

國內研究所碩士班學生人數現況 與未來人數預測～以時間數列 ARIMA 推估法分析

李偉斌

政治大學教育學系
教育心理與輔導組博士班研究生

摘 要

本研究分析國內研究所碩士班學生現況，並以時間數列之方法預測未來10年國內研究所碩士班人數，以供各學術單位與各界市場參考，並作為往後招生數量之參考。研究方法以「時間數列推估方法」之ARIMA (Autogressive Integrated Moving Average, 自我迴歸整合移動平均) 進行。進行預測之前，先進行模式辨識，以一次差分 (first-order differencing) 進行模式辨識，以「自我相關函數(q值)」與「偏自我相關函數(p值)」達到顯著的期數來判斷自我相關與移動平均的「秩」(order)。以此p、q值進行模式適合度檢定，若殘差的自我相關與偏自我相關皆未達到顯著，則可代表模式獲得適合。研究結果顯示國內研究所碩士班人數趨勢預測在 $p=2$ 、 $d=1$ 、 $q=3$ 時達到模式穩定並達到適合，並預測出未來10年的碩士班人數。最後根據研究結果，提出結論與建議。

關鍵字：研究所、碩士班、人數預測、時間數列

壹、緒論

教育乃國家大計，現今社會隨著時代變遷、科技化的社會模式儼然形成，各領域人才培育觀念倍增，國際間馬不停蹄地培育高等教育人才，除了大學生錄取率逐年增加外，許多高等教育學生也有了「學歷再高一等」的觀念，每年的碩士生報考人數也逐日大增。以台大為例，民國 98 年報考碩士班人數達到 2 萬 2860 人，比 97 年多 1500 人（奇摩新聞，民 98），配合教育部的政策，各大專院校成立了更多的研究所或碩博士班，提供更高優質的教育環境外，國內教育界與市場更需要值得深思一個議題，過多的碩博士生對於國內競爭力的影響，是否直接呈現正相關，抑或是資源的浪費與造成高學歷失業人口的增加。為此，本研究擬配合教育政策與國內研究所成長數，對現今碩士班現況進行一番瞭解，並進行未來碩士班學生人數預測，以提供各界單位了解碩士班人數的提升所帶來的衝擊，此牽涉到就業與國家高學歷人口的影響。本研究擬採用民國 47 至 96 年度碩士班人數作為資料，並以時間數列分析預測未來十年碩士班學生人數，以供高等教育政策的參考依據。

根據教育部主計處資料顯示，在民國 96 年（2007 年）大學教師數為 40162 人，顯見高等教育的人數不僅在學生數有急速的擴張，在教師數量也相對增加，97 學年度顯示大專院校數量，包含教育部、國防部、直轄市、內政部等所屬學校，共計有 173 所，其中大學 107 所、學院 47 所、專科 17 所和空大 2 所。在 96 年碩士班畢業人數為 53470 人（教育部主計處，2008）。種種資料不並一定直接代表國家競爭力提升，反倒是增加了高學歷人口而產生高學歷失業人口的問題，在每年 5 至六萬的碩士畢業生中，突顯出更多競爭力不足的情況，在急速擴張系所的機制下，也造成研究所大學化等問題。

在分析高等教育學生人數預測過去的研究中，高玉靜（民 92）根據中華民國教育統計提供之數據，進行幾項的預測，其主題涵蓋的範圍有：我國特殊教育學校數、我國研究生人數、我國國小教師數、我國國小畢業生人數、我國國中班級數、我國國中教師人數、台灣地區博士班班級數、我國大學學生數、台灣地區高中學生數，近年少有諸如此類的研究產出，顯示此類研究在學界極少數人注意到並加以應用。

而早在 80 年代，劉清田、黃世欽（民 82）在教育研究資訊中，就進行過學生人數的預測，進行到民國 89 年的預測，當時計算大學生人數預測，發現管理類科人

數最多，工程類科最缺乏，且建議科技類科應該增加研究生數量，但管理科系則建議增加大學部人數。此類研究可提供政策上的調整的方向。

我國大學教育在數量上擴增頗為快速。民國四十至六十年代，整體而言是緩步成長，民國六十至七十年間，政策上並未開放私人興辦大學，公立大學增設亦少。但民國七十年以後，私人資源快速投入興學行列，公立大學則為平衡城鄉差距及特殊學術領域之發展（如體育、藝術等學府）而大量增設。由於國立大學在政策上宣布暫時不再增設，加上甚多私立專科學校升格為技術學院，近三年來，私立大學數量快速成長，以致私立大學在民國八十八年首度超越公立校院之數量。

自從教育部開放設立大專院校以來，大學（專）畢業生大幅增加，以錢雜誌 220 期的報導中，顯示以九十二年來看，大學（專）畢業生約十七萬人，九十三年屆畢業生竟高達二十四萬人，企業為了找到適合人才，逐漸向碩士靠攏。而根據其中一項調查顯示，在國內前一千大企業中，有四成以上的企業會優先錄取有碩士學歷者，因此求職者的共同心聲是「碩士是找工作的基本學歷」。而且這股趨勢是不分任何產業的，尤其傳統產業，碩士擔任學士工作，學士擔任高中職工作的現象更為明顯。文中提及，以紡織業龍頭的遠紡為例，二十四小時輪班的帶班主管，原本設定找尋的人才為大學理工科系畢業，沒想到一堆碩士來應徵，而原本設定為高中、畢業即可的技術員，也是一堆學士來求職。而在高科技領域更是如此，就算是最基層的「工程師」，也應該需要具有碩士學歷。其他像是金融服務產業，一樣認為有證照或高學歷是勝任工作的基本條件。但拿到碩士學歷並等於就業保證，因為國內碩士人數也是年年成長（引自錢雜誌二月號，220 期，民 93）。

此類議題早在多年前已經凸顯，2005 年 10 月 5 日中國時報報導中，就提及了「研究所大學化，碩士起薪不到 3 萬」的問題。報導中顯示，近 10 年來，全國研究所暴增 3 倍、碩士在學生暴增 4 至 5 倍，錄取率也向 30% 挺進，高錄取率象徵「研究所大學化」時代來臨。在就業環境嚴峻下，大學畢業生就業空間被碩士生明顯壓縮。另外，根據勞委會在 2007 年的調查，無經驗碩士教育程度起薪為 31,567 元，「大學」為 26,700 元（勞委會，民 96），此結果也被視為碩士學歷在薪資上呈現「大學化」現象。

從教育部高教統計數據指出，從 84 至 93 學年度，碩士班從原來的 656 所增為 2416 所，碩士生從 3.3 萬人增為 18 萬（含碩士在職專班 4.4 萬人）。升研究所補習班學生節節高昇，超過升大學及四技二專補習人數，也成為最大升學補習市場。此議題直接衝擊了民眾對高等教育品質的質疑，並憂慮高學歷人口是否真與能力

呈現正比關係。

有鑑於國內碩士班學生經過教育政策改革開放後，產生大幅提昇人數的情況，本研究擬以將過去近 60 年的碩士班人數資料，採用實徵性研究，進行時間數列分析，推估國內未來碩士班人數。

貳、方法

本研究採用教育部統計處公布 1950 年-2007 年碩士班人數為資料，運用時間數列的研究方法，探討未來 10 年碩士班人數變化。

以下說明本研究時間數列分析模式方法，並說明研究方法的步驟與說明。

根據馬信行(民 76)的說明，時間數列的運算上，假定整個時間數列呈現一個平穩過程(stationary process)，此也為時間數列的基本要件。數列平穩也是意指數列的任何一個時段中，平均值、變異數與自我相關函數都會與整個數列的平均值、變異數和自我相關函數相同。此外，在每一個時間點上，也都會有無數個隨機變項出現，每個隨機的變項所出現的數值也都會是隨機的，因此也可以說時間數列也是一種隨機過程(stochastic process)。平穩的過程是假設所有時間點的 t 的分配程式一樣的，故在有限時間的母群體，某一時間數列之平均值與總平均值 μ (mu) 是恆常的(constant)，同樣地，變異數 σ (sigma) 也是恆常的，共變數 γ (gamma) 也是恆常的，相關係數 ρ (rho) 也是恆常的，而我們以 t 來代表時間點， k 代表落後的期數。

除此之外，我們還需計算出自我相關函數 acf(autocorrelation function)、倒數自我相關函數 acf^{-1} (inverse autocorrelation function)、偏自我相關函數 pacf(partial autocorrelation coefficient)，以此些函數來進行自我迴歸(AR)的模式辨認，並判斷模式的秩 (order)。根據 pacf 達到顯著的期數來判斷 p 值，根據 acf 達到顯著的期數來判斷 q 值，以 p 、 q 值構成模式，如果殘差之 acf 及 pacf 皆沒有達到顯著，則可以表示模式適合。ARIMA(p,q) 即是模式顯示的方式，若是將數列進行一致差分，則以 ARIMA($p,1,q$) 顯示模式。在模式辨認上，所認定的模式是否適合，則要看殘差的 acf、 acf^{-1} 、pacf 是否都沒有達到顯著，如果沒有達到顯著，便可以表示模式適合。但也是有可能有幾個模式都是適合的，此時便要從中選取一個最精確的模式，馬信行 (民 76) 所建議的方式，將原本資料扣除最後一年再進行一次，將扣除一年所進行的預測值和實際值進行比較，選出最為精準的模式作為優先參考，此外，還要考慮殘差數列的標準誤、AIC、SBC 等值，越小越好。

若是轉換模式，且有多個模式獲得適合，以取殘差均方和最小的模式為第一優先考量，之後以幾項指標來考慮適合的優先：(a) 殘差數列的標準誤 (standard error estimate)、AIC (Akaike's Information Criterion) 及 SBC (Schwartz's Bayesian Criterion)，此三項值越小越好；(b) 殘差的 acf, acf^{-1} , pacf 三項指標未達到顯著；(c) 白化的自變數列與殘差的交叉相關函數皆不達到顯著；(d) 從最後一年開始預測，產生最後一期的預測值，與最後一年的實際值比較，殘差越小者越佳 (馬信行, 民 79)。

因此，本研究在進行時間數列分析時，以單變量模式的檢核方式，參照 Box & Jenkins (1976) 及馬信行 (民 76) 所建議的方式，依自我相關函數 acf、倒數自我相關函數 acf^{-1} 、偏自我相關函數 pacf 來判斷模式的秩 (order)。且一個模式要被選上，需要其殘差的 acf、 acf^{-1} 、pacf 都沒有達到顯著的期數，再來則比較殘差數列的標準誤 (standard error estimate)、AIC (Akaike's Information Criterion) 及 SBC (Schwartz's Bayesian Criterion) 及最後一期預測誤差值，四個值皆為最小的模式為第一優先，若沒有皆是最小，其次則以最多指標最小的模式為優先。

本研究以 SAS6.0 版統計分析軟體為主進行，進行語法輸入，並將數據與模式呈現，並以 SPSS14.0 軟體搭配呈現部分圖形。

參、結果與討論

一、碩士班學生人數趨勢

爲了簡便預測模式，實際數據使用單一變量模式，以圖 1 進行描述性統計，顯示各西元年度在的數列趨勢走向。資料來源以教育部統計處所公布的 1950 年-2007 年碩士班人數(Xt)單變量因素當作原始資料。圖 1 顯示國內碩士班人數隨著時間不斷增長，且增長的斜率在近年更顯急速，幾乎呈現倍增的狀態。

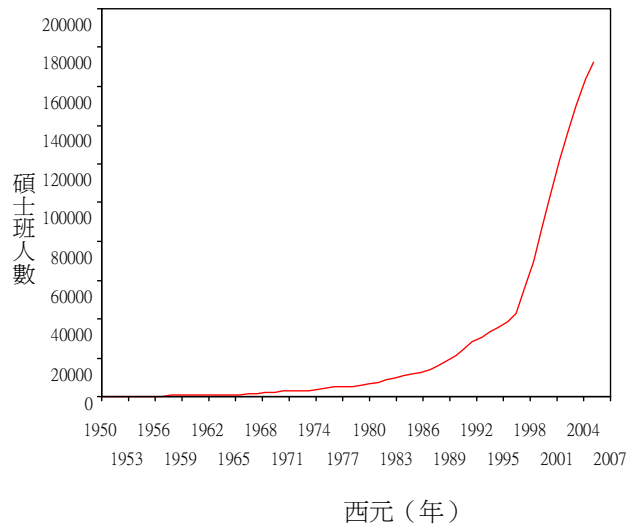


圖1：碩士班學生人數單變量因素時間數列趨勢

二、碩士班學生人數時間數列模式辨認

根據前述方法的步驟，先進行碩士班學生人數的模式辨認與建構，尋求可能最精確的模式。

教育處統計處公布之 1950 至 2007 年碩士班學生人數共計有 58 筆。圖 1 為碩士班學生人數單變量因素時間數列趨勢圖，由此趨勢可以已觀察為具有「向上」的趨勢，因此在進行時間數列分析時，優先考慮選擇進行「一次差分」模式，使先呈現穩定狀態。經「一次差分」後，輸入 SAS 統計軟體進行模式辨認，顯示出其 ACF 與 PACF（圖 2、圖 3），由圖中可得知，模式顯示 ACF 期數為 3，PACF 期數為 2。因此本研究初步建構出 ARIMA (2,1,3) 的模式。

Autocorrelations																								
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	Std Error
0	1909027021	1.00000												*****										0
1	1699700153	0.89035												*****										0.131306
2	1479837745	0.77518												*****										0.211132
3	1265572780	0.66294												*****										0.255534
4	1058914025	0.55469												*****										0.283641
5	865276611	0.45326												*****										0.301765
6	700173574	0.36677												*****										0.313283
7	561178045	0.29396												*****										0.320600
8	454155091	0.23790												*****										0.325214
9	376291411	0.19711												****										0.328201
10	321428859	0.16837												***										0.330236
11	271014998	0.14196												***										0.331713
12	222177546	0.11638												**										0.332759
13	173375702	0.09082												**										0.333460
14	125274368	0.06562												*										0.333886

圖2：碩士班學生人數一次差分之ACF

Partial Autocorrelations

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	
1	0.94200													*****									
2	-0.36409									*****				.									
3	-0.12355									.	**			.									
4	-0.14399									.	***			.									
5	-0.09940									.	**			.									
6	0.27704									.				*****									
7	-0.17219									.	***			.									
8	0.08285									.				**	.								

圖3：碩士班學生人數一次差分之PACF

三、碩士班學生人數時間數列模式適合度檢核

(一)以 ARIMA (2, 1, 3) 為模式進行適合度檢核

進行完模式的辨識和建構後，初步選訂 ARIMA (2,1,3) 為模式，進一步進行模式適合度考驗 $pdq=(2,1,3)$ ，檢視此模式殘差值是否違背模式適合度，以此進行適合度的檢核，檢定 acf 、 acf^{-1} 、 $pacf$ 的殘差是否有達到顯著的期數，結果發現在「自我相關的殘差」、「自我相關倒數的殘差」、「偏自我相關的殘差」三部分，沒有任何一期皆未達到顯著，見圖 4、圖 5、圖 6，意旨此模式 $pdq=(2,1,3)$ 符合標準，且模式適合並穩定。

1. 自我相關的殘差沒有達顯著的期數

Autocorrelation Plot of Residuals

Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	Std Error
0	1989192	1.00000													*****									0
1	-57.625938	-.00003								.				.										0.132453
2	-46286.386	-.02327								.				.										0.132453
3	32713.626	0.01645								.				.										0.132525
4	146483	0.07364								.				*	.									0.132561
5	-107907	-.05425								.				*	.									0.133276
6	93156.138	0.04683								.				*	.									0.133663
7	53837.251	0.02706								.				*	.									0.133951
8	-245295	-.12331								.				**	.									0.134047
9	-17901.535	-.00900								.				.										0.136022
10	-37847.609	-.01903								.				.										0.136033
11	14579.435	0.00733								.				.										0.136079
12	99401.468	0.04997								.				*	.									0.136086
13	-44314.476	-.02228								.				.										0.136408
14	9734.836	0.00489								.				.										0.136472

圖4：碩士班學生人數ARIMA (2,1,3) 模式自我相關的殘差

2. 自我相關倒數的殘差沒有達顯著的期數

Inverse Autocorrelations		-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
Lag	Correlation																					
1	-0.02480									.		.										
2	0.01710									.		.										
3	0.00630									.		.										
4	-0.11646									.	**	.										
5	0.06771									.	*	.										
6	-0.05093									.	*	.										
7	-0.03216									.	*	.										
8	0.14155									.	***	.										
9	-0.00995									.		.										
10	0.03530									.	*	.										
11	-0.00830									.		.										
12	-0.06945									.	*	.										
13	0.03743									.	*	.										
14	-0.02280									.		.										

圖5：碩士班學生人數ARIMA (2,1,3) 模式自我相關倒數的殘差

3. 偏自我相關的殘差沒有達顯著的期數

Partial Autocorrelations		-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
Lag	Correlation																					
1	-0.00003									.		.										
2	-0.02327									.		.										
3	0.01645									.		.										
4	0.07315									.	*	.										
5	-0.05378									.	*	.										
6	0.05043									.	*	.										

圖6：碩士班學生人數ARIMA (2,1,3) 模式偏自我相關的殘差

4. 檢視 SE、AIC、SBC 值

根據 SAS 軟體的輸出結果，SE=1410.3、AIC=994.1、SBC=1006.3

根據以上幾項指標，本研究判定 ARIMA (2,1,3) 模式適合度達到標準並趨於穩定。

(二)以 ARIMA (2, 1, 3) -c 為模式進行適合度檢核

進一步進行其他可能模式，除 ARIMA (2,1,3) 模式確定符合以外，以 ARIMA (2,1,3) -c 作為另一可行模式進行辨認和檢核，尋找其他更精確的模式的可能性。

因此進一步以 ARIMA (2,1,3) -c 模式進行檢核，檢視此模式殘差值是否違背模式適合度，以此進行適合度的檢核，結果發現在「自我相關的殘差」、「自我相關倒數的殘差」、「偏自我相關的殘差」三部分，見圖 7、圖 8、圖 9，意旨此模式 $pdq=(2,1,3)$ 符合標準，且模式適合並穩定。

1. 自我相關的殘差沒有達顯著的期數

tccorrelation Plot of Residuals																								
Lag	Covariance	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	Std Error
0	1953997	1.00000													*****									0
1	-419.954	-.00021													.		.							0.132453
2	-48023.472	-.02458													.		.							0.132453
3	30213.609	0.01546													.		.							0.132533
4	142971	0.07317													.		*							0.132565
5	-109675	-.05613													.		*							0.133271
6	88239.791	0.04516													.		*							0.133686
7	51772.811	0.02650													.		*							0.133953
8	-239717	-.12268													.		**							0.134045
9	-17534.403	-.00897													.		.							0.136000
10	-33879.046	-.01734													.		.							0.136011
11	19088.219	0.00977													.		.							0.136050
12	98745.678	0.05054													.		*							0.136062
13	-44501.513	-.02277													.		.							0.136391
14	12055.065	0.00617													.		.							0.136457

圖7：碩士班學生人數ARIMA (2,1,3) -c模式自我相關的殘差

2. 自我相關倒數的殘差沒有達顯著的期數

Inverse Autocorrelations																								
Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	Std Error	
1	-0.02521														.		*							0.136062
2	0.01807														.		.							0.136062
3	0.00736														.		.							0.136062
4	-0.11564														.		**							0.136062
5	0.07008														.		*							0.136062
6	-0.04956														.		*							0.136062
7	-0.03144														.		*							0.136062
8	0.14115														.		***							0.136062
9	-0.01085														.		.							0.136062
10	0.03379														.		*							0.136062
11	-0.01042														.		.							0.136062
12	-0.06998														.		*							0.136062
13	0.03822														.		*							0.136062
14	-0.02348														.		.							0.136062

圖8：碩士班學生人數ARIMA (2,1,3) -c模式自我相關倒數的殘差

3. 偏自我相關的殘差沒有達顯著的期數

Partial Autocorrelations

Lag	Correlation	-1	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1
1	-0.00021									.		.										
2	-0.02458									.		.										
3	0.01546									.		.										
4	0.07263									.		*	.									
5	-0.05565									.		*	.									
6	0.04894									.		*	.									
7	0.02157									.		.										
8	-0.12586									.		***	.									
9	0.00059									.		.										
10	-0.03411									.		*	.									
11	0.01415									.		.										
12	0.07135									.		*	.									
13	-0.03939									.		*	.									
14	0.02451									.		.										

圖9 碩士班學生人數ARIMA (2,1,3) -c模式偏自我相關的殘差

4. 檢視 SE、AIC、SBC 值

根據 SAS 軟體的輸出結果，SE = 1397.8、AIC = 992.1、SBC = 1002.4

根據以上幾項指標，本研究判定 ARIMA (2,1,3) -c 模式適合度達到標準並趨於穩定。

四、兩個模式在誤差率的大小判定

進行模式適合度的檢核後，發現以 ARIMA (2,1,3) 和 ARIMA (2,1,3) -c 皆符合各項標準達到適合且穩定趨勢，為了尋求最精確的一個模式，我們依照前述方法，針對此兩模式進行篩選與比較。以誤差率的大小，加上模式的 SE、AIC、SBC 值，判定模式的優劣。

進行誤差率的比較，採取選擇此兩模式在最近一年的預測上較優者為佳，因此扣除 2007 年實際值資料，以 1950-2006 年的資料預測 2007 起未來 10 年間的預測值，可以得出兩模式對 2007 年的預測值，再將此預測值和實際值進行比較，以公式：「(預測值-實際值)÷實際值」進行計算，的出此模式的誤差率，做為模式篩選的其中一個標準。程序如下：

以 pdq=(2,1,3)為模式，預測 2007 年為「176875.4493」。

以 $pdq=(2,1,3)-c$ 為模式，預測 2007 年為「176886.2488」

2007 年實際值為 172518，以 $pdq=(2,1,3)$ 預測值 $(176875.4493-172518)/172518$ 計算
得出「2.52%」

2007 年實際值為 172518，以 $pdq=(2,1,3)-c$ 預測值 $(176886.2488-172518)/172518$
計算得出「2.53%」

表 1 ARIMA 模式(2,1,3)與 ARIMA 模式(2,1,3)-c 誤差率的比較

模式	2007 預測值	2007 實際值	誤差率	優劣
$pdq=(2,1,3)$	176875.4493	172518	2.52%	優
$pdq=(2,1,3)-c$	176886.2488		2.53%	劣

以此顯示， $pdq=(2,1,3)$ 的模式在誤差率上略勝一籌。

五、綜合比較兩模式的精確度

經過模式適合度後，得出碩士班學生人數以 ARIMA (2,1,3) 與 ARIMA (2,1,3)-c 兩模式皆符合適合度穩定，顯示兩模式皆適合且穩定，亦經誤差率的檢核後，得出兩模式的誤差率，加上先前的 SE、AIC、SBC 值，逐一判定何模式為最精確適用的模式。

以表 2 進行判斷兩模式孰優？雖 $pdq=(2,1,3)-c$ 在實際的預測誤差率差了一些但因 SE、AIC、SBC 都較小。因此在四項指標中， $pdq=(2,1,3)-c$ 以 3：1 的票數獲得第一優先考慮的模式，並選擇 $pdq=(2,1,3)$ 則為第二優先的模式。

表 2 ARIMA 模式(2,1,3)與 ARIMA 模式(2,1,3)-c 各項指標綜合比較

pdf	(2,1,3)	(2,1,3)-c
acf 自我相關殘差顯著的期數	0	0
自我相關倒數顯著的期數	0	0
Pacf 偏自我相關殘差顯著的期數	0	0
SE	1410.3	1397.8
AIC	994.1	992.1
SBC	1006.3	1002.4
扣除 2007 資料後的預測值	176875.4493	176886.2488
2007 年實際值	172518(2.52%)	172518(2.53%)
選擇方案	*	**

六、未來 10 年碩士班學生人數推估

以 $pdq=(2,1,3)$ 和 $pdq=(2,1,3)-c$ 模式預測未來 10 年(2008-2017)碩士班學生數的數值，預測結果如下：

年	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
人數	180446	186240	190060	193511	196639	199477	202053	204397	206532	208480

表 3 以 $pdq=(2,1,3)$ 預測 2008-2017 碩士班學生人數值

年	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
人數	180460	186280	190131	193621	196773	199620	202190	204512	206610	208504

表 4 $pdq=(2,1,3)-c$ 預測 2008-2017 碩士班學生人數值

由表3和表4顯示，兩模式預測碩士班學生人數差異不大，皆在500以下，且同時在2014年預測值達到20萬2000多人。

肆、結論與建議

本研究根據研究程序顯示研究結果，並予以發現與綜合分析，提出以下結論與具體建議，以作為高等教育界及未來研究之參考。

一、碩士班人數在 2014 年突破 20 萬人。

根據時間數列的方式進行人數的趨勢分析，時間數列模式為 $(2,1,3)-c$ ，呈現穩定且適配。結果也顯示約在 2014 年碩士班學生人數將突破 20 萬人，約達到台灣總人口數的 1%。但目前台灣人口數已呈現負成長現場，單看碩士班的人數成長數，顯然是呈現穩定成長，但若以人口比率來看，則幾近是倍數的成長，過多的高學歷人口是否對國家有所助益，則仍有待商榷，造成「高學歷、高失業」的狀況將有更顯見。因此建議政府單位在控管高等教育發展上，應提出適當的對策，也絕非是抑制系所的廣設，更應著重在品質的管理上。

二、時間數列模式趨勢穩定且精確。

時間數列分析多用在經濟領域，本研究將其運用在碩士班學生人數的預測，

經過模式的適合度檢核和殘差的判斷，且以「有常數」與「扣除常數」等多種方式進行檢核，由此可發現運用的實務上有可行之處，且以 $pdq=(2,1,3)$ 和 $pdq=(2,1,3)-c$ 兩種方式計算後，幾乎達到一致，未來研究在運用教育經濟學或其他教育領域中，對於預測的判定，若數據夠穩定且精確，運用時間數列分析，亦可增加效益。

三、以其他變項或方法進行人數預測

本研究採用精鍊的方式進行碩士班人數預測，乃因時間數列方式採集資料較為容易且簡單，且精確度備受肯定，但在趨勢分析上，若單以過去資料數字為主，仍略顯單薄，教育政策必定仍會影響到碩士班人數數字，若採集到其他變項資料，仍可運用迴歸分析、灰階等其他方式進行預測。此外，時間數列較適合進行短期的預測，若因教育政策的考量需要更中長期的人數預測，可採用其他方式進行，以此提供未來研究者更多方向。

參考文獻

- 奇摩新聞：檢索自 <http://tw.news.yahoo.com/article/url/d/a/090301/11/1f9hl.html>
- 馬信行（民 76）。*教育行為科學研究法*。台北：五南。
- 高玉靜（民 92）。我國教育指標之預測。*教育與心理研究*。26（1），191-197 頁。
- 教育部主計處（民 97）。97 學年度大專校院學生及上學年度畢業生數初步統計。
檢索自 <http://140.111.34.54/statistics/index.aspx>。
- 彭森明（民 97）。九十五學年度碩士應屆畢業生問卷調查報告教育部高教司。台北：教育部高教司
- 錢雜誌（民 93）。*錢雜誌*。民 93 年 2 月號，220 期。
- 中國時報（民 94）。*研究所大學化，碩士起薪不到 3 萬*。2005 年 10 月 5 日
- 勞委會（民 96）。*初次踏入工作職場者之薪資統計*。2007 年 4 月 16 日
- 劉清田、黃世欽（民 82）。高等教育學生人數分析與預測。*教育研究資訊*，1（3）。1-18 頁。
- Box, G. E. P. & Jenkins, G. M. (1976) *Times series analysis forecasting and control* (rev. Ed.) San Francisco: Holden-day. (台北：雙葉)

文稿收件：2009 年 03 月 12 日
文稿修改：2009 年 04 月 13 日
接受刊登：2009 年 04 月 17 日

The Situation and The Number's Prediction in the future of Domestic Master's Student- by ARIMA(time series analysis)

Wei-Pin Li

Department of Education
National Cheng chi University

Abstract

This research analyses the present situation of domestic Master's students and aims to predict the number of enrolled students in the following 10 years via utilizing Time Series Analysis.

This study employs ARIMA (Autogressive Integrated Moving Average), a model of time series analysis, to predict the number of students. Prior to making a prediction, the model was identified with first-order differencing. The significant number of Autocorrelation Function (q value) and Partial Autocorrelation Function (p value) was used to investigate the order of the autocorrelation and the moving average and to examine the fitness of the model. If the residual of autocorrelation and partial autocorrelation do not reach significance, the model would be appropriate. The results indicate that the stability of the model was reached when the trend lied in $p=2$, $d=1$, $q=3$, which predicted the number of Master's students in the following ten years.

Key words: Graduate Institutes, Master programs, *population prediction*, Time Series Analysis