

出生人口下降對幼稚教育供需影響之探討

林松柏

暨南國際大學教育政策與行政學系博士班研究生

張鈿富

暨南國際大學教育政策與行政學系教授兼人文學院院長

吳柏林

政治大學應用數學系教授

摘要

本文旨在預測未來 12 年幼稚教育學生人數的發展趨勢，並據此提出因應策略，以及時修訂幼稚教育政策發展的方向。本研究所採的分析方法為時間數列分析，由 ARIMA 模式預測結果發現，學生人數有逐年下降的趨勢。首先，本研究以歷年幼稚教育的學生人數發展趨勢結構進行分析，共區分成以四年為一期的三個主要發展時期，並分別論述各期的發展概況。接著，則以幼稚教育學生人數預測結果為基礎，進行未來幼稚教育需求數量的評估。本研究分別建構兩種模式推估未來學校數、師資數和班級數的需求數量。在法規標準模式（學校規模 90 人，生師比 15 人，班級規模 30 人）下，未來幼稚教育平均每年學校數須減少 86 所，教師人數須減少 661 人，班級數須減少 313.5 班。而以維持現況模式計算，則平均每年學校數須減少 20 所，教師人數須減少 82 人，班級數須減少 65 班。其次，則以各縣市 94 學年度幼稚教育的供給量為基準，計算未來各縣市幼稚教育的需求量，發現受到少子化的影響，台北市、台北縣和桃園縣的需求量逐年下降幅度最高，高雄市、台中市、高雄縣、台南縣等八個縣市次之，其他縣市則較低。最後則是根據研究結果，提出結論與建議。

關鍵詞：人口結構變遷、出生率下降、幼稚教育供需數量、時間數列

Analysis of the Preschool Education Resources Distribution Affected by the Decreasing Birth Rate

Song-Bo Lin

Doctoral Student, Department of Education Policy and Administration, National Chi Nan University

Dian-Fu Chang

Professor, Department of Educational Policy and Administration; Dean, College of Humanities, National Chi Nan University

Ber-Lin Wu

Professor, Department of Mathematical Sciences, National Cheng Chi University

ABSTRACT

The main purpose of this study is to forecast the number of preschool students for the next twelve years, and present timely strategies and amendments for future preschool education policies. The ARIMA model shows that the number of preschooler will decrease every year. The study first analyzes the decreasing number of preschoolers by classifying them into three separate four-year periods, then investigates the contents of each period. Based on the result of analysis, the study conducts an estimation of future preschool education demand. The study constructs two models to forecast the demand of schools, teachers, and classes of future preschool education. The standard policy model (states that: the school size should be limited to 90 students, student-teacher ratio to be equal or less than 15:1, and class size should be limited to 30 students) estimates the future preschool education demand to diminish, with 86 schools, 661 teachers, and 313.5 classes eliminated each year. Whereas the maintenance model estimates the future preschool education demand to reduce, with the elimination of 20 schools, 82 teachers, and 65 classes each year. Based on preschool education information from all counties and cities in Taiwan in 2005, this research also forecasts each county's future preschooler demand. It finds that the biggest reduction occurs in Taipei city, Taipei County, and Taoyuan, while less reduction occurs in eight other counties including Kaohsiung city, Taichung city, Kaohsiung County, and Tainan County. Finally, the study presents its conclusions and recommendations based on the above research findings.

Key words: decreasing birth rate, demographic structure change, preschool education, time series

壹、前言

一、研究背景

學生為教育發展的核心是無庸置疑地，學校的發展亦亟仰賴充足的學生數。然近年台灣地區人口結構的快速變遷，使得各級教育面臨巨大的衝擊與挑戰。人口結構的變遷主要表現在學齡人口減少、外籍配偶增加及高齡人口增加的來臨等三大層面（教育部，2006a），即少子化、異質化與高齡化。其中尤以少子化對幼稚教育的影響甚鉅。根據內政部統計處（2006）公布的台灣地區歷年人口總數顯示，出生人口數呈現逐年下降的趨勢，此意謂著幼稚教育的就學人數將大幅減縮。再者，幼稚教育並非國民義務教育的一環，以教育資源的投入或受到關注程度而言係屬於弱勢，在經費運用上常面臨擠壓的問題。幼兒的發展為人類發展的關鍵基礎，幼稚教育的重要性由此可見一斑。然而，在面臨教育結構不均及失衡，以及受教人口的大幅減縮的背景下，一再地衝擊幼稚教育品質，亦間接影響日後教育的發展，足見幼稚教育的發展應給予更多的重視與關注。

教育政策的制定與執行對教育發展有著舉足輕重的影響力，本研究除了探討目前幼稚教育的供給與需求數量，將對相關的幼稚教育政策進行論述，除了瞭解現行政策的重點方向及策略外，亦探討教育政策的制定如何因應未來幼稚教育供給與需求的變化。此外，本研究為因應出生人口下降的趨勢，則以幼稚教育學生人數在未來 12 年的變化做為分析依據，並從幼稚教育學校數量供給與需求的角度分析各縣市幼稚教育未來的供需變化情況。本研究主要運用時間數列分析（time series analysis），進行未來 12 年幼稚教育學生人數的預測。

目前人口學界已發展了較為成熟且精密的推估方法，如世代生存法（Cohort-survival method）、人口變動要素合成方法、趨勢預測法、指數曲線預測模式、多變量迴歸、神經網路等等。在實務運用上，行政院經濟建設委員會人力規劃處應用聯合國及美國人口普查局之人口變動要素合成方法，進行台灣地區 2006 年至 2051 年人口數推計，提供了高、中、低三種長期趨勢人口推計結果，以供各界參考及運用（行政院經濟建設委員會人力規劃處，2006）。涂金堂（1999）以時間數列預估幼稚園學生人數，此研究主題係與本研究較有緊密的關聯，其研究提供了兩種預估方案，而研究結果則闡述了學生人數將會有逐漸下降的趨勢。上述兩種研究結果均顯示未來人口數與學生數將會逐年減少，而本研究除了針對學生人數進行推估外，亦以預測結果做為基礎，進而計算學校數、師資數和班級數的需求數量，期以提供更多元的資訊。

本研究探討的主要對象為幼稚教育學生，並且僅要預測未來 12 年的學生人數，其係屬於短期預測。其次，現行幼稚教育並非義務教育的一環，學生人數容易受到出生人口、教育政策、家長選擇等偶然因素影響，為了排除上述的影響因素。因此，本研究以時間數列分析的自迴歸整合移動平均模式（Auto-Regressive Integrated Moving Average Models, ARIMA）做為主要的推估方法，其具有簡單易行，便於掌握，適用於短期預測的特點。現行幼兒教育包含幼稚園與托兒所階段，兩者不僅主管機關不同（前者為教育部；後者為內政部），用以劃分統計資料年代的單位亦不同（前者採學年度；後者為年度）。根據幼稚教育法第二條規定，幼稚教育學生係指四歲至入國民小學前之兒童（立法院，2003），故本研究所稱之幼稚教育為四歲至國民教育入學前期間所受之教育，即本研究探討對象僅限於幼稚園階段之幼教學生，並以學年度做為計算單位。為求統計資料的客觀公正，主要以教育部統計處所公布的教育發展統計資料進行分析，在資料的蒐集上將限於既有的統計數據。

本研究以 94 學年度幼稚教育學生人數、學校數、教師數和班級數做為基礎，假設該年度各縣市所提供的幼稚教育學校、教師和班級數量相對於學生人數已經達到飽和，即各縣市的學校數量剛好符合滿足於就讀的學生人數，係處於供需均衡的情形中。在此前提下，本研究藉由時間數列分析預測未來 12 年各縣市幼稚教育學生人數的數量，並以四年為一期進行各階段幼稚教育供需的變化，將目前幼稚教育學校所能容納的學生人數做為基準，探討上述四個階段供給與需求的變化情形，以供幼稚教育政策發展的參考依據。

二、研究目的

根據上述之研究背景，本研究之研究目的共分成四點，如下所述：

- (一)探討影響幼稚教育發展之相關教育政策，並評析其對未來幼稚教育的發展有何影響。
 - (二)以目前各縣市幼稚教育的學生人數及學校數量做為探討變項，瞭解當前幼稚教育的發展情形。
 - (三)預測未來 12 年幼稚教育學生人數的發展趨勢，並以四年為一期分別探討各階段幼稚教育供需的變化。
 - (四)以研究結果為基礎，向教育主管機關及後續研究提出相關策略及建議。
- (一) 研究動機

三、研究問題

根據上述之研究目的，研究問題如下所述：

- (一)現行幼稚教育相關教育政策的主要執行方針為何？
- (二)各縣市之幼稚教育的學生人數及學校所數的分配結構為何？
- (三)推估未來12年幼稚教育學生人數的數量，推估未來幼稚教育應減少或增加的學校數量為何？
- (四)未來幼稚教育政策的發展與修訂方向為何？

貳、文獻探討

為了因應學齡人口不足趨勢的衝擊，並且就幼稚教育的供需量即早進行適當的調整，積極有效的做法應是瞭解現行措施，以及推估未來幼稚教育供給與需求數量變化趨勢。以下將針對現行幼稚教育的相關政策進行論述，接著則以各縣市幼稚教育的供給與需求情況進行探討。

一、幼稚教育相關政策現況分析

教育政策影響教育發展甚鉅，此是無庸置疑。針對幼稚教育政策的發展，則應以幼兒受教權及家長教育選擇權之公平接受教育資源為前提，提供普及化、平等化之幼稚教育，並整合國家整體資源分配（教育部，2005）。教育部2006年度施政方針中闡明：「建構幼稚園與托兒所整合的可行模式，提供弱勢地區與一般地區經濟弱勢之五歲幼兒充分的就學機會，以建立理想的幼兒教育環境。」並於該年度施政目標中明示：「提供弱勢地區與一般地區經濟弱勢之五歲幼兒充分的就學機會，保障其受教權益。」其具體做法為：1.採非強迫、非義務、部分學費補助方式，提供離島、原住民地區及本島地區滿五歲弱勢幼兒均有接受幼稚教育之機會；2.試辦班級師資專業發展方案，提升幼兒教師專業知能（教育部，2006b）。此外，教育部亦規劃了相應的措施，例如「推動幼稚園外籍配偶子女教育輔導作業要點」、「補助直轄市縣（市）政府辦理幼教資源中心及幼教輔導團作業要點」、「教育部補助直轄市、縣市政府辦理幼教研習作業要點」、「教育部補助直轄市及縣市政府增設幼稚園班作業要點」、「中低收入戶幼童托教補助實施計畫」等（王佩玲，2005）。由此可見，目前教育部對幼稚教育政策的實施重點在於提升幼稚教育品質，亦反應出目前幼稚教育係處於供不應求的情況。

相較於其他先進國家對學齡前兒童的照顧措施，台灣僅有約 50%的幼兒接受完整妥善的學前教育照顧工作(以就讀幼稚園及托兒所人數計算)(教育部電子報，2004)。由內政部統計處發布的 2005 年台閩地區現住人口數 2-5 歲總人口數為 1,037,157 人，而與教育部統計處發布的幼稚園概況表之 93 學年度(2004-2005 年)公私立學生數 237,155 人，以及內政部統計處的 2005 年托兒所收托兒童人數 290,218 比較，可以發現幼稚園入學適齡人口與就讀幼稚教育學生人數(包括幼稚園及托兒所)有很大的差距，表示目前幼稚教育學生數仍有很大的成長空間。

教育品質與師資的充足及專業程度有密切的關係，就幼教師資的數量來看，根據教育部統計處公布的統計資料，94 學年度幼稚教育教師人數達 21,833 人，學生數為 224,219 人，師生比則為 1：10.27。美國幼教協會(National Association for the Education of Young Children, NAEYC)所列的高品質幼教機構的重要判斷標準之一，師生比例應低於 1：7-9，即每 7-9 名幼兒應搭配一名照顧者(轉引自林佩蓉，2005)。其次，從師資的專業程度觀之，因幼稚教育與其他各級教育相比，仍屬於弱勢的一環，尚未獲得各界相當的關切，間接影響其專業形象的建立。目前幼教師資培育的問題包括師資分流培育、養成與在職教育的課程與教學問題，以及培育機構設置受教育部控制所形成的幼教師資質與量的問題，因而造成了教師的高流失率與流動率、不合格老師的充斥、才藝教學、課程智識取向、教師的懈怠等困境(簡楚瑛、廖鳳瑞、林佩蓉，1996)。顯而易見地，目前幼稚教育師資的供給數量，以及專業程度仍處於不足的情形。亦言之，幼稚教育現況發展在量與質均不理想，而如何提供足夠的數量，且必須維持理想教育品質的前提之下，再加上少子化衝擊的大環境因素，將是幼稚教育面臨的亟大挑戰。

綜上所述，目前幼稚教育的主要挑戰有教育品質的確保、學生受教機會，以及師資數量及專業程度的提昇等。就教育品質的投入層面而言，充足的學校或教師數量為確保教育品質的要件，並且此舉亦可增加學生的受教機會，故鼓勵增設學校數，或者培育大量的幼稚教育師資，確實能最快速地達到提昇教育品質的目標。但從政策須有長遠的規劃來看，此舉在少子化的衝擊下，勢必造成重大的影響，最直接的影響係學生人數的減少，而使得幼稚園將來得面臨招生不足的窘境，以及培育過剩的師資，所產生的流浪教師問題。雖然藉由市場機制的反應，確實可以淘汰一些不合格的學校機構或者不合格的教師，此舉無疑為亡羊補牢消極的做法。簡言之，在少子化的影響下，不難發現未來幼稚教育的學生數應有減少的趨勢，屆時幼稚教育的需求量是否仍高居不下，或者是否有增加供給量的必要，應值得吾人思量。

二、83-94 學年度幼稚教育結構之分析

現行幼稚教育政策的制定主要針對當前所面臨的問題，對少子化趨勢所帶來的衝擊並未提出完整具體的規劃，例如學校數量的規劃、班級規模的調整或是師資結構等。為了對未來幼稚教育發展能充分的掌握，可先對歷年幼稚教育的發展進行分析，以了解其發展脈絡。根據教育部統計處公布的歷年校數、教職員、班級及學生數統計數據觀之，從 83 至 94 學年度（合計 12 年）的學生人數結構，可歸納成三個主要時期，分別是平穩期（83-86 學年度）、上升期（87-90 學年度）及下降期（91-94 學年度）。此外，依據幼稚教育法（立法院，2003）第八條的規定：「幼稚園教學每班兒童不得超過三十人。幼稚園兒童得按年齡分班，每班置教師二人，其中一人為導師。」據此觀之，幼稚教育資源的分配標準可將班級規模訂為 30 人，生師比應為 15（每名教師最多分配 15 名學生）。此外，每校依學生年齡分班，應可分成三班，分別為 4 歲、5 歲至 6 歲，故學校規模應為 90 人（每班 30 人，共三班）。以下將分別以前述標準就三個時期的幼教資源分別論述。

（一）平穩期之幼稚教育結構

在平穩期的學生人數呈現上下波動的發展，即無明顯逐年上升或下降的變化；反觀學校校數、教師人數以及班級數結構，則可以發現呈現逐年上升的趨勢（如表 1 所示）。在學生人數維持一定人數的情況下，不難推測幼稚教育學校與班級平均規模將逐年下降，而生師比亦能逐年提高，此意謂著幼教品質應可獲得逐年改善的機會。而以幼稚教育法所推算的標準觀之，此時期的幼稚教育在每班教師人數的表現上仍有待改進的空間，因平均每班教師人數並未達二人的理想。

（二）上升期之幼稚教育結構

此時期幼稚教育的學生人數較上一期明顯地增多，並且學校校數、教師人數，以及班級數亦有上昇的趨勢（如表 1 所示）。受到學校校數大幅增加的影響，雖然學生人數逐年上升，但學校規模則逐年縮小；在教師人數方面，生師比下降的趨勢則不若學校規模的趨勢明顯，班級規模方面亦有相似的情形。就法規的標準來看，此時期的表現較優於平穩期，學校規模、生師比與班級規模均優於前期，而每班教師數平均為 1.94 人亦接近每班應置二人教師的理想。換言之，此時期的幼稚教育品質較優於前期。

（三）下降期之幼稚教育結構

在下降期中，原本預期會受到龍年（89 學年度）的影響，但學生人數卻不升反降，

而在學校校數、教師人數與班級數等方面則呈現上下波動的趨勢結構(如表 1 所示)。從學校規模、生師比、班級規模,以及每班教師數等表現觀之,均優於前兩期的表現,故推之此時期的幼教品質亦應優於前兩時期。然而,以學生人數下降,但學校校數、教師人數及班級數無明顯上升的關係推論,其幼教品質的提升主要應是受到學生人數降低的影響,而非資源的大幅投入。再者,降低生師比係為確保教育品質的要件之一,但此時期每班教師數已達到甚至超過理想的標準,從成本效益分析的觀點來看則應值得關切。

表 1 83-94 學年度幼稚教育結構

分期	學年度	學生人數	學校校數	學校規模 ¹	教師人數	生師比 ²	班級數	班級規模 ³	每校班級數	每班教師數
平穩期	83	235,150	2,484	95	15,340	15	8,472	28	3.41	1.81
	84	240,368	2,581	93	16,129	15	8,645	28	3.35	1.87
	85	235,830	2,660	89	16,076	15	8,719	27	3.28	1.84
	86	230,781	2,777	83	16,543	14	8,747	26	3.15	1.89
	平均值			90		15		27	3.29	1.85
上升期	87	238,787	2,874	83	17,795	13	9,455	25	3.29	1.88
	88	232,610	3,005	77	18,168	13	9,514	24	3.17	1.91
	89(龍年)	243,090	3,150	77	20,099	12	10,034	24	3.19	2.00
	90	246,303	3,234	76	19,799	12	10,144	24	3.14	1.95
	平均值			78		13		24	3.19	1.94
下降期	91	241,180	3,275	74	20,457	12	10,233	24	3.12	2.00
	92	240,926	3,306	73	21,251	11	10,417	23	3.15	2.04
	93	237,155	3,252	73	20,894	11	10,229	23	3.15	2.04
	94	224,219	3,351	67	21,833	10	10,713	21	3.20	2.04
	平均值			72		11		23	3.15	2.03

註：1.學校規模=學生人數/學校校數；2.生師比=學生人數/教師人數；3.班級規模=學生人數/班級數
資料來源：整理自「歷年校數、教師、職員、班級、學生及畢業生數」，教育部統計處，2006b，擷取自 http://www.edu.tw/EDU_WEB/EDU_MGT/STATISTICS/EDU7220001/data/serial/seriesdata.xls

三、各縣市幼稚教育供需結構之分析

談到幼稚教育的供需問題,首先要釐清供給與需求的數量為何。在不降低教育品質的前提下,如何達到供需均衡的理想目標應是政策制定追求的課題。由前述教育部所規劃的幼稚教育相關措施中,顯見係以供不應求的條件下制定的,而由法規的分配標準(學校規模 90 人;班級規模 30 人;生師比 15 人)來看,今年度幼稚教育的平均供給量已達到法規的分配標準。然而,在少子化趨勢的影響下,未來幼稚教育的需求量應當會減少,但在維持應有的教育品質水準下,縱使需求量減少,但仍應有一定的學校數量,以免影響學生的受教機會,即應將地區分佈的學校數量一併列入考量。

因此，本研究分別以學生數、學校數、教師數與班級數為變項，分析各縣市今年度幼稚教育的供需結構，並以此做為推估未來幼稚教育供需結構發展的基準。

由教育部統計處所公佈的各縣市幼稚園概況可以發現，目前各縣市幼稚教育的供給量大多已符合法規的分配標準，即平均學校規模低於 90 人，但台中市、台南市和高雄市仍高於 90 人，但所有縣市的生師比和班級規模亦均符合標準，顯示在台中市等三個地方的幼稚教育學校擁有較高的班級數。在每平方公里學校數量分配方面，以台北市和高雄市的密度較高（如表 2 所示）。概括而論，現行幼稚教育的供給量已符合教育品質的要求，但在少子化的影響下，需求量將會減少，為達供需均衡，未來將有逐年調整的必要。

參、研究方法

本研究主要以時間數列分析為主要的研究方法，探討未來 12 年學生人數的變化。以下將介紹本研究如何運用時間數列分析模式進行分析，茲分別說明研究方法進行的步驟，以及本研究所採取的準則。

一、資料之定性

本研究針對幼稚教育學生人數未來 12 年的發展進行預測分析，以瞭解幼稚教育的需求數量變化情形。因幼稚教育並非義務教育的一環，入學年齡並無強制之規定，造成幼稚教育學生人數難以從其他因素（如出生人口）進行預測，故本研究採時間數列分析，針對幼稚教育學生人數進行自迴歸分析預測。

一時間數列通常以 $\{X_t\}$ 表示，即在時間為 t_1, t_2, \dots, t_n 時之觀測值分別為 $X_{t_1}, X_{t_2}, \dots, X_{t_n}$ 。基本上 $\{X_t\}$ 以三種現象顯示：(1) 確定性時間數列 (Deterministic time series)；(2) 隨機性時間數列 (Stochastic time series)；(3) 混沌性時間數列 (Chaotic time series) (吳柏林，1995)。觀察幼稚教育之學生人數、學校所數、教師人數及經費支出金額四筆資料，發現均循一定軌跡運動，即有穩定的發展趨勢，在假設已知條件不變下，對未來情況發展應有規律可循。因此，將之定性為確定性時間數列。

表 2 95 學年度各縣市幼稚教育概況

	學生數	學校數	學校 規模	教師數	生師 比	班級數	班級 規模 (平方公里)	土地面積 (平方公里)	每平方公里 學校數 ¹
總計	224,219	3,351	67	21,833	10	10,713	21	36,188	92.60
台北市	26,717	362	74	2,601	10	1,506	18	271.8	1331.86
台北縣	26,463	383	69	2,578	10	1,155	23	2052.57	186.60
基隆市	3,862	66	59	376	10	189	20	132.76	497.14
桃園縣	21,420	295	73	2,089	10	961	22	1220.95	241.62
新竹市	6,566	88	75	639	10	294	22	104.1	845.34
新竹縣	5,872	112	52	572	10	282	21	1427.59	78.45
苗栗縣	5,592	104	54	545	10	238	23	1820.31	57.13
台中市 ²	14,846	143	104	1,445	10	791	19	163.43	874.99
台中縣	7,825	135	58	762	10	373	21	2051.47	65.81
彰化縣	8,500	131	65	827	10	408	21	1074.4	121.93
南投縣	4,480	106	42	436	10	208	22	4106.44	25.81
雲林縣	7,950	116	69	774	10	387	21	1290.83	89.86
嘉義市	3,645	52	70	356	10	206	18	60.03	866.23
嘉義縣	5,927	123	48	577	10	255	23	1901.68	64.68
台南市 ²	8,658	95	91	843	10	404	21	175.65	540.85
台南縣	16,500	239	69	1,606	10	654	25	2016.01	118.55
高雄市 ²	18,436	175	105	1,795	10	886	21	153.59	1139.40
高雄縣	12,939	221	59	1,260	10	608	21	2792.67	79.14
屏東縣	5,835	136	43	568	10	303	19	2775.6	49.00
宜蘭縣	3,373	59	57	328	10	155	22	2143.63	27.52
花蓮縣	3,726	90	41	363	10	190	20	4628.57	19.44
台東縣	3,052	81	38	297	10	159	19	3515.25	23.04
金門縣	1,207	19	64	109	11	61	20	153.06	124.13
澎湖縣	594	15	40	58	10	30	20	126.86	118.24
連江縣	234	5	47	29	8	10	23	28.8	173.61

註：1.每平方公里學校數=學校校數/土地面積 1,000；2.學校規模大於 90 人

資料來源：整理自「幼稚園概況表」，教育部統計處，2006a，擷取自

http://www.edu.tw/EDU_WEB/EDU_MGT/STATISTICS/EDU7220001/data/serial/k.xls

通常一時間數列為穩定，係指其變數 $X_{t_1}, X_{t_2}, \dots, X_{t_n}$ 具有相同的期望值 μ 與變異數 σ_x^2 。一般對穩定型時間數列的定義為：若一時間數列 $\{X_t\}$ ，其 $E(X_t)$ 、 $Var(X_t)$ 、 $Cov(X_t, X_{t+s})$ 三者皆為不受時間 t 影響的常數，則稱 $\{X_t\}$ 為一穩定型時間數列；所謂 Box-Jenkins 預測方法，就是根據穩定型時間數列，於自迴歸移動平均模式庫 (Auto-Regressive Moving Average Models, ARMA) 中，配適一個最佳的模式，以進行資料分析與預測 (吳柏林，1999)。

二、模式之認定

在時間數列分析中，觀測值間的自相關性質探討相當重要，因為前一期觀察值與這一期（或下幾期）觀察值有某種程度的關係存在。若能計算出觀察值之間的相關程度，則對未來的模式建構與預測有很大的助益。自相關函數（ACF）與偏自相關函數（PACF）的分析便是最常用的計算方法，在對時間數列建構模式之前，常先藉樣本來估計自相關函數與偏自相關函數之型式，再由此資訊建構配適時間數列的模式。換言之，認定模式的階次最基本方法，乃觀察時間數列的樣本 ACF 與 PACF 圖形，與理論之 ACF 與 PACF 走勢作比較（吳柏林，1999）。

三、模式之檢定

檢定所建構的時間數列是否合適通常藉由(1)參數係數檢定與(2)殘差值檢定。參數係數的檢定可經由 t 比率 (t-ratio) 來決定， t 比率=參數估計值/參數估計值標準差。通常若 t 比率大於 1.6，會拒絕 H_0 : 參數係數= 0 的假設。殘差值檢定是指以殘差值 $e_t = X_t - \hat{X}_t$ 來檢定所建構的時間數列模式是否合適。若配適模式合適，則其殘差值 $e_t = X_t - \hat{X}_t$, $t=1, 2, \dots, n$; 應符合（或近似）模式建構之若干假設，如：統計無關（若 $e_t \sim WN(0, \sigma^2)$ ）、獨立（若 $e_t \sim IID(0, \sigma^2)$ ）、常態分配（若 $e_t \sim N(0, \sigma^2)$ ）等（吳柏林，1995、1999）。

四、模式選取準則與評比

直覺上 p, q 的階數愈高，殘差平方和會愈小，模式的配適似乎會愈好。但是必須注意到過度配適（overfitting）的危險。在時間數列模式建構過程中，模式的複雜度增加，也許可減低對資料的變異性，卻也增加了過度配適性。為了檢定模式的品質並避免模式參數過度配適情形，Akaike（1974）提出懲罰多餘參數效果的 AIC 準則，其定義如下： $AIC = n \ln \hat{\sigma}_e^2 + 2(p+q)$ ，最佳模式的選取準則乃以最小的 AIC 值定之（轉引自吳柏林，1999）。

度量預測結果的好壞，不能只看當期實際值 X_t 與預測值 \hat{X}_t 之差。長期誤差之比較與實際值的離差，或與實際值的誤差平方和等都應考慮。而其預測效益評估之標準，則視預測對象特性而定。常用的預測評估標準有：平均誤差（Mean Error, ME）、平均誤差平方和（Mean Square Error, MSE）、平均絕對誤差（Mean absolute Error, MAE）與平均百分誤差（Mean Percent Error, MPE）。對於不允許存貨過剩或短缺的系統，預測效益評量應以 MSE 或 MAE 標準來評量其預測效益較合適，且以愈接近 0 愈好（吳

柏林，1999)。幼稚教育學生人數、學校所數、教師人數及經費支出金額的推估應儘量避免預測數量過多或不足的情形，以減低資源投入的過剩浪費，故模式的預測效益評量則以 MSE 或 MAE 標準來評量，本研究主要係採 MSE 標準。

然而，ARMA 模式僅適用於穩定型的時間數列，對於具有向上遞增或向下遞減傾向的非穩定型時間數列即無法適用。然而，上述的時間數列仍存在穩定型指數增加，或有著一定斜率的發展趨勢。對於此種非定態變數，ARMA 模型還可以擴展為 ARIMA(p,d,q)模型，使原本用於 ARMA 模型的函數，如 ACF 和 PACF，仍然可以發揮其功能（楊奕農，2005）。對於一趨勢型時間數列，差分（difference）是使其期望值穩定的基本方法（吳柏林，1995）。本研究所採的實徵資料來源主要係以教育部統計處的 65-94 學年度幼稚教育學生人數統計資料，仔細觀察其變化，發現其並非呈現穩定成長的走勢，尤其是 77 學年度之後的學生人數，在此之前的學生人數為逐年成長，但之後則趨於平緩，甚而下降。針對此點，本研究即採 ARIMA 模式，使其資料轉換為穩定型之時間數列，以利未來學生數之推估。

肆、研究結果與討論

本研究以時間數列分析預測未來 12 年幼稚教育學生人數的變化，並以 94 學年度各縣市幼稚教育的供給量為基準，計算各縣市未來 12 年幼稚教育的需求量。以下將分別論述資料分析、模式建構，以及預測結果分析。

一、資料分析

為了方便簡化預測模式，實證方面嘗試著使用幼稚教育學生人數單一變量，考慮其在時間數列上進行的數列趨勢走向（如圖 1 所示），並採用一階的模式，亦即探討單變量一階自迴歸時間數列模式的理論架構。資料來源以教育部統計處所公布的 65-94 學年度幼稚教育學生人數（ X_t ）單變量因素當做原始資料。

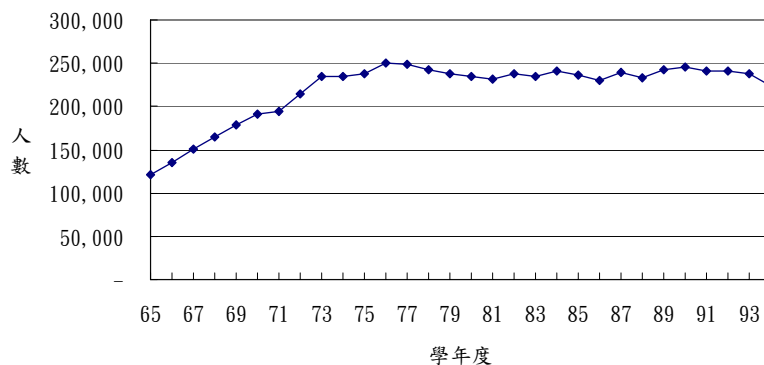


圖 1 幼稚教育學生人數單變量因素時間數列趨勢

二、模式建構

教育部統計處公布之 65 至 94 學年度幼稚教育學生人數，共計 30 筆。圖 1 為幼稚教育單變量因素時間數列趨勢圖，由此圖觀之為具向上趨勢，因此考慮做一次差分，使其為穩定狀態。觀察一次差分之 ACF 與 PACF (如圖 2 所示)，發現 ACF 全為零，PACF 亦全為零，因此 ARIMA 可能為白干擾，即隨機漫步模式 (random walk model)。然而，隨機漫步模式對預測估計較為保守，較無法突顯實際情況。因此，本研究試著以 ARIMA(1,1,0)進行模式建構，發現 t 值為 3.33 (p 值=0.002)，亦顯示 AR(1) 模式經檢定為合適。綜上所述，本研究於學生人數模式建構考慮選取 ARIMA(1,1,0) 為候選模式。時間數列模式配勢結果模式為 $X_{t+1} = 1.55X_t - 0.55X_{t-1} + \varepsilon_{t+1}$ ($AIC=508.81$ ； $MSE=67,596,663$)。

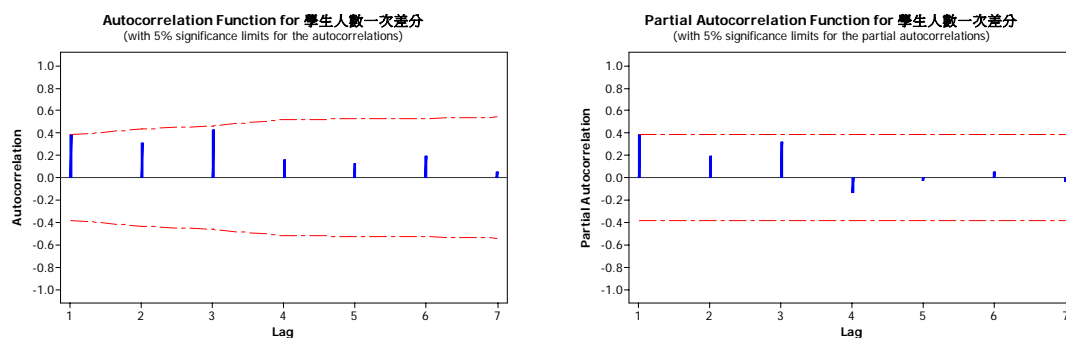


圖 2 幼稚教育學生人數一次差分之 ACF 與 PACF

三、預測結果分析

以 ARIMA 模式預測未來 12 年幼稚教育學生人數，可以發現未來學生人數將呈現逐年下降的趨勢，而在初期係為大幅下降，在後期則趨於平緩（如圖 3 所示）。本研究以四年為一期，並觀察其趨勢結構，發現可分成驟降期、緩降期及穩定期三個主要時期。

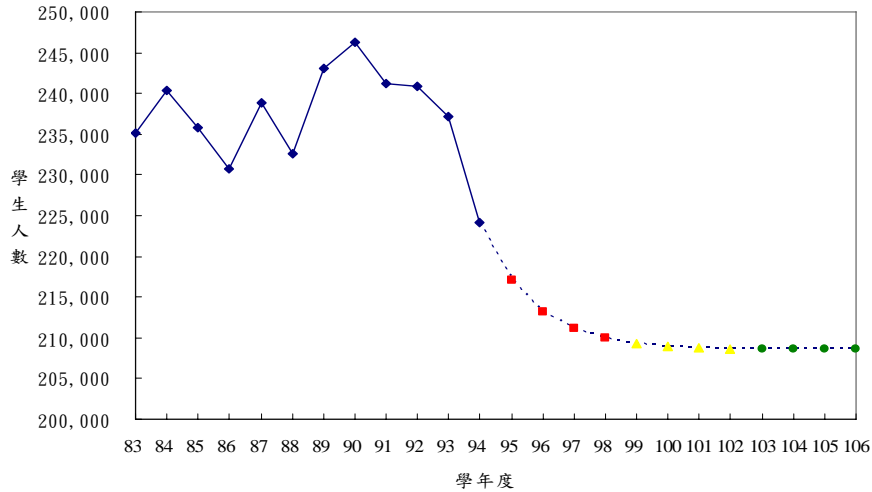


圖 3 未來 12 年幼稚教育發展趨勢

註：虛線為預測結果，並切割成驟降、緩降及穩定期三個主要時期。

本研究採取兩種模式分析未來 12 年幼稚教育的供給標準，分別是法規標準模式及維持現況模式。根據幼稚教育法所訂定之供給標準，則平均學校規模為 90 人（每校三班，每班以 30 人計算）、生師比為 15 人（每班教師人數為二人），以及班級規模為 30 人等標準計算，若以維持現況（94 學年度）為供給考量標準，則學校規模應為 67 人，生師比則為 10 人，班級規模為 21 人。首先針對全台灣地區幼稚教育的需求量進行分析，其次則是分別以各縣市的逐年需求量進行討論。

(一)台灣地區幼稚教育需求量分析

由法規標準模式及維持現況模式分別計算全台灣未來 12 年幼稚教育的學校、教師及班級的需求數量，發現均呈現逐年下降的情形，如表 3 所示。以下將針對三個時期的發展分別討論之。

1.驟降期之幼稚教育需求量

此時期影響幼稚教育需求量的因素在於幼教學生人數逐年大幅下降，促使各項幼稚教育的需求量也產生較大的變化。若以法規標準模式來看，95學年度幼教學校機構僅需要 2,413 所，教師為 14,475 人，班級數為 7,238 班，相較於 94 學年度的學校數（3,351 所）、教師人數（21,833 人）與班級數（10,713 班）有著極大的差異，意謂著幼稚教育產生供過於求的情形，即各項資源將需面臨大幅的刪減。而從維持現況模式考量，幼兒教資的需求量亦呈現逐年下降的情形，只是下降幅度不若法規標準模式明顯（如表 3、圖 4 所示）。

2.緩降期之幼稚教育需求量

此時期幼稚教育的需求量不若前期的大幅下降趨勢，但仍呈現逐年下降的情形，意謂著幼稚教育的需求數量仍受到學生人數逐年下降的影響。如同前一時期的發展趨勢，不論採法規標準或維持現況模式，均呈現逐年下降的情形（如表 3、圖 4 所示）。

3.穩定期之幼稚教育需求量

相較於前二時期的下降趨勢，此時期幼稚教育的需求量已漸漸趨向平穩。從常理推論，此時期應會受到前期龍年出生人數升高的影響，而出現學生人數的增加，但預測結果顯示學生人數增加的機會應不大，僅是維持穩定的狀態（如表 3、圖 4 所示）。

綜合三個時期的發展結果，發現不論係採法規標準或維持現況模式，將呈現需求量逐年下降的情形。以法規標準模式計算，目前幼稚教育至 106 學年度，平均每年學校數須減少 86 所，教師人數須減少 661 人，班級數須減少 313.5 班。而以維持現況模式計算，則平均每年學校數須減少 20 所，教師人數須減少 82 人，班級數須減少 65 班。

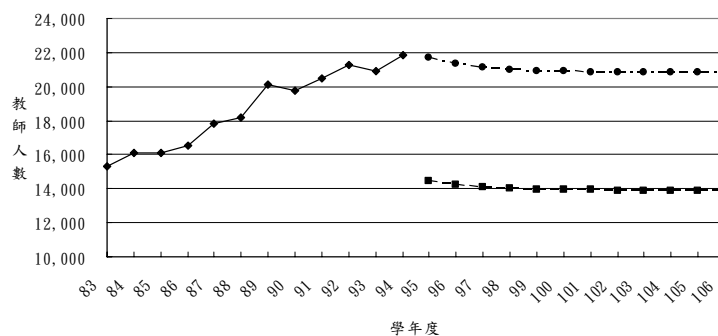
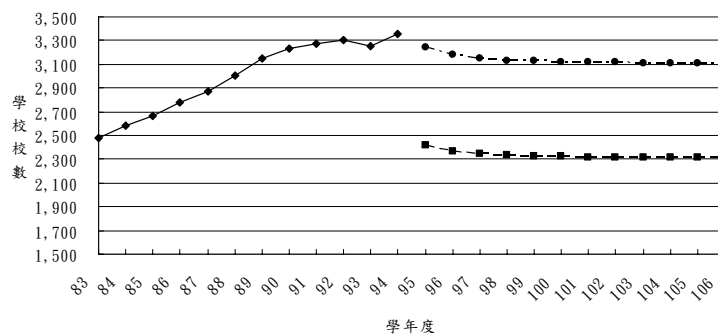
表 3 未來 12 年幼稚教育之需求數

分期	學年度	學生人數	法規標準模式 (學校規模=90;生師比=15;班級規模=30)			維持現況模式 (學校規模=67;生師比=10;班級規模=21)		
			學校校數	教師人數	班級數	學校校數	教師人數	班級數
驟降期	95	217,128	2,413	14,475	7,238	3,241	21,713	10,339
	96	213,241	2,369	14,216	7,108	3,183	21,324	10,154
	97	211,110	2,346	14,074	7,037	3,151	21,111	10,053
	98	209,942	2,333	13,996	6,998	3,133	20,994	9,997

緩 降 期 (龍年)	99	209,302	2,326	13,953	6,977	3,124	20,930	9,967
	100	208,951	2,322	13,930	6,965	3,119	20,895	9,950
	101	208,758	2,320	13,917	6,959	3,116	20,876	9,941
	102	208,653	2,318	13,910	6,955	3,114	20,865	9,936
穩 定 期	103	208,595	2,318	13,906	6,953	3,113	20,860	9,933
	104	208,563	2,317	13,904	6,952	3,113	20,856	9,932
	105	208,546	2,317	13,903	6,952	3,113	20,855	9,931
	106	208,536	2,317	13,902	6,951	3,112	20,854	9,930

(二)各縣市幼稚教育需求量分析

目前各縣市的幼稚教育供給量，大多已符合法規標準模式，但在此模式的計算方式下，將會使得幼稚教育各項資源大量的減縮，除了無法反應現實情況外，亦會嚴重影響幼稚教育的品質。故本研究在分析各縣市幼稚教育需求量時，主要係採維持現況模式計算，即以各縣市 94 學年度的學校規模、生師比及班級規模為基準。而在各縣市逐年學生人數的計算上，則是以 94 學年度各縣市的幼教學生人數的分配比例為標準，分別計算各縣市逐年幼稚教育學生人數（如附錄所列）。



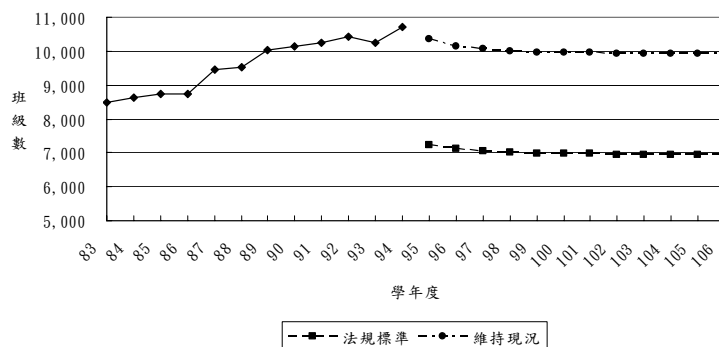


圖 4 幼稚教育學校校數、教師人數、班級數需求數量發展趨勢

由表 4 可以發現，各縣市在未來 12 年中，幼稚教育學校的需求數量將會逐年減少，大部份的縣市在 101 學年度時，學校需求數量將會維持一定。以平均每年減少數量的變化來看，以台北市、台北縣和桃園縣減少的幅度較高，而基隆市、嘉義市、宜蘭縣、花蓮縣、金門縣、澎湖縣和連江縣則是傾向不變。易言之，未來在前述三個縣市需要裁撤的幼稚教育學校數量最高。

表 4 94-106 學年度各縣市幼稚教育學校需求數量

單位：校數

地區	學校規模	學年度													平均減少數量
		94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	
台北市	74	362	350	343	340	338	337	336	336	336	336	336	336	336	2
台北縣	69	383	371	365	361	359	358	357	357	357	357	357	357	357	2
基隆市	59	66	63	62	62	61	61	61	61	61	61	61	61	61	0
桃園縣	73	295	284	279	276	275	274	273	273	273	273	273	273	273	2
新竹市	75	88	85	83	82	82	82	82	82	81	81	81	81	81	1
新竹縣	52	112	109	107	106	106	105	105	105	105	105	105	105	105	1
苗栗縣	54	104	100	98	98	97	97	97	96	96	96	96	96	96	1
台中市	104	143	138	136	134	134	133	133	133	133	133	133	133	133	1
台中縣	58	135	131	128	127	126	126	126	126	126	126	125	125	125	1
彰化縣	65	131	127	124	123	122	122	122	122	122	122	122	122	122	1
南投縣	42	106	103	101	100	100	100	99	99	99	99	99	99	99	1
雲林縣	69	116	112	110	108	108	108	107	107	107	107	107	107	107	1
嘉義市	70	52	50	50	49	49	49	49	48	48	48	48	48	48	0
嘉義縣	48	123	120	117	116	116	115	115	115	115	115	115	115	115	1
台南市	91	95	92	90	90	89	89	89	89	89	89	88	88	88	1
台南縣	69	239	232	227	225	224	223	223	223	223	222	222	222	222	1
高雄市	105	175	170	167	165	164	164	164	163	163	163	163	163	163	1
高雄縣	59	221	212	209	206	205	205	204	204	204	204	204	204	204	1
屏東縣	43	136	131	129	128	127	127	126	126	126	126	126	126	126	1
宜蘭縣	57	59	57	56	56	55	55	55	55	55	55	55	55	55	0
花蓮縣	41	90	88	86	86	85	85	85	85	85	85	85	85	85	0

台東縣	38	81	78	76	76	75	75	75	75	75	75	75	75	75	1
金門縣	64	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	0
澎湖縣	40	15	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	0
連江縣	47	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0
總計	3,351	3,240	3,180	3,151	3,134	3,127	3,120	3,117	3,116	3,115	3,113	3,113	3,113	3,113	21

註：各學年度學校需求數量=各學年度學生人數/學校規模

表 5 顯示未來 12 年各縣市的幼稚教育教師需求數量，如同學校數量一般，在 101 學年度時，教師需求數量將會維持固定。而以平均每年減少數量的變化來看，仍以台北市和台北縣的減少幅度較高，平均約 10 人，而澎湖縣和連江縣則是維持不變。由此觀之，未來 12 年在台北市和台北縣的幼稚教育教師須面臨大幅度縮編的挑戰。

表 5 94-106 學年度各縣市幼稚教育教師需求數量

單位：人數

地區	生師比	學年度													平均減少數量
		94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	
台北市	10	2,601	2,587	2,541	2,515	2,502	2,494	2,490	2,487	2,486	2,486	2,485	2,485	2,485	10
台北縣	10	2,578	2,563	2,517	2,492	2,478	2,470	2,466	2,464	2,463	2,462	2,462	2,461	2,461	10
基隆市	10	376	374	367	364	362	361	360	360	359	359	359	359	359	1
桃園縣	10	2,089	2,074	2,037	2,017	2,006	1,999	1,996	1,994	1,993	1,993	1,992	1,992	1,992	8
新竹市	10	639	636	624	618	615	613	612	611	611	611	611	611	611	2
新竹縣	10	572	569	558	553	550	548	547	547	546	546	546	546	546	2
苗栗縣	10	545	542	532	527	524	522	521	521	520	520	520	520	520	2
台中市	10	1,445	1,438	1,412	1,398	1,390	1,386	1,384	1,382	1,382	1,381	1,381	1,381	1,381	5
台中縣	10	762	758	744	737	733	730	729	729	728	728	728	728	728	3
彰化縣	10	827	823	808	800	796	793	792	791	791	791	791	791	791	3
南投縣	10	436	434	426	422	419	418	417	417	417	417	417	417	417	2
雲林縣	10	774	770	756	749	744	742	741	740	740	740	739	739	739	3
嘉義市	10	356	353	347	343	341	340	340	339	339	339	339	339	339	1
嘉義縣	10	577	574	564	558	555	553	552	552	552	551	551	551	551	2
台南市	10	843	838	823	815	811	808	807	806	806	805	805	805	805	3
台南縣	10	1,606	1,598	1,569	1,554	1,545	1,540	1,538	1,536	1,535	1,535	1,535	1,535	1,535	6
高雄市	10	1,795	1,785	1,753	1,736	1,726	1,721	1,718	1,716	1,716	1,715	1,715	1,715	1,715	7
高雄縣	10	1,260	1,253	1,231	1,218	1,212	1,208	1,206	1,205	1,204	1,204	1,204	1,203	1,203	5
屏東縣	10	568	565	555	549	546	545	544	543	543	543	543	543	543	2
宜蘭縣	10	328	327	321	318	316	315	314	314	314	314	314	314	314	1
花蓮縣	10	363	361	354	351	349	348	347	347	347	347	347	347	347	1
台東縣	10	297	296	290	287	286	285	284	284	284	284	284	284	284	1
金門縣	11	109	106	104	103	103	102	102	102	102	102	102	102	102	1
澎湖縣	10	58	58	56	56	56	55	55	55	55	55	55	55	55	0
連江縣	8	29	28	28	28	27	27	27	27	27	27	27	27	27	0
總計		21,833	21,710	21,317	21,108	20,992	20,923	20,889	20,869	20,860	20,855	20,852	20,850	20,850	81

註：各學年度教師需求數量=各學年度學生人數/生師比

在班級需求數量方面，在 101 學年度以後，各縣市幼稚教育的班級需求數量將會維持一定，即達到飽和。就平均每年減少數量的變化來看，則以台北市最高（平均 10 人），台北縣次之（平均 7 人），金門縣、澎湖縣和連江縣則是維持不變，如表 6 所示。

表 6 94-106 學年度各縣市幼稚教育班級需求數量

單位：班級數

地區	班級規模	學年度													平均減少數量
		94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	
台北市	18	1,506	1,437	1,412	1,397	1,390	1,386	1,383	1,382	1,381	1,381	1,381	1,381	1,380	10
台北縣	23	1,155	1,114	1,094	1,083	1,077	1,074	1,072	1,071	1,071	1,070	1,070	1,070	1,070	7
基隆市	20	189	187	184	182	181	180	180	180	180	180	180	180	180	1
桃園縣	22	961	943	926	917	912	909	907	906	906	906	906	906	906	5
新竹市	22	294	289	284	281	279	279	278	278	278	278	278	278	278	1
新竹縣	21	282	271	266	263	262	261	261	260	260	260	260	260	260	2
苗栗縣	23	238	235	231	229	228	227	227	226	226	226	226	226	226	1
台中市	19	791	757	743	736	732	729	728	727	727	727	727	727	727	5
台中縣	21	373	361	354	351	349	348	347	347	347	347	347	347	347	2
彰化縣	21	408	392	385	381	379	378	377	377	377	377	376	376	376	3
南投縣	22	208	197	194	192	191	190	190	190	189	189	189	189	189	2
雲林縣	21	387	367	360	356	354	353	353	352	352	352	352	352	352	3
嘉義市	18	206	196	193	191	190	189	189	189	188	188	188	188	188	1
嘉義縣	23	255	250	245	243	241	241	240	240	240	240	240	240	240	1
台南市	21	404	399	392	388	386	385	384	384	384	384	383	383	383	2
台南縣	25	654	639	628	621	618	616	615	614	614	614	614	614	614	3
高雄市	21	886	850	835	827	822	819	818	817	817	817	817	817	816	6
高雄縣	21	608	597	586	580	577	575	574	574	573	573	573	573	573	3
屏東縣	19	303	297	292	289	288	287	286	286	286	286	286	286	286	1
宜蘭縣	22	155	148	146	144	144	143	143	143	143	143	143	143	143	1
花蓮縣	20	190	180	177	175	174	174	174	173	173	173	173	173	173	1
台東縣	19	159	156	153	151	150	150	150	150	149	149	149	149	149	1
金門縣	20	61	58	57	57	57	56	56	56	56	56	56	56	56	0
澎湖縣	20	30	29	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	0
連江縣	23	10	10	10	10	10	9	9	9	9	9	9	9	9	0
總計		10,713	10,359	10,175	10,072	10,019	9,986	9,969	9,959	9,954	9,953	9,951	9,951	9,949	62

註：各學年度班級需求數量=各學年度學生人數/班級規模

在探討幼稚教育品質問題時，幼兒的受教機會係屬較常關切的議題，而其中則涉及學校數量以及分佈的問題。在各學年度每平方公里學校數量的分佈中，不論學校分佈密度的高低，均在學校數量減少的影響下，呈現逐年減少的趨勢，如表 7 所示。雖然在因應少子化的挑戰下，幼稚教育學校數量將相對應的減少，但考量受教機會均等的問題，則在縮減學校數的同時，仍應顧及偏遠地區應有的學校數量。

表 7 94-106 學年度各縣市每千方公里幼稚教育學校數量

單位：校數

地區	土地面積 (平方公里)	學年度													
		94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	
台北市	271.80	1,332	1,286	1,263	1,251	1,244	1,240	1,238	1,237	1,236	1,236	1,236	1,235	1,235	
台北縣	2,052.57	187	181	178	176	175	174	174	174	174	174	174	174	174	
基隆市	132.76	497	477	469	464	462	460	459	459	459	459	459	459	459	
桃園縣	1,220.95	242	233	229	226	225	224	224	224	224	224	224	224	224	
新竹市	104.10	845	814	800	792	787	785	784	783	783	782	782	782	782	
新竹縣	1,427.59	78	77	75	74	74	74	74	74	74	74	74	74	74	
苗栗縣	1,820.31	57	55	54	54	53	53	53	53	53	53	53	53	53	
台中市	163.43	875	846	831	822	818	815	814	813	813	813	812	812	812	
台中縣	2,051.47	66	64	63	62	62	61	61	61	61	61	61	61	61	
彰化縣	1,074.40	122	118	116	115	114	114	113	113	113	113	113	113	113	
南投縣	4,106.44	26	25	25	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	
雲林縣	1,290.83	90	86	85	84	84	83	83	83	83	83	83	83	83	
嘉義市	60.03	866	840	825	817	812	810	808	808	807	807	807	807	807	
嘉義縣	1,901.68	65	63	62	61	61	61	61	60	60	60	60	60	60	
台南市	175.65	541	525	515	510	507	506	505	504	504	504	504	504	504	
台南縣	2,016.01	119	115	113	112	111	111	111	110	110	110	110	110	110	
高雄市	153.59	1,139	1,107	1,087	1,076	1,070	1,067	1,065	1,064	1,064	1,064	1,063	1,063	1,063	
高雄縣	2,792.67	79	76	75	74	74	73	73	73	73	73	73	73	73	
屏東縣	2,775.60	49	47	46	46	46	46	46	46	45	45	45	45	45	
宜蘭縣	2,143.63	28	27	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	
花蓮縣	4,628.57	19	19	19	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
台東縣	3,515.25	23	22	22	22	21	21	21	21	21	21	21	21	21	
金門縣	153.06	124	119	117	116	115	115	115	115	115	115	115	115	115	
澎湖縣	126.86	118	113	111	110	110	109	109	109	109	109	109	109	109	
連江縣	28.80	174	167	164	163	162	161	161	161	161	161	161	161	161	
總計		7,761	7,502	7,370	7,295	7,255	7,231	7,220	7,213	7,210	7,209	7,207	7,206	7,206	

註：各學年度每千方公里學校數量=各學年度學校校數/各縣市土地面積×1,000

綜合上述研究結果，各縣市未來 12 年的幼稚教育在學校、教師和班級需求數量均有減少的趨勢。整體觀之，以台北市、台北縣和桃園縣的下降幅度最高，即將來需要縮減的學校數、教師數和班級數量最高，而高雄市、台中市、高雄縣、台南縣等八個縣市的調整幅度不若前三個縣市高，縮減數量較少的縣市則屬東部地區、屏東縣、南投縣等，如圖 5 所示。

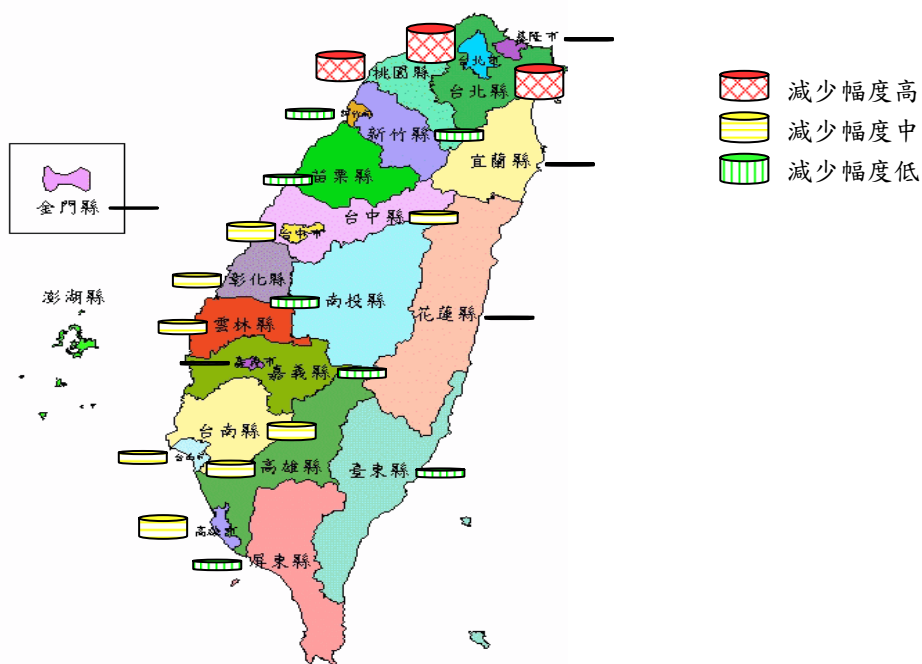


圖 5 各縣市幼稚教育需求數量減少幅度

伍、結論與建議

教育政策的制訂應能適時反應現況的發展變化，若能掌握未來發展的趨勢動態，對政策的推介將能更為有效且周延。為因應人口結構的變化，即時確定未來學生的數量，即早做好妥善的措施，並適時地投入適當的教育資源，對教育的發展將能達到事半功倍之成效。本研究針對幼稚教育在少子化趨勢的影響下，預測未來 12 年幼稚教育的學生人數的發展趨勢，並以法規標準和維持現況模式分別推估未來幼稚教育的需求數量，以及針對各縣市未來 12 年的需求量進行分析。研究結果發現學生人數呈現逐年減少的趨勢，而學校、教師和班級數量亦有調整的必要。以下將根據研究結果發現，提出四點結論與建議，以及本研究不足之處與未來研究方向。

一、幼教政策的實施重點在於整合幼教資源、提供就學機會與提昇幼教品質

從教育部的施政方針與目標，以及推行的相關政策及措施，如幼托整合、國教向下延伸、補助措施、幼教學校機構評鑑等來看，發現實施重點在於整合幼稚園與托兒所、提供幼兒充分就學機會，以及提升幼兒受教品質等三方面。與歷年幼稚教育供需結構發展趨勢比較，可以發現上述的相關政策或措施能有助於幼稚教育的發展，就幼教學校校數、教師數及班級規模等觀之，對資源的整合、就學機會的增加與教育品質的提升均能獲得具體的成效。然而，針對少子化的影響卻較無具體的相關政策或措施。

二、由歷年幼稚教育的發展趨勢結構可區分成三個發展時期

由 83-94 學年度幼稚教育學生人數的發展趨勢結構觀之，可歸納成三個主要時期，分別是平穩期（83-86 學年度）、上升期（87-90 學年度）及下降期（91-94 學年度）。各個時期均有其發展特色與背景，在平穩期時，學生人數呈現上下波動的發展情形，而上升期的學生人數則逐年增加，但在下降期時的學生人數則呈現大幅縮減的情形。以學校校數、教師人數及班級數三項幼稚教育的供給數量觀之，則是逐年增長的情形，造成學校規模、生師比與班級規模逐年遞減。以提升教育品質的觀點而言，對幼稚教育的發展確有一定之助益。

三、未來幼教學生人數下降，幼稚教育的需求數量亦逐年減縮

由時間數列分析預測結果發現，未來 12 年幼教學生人數發展亦可區分成三個主要時期，分別為驟降期、緩降期及穩定期。在每個時期的發展中，學生人數均為下降的情形，有所區別的是下降的幅度。以本研究所建構的法規標準（學校規模 90 人，生師比 15 人，班級規模 30 人）和維持現況（學校規模 67 人，生師比 10 人，班級規模 21 人）兩種模式觀之，三個時期的需求量呈現逐年下降的情形。以法規標準模式計算，未來幼稚教育平均每年學校數須減少 86 所，教師人數須減少 661 人，班級數須減少 313.5 班。而以維持現況模式計算，則平均每年學校數須減少 20 所，教師人數須減少 82 人，班級數須減少 65 班。從各縣市未來幼稚教育的需求量觀之，則以台北市、台北縣和桃園縣的下降幅度最高，高雄市、台中市、高雄縣、台南縣等八個縣市次之，東部地區三縣、屏東縣、南投縣等縣市較低。

四、現行幼教政策應對少子化趨勢即時調整及規劃策略

從現行幼教政策的執行看來，主要係整合資源、提高受教機會與受教品質，故採取的策略多為普設幼教機構、培育幼教師資、輔助更多的經費等。在達成追求品質的教育目的下，有多種方法手段可以選擇，雖然增加校數、師資人數或班級數可以達到立即的效果，但在學生人數逐年減少的趨勢下，大量擴增的幼教機構將會面臨招生不足而遭到裁撤或倒閉的窘境，而大量培育的幼教師資亦會面臨師資過剩，產生流浪教師等社會問題。為了免於幼稚教育步入當前諸多社會問題的前車之鑑中，較為完善的幼教政策規劃策略應朝重點設置、加強培育與落實評鑑等方向思考，例如提倡重點性非廣大性設置、僅於偏遠或有需求之地區設立幼教機構、進行各級教育機構間的資源共享、強化現有幼教機構的教學品質、輔導目前的幼教人員、逐年培育適當的幼教師資人數，以及逐步落實幼教評鑑制度等。

五、本研究不足之處及未來研究方向

幼稚教育的發展常涉及許多面向，如教育機會均等、幼教券發放、國教向下延伸、幼兒人權、幼教師資專業、公私立比差異等議題，本研究僅針對幼教學生人數結構的變遷，探討幼稚教育資源供需的問題，並未對上述諸多議題進行更深入的論述，以瞭解及掌握未來更確實的發展，為本研究不足之處。再者，目前幼稚教育並非義務教育的一環，故政策的制定方向，多以經費補助、品質管控，以及鼓勵宣導的方式實施，而學生的就學、學校的設置與教師的聘用則取決於市場機制，此將造成幼稚教育的發展受到許多非預期的因素所干擾。未來若國教向下延伸或幼托整合等政策的執行，則將有必要進行模式的重新建構。預測模式的選擇除了 ARIMA 之外，尚有模糊時間數列、多變量 ARMA 模式、狀態空間、時空數列模式、類神經網絡等方法，故可運用不同的分析方法進行模式的建構與比較。

謝誌

本研究特別感謝三位匿名審查者指出本研究之缺失，並提供修正寶貴意見，使本研究更能完整充實。

參考文獻

- 內政部統計處 (2006)。**臺閩地區現住人口數年齡分配**。2006 年 5 月 16 日，取自
<http://www.moi.gov.tw/stat/index.asp>
- 王佩玲 (2005)。**中華民國教育年報：幼兒教育**。台北：教育部。
- 立法院 (2003)。**幼稚教育法**。2006 年 6 月 1 日，取自
<http://law.moj.gov.tw/Scripts/Query4A.asp?FullDoc=all&Fcode=H0070007>
- 行政院經濟建設委員會人力規劃處(2006)。**中華民國臺灣 95 至 140 人口推計**。2007 年 7 月 24 日，取自
<http://www.cepd.gov.tw/upload/MANP/Plan/population%20projection%202006-2051@76729.30331274064@.pdf>
- 吳柏林 (1995)。**時間數列分析導論**。台北：華泰。
- 吳柏林 (1999)。**現代統計學 (二版)**。台北：五南。
- 林佩蓉 (2005)。**從政策制度層面看幼兒教育權的問題與保障**。2006 年 5 月 16 日，取自
http://www.hre.edu.tw/report/epaper/no24/topic1_1.htm
- 涂金堂 (1999)。**時間數列分析在預估幼稚園學生人數上之應用**。**初等教育學報**，12，271-295。
- 教育部 (2005)。**教育部中程施政計畫 (九十四至九十七年度)**。2006 年 5 月 16 日，取自
<http://gpmnet.nat.gov.tw/PLAN10/PL101950.asp>
- 教育部 (2006a)。**因應人口結構變遷之教育對策**。台北：作者。
- 教育部 (2006b)。**教育部 95 年度施政方針 (95 年 1 月至 12 月)**。2006 年 5 月 16 日，取自
http://www.edu.tw/EDU_WEB/EDU_MGT/SECRETARY/EDU8559001/guide/95guide.htm
- 教育部統計處 (2006a)。**幼稚園概況表**。2006 年 5 月 16 日，取自
http://www.edu.tw/EDU_WEB/EDU_MGT/STATISTICS/EDU7220001/data/serial/k.xls
- 教育部統計處 (2006b)。**歷年校數、教師、職員、班級、學生及畢業生數 (39~94 學年度)**。2006 年 5 月 16 日，取自
http://www.edu.tw/EDU_WEB/EDU_MGT/STATISTICS/EDU7220001/data/serial/seriesdata.xls?open
- 教育部電子報 (2004 年 2 月 5 日)。**幼托整合**。2006 年 5 月 16 日，取自
<http://epaper.edu.tw/001/important.htm>

楊奕農（2005）。**時間序列分析經濟與財務上之應用**。台北：雙葉書廊。

簡楚瑛、廖鳳瑞、林佩蓉（1996）。**當前幼兒教育問題與因應之道**。台北：行政院教育改革審議委員會。

附錄 94-106 學年度各縣市幼稚教育學生數

學年 地區	94	95	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106
台北市	26,717	25,872	25,409	25,155	25,016	24,940	24,898	24,875	24,862	24,855	24,851	24,849	24,848
台北縣	26,463	25,626	25,167	24,916	24,778	24,702	24,661	24,638	24,626	24,619	24,615	24,613	24,612
基隆市	3,862	3,740	3,673	3,636	3,616	3,605	3,599	3,596	3,594	3,593	3,592	3,592	3,592
新竹市	6,566	6,358	6,245	6,182	6,148	6,129	6,119	6,113	6,110	6,108	6,108	6,107	6,107
桃園縣	21,420	20,743	20,371	20,168	20,056	19,995	19,961	19,943	19,933	19,927	19,924	19,923	19,922
新竹縣	5,872	5,686	5,585	5,529	5,498	5,481	5,472	5,467	5,464	5,463	5,462	5,462	5,461
苗栗縣	5,592	5,415	5,318	5,265	5,236	5,220	5,211	5,206	5,204	5,202	5,202	5,201	5,201
台中市	14,846	14,376	14,119	13,978	13,901	13,858	13,835	13,822	13,815	13,812	13,809	13,808	13,808
台中縣	7,825	7,578	7,442	7,368	7,327	7,304	7,292	7,285	7,282	7,280	7,279	7,278	7,278
彰化縣	8,500	8,231	8,084	8,003	7,959	7,935	7,921	7,914	7,910	7,908	7,906	7,906	7,905
南投縣	4,480	4,338	4,261	4,218	4,195	4,182	4,175	4,171	4,169	4,168	4,167	4,167	4,167
雲林縣	7,950	7,699	7,561	7,485	7,444	7,421	7,409	7,402	7,398	7,396	7,395	7,394	7,394
嘉義市	3,645	3,530	3,467	3,432	3,413	3,403	3,397	3,394	3,392	3,391	3,390	3,390	3,390
嘉義縣	5,927	5,740	5,637	5,580	5,550	5,533	5,523	5,518	5,516	5,514	5,513	5,513	5,512
台南市	8,658	8,384	8,234	8,152	8,107	8,082	8,068	8,061	8,057	8,055	8,053	8,053	8,052
台南縣	16,500	15,978	15,692	15,535	15,449	15,402	15,376	15,362	15,355	15,350	15,348	15,347	15,346
高雄市	18,436	17,853	17,533	17,358	17,262	17,209	17,181	17,165	17,156	17,151	17,149	17,147	17,146
高雄縣	12,939	12,530	12,305	12,183	12,115	12,078	12,058	12,047	12,041	12,037	12,036	12,035	12,034
屏東縣	5,835	5,650	5,549	5,494	5,463	5,447	5,438	5,433	5,430	5,428	5,428	5,427	5,427
宜蘭縣	3,373	3,266	3,208	3,176	3,158	3,149	3,143	3,140	3,139	3,138	3,137	3,137	3,137
花蓮縣	3,726	3,608	3,544	3,508	3,489	3,478	3,472	3,469	3,467	3,466	3,466	3,466	3,465
台東縣	3,052	2,955	2,903	2,874	2,858	2,849	2,844	2,842	2,840	2,839	2,839	2,839	2,839
金門縣	1,207	1,169	1,148	1,136	1,130	1,127	1,125	1,124	1,123	1,123	1,123	1,123	1,123
澎湖縣	594	575	565	559	556	554	554	553	553	553	553	552	552
連江縣	234	227	223	220	219	218	218	218	218	218	218	218	218