

台灣小學教師人力資源動態系統之研究

彭惠苓
大葉大學管理研究所
博士生
amy@mail.dyu.edu.tw

蕭志同
中山醫學大學醫務管理學
系助理教授
cthsiao@itri.org.tw

王汝杰
亞洲大學資訊工程系
碩士生
t01401@webmail.ntct.edu.tw

摘要

國民小學是國家培育健全國民與實施國民基本教育的場所，小學師資管理與政府教育經費是否平衡，攸關基礎教育品質與實施成效之良窳。因此國民小學人力資源供需規劃與縣市政府財務長期政策是一重要的議題。近幾十年來，世界各國政府大力推動教育改革工程，台灣因應加入WTO外在環境變遷衝擊，開放教育服務與轉型。台灣在教育多元化政策發展下，卻造成家長、學生及社會的反彈，學生的學習壓力並未因此而減輕。由於近幾年適齡學生入學人數負成長，都會區學校規模太大及偏遠地區私立小學林立，城鄉教育差距擴大，政府國民教育經費不足，屆齡教師無法退休，造成教師新陳代謝問題；加上師資培育過剩，形成龐大待業教師，及教改所延伸之問題，如：教育政策及教材變動過快，家長過度干預學校，班親會活動造成教師負擔過重，直接影響國民小學師資結構的發展，小學師資體系面臨極大改變。事實上國小教師人力資源供需系統是一複雜且動態的問題，諸如上述現象之各因素相互影響、環環相扣且互為因果彼此作用，因此須要透過宏觀角度來探討小學師資人力資源系統發展問題，本研究運用系統動態學，建構小學教育師資供需系統結構模式，以增加對系統行為的瞭解，並作相關政策之討論。

關鍵詞：國民小學、系統動態學、系統方法、師資培育、教育政策

1 前言

1.1 研究背景與動機

「教育是立國的根本」，是促進國家發展的重要助力。二十一世紀是全球化的世紀，各國的教育方向與目標受到全球化知識轉型的影響，紛紛致力推動教育改革，以培養適應、開創未來的公民，期望能整體提升國民之素質及國家競爭力。在各層級的教育組織中，小學教育組織是基本知識傳承與知識創造的搖籃，其實施成效之優劣影響國家整體發展既深且鉅。台灣自民國五十七年起推動九年國民教育，投入大量的人力物力，為國家教育奠定基礎。

台灣的師資培育制度，一方面承續大陸時期的師範教育制度，另一方面根源於日據時期設立的師範學校，直到民國八十三年公佈「師資培育法」，將過去由師範校院專責師資培育的一元封閉式制度轉變為多元開放式制度，各大學設立教育學程培育師資[1]。民國八十四年教育部發表「中華民國教育報告書」，成立師資培育審議委員會，完成教師法等十項重要措施[2]。民國八十八年「邁向教育新世紀」全國教育改革檢討會議，強調健全之師資培育與強調教育進修制度[3]。八十四至九十一學年度各校院設立之教育學程，總計共核准72校，設立88個教育學程（包括50個中等教育學程，21個國民小學教育學程，14個幼稚園教育學程及3個中等學校特殊教育學程）[4]。教育部統計顯示，八十四學年度師範校院及大學教育學程共培育10,789人，而九十

一學年度共培育21,064人[5]。

隨著社會進步，國民教育需求的擴張造成了地方政府教育經費的沉重負擔，由中央政府補助地方辦理國民教育，乃成為各國的常態。教育補助制度的良否也進而成為影響國民教育成功的關鍵因素[6]。憲法明文規定國民教育經費要優先編列，縣市政府教育經費(地方教育發展基金)，但是各地方政府經費拮据，由其國民教育之人事費所佔比例偏高佔93%，而且有持續攀高之現象，形成地方政府的重大負擔，影響國民教育之品質[7]。因此，國民小學人力資源供需規劃與縣市政府財務長期政策是一重要的議題。

在世界各先進國家之中，美國是採取開放式師資培育制度的典型國家[8]。美國在一九七〇年代曾因學齡人口銳減，出現教師供應過剩的現象，中小學校大幅裁員，嚇阻了許多大學新鮮人選修師資培育學分的意願。1980年代之後，由於人口結構的改變，小學教師的需求量有上揚的趨勢。1985/86學年度，全美國教師的供應量僅達到需求量的93%，首次出現師資不足情況，1992/93學年度全美缺少35%的教師，造成師資供需失調原因包括：教育改革運動、修習師資培育課程之學生素質不佳、僵化的授證制度是造成各州教師不足、不合格教師充斥、薪資過低、教師的工作條件差(勞力密集、孤立作業、缺乏升遷機會)等因素。有志於從事中小學教育工作的人數急劇銳減，是促成師資供需失調的主要因素。美國國家教學與未來委員會(National

Commission on Teaching and American's Future, 簡稱NCTAF)於1996年9月發表「什麼最重要：為美國未來而教」(What Matters Most: Teaching for American's Future)研究報告,指出教育改革無法成功,直接與教師素質有關[9]。

民國八十四年教育部發表「中華民國教育報告書—邁向二十一世紀的教育遠景」,提出「降低班級人數,提高教學效果」等十二項重要國民教育政策。民國八十七年教育部提出教改行動方案,包括釐清中央與地方權責、協助地方政府自主、降低國民小學班級學生人數、革新課程與教材。政府為健全國民教育與提昇教育品質提出實施五育均衡發展教育、降低班級學生人數、加強弱勢族群教育等教育政策。民國八十七年九月三十日公佈課程總綱綱要,自九十學年度起國小一、二、四年級與國中一年級(即七年級)實施「九年一貫課程」,強調以七大學習領域取代原有的學科,統整融合學生生活經驗與學科知識,培養學生十大基本能力為主要課程核心,符合新世紀的國家發展需要,達成身心充分發展的健全國民與世界公民。而教學是學校教育的主要活動,而教師又是教學過程中施教的主體,師資結構是其中一項重要影響因素[10]。

台灣自2002年開始成為世界貿易組織(World Trade Organization,簡稱WTO)正式會員[11],因應入會後對各會員國平等互惠的開放,必須建構優質的教育環境,提升學校競爭力,以降低開放教育服務後對教育的整體衝擊,值此全球化轉型的大環境下,延長國民教育年限,提升國民素質與國家競爭力,並達到教育機會均等的理想與目標,應予以嚴肅面對。

在政府大力提升國民教育品質之際,但由於社會變遷快,經濟高度成長,傳統文化受到外來文明的衝擊,身處國際化、資訊化時代,知識來源趨向多元化,學校教育方式受到嚴重的考驗,而十年教育改革引發許多混亂的現象,例如,數萬小學合格教師無工作缺額、數萬屆齡退休老師無法退休、教育政策與教材變動過快、補習風氣盛行、家長過度干預學校、班親會活動造成教師負擔過重、適齡學生入學人數負成長、私立貴族小學在台灣北中南紛紛成立、城鄉教育差距擴大,政府國民教育經費不足等等問題,這些因素互相影響、互為因果且環環相扣。可見國民小學組織發展結構是一個複雜的問題,這也就是為何上至歷任教育部長、或中研院院長、教改會、教師會、家長會;下至地方教育局、小學組織本身都無法終結此一亂象。隨著台灣基礎教育體系面對新世紀的挑戰,所面臨九年一貫新制度,學校內部組織變革與教材、教具、教法之改善;以及基礎教育社區化、本土化、社會多元化之要求;甚至是教育行政制度的檢討與改進等議題;以及加入WTO後,各國基礎教育學校紛紛到台灣設立分校(例如,英、美、加、紐、澳等國來台設立之全美語學校),吸收台灣學生等等,外在環境變遷的衝擊,直接影響未來小學的發展,以至於基礎教育學

校因應轉型的配套措施需求更為殷切。攸關教育良窳的變因錯綜複雜,是值得探討的問題,本研究目的為瞭解國民小學師資供需現況,以宏觀之系統方法探討小學教育師資系統結構,透過系統動態學建構小學師資供需系統之質性模型,解釋系統的行為,並透過相關決策模擬,提出結論與建議。

2 文獻探討與師資供需現況

2.1 師資供需文獻

「供需」為一體兩面,不僅涉及「量」的問題,也涉及「質」的問題。師資供需的失衡與教育政策的推動有密切關聯。供需機制的建立與維繫顯得相當的重要。師資供需失衡反應的有兩種問題,一種是總量的過與不及,另一種則可能是師資適配的問題,類科之間的供需不平衡、不適切問題[12]。

師資人力調整機制主要是為了提昇教學品質、促進學生學習成果(student outcomes)。根據Greenwaid、Hedges和Laine在1996年的研究,發現影響學生學業成就的學校資源有:(一)每位學生平均經費;(二)教師教育程度;(三)教師工作經驗;(四)教師薪資;(五)生師比[13]。上述因素皆與教師的素質或數量有關;並影響學生學習成就。

師資需求可以從三個層面來觀察。其一是總量需求,將涉及學齡人口數與其分布的狀況。其二是教師結構需求,包括因課程改革後,總體師資需求;以及學校現職教師結構調整。其三是增減聘教師需求,增聘教師需求包括對剛畢業之新教師需求、與公費生分發。此外,地方政府的財政狀況與相關政策亦會影響師資需求數量[12]。

Rivkin, Hanushek和Kain的研究[18]指出:教師素質是學校系統內,解釋學生表現的最重要因素。因此教師素質在整個師資供需機制建構方面佔有相當重要的地位。師資培育機構對於師資素質的要求要比一般專業系所更為嚴格,宜兼具教學、研究、服務、實際教學經驗、傳授教學知識與技巧、計畫式持續性的輔導學生...等能力。

Santiago綜觀OECD[19]國家之師資需求,提出師資需求決定因素。其中並不包括教師薪資。主要內容主要可分為教師需求決定因素與政策工具兩類。教師需求決定因素包括出生率、死亡率、入學率、保留率、國民中小學教育年限、學齡人口數與學生分布情形等。而政策工具則包括班級規模、教師編制、教師教學負擔、學生必要的教學時數、課程政策與教育計畫等。

綜觀國內小學教育系統的相關研究多為師資培育的問題與改進、師資培育及專業成長等論述,缺乏透過整體觀點來探討其結構,此為本研究之動機。

2.2 師資供需現況

2.2.1 小學師資發展歷程

台灣的師資培育制度，一方面承續大陸時期的師範教育制度，另一方面根源於日據時期設立的師範學校，民國五十七年延長九年國教，國民中小學師資需求量驟增，考量到師資品質與數量的不足，教育部批准台大、政大、中興及成大開設教育學分師資培育，補充師資不足，但這種供過於求的培育政策造成代理教師大量存在，教師員額編制無法增加，產生不適任教師難以代謝現象。師範教育法時期(1979-1994年)師資限由師範校院培育，形成師資一元化局面，師資供需由中央教育主管機關計劃培育，但政策無法配合實際需求，造成代課教師大量存在，計畫的原意遭扭曲。

師資培育法時期(1994年迄今)師資培育多元化，開放一般大學開設教育學程，雖解決供給不足的問題，但培育機構盲目培育，教育系統又面臨新的挑戰，師資培育學校從1995年13所增至2004年的74所，師資培育人數從1994年的5,618人，1995年的9,719人，增至2003年的20,274人，2004年的19,390人。師資培育至2002年開始，師資嚴重供過於求，爆發待業教師的社會議題，2005年待業教師累積已超過五萬人，師資培育政策背離現況需求，造成流浪老師爭議不斷及資源浪費[14]。

2.2.2 新生兒出生人數統計

台灣地區新生兒出生人數從民國84年的329,581人，逐年降至94年的205,854人，減少約1/3。民國89年為農曆的龍年，出生人口突破30萬不降反升為特例，之後出生人口數逐年減少(如表2所示)[15]。反應出少子化現象衝擊國小新生人數，表3列出89-99學年度國小新生人數的差異，95學年新生減少19,717人，佔同年齡層比例6.19%；到99學年度將減少96,981人，佔同年齡層比例30.47%之多。

表 3 89-99 學年度國小新生人數差異表

89 學年度	95 學年度	99 學年度	6 年減少(%) (89-95 學年)	10 年減少(%) (89-99 學年)
318,315	298,598	221,334	19,717(6.19)	96,981(30.47)

(資料來源：教育部/本研究整理)

2.2.3 預估未來六年小學之班級數

以89年至94年平均學齡人口作為學生數，估計未來六年應增加之班級數、學校數與教師數。其中，班級需求有每班40人、35人、30人三個指標；學校需求以每校48班和30班兩種規模，與三種班級人數交叉成六個指標；教師需求則以三套教師編制1.5人/班,1.8人/班,2.1人/班與三種班級人數交叉成九個指標[15]。結果請參見表4。

2.2.4 未來五年國小學生班級及師資統計

未來五年國小學生班級及師資統計(如表5所示)包括：學生自然減少數為該學年畢業生人數減掉新生入學人數，自然減班數為本學年1年級班級數減掉上學年6年級班級數，未來5年國小因少子化關係自然減班9686班，導致教師超額總數達14,782人之多，而國小教師退休呈現減緩之趨勢。因減班導致開不了教師缺額以甄選新進教師，且在扣除退休教師數後尚有4,600名超額數。

3.研究方法

系統方法 (Systems Approach) 之起源，可以追溯至18世紀，而成為熱門方法論則是在1950年代左右。Churchman, 1968年認為系統方法是把事務當成一個完整的系統，去觀察、探究和理解它的一種思維方式，他將系統分成(1)目標(Objective)、(2)環境(Environment)、(3)資源(Resource)、(4)元件(Component)、(5)管理者(Manager)等五部份以整體觀之[20]。

Miller(1978)系統是由相互作用與相互依賴的一些元件組成，結合成具有特定功能的有機體(Organism)，並且有層級之分，系統本身便可能是從屬於另一更大系統之下。從小到原子(Atom)、分子(Molecule)，大到組織(Organization)、社會(Society)、超國家系統地球(Supranational system)、更甚者到太陽系(Solar system)、銀河系(Galaxy)等，強調事物的整體性，以及構成系統的部分之間，系統與環境的相互作用，以此觀點去看事物就是系統思考，或者稱為系統觀[21]。

系統方法包含一般系統理論(General Systems Theory, GST)、一般生命系統理論(General Living Systems Theory, GLST)、一般控制理論(模控學, Cybernetics)、一般控制理論(General Control Theory)、一般演化學說(General Evolution Theory, GET)、可存活系統模式(Viable System Model, VSM)、自覺演化(Self-conscious Evolution)、生態系統(Ecological system)等，不同系統觀各有其擅長。發展至今，系統思考(Systems Thinking)則有柔性系統方法論(Soft Systems Methodology, SSM)與批判系統思考(Critical Systems Thinking, CST)兩個學派。而系統方法其應用之方法論與工具，則有兩大學派：分別是管理資訊系統(MIS)與系統動態學(System Dynamics, SD) [17]。

系統動態學(System Dynamics; SD)方法之起源，是美國麻省理工學院之Sloan管理學院教授Jay W. Forrester在1950年代後期所創立。1961年Forrester出版Industrial Dynamics一書，為此方法論之濫觴，它首先被應用在製造業[22]。Forrester更於1969年及1971年將系統動態學分別應用於都市層次(Urban Dynamics)與世界層次(World Dynamics) [23]。而1972年Meadows等人發行「成長的極限(The Limits to Growth)」鉅著，更風靡全球[24]。

1980年Forrester在美國統計學會學報，發表國家經濟(National Economy)模式，而有別傳統計量經濟模型[25]。而其門徒Sterman(1988)則將應用系統動態學建構美國電力需求的預測模型[26]。1990年代Peter M. Senge更將系統動態學推到組織學習領域[16]。所以，系統動態學由工程領域之應用，擴大至社會科學領域；包括管理功能、組織策略、產業經濟、總體經濟及全球層級的廣泛應用。除了應用領域廣大之外，系統動態學方法論相關議題，也不斷地有許多學者投入研究，例如，系統動態學的概念與方法、模式建構的問題、模式效度、理論與實務、個案研究等。因此，系統動態學發展了約半個世紀已成為一門成熟的學藝。

有關系統動態學之定義，Coyle於1996歸納三位國外學者Forrester、Coyle、Wolstenholme等人之定義[27]：Forrester (1961)認為「系統動態學是研究系統內部資訊回饋之特性，並使用模式來改善組織結構及引導政策的制定」，而Coyle(1979)則定義「系統動態學是一種將時間視為重要因素的問題分析方法，研究系統如何對抗環境的衝擊，並從環境中取得利益(Benefit)，用以處理社會的經濟(Socio-Economic)問題，也可以說是管理科學的分支，用以處理管理階層的控制能力」。Wolstenholme (1990)則指出：「系統動態學是藉由對一個複雜問題的質性描述、及其運作流程、資訊傳遞與組織邊界的定義，來建立量化模型，以進行組織結構及功能的設計。」[28]

4. 結果分析

本研究主要以系統思考之觀點，探討國民小學師資人力資源之系統結構，增加對國民小學教育系統行為之瞭解。首先收集相關文獻與資料，其次進行質性的深度訪談，即透過專家學者的專業知識，建構小學師資供需系統之質性模式，以增加本研究模式的效度。

4.1 系統動態學系統模式

模式就是每一個人思考程序、思考內容和思考結果的描述與說明。在每個人使用系統動態學建構過程是極具原創性，都擁有不同建模風格與方式，但成功建模者均遵循著相同法則，如界定問題疆界、找出所關注之問題與主要變數、決定可表現主要變數行為結構之時間單位等以上將形成動態假說，對於主要問題行為以回饋結構影響行為之內生觀點形成假說，並建立因果回饋圖，與系統動態學模式，以檢驗假說之正確性，是否可表現出問題特定之結構與決策法則，反覆測試模式，檢視其敏感性與真實性；進行政策設計與評估，利用模式檢測真實世界中可能進行之決策，並提供決策者制訂決策之依據。

4.2 累積班級數之因果環路圖

4.2.1 影響累積班級數之因子包括：

1. 適齡學生入學人數負成長

教師需求數決定於學生班級總數的客觀條件與每班教師編制、學生人數的主觀法令政策規定。新生入學人數增加則會增加累積班級數，而畢業人數則會減少累積班級數，形成一個調節環路(如圖1)。而新生入學人數與畢業人數的消長，則會影響代課教師比例，例如：畢業六班，小一新生入學四班，學校會因應未來老師需求下降，儘管本年度有五位教師退休，也不會都聘專任教師而聘代課教師。因此，少子化將使縣市教育局與學校用人政策偏好代課教師，使得代課教師比例提高。

另外，國內私校擴增，雙語小學、實驗小學使就學私校比例上升(私立小學人數90學年度到就94學年度，四年之間增加27%)，使少子化現象之外，新生入學人數更是雪上加霜。

4.2.2 影響學校規模與結構

1. 都會地區人口集中、流動率快，許多學校規模過大，加上學校用地不足，增校困難，影響學校運作。明星學校現象引發越區就讀，此種越區就讀使得學校無法精確預估新生班級數，學生人數無法在開學前確認，相對上就無法預估師資需求人數。

圖1是探討國小班級總數與教師總需求人數是如何決定。理論上當法令政策規定每班最高學生數語師資編制人數時，累積班級數就可決定教師需求人數。然而，當偏遠地區迷你小學每班學生人數是個位數，仍然符合師生比規定，班級學生人數不足額，難以符合經濟規模，長期造成縣市政府財政負擔，故面臨被併校或合班之議。而此政策則會使鄉村偏遠縣市的學校班級數進一步減少。

2. 偏遠地區人口外流，加上各縣市政府財務困窘，實施裁併校措施(以台南縣為例，規定小學在校人數60人以下裁校，60-100人併校，有17所學校面臨裁校危機)，則累積班級數相對減少。

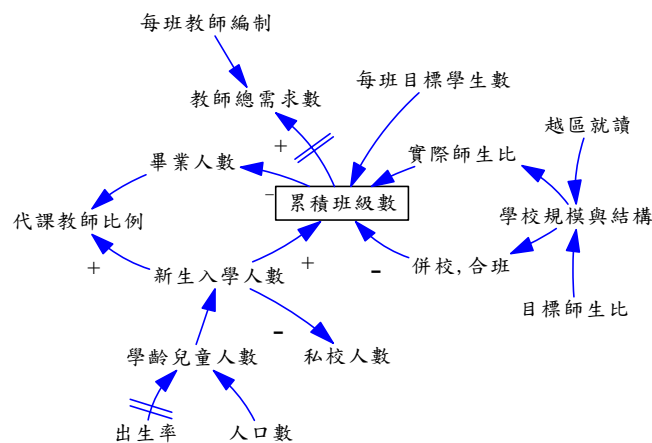


圖1 累積班級數因果環路圖

4.3 年度教師需求之因果環路圖

師資需求可以從三個層面來觀察。其一是總量需求，將涉及學齡人口數與其分布的狀況。其二是

教師結構需求，包括因課程改革後，總體師資需求；以及學校現職教師結構調整。其三是增減聘教師需求，增聘教師需求包括對剛畢業之新教師需求、與公費生分發。此外，地方政府的財政狀況與相關政策亦會影響師資需求數量。

教師總需求數與累積教師員額決定了教師超缺額，教師超缺額數量則影響年度教師需求，若是超額則無年度教師需求；若有缺額各縣市辦理教師甄試，新聘教師增加則累積教師員額增加；另一方面由代課教師來補缺額，代課教師受到代課教師比例政策影響。專任教師增加，則新聘教師員額增加，累積之教師人數隨之增加，所需之教師缺額減少，由此環路可看出專任教師需求對累積教師員額之影響為負性環路；另累積教師員額增加，隨時間累積退休人數亦增加，累積教師員額則下降，此環路可看出累積教師員額及退休人數為調節環路，如圖2所示。

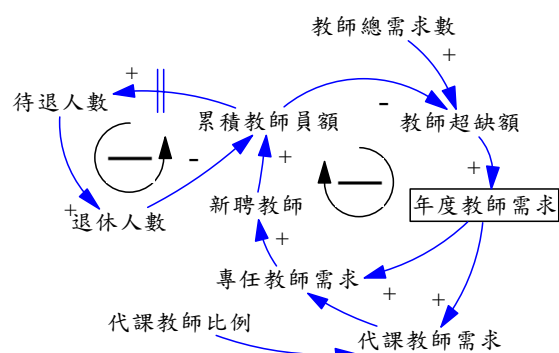


圖 2 年度教師需求之因果環路圖

4.4 師資超額供給之因果環路圖

師資供給政策鬆綁或緊縮決定年度教師供給，年度教師供給人數可轉換專任教師或代課教師，若為專任教師，相對的代課教師員額少，兩者累積成師資供給，而師資供給減掉專任與代課教師需求後，多出來的師資就成為待業教師。當師資超額供給上升，則形成社會壓力，進而調降師資供給政策，形成一個調節環路，如圖3所示。

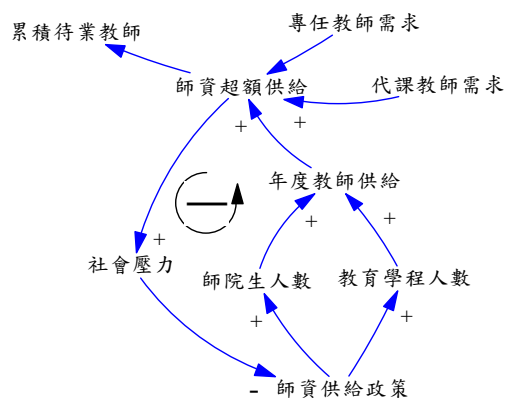


圖 3 師資超額供給因果環路圖

4.5 小學師資供需系統之因果環路圖

師資供需系統整體因果回饋環路包括累積班級數、年度教師需求、師資超額供給、累積教師員額運作模式四個關鍵因果環路，圖4為小學師資供需系統之整體因果迴饋環路。

5. 結論與建議

5.1 結論

國民教育人口出生率趨勢、流動、結構已經產生明顯變化，需顧及人力資源新陳代謝的需求及教學品質的考量。因應少子化下產生的減班減師，適時降低班級人數，讓新血可以穩定注入教壇。因此，優先逐年降低班級人數，復以提高教師員額編制來因應一實施逐年降低班級人數之同時，宜妥善作員額控管，除解決教師超額問題外，同時提供適當名額甄選新進教師，以促進學校教師之良性循環及增進優秀青年選讀師培校院之意願。

迷你小學、私校人數增加，直接影響公立學校累積班級數，整體師資供需系統結構受到衝擊。併校、合班應考量地區文化特性、地理位置、交通等問題，不應以節省教育經費為考量因素，偏遠地區學生受教權應受重視。

師資培育多元化之後，師範校院定位不明，受到經費及法令的限制，功能不易發揮。而一般大學附設的教育學程，經費與師資不足，學校配合措施不夠，師資培育並未因多元化而有所改進。

5.2 建議

本研究探討師資供需系統結構，提出質性模型，未來可針對系統架構做決策模擬並找出槓桿解。另對於學生組成結構、男女的比例、外籍配偶所生子女、台商子弟流失等問題未加以分析，將來可供其他學者在未來進一步研究。

6. 參考文獻：

1. 高強華, 1995, 中華民國教育報告書, 台北: 教育部。
2. 行政院教育改革審議委員會, 1996, 教育改革總諮議報告書。
3. 高強華, 1999, 邁向教育新世紀, 全國教育改革檢討會議, 台北: 教育部。
4. 賴清標, 2003, 『師資培育開放十年回顧與前瞻』, 師友月刊, 第435期: 8-17頁。
5. 教育部, 2002, 教育改革之檢討與改進會議, 台北: 教育部。
6. 陳麗珠、鍾蔚起、林俊瑩、陳世聰、葉宗文, 2005, 『國民小學教師合理授課節數與編制之研究』, 教育學刊, 第25期: 25-50頁。
7. 林天祐、陳明終、黃旭均、梅瑤芳、謝雅惠、張雲龍, 2004, 2004年國民教育政策與問題調查報告, 國立教育資料館。
8. 張德銳、李俊達, 2002, 『美國小學教師質前培育制度之研究』, 第33期: 19-34頁
9. 劉慶仁, 2000, 美國教育改革研究, 台北: 國立教育資料館。
10. 王家通, 2004, 『十年教改爭議癥結之探討』, 教育學刊, 第22期: 1-17頁。
11. 高強華, 2004, 『當前師資培育的問題與改進』, 教育資料與研究, 第58期: 2-7頁。
12. 羅世輝、江宜娜, 2004, 『台灣教育系統之姿供需失衡之研究』, 產業論壇, 第六卷, 第五期: 71-94頁。
13. 馬信行, 2002, 教育科學導論, 台北: 元照。
14. 吳武典, 2004, 『台灣教育改革的經驗與分析』, 第一屆香港校長研討會。
15. 教育部統計處
http://www.edu.tw/EDU_WEB/Web/STATISTICS/index.php
16. 彼得·聖吉, 2004, 第五項修練, 台北: 天下文化。
17. 謝長宏, 1980, 系統動態學-理論·方法與應用, 台北: 中興管理顧問公司。
18. S. G. Rivkin, E. A. Hanushek, & J.F. Kain, Teachers, schools, and academic achievement. Retrieved March 12, 2003, from http://216.239.51.100/search?q=cache:_eRH3sd4TA0J:www.utdallas.edu/research/greenctr/Papers/pdfpapers/paper06.pdf+Teachers,+schools,+and+academic+achievement&hl=zh-TW&ie=UTF-8
19. P. Santiago, "Teacher demand and supply: improving teaching quality and addressing teacher shortages," pp.34, Paris:OECD, 2002.
20. C.W. Churchman, "The X of X," Management Science, Vol. 9,No.3, pp.351-357, Apr.1968.
21. J.G. Miller, Living Systems, New York: McGraw-Hill, 1978.
22. J. W. Forrester, Industrial Dynamics, MEI YA Publications, Inc., 1961.
23. J. W. Forrester, Urban Dynamics, The MIT Press, 1969.
24. D. H. Meadows, et al., The Limits to Growth, Universe Books, 1972.
25. J. W. Forrester, "Information Sources for Modeling the National Economy", Journal of the American Stat. Association, Vol.75, pp.555-556, 1980.
26. J. D. Sterman, "Modeling The Formation of Expectations - The History of Energy demand Forecasts," Massachusetts Institute of Technology, Vol.4, pp.243-259, 1988.
27. R. G. Coyle, System Dynamics Modelling, Chapman & Hall, 2-6 Boundary Row, Landon SE1 8HN,UK, 1996.
28. R. G. Coyle, "The Practice of System Dynamics: Milestones Lessons and Ideas from 30 years Experience," System Dynamic Review, Vol.14, No.4, pp.343-365, 1998.

表 1 台灣小學在職教師人數統計表

年度	88	89	90	91	92	93	94
人數	98,745	101,581	103,501	104,300	103,793	102,882	101,682

(資料來源: 教育部)

表 2 台灣 84-94 年度新生兒出生人數

年度	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94
人數	329,581	325,545	326,002	271,450	283,661	305,312	260,354	247,530	227,070	216,419	205,854

(資料來源: 內政部/本研究整理)

表4 94-100學年度小學班級、學校與教師需求推估

班級	每班 40 人			每班 35 人			每班 30 人		
	-6531 班			+238 班			+9246 班		
學校	48 班	30 班		48 班	每校 30 班		48 班	30 班	
	+95 校	+369 校		+151 校	+503 校		+225 校	+681 校	
教師	低編制	中編制	高編制	低編制	中編制	高編制	低編制	中編制	高編制
(人)	-9747	+4689	+14312	+79	+16480	+27414	+13180	+32202	+44882

(資料來源：教育部/本研究整理)

表 5 95-100 學年度國小學生班級及師資統計

	95 學年度 (89-95)	96 學年度 (90-96)	97 學年度 (91-97)	98 學年度 (92-98)	99 學年度 (93-99)	合計
學生自然減少數(人)	-19,717	-44,575	-69,249	-81,180	-67,821	-282,542
自然減班數(班)	881	1621	2329	2623	2232	9686
教師自然超額數(人)	1,353	2,461	3,544	3,980	3,444	14,782
教師缺額(人)	857	-176	-1,585	-2,117	-1,579	-4,600

(資料來源：教育部/本研究整理)

附註：教師缺額為本學年教師自然超額數加上前一學年度退休教師數

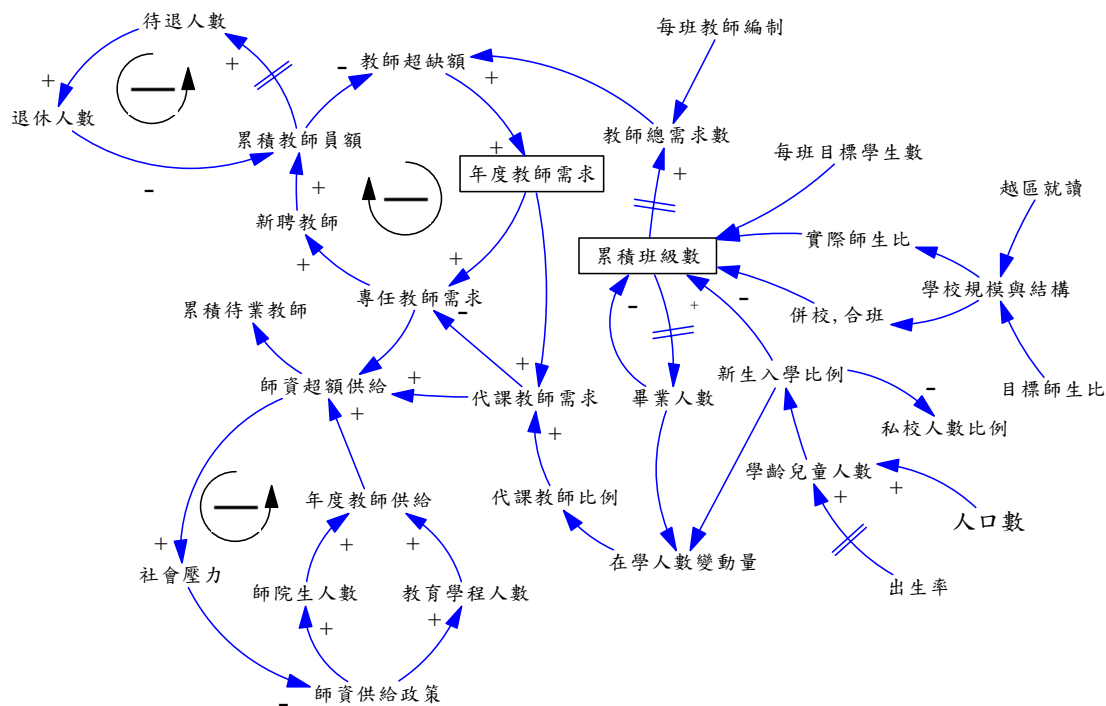


圖 4 小學師資供需系統之整體因果迴饋環路