0.002**			0.009**			0.001**	
Scheffe 法檢定	A>C			A>C			A>C	
	B>C						B>C	

註：* 代表 $p<0.05$ ，** 代表 $p<0.01$ ，*** 代表 $p<0.001$ 。在各行為變項皆未達顯著之背景變項未列入此表。表格內之 A、B、C、D 及 E 為各背景變項之選項代號。

5. 行為意向

年資 11-20 年之國小教師的環境風險教學行為意向 (4.07) 顯著強於年資 6-10 年的國小教師 (3.77) ($p=0.000^{***}$)。含自然科科任之國小教師 (3.77) 顯著強於不含自然科科任之國小教師 (3.54) ($p=0.015^{*}$)。

6. 行為

男性國小教師之環境風險教學行為 (3.52) 顯著高於女性國小教師 (3.31) ($p=0.032^{*}$)。含自然科級任、不含自然科級任及含自然科科任之國小教師 (3.48, 3.43, 3.63) 均顯著高於不含自然科科任之國小教師 (3.01) ($p=0.000^{***}$)。有修過環境風險正式課程及參加過相關研習之國小教師 (3.77, 3.53) 均顯著高於從未修習過相關課程之國小教師 (3.26) ($p=0.001^{**}$)。

由上述結果可知，中部地區國小教師的「性別」會影響其環境風險教學「認知」、「自我效能」及「行為」，男性教師顯著高於女性教師。以上顯示男性國小教師對於環境風險教學的認知較女性國小教師高，且對於能做好環境風險教學工作的自信心亦顯著高於女性國小教師，因此實際對學生實施環境風險教學的頻率也顯著高於女性國小教師，符合本研究架構之因果關係。

中部地區國小教師「是否修習過環境風險相關課程」，會影響其環境風險教學「認知」、「自我效能」及「行為」，有修過正式課程之國小教師在「認知」、「自我效能」及「行為」均顯著高於沒有修習之教師。以上顯示進修環境風險正式課程及參加相關研習課程，可提升教師之環境風險教學認知及自我效能，進而提高其環境風險教學的頻率。

中部地區國小教師的「教師類別」會影響其環境風險教學「行為意向」及「行為」，含自然科科任教師在環境風險教學「行為意向」及「行為」均顯著高於不含自然科科任教師。以上顯示環境風險相關教材在自然科及社會科出現的頻率較高，教授該科目之教師實施環境風險教學的頻率自然也較高。

(三) 不同背景對教師之是否有修過環境或風險相關課程之卡方分析

在任教年資上發現，初任及較資淺教師（任教年資 0-10 年）在有修過環境風險相關課程之比例 (12.5%) 均顯著高於較資深教師（任教年資 11 年以上）(3.0%) ($p=0.001^{**}$)，推論其原因，應是近年來世界教育趨勢所致，使得教育當局漸漸重視環境相關議題之教育，各教育大學均有開設環境相關課程或系所，使得較資淺教師在養成過程中，比較有機會接觸到環境或風險相關課程所致。

(四) 理論模式界定

本研究依據計畫行為論 (TPB) 及文獻回顧結果設計研究架構，其中外因潛在變項有：認知、態度、主觀規範、自我效能及反應效能等 5 個，共設計出 16 個外因觀察指標；內因潛在變項有：行為意向、行為及行動等 3 個，共設計出 8 個內因觀察指標。

(五) 理論模式識別

在進行驗證性因素分析之前，必須先進行模式識別。依據 Bollen (1989) 的模式識別評定原則，首先必須符合 t 規則， $t \leq 1/2 (p+q) (p+q+1)$ 。其中 t 為估計參數數目； p 為外因觀察指標個數； q 為內因觀察指標個數； $1/2(p+q) (p+q+1)$ 為共變數個數（引自黃芳銘，2004）。本研究之共變數共有 300 個，而估計參數共有 66 個，符合 t 規則要求，且每個行為潛在變項都至少有 2 個觀察指標，亦符合模式識別要求（黃芳銘，2004），故本研究架構可以獲得識別。

(六) 研究變項資料檢視

由於結構方程模式 (SEM) 之各種估計法深受研究變項之分配性影響，因此必須在進行驗證性因素分析前，先檢視觀察變項之分配性，以選擇適當的分析方法，避免對模式估計與檢定結果造成偏誤。根據 Kline (1998) 的研究指出，當變項分配的態勢絕對值小於 3 及峰度絕對值小於 10 時，即可使用 ML 法來估計（引自黃芳銘，2004）。本研究之所有 24 個觀察變項的態勢絕對值介於 0.082 至 0.676 之間；峰度絕對值介於 0.002 至 0.941 之間，皆為常態分配，故本研究採用 ML 法進行估計與分析。

(七) 理論模式驗證性因素分析

經模式識別完成及資料檢視所有觀察變項皆為常態分配後，繼續以 ML 法進行驗證性因素分析，以評鑑觀察資料與本研究架構之契合程度。

由表 4 得知，所有參數估計標準化參數值介於 -0.18 至 0.79、標準誤介於 0.01 至 0.14 且沒有任何負的變異誤存在，所以模式執行結果沒有違犯估計；但題項 1 及 21 之因素負荷量未達標準 ($\lambda \geq 0.45$)，不能充分反映潛在變項，因此予以刪除（黃芳銘，2004）。

模式識別及資料檢視完成後，接著檢驗本研究架構之整體模式適配情形。由表 5 可知，RFI、CFI、PNFI 及 PGFI 達整體模式適配度指標接受值，而 χ^2/df 、GFI、SRMR、RMSEA 及 CN 則未達接受值，表示部分觀察資料參數不甚理想，可以藉由模式修飾程序來去除不良題項或增加參數，來提高模式的適配情形（吳明隆、涂金堂，2006）。

模式修飾必須依據修正指標 (MI)，原則上 MI 值 > 5 即須修飾，一般以 MI 值最大者優先修飾，再者為次大者，以此類推；但如果 MI 值較大者具有特殊意義，無法修正，則以次大者優先進行修飾，以此類推。為避免過度修飾而失去研究意義，使研究淪為數字堆砌，一般建議模式修飾仍必須依據理論進行，使其具有意義，並且修飾到指標達標準即應停止（邱皓政，2006）。

因此研究者檢視模式執行結果之修正指標 (MI)，經審酌後，本研究題項 1 及 21 之因素負荷量未達標準 ($\lambda \geq 0.45$)，不能充分反映潛在變項，因此予以刪除。在不影響研究架構之完整性、因果關係及 LISREL 分析之識別原則（每個行為潛在變項都至少有 2 個觀察指標）的前提下，本研究審酌 MI 值，刪除表現不佳的題項、Rtq6、Rtq10、Rtq13、Rtq16 及 Rtq22 及增加一個影響關係「認知→行為」（莊文嘉，2003 等）後，各適配度指標即達接受值，顯示修飾後母群體資料與本研究架構適配良好，因此不再進行修飾。

表 4. 環境風險教學行為模式所有參數估計

參數	標準化 參數值	標準誤	t 值	參數	標準化 參數值	標準誤	t 值
$\lambda 1$	0.33	0.04	9.25*	$\delta 12$	0.14	0.02	8.50*
$\lambda 2$	0.63	0.04	17.40*	$\delta 13$	0.16	0.02	9.37*
$\lambda 3$	0.68	0.04	19.29*	$\delta 14$	0.08	0.01	6.87*
$\lambda 4$	0.63	0.04	15.13*	$\delta 15$	0.05	0.01	4.28*
$\lambda 5$	0.49	0.03	16.15*	$\delta 16$	0.38	0.03	12.11*
$\lambda 6$	0.56	0.03	18.91*	$\varepsilon 17$	0.14	0.01	9.30*
$\lambda 7$	0.54	0.03	18.80*	$\varepsilon 18$	0.12	0.01	9.26*
$\lambda 8$	0.61	0.03	21.47*	$\varepsilon 19$	0.08	0.02	3.67*
$\lambda 9$	0.63	0.03	21.38*	$\varepsilon 20$	0.14	0.02	6.09*
$\lambda 10$	0.61	0.03	21.16*	$\varepsilon 21$	0.29	0.02	12.09*
$\lambda 11$	0.64	0.03	18.57*	$\varepsilon 22$	0.29	0.03	11.19*
$\lambda 12$	0.62	0.03	18.74*	$\varepsilon 23$	0.31	0.04	8.36*
$\lambda 13$	0.60	0.03	17.86*	$\varepsilon 24$	0.20	0.03	6.78*
$\lambda 14$	0.55	0.03	19.89*	γ_{p-bi}	0.33	0.07	4.68*
$\lambda 15$	0.61	0.03	21.40*	γ_{at-bi}	0.06	0.07	0.81
$\lambda 16$	0.49	0.04	12.03*	γ_{sn-bi}	0.20	0.07	3.01*
$\lambda 17$	0.52	-----	-----	γ_{se-bi}	0.33	0.07	4.53*
$\lambda 18$	0.49	0.03	15.74*	γ_{re-bi}	0.07	0.06	1.04
$\lambda 19$	0.78	-----	-----	β_{bi-b}	0.78	0.06	13.73*
$\lambda 20$	0.77	0.04	21.42*	β_{bi-ac}	0.79	0.14	5.70*
$\lambda 21$	0.31	-----	-----	β_{b-ac}	-0.18	0.11	-1.66
$\lambda 22$	0.46	0.06	7.85*	Φ_{p-at}	0.38	0.06	6.86*
$\lambda 23$	0.76	0.09	8.63*	Φ_{p-sn}	0.40	0.05	7.72*
$\lambda 24$	0.73	0.08	8.75*	Φ_{p-se}	0.67	0.04	17.69*
$\delta 1$	0.32	0.03	12.23*	Φ_{p-re}	0.24	0.06	4.12*
$\delta 2$	0.19	0.02	9.17*	Φ_{at-sn}	0.66	0.04	18.03*
$\delta 3$	0.13	0.02	6.95*	Φ_{at-se}	0.42	0.05	7.87*
$\delta 4$	0.31	0.03	10.71*	Φ_{at-re}	0.64	0.04	16.56*
$\delta 5$	0.16	0.01	10.38*	Φ_{sn-se}	0.50	0.05	10.69*
$\delta 6$	0.10	0.01	7.90*	Φ_{sn-re}	0.59	0.04	14.61*
$\delta 7$	0.10	0.01	8.04*	Φ_{se-re}	0.38	0.05	7.11*
$\delta 8$	0.07	0.01	8.28*	ζ_{bi}	0.37	0.05	6.97*
$\delta 9$	0.08	0.01	8.42*	ζ_b	0.39	0.05	7.61*
$\delta 10$	0.08	0.01	8.75*	ζ_{ac}	0.56	0.13	4.20*
$\delta 11$	0.15	0.02	8.68*				

註：未列標準誤者為參照指標，* 代表 $t \geq 1.96$ 。■ 表示標準化參數值 (λ) < 0.45。使用符號說明如表 8。

表 5. 環境風險教學行為模式適配度考驗指標摘要

	絕對適配指標				相對適配指標		簡效適配指標		
	χ^2/df	GFI	SRMR	RMSEA	RFI	CFI	PNFI	PGFI	CN
假設模式	3.643	0.80	0.10	0.098	0.93	0.96	0.80	0.63	111
修正模式	2.163	0.93	0.039	0.057	0.96	0.98	0.71	0.60	206
接受值	< 3	≥ 0.9	≤ 0.05	≤ 0.08	≥ 0.9	≥ 0.9	≥ 0.5	≥ 0.5	≥ 200

註：■ 表示該指標未通過。

在通過整體適配度檢定後，接下來要檢驗其內在結構適配度，內在結構適配檢定包括：測量模式、結構模式及多元相關平方 (SMC)。

1. 測量模式

由表 6 可知，所有觀察變項之標準化負荷係數 (λ) 均 > 0.45，顯示所有觀察變項足以反映其所建構之潛在變項。

表 6. 環境風險教學行為模式修正後所有參數估計

參數	標準化參數值	標準誤	t 值	參數	標準化參數值	標準誤	t 值
λ_2	0.64	0.04	17.42*	ε_{17}	0.11	0.02	7.14*
λ_3	0.67	0.04	18.87*	ε_{18}	0.09	0.01	7.05*
λ_4	0.64	0.04	15.47*	ε_{19}	0.09	0.02	4.58*
λ_5	0.48	0.03	14.67*	ε_{20}	0.13	0.02	6.43*
λ_7	0.55	0.03	17.59*	ε_{23}	0.31	0.05	5.93*
λ_8	0.60	0.03	19.59*	ε_{24}	0.10	0.05	2.00*
λ_9	0.65	0.03	21.51*	γ_{p-bi}	0.22	0.08	2.85*
λ_{11}	0.66	0.04	18.35*	γ_{p-bi}	0.27	0.07	4.09*
λ_{12}	0.60	0.04	17.15*	γ_{at-bi}	0.03	0.08	0.36
λ_{14}	0.55	0.03	19.34*	γ_{sn-bi}	0.26	0.08	3.49*
λ_{15}	0.62	0.03	20.69*	γ_{se-bi}	0.32	0.09	3.74*
λ_{17}	0.54	-----	-----	γ_{re-bi}	0.07	0.07	1.02
λ_{18}	0.51	0.03	16.59*	β_{bi-b}	0.36	0.06	5.59*
λ_{19}	0.77	-----	-----	β_{bi-ac}	0.48	0.09	5.08*
λ_{20}	0.77	0.03	22.97*	β_{b-ac}	0.08	0.08	0.95
λ_{23}	0.76	-----	-----	Φ_{p-at}	0.30	0.06	4.94*
λ_{24}	0.80	0.07	10.94*	Φ_{p-sn}	0.38	0.05	7.10*
δ_2	0.19	0.02	8.87*	Φ_{p-se}	0.68	0.04	17.01*
δ_3	0.14	0.02	7.12*	Φ_{p-re}	0.19	0.06	3.12*
δ_4	0.30	0.03	10.40*	Φ_{at-sn}	0.64	0.04	15.23*
δ_5	0.17	0.02	8.90*	Φ_{at-se}	0.35	0.06	5.98*
δ_7	0.08	0.02	4.31*	Φ_{at-re}	0.65	0.04	16.81*
δ_8	0.09	0.01	6.46*	Φ_{sn-se}	0.50	0.05	10.23*
δ_9	0.05	0.01	3.13*	Φ_{sn-re}	0.56	0.04	13.03*
δ_{11}	0.13	0.02	6.00*	Φ_{se-re}	0.35	0.06	6.27*
δ_{12}	0.16	0.02	7.82*	ξ_{bi}	0.48	0.06	7.66*
δ_{14}	0.07	0.01	5.47*	ξ_b	0.37	0.04	8.47*
δ_{15}	0.05	0.02	3.19*	ξ_{ac}	0.71	0.10	7.35*

註：未列標準誤者為參照指標，* 代表 $t \geq 1.96$ 。

LISREL 之多元相關平方 (SMC) 越高，表示個別觀察變項與潛在變項的關聯性越高，越能反映潛在變項，一般來說 $SMC > 0.50$ 即可接受（邱皓政，2006）。由表 7 可知，17 個觀察變項之 SMC 介於 0.58~0.90 之間，表示本研究之所有觀察變項均具有足夠之信度，可以反映其所建構之潛在變項。8 個潛在變項之組合信度（建構信度）介於 0.81~0.93 之間，平均變異數抽取量介於 0.67~0.85 之間，符合黃芳銘 (2004) 之建議：建構信度須大於 0.60 及平均變異數抽取量需大於 0.50 之門檻。綜上所述，本研究之測量模式具有良好之信效度。

表 7. 測量模式之組合信度及平均變異數抽取量

變項	多元相關平方 (SMC)	潛在變項之 組合信度	潛在變項之 平均變異數抽取量
認知		0.86	0.67
2	0.68		
3	0.76		
4	0.58		
態度		0.81	0.68
5	0.58		
7	0.79		
主觀規範		0.92	0.85
8	0.80		
9	0.90		
自我效能		0.85	0.73
11	0.77		
12	0.69		
反應效能		0.92	0.85
14	0.81		
15	0.88		
行為意向		0.85	0.73
17	0.73		
18	0.74		
行為		0.93	0.84
19	0.87		
20	0.82		
行動		0.86	0.75
23	0.65		
24	0.86		

2. 結構模式

此部分檢驗的內容包括：參數估計的大小、方向性及潛在變項之多元相關平方。由表 8 可知所有參數估計皆為正值，此與研究架構行為變項間的影響方向性一致。

表 8. 結構模式之所有參數估計

參數	標準化 參數值	標準誤	t 值	參數	標準化 參數值	標準誤	t 值
ζ_{bi}	0.48	0.06	7.66*	β_{b-ac}	0.08	0.08	0.95
ζ_b	0.37	0.04	8.47*	Φ_{p-at}	0.30	0.06	4.94*
ζ_{ac}	0.71	0.10	7.35*	Φ_{p-sn}	0.38	0.05	7.10*
γ_{p-bi}	0.22	0.08	2.85*	Φ_{p-se}	0.68	0.04	17.01*
γ_{at-bi}	0.03	0.08	0.36	Φ_{p-re}	0.19	0.06	3.12*
γ_{sn-bi}	0.26	0.08	3.49*	Φ_{at-sn}	0.64	0.04	15.23*
γ_{se-bi}	0.32	0.09	3.74*	Φ_{at-se}	0.35	0.06	5.98*
γ_{re-bi}	0.07	0.07	1.02	Φ_{at-re}	0.65	0.04	15.81*
γ_{p-b}	0.27	0.07	4.09*	Φ_{sn-se}	0.50	0.05	10.23*
γ_{se-b}	0.29	0.07	3.88*	Φ_{sn-re}	0.56	0.04	13.03*
β_{bi-ac}	0.48	0.09	5.08*	Φ_{se-re}	0.35	0.06	6.27*
β_{bi-b}	0.36	0.06	5.59*				

註：* 代表 $t \geq 1.96$ 。

由表 9 可知認知、主觀規範及自我效能對行為意向有正向顯著之影響，效果值 (Effects) 分別為 0.22、0.26 及 0.32；自我效能及認知對行為有正向顯著智之影響，效果值為 0.29 及 0.27；行為意向對行為及行動有正向顯著之影響，效果值為 0.36 及 0.48，符合研究架構之因果關係。

表 9. 環境風險教學行為模式影響效果係數摘要

變數名稱	直接效果	t 值	間接效果	t 值	總效果	t 值
認知→行為意向	0.22	2.85*	-----		0.22	2.85*
態度→行為意向	0.03	0.36	-----		0.03	0.36
主觀規範→行為意向	0.26	3.49*	-----		0.26	3.49*
自我效能→行為意向	0.32	3.74*	-----		0.32	3.74*
反應效能→行為意向	0.07	1.02	-----		0.07	1.02
自我效能→行為	0.29	3.88*	0.11*	3.19	0.40	5.50*
認知→行為	0.27	4.09*	0.08*	2.56	0.35	5.02*
行為意向→行為	0.36	5.59*	-----		0.36	5.59*
行為意向→行動	0.48	5.08*	0.03	0.95	0.51	6.52*
行為→行動	0.08	0.95	-----		0.08	0.95

註：* 代表 $t \geq 1.96$ 。

行為對行動的影響未達顯著水準，推論其原因，對教師而言對學生實施環境風險教學乃職責所在無可推辭，而且實施環境風險教學對於學生的健康、安全及整體環境安全促進是有幫助的，因此只要有機會及時間，教師定會配合學校課程進行環境風險相關議題之教學，因此環境風險教學之行為大致可以達成；但由於整體教育氛圍並不允予教師涉及政治及從事過於激進的環境風險教學行動，因此一般教師會採取較為保守的教學行為，而較不

會採取激進的教學行動（如：選舉投票及主動檢舉不法），所以由教師的環境風險教學行為無法準確有效的預測其教學行動。

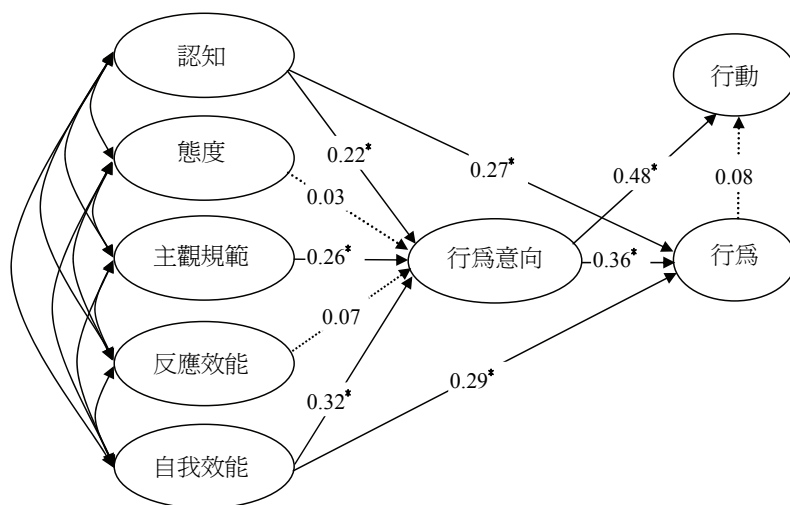
在對行為意向影響達顯著的因素中，以自我效能最大，效果值為 0.32，由此可知教師對於能否做好環境風險教學的自我主觀判斷，是影響其從事環境風險教學意願的最主要因素，於本研究之行為模式中加入自我效能這個潛在變項，可以有效提高模式對行為意向的預測力，此與諸多理性行動論及健康信念模式學者們的研究結果是一致的。

雖然態度和反應效能對行為意向的影響效果未達顯著，但為顧及本研究理論模式之完整及周延性，加上程文正 (2009)、鄭時宜 (2004) 及 Stern(2000) 之研究均顯示影響不同環境行為意向之因素不盡相同，故本研究未達顯著之行為變項（態度、反應效能），在相同對象不同環境行為上之影響效果未必就會不顯著，因此決定予以保留此 2 行為變項。

在本研究中，自我效能除對行為意向之影響達顯著外，對行為之影響亦達顯著，效果值為 0.29，此與社會學習理論的論述：自我效能是影響個人行為之重要因素，加入自我效能可以更準確預測其實際行為，亦獲得印證。除自我效能外，教師個人的環境風險教學認知也對其環境風險教學行為的影響達顯著，效果值為 0.27，此與莊文嘉 (2003)、賈建民 (2003) 及林怡伶 (2005) 等人的研究結果：環境風險認知會影響行為，是一致的。行為意向對行動的影響達顯著，效果值為 0.48，但行為對行動的影響效果值僅 0.08 且未達顯著，因此要準確預測國小教師之環境風險教學行動，應從其教學行為意向出發，而非從其過往的教學行為著手。

3. 潛在變項之多元相關平方 (squared multiple correlation, SMC)

LISREL 之潛在變項 SMC 值代表高階潛在變項對低階潛在變項之解釋力 (邱皓政, 2006)。本研究行為意向對外因潛在變項（認知、態度、主觀規範、自我效能及反應效能）的總解釋力為 52%；行為對行為意向、認知及自我效能的總解釋力為 63%；而行動對行為及行為意向的總解釋力相對較低，僅 29%。



註：虛線代表影響效果未達顯著。*代表影響效果達顯著 ($t \geq 1.96$)。雙箭頭符號代表外因行為潛在變項彼此間兩兩相關且達顯著水準 ($t \geq 1.96$)。

圖 3 中部地區國小教師環境風險教學行為模式

綜上所述，本研究架構所發展的因果關係，獲得支持，可以有效預測中部四縣市國小教師的環境風險教學行為意向、行為及行動，中部四縣市國小教師的環境風險教學行為模式如圖 3 所示。此結果亦可映證 Zint (2002) 之研究結果：計畫行為論可以有效預測教師之特定教學行為意向，但加入其他重要影響因素將可提升其對教師特定教學行為意向的預測力。

伍、結論與建議

一、結論

(一) 中部地區國小教師的環境風險教學行為模式

如圖 3 所示。認知、主觀規範及自我效能正向顯著影響行為意向，其中以自我效能的影響最大；行為意向、認知及自我效能正向顯著影響行為，其中以行為意向的影響最大；行為意向正向顯著影響行為及行動。

(二) 不同背景變項對中部地區國小教師各行為潛在變項之影響

1. 教師「性別」會影響到其環境風險教學「認知」、「自我效能」及「行為」，男性教師顯著高於女性教師。
2. 教師「是否修習過環境風險相關課程」，會影響到其環境風險教學「認知」、「自我效能」及「行為」，有修習過相關課程之教師顯著高於沒有修習過相關課程之教師。
3. 「教師類別」會影響到教師之環境風險教學「行為意向」及「行為」，含自然科科任教師顯著高於不含自然科科任教師。

(三) 中部地區國小教師環境風險教學行為概念間相互影響之關係

1. 教師之個人環境風險教學「認知」、「主觀規範」及「自我效能」對其「行為意向」有正向及顯著的影響，其中以「自我效能」影響效果最大。
2. 教師個人環境風險教學「認知」、「自我效能」及「行為意向」對其「行為」有正向及顯著的影響，其中以「行為意向」影響效果最大；「行為意向」對「行動」有正向及顯著的影響。綜上所述，各行為潛在變項間相互影響關係符合研究架構所發展之因果關係。

二、建議

(一) 對教育主管機關的建議

1. 提供教師環境風險課程進修管道，與有開設環境或風險相關課程大學院所合作，鼓勵現職國中小教師進修環境風險相關課程，提升現職教師或中小學師資生環境風險相關知能及教學能力。

2. 建議將環境風險相關教材及資訊製成網路影音資源，張貼於網路資訊平臺上，提供教師下載使用。

(二) 對後續研究者的建議

1. 本研究依據理論(計畫行為論)及文獻回顧發展出之研究架構，各行為變項間之相互影響關係，理應顯著；但本研究卻發現，實際上並非每一個行為變項的影響效果都達到顯著，因此本研究建議，後續研究者可以採質性研究的方式，來探究其原因。
2. 本研究受時間之限制，僅以中部地區國小教師為問卷施測對象，無法概括所有教職人員，故建議後續研究者，可以擴大研究範圍及對象，來驗證本行為模式之適用情形。

參考文獻

一、中文部分

- 文祖湘、蕭玥涓(2006)。從生態規劃論析都市休憩工程環境風險管理的策略研究。國立宜蘭大學工程學刊，2，1-14。
- 沈宇展(2004)。中部地區社區領導人的社區環境衛生行為意向、行為及社區環境衛生教育推動之研究。國立臺中師範學院環境教育研究所碩士論文，未出版，臺中市。
- 宋明哲(1993) 風險管理。臺北市：五南圖書出版公司。
- 李金泉、陳俊瑜、陳俊良(2006)。健康的職場 - 壓力風險管理之應用。工安技術論壇 - 工業安全科技，11-16。
- 邱皓政(2006)。結構方程模式：LISREL 的理論、技術及應用。臺北市：辰皓國際出版製作有限公司。
- 深圳市內環境治理網(2007)。檢索日期 2007 年 12 月 27 日，取自 <http://www.bjct.cn/zhili22/wrzi1550.htm>
- 陳淑卿、易正明(2007)。應用 SPSS 於統計學。臺中市：瑞和堂。
- 許哲彰(1998)。國小教師從事規律運動意圖、行為之預測及影響因素之探討 - 驗證計劃行為理論。國立體育學院運動科學研究所碩士論文，未出版，桃園縣。
- 程文正(2009)。中部地區國小教師的環境風險認知及教學行為模式之研究。國立臺中教育大學環境教育研究所碩士論文，未出版，臺中市。
- 黃芳銘(2004)。社會科學統計方法學：結構方程模式。臺北市：五南。
- 黃柏鈞(2000)。環境風險知覺之研究 - 以神木村土石流為例。國立臺北大學資源管理研究所碩士論文，未出版，臺北市。
- 黃靜怡、蔡宜珍、蘇筠雲(2002)。消費者對旅遊風險認知評估之分析。2002 年不動產經營系暨休閒事業經營系學生畢業專題發表會。屏東市：國立屏東商業技術學院。

- 黃懿慧 (1994)。科技風險與環保抗爭 - 臺灣民衆風險認知個案研究。臺北市：五南圖書出版公司。
- 楊冠政 (2003)。環境教育。臺北市：明文書局。
- 賈建民 (2003)。SARS 風險認知調查。檢索日期 2007 年 12 月 17 日，取自 <http://www.cuhk.edu.hk/health-promote-protect/sars-care/report1-cuhk.pdf>
- 鄭時宜 (2004)。影響環保團體成員三種環境行為意向之因素的比較。國立中山大學公共事務管理研究所博士論文，未出版，高雄市。
- 賴蕙君 (2000)。嘉義市國中教師終生學習行為意圖及其影響因素之研究—計劃行為理論的驗證。國立中正大學成人及繼續教育研究所碩士論文，未出版，嘉義縣。
- 蕭景楷 (1993)。環境風險的分析與管理。環境教育季刊，18，33-44。

二、英文部分

- Ajzen, I. (2008). Sample TPB questionnaire. Receive May 18th, 2008 from <http://people.umass.edu/aizen/pdf/tpb.questionnaire.pdf>
- Bandura, A. (1997). *Self-efficacy: The exercise of control*. New York: Freeman.
- Burton, I., Kate, R. W. & White, G. F. (1993). *The environment as hazard*. New York: A Division of Guilford Publications.
- Dilley, M., Chen, R. S., Deichmann, U., Lerner-Lam, A. L., Arnold, M., Agwe, J., Buys, P., Kjekstad, O., Lyon, B. & Ytteman, G. (2005). *Natural disaster hotspots: a global risk analysis, disaster risk management series no. 5*. Washington: The World Bank.
- Geller, E. S. (2002). The challenge of increasing environmental behavior. In R. B. Bechtel & A. Churchman (Eds.), *Handbook of environmental psychology* (pp. 525-540). New York: John Wiley & Sons.
- Jayanti, R. K., & Burns, A. C. (1998). The antecedents of preventive health care behavior: An empirical study. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 26(1), 6-15.
- Richard, D. E. (1994). Risk literacy: Is it missing link in environmental education? *The Journal of Environmental Education*, 25(1), 8-12.
- Robson, M. G. & Toscano, W. A. (2007). *Risk assessment for environmental health*. New Jersey: John Wiley & Son.
- Rea, L. M. & Parker, R. A. (1997). *Designing and conducting survey research: A comprehensive guide* (2nd ed.) (pp. 131). San Francisco: Jossey-Bass.
- Stern, P. C. (2000). Toward a coherent theory of environmentally significant behavior. *Journal of Social Issues*, 56, 407-424.
- USEPA. (2009). Environmental risk: Your guide to analyzing and reducing risk. Receive July 3rd, 2009 from <http://www.epa.gov/region5/publications/risk.pdf>

- Wilson, J. D. (1993). It is possible to do quantitative assessment. In C. R. Cothorn (Eds.), *Comparative environmental risk assessment* (pp. 79-86). London: Lewis Publishers.
- Witte, K. (1994). Fear control and danger control: A test of the Extended Parallel Process Model. *Communication Monographs*, 61, 113-134.
- Zint, M. (2002). Comparing three attitude-behavior theories for predicting science teacher's intentions. *Journal of Research in Science Teaching* 39(9), 819-844.
- Zint, M. & Peyton, B. (2001). Improving risk education in grades 6-12: A needs assessment of Michigan, Ohio and Wisconsin science teachers. *Journal of Environmental Education* 32(2), 46-54.

離散型年齡結構人口模型的應用：國小師資過剩問題解析

An Application of Discrete Age-Structured Population Models: The Analysis of Overpopulation of Qualified Elementary Schools Teachers

李政哲*
Cheng-Che Li

張淑怡**
Shu-I Chang

(收件日期 98 年 12 月 25 日；接受日期 99 年 5 月 26 日)

摘要

這篇文章的目的是利用離散型年齡結構人口模型 (discrete age-structured population models) 分別建立國小學生及國小教師的人口模型，並模擬分析各種解決國小師資過剩問題（即俗稱流浪教師問題）的方法。電腦模擬顯示這幾年新生人數遽減使得結果出現兩難：如要控制生師比（student-teacher ratio，代表教育經費支出）在合理範圍內，則這幾年無法聘新教師，師資過剩問題將愈來愈嚴重；如果聘新教師，則師資過剩問題可以稍解，但生師比將會降到不合理的低點。六種方法中，逐年降低師培生人數再加上每年新聘略高於師培生人數的新教師人數是最佳策略。日後面對少子化的衝擊，年齡結構模型可以用來預測問題的發生，如人口數目陡降將在數年後讓大學過剩問題惡化，用此模型可以及早發現問題，早日因應；此模型也可以在電腦上模擬各種策略，快速預見後果並從中找出最佳策略。

關鍵詞：離散型年齡結構模型、師資過剩問題、少子化。

*聖約翰科技大學通識教育中心助理教授

**臺北教育大學數學暨資訊教育學系副教授

Abstract

In this paper, two discrete age-structured population models of the numbers of elementary school students and teachers are established, and overpopulation of qualified teachers of elementary schools are analyzed with these models. In recent years, the steep decline of the newborn population causes the dilemma: keeping the student-teacher ratio above the reasonable level or employing more teachers to soothe the overpopulation of the unemployed teachers. We find that reducing the number of newly qualified teachers year by year then employing a little more teachers than newly qualified ones is the best policy among six strategies.

Facing the strike of birth rate decline in recent years, there are two benefits to use age-structured models. First, some problems can be foreseen before they cause serious results. For example, overpopulation of college teachers will worsen in the near future. Age-structured models can be used to acquire useful quantities. Secondly, instead of executing the strategies without considering their results, we may rapidly simulate the possible strategies for the problems and choose the best one among them.

Key words: Discrete Age-Structured Models, Overpopulation of Cultivated Teachers, Decline of Birth Rate.

壹、前言

自從實施「教師多元化」政策以來，讓有心從事教育工作的非師範體系的人才有一展抱負的空間，但是當時在廣設師資培育中心的時候，並未考慮日後的供需問題，因此很不幸地造成今日的師資過剩問題。要解決此一問題的方法很多，但是哪種方法最好？本文的主要目的就是引入離散型年齡結構模型，以提供一個模擬空間，將未來數十年的教師人數與學生人數作一個最佳搭配，以期在經費有限的情形下將師資過剩問題降到最小。

甚麼是離散型年齡結構模型呢？在生物數學的常微分方程模型中假設同一種生物彼此之間是沒有差異的 (homogeneous)。但有時候同種生物必須區分彼此，這時就必須進行分類。因不同年齡的同種生物常會有不同的出生率、死亡率而在模型中有不同的地位，於是年齡結構模型應運而生。

離散型年齡結構模型的特色是將同年出生的生物放在同一類，並且以一年為單位，通常以函數 $u(a, n)$ 代表在第 n 年時年齡為 a 歲的生物體的生物質量 (biomass)。所謂生物質量就是生物個體的數目，但計算時常出現非整數數值，因此為求嚴謹，習慣上常稱為生物質量。一個基本的離散型年齡結構模型由三個方程式構成，

$$u(a+1, n+1) = \sigma(a, a+1) \cdot u(a, n), \quad (1.1)$$

$$u(a, 1) = u_0(a), \quad (1.2)$$

$$u(1, n) = \phi(n). \quad (1.3)$$

式 (1.1) 中 $\sigma(a, a+1)$ 代表生物體從 a 歲到 $a+1$ 歲的存活率 (survival rate, 介於 0 與 1 之間)，整個式子則代表在第 $n+1$ 年時年齡為 $a+1$ 歲的生物體生物質量是第 n 年時年齡為 a 歲的生物體生物質量乘以從 a 歲到 $a+1$ 歲的存活率。第二個方程式稱為起始條件 (initial condition)，代表在第一年時各個年齡的人口分布情形。第三個方程式為邊界條件 (boundary condition)，代表第 n 年出生生物體的生物質量 (請注意，出生時為一歲)。接著，國小學生及國小教師的人口模型將用此基本型建構。

以下學生組用函數 S 表示，而教師組用函數 T 表示。首先是學生組的年齡結構模型 (見圖 1)

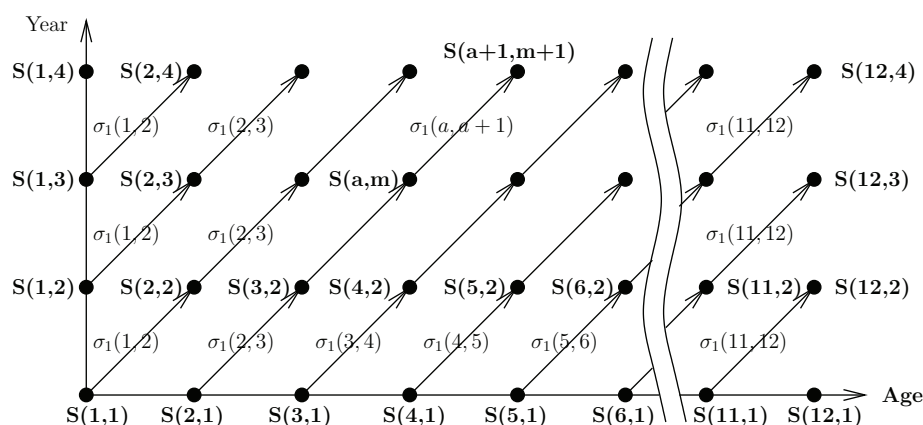


圖 1. 學生組的年齡結構模型

$$S(a+1, m+1) = \sigma_1(a, a+1) \cdot S(a, m), \text{ 其中 } 1 \leq a \leq 11, 1 \leq m; \quad (2.1)$$

$$S(a, 1) = S_0(a), \text{ 其中 } 1 \leq a \leq 12; \quad (2.2)$$

$$S(1, m) = \Psi(m), \text{ 其中 } 1 \leq m. \quad (2.3)$$

在以下的討論中，年齡指的是學年年齡。也就是說，每年九月初以後出生到隔年八月底前出生者屬同一組。式 (2.1) 中 $S(a, m)$ 代表在第 m 學年時年齡為 a 歲的兒童生物質量； $\sigma_1(a, a+1)$ 代表從 a 歲到 $a+1$ 歲兒童的存活率；式 (2.2) 中 $S_0(a)$ 代表計畫開始（97 學年）時 a 歲兒童的生物質量；式 (2.3) 中 $\Psi(m)$ 則是代表第 m 學年的新生兒生物質量。因為並不是所有適齡兒童都註冊，所以 a 歲人口 $S(a, m)$ 乘以該年齡的註冊率 $\varepsilon(a)$ 才是學生的生物質量，故第 m 年的國小學童總生物質量為 $S^T(m) \left(= \sum_{a=7}^{12} S(a, m) \cdot \varepsilon(a) \right)$ 。為了模型的良好性 (well-posed property)，模型必需滿足一條件 $\Psi(1) = S_0(1)$ 。

接著我們看教師組的模型（見圖 2），

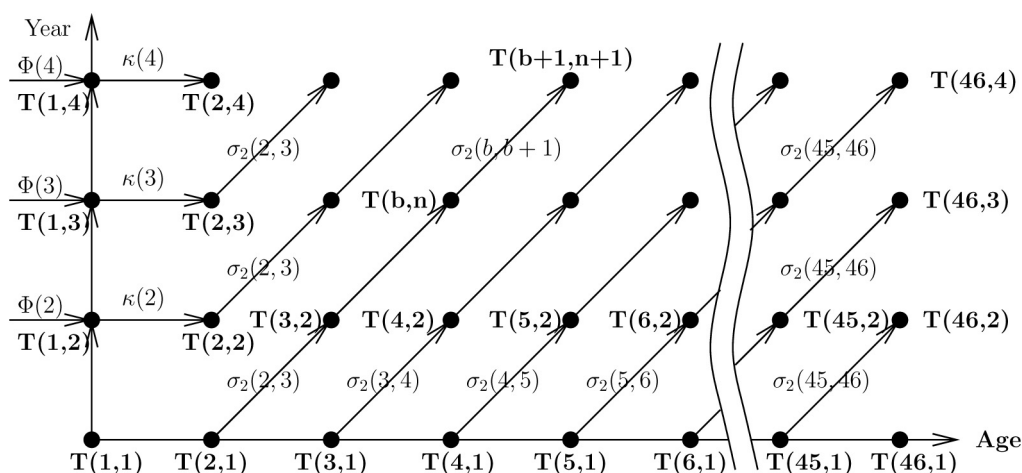


圖 2. 教師組的年齡結構模型

$$T(b+1, n+1) = \sigma_2(b, b+1) \cdot T(b, n), \text{ 其中 } 2 \leq b \leq 45, 1 \leq n; \quad (3.1)$$

$$T(2, n) = \kappa(n), \text{ 其中 } 2 \leq n; \quad (3.2)$$

$$T(1, n+1) = \Phi(n+1) + T(1, n) - \kappa(n+1), \text{ 其中 } 1 \leq n; \quad (3.3)$$

$$T(b, 1) = T_0(b), \text{ 其中 } 1 \leq b \leq 46; \quad (3.4)$$

模型中 $T(b, n)$ 代表在第 n 年時年資為 b 年的教師生物質量。請注意，本模型所稱年資比一般說法多兩年。也就是說，我們稱在第 n 年時未獲聘但具教師資格者為 $T(1, n)$ ；在第 n 年時剛獲聘教師為 $T(2, n)$ ；在第 n 年時已經教授一年正要進入第二年的教師為 $T(3, n)$ ，

餘此類推。當 $b \geq 2$ 時，式 (3.1) 中 $\sigma_2(b, b+1)$ 代表年資由 b 年變成 $b+1$ 年的教師存活率。在式 (3.2) 中 $\kappa(n)$ 代表在第 n 年獲聘為正式教師的生物質量。式 (3.3) 中 $T(1, n+1)$ 代表在第 $n+1$ 年未獲聘為教師的生物質量，其值係由前一年未獲聘教師生物質量 $T(1, n)$ 加上第 $n+1$ 年甫獲得教師資格者的生物質量 $\Phi(n+1)$ 減去第 $n+1$ 年獲聘的教師生物質量 $\kappa(n+1)$ 。本來在未獲聘為正式教師的情形下，有一部分的人會放棄教職，即在式 (3.3) 中 $T(1, n)$ 之前應乘以一個介於 0 與 1 之間的常數（或函數），但本模型考慮的是師資培育資源的浪費，因此我們採用薛荷玉 (2007) 的計算方式，將放棄的人也納入流浪教師類。所謂薛荷玉的計算方式乃因其在聯合報指出：「95 年師培統計年報顯示，國小專長的流浪教師最多，達 20288 人。」，而當年《師資培育統計年報》（教育部，2007）中的國小首登專長，正是從 86 年核證師資人員起算的。式 (3.4) 中 $T_0(b)$ 則是代表第一年（97 年）具 b 年教師年資的生物質量。因此，第 n 年的教師總生物質量為 $T^T(n) \left(= \sum_{b=2}^{46} T(b, n) \right)$ 。

介紹模型後，接著就要進行模擬、分析。為求符合實際狀況，在分析模擬結果前，我們在下一節先介紹各個參數及起始條件、邊界條件的取法。

貳、變數與參數之數值

一個生物數學模型能不能成功解釋生物界現象，端看模型能否將真正具有影響力的變數、參數納入考慮，以及進行模擬時參數、變數、起始條件、邊界條件的值是否能符合現實狀況。為使模型盡量符合現狀，本節將討論模型中參數及起始條件、邊界條件的數值的取法，以作為電腦模擬的依據。以下分別就學生組及教師組討論，至於討論的順序，則依該變數或參數在模型中出現的先後排列。

一、學生組

表 1. 90 年到 97 年臺閩地區現住人口數年齡分配按單齡組表

年度	0 歲	1 歲	2 歲	3 歲	4 歲	5 歲	6 歲	7 歲	8 歲	9 歲	10 歲	11 歲	12 歲
90	246381	306271	282885	267579	323643	323039	325005	323042	326984	320894	319041	335491	311008
91	236687	257075	306554	282920	267593	323703	323047	324916	322882	326830	320724	318901	335246
92	217456	246241	257200	306226	282780	267540	323603	322764	324567	322572	326542	320436	318595
93	206936	227349	246452	257004	306198	282928	267593	323482	322590	324422	322478	326462	320263
94	195331	218272	227492	246219	257041	306403	283032	267532	323448	322521	324467	322489	326445
95	192887	207968	218499	227319	246269	257231	306404	282866	267352	323307	322466	324429	322381
96	192021	206531	208288	218369	227376	246419	257225	306146	282708	267282	323258	322438	324369
97	187568	205446	206660	208111	218421	227647	246490	257027	306031	282675	267307	323267	322385

資料來源：內政部戶政司

資料下載處：教育部統計處網站，歷年單齡人口數、學齡人口數（63~97 年度）

前面曾提及文中的年齡是學年年齡，但表 1 的內政部戶政司資料（教育部，無日期 a）是以年為基準。因此，我們假設每月的出生人數是均勻分佈的。以 97 學年為例，這個學年零歲兒童的生物質量是以民 97 年 0 歲人數乘以 0.667（1 到 8 月佔全年三分之二）加上當年 1 歲人數乘以 0.333（9 到 12 月佔全年三分之一），其他年齡也是同樣算法，結果詳見表 2。

表 2. 以學年度為基準由表 1 導出之各年齡生物質量

年度	零歲	一歲	二歲	小班	中班	大班	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
90	266324	298483	277788	286248	323442	323694	324351	324355	324956	320277	324519	327338
91	243476	273552	298684	277816	286278	323485	323669	324239	324197	324797	320117	324344
92	227041	249890	273526	298418	277705	286209	323324	323364	323903	323894	324509	319823
93	213734	233710	249966	273386	298449	277821	286204	323185	323200	323775	323805	324398
94	202970	221342	233728	249823	273479	298620	277871	286152	323139	323169	323808	323806
95	197909	211475	221436	233629	249919	273606	298566	277700	285985	323027	323120	323747
96	196853	207116	211645	221368	233717	250017	273516	298341	277571	285922	322985	323081
97	193521	205850	207143	211544	221493	233922	249999	273345	298253	277557	285942	322973

- (1) $\sigma(a, a+1)$ ：表 2 為最近八學年所有歲數的兒童生物質量，用公式 $S(a+1, m+1)/S(a, m)$ 可得七組 $\sigma_1(a, a+1)$ 的值，再取此七組的平均值即為模擬所用的學生存活率。
- (2) $S_0(a)$ ：即 97 學年時各個歲數兒童的生物質量，見表 2。
- (3) $\Psi(m)$ ：圖 3 中藍色十字記號代表近八學年零歲兒童的生物質量，此圖類似遞降的指數函數，據此我們計算得新生兒生物質量為函數 $188324 + 78000 \cdot \exp(-0.4(x-90))$ （見圖 3 綠色曲線），其中橫軸為學年數。此結果從常識的角度來看也是合理的，因為一個社會的新生兒數目不可能無下限地一直減少。

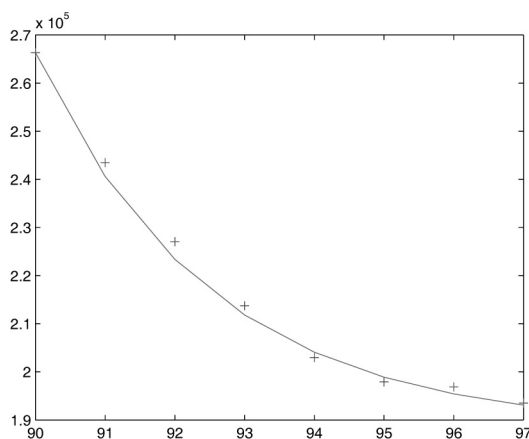


圖 3. 90 到 97 學年新生兒人數及其生物質量曲線圖

- (4) $\varepsilon(a)$ ：由教育部（無日期 b）93 至 97 學年度各年級學生總數（見表 3）除以當時各年級學生生物質量（見表 2），再取這四年的平均值即為註冊率 $\varepsilon(a)$ （見表 4）。

表 3. 國小學生數—按年級別分、各年級平均註冊率

年度	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
94 學年度	272482	289145	314816	319085	318024	318321
95 學年度	286122	272143	288886	314600	318853	317789
96 學年度	275352	285793	271749	288495	314089	318473
97 學年度	242656	274982	285654	271587	288320	314104

資料來源：教育部統計處

資料下載處：教育部統計處網站，國小學生數、畢業生數—按隸屬別及性別分

表 4. 由表 2 及表 3 計算所得國小各年級平均註冊率

	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
平均註冊率	0.979068	0.988594	0.980292	0.987191	0.987427	0.980733

二、教師組

在電腦模擬中，必須有每一年年資的教師人數。但是在教育部（無日期 c）統計處網站中，年資是以 0 年、1-4 年、5-9 年、10-14 年、15-19 年、20-24 年、

25-29 年、30 年以上這八種分類（見表 5）。因為變數 $T(b, n)$ 和 $\sigma_2(b, b+1)$ 會同時影響 $T(b+1, n+1)$ 的值，所以當資料分類無法細分到每一年資時，無法得到確實數據。因此只好用 Excel 試算表先猜測 93 學年度時的教師生物質量分配及其存活率的值，接著按照年資由小到大同時調整 $T(b, n)$ 及 $\sigma_2(b, b+1)$ ，使得結果與 97 學年度的數據吻合（這是為了系統的良置性而訂的）。但這方法無法與 94-96 學年度的數據完全一致。因此如果將來有各年資教師數目，我們就可以獲得更精確的值。

表 5. 國小教師數—按年資別分

年度	總和	0年	1年-4年	5年-9年	10年-14年	15年-19年	20年-24年	25年-29年	30年以上
93	102882	5649	26000	19762	19463	12311	8355	7048	4294
94	101662	3777	23524	21474	19828	14089	8907	6557	3506
95	100692	3276	18577	24593	18644	16690	9579	6055	3278
96	101352	4248	14283	26541	18812	17930	10259	5895	3384
97	100182	3508	11155	28296	18654	18483	10595	6211	3280

資料來源：教育部統計處

資料下載處：教育部統計處網站，國小教師數—按年資別及性別分

- (1) $\sigma_2(b, b+1)$ ：教師由年資 b 年到年資 $b+1$ 年的存活率乃由上述討論獲得。
- (2) $\kappa(n)$ ：第 n 年新聘任教師生物質量，在模擬中將控制生師比以獲得此量，或直接控制此量以得到生師比。
- (3) $\Phi(n+1)$ ：第 $n+1$ 年成為合格教師者的生物質量，根據《師資培育統計年報》

(教育部, 2009), 96、97、98 學年度成為合格教師人數分別為 6426 人、5429 人、4854 人。若以遞降指數函數為本而且用 4000 人為最終人數估計, 可得最符合教育部資料的函數 $4000 + 2426 \exp(-0.522(x-96))$ 。因此以下如未強調, 均以此為合格教師人數的函數。有時需在模擬中降低合格教師人數時, 函數 $3500 + 2926 \exp(-0.385(x-96))$ 及 $3000 + 3426 \exp(-0.307(x-96))$ 也能相當接近教育部的數據。

(4) $T_0(b)$: 起始條件由本小節前述方法得到。

在解釋了如何獲得參數及起始條件、邊界條件之後, 以下將討論電腦模擬的一些結果。

參、結果與討論

電腦模擬的結果及其代表意義的解釋將在本節討論, 以下將分成學生及老師二部分論述。

一、學生部分的模擬

利用前一節所得參數及其他條件計算, 可算得 97 到 126 學年國小學生生物質量 (見圖 4)。請注意 97 到 105 年急速下降的國小學生總生物質量, 這現象將影響後面的結果。

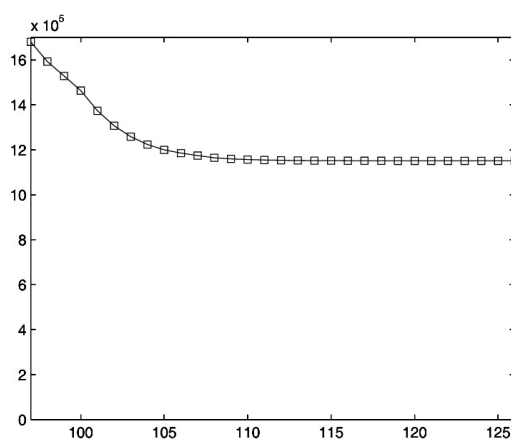


圖 4. 97 到 126 學年國小學生生物質量預估圖

二、教師部分的模擬

在進一步討論之前, 需先介紹一個重要指標一生師比, 即學生總生物質量除以老師總生物質量之值。生師比愈低, 代表學生受到愈多的照顧, 但是, 教育經費負擔也愈大。徐聖堯和楊靜利 (2004) 的研究顯示在 2000 年美國、日本、澳洲、韓國的生師比分別是 15.8、20.9、17.3、32.1, 由這些數據可知 15.8 是相當低的值。接下來的六種方法中, 即將控制生師比、新聘任國小教師生物質量、與流浪教師生物質量這三種指標, 再來觀察其

他指標的變化並解釋這些變化代表的意義。以下的模擬程式是用 Fortran 編寫，圖形則是用 Matlab 畫出。

(1) 以指數遞降函數控制生師比

在考慮有限的教育經費情況下，控制生師比來是作為新聘教師人數的重要依據。圖 5 中深藍色不規則曲線是從 84 到 97 學年我國的生師比，由觀察可發現遞降指數函數應該是比較接近既有資料的較佳函數類型。依此可得函數 $16 + 6.42 \exp(-0.166(x-84))$ （由紅色方框線代表）、函數 $15 + 7.42 \exp(-0.1115(x-84))$ （由淺藍色圓圈線代表）、函數 $14 + 8.42 \exp(-0.08626(x-84))$ （由綠色三角線代表）的圖形。為了模型的良置性，以上三函數均符合 97 年生師比為 16.742。圖 6 則是對應以上三個遞降指數函數從 97 到 126 學年的生師比預測，請注意，這些生師比已經很低，其中綠色三角線在 108 年以後甚至比 15 低。

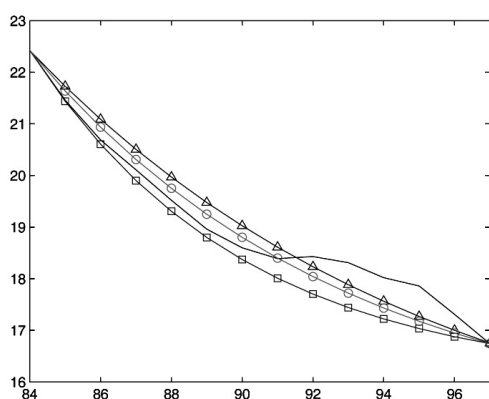


圖 5. 84 到 97 學年生師比及其三種估計曲線圖

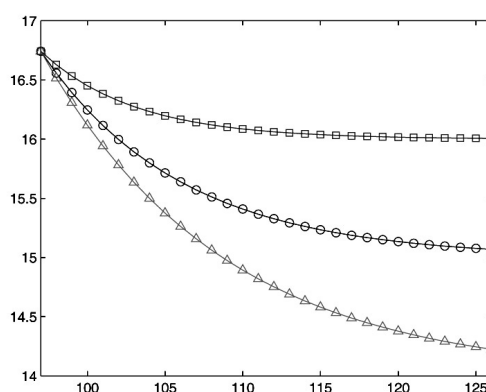


圖 6. 97 到 126 學年三種預估的生師比

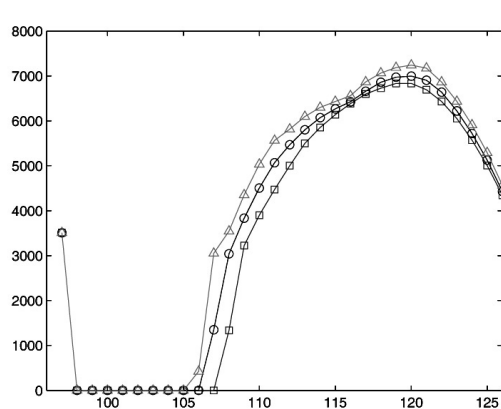


圖 7. 97 到 126 學年對應三種生師比所得新聘教師生物質量圖

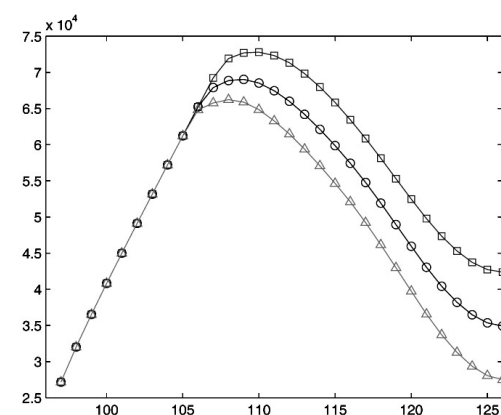


圖 8. 97 到 126 學年對應三種生師比所得流浪教師生物質量圖

根據前一小節所得到的學生總生物質量除以該學年度的生師比即得到該年預定的教師總生物質量，此時減去當時的教師生物質量，即為當年該聘用教師生物質量；但是如果已有教師生物質量比預定教師生物質量大，那該年就不聘新教師。模擬結果，圖 7 代表該學年度新聘教師生物質量，用三種生師比都無法在 98 到 105 學年度聘新進教師；在此同時，該年度取得合格教師資格的人只好成為流浪教師。圖 8 顯示當每年獲得教師資格的教師生

物質質量以函數 $4000 + 2426 \exp(-0.522(x-96))$ 計算，從 98 到 105 學年度流浪教師生物質量將由兩萬多人激增到六、七萬人再遞減，也就是說流浪教師問題會愈來愈嚴重再減緩。雖然如前所述，這些流浪教師會隨著無人被聘而逐漸放棄尋找教職，但是新培育的師資也完全沒有機會獲聘，這樣最後一定會衍生更多問題，如師培中心的存廢問題，師範院校的現有師資及學生何去何從的問題等，因此以指數遞降函數控制生師比並非好方法。

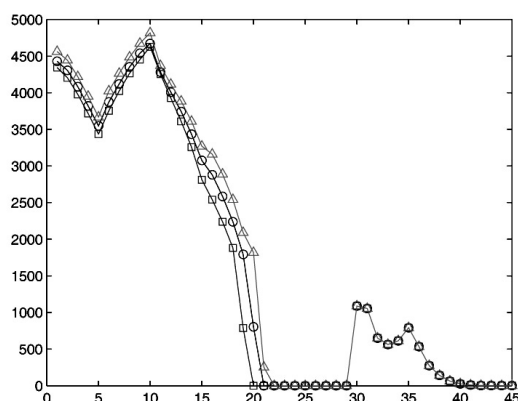


圖 9.126 學年度時對應三種生師比所得各年資人數分布圖，屆時沒有年資是 20 到 30 年的老師，會不會有文化斷層或其他問題，也是值得考慮的問題。

(2) 控制生師比為固定值

既然生師比用指數遞降函數控制會造成 8 到 10 年無法聘新教師，那我們就將生師比分別固定為 16、15、14，以下分別用紅色方框線、藍色圓圈線、及綠色三角線表示。結果圖 10 顯示只有 98 學年可以大量新聘教師，接著仍有八到十年無法聘新教師。因此這方法與方法（1）一樣不理想。

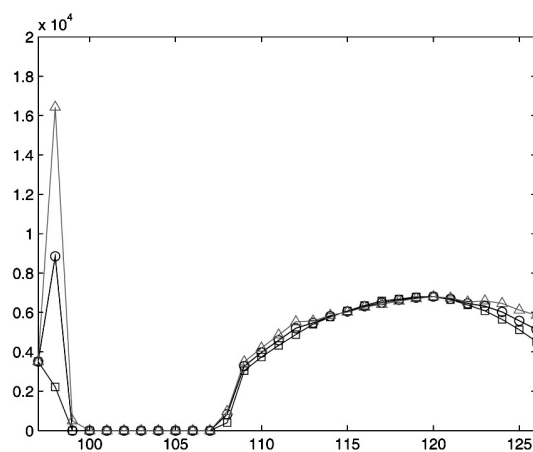


圖 10. 生師比分別固定為 16、15、14 時相對應新聘教師生物質量圖

圖 11 及圖 12 分別代表 97 到 126 學年流浪教師數目和 126 學年時的教師年資人數分布圖，顯示此方法只能暫時解決 98 學年的問題，99 學年及以後仍得面臨同樣問題。

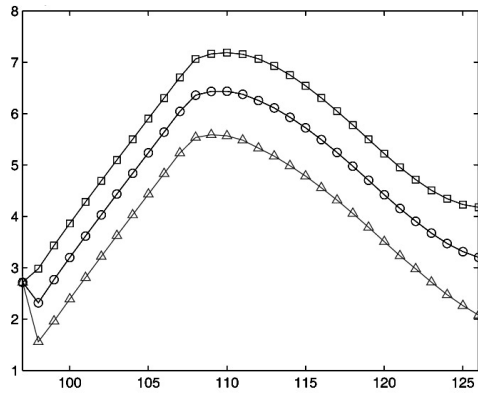


圖 11. 生師比分別固定為 16、15、14 時相對應流浪教師生物質量圖

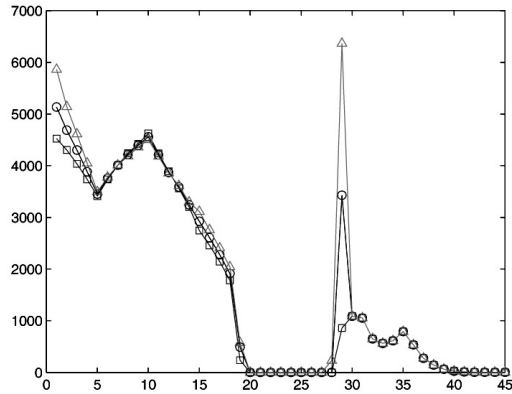


圖 12. 126 學年時生師比分別固定為 16、15、14 的教師年資對教師生物質量分配圖

(3) 控制培育教師人數

函數 $\Phi(n)$ 代表在第 n 年剛獲得教師資格的教師生物質量，這個函數牽涉到師範院校、師資培育中心培育的學生數量，減少 $\Phi(n)$ 一來得提早規劃，所有規劃要待學生畢業時效果才能顯現；再者，現有師院及師培中心師資過剩要如何因應，都需考慮。但既然控制生師比會有問題，那就固定生師比為 $15 + 7.42 \exp(-0.1115(x-84))$ 的條件下，比較不同新進教師人數（即函數 Φ ）來觀察其結果。圖 13 就是比較三種不同的新進教師人數 $4000 + 2426 \exp(-0.522(x-96))$ （紅色方框線）、 $3500 + 2926 \exp(-0.385(x-96))$ （藍色圓圈線）、 $3000 + 3426 \exp(-0.307(x-96))$ （綠色三角線）所獲得的年度流浪教師數量。圖十三顯示培養愈少師資，可以減少流浪教師的數目，但是新聘教師生物質量圖則與前面圖 7 藍色圓圈線一樣，也就是將近十年無法新聘教師的問題依然存在。

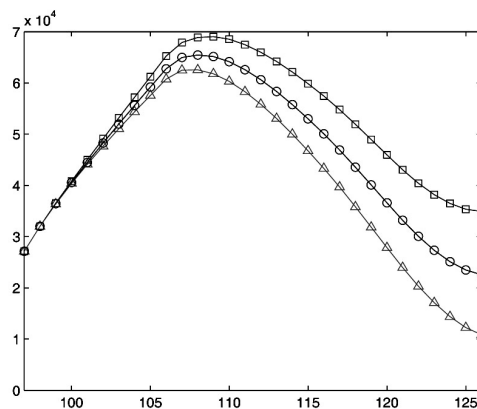


圖 13 97 到 126 學年間三種控制培育師資生物質量函數所得到相對應的流浪教師生物質量圖

(4) 固定新聘教師人數

由前三種方法的討論中，可發現近幾年如果要新聘老師，生師比勢必得降到不合理的低點。因此我們就先不考慮生師比，而是先固定新進教師生物質量為 $\Phi(x) = 4000 + 2426 \exp(-0.522(x-96))$ ，再分別固定每年聘 5000 人（紅色方框線）、4000 人（藍色圓圈線）、3000 人（綠色三角線）。

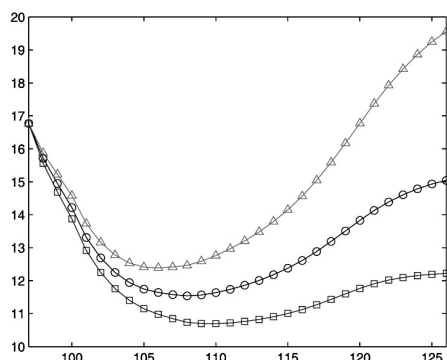


圖 14 三種固定新聘教師人數所得相對應的生師比

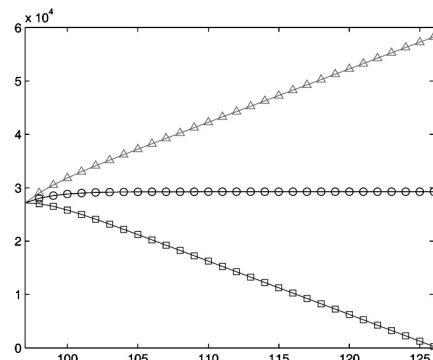


圖 15 三種固定新聘教師人數所得相對應的流浪教師生物質量

圖 14 及圖 15 顯示如果每年固定新聘 5000 人，生師比將降低到 11 以下，再回復到 12 左右，但是流浪教師問題就可以解決；如果每年固定新聘 4000 人，生師比雖然一度降低到 12 以下，但是幾年後就回到 15 左右，流浪教師數目則是維持在三萬人左右；如果每年固定新聘 3000 人，生師比不僅只降到 12.5，而且幾年後甚至回到 19 以上，但流浪教師問題愈來愈嚴重。如單純就這三種結果來比較，每年固定聘 4000 人是較好的選擇。

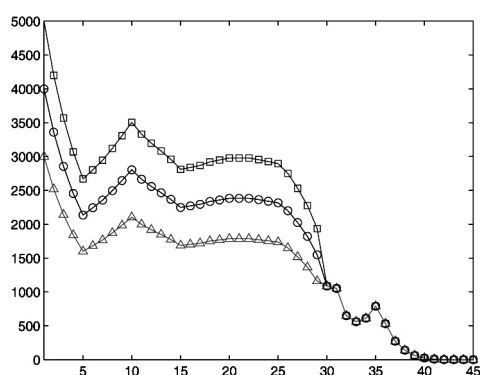


圖 16 顯示在 126 學年時固定新聘教師人數，這種方法不會有空窗期出現，而且教師年資人數分佈是在合理範圍。

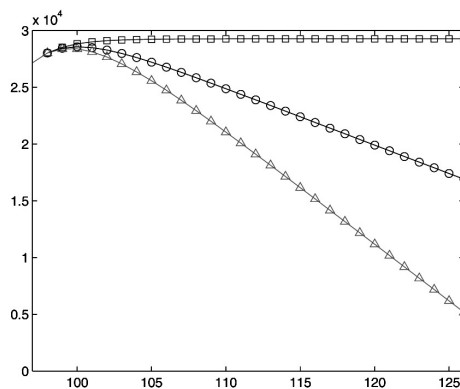


圖 17. 97 到 126 學年間固定新聘教師人數並分別控制三種培育師資人數所得相對應的流浪教師生物質量

(5) 固定新聘教師人數並控制培育教師人數

在方法 (4) 的討論中，可發現每年固定新聘 4000 名教師可以將生師比及流浪教師數維持在合理範圍（見圖 14 及圖 15）。接著下來，每年固定新聘 4000 名教師，並分別控制三種不同的新進教師生物質量 $4000 + 2426\exp(-0.522(x-96))$ （紅色方框線）、 $3500 + 2926\exp(-0.385(x-96))$ （藍色圓圈線）、 $3000 + 3426\exp(-0.307(x-96))$ （綠色三角線），再觀察對生師比及流浪教師生物質量的衝擊。結果發現不同的新進教師生物質量並不影響生師比，三種函數的生師比都像前面圖 14 的藍色圓圈線，但流浪教師數則有不同的結果（見圖 17），也就是培育愈少人，流浪教師就愈少。

(6) 控制培育教師人數並搭配新聘教師人數

最後的方法是比较三種不同的新進教師生物質量 $4000 + 2426\exp(-0.522(x-96))$ （紅色方框線）、 $3500 + 2926\exp(-0.385(x-96))$ （藍色圓圈線）、 $3000 + 3426\exp(-0.307(x-96))$ （綠色三角線）而且每年新聘教師數目是當年新進教師生物質量再加 500 人。

圖 18 顯示用這種方法生師比依然不可避免地降到相當不合理的低點再回升，而圖 19 則代表這種方法可以每年穩定降低 500 名流浪教師。

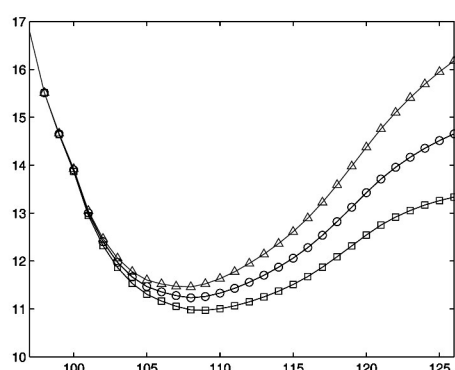


圖 18. 三種控制培育師資人數並配合新聘人數所得相對應的生師比

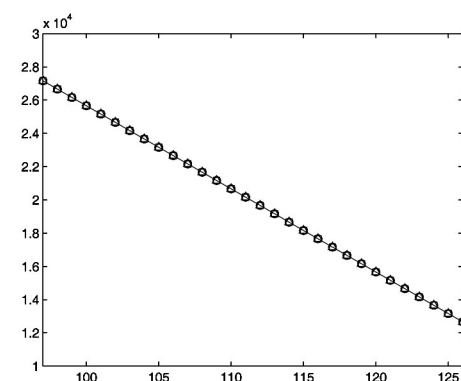


圖 19. 三種控制培育師資人數並配合新聘人數所得相對應的流浪教師數

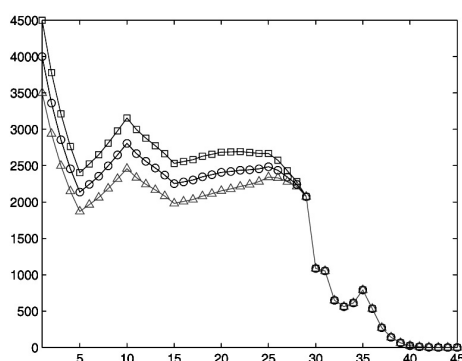


圖 20. 顯示到 126 年時三種控制培育師資人數並配合新聘人數，這種方法讓教師年資對教師生物質量分佈均在合理範圍內。

以上六個方法顯示由學生生物質量驟減所造成的問題並沒有完美的方法可以解決。但是，就模型不複雜，計算量不大的角度來看，離散型年齡結構模型的確是優良的模型。

肆、結論與建議

這篇文章的主要目的是利用生物數學中常用的離散型年齡結構人口模型來建構國小學童及國小教師生物質量的模型，再用電腦程式分析六種師資過剩問題的解決方法，以期在有限教育經費的前提下將流浪教師的問題降到最低。

研究發現近幾年出生人數非常快速地減少，造成師資需求嚴重地減少，所以師資過剩問題才會如此嚴重，而教師多元化政策更讓問題雪上加霜。所以現在面臨兩難：如果不聘新進教師，生師比下降可以減緩，教育經費問題較不嚴重，但是流浪教師會愈來愈多，新進教師無路可走，而且會有教師斷層問題；反之，聘了新進教師，流浪教師問題可以減輕，可是生師比必須降到不合理的低點，教育經費將會是大問題。由前述的討論中可以發現生師比降到不合理低點已經無法改變，現在最好的策略還是儘量降低合格教師人數，而且每年聘任人數比新獲得教師資格人數多一點，這樣就可以逐步解決教師過剩的問題。

本模型的主要問題是資料不足，像表 5 無法提供每個年資的教師人數，所以只好進行推測，如果能有更詳細的資料，相信模擬結果會更精確。其次，流浪教師數目比實際多也是問題，因為其中有很多流浪教師已經放棄尋找教職，所以問題並不如文中數據所顯示的嚴重。而將模擬時間訂在 30 年，是因為將時間拉太長，許多變因會改變。例如幾年後如果鼓勵生育政策有成效，新生兒數量會提高，屆時就會嚴重影響結果。本模型是以整個臺閩地區為樣本，但各縣市有不同的單行法，對生師比有不同的標準，因此，將來可以用縣市為樣本，結果會更精準。

本文的另一個目的是提供一種工具讓研究者可以用來模擬。例如：鼓勵高年資教師退休以減低現有教師數曾被考慮過，但這個方法在模擬中只是降低高年資教師的存活率而已，而且如表 5 所示，高年資師資僅占總教師人口很小部分，又牽扯到退休金發放問題，所以最後沒有討論這方法。相信有研究者能找出更好的方法，屆時本模型就是很好的模擬工具。

最後，我們相信年齡結構模型是值得推廣的。這種模型的優點是可以預見問題的發生，以國小學生數目為例，如果能在幾年前就做年齡結構分析，數年前就可從出生人口大量減少預見這幾年小學生生物質量急遽減少的確切數字，那時候就可以因應這問題。不過現在做也還不遲，因為過幾年國、高中、還有大學就會受到衝擊，尤其廣設大學之後，這幾年已經有招生不足的現象，幾年後如果沒有因應方案，許多學校到時將面臨倒閉危機，如果現在訂定方針，緩步執行，不至於到時候遇到問題時措手不及。年齡結構人口模型的另一優點是可以用嘗試錯誤的方式在電腦上做模擬，先將所有策略化為數值再放到程式中執行，幾秒鐘的時間就可以預見三十年後的結果。而且可以做比較，找到最佳的結果。它沒有用到高深的數學，電腦程式也不難，而且可以用在許多地方。以這幾年生育率降低為例，幾年後臺灣面臨人口老化的問題，年齡結構模型可以用來預測將來的人口經濟結構、需安養的老年人數目，今天就可以用模型研究如延後退休年齡、健全退休金制度、設立與管理安養機構等政策對幾十年後的影響，提前規劃因應策略。此外，年齡結構模型有一個強大的功能，就是可以加權。以基本模型為例，式 (1.2) 中 $\phi(n)$ 常寫為 $\sum_a \beta(a)u(a, n-1)$ ，這裡 $\beta(a)$ 代表 a 歲生物體的出生率，整個式子代表第 n 年出生的生物質量是第 $n-1$ 年當時各年齡生物質量乘以該歲出生率再將所有年齡加總，因此不同年齡的出生率就有不同的加權。至於此模型的限制就是資料要完整。以本文為例，無法獲得以每一年資分類的教師人數，會造成某種程度的影響。因此，如能建立完整資料，年齡結構模型會是一種功能強大的模型。

參考文獻

- 徐聖堯、楊靜利 (2004)。國小教師之供給量與需求量推估：民國 92-102 學年度。**教育與社會研究**，7，99-118。
- 教育部 (2007)。中華民國師資培育統計年報（九十五年版）。臺北市：作者。
- 教育部 (2009)。中華民國師資培育統計年報（九十七年版）。臺北市：作者。
- 教育部（無日期a）。歷年單齡人口數、學齡人口數（63~97年度）。**教育部統計處網**，2009年9月28日。取自http://140.111.34.54/statistics/content.aspx?site_content_sn=8869
- 教育部（無日期 b）。國小學生數、畢業生數—按隸屬別及性別分。**教育部統計處網**，2009 年 9 月 28 日。取自 http://www.edu.tw/STATISTICS/content.aspx?site_content_sn=8168
- 教育部（無日期 c）。國小教師數—按年資別及性別分。**教育部統計處網**，2009 年 9 月 28 日。取自 http://www.edu.tw/STATISTICS/content.aspx?site_content_sn=8168
- 薛荷玉（2007 年 4 月 11 日）。師「賠」…流浪教師 4 萬多人。聯合新聞網。取自：http://mag.udn.com/mag/campus/storypage.jsp?f_ART_ID=63516

臺中市土地使用許可制度改善策略之研究

The Improvement Strategy of Land Use Permit System in Taichung City

黃文彬* 黃淑婷** 謝琦強*** 莊翰華****
Wen-Pin Huang Shu-Ting Huang Chi-Chiang Hsieh Han-Hwa Juang

(收件日期 98 年 6 月 18 日；修改日期 98 年 8 月 28 日；接受日期 98 年 11 月 27 日)

摘 要

臺中市都市發展快速，商業用地需求大增，臺中市政府於 2004 年第三次通盤檢討時，規劃十九處範圍得採用開發許可的審議流程簡化方式，將都市計畫住宅區變更為商業區使用，以促使土地開發的時程縮短並降低開發風險。從制度經濟學觀點，制度產生的最終目的就是為了降低土地開發過程中的交易成本並發揮制度效益。有鑑於此，本研究除透過制度背景探討外，以土地開發交易成本理論觀點進行問卷調查及深度訪談，檢視、分析與討論現行制度設計是否能夠充分達成制度效益，進而對現行制度運作與實施之不完善處提出具體改善策略。

歸納臺中市住宅區變更為商業區許可制度的交易成本項目為五項，分別為搜尋、協商、決策、執行及監督成本，研究分析結果顯示協商成本最具不確定性，易影響土地開發順利進行。同時，審議流程雖已簡化，但可透過四項改善策略：(1) 資訊公開化、透明化與明確化 (2) 公部門業務整合 (3) 回饋金專款專用 (4) 適度規劃管制措施等，以發揮土地使用許可制度之效益。

關鍵詞： 交易成本、問卷調查、深度訪談、開發許可

*逢甲大學建築學系兼任助理教授

**國立彰化師範大學地理系碩士

***嶺東科技大學觀光與休閒事業管理系助理教授

****國立彰化師範大學地理系教授

Abstract

With the speedy urban development in Taichung city, the demand for business district has increased. In 2004, the Taichung city government allowed nineteen areas to simplify the process of development permit deliberation, turning urban planning residential district into business district, so as to shorten the time and reduce the risk for land development. In the view of institutional economics, the final purpose of institution design is to reduce transaction cost of land development, and achieve institution benefit. So, we discuss the institution background, and then apply land development transaction cost theory to questionnaire survey and depth interview method. We survey the existing institution practice, and then provide specific improvement strategies for the imperfect institution.

There are five transaction cost items of land use permit system (residential to business district) in Taichung city: (a) searching cost, (b) negotiating cost, (c) judging cost, (d) executing cost, and (e) supervising cost. The analysis results showed that negotiating cost is the most uncertainly, impacting the land development process. Although, we simplify the process of development permit deliberation. There are four improvement strategies to achieve institution benefit: (1) the open, transparent and clear information, (2) public sector business integration, (3) feedback fees for its specified purpose, (4) appropriate planning restrictive way.

Key words: Transaction Costs, Questionnaire Survey, Depth Interview, Land Use Permit System

壹、前言

地理學著重地表不同地方的空間變化特性，以提供正確、有條理與合理的「描述」與「評價」(Hartshorne, 1959)；而根據現代地理學辭典對都市及區域規劃的說明，係將規劃的理念應用於「人—地」的空間分析／評價中，透過對都市資料的蒐集與分析，發掘目前及未來的都市課題並研擬相關對策（左大康，1990）。莊翰華 (2000) 指出地理學強調對過去至現在的分析與評價，但都市及區域規劃則著重現在到未來的設計與經營；因此在都市的研究議題上，若將地理學與都市規劃加以整合，則對都市內的社會變動、不均衡發展、政經關係等有更深入的理解 (Johnston et al, 1994)。

隨著國家經濟發展與交通運輸系統的改善，帶動臺中市的都市地位，在都市範圍不斷地擴展下，成為臺灣第三大都會區，尤其近日在高速鐵路通車、中部科學園區的推動及臺中縣市合併等計畫實施後，臺中市在全國的都市體系位階更顯重要，扮演的角色更顯多元。在此種種因素下，都市人口急速增加，帶動大量消費需求，促使商業區範圍快速擴增。臺中市政府基於都市商業發展的整體考量，乃於 2005 年第三次通盤檢討時，在形塑豐富多元的國際觀光消費娛樂地區，與增進生活鄰里消費服務的策略目標下，先行規劃十九處都市計畫住宅區變更為商業區範圍得採用開發許可的方式，以簡化都市計畫變更審議流程，縮短土地開發的時程，並降低土地開發風險。

從制度經濟學的觀點，臺中市「住宅區變更為商業區許可制度」（以下簡稱「住變商許可制度」）是政府透過合法程序以法令、條文、規則等具體規範之正式制度（王耀生，1997）。制度形成的原因在於都市整體社經環境的改變，使得土地開發的交易形式越趨複雜，交易對象不易掌握，造成過程中的交易成本大增，嚴重影響經濟行為的運作。也因此制度可被視為形塑不同地域經濟發展軌跡的重要中介及產物，有潛力成為理解經濟發展過程中「空間差異」如何產生、如何被呈現的一種方式（楊友仁，2004）。

對臺中市住變商許可制度需求者而言，制度產生的最終目的就是為了降低土地開發過程中的交易成本，以達成制度設計的效益，因此必須能夠提供有效訊息與減少不確定性、有效抑制土地開發的投機行為、增加土地開發的參與層面與合作條件、降低土地開發及使用活動的衝突，並提升土地開發機制的合理性與公平性。然而現行制度設計是否能夠充分達成上述制度效益，必須詳加檢視，因此本研究除探討制度背景外，以土地開發交易成本理論觀點進行問卷調查及深度訪談，試圖分析與討論現行制度運作與實施課題，並提出具體改善策略。

貳、制度發展背景

一、交易成本的概念

交易成本 (transaction costs) 的概念最早源自於 Coase 定理，其指出：「在沒有交易成本的情況下，無論財產權如何界定，資源的運作都會達到最有效率的境界」，但是在現

實世界中，由於社會分工越趨多元，交易行為無所不在，故交易成本更形複雜。因此，Coase (1960) 認為為了進行一項市場交易，人們必須尋找他願意與之進行交易的對象；告知交易的對象與之進行交易的意願以及交易的條件，與之議價並敲定價格；簽訂契約；進行必要的檢驗以確定對方是否遵守契約上的規定等等（陳坤銘、李華夏譯，1995）。

然而由於參與交易行為的對象、財貨性質、實施主體與執行機制等的不同，交易成本的定義與分類項目應有所差別。Dahlman (1979) 於是將交易成本分為三大類，第一類是搜尋及諮詢成本 (Search and Information Cost)、第二類是協商及決策成本 (Bargaining and Decision Cost)、第三類是監督及執行成本 (Policing and Enforcement cost)。Williamson (1985) 簡化交易成本分成二部分：「事前交易成本」：包含簽訂契約、規定雙方權利義務等成本；「事後交易成本」：主要係為解決交易雙方調整事後適應不良所需付出之成本，或為解決雙方糾紛而設立治理機關之設置與運作成本，乃至達成雙方保證承諾的履約成本等。North 則強調交易成本包括衡量交換事物之價值及保護權利、監督與執行合約的成本，而訊息成本是交易成本的關鍵 (North, 1991；劉瑞華譯，1994)。

二、制度交易成本分析

早期的福利經濟學者認為對於土地使用活動過程的空間外部性與缺乏公共財提供等市場失靈問題，政府介入是匡正市場失靈理所當然的方式，故規劃管制被視為是政府警察權的行使；利用科學化的方法，完成一個合理的土地使用計畫 (Comprehensive Land-use Plan)，可以改善外部性衝突與公共財供給不足的問題。然而 Campbell & Fainstein (1996) 認為政府主導土地使用規劃制度與全盤式土地規劃註定失敗。探究其分析原因有二：首先在現實社會的規劃師與其所規劃的土地使用計畫不可能擁有超然與獨立的權力，而不受外力所干擾；相反的，土地使用規劃的工作往往必須在政治與官僚體制的限制與干擾下完成的 (Foglesong, 1996；陳建元，2006)。其次，規劃者面臨無論是對於現況問題的評估或者未來情形的預測，乃至土地使用活動者的偏好與科技發展趨勢等分析多來自二手以上的有限資料 (Siegan, 1990；林森田，2002)，很難全盤掌握與管控。

Coase (1990) 提出的交易成本與財產權概念，在經濟體制及運作上的重要性逐漸受到肯定。Coase 定理強調任何制度交易如果可以降低交易成本，即可進一步促進更有效率的使用資源，此概念隱含著一個「求富」的法律觀；從制度經濟的觀點強調一項制度的創設立法或修法，主要目的在於降低交易成本，提升資源使用的經濟效率（王文字，1996）。Coase 認為一般交易的雙方在決定採取行動時，應該將可能產生的效益與損害同時納入考量，對於政府則視為性質特殊的「超級廠商」(Super-Firm)，其決策將影響生產要素的使用，影響範圍與能力遠高於一般廠商 (Coase, 1990)。

然而 Coase 並未完全否定政府應該適度介入市場，但必須考慮其交易成本與影響範圍。陳明燦 (2002) 認為臺灣的規劃管制內容，儘管引用「外部成本內部化」、「開發秩序管制」等理論可以讓政府對於土地使用管制權力取得合理性；然而，若政府僅以單向思考來建構土地使用管制措施，對於政府失靈、外部成本與行政成本予以忽略，則在講究經濟

效率與民主政治的現代社會仍將步入死胡同。就執行或維護制度的成本而言，包括資訊的有限性，各層級部門官僚的本位主義與預算膨脹化，政府對於市場的控制與自利性干涉，現實社會的政商角力操控等種種層面，均使得制度成本增加，使得政府失靈現象更加惡化（陳立人，2004）。

由於新制度經濟學已意識到現實社會與環境不可能如同古典經濟學派的假設條件，具有完全資訊與理性決策；同時認為將制度視為外生的假設也需要修正，制度自身可以增進資訊的提供，降低許多不確定性與投機行為的風險（North, 1991），而且因應社會與經濟發展過程的需求，制度也會發生變遷與創新，而非一成不變。不過執行與維持一項制度必定需要付出或多或少的成本代價，在新制度經濟學領域下，交易成本經濟學（Transaction cost economics）已成為重要的分析方法（Williamson, 1985）。Williamson (1985, 1999, 2000) 認為交易成本可以從三方面進行分析：

1. 交易的頻率與長久性：當交易頻率高且長期穩定時，則基於交易雙方的信任基礎累積，可以減少投機行為，進而降低交易風險與交易成本。
2. 交易風險：隨著交易的不確定風險增加，交易成本將隨之增加。
3. 交易財貨的特殊性（Asset Specificity）：財貨特殊性愈高，相互依賴性愈高，則投機行為發生的風險也愈高，愈容易產生脅持的問題（Hold-up Problem），交易成本亦將增加。

Alexander (1992) 建立交易成本理論與規劃體系之關係，進而應用差別性組合（Discriminating Alignment）的概念探討土地使用規劃和開發控制體系中不同管理組織的特性（Alexander, 2001a）；其後又以以色列法定公共計畫體系為例，嘗試建構土地使用開發過程的交易成本分析架構（Alexander, 2001b）。其後 Buitelaar (2004) 以該交易成本分析架構為基礎，試圖探究荷蘭住宅政策的土地開發過程。另 Needham (2004) 則透過在荷蘭進行住宅用地交換協調機制的實證案例研究，分析位於都市化較不顯著與右派的自治區內的住宅用地，發現其交易過程仍以價格為其主要的協調機制重心。對照國內相關實證研究則尚屬鳳毛麟角，林怡妉 (2006) 曾進行高雄市舊市區與新市區的土地開發機制比較，顯示舊市區的交易成本高於新開發區，可能為造成開發活動由舊市區移往新開發區原因之一。

三、臺中市土地使用許可制度背景

臺中市都市計畫主要計畫是承接自日治時代都市藍圖，國民政府細分整理既有都市土地後，於 1954 年頒布臺中市都市計畫，此後歷經多次擴大實施都市計畫，並於 1986 年開始採用通盤檢討整合都市空間（簡培如，2006）。依據都市計畫程序的規定，臺中市政府於 1995 年所發布實施的第二次通盤檢討即為針對主要計畫各個地區小規模土地使用變更之審核，造成住宅區變更為商業區申請案件大幅度增加，從 1995 年到 2007 年累計約有 150 件變更申請案，變更地段遍及臺中市主要計畫範圍。

臺中市的空間發展，於第一次通盤檢討於西屯區劃設新市政中心專用區後，促使都市空間結構朝向多核心模式發展，吸引人口往屯區移動。第二次通盤檢討時，隨著人口的郊

區化，購物行為模式的改變與都市交通、停車的便利性等因素，舊市區的商業活動迅速萎縮。在形塑豐富多元的消費城市與增進鄰里服務的策略目標下，臺中市政府在第三次通盤檢討時，將都市計畫住宅區變更爲商業區的開發機制改採用爲許可制度，亦即在符合都市計畫的法令與內容架構下，就未來潛在商業區或提高發展強度需求區位，預先予以指定及規劃，再引進市場機制，由地主或土地開發業者提出申請，獲得核准後進行回饋、開發及使用。

推估民國 115 年計畫人口爲 130 萬人，商業區需要面積爲 803.5 公頃，目前只有劃設 501.4032 公頃，尚可增加 302.0968 公頃，因此臺中市政府共規劃十九處都市計畫住宅區變更爲商業區範圍得採用開發許可方式。但整體開發地區（原後期發展區）因尚未開發及以住宅使用爲主之第一種住宅區先不予劃設，並修訂「臺中市都市計畫住宅區變更爲商業區回饋要點」以提高開發參與意願。

王耀鋒 (2003)、林欣柔 (2005)、鄭嘉慧 (2008) 皆曾針對不同土地經濟制度進行探討，以時間尺度發展並劃分制度不同時期的變遷特性，進行各時期制度變遷原因與影響的探究，並從交易成本觀點研擬制度的後續修正與建議。林憲谷 (2001) 則以臺中市住宅區變更爲商業區爲例，探討現行回饋金額度試算及執行成效，繳納回饋金的目的是用於降低土地開發活動的衝擊，此僅爲土地開發效益之一環，但不足以對制度有充分理解。有鑑於此，本研究應用交易成本理論進行臺中市住變商許可制度的實證探究，因爲都市土地使用變更不只涉及變更審議過程的簡化，更涉及制度設計是否能發揮土地開發的整體效益，甚至是對於臺中市都市空間發展的影響，有詳加探討之必要。

參、研究設計與分析

本研究係探討政府部門設計的都市土地使用許可制度對土地開發市場的影響層面，並考量市場需求加以修正推行。在整個制度實施過程中可分爲若干階段，從最初公部門公布相關變更訊息，申請人依據辦法提出變更申請，到最後完成回饋進行監督管理。

一、研究設計

（一）交易成本分析架構

本研究設計參考 Dahlman (1979) 交易成本理論，並依據臺中市住變商許可制度的特性，將與制度相關的土地開發交易成本予以分類，據此進行調查研究，下述爲各項交易成本的說明與界定：

1. 搜尋成本 (searching cost)：係指土地開發業者蒐集法令訊息、開發資訊、搜尋合適開發基地、尋找開發基地的土地權利關係人以進行購地行為成本。
2. 協商成本 (negotiating cost)：係指土地開發業者與影響開發過程的政府各單位人士、土地權利關係人及其他從業人員進行合作、議價、協調的成本。

3. 決策成本 (judging cost)：係指土地開發業者在取得開發許可、建築許可之前，任何影響決定開發進行與否的成本，同時亦影響開發商品的特性、規模、價格等開發條件的成本。
- 4.. 執行成本 (executing cost)：係指土地開發業者在取得開發許可、建築許可，乃至整體建築物興建完工前，任何可能導致延長總開發時程與增加總開發風險的成本。
- 5.. 監督成本 (supervising cost)：係指土地開發業者在取得開發許可之後，保障未來土地開發權利、限制土地開發行為與履行開發義務的成本。

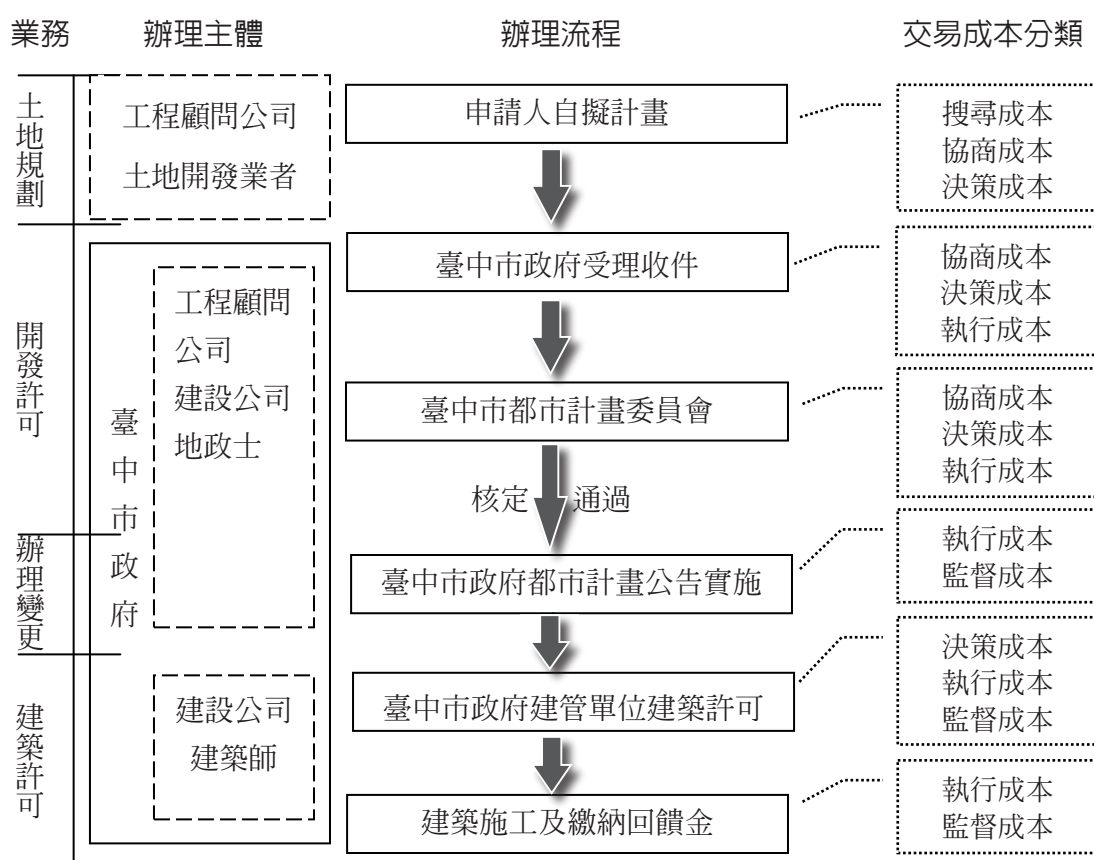


圖 1. 臺中市住宅區變更為商業區許可制度之交易成本審議流程圖

行政院經建會 (2006) 將都市土地使用變更審議流程分為四個階段，依序為土地規劃、開發許可、辦理變更及建築許可階段，圖 1 為各階段與臺中市住變商許可制度之審議流程相互對照。本研究細分各階段的流程，並確立與之關聯的交易成本項目，試圖探討制度設計對於不同審議階段中各種交易成本項目的增減及土地開發過程的因應策略。

就整個審議過程來說，在土地規劃階段，申請人須依規定自擬計畫，在此階段土地開發業者涉及較為廣泛，包含有都市計畫書圖的準備、與土地權利關係人進行購地的土地整併行為等，影響開發時程至鉅；在開發許可階段，主管機關受理收件初核後，提送都市計畫委員會進行審議，若審議通過則進入辦理變更階段並進行都市計畫公告實施；最後則是建築許可階段，經由建管單位申請建築許可，業者可進行建築施工，完成繳納回饋金程序。因此，本研究設計運用受測者問卷統計與專家學者之深度訪談作交叉分析，辨識臺中

市都市計畫住變商許可制度在交易成本課題上的核心問題，並藉由認同度檢視其重要程度與衝突性，再提出許可制度上的改善策略。

(二) 問卷調查設計

經確立交易成本分析架構後，分別進行問卷調查與深度訪談，問卷調查對象設定為土地開發業者，問卷類型為「封閉式」，在問卷編排上，事先經與涉獵臺中市住變商許可制度的專家學者¹進行討論與指正，以確立問卷設計的測量格式與相關內容。問卷主要分為兩大部分，第一部分為受測者屬性資料，第二部分屬於連續性測量問項，問卷設計以圖 1 之住變商許可制度審議流程關係與土地開發交易成本理論基礎，轉化為問卷調查選項。交易成本問項因土地開發業者涉及制度參與實際情形以搜尋、協商和決策為主，問項區分成搜尋成本 6 題、協商成本 2 題、決策成本 6 題、執行成本 4 題與監督成本 2 題，共計 20 題。為使受測者的感受強度能夠適當呈現，採取李克特七點量表格式，每一個選項的文字說明以逐漸減弱的字彙，反應相等間距的強度差異，從「非常同意」、「同意」、「稍微同意」、「普通」、「稍不同意」、「不同意」到「非常不同意」，並分別給予 7~1 分的量尺分數，以了解土地開發業者對於現行住變商許可制度運作的基本認知、實施現況與未來修正的整體認同度。

(三) 深度訪談設計

表 1. 深度訪談受訪者所屬族群、代號及職務性質彙整表

訪談族群		代號	職務性質
A	工程顧問公司	A1	甲工程顧問公司技師
		A2	乙工程顧問公司主管
		B1	地政事務所主管
B	市政府（公部門）	B2	都市計畫科人員
		B3	都市更新科人員
		C1	甲建設公司主管
C	建築投資業者	C2	乙建設公司主管
		C3	丙建設公司主管
D	建築師	D1	甲建築師事務所負責人
		D2	乙建築師事務所負責人
E	專家學者	E1	都市計畫委員會委員暨公會代表
		E2	都市設計委員會委員暨大學教師
F	陳情居民	F1	地方陳情居民甲
		F2	地方陳情居民乙

1 本研究問卷經初步研擬後，詢問臺中市都市計畫委員會委員、都市設計委員會委員、臺中市政府主管單位職員與臺中市建築師公會代表的建議與看法，再加以修改進行問卷調查工作。

經由問卷調查獲得的數據，除透過制度背景加以理解外，深度訪談與問卷統計作交互分析與驗證，提供更具體且深層的研究結果。深度訪談進行時間為 2008 年 8~9 月份，為使各方意見均能兼顧，訪談對象涉及公、私部門的代表，分為六個族群共計十四位（表 1），除涵蓋問卷調查的分類，並達到全方面的制度檢視。訪談主題依各族群特性有所不同，主要聚焦在以下五大主題：

1. 對於現行制度與其職務角色功能之看法。
2. 現行制度對促進都市土地開發活絡、產品品質及決策彈性影響性與重要性。
3. 對於政府後續可以考慮推動相關行政改進措施之看法。
4. 對於容積移入地區居民陳情之處理責任。
5. 對於未來制度可能轉向與配套管制之看法。

二、統計分析

本階段問卷調查如研究設計所述，參考交易市場結構，以「分層抽樣」分配模式，整體共計發放 240 份問卷，回收份數為 171 份，有效問卷為 160 份，回收率為 71%，有效問卷佔 94%，各個次母體問卷發放與回收情形如（表 2）。問卷對象為該專業類別之負責人或主要幹部，並有實際參與執行者。主要可分為四個類別，分類原則係根據與制度運作的關係加以劃分，建築師配合業主需求提供專業設計服務；建設公司進行尋找和整併土地及後續開發、營造與銷售的事務；工程顧問公司協助都市計畫書圖繪製與簽證；其餘相關專業服務提供的人員歸為其他類別。以下為各類別問卷發放與回收情形的說明：

表 2. 交易成本問卷調查抽樣分配表

次母體	抽樣回收 (佔母體 %)	發出問卷數 (佔總樣本 %)	回收問卷數 (佔發出數 %)	有效問卷數 (佔回收數 %)
建築師事務所	382(38.39)	92(38.33)	65(70.65)	64(98.46)
建設公司	337(33.87)	81(33.75)	62(76.54)	59(95.16)
工程顧問公司	73(7.34)	18(7.50)	11(61.11)	11(100.00)
代書事務所	203(20.40)	49(20.42)	33(67.35)	26(78.79)
總 計	995(100.00)	240(100.00)	171(100.00)	160(100.00)

資料來源：有關次母體總數整理自各公會網站及電話查詢提供之正式登記執業中家數。

1. 臺中市建築師：問卷發放方式是至臺中市建築師公會的每月例行會議進行現場發放、說明與回收問卷，本類別回收份數為 65 份，有效問卷為 64 份，有效問卷回收率為 98%。
2. 建設公司業者：發放方式是委由臺中市建築開發商業同業公會協助隨機發放並回收問卷，本類別回收份數為 62 份，有效問卷為 59 份，有效問卷回收率為 95%。
3. 工程顧問公司業者：發放方式是親自造訪業者一一發放、說明與回收問卷，本類別回收份數為 11 份，有效問卷為 11 份，有效問卷回收率為 100%。

4. 其他：係指上述其他的土地開發專業人員，如：公會代表、仲介代銷、地政士等，其發放方式是親自造訪公會代表、仲介代銷業者及至地政士研習會議進行現場發放、說明與回收問卷，本類別回收份數為 33 份，有效問卷為 26 份，有效問卷回收率為 79%。

（一）信度與效度分析

信度分析採用 Cronbach's alpha 係數為依據，係數值為 0.858 屬於高信度問卷；效度分析先採用項目分析之遺漏值判斷法，各問項的遺漏值皆在 1.9% 以下，再採用內部一致性效標法，所有問項皆小於 0.001 顯著水準，即 CR 值不小於 3.29，顯示各問項皆具有鑑別度，經信度與效度分析，問卷問項設計品質良好。

（二）屬性資料分析

本問卷第一部分為屬性資料共計 5 題，包含受測者之單位屬性、成立時間、土地開發區域範圍、開發機制參與經驗及服務年資（表 3）。就單位性質而言，以建築事務所最多、建設公司次之；就開發單位成立時間而言，以滿 5 年～未滿 15 年最多、滿 15 年～未滿 25 年次之；就土地開發範圍而言，以臺中市都會區為主；就開發機制參與經驗而言，未參與和有參與大致各一半；就受測者服務年資而言，以滿 5 年～未滿 15 年最多、滿 15 年～未滿 25 年次之。

表 3. 屬性資料描述統計量

公司性質	建築師事務所	建設公司	工程顧問公司	其他	遺漏值	總計
數量（份）	64	59	11	26	0	160
成立時間（年）	0-4	5~14	15~24	25 以上	遺漏值	總計
數量（份）	17	73	55	11	2	160
開發範圍	臺中市	臺中都會區	中部地區	全國	遺漏值	總計
數量（份）	37	66	34	22	1	160
開發機制	未參與住變商		有參與住變商		遺漏值	總計
數量（份）	82		75		3	160
服務年資（年）	0-4	5~14	15~24	25 以上	遺漏值	總計
數量（份）	20	64	57	17	2	160

（三）認同度量表分析

本問卷第二部份為土地開發業者對於臺中市住變商許可制度認同度量表。根據受測者回答的選項，將遺漏值排除後以計算各問項強度的有效百分比，獲得各問項受測者認同度的描述統計量與量尺分數（表 4），並得出各交易成本項目的平均分數，而問卷問項題目字數過多乃以簡述方式表示。由表 4 可知所有問項受測者的認同度（量尺分數）皆介在「同意」至「普通」之間，認同度偏高的前三項依次為決策成本－土地開發規模（分數為 5.49）、搜尋成本－公共設施規劃（分數為 5.42）、執行成本－規模增加涉及審議（分數

為 5.32)；認同度偏低的前三項依次為決策成本－公設與開放空間（分數為 4.57）、決策成本－居住單元面積（分數為 4.65）、協商成本－購買開發權利（分數為 4.67）；交易成本項目的平均分數由高而低依次為搜尋、執行、監督、決策、協商成本。

表 4. 認同度描述統計量與量尺分數

交易 成本 項目	問卷問項簡述	認同度占全體的有效百分比							量尺 分數	平均 分數
		非常 同意	同意	稍微 同意	普通	稍不 同意	不 同意	非常 不同意		
		(7)	(6)	(5)	(4)	(3)	(2)	(1)		
搜尋 成本	法定計畫內容	6.3	48.4	25.2	12.6	4.4	2.5	0.6	5.30	5.16
	土地開發資訊	5.1	45.6	24.1	20.3	1.3	3.8	0.0	5.22	
	公共設施規劃	11.9	50.9	15.1	15.1	3.1	3.8	0.0	5.42	
	開發總成本門檻	8.1	35.0	25.0	16.3	6.3	8.8	0.6	4.94	
	開發權利流通	8.2	39.2	18.4	25.3	4.4	4.4	0.0	5.08	
	交易媒合平臺	7.0	37.3	19.0	26.6	6.3	3.2	0.6	5.00	
協商 成本	購買開發權利	5.7	26.8	22.3	29.9	5.1	9.6	0.6	4.67	4.85
	銀行協商融資	5.7	40.3	20.8	23.3	5.7	3.8	0.6	5.03	
決策 成本	土地開發規模	6.3	60.6	19.4	7.5	2.5	3.8	0.0	5.49	4.97
	建築產品設計	7.5	37.7	30.8	13.8	5.0	4.4	0.6	5.13	
	建築產品成本	5.6	35.0	32.5	11.9	9.4	5.6	0.0	4.99	
	居住單元面積	5.0	29.6	22.6	23.3	8.8	9.4	1.3	4.65	
	公設與開放空間	5.6	23.8	28.1	19.4	11.9	10.0	1.3	4.57	
	周邊混合使用	6.4	36.3	23.6	23.6	5.1	5.1	0.0	5.00	
執行 成本	辦法計畫變更	5.7	39.9	17.7	27.2	5.7	3.2	0.6	5.01	5.13
	申辦過程時程	11.3	45.0	15.6	23.8	1.3	2.5	0.6	5.31	
	規模增加審議	10.7	41.5	27.0	14.5	3.1	2.5	0.6	5.32	
	計畫變更審議	8.8	40.9	14.5	13.8	8.8	11.9	1.3	4.86	
監督 成本	土地登記系統	11.4	36.7	16.5	29.7	1.9	3.8	0.0	5.15	5.12
	基地容積上限	7.0	40.1	15.9	30.6	3.2	3.2	0.0	5.08	

肆、結果與討論

首先針對制度設計其審議流程簡化對與制度實施之效益進行探討，再將問卷調查分析結果與深度訪談內容相互配合對應後，加以討論制度參與、認同與實施運作的現況及未來發揮制度效益的改善策略。

一、制度設計之課題－審議流程

（一）土地規劃階段之申請人自擬計畫

由於開發規模效益獲得的考量，基地整體規模多需達到 1,000 平方公尺以上或一完整街廓，臺中市住變商許可制度申請人多為具備開發能力的土地開發業者擔任，先行與土地權利關係人進行購地行為已達成土地整併，此時由於法定計畫、變更範圍、變更都市計畫書圖的規劃明確，致使搜尋成本與決策成本降低，能夠抑制土地開發的投機行為，並且提供有效訊息以減少不確定性。

（二）開發許可階段之主管機關办理流程

當申請人將應備書圖文件備齊後，送主管機關經業務承辦人進行初步審核，因為應備書圖文件規範明確，能迅速送都市計畫委員會進行審議程序，有效降低決策成本與執行成本，提升土地開發機制的合理性與公平性。

（三）開發許可階段之審議機制

臺中市都市計畫審議委員會採定期開會形式審議相關案件，由於審議委員背景的差异，因此若委員意見分歧時，勢必將嚴重影響土地開發時程。就本制度而言，由於制度規範的審議內容明確，上述情形較不易發生，因此土地開發業者容易掌握取得開發許可核定之時程，降低決策成本與執行成本。

此外，制度審議程序流程的簡化對於業者而言甚為便利，建築投資業者 C3 表示：「住變商程序目前是透明的，包括填寫的表格、回饋金的計算都已制式化，可以委託專業的顧問公司處理，而住變商是報准制，只要符合條件就會准許，且固定三、六、九、十二月送件。業者可以計算何時規劃，付款上與資金調度上可以根據政府明確的時程與法規。」

二、制度參與之課題

針對制度參與與其他屬性資料進行卡方檢定後，其結果整理為表 5，可知僅有公司開發機制參與和公司性質具有顯著性，再將兩者的交叉分析內容整理為表 6。其中建築師事務所有參與和未參與各約為一半，建設公司、其他公司性質有參與和未參與各約為六成多和三成多，工程顧問公司則為百分之百。

表 5. 開發機制參與和其他屬性資料之交叉分析

屬性資料交叉分析	卡方值	自由度	P-value	檢定
開發機制 * 公司性質	15.302	3	0.002	顯著
開發機制 * 成立時間	6.933	3	0.074	不顯著
開發機制 * 開發範圍	6.145	3	0.105	不顯著
開發機制 * 服務年資	6.190	3	0.103	不顯著

表 6. 開發機制參與和公司性質之交叉分析（單位：份）

開發機制 公司性質	未參與住變商 (%)	有參與住變商 (%)	總計 (%)	遺漏值
建築師事務所	29 (46.8)	33 (53.2)	62 (100.0)	2
建設公司	36 (61.0)	23 (39.0)	59 (100.0)	0
工程顧問公司	0 (0.0)	10 (100.0)	10 (100.0)	1
其 它	17 (65.4)	9 (34.6)	26 (100.0)	0
總 計	82	75	157	5

經由表 4 認同度量表可知受測者對於制度認同的看法，從交易成本項目平均分數來看，顯示協商成本的認同度較低，由於土地開發權利的轉換與銀行融資協商的過程涉及相關人員甚多，因此充滿著不確定性因素，對於制度的穩定性將具高度影響，致使協商成本成為土地開發過程中重要影響項目。部分問卷項目認同度具有偏高或偏低的情況，凸顯出制度設計待改善處，以下分別進行說明與討論：

（一）認同度偏高之課題

1. 決策成本－土地開發規模

就臺中市住變商許可制度而言，因為土地經由低價值變更為高價值使用，因此容積總量提高，造成土地開發規模增加，土地開發業者於是擁有更多的開發彈性，在開發決策的調整下，進而增加獲利空間。針對臺中市住變商許可制度對於開發規模的影響，建築投資業者 C1 指出：「制度對於區位佳的開發基地自有其開發規模擴充與平均開發成本降低的有利因素，同時制度可以賦予由平面轉向立體發展管制的彈性，包括開發、規劃設計及整體管制更加複雜化。」建築師 D1 表示：「配合開發業主的需要，愈多的彈性制度可以讓基地的開發組合選擇更多。」

2. 搜尋成本－公共設施規劃的配合

依據商業區劃定原則，可知目前商業區的指定規劃範圍具有未來開發潛力，加上素地未變更前為住宅區使用，因此周邊生活環境與公共設施已有所發展，若配合後續公部門有更加完善的基地周邊公共設施規劃，勢必提高業者開發意願與收益，進而降低開發衝擊。

3. 執行成本－開發規模與審議程序

以臺中市住變商許可制度本身主要僅涉及到都市計畫委員會，但若與都市計畫容積移轉制度相互配合下，則土地開發規模大量增加，即可能涉及都市計畫、都市設計或環境影響評估之審議程序。

為此針對開發規模增加而需涉及都市設計審議時，多人皆提出其看法，工程顧問公司技師 A1 指出：「由於國內的都市設計審議機制，被認為太過權威與單向，缺乏互動與協調功能，業者希冀避免。」公部門代表 B3 表示：「『都市設計』在整體架構上，原是為對都市計畫與建築設計兩個上下游領域之間建立良好的連結，所以著重具彈性與個案審

議機制，但可能是互動不足或地方政治文化所致，卻常被開發業者認為是法治中的人治。」建築投資業者 C2 亦表示：「由於都市計畫與都市設計審議委員的任期與標準不同，不應該因為委員異動，要求就不同，但是都市計畫與都市設計審議對於都市發展確實有其貢獻性。」專家學者 E1 則表示：「就建築投資業者所謂的風險，當接受基地個案開發提送都市設計委員會所面臨被要求修改或降低開發量體，及其他配合的環境改善措施等（包括非金錢型式的地區回饋）。站在客觀立場，審查的對象畢竟是建築與基地開發內容，自應由建築投資業者面對與承擔相關成本及風險。」

由於審議過程審議委員背景之不同，可能產生意見分歧之情況，對於土地開發業者而言，不確定性是最希冀避免的開發風險，可能延長開發時程，造成開發成本提高的現象，由表 5、表 6 之開發機制參與與公司性質屬性資料交叉分析亦發現受測者所屬公司若有參與開發機制者，其對規模增加設及審議制度時的認同度明顯低於未參與者。

（二）認同度偏低之課題

1. 決策成本－居住單元面積的限制

臺中市住變商許可制度有 100 平方公尺最小居住單元面積之設定。以業者立場，由於相關建管法令限制，建築推案應符合市場所需，即使住變商制度之土地開發規模彈性增加，但是居住單元面積規劃決策仍然受限。以公部門而言，認為居住單元面積與居住環境品質成正比，希冀土地開發業者能夠為周邊環境提供更多的住屋公共設施與開放空間面積，因此鼓勵業者積極採取容積獎勵方式進行規劃設計。上述種種措施皆會對居住環境品質與開發產品競爭力有所影響，然業者仍以獲利考量，為此符合規範以及爭取獎勵與否都是其開發決策之一環。

2. 協商成本－縮短土地開發的時程

臺中市住變商許可制度已劃設十九處可供開發的基地範圍，雖然確實減少業者搜尋合適開發基地的成本，但是，制度上允許都市計畫住宅區變更為商業區與都市計畫容積移轉兩個開發機制可並行運用，因此，在市場機制運作下，愈具開發效益的土地取得成本愈高，反不利於縮短取得土地開發權利的時程。

由於土地可視為是絕對財產權之一，是個人所擁有的實質資產，在土地使用分區管制下會造成不同使用用途的土地價值有所差異，進而產生土地由低價值使用變更為高價值使用的開發行為，以謀求最大利潤。因此土地開發業者在與土地權利關係人進行溝通、議價、協調的過程中，雙方基於利益的考量，往往需耗費相當長的時間才能達成共識，財產權保障授予人們對於個人財產權具有支配性，藉由協商過程以促使土地開發權利轉移是有其必要性，時程即為交易成本的重要關鍵。

三、制度運作之課題

（一）配合開發機制的意願

一般而言，臺中市住變商許可基地整體規模達 1,000 平方公尺以上或一完整街廓，才

較具有開發規模效益，但是臺中市具有開發效益的土地愈來愈少，且地價亦漲幅快速，造成取得素地的成本日益增加。找尋土地的協商過程中，業者所擁有的融資、建築技術能力及社會網路關係等產業門檻因素即影響著土地開發業者是否願意採用開發機制。

（二）開發效益的獲得

開發效益的獲得往往是在制度開始實施初期，建築投資業者 C3 表示：「建商僅在制度實施初期較為得利，因為處在資訊接收的落差，由於地主尚不知制度開始運作，在不知情的情況下賣掉土地，導致建商在取得土地上比較有優勢，得以控制土地成本而增加獲利。但當地主知情後，所有的住變商土地價格三級跳，建商得利已大幅減少！建商能夠在住變商中取得最大的利益，正是因為地主不了解法規，而建商熟悉法規。」

由於市場資訊不透明，土地開發業者可以獲得較多的開發效益，一旦市場資訊完全流通後，地價調漲獲利空間相對減少。誠如專家學者 E2 表示：「當資訊透明化後，業者或地主就沒有相對的利潤（超額利潤），在資訊不對稱時才有開發效益，如果大家都知道，利潤空間就會降低，甚至無利可圖。」因為市場資訊透明化後土地取得成本提高，為求相對獲利，建築業者必須具備更多的專業知識與手段，以獲得許可制度審議通過、縮短開發時程、降低成本等，以配合市場需求。因此，土地許可制度實施的實施，亦提高各種專業門檻，有整合各項專業的開發業者，始能具備降低交易成本的能力，獲得開發效益；同時也藉由許可制度的審議與執行，有效改善生活環境。

（三）開發衝擊的因應

就臺中市住宅區變更為商業區許可制度而言，秉持著「受益者回饋」的原則，申請人大多採用繳交回饋金方式來因應。然而近日屢發生可供開發基地周邊居住品質惡化，居民向市府抗議或向檢察單位告發的陳情案件。針對開發基地周邊居住品質惡化，陳情居民的看法如下：「七期重劃區附近看到很多新建施工的建物，光是經過繞一圈就會覺得噪音、空氣不好或者空間壓迫感很重，跟十年前搬進來時環境差異很大，直接影響到居民的生活安寧與居住安全。」居民亦對未來生活品質感到憂心，陳情居民 F1 表示：「八米或十米寬的巷道要供那麼多的新來住戶車輛出入，交通必然負荷不了；附近公園綠地規模很小，停車空間也不夠，學校校地也是小規模，加上新蓋大樓鶴立雞群，對居民的壓迫感與視野阻擋造成影響。」專家學者 E2 指出：「陳情案產生通常是因為單一塊開發基地影響一個街廓，甚至蔓延至整個鄰里單元。當政府主動在進行制度改變時，住變商雖在都市計畫內有提出開發計畫及交通影響衝擊的考量程序；但是原住戶做為純住宅使用（透天厝），出入方便，周圍居民都認識，道路寬度舒適，量體與採光都很好，忽然有一棟大樓興建，對於原住戶生活品質就產生影響。」

可以理解因為開發規模的增加，對基地附近居民生活環境品質的影響，像是預期未來人口大量移入、交通負荷量不足等，開發衝擊的產生，無形中提高監督成本。有關環境衝擊之因應涉及更為深層議題，應再進一步研究，唯專家學者對於環境衝擊提出下列 5 點因應措施，供為制度設計參考：

1. 回饋金專款專用：建築投資業者 C3 表示：「對於原住民而言，後來開發產生的景觀、採光、通風的受損，現在最欠缺對此的回饋。當政府透過住變商取得回饋金時，應對原住民進行補償！住變商的回饋金應做停車場，在受開發衝擊的地方專款專用。」建築師 D1 和 D2 指出：「現行制度需繳交變更回饋金，住宅區變更為商業區是將回饋捐地或者繳納等值代金看成是變更後土地價值提升的一種地利共享。問題的關鍵點是政府將這些回饋作何使用？可能根本沒落實到那些因為制度受到影響的居民身上。」回饋金主要用途乃為因應住變商制度增加土地使用強度與開發活動後所造成的衝擊，民間以類似繳交回饋金方式購買容積，但目前繳納回饋金是納入臺中市都市發展基金，回饋金專款專用是不容忽視，公部門如何應用此一土地許可制度的價金轉換為有效改善環境衝擊的因應機制，亦是制度設計必須考慮。
2. 公開資訊與規劃管理平臺：工程顧問公司技師 A1 指出：「相關資訊的公開化與透明化應該可以減緩一般居民不必要的憂慮，尤其是該地區所提供的公共設施究竟可提供多少居住人口使用，目前現況居住人口又為多少！」建築師 D2 認為：「審查條件更應該朝向細緻化的修改，甚至地毯式的逐個街廓一一檢視，也就是要有整體性的資訊與規劃管理平臺。」因此藉由資訊公開降低民衆的過度憂慮，規劃管理平臺促使開發符合社會公平。
3. 調整容積總量上限：工程顧問公司技師 A1 指出：「應該就地區條件設定總量，否則對週遭現有居民而言，一下子出現與現有環境不成比例的龐然大物，許多方面的影響與顧慮很難消除。」公部門代表 B2 指出：「市府內部開始討論對於已達某些規模門檻的申請案件，是否應調整其申請規模上限。」藉由開發規模容積總量設定上限，引導都市發展朝向合理發展。
4. 提供容積移入地區環境品質指標：工程顧問公司技師 A1 指出：「站在參與都市規劃者立場，應該要贊成該措施儘快補強，因為這涉及到容積移入地區受到影響程度的客觀性與公平性問題。」建築師 D1 認為：「容積移入地區受到的影響與環境容受力的指標應該是比較客觀、可信的，也應該是政府進行市場干預的基礎；更應具體地告訴政府、土地開發業者，這些容積移入過多地區應該要發出警告與不同程度的警示；而且政府也應有進一步標準化的管制流程，以免這些受到容積移入衝擊地區繼續惡化。」因此指標設計應有標準程序並具備公信力。
5. 建立民衆參與機制：專家學者 E1 和 E2 指出：「目前的都市計畫層面，有關居民的利益乃透過陳請或公開說明會傳達，仍只是片面而且單向表達，怎麼建置一個模式或者決策化的過程，包括居民代表與專家學者的意見也可以反映在規劃案上面，這樣操作模式的執行目前還很困難達到。尤其，公開說明會流於形式，因此無實質雙向溝通或協調的功能，造成民意申訴無門。」為此落實民衆參與以促使民衆意見有發聲管道。

四、制度改善策略之分析

經由上述制度設計、參與、認同與制度運作之課題討論後，整理現行臺中市住變商許

可制度中交易成本項目增減情形與原因，及未來有助於符合土地開發市場需求並發揮制度效益的改善策略（表 7、圖 2）。以交易成本的五項分類，依據成本效益提出各階段之許可制度改善策略，顯示各都市土地使用變更階段的交易成本項目大多有逐漸減少的趨勢，然而土地規劃階段的協商成本仍因開發效益與資訊不透明而高居不下，建築許可階段的監督成本因基地周遭生活品質惡化有提高的情況產生。

表 7. 臺中市住宅區變更為商業區許可制度之交易成本增減及改善策略

變更階段	交易成本	成本增減	增減原因	制度改善策略
土地規劃	搜尋成本	減少	法定計畫及變更範圍規劃尚稱明確	開發資訊公開化與透明化，以減少不確定性
	協商成本	增加	土地具有開發效益使地主擁有投機心態	開發資訊明確化，以抑制開發投機行為
	決策成本	減少	變更都市計畫書圖內容尚稱明確	開發內容多元化，以增加土地開發的參與層面
	執行成本	減少	不須徵得目的事業主管機關同意	開發目的合理化，以引導土地開發的有效使用
開發許可	協商成本	減少	不須經由公開展覽 30 天及舉辦說明會	都市計畫審議考量全體市民利益，以確保土地開發的公平性
	決策成本	減少	市府受理收件初步審核的時程快速	審核與審議項目明確公開，以提升土地開發的合理性
	執行成本	減少	中小型開發規模不須提送都市設計審議	都市計畫審議衡量實際發展狀況，以確保土地開發的公平性
辦理變更	執行成本	不變	公告實施過程按法令規範執行	公告實施過程明確規範，以提升土地開發的合理性
	監督成本	不變	公告實施過程按法令規範行使監督責任	建立民衆參與機制，以確保土地開發的公平性
建築許可	決策成本	不變	主管單位審查建築物工程圖樣及說明書	審查項目明確公開，以提升土地開發的合理性
	執行成本	不變	建築許可過程按法令規範執行	業務整合或單一窗口化，以增加土地開發的合作條件
	監督成本	增加	開發規模擴大造成鄰近住戶生活品質惡化	回饋金專款專用，以降低土地開發活動的衝擊

公部門具備公權力，能落實政府效能與兼顧開發商、民衆權益等功能，整理制度改善策略歸類為四個部分供為制度改善之參考，以使制度設計趨於完善，並達成交易成本最小化、制度效益最大化的制度設計目標：

1. 資訊公開化、透明化與明確化

土地開發資訊的公開化、透明化與明確化有助於制度穩定性的建立，如果法定計畫內容時常修改，開發資訊不完整公開，土地開發業者將無所適從，勢必影響開發效益的獲得及土地開發市場的活絡。

2. 公部門業務整合

開發時程與開發成本、風險息息相關，除簡化審議流程外，公部門各單位業務的整合，減少開發延宕時程，可增進土地開發的參與層面與合作條件。

3. 開發衝擊回饋模式的建立

透過適當的回饋模式有效改善基地周遭的生活環境，降低土地開發及使用活動的衝擊性，使公共設施供給充足，民衆免於憂心未來生活環境品質惡化，且依地利共享原則，促使政府、建築投資業者及民衆三方面皆得利。

4. 適度規劃管制措施

臺中市都市往屯區發展，舊市區商業活動沒落與空洞化的危機，新開發區人口急速增加，而住變商許可制度對於都市擴張具有催化效果，因此應適度規劃管制措施，調整或管制容積總量，引導都市朝向合理的空間發展。

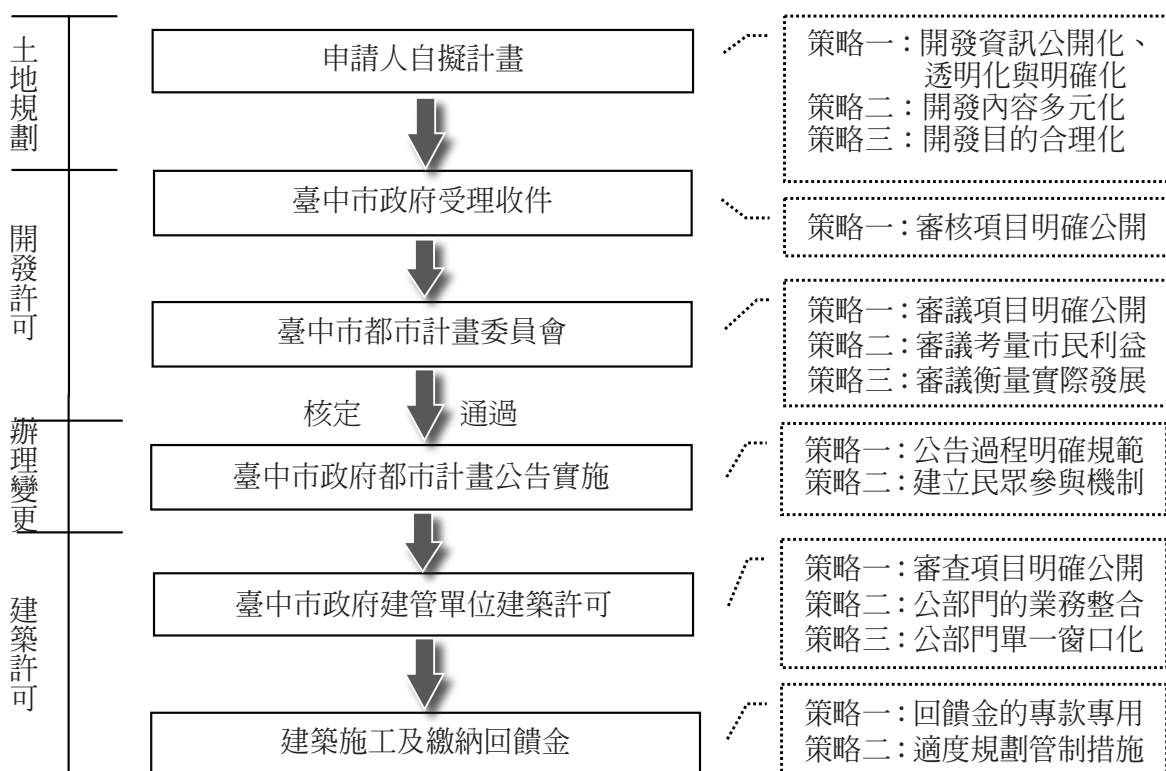


圖 2. 臺中市住宅區變更為商業區許可制度之改善策略圖

伍、結論與建議

就制度經濟學觀點，臺中市住宅區變更為商業區許可制度的產生是為了降低土地開發過程中的交易成本，經探討後可知制度審議流程的簡化，已逐步實現交易成本減少的目標，並可逐漸發揮制度實施的效益。研究發現如下：

- 一、由受測者問卷的認同量尺分數得知，「住變商許可制度」之交易成本問項認同度偏高的前三項依次為決策成本之土地開發規模、搜尋成本之公共設施規劃、執行成本之規模增加涉及審議等；交易成本問項平均分數由高而低依次為搜尋、決策、監督、決策、協商成本。
- 二、由於市場資訊不透明，開發業者可以掌握較多的開發效益；而開發規模、許可審議的不確定性等協商成本是土地開發業者最擔心與不易掌握的交易成本之一。
- 三、目前制度設計僅為許可審議與繳納回饋金等方式，而開發規模或土地使用強度增加後的環境衝擊最為民衆所憂心的課題。
- 四、藉由問卷調查統計與深度訪談的交叉分析，以交易成本效益的評估，整理為 1. 資訊公開化、透明化與明確化，2. 公部門業務整合，3. 開發衝擊回饋模式的建立，4. 適度規劃管制措施等制度改善策略，供為公部門後續制度修正之參考。

規劃管制制度的目的，在於降低政策的失靈並改善規劃體制的制約。目前制度設計為事前的許可審議與繳納回饋金等方式，對於開發規模或土地使用強度增加後，民衆所憂心的環境衝擊，僅屬消極措施。都市建設或建商興建大樓造成的環境衝擊，因為建築硬體已興建完成，事實上無法作有效修正或者社會成本過高，僅能作忍受程度的補償。為免「住變商許可制度」成為建商達成土地開發效益的手段而非目的，最重要的措施需能有效改善制度、降低土地開發交易成本的制度效益，端賴公部門對制度設計與修正的積極性，如更有效率的都市計畫與都市設計模式、許可制度修正方法與時機等，以提供明確訊息、減少不確定性，有效抑制土地開發的投機行為，增加土地開發的參與層面與合作條件，並降低土地開發及使用活動的衝突，強化土地開發機制的合理性與社會公平性。

相對於一般財貨交易，都市土地開發與買賣市場交易頻率低，具有高度的不確定與風險，在供給、區位與價格等條件的高度財貨特殊結構中，投機行為的風險高，且容易產生脅持的問題，皆造就其交易成本遠高於其他財貨的性質。臺中市實施容積管制、住宅區變更商業區許可制度與容積移轉制度之後，部分都市土地在區位、供給及地區特色或風格意象等條件組合下，深化其財貨特殊性及交易成本；加上地方政府對制度內容的實際執行與修訂情形，影響著制度變遷及市場運作的穩定性，更加強本研究實證分析的重要性。受限於時間、人力，本文研究面向偏向探討公部門制度設計與修正的制度改善策略，其他如更趨於公平原則的回饋模式、空間容受力檢討、提高民衆參與等公私部門參與機制，可再進一步研究，期能建立符合社會需求的管制制度，達到土地開發機制設計的目的。

參考文獻

一、中文部分

- 王文字 (1996)。財產法的經濟分析與寇斯定理：從一則古老的土地相鄰判決談起。月旦法學雜誌，15，1-17。
- 王耀生 (1997)。新制度主義。臺北市：揚智文化。
- 王耀鋒 (2003)。終止耕地三七五租約之研究－以制度變遷與交易成本為基礎。臺北市：國立臺北大學地政學系碩士論文。
- 左大康 (1980)。現代地理學辭典。北京市：商務印書館。
- 行政院經濟建設委員會都市及住宅發展處 (2006)。土地使用變更作業手冊。臺北市：行政院經濟建設委員會都市及住宅發展處。
- 林怡姉 (2006)。應用交易成本理論檢討臺灣現行土地開發機制－舊市區與新開發區之比較。臺南市：國立成功大學都市計劃所碩士論文。
- 林欣柔 (2005)。公寓大廈管理維護法制分析－交易成本觀點。臺北市：國立臺北大學不動產與城鄉環境學系碩士論文。
- 林憲谷 (2001)。都市土地使用變更回饋制度之探討－以臺中市住宅區變更為商業區為例。臺中市：逢甲大學建築與都市計劃所碩士論文。
- 林森田 (2002)。土地使用分區之制度經濟分析。土地問題研究季刊，1，9-18。
- 莊翰華 (2000)。地理養成教育中的都市及區域規劃學門之課程設計。中國地理學會會刊，27，39-54。
- 陳坤銘、李華夏譯 (1995)。廠商、市場與法律。臺北：遠流出版社。
- 陳明燦 (2000)。財產權保障、土地使用限制與損失補償之探討 -- 兼評「都市計畫容積移轉實施辦法」。國立臺北大學法學論叢，47，243-284。
- 陳立人 (2004)。土地使用管制與 Coase 定理－管制權與利用權的探討。土地問題研究季刊，3 卷 4 期，28-39。
- 陳建元 (2006)。土地使用制度的選擇與產權結構關係之研究－制度經濟的觀點與應用。載於 2006 海峽兩岸土地學術研討會。臺中。
- 楊友仁 (2004)。經濟地理學的制度轉向：一個理論性回顧與研究取向的建議。國立臺灣大學建築與城鄉研究學報，12，60-80。
- 劉瑞華譯 (1994)。制度、制度變遷與經濟成就。臺北：時報文化出版社。
- 鄭嘉慧 (2008)。臺灣不動產擔保品拍賣制度變遷之研究－交易成本與財產權觀點。臺中市：逢甲大學土地管理所碩士論文。
- 簡培如 (2006)。二戰後臺中市都市空間發展模式的探討。臺南市：國立成功大學建築研究所碩士論文。

二、英文部分

- Alexander, E. R.(1992). A transaction-cost theory of planning. *Journal of the American planning association*, 58(2): 190-200.
- Alexander, E. R.(2001a). A transaction-cost theory of land use planning and development: towards the institutional analysis of public planning. *The town planning review*, 72(1): 45-75.
- Alexander, E. R.(2001b). Governance and transaction costs in planning systems: a conceptual framework for institutional analysis of land-use planning and development control-the case of Israel. *Environment and planning B: planning and design*, 28:755-776.
- Coase, R. H.(1960). The problem of social cost. *Journal of law and economics*, 3:1-44.
- Coase, R. H. (1990). *The Firm, the Market and the law*, Chicago.
- Campell, S. and S. S. Fainstein (1996). *Reading in Planning Theory*, Massachusetts: Blackwell.
- Challen, R. (2000). *Institutions, Transaction Cost and Environmental Policy*. USA.
- Dahlman, C. J.(1979). The problem of externality. *Journal of law and economics*, 22(1): 141-162.
- Foglesong, R.E. (1996). Planning the Capitalist City, Reading in Planning Theory (pp.169-175). Massachusetts: Blackwell.
- Hartshorne, R. (1959). *Perspective on the nature of geography*. Chicago.
- Johnston, R. J., Gregory, D. and Smith, D. M.(1994). *The dictionary of human geography (3rd ed.)*. UK: Oxford.
- Needham, B. and G. de Kam(2004). Understanding how land is exchanged: co-ordination mechanisms and transaction costs. *Urban studies*, 41(10): 2061-2076.
- North, D. C.(1991). *Institutions, institutional change and economic performance*. New York: Cambridge University press.
- Siegan, B. H. (1990).Land Use Regulations Should Preserve Only Vital and Pressing Governmental Interests. *Cato Journal*, 10(1), 127-158.
- Williamson, O. E.(1985). *The economic institutions capitalism*. New York.
- Williamson, O. E. (1999). Public and Private Bureaucracies: A Transaction Cost Economics Perspective. *Journal of Law, economics, and Organization*, 15(1), 306-342.
- Williamson, O. E. (2000). The New Institutional Economics: Taking Stock, Looking Ahead. *Journal of Economic Literature*, 38(September), 596-613.

