

參、研究方法

一、評估新移民子女學習成長資料庫建置之流程與架構

在為節省經費、資源，並能有效建立新移民子女學習成長資料庫，以期長期追蹤、調查新移民子女各項成就表現與相關心理、背景特質目的下，本研究評估資料庫建置的流程如圖 3-1 所示，主要可分為兩方面。首先，是理論的建立，藉由在文獻探討中，透過對新移民歷史的演進、發展、困境與研究的描述，決定選取 TASA 資料庫作為延伸建置之基礎，於確立 2007 年學科評量架構、心理/背景特質之理論、實徵研究基礎是符合用以評量新移民子女後，接續，再運用 TASA2007 調查資料，進一步分析與萃取有效訊息，以提供評估未來新移民子女學習成長資料庫建立之前導與建議。

在實際分析方面，研究者是向國家教育研究院籌備處申請資料 2007 年資料，即在原先 TASA 既有之兩階段抽樣架構下，搭配延伸執行第三階段的班級配對隨機抽樣，以獲得適用於本研究不同分析目的之新移民子女及其作為對照的本土子女樣本。接續，針對學科與心理/背景特質分別進行測量不變性與差異試題功能之分析，而實際執行流程則是在單向度假設與模式適配度符合研究標準下，加以檢定學科間是否存在顯著差異試題功能之測驗試題，另一方面，則是運用多群組驗證性因素分析執行測量不變性之檢定，以探討各項心理與背景特質對於跨本土與新移民子女間表現的現況。最後，綜整各項分析結果，並提出結論與建議，以完成本研究評估報告。

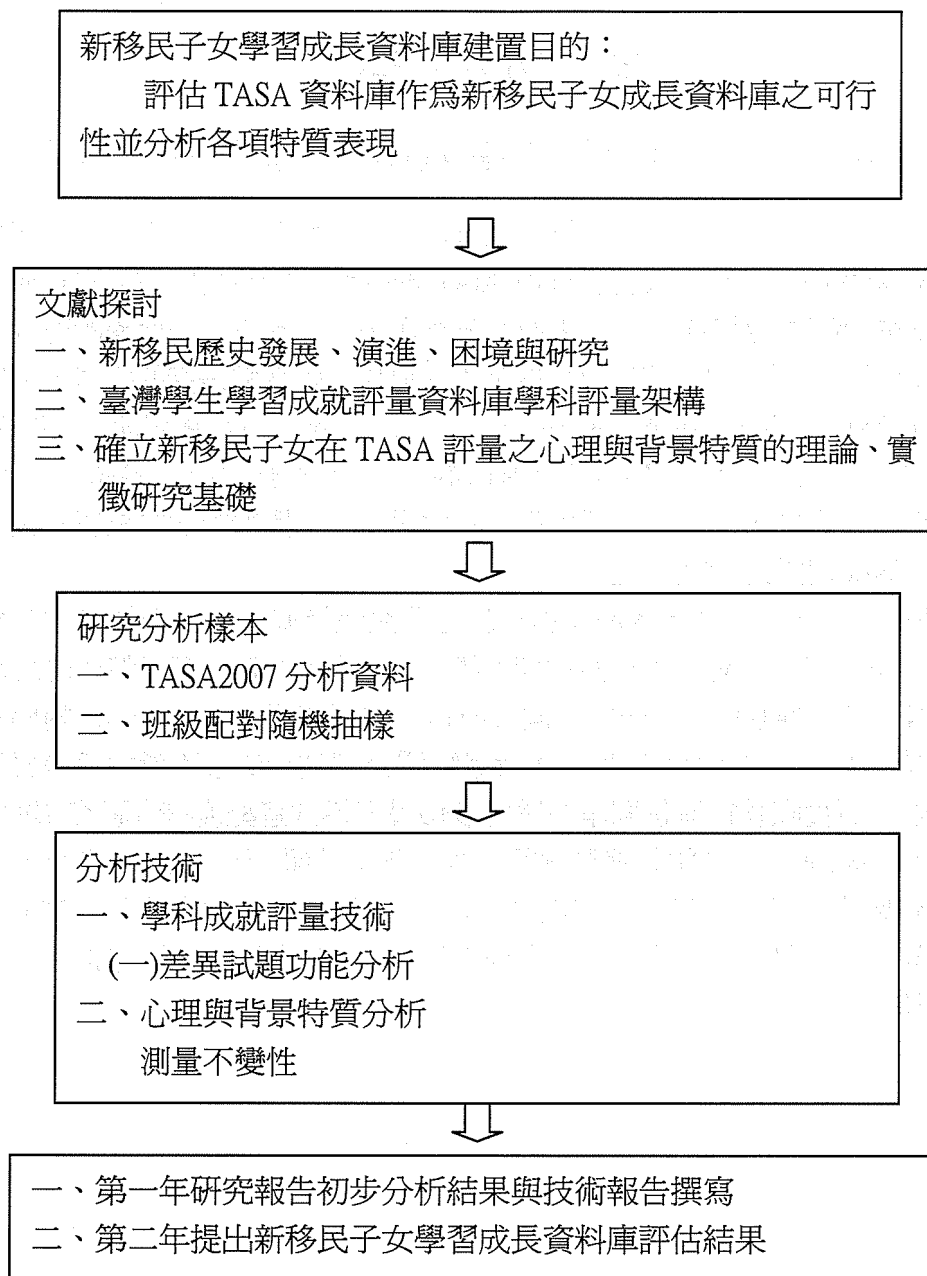


圖 3-1 評估新移民子女學習成長資料庫建置之流程與架構圖

二、研究資料與分析樣本

本研究分析資料預計來自 TASA2007 及 2009，但礙於截至研究結束前，2009 年資料仍未釋出，因此，現行僅鎖定分析 2007 年國小四、六年級樣本，而對於新移民子女樣本的取樣，其整體的概念性抽樣架構如圖 3-2 所示。首先，是運用分層叢集隨機抽樣自台灣 25 縣市所組成之 TASA 樣本，從中精確界定是屬於新移民子女者，分別獨立出來以組成新移民子女樣本，而同時為回應本研究各項待答問題，另依據 TASA 抽樣架構中之各分層學校內之班級，分別從中隨機抽取相對應人數之本土學生為配對樣本，以形成本研究分析新移民子女學習成長表現之

樣本。而為了能充分瞭解本研究樣本之組成，以下分別依序針對 TASA 與本研究分析之新移民子女之抽樣架構作更詳細之介紹。



圖 3-2 新移民子女學習成長資料庫之抽樣概念架構圖

(一)TASA 抽樣架構

為確保臺灣學生學習成就評量資料庫所抽取之樣本具全國代表性，且因應臺灣各縣市人口多寡不均的現況，以充分顯現臺灣學生學習成就實際表現情形，TASA 主要是針對國小四年級、六年級為目標母群(target population)，採二階段隨機抽樣設計(註：因國中、高中職非本研究之標的，故在此不多加描述)。如圖 3-3 所示，第一階段為分層叢集隨機抽樣，主要根據全國二十五縣市、鄉鎮人口密度及班級數等三個變項進行分層，抽取樣本學校名單。接續，第二階段則依據所抽取到之樣本學校所分配的抽樣學生名額，以學生個人為單位，在排除 12 類障礙類別及在家教育者，以進行簡單隨機抽樣(臺灣學生學習成就評量資料庫網站，2007)。

(二)分析新移民子女資料之抽樣架構

本研究分析之新移民子女樣本，主要是建基於 TASA 資料庫抽樣架構下，由於該資料庫是以抽取具全國代表性樣本為目的，並非特立以新移民子女為標的，因此，從中獨立出組成之新移民子女樣本，則不能完全視之等同於採用二階段隨機抽樣於新移民族群者。但研究者認為有鑑於此抽樣設計概念乃著眼於依據各縣市人口規模、學校規模的差異性，有效的調整各區域實際應抽取之樣本比率，同樣促使本研究分析樣本具備分層抽取的特性，使新移民子女樣本能有效的涵蓋全國 25 縣市，減少可能因城鄉差距、區域限制等因素干擾分析結果，以能反映出新移民子女族群的特性。此外，為分析各項跨族群之比較，如圖 3-3 所示，本研究另依 TASA 資料庫第一階段之分層隨機抽樣抽取出之樣本學校，分別計算學校內各班級之新移民子女數，再隨機於該班級內抽取相對應之本土子女人數作為配對樣本，而若該班級內並未有充足本土子女作為對照，則於配對完畢後，隨機於該學校剩餘本土子女樣本中隨機抽取相對應之人數，此舉乃是希望於分析本研究之差異比較問題時，能減少無關干擾因素的影響。如此，本研究是以 TASA 資料

庫中國小四年級、六年級學生為標的，分別抽取新移民子女與本土配對樣本，以進行分析與比較新移民子女學習成長表現。

本研究以「新移民子女學習成長表現」為研究主題，以「新移民子女與本土配對樣本」為研究對象，以「學習成長表現」為研究內容，以「學習成長表現」為研究目的。本研究以「新移民子女與本土配對樣本」為研究對象，以「學習成長表現」為研究內容，以「學習成長表現」為研究目的。本研究以「新移民子女與本土配對樣本」為研究對象，以「學習成長表現」為研究內容，以「學習成長表現」為研究目的。

新移民子女學習成長表現之研究動機

本研究以「新移民子女學習成長表現」為研究主題，以「新移民子女與本土配對樣本」為研究對象，以「學習成長表現」為研究內容，以「學習成長表現」為研究目的。本研究以「新移民子女與本土配對樣本」為研究對象，以「學習成長表現」為研究內容，以「學習成長表現」為研究目的。本研究以「新移民子女與本土配對樣本」為研究對象，以「學習成長表現」為研究內容，以「學習成長表現」為研究目的。

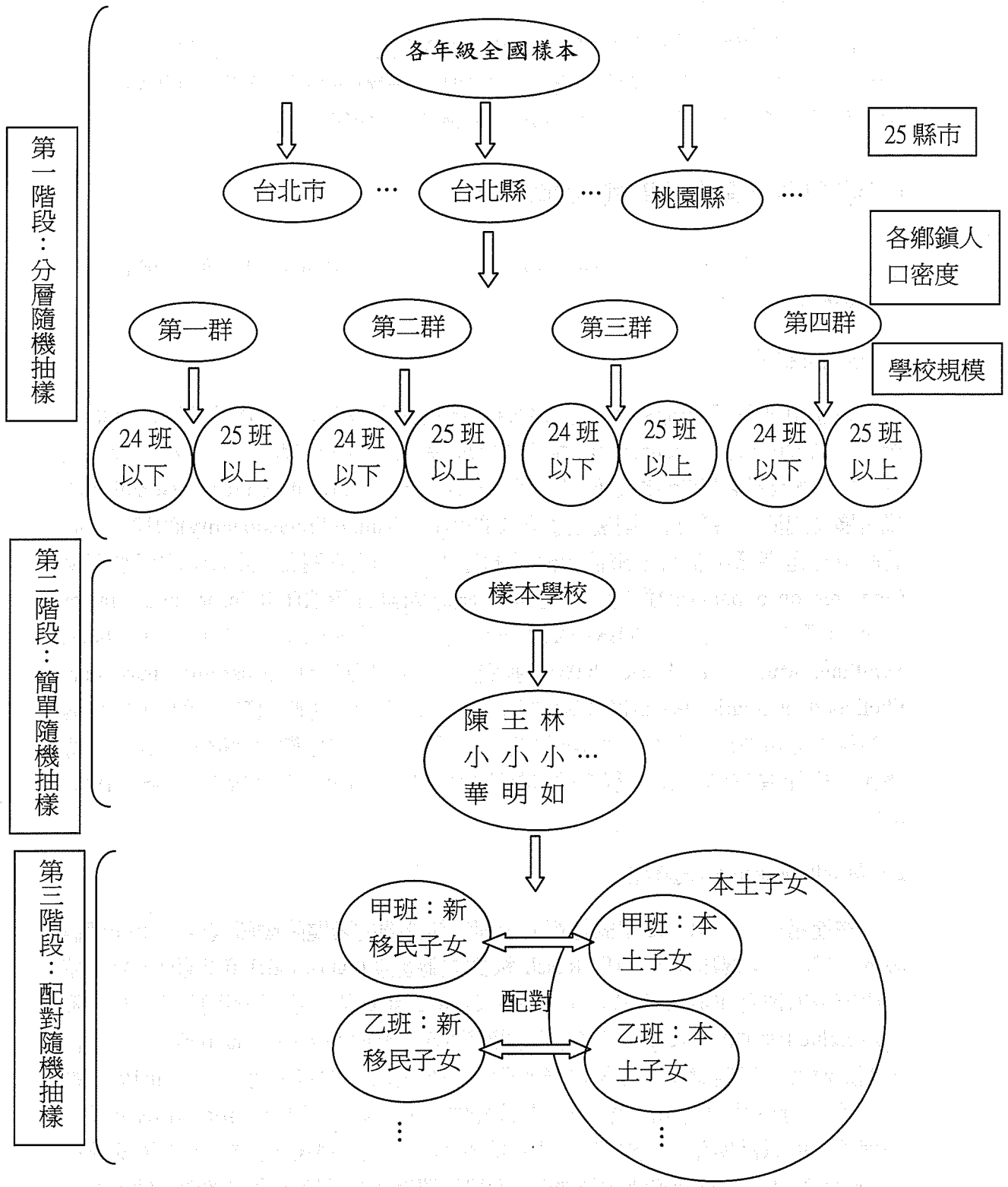


圖 3-3 TASA 與本研究分析新移民子女資料之三階段抽樣架構圖

三、研究分析技術的理論與流程

除於文獻評閱中，質性的探討 TASA 資料庫對於評量新移民子女學科、心理特質之可行性外，更納入量化的分析，主要是針對測量指標中跨族群的測量不變性與差異試題功能進行分析，茲將分析理論基礎與流程陳述如下：

(一)各學科試題之差異試題功能分析

在進行本研究樣本之差異試題功能分析時，有幾項前置分析流程必須執行，茲條列如下：

1、單向度檢測

在運用試題反應理論以執行 TASA 新移民子女與本土子女差異試題功能分析前，向度(dimensionality)的檢測可謂是理論中最重要的假設之一，亦即須確立本研究分析資料的特性是屬僅評量單一學科能力之單向度(unidimensionality)亦或是展現出測量各學科下附屬之子向度的多向度(multidimensionality)的趨向，而此結果亦是深深影響著未來估計模式的運用。本研究是採以針對試題反應型態(item response patterns)進行分析之充分訊息因素分析法(full information factor analysis)為考量，在運用 TESTFACT 4.0 向度分析軟體(Wood, Wilson, Gibbons, Schilling, Muraki, & Bock, 2003)，採邊際最大概似估計法(marginal maximum likelihood estimation)與 E-M 演算法進行因素負荷量、特徵值等之估計，以增強分析結果之可信度。此外，並搭配：第一特徵值比第二特徵值大很多，且第二特徵值並未比其它特徵值大很多的判斷標準，以進行單向度的檢驗(Lord, 1980, p.21)。

2、單向度 Rasch 模式適配度

在運用單向度 Rasch 模式進行分析前，其首要的議題除驗證資料之單向度假設外，其次，則需檢定資料與 Rasch 模式之適配度(data-model fit)現況，藉以確立研究中所運用 Rasch 模式之可行性。ConQuest 軟體是提供適用更廣之未加權(unweighted)與加權(weighted)後等兩種適配指標 MNSQ(mean squares)值，意即模式期望值與實際觀察值相減後之標準化殘差平方和平均值，而再經 Wu(1997)推演證明後，此適配指標是遵循著卡方分配的形式，並可藉由 Wilson-Hilferty 轉換法轉換為近似常態化 t 分配值，以利檢視其顯著性。最後，對於資料-模式適配與否的判斷上，Linacre(2006)認為當 MNSQ 值是可接受時，則可忽略 t 值，而其建議是認為當 MNSQ 大於 2 時，表示該試題將會扭曲或破壞測量系統；MNSQ 介於 1.5~2 之間時，表示該試題雖對測量的建構不具生產性，但也不具破壞性；MNSQ 在 0.5~1.5 之間時，是為該試題對測量具生產性；MNSQ 小於 0.5 時，表示該試題對測量有較少生產性。概括而言，是以 MNSQ 介於 0.5 與 2 範圍內時，是為本研究中可接受之適配現況。

3、差異試題功能分析

在檢定向度的假設與資料-模式適配程度後，本研究對於 TASA 各學科資料關心的另一項議題，就是差異試題功能(Differential Item Functioning, DIF)分析，意涵著試題對於不同的群體發揮了不同的功用(Holland & Thayer, 1988)，而其定義，余民寧(1993)認為目前大多數學者所接受的則是：「來自不同的團體或族群，但能力相同的個人，在某試題的作答機率上卻有所不同，則該試題便具有 dif 現象」。相對本研究構想，則是將新移民子女視為焦點團體(focal group)，以作為研究中所感興趣的族群，而本土子女則視為參照團體(reference group)，以為對照、比較的族群，接續，在將兩族群能力進行均等控制後，以檢定族群間作答機率是否有差異，此即為 DIF 分析的簡要概念，而構想則是在排除後續於族群間進行能力比較時，可能因試題產生的干擾因素。

(二)各項心理與背景特質之測量不變性分析

本研究對於 TASA2007 新移民子女心理與背景特質的分析，主要是以執行測量不變性(measurement invariance)的評估為首，其目的在某程度上是雷同於上述對於學科成就試題之差異試題功能分析，即等同於此針對測量指標所執行截距項不變性分析，其差別僅在於由成就試題分析轉變為心理、背景測量指標之檢定，但兩者皆是以評估測量指標的跨族群品質為目的。

在過去的發展中，對於測量不變性的評估，目前多是以運用多群組驗證性因素分析模式(multi-group confirmatory factor analysis model)為取向，其概念上，乃意指著各潛在構念所附屬測量指標內容被覺知與解釋的程度，是具備跨族群的一致與不變性。若就統計模式而言，則是將傳統的驗證性因素分析延伸至多個群組，其公式可表達為：

$$X^{(g)} = \tau^{(g)} + \Lambda^{(g)}\xi^{(g)} + \delta^{(g)} \quad (\text{公式 1})$$

代表著假設在有 p 個觀察測量指標與 m 個潛在構念下，此 g 個群組(以上標表示)是具有相同的因素結構。其中， $X^{(g)}$ 為 $p \times 1$ 觀察測量指標向量， $\xi^{(g)}$ 為 $m \times 1$ 潛在構念向量， $\delta^{(g)}$ 為 $p \times 1$ 測量誤差向量， $\tau^{(g)}$ 為 $p \times 1$ 截距項向量，而 $\Lambda^{(g)}$ 則為 $p \times m$ 的因素負荷量矩陣。進而，若以本研究探討本土與新移民子女之單因素親子關係比較為例，概念圖如圖 3-4 所示，意涵著不同族群在接受相同測量指標(A1-A4)後，若欲藉此比較族群間之測量不變性時，其間主要是關切各族群間因素負荷量與截距項是否不變或一致，執行時則會隨目的的不同，而延伸出各種參數不變檢定步驟與方法，依序介紹如下。

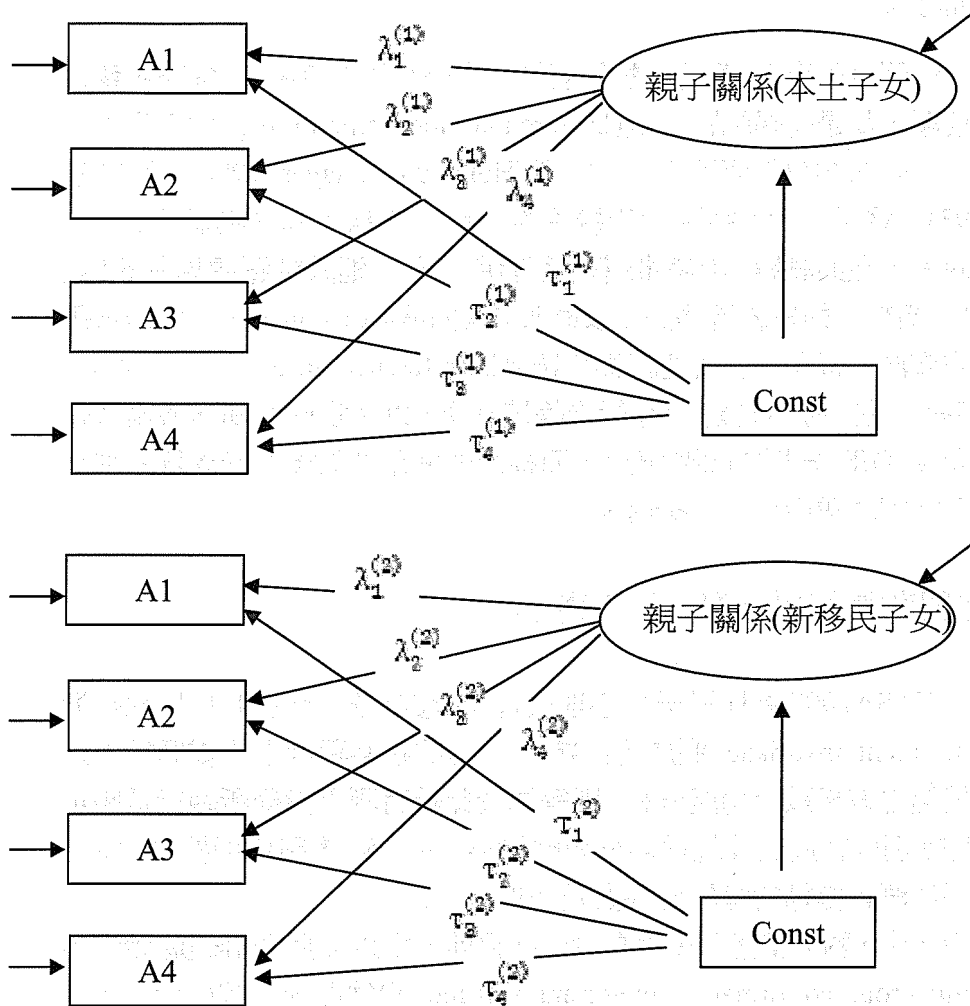


圖 3-4 本土與新移民子女知覺親子關係之測量模式比較圖

1、構圖不變性

在進行測量不變性分析時，其前置的步驟，多同意需預先建立各群體之基準模式(baseline model)，若以上述親子關係為例，即是確立單因素與指向四個測量指標之模式，能否具有良好適配水準，若能符合此要求，接續，則可以進一步尋求可能於測量中造成不相等原因時，首先，需事先建立巢套模式比較的基礎，稱之為構圖不變性(configural invariance)或稱因素組型不變性(factor patterns invariance)(Alwin & Jackson, 1981)，是顯示群組間足以運用相等的參照概念樣式(form)以進行後續的不變性檢定，若以圖為例，即意涵本土與新移民子女間皆具有類似的單因素與指向四個測量指標之參照架構，但其中並不限制因素負荷量或截距項等參數值亦需相等。

2、因素負荷量不變性

在上述的假設符合後，接續的分析中，則需分別針對此因素負荷量與截距項

二參數進行控制。首先，在針對因素負荷量不變性(factor loading invariance)(Marsh, 1994)或稱量尺不變性(metric invariance)(Horn & McArdle, 1992)進行不變性分析，意指各潛在構念上每單位的改變，所對應於測量指標上之期望觀察分數改變是具備跨群體間的相等。若以上圖 3-4 中例子進行詮釋時，即是檢定本土子女整體之 $\lambda_1^{(1)} - \lambda_2^{(1)}$ 是否近似於新移民子女之 $\lambda_1^{(2)} - \lambda_2^{(2)}$ 。

3、截距項不變性

在確立因素負荷量不變性之後，接續則需進一步檢定截距項不變性或稱純數不變性(scalar invariance)(Meredith, 1993)，其目的則主要在檢定各測量指標於各自潛在構念上之截距項，是否具備跨群體的不變性。代表著當相對之潛在構念期望值設定為 0 時，測量指標之觀察分數期望值的起始值(即截距項(τ))是否具備跨群組相等的，若以圖 3-4 中例子進行詮釋時，即是檢定本土子女整體 $\tau_1^{(1)} - \tau_2^{(1)}$ 是否近似於新移民子女之 $\tau_1^{(2)} - \tau_2^{(2)}$ 。

4、整體模式適配度檢定指標

在進行一連串的測量不變性檢定時，對於模式適配檢定可分為整體模式之適配度與測量不變性之適配分析兩方面。首先，針對測量不變性而言，就主要扮演評定各群組內各別的基準模式與兩群組間之構圖不變性，最常被採用的指標即是傳統的卡方值，但其缺點則是容易受到樣本數的影響。因此，本研究乃進一步搭配 Vandenberg 與 Lance(2000)建議，使用 NNFI(Nonnormed Fit Index)(Tucker & Lewis, 1973)、RNI(Relative Non-centrality Index)(McDonald & Marsh, 1990)、RMSEA(Root Mean Square Error of Approximation)(Steiger, 1990)、與 SRMR(Standardized Root Mean square Residual)(Bentler, 1995)等 4 個指標與 Ridgon(1996)建議使用的 CFI(Comparative Fit Index)(Bentler, 1990)指標。而在判斷適配與否的規準上，Vandenberg 與 Lance 認為 NNFI 與 RNI 可以 .90 為可接受底線，而 Hu 與 Bentler(1999)模擬研究中所認為 .95 可被視為最佳的適配性準則。至於 Ridgon(1996)所建議的 CFI 指標則是以大於或等於 .90 為合理的適配準則。此外，在 RMSEA 與 SRMR 兩個絕對適配指標(absolute fit index)上，Vandenberg 與 Lance 認為 RMSEA 可以 .08 為接受的上限值，而以 Hu 與 Bentler 的 .06 標準，代表著最佳的適配性；至於 SRMR，傳統上是以 .10 作為上限標準，但 Hu 與 Bentler 所提的數值 .08，卻可以作為更佳適配的標準。

5、巢套模式適配度檢定指標

在檢定測量不變性之巢套模式分析上，由於過去對此方面的研究多是建立在經驗法則，缺乏理論或實證數據的支持。因此，本研究除了採用傳統比較巢套模

式之卡方值差異值($\Delta \chi^2$)外,另參考 Cheung 與 Rensvold(2002)利用模擬研究以檢視多達 20 幾種適配度指標,最後所提出有關測量不變性適配檢定的建議與決斷標準,分別為兩巢套模式間 Bentler (1990) 的 CFI 差異值(ΔCFI)、Steiger(1989)的 Gamma hat 差異值($\Delta \text{Gamma hat}$)與 McDonald(1989)的 Mc 差異值(McDonald's centrality index)(ΔMc)等三種適配度指標,認為該指標間彼此重疊性較小,且不易受樣本數、模式複雜度的影響,而其判定的標準,則認為 ΔCFI 、 $\Delta \text{Gamma hat}$ 與 ΔMc 若能分別小於/等於-0.01、-0.001 與-0.02 的話,則代表著能接受限制參數後之不變性的虛無假設。

四、本研究分析樣本

在採上述 TASA2007 兩階段抽樣與本研究班級配對抽樣架構下,進而,為回答本研究之各項待答問題,實際所運用之樣本類型,大致可分為以下四類,茲介紹如下。

(一)TASA2007 數學科全部分析樣本

有鑑於本研究所運用於估計學生數學能力之技術,乃是採試題反應理論之單向度 Rasch 模式,而為求其估計之準確性,是需要大量樣本作為分析之基礎,因此,本研究所採用於後續分析之第一種樣本,稱之為 TASA2007 數學科全部分析樣本,是以有接受 TASA2007 數學科之全部分析樣本,作為數學科成就測驗各試題之原始參數值的估計,進而,是以此作為定錨試題(即固定試題參數值),以進行新移民子女能力(即下述之數學成就配對樣本)之估計。此外,對於單向度的檢測、模式適配度與題本設計效果之分析,亦是以此樣本為基準,而再經刪除未作答者,經分析,可得國小四、六年級有效樣本,分別是 8218 人、8215 人。

(二)DIF 分析樣本

在進行如上述數學成就測驗試題之原始參數值估計前,為避免試題內之差異試題功能影響本土與新移民子女之能力比較結果,本研究是預先採 DIF 分析樣本進行差異試題功能的分析,而此樣本類型的組成,主要是選擇有參與數學科成就測驗之 TASA2007 數學科全部分析樣本,進而將之分為新移民子女與本土子女兩大族群,而排除其它非屬此兩族群者。經分析後,國小四年級可得有效本土子女樣本 6479 人、新移民子女 278 人;國小六年級可得有效本土子女樣本 7373 人與新移民子女 184 人。

(三)背景特質配對樣本

為有效比較本土與新移民子女於各項心理、背景特質之現況,本研究所採第三類樣本,稱之為背景特質配對樣本,是以全部參與 TASA2007 評量之國小四年級、六年級,分別各 17154 名、21227 人中,再經班級配對抽樣選取性別一致,所得之本土與新移民子女配對樣本,經分析後,國小四年級可得有效本土與新移

民子女樣本各 597 名，共 1194 人；而國小六年級則可得有效本土與新移民子女樣本各 468 名，共 936 人。在研究中，是藉以執行可能存在不同族群間之各項心理與背景特質(如家庭結構、學校適應等等)表現之差異比較。此外，上述之新移民子女樣本亦是 TASA2007 資料庫中全部所納入調查之有效新移民子女樣本，若加以對照教育部統計處(2006)公佈之國民小學新移民子女母群分佈時，分析後如表 3-1 所示，可發現不論是國小四或六年級，研究分析樣本皆能有效涵蓋全國 20 多個縣市，且大致能依母群所屬縣市規模分佈，是顯示出本研究分析樣本仍具備不錯的母群推論性。

表 3-1 本研究分析新移民子女樣本在對照國小母群於各縣市分佈一覽表

縣市	本研究分析之新移民子女樣本				2005-2006 年國小新移民子女之母群分佈	
	國小四年級		國小六年級		人數	百分比%
	人數	百分比%	人數	百分比%		
臺北縣	84	14.07	63	13.46	7342	14.47
桃園縣	50	8.38	44	9.40	6194	12.21
臺北市	34	5.70	38	8.12	3257	6.42
雲林縣	32	5.36	19	4.06	2730	5.38
高雄縣	32	5.36	14	2.99	2852	5.62
屏東縣	31	5.19	22	4.70	3435	6.77
臺南縣	30	5.03	15	3.21	2239	4.41
臺中縣	28	4.69	26	5.56	3198	6.30
彰化縣	26	4.36	17	3.63	3315	6.53
高雄市	25	4.19	30	6.41	2237	4.41
苗栗縣	20	3.35	16	3.42	1851	3.65
金門縣	20	3.35	15	3.21	266	0.52
臺東縣	19	3.18	6	1.28	482	0.95
基隆市	19	3.18	14	2.99	679	1.34
宜蘭縣	18	3.02	7	1.50	857	1.69
澎湖縣	17	2.85	14	2.99	427	0.84
臺中市	17	2.85	9	1.92	1287	2.54
新竹縣	17	2.85	26	5.56	1913	3.77
嘉義縣	15	2.51	11	2.35	1895	3.74
臺南市	14	2.35	10	2.14	989	1.95
南投縣	13	2.18	9	1.92	1457	2.87
新竹市	12	2.01	17	3.63	718	1.42
花蓮縣	10	1.68	14	2.99	615	1.21
連江縣	9	1.51	6	1.28	83	0.16
嘉義市	5	0.84	6	1.28	415	0.82

總人數	597	100	468	100	50733	100
-----	-----	-----	-----	-----	-------	-----

(四)數學成就配對樣本

為有效比較本土與新移民子女之數學成就表現，本研究運用之第四類樣本，稱之為數學成就配對樣本，其來源主要是援用自上述的背景特質配對樣本，但一如前節抽樣架構所述，TASA2007 中每位學生僅是接受 10 種考科組合中的一種，因此，本研究是從上述背景特質配對樣本中，再排除未接受數學成就測驗之學生後，所得之本土與新移民子女數學成就配對樣本，經分析後，國小四年級可得有效本土子女樣本 271 名，新移民子女 273 名；國小六年級可得有效本土子女樣本 180 名與新移民子女 181 名。是以作為比較新移民與本土子女之數學成就表現，並探討新移民子女各項心理、背景特質與數學成就關聯之分析。