

第四節 問卷背景變項分析

國際性大型測驗資料庫在進行國際間測驗評比時，除了關心學生學習成就表現的變化之外，也會針對學生、學校及教師的背景狀況設計問卷進行調查，藉以分析比較不同的背景變項對學生學習成就表現的影響。TASA 在這方面也設計了適合的問卷進行調查，底下是針對問卷類型、內容及分析方法，本節探討內容重點在綜合討論比較NAEP、PISA、TIMSS 三個國際大型測驗評比資料庫與TASA 在問卷背景變項分析上之差異，並提出具體建議，期望找出一個標準化且合宜的問卷設計和分析流程，以供 TASA 後續研究分析使用。

壹、問卷類型

表 4-4-1 問卷類型比較

NAEP	PISA	TIMSS	TASA
學生問卷		學生問卷	
	學生問卷		學生問卷
學校問卷		學校問卷	
	學校問卷		學校問卷
教師問卷		教師問卷	

貳、問卷內容

表 4-4-2 問卷指標題數比較

問卷	指標	PISA	TIMSS	TASA
學生問卷	性別	1	1	1
	家庭背景	13	5	9
	家庭資源	23	5	10
	做作業時間	1	1	1
	補習家教	7	1	1
	親子關係	0	0	4
	同儕關係	0	5	4
	師生關係	0	5	4
	班級常規	5	0	4

	學習策略	14	0	10
	學習偏好	10	0	9
	學科喜愛度	5	3	2
	學習認知	4	0	2
	學習自信心	6	4	1
	課後活動	0	8	7
	喜愛學習程度	5	0	1
	學習對將來（就業）的影響	5	0	0
	未來是否考慮從事與目前學習相關的行業	4	0	0
學校問卷	校長背景	0	2	3
	教學現況	0	9	1
	學校資源	7	19	7
	師資專長	1	11	1
	學生流動概況	0	0	3
	組織氣氛	0	0	5
	家長與學校互動情形	0	1	6
	學生偏差行為	0	13	8
	教學時數	0	0	1
	新移民教育政策	0	0	10
	其餘教育政策	0	0	6
	經濟弱勢學生比例	0	1	0
	教師問卷	性別	-	1
教師背景		-	8	-
師資專長		-	18	-
教學時數		-	6	-
專業發展		-	10	-
教學態度		-	7	-
組織氣氛		-	8	-

參、背景變項統計分析

一、問卷背景變項量尺化程序

(一) PISA

使用 IRT 估算二元計分或多點計分 (Likert-type item) 試題的潛在特性。

1. 二元計分 (IPL)

$$P_i(\theta) = \frac{\exp(\theta_n - \delta_i)}{1 + \exp(\theta_n - \delta_i)}$$

$P_i(\theta)$ ：學生 n 在第 i 題答對的機率； θ_n ：學生 n 的能力值； δ_i ：試題 i 的難度值

2. 多點計分 (閾值)

$$P_{x_i}(\theta) = \frac{\exp\left(\sum_{j=0}^x \theta_n - \delta_i + \tau_{ij}\right)}{1 + \exp\left(\sum_{j=1}^k \theta_n - \delta_i + \tau_{ij}\right)} \quad x_i = 0, 1, \dots, m_i$$

$P_i(\theta)$ ：學生 n 在第 i 題答對的機率； θ_n ：學生 n 的能力值； δ_i ：試題 i 的難度值； τ_{ij} ：試題閾值

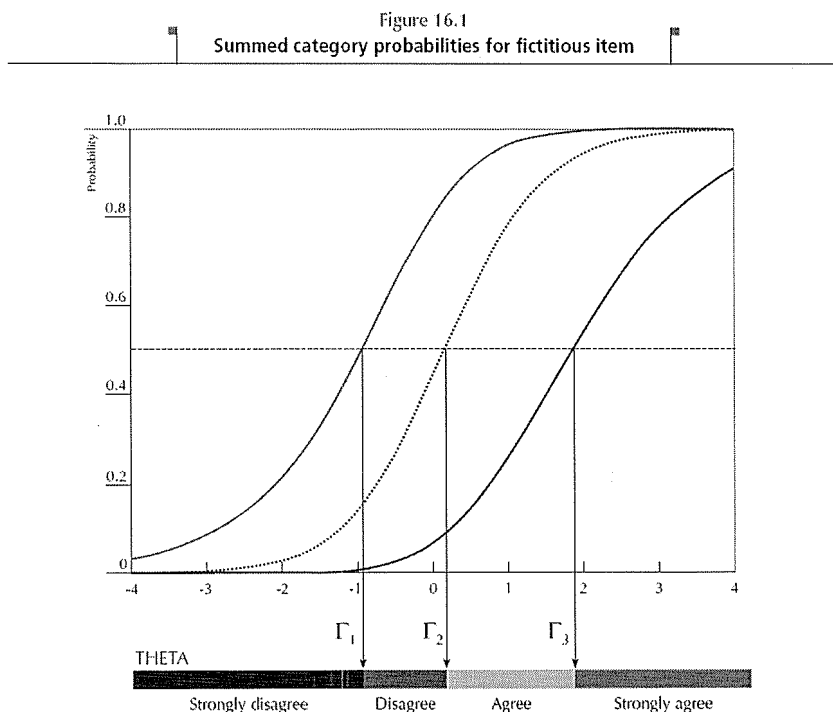


圖 4-4-1 試題閾值描述

資料來源：PISA 2006 技術報告 (頁 314)

3. 國際間試題參數比較

從 30 個受測國家，每個國家隨機抽 500 個學生。以及 28 個受測國家（扣除盧森堡、法國），每個國家隨機抽 100 個學校。使用 WLEs(weighted likelihood estimations)法估計個別學生或學校的能力值

$$\sum_{i \in \Omega} \left[\left(r_x + \frac{J_n}{2I_n} \right) - \sum_{j=1}^k \frac{\exp\left(\sum_{i=0}^x \theta_n - \delta_i + \tau_{ij}\right)}{1 + \exp\left(\sum_{j=1}^k \theta_n - \delta_i + \tau_{ij}\right)} \right] = 0$$

4. 標準化 θ_n

$$\theta_n' = \frac{\theta_n - \bar{\theta}_{OECD}}{\sigma_{\theta(OECD)}}$$

以學生為例，每個國家有 $\theta_1 \sim \theta_{500}$ ，全部 15000 個學生產生一個 θ 的總平均及標準差，然後再去求 θ_n' 。

(二) 綜合討論與建議

針對問卷背景變項分析進行類似試題分析之量尺化程序只有在 PISA 技術報告中有發現，TIMSS 2007 技術報告中並無相關的描述，且 PISA 測驗模式為單參模式，與 TASA 現行之三參模式有所不同，因此 TASA 資料在問卷背景資料是否採用此一分析流程有待商榷。

二、描述性統計量

(一) PISA

表 4-4-3 為 PISA 2006 國際成果報告中有關描述性統計分析之數據呈現方式，表中呈現內容為各選項人數百分比與標準差比較。

表 4-4-3 選項人數百分比與標準誤 (PISA 2006 學生問卷)

Percentages of students reporting that doing well in the subject area is important or very important						
OECD	Science		Reading		Mathematics	
	%	S.E.	%	S.E.	%	S.E.
Australia	72.0	(0.6)	94.5	(0.2)	93.7	(0.3)
Austria	65.4	(1.2)	88.5	(0.8)	91.2	(0.5)
Belgium	64.4	(0.8)	82.2	(0.6)	90.0	(0.6)
Canada	83.4	(0.5)	90.2	(0.3)	95.3	(0.3)
Czech Republic	53.7	(1.3)	88.7	(0.7)	89.3	(0.7)
Denmark	69.5	(0.7)	96.4	(0.3)	96.8	(0.3)
Finland	61.8	(0.8)	79.4	(0.7)	86.0	(0.6)
France	64.1	(1.1)	83.4	(0.7)	89.7	(0.5)
Germany	75.8	(0.8)	92.2	(0.5)	94.5	(0.3)
Greece	74.1	(0.7)	79.9	(0.8)	86.2	(0.6)
Hungary	65.9	(0.9)	82.6	(0.7)	83.4	(0.7)
Iceland	68.0	(0.8)	91.7	(0.4)	97.8	(0.2)
Ireland	74.8	(0.9)	92.9	(0.5)	95.8	(0.4)
Italy	81.9	(0.6)	92.8	(0.3)	90.5	(0.4)
Japan	68.0	(0.8)	88.0	(0.6)	87.2	(0.6)
Korea	75.2	(0.7)	92.4	(0.5)	87.8	(0.6)
Luxembourg	66.8	(0.7)	86.1	(0.5)	84.8	(0.6)
Mexico	88.8	(0.4)	96.3	(0.3)	97.4	(0.3)
Netherlands	72.5	(0.9)	86.5	(0.6)	89.5	(0.5)
New Zealand	75.6	(0.8)	93.2	(0.4)	95.1	(0.3)
Norway	77.4	(0.8)	83.8	(0.7)	91.0	(0.4)
Poland	77.1	(0.7)	88.4	(0.5)	86.4	(0.6)
Portugal	83.0	(0.7)	87.9	(0.6)	89.9	(0.6)
Slovak Republic	60.5	(1.4)	91.1	(0.5)	87.7	(0.8)
Spain	73.6	(0.6)	84.4	(0.4)	88.8	(0.5)
Sweden	72.9	(0.8)	94.1	(0.4)	94.9	(0.4)
Switzerland	62.0	(0.9)	90.1	(0.5)	92.3	(0.5)
Turkey	80.7	(0.9)	93.6	(0.6)	93.0	(0.5)
United Kingdom	83.6	(0.6)	95.3	(0.3)	96.1	(0.2)
United States	82.3	(0.6)	89.7	(0.5)	93.9	(0.4)
OECD average	72.5	(0.2)	89.2	(0.1)	91.2	(0.1)
Chinese Taipei	77.6	(0.7)	87.9	(0.4)	83.4	(0.6)

資料來源：

http://www.pisa.oecd.org/document/2/0,3343,en_32252351_32236191_39718850_1_1_1_1,00.html

(二) TIMSS

表 4-4-4 為 TIMSS2007 國際數學報告中有關描述性統計分析之數據呈現方式，表中呈現內容為各選項人數百分比與平均量尺分數表現比較。

表 4-4-4 父親教育程度選項人數百分比、平均量尺分數表現及標準誤比較
(TIMSS 2007 數學科小四)

Country	University Degree**		Completed Post-secondary Education but Not University		Completed Upper-secondary School	
	Percent of Students	Average Achievement	Percent of Students	Average Achievement	Percent of Students	Average Achievement
Algeria	15 (0.9)	391 (3.6)	12 (0.6)	395 (3.7)	22 (0.7)	391 (2.3)
Armenia	52 (1.7)	505 (4.0)	23 (0.9)	499 (3.8)	16 (1.0)	483 (5.7)
Australia	19 (1.1)	546 (6.1)	23 (0.9)	503 (5.4)	16 (0.7)	484 (3.7)
Bahrain	21 (0.6)	429 (3.1)	3 (0.5)	415 (6.4)	33 (0.9)	402 (2.3)
Bosnia and Herzegovina	15 (1.0)	494 (4.4)	16 (0.6)	471 (4.2)	54 (1.1)	455 (2.5)
Botswana	15 (0.6)	381 (4.1)	17 (0.8)	355 (4.0)	17 (0.7)	358 (3.3)
Bulgaria	29 (1.4)	509 (6.7)	30 (1.3)	469 (4.5)	24 (1.2)	429 (8.5)
Chinese Taipei	20 (1.4)	647 (5.2)	12 (0.7)	633 (5.2)	42 (1.0)	594 (4.1)
Colombia	20 (1.1)	416 (5.4)	9 (0.6)	409 (6.4)	20 (0.7)	380 (4.5)
Cyprus	30 (0.8)	493 (2.7)	12 (0.5)	488 (3.8)	37 (0.7)	461 (2.5)
Czech Republic	17 (0.9)	547 (3.8)	11 (0.5)	512 (3.3)	57 (0.9)	499 (2.5)
Egypt	15 (0.7)	394 (4.4)	19 (1.0)	432 (5.4)	14 (0.6)	408 (6.5)
El Salvador	13 (1.1)	386 (6.4)	9 (0.7)	365 (5.5)	19 (0.9)	350 (3.5)
England	--	--	--	--	--	--
Georgia	47 (2.1)	429 (5.7)	0 (0.0)	--	33 (2.1)	405 (7.3)
Ghana	11 (0.8)	341 (9.5)	20 (0.9)	321 (5.8)	24 (0.9)	314 (4.3)
Hong Kong SAR	13 (1.0)	609 (7.8)	12 (0.6)	587 (7.2)	28 (0.8)	575 (5.5)
Hungary	29 (1.3)	563 (4.4)	13 (0.7)	526 (4.9)	45 (1.2)	505 (3.2)
Indonesia	9 (0.8)	460 (7.7)	6 (0.5)	439 (8.2)	25 (1.2)	412 (5.1)
Iran, Islamic Rep. of	10 (1.0)	469 (9.5)	10 (1.0)	444 (7.7)	18 (1.0)	422 (6.1)
Israel	30 (1.2)	499 (4.3)	10 (0.6)	464 (7.1)	17 (0.8)	441 (6.3)
Italy	21 (1.2)	505 (3.6)	5 (0.4)	491 (6.1)	37 (1.1)	492 (2.3)
Japan	34 (1.0)	606 (3.4)	16 (0.6)	569 (3.7)	27 (1.0)	544 (3.1)
Jordan	29 (1.1)	461 (4.7)	13 (0.9)	455 (4.7)	28 (0.9)	415 (4.3)
Korea, Rep. of	44 (1.4)	627 (3.2)	3 (0.3)	610 (7.1)	39 (1.2)	582 (2.3)
Kuwait	43 (1.4)	370 (3.2)	15 (0.8)	365 (3.8)	26 (0.9)	336 (3.3)
Lebanon	20 (1.3)	490 (5.8)	19 (1.2)	464 (5.6)	16 (1.1)	446 (4.3)
Lithuania	14 (0.8)	549 (4.4)	34 (0.9)	517 (2.3)	23 (1.1)	495 (3.2)
Malaysia	13 (1.0)	510 (7.5)	17 (0.8)	493 (5.4)	34 (0.9)	478 (4.7)
Malta	11 (0.4)	525 (3.8)	11 (0.4)	514 (4.3)	13 (0.5)	513 (3.7)
Norway	39 (1.0)	490 (1.5)	6 (0.4)	469 (5.5)	6 (0.5)	455 (5.3)
Oman	16 (0.9)	388 (5.7)	4 (0.4)	382 (10.6)	18 (0.8)	387 (4.5)
Palestinian Nat'l Auth.	24 (0.9)	398 (5.4)	13 (0.6)	386 (5.8)	35 (0.9)	369 (4.4)
Qatar	48 (0.6)	332 (2.2)	4 (0.2)	310 (8.0)	19 (0.5)	289 (2.7)
Romania	13 (1.0)	524 (5.6)	14 (0.9)	493 (5.8)	44 (1.4)	460 (4.5)
Russian Federation	30 (1.3)	540 (4.4)	34 (1.3)	511 (5.7)	12 (1.0)	471 (6.2)
Saudi Arabia	31 (1.2)	354 (3.4)	5 (0.5)	343 (9.4)	20 (0.9)	325 (3.3)
Scotland	--	--	--	--	--	--
Serbia	20 (1.2)	533 (4.6)	16 (0.8)	496 (5.0)	51 (1.3)	477 (3.3)
Singapore	20 (0.7)	646 (3.5)	19 (0.6)	603 (4.7)	28 (0.7)	587 (4.3)
Slovenia	21 (0.9)	532 (3.3)	35 (1.0)	503 (2.4)	15 (0.7)	486 (4.5)
Sweden	19 (0.8)	515 (3.2)	13 (0.6)	510 (3.2)	13 (0.6)	487 (3.4)
Syrian Arab Republic	15 (0.9)	419 (4.7)	22 (0.9)	414 (4.8)	23 (0.8)	385 (4.3)
Thailand	12 (1.1)	522 (11.7)	5 (0.3)	481 (9.7)	14 (0.6)	455 (6.5)
Tunisia	13 (1.1)	459 (4.6)	17 (0.9)	437 (3.9)	25 (1.0)	414 (2.3)
Turkey	7 (0.8)	558 (8.7)	3 (0.3)	497 (8.8)	20 (1.2)	470 (5.2)
Ukraine	40 (1.4)	494 (4.3)	34 (0.9)	465 (3.6)	12 (0.8)	417 (6.5)
United States	44 (1.2)	531 (3.3)	7 (0.4)	503 (4.7)	21 (0.6)	495 (2.3)
† Morocco	20 (1.3)	437 (4.5)	0 (0.0)	--	18 (1.0)	394 (5.3)
International Avg.	21 (0.2)	485 (0.9)	14 (0.1)	467 (1.0)	25 (0.1)	444 (0.3)

資料來源：TIMSS 2007 國際數學報告 (頁 146)

表 4-4-4 父親教育程度選項人數百分比、平均量尺分數表現及標準誤比較
(TIMSS 2007 數學科小四續)

Country	Completed Lower-secondary School		Less than Lower-secondary School		Do Not Know	
	Percent of Students	Average Achievement	Percent of Students	Average Achievement	Percent of Students	Average Achievement
Algeria	26 (0.8)	379 (2.0)	19 (1.2)	385 (3.3)	6 (0.3)	386 (4.6)
Armenia	2 (0.4)	~ ~	1 (0.2)	~ ~	6 (0.5)	482 (5.8)
Australia	14 (0.9)	434 (4.5)	1 (0.2)	~ ~	28 (0.9)	487 (5.0)
Bahrain	15 (0.6)	367 (4.2)	6 (0.5)	383 (6.9)	18 (0.6)	388 (3.1)
Bosnia and Herzegovina	12 (0.9)	411 (5.6)	1 (0.3)	~ ~	3 (0.3)	421 (9.0)
Botswana	18 (0.6)	399 (3.5)	14 (0.7)	368 (3.9)	20 (0.8)	381 (3.9)
Bulgaria	8 (1.1)	418 (12.3)	1 (0.2)	~ ~	9 (0.7)	451 (8.1)
Chinese Taipei	14 (0.9)	554 (6.2)	3 (0.4)	543 (11.9)	9 (0.5)	554 (9.9)
Colombia	23 (0.9)	365 (5.0)	23 (1.2)	355 (3.8)	6 (0.5)	365 (7.5)
Cyprus	9 (0.4)	437 (4.6)	4 (0.3)	413 (6.5)	7 (0.6)	418 (6.4)
Czech Republic	2 (0.2)	~ ~	0 (0.0)	~ ~	13 (0.6)	466 (3.7)
Egypt	29 (1.1)	381 (4.6)	14 (0.8)	363 (6.3)	10 (0.7)	370 (6.2)
El Salvador	39 (1.3)	336 (3.4)	16 (1.1)	323 (3.5)	4 (0.4)	323 (7.9)
England	--	--	--	--	--	--
Georgia	2 (0.3)	~ ~	0 (0.1)	~ ~	18 (1.2)	383 (10.6)
Ghana	27 (1.2)	258 (5.1)	12 (0.8)	305 (7.6)	6 (0.6)	297 (8.5)
Hong Kong SAR	29 (0.9)	563 (7.3)	3 (0.3)	567 (11.1)	16 (0.8)	547 (7.6)
Hungary	7 (0.9)	434 (7.7)	1 (0.2)	~ ~	5 (0.6)	499 (7.6)
Indonesia	24 (0.9)	380 (4.2)	28 (1.4)	380 (4.9)	9 (0.6)	369 (6.7)
Iran, Islamic Rep. of	28 (1.0)	352 (4.4)	31 (1.5)	376 (4.3)	3 (0.3)	356 (9.5)
Israel	7 (0.6)	409 (9.5)	3 (0.4)	404 (12.3)	26 (1.0)	458 (5.7)
Italy	24 (1.1)	457 (4.7)	3 (0.3)	420 (9.8)	10 (0.7)	443 (5.6)
Japan	2 (0.2)	~ ~	0 (0.1)	~ ~	21 (0.8)	553 (3.4)
Jordan	9 (0.5)	389 (8.7)	9 (0.8)	390 (8.6)	7 (0.6)	388 (11.4)
Korea, Rep. of	3 (0.3)	548 (9.9)	1 (0.1)	~ ~	10 (0.6)	545 (5.0)
Kuwait	0 (0.0)	~ ~	16 (0.9)	334 (4.3)	0 (0.0)	~ ~
Lebanon	13 (1.0)	425 (5.6)	19 (1.6)	425 (6.0)	13 (0.9)	446 (5.3)
Lithuania	4 (0.5)	436 (6.3)	0 (0.1)	~ ~	24 (1.0)	492 (4.0)
Malaysia	19 (0.9)	454 (4.8)	7 (0.6)	450 (8.5)	11 (1.0)	441 (9.1)
Malta	34 (0.7)	477 (2.2)	3 (0.3)	460 (9.7)	27 (0.6)	470 (3.1)
Norway	2 (0.2)	~ ~	1 (0.1)	~ ~	46 (0.9)	460 (2.3)
Oman	17 (0.7)	381 (4.3)	31 (1.1)	370 (3.4)	14 (0.9)	345 (6.8)
Palestinian Nat'l Auth.	11 (0.6)	347 (5.7)	9 (0.7)	340 (5.7)	8 (0.6)	323 (8.9)
Qatar	13 (0.4)	270 (3.5)	7 (0.3)	284 (3.8)	9 (0.4)	295 (4.1)
Romania	9 (1.0)	424 (8.0)	2 (0.4)	~ ~	17 (1.0)	436 (5.0)
Russian Federation	5 (0.5)	462 (8.7)	0 (0.1)	~ ~	10 (0.8)	487 (6.3)
Saudi Arabia	17 (0.9)	315 (5.0)	23 (1.2)	310 (4.5)	5 (0.5)	335 (7.8)
Scotland	--	--	--	--	--	--
Serbia	7 (0.9)	421 (10.5)	0 (0.1)	~ ~	5 (0.4)	456 (7.6)
Singapore	6 (0.4)	567 (7.8)	6 (0.4)	553 (7.2)	21 (0.7)	564 (6.2)
Slovenia	4 (0.4)	465 (7.7)	1 (0.1)	~ ~	22 (0.9)	497 (2.7)
Sweden	4 (0.3)	473 (5.1)	1 (0.2)	~ ~	50 (1.1)	484 (2.9)
Syrian Arab Republic	25 (1.0)	386 (4.8)	11 (0.8)	384 (7.2)	4 (0.4)	378 (9.7)
Thailand	26 (0.9)	421 (4.6)	26 (1.6)	429 (7.3)	18 (1.1)	417 (4.8)
Tunisia	25 (1.0)	402 (3.3)	12 (0.9)	411 (3.5)	8 (0.5)	423 (4.7)
Turkey	52 (1.3)	412 (4.8)	16 (1.0)	389 (4.7)	1 (0.2)	~ ~
Ukraine	5 (0.4)	401 (7.0)	0 (0.1)	~ ~	8 (0.6)	432 (7.0)
United States	7 (0.5)	467 (4.1)	2 (0.2)	~ ~	18 (0.5)	496 (3.3)
† Morocco	16 (1.0)	369 (4.5)	36 (1.7)	368 (3.3)	10 (0.9)	367 (7.9)
International Avg.	15 (0.7)	418 (7.0)	9 (0.7)	396 (7.4)	13 (0.7)	431 (7.1)

資料來源：TIMSS 2007 國際數學報告 (頁 147)

(三) TASA

表 4-4-5 為 2007 年 TASA 社會科小六成果報告中有關描述性統計分析之數據呈現方式，表中呈現內容為各選項人數、量尺分數與標準差比較。

表 4-4-5 學生每天撰寫社會作業時間在社會量尺分數表現一覽表 (TASA 2007 社會科小六)

撰寫社會作業時間	人數	量尺分數平均數	標準差
30 分鐘以內	5048	253.82	47.68
30 分~1 小時	2448	249.05	47.04
1~2 小時	462	237.59	54.12
超過 2 小時	211	216.09	63.32
全體	8169	250.50	48.82

資料來源：2007 年 TASA 社會科成果報告 (未出版)。

(四) 綜合討論與建議

國際大型測驗評比資料庫在進行平均量尺分數與問卷背景變項關聯性分析時，所使用的能力值參數為可能值，藉以降低測量誤差，此點亦為 TASA 進行後續分析研究時首要克服的問題。表 4-4-6 為 TASA 與其他國際大型測驗評比資料庫對問卷背景變項所進行的描述性統計分析之差異比較，可以發現，選項人數百分比及平均量尺分數為共同呈現的數據，但是對於量尺分數的取得方式卻有所不同，TASA 採用的是三參點估計的能力值，NAEP、PISA 及 TIMSS 所使用的能力值參數則為可能值，藉以計算抽樣誤差及測量誤差，以得到標準誤之數據。

表 4-4-6 問卷之描述性統計量比較

NAEP	PISA	TIMSS	TASA
	選項人數百分比	選項人數百分比	選項人數百分比
平均量尺分數	平均量尺分數	平均量尺分數	平均量尺分數
標準誤	標準誤	標準誤	標準差

表 4-4-7 為以 2006TASA 數學科小四各縣市之資料為例，進行實徵資料試驗，平均量尺分數的計算採用單參可能值之計算方式，包含問卷背景變項資料，可能值方法將於第四節中探討。由於各大型測驗評比資料庫皆採用可能值與標準誤之分析模式，因此建議 TASA 亦可採用可能值進行分析，如此可增加標準誤之計算，並進行群體間量尺分數或選項百分比之顯著性差異檢定。

表 4-4-7 TASA 有關各縣市施測人數百分比、平均量尺分數及標準誤計算

縣市別	百分比	PV1 平均	測量誤差
宜蘭縣	2	257.66	0.32
花蓮縣	2	228.83	0.61
金門縣	3	251.98	0.58
南投縣	2	251.21	0.50
屏東縣	4	232.02	0.36
苗栗縣	3	249.15	0.46
桃園縣	8	248.01	0.35
高雄市	6	250.93	0.21
高雄縣	5	245.57	0.25
基隆市	2	253.63	0.49
連江縣	1	243.34	1.06
雲林縣	3	243.69	0.41
新竹市	2	247.45	0.61
新竹縣	1	236.67	0.90
嘉義市	2	259.08	0.32
嘉義縣	2	250.27	0.36
彰化縣	5	251.99	0.33
臺中市	5	258.38	0.34
臺中縣	7	249.17	0.21
臺北市	9	261.94	0.21
臺北縣	15	251.72	0.18
臺東縣	2	223.46	0.41
臺南市	3	262.55	0.27
臺南縣	4	254.34	0.24
澎湖縣	1	246.34	0.56

三、問卷題項信、效度分析

表 4-4-8 為整理應用於基礎研究之問卷有關信度強度與 Cronbach's alpha 係數參照表。

表 4-4-8 信度強度與 Cronbach's alpha 係數參照表

可信度	Cronbach's α 係數
不可信	Cronbach's α 係數 < 0.6
可接受	$0.6 < \text{Cronbach's } \alpha \text{ 係數} < 0.8$
可信	$0.8 < \text{Cronbach's } \alpha \text{ 係數}$

資料來源：SPSS 統計應用學習實務（頁 5-4），吳明隆，2006，臺北市：知城

(一) PISA

PISA 2006 數據呈現信度分析之 Cronbach's alpha 值，詳如表 4-4-9。

表 4-4-9 社經地位指標之因素負荷量與信度分析（PISA 2006 數學）

Table 16.68
Factor loadings and internal consistency of ESCS 2006 in OECD countries

	Factor loadings			Reliability ¹
	HISEI	PARED	HOMEPOS	
Australia	0.80	0.78	0.67	0.59
Austria	0.81	0.78	0.71	0.64
Belgium	0.83	0.80	0.71	0.68
Canada	0.79	0.78	0.67	0.60
Czech Republic	0.84	0.78	0.70	0.65
Denmark	0.79	0.78	0.70	0.63
Finland	0.77	0.75	0.63	0.52
France	0.82	0.79	0.73	0.67
Germany	0.81	0.76	0.72	0.64
Greece	0.84	0.82	0.72	0.71
Hungary	0.83	0.85	0.77	0.74
Iceland	0.80	0.80	0.59	0.57
Ireland	0.81	0.79	0.74	0.67
Italy	0.84	0.81	0.73	0.71
Japan	0.72	0.77	0.68	0.53
Korea	0.76	0.81	0.75	0.66
Luxembourg	0.83	0.81	0.73	0.69
Mexico	0.85	0.86	0.82	0.80
Netherlands	0.82	0.78	0.75	0.68
New Zealand	0.79	0.76	0.69	0.59
Norway	0.78	0.77	0.66	0.55
Poland	0.87	0.86	0.74	0.73
Portugal	0.86	0.85	0.80	0.77
Slovakia	0.85	0.82	0.74	0.72
Spain	0.84	0.82	0.70	0.69
Sweden	0.77	0.73	0.70	0.57
Switzerland	0.80	0.78	0.68	0.62
Turkey	0.80	0.83	0.79	0.72
United Kingdom	0.78	0.75	0.71	0.60
United States	0.80	0.81	0.74	0.67
Median	0.81	0.79	0.72	0.67

1. Reliabilities (Standardised Cronbach's alpha) computed with weighted national samples.

資料來源：PISA 2006 技術報告（頁 347）

(二) TIMSS

TIMSS2007 呈現各項指標內信度 Cronbach's alpha 值、效度複相關 R 值及解釋變異量 R²，詳如表 4-4-10。

表 4-4-10 學習自信心指標之信度與效度分析 (TIMSS 2007 數學)

Countries	Grade 4						Grade 8					
	Cronbach's Alpha Between the Component Variables		Multiple R Between Student Achievement and Component Variables		Percent of Variance in Student Achievement Accounted for by the Component Variables		Cronbach's Alpha Between the Component Variables		Multiple R Between Student Achievement and Component Variables		Percent of Variance in Student Achievement Accounted for by the Component Variables	
	Mathematics	Science	Mathematics	Science	Mathematics	Science	Mathematics	Science	Mathematics	Science	Mathematics	Science
Algeria	0.36	0.41	0.28	0.27	0.08	0.08	0.54	-	0.44	-	0.20	-
Armenia	0.60	0.61	0.17	0.17	0.03	0.03	0.66	-	0.21	-	0.04	-
Australia	0.75	0.74	0.46	0.27	0.22	0.07	0.81	0.81	0.55	0.37	0.30	0.14
Austria	0.78	0.75	0.47	0.34	0.22	0.12	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Bahrain	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.67	0.58	0.51	0.46	0.26	0.21
Bosnia and Herzegovina	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.78	-	0.51	-	0.27	-
Botswana	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.46	0.43	0.29	0.36	0.09	0.13
Bulgaria	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.70	-	0.42	-	0.18	-
Chinese Taipei	0.73	0.73	0.47	0.26	0.22	0.07	0.84	0.81	0.55	0.41	0.31	0.17
Colombia	0.45	0.46	0.36	0.35	0.13	0.12	0.68	0.63	0.37	0.30	0.14	0.09
Cyprus	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.79	-	0.52	-	0.28	-
Czech Republic	0.75	0.77	0.43	0.31	0.18	0.10	0.85	-	0.53	-	0.28	-
Denmark	0.68	0.68	0.43	0.26	0.18	0.07	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Egypt	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.46	0.53	0.35	0.40	0.12	0.16
El Salvador	0.35	0.33	0.33	0.36	0.11	0.13	0.57	0.37	0.36	0.34	0.13	0.12
England	0.75	0.79	0.44	0.29	0.20	0.08	0.79	0.84	0.46	0.37	0.21	0.14
Georgia	0.51	0.56	0.34	0.25	0.12	0.06	0.66	-	0.38	-	0.14	-
Germany	0.81	0.76	0.49	0.25	0.24	0.15	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Ghana	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.51	0.52	0.33	0.35	0.11	0.12
Hong Kong SAR	0.72	0.68	0.40	0.29	0.16	0.09	0.80	0.75	0.38	0.26	0.15	0.07
Hungary	0.78	0.79	0.51	0.39	0.26	0.15	0.84	-	0.56	-	0.31	-
Indonesia	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.43	-	0.30	-	0.09	-
Iran, Islamic Rep. of	0.53	0.48	0.48	0.44	0.23	0.19	0.74	0.73	0.46	0.35	0.21	0.15
Israel	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.73	0.74	0.41	0.44	0.17	0.20
Italy	0.69	0.60	0.35	0.24	0.12	0.06	0.84	0.81	0.48	0.31	0.23	0.10
Japan	0.76	0.75	0.47	0.28	0.22	0.08	0.78	0.79	0.50	0.40	0.25	0.16
Jordan	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.65	0.62	0.52	0.42	0.27	0.18
Kazakhstan	0.79	0.79	0.28	0.21	0.08	0.04	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Korea, Rep. of	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.86	0.86	0.64	0.48	0.40	0.23
Kuwait	0.35	0.42	0.30	0.39	0.14	0.15	0.59	0.53	0.43	0.34	0.18	0.11
Latvia	0.72	0.71	0.50	0.32	0.25	0.10	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Lebanon	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.65	-	0.46	-	0.21	-
Lithuania	0.71	0.70	0.54	0.34	0.29	0.12	0.79	-	0.58	-	0.33	-
Malaysia	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.64	0.66	0.40	0.28	0.16	0.08
Malta	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.78	-	0.47	-	0.22	-
Morocco	0.44	0.42	0.28	0.28	0.08	0.08	0.63	-	0.45	-	0.20	-
Netherlands	0.82	0.78	0.43	0.29	0.18	0.08	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
New Zealand	0.69	0.68	0.48	0.35	0.23	0.12	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Norway	0.68	0.72	0.39	0.17	0.15	0.10	0.80	0.79	0.61	0.37	0.38	0.13
Oman	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.49	0.49	0.46	0.43	0.21	0.19
Palestinian Nat'l Auth.	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.54	0.53	0.46	0.45	0.21	0.20
Qatar	0.41	0.47	0.36	0.36	0.13	0.13	0.61	0.53	0.40	0.34	0.16	0.12
Romania	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.63	-	0.46	-	0.21	-
Russian Federation	0.74	0.75	0.38	0.28	0.14	0.08	0.84	-	0.52	-	0.27	-
Saudi Arabia	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.49	0.48	0.44	0.44	0.19	0.19
Scotland	0.72	0.74	0.32	0.25	0.10	0.06	0.77	0.83	0.45	0.48	0.20	0.23
Serbia	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.82	-	0.64	-	0.41	-
Singapore	0.76	0.75	0.50	0.31	0.25	0.10	0.82	0.82	0.45	0.26	0.20	0.07
Slovak Republic	0.73	0.73	0.45	0.36	0.21	0.13	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
Slovenia	0.66	0.65	0.50	0.32	0.25	0.10	0.76	-	0.54	-	0.30	-
Sweden	0.72	0.73	0.38	0.29	0.15	0.09	0.82	-	0.58	-	0.33	-
Syrian Arab Republic	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.57	-	0.42	-	0.17	-
Thailand	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.58	0.61	0.28	0.24	0.08	0.06
Tunisia	0.45	0.49	0.47	0.43	0.22	0.19	0.73	0.62	0.48	0.39	0.23	0.16
Turkey	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.76	0.71	0.50	0.30	0.25	0.14
Ukraine	0.69	0.68	0.46	0.35	0.21	0.11	0.79	-	0.53	-	0.28	-
United States	0.76	0.78	0.46	0.34	0.21	0.12	0.84	0.82	0.46	0.34	0.21	0.12
Yemen	0.09	0.31	0.22	0.23	0.05	0.05	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
International Median	0.72	0.72	0.43	0.31	0.18	0.10	0.73	0.66	0.46	0.37	0.21	0.14

資料來源：TIMSS 2007 技術報告 (頁 292)

(三) 綜合討論與建議

表 4-4-11 為比較 PISA 及 TIMSS 針對問卷背景變項各項指標進行信度與效度分析之差異，可提供 TASA 後續研究參考使用。

表 4-4-11 問卷之 Cronbach's alpha、相關分析及解釋變異量 R^2 比較

PISA	TIMSS	TASA
信度Cronbach's alpha值	信度Cronbach's alpha值、 效度複相關R值及解釋變 異量 R^2	無此資料

表 4-4-12 為以 2007TASA 數學科小四為例進行實徵資料試驗，選取問卷背景變項中有關學生學習策略的調查資料進行信、效度分析，結果發現信度介於 0.65 至 0.85 之間，對學生學習成就表現的解釋變異量以控制策略較高，此結果與 PISA2003 分析數據相近，因此建議 TASA 可增加問卷背景題項信、效度分析，以提高問卷分析之穩定性。

表 4-4-12 2007TASA 數學科小四學習策略指標之信、效度分析結果整理

縣市別	Cronbach's Alpha 值			與學習成就複相關 R 值			解釋變異量 R ²		
	記憶複述	控制	精緻化	記憶複述	控制	精緻化	記憶複述	控制	精緻化
宜蘭縣	0.81	0.80	0.82	0.10	0.31	0.26	0.01	0.10	0.07
花蓮縣	0.80	0.73	0.77	0.12	0.35	0.32	0.01	0.12	0.10
金門縣	0.84	0.75	0.81	0.21	0.35	0.24	0.04	0.12	0.06
南投縣	0.79	0.72	0.80	0.26	0.40	0.33	0.07	0.16	0.11
屏東縣	0.79	0.69	0.81	0.23	0.31	0.23	0.05	0.09	0.05
苗栗縣	0.83	0.76	0.79	0.28	0.32	0.21	0.08	0.10	0.04
桃園縣	0.82	0.74	0.79	0.17	0.29	0.11	0.03	0.09	0.01
高雄市	0.80	0.71	0.78	0.15	0.29	0.16	0.02	0.08	0.03
高雄縣	0.79	0.70	0.78	0.22	0.30	0.22	0.05	0.09	0.05
基隆市	0.79	0.68	0.78	0.21	0.35	0.22	0.04	0.12	0.05
連江縣	0.80	0.76	0.85	0.23	0.16	0.17	0.05	0.03	0.03
雲林縣	0.75	0.70	0.80	0.35	0.30	0.24	0.12	0.09	0.06
新竹市	0.81	0.73	0.77	0.37	0.33	0.26	0.14	0.11	0.07
新竹縣	0.79	0.70	0.79	0.25	0.29	0.21	0.06	0.08	0.05
嘉義市	0.81	0.69	0.81	0.26	0.30	0.23	0.07	0.09	0.05
嘉義縣	0.78	0.65	0.81	0.26	0.33	0.25	0.07	0.11	0.06
彰化縣	0.80	0.71	0.80	0.14	0.20	0.15	0.02	0.04	0.02
臺中市	0.81	0.75	0.81	0.22	0.30	0.23	0.05	0.09	0.05
臺中縣	0.80	0.72	0.77	0.24	0.31	0.19	0.06	0.10	0.04
臺北市	0.82	0.76	0.81	0.13	0.24	0.12	0.02	0.06	0.01
臺北縣	0.80	0.73	0.81	0.23	0.29	0.21	0.05	0.09	0.04
臺東縣	0.82	0.75	0.85	0.23	0.34	0.27	0.05	0.12	0.08
臺南市	0.79	0.65	0.79	0.19	0.33	0.22	0.04	0.11	0.05
臺南縣	0.77	0.71	0.82	0.22	0.33	0.27	0.05	0.11	0.07
澎湖縣	0.83	0.74	0.84	0.18	0.25	0.27	0.03	0.06	0.08
全國	0.80	0.73	0.80	0.21	0.30	0.20	0.04	0.09	0.04

四、顯著性檢定

(一) TIMSS

TIMSS 2003 在問卷分析中有使用變異數分析與卡方檢定，但是於 TIMSS 2007 技術報告與國際報告中並未提及使用變異數分析，只陳述針對各指標進行信度、效度及模式適配度檢定，而顯著性檢定則以平均數加減兩倍標準誤代表 95% 之信賴區間做為分析方法，這或許是因為大型測驗樣本數龐大，進行變異數分析容易增加型 I 錯誤發生的風險，統計上的意義微弱所致，這有賴更多文獻資料的探討與佐證。

(二) TASA

2007 年 TASA 成果報告中對於問卷分析使用了獨立樣本 T 檢定及單因子變異數分析，數據呈現方式如表 4-4-13 及表 4-4-14。

表 4-4-13 不同性別之學生在量尺分數表現情形之獨立樣本 T 檢定 (TASA 2007 社會科小六)

	性別	人數	平均數	標準差	t 值	顯著水準
量尺	男生	4235	247.04	53.72	169.668	.000
分數	女生	3983	253.89	43.05		

資料來源：2007 年 TASA 社會科成果報告 (未出版)

表 4-4-14 學生每天撰寫作業時間在量尺分數表現之變異數分析摘要表 (TASA 2007 社會科小六)

變異來源	SS	df	MS	F	Sig.
組間	387683.364	3	129227.788	55.300	.000
組內	19080410	8165	2336.854		
全體	19468094	8168			
事後比較 (LSD)	30 分鐘以內 > 30 分~1 小時(差 4.77 分); 30 分鐘以內 > 1~2 小時(差 16.23 分); 30 分鐘以內 > 超過 2 小時(差 37.73 分); 30 分~1 小時 > 1~2 小時(差 11.46 分); 30 分~1 小時 > 超過 2 小時(差 32.96 分); 1~2 小時 > 超過 2 小時(差 21.50 分)				

資料來源：2007 年 TASA 社會科成果報告 (未出版)

(三) 綜合討論與建議

表 4-4-15 為 TASA 與其他國際大型測驗評比資料庫針對問卷背景題項各選項百分比或平均量尺分數之顯著性檢定差異比較，可以發現其中有相當大的不同，一般而言，大型資料庫樣本數量龐大，統計上常用的假設檢定容易增加型 I 錯誤發生的風險，因此 NAEP、PISA 及 TIMSS 針對學生能力值皆採用可能值之估計，藉以計算抽樣誤差、測量誤差及標準誤，再藉由平均量尺分數加減兩倍的標準誤代表 95% 的信賴區間來進行群體間顯著性差異的檢定，如此可以降低統計上偏誤造成的影響。因此建議 TASA 亦採用標準誤計算之方式進行顯著性檢定，如此降低抽樣誤差及測量誤差造成之影響。

表 4-4-15 顯著性檢定比較

NAEP	PISA	TIMSS	TASA
平均數加減兩倍的標準誤代表	平均數加減兩倍的標準誤代表	平均數加減兩倍的標準誤代表	獨立樣本 T 檢定
95% 的信賴區間	95% 的信賴區間	95% 的信賴區間	單因子變異數分析

五、主成分分析 (PCA)

(一) PISA

PISA 自 2000 年起，針對家庭社經地位指標 (ESCS) 使用主成分分析，以第一主成分軸之因素分數代表學生在家庭社經地位指標的得分。家庭社經地位指標包含父母親職業、教育程度及家中資源等三項。然後對三個項目的得分進行主成份分析，取第一主成份之因素分數定義為社經地位之得分，公式如下：

$$ESCS = \frac{\beta_1 HISEI' + \beta_2 PARED' + \beta_3 HOMEPOS'}{\epsilon_f}$$

β_1 、 β_2 和 β_3 為各國在父母親職業、教育程度及家中資源三項上的因素負荷量， ϵ_f 為第一主成分軸之特徵值。表 4-4-16 為 PISA 2006 各國社經地位指標主成分分析之因素負荷量整理。

表 4-4-16 家庭社經地位指標之主成分分析 (PISA 2006 數學)

	Factor loadings		
	HISEI	PARED	HOMEPQS
Australia	0.80	0.78	0.67
Austria	0.81	0.78	0.71
Belgium	0.83	0.80	0.71
Canada	0.79	0.78	0.67
Czech Republic	0.84	0.78	0.70
Denmark	0.79	0.78	0.70
France	0.77	0.75	0.63
Germany	0.81	0.79	0.73
Greece	0.84	0.75	0.72
Hungary	0.83	0.82	0.72
Iceland	0.80	0.85	0.77
Ireland	0.81	0.80	0.69
Italy	0.84	0.79	0.74
Japan	0.84	0.81	0.73
Korea	0.72	0.77	0.68
Luxembourg	0.74	0.81	0.75
Mexico	0.83	0.81	0.73
Netherlands	0.85	0.85	0.82
New Zealand	0.82	0.79	0.75
Norway	0.79	0.75	0.69
Poland	0.78	0.77	0.66
Portugal	0.87	0.85	0.74
Portugal	0.86	0.85	0.80
Slovakia	0.85	0.82	0.74
Spain	0.84	0.82	0.70
Sweden	0.77	0.73	0.70
Switzerland	0.80	0.78	0.68
Turkey	0.80	0.83	0.79
United Kingdom	0.78	0.75	0.71
United States	0.80	0.81	0.74
Median	0.81	0.79	0.72

資料來源：PISA 2006 技術報告 (頁 347)

(二) TASA

針對家庭社經地位指標使用主成分分析，以第一主成分軸之因素分數來代表學生在家庭社經地位指標的得分。對於家庭社經地位指標的評定，主要是調查學生家中扶養者（親生父親（或繼父、養父）、親生母親（或繼母、養母））的教育程度與家庭資源等。首先，在教育程度調查方面，分別就教育年數之長短進行分數轉換，計分依續由低至高為 0 分（小學沒畢業或沒有上過學）、6 分（國小畢業）、9 分（國中畢業）、12 分（高中/職畢業）、14 分（專科畢業）、16 分（大學畢業）、18 分（碩士以上學位）等，分數愈高代表教育程度愈高。其次，在家庭資源調查方面，主要依家中是否有學習相關之設備、參加課輔、才藝班等，給與 1 分（有）、0 分（沒有）之計分，其中，家中的課外讀物方面，依其調查中的 0-10 本、11-25 本、26-100 本、101-200 本、200 本以上等 5 個選項，以 100 本為分界點建議，分別將以下者轉換計分為 0、以上者計分為 1 外，此外，並另調查學生是否會和家人一起參加各種文藝活動的頻率，分別給與 1 至 4 分不等。最後，將勾選加總計算之總分，作為家庭教育資源之測量指標，分數愈高者，代表家中資源愈高。如此，進而再採用主成份分析，將上述父親學歷、母親學歷與家庭資源等三項資料，投入分析，取第一主成份之因素分數為此所定義之社經地位得分。

(三) 綜合討論與建議

由表 4-4-17 之比較可知，PISA 2006 及 TIMSS 2007 為了進行可能值之計算，針對問卷背景變項皆進行因素縮減的處理，分別以 95%及 90%的總解釋變異量為篩選標準，但是 TASA 問卷試題數遠比此兩大資料庫來的少，或許分析可以納入全部之問卷背景變項題項。另外針對家庭社經地位指標所進行的主成分分析，建議 TASA 可以再增加信度的分析，使分析內容更形完整。

表 4-4-17 問卷之主成分分析比較

NAEP	PISA	TIMSS	TASA
無此資料	針對家庭社經地位指標使用主成分分析，以第一主成分軸之因素分數來代表學生在家庭社經地位指標的得分並進行指標信度分析 (Cronbach's alpha 值)。	無此資料	針對家庭社經地位指標使用主成分分析，以第一主成分軸之因素分數來代表學生在家庭社經地位指標的得分，接著再利用社經地位指標得分與學生量尺分數進行 Pearson 相關分析。

表 4-4-18 為利用 TASA 25 縣市學生社經地位指標資料進行信度與主成分分析，由數據可以發現，信度皆在 0.6 以上的可信範圍，父親教育程度對社經地位指標所提供之因素負荷量較其餘兩者大一些，建議 TASA 後續可針對更多實徵資料進行分析，使 TASA 問卷指標分析內容更形完備。

表 4-4-18 TASA 家庭社經地位指標之信度與主成分分析

	因素負荷量			Cronbach's Alpha 值
	父親教育程度	母親教育程度	家中資源	
宜蘭縣	0.853	0.809	0.693	0.689
基隆市	0.862	0.847	0.698	0.709
桃園縣	0.856	0.852	0.653	0.692
台北市	0.862	0.857	0.674	0.720
台北縣	0.861	0.840	0.595	0.657
新竹市	0.882	0.818	0.748	0.751
新竹縣	0.818	0.812	0.660	0.643
苗栗縣	0.814	0.782	0.769	0.689
臺中市	0.853	0.833	0.621	0.655
臺中縣	0.879	0.846	0.600	0.677
彰化縣	0.795	0.825	0.760	0.699
南投縣	0.831	0.840	0.725	0.707
雲林縣	0.861	0.873	0.738	0.761
嘉義市	0.859	0.835	0.624	0.673
嘉義縣	0.876	0.845	0.741	0.746
台南市	0.895	0.859	0.486	0.626
台南縣	0.882	0.845	0.646	0.701
高雄市	0.829	0.852	0.644	0.662
高雄縣	0.869	0.828	0.761	0.748
屏東縣	0.873	0.852	0.644	0.676
花蓮縣	0.732	0.808	0.761	0.644
台東縣	0.800	0.814	0.699	0.649
澎湖縣	0.905	0.764	0.818	0.771
金門縣	0.801	0.839	0.728	0.698
連江縣	0.868	0.703	0.851	0.722
平均	0.849	0.827	0.693	0.695

六、模式適配度檢定

(一) PISA

使用驗證性因素分析 (confirmatory factor analysis) --- LISREL 軟體，參考指標如下：

1. Root-Mean Square Error of Approximation (RMSEA)

RMSEA > 0.1 表示適配度不佳；0.05 < RMSEA < 0.1 表示適配度可接受；

RMSEA < 0.05 表示適配度良好。

2. Root Mean Square Residual (RMR)

RMR < 0.05 表示適配度可接受。

3. Comparative Fit Index (CFI)

0.90 < CFI < 0.95 表示適配度可接受；CFI > 0.95 表示適配度良好。

4. Non-normed Fit Index (NNFI)

0.90 < NNFI < 0.95 表示適配度可接受；NNFI > 0.95 表示適配度良好。

表 4-4-19 為整理 PISA 2003 針對各種學習策略進行模式適配度檢測與潛在相關之數據分析比較。

表 4-4-19 記憶複述、控制及精緻化學習策略模式適配度檢測與潛在相關比較 (PISA 2003 數學科小四)

	Model fit				Latent correlations between:		
	RMSEA	RMR	CFI	NNFI	CSTRAT/ ELAB	CSTRAT/ MEMOR	ELAB/ MEMOR
Australia	0.066	0.023	0.90	0.90	0.75	0.96	0.78
Austria	0.055	0.041	0.92	0.92	0.45	0.84	0.35
Belgium	0.071	0.037	0.87	0.87	0.62	0.88	0.60
Canada	0.082	0.042	0.89	0.89	0.60	0.89	0.63
Czech Republic	0.061	0.021	0.91	0.91	0.81	0.91	0.83
Denmark	0.063	0.030	0.92	0.92	0.60	0.95	0.60
Finland	0.074	0.039	0.82	0.83	0.71	0.90	0.68
France	0.068	0.029	0.83	0.83	0.50	0.81	0.39
Germany	0.074	0.024	0.90	0.90	0.84	0.89	0.73
Greece	0.058	0.029	0.90	0.90	0.65	0.95	0.57
Hungary	0.071	0.034	0.86	0.86	0.62	0.85	0.60
Iceland	0.076	0.030	0.89	0.89	0.78	1.03	0.86
Ireland	0.093	0.046	0.85	0.85	0.81	1.00	0.76
Italy	0.057	0.040	0.93	0.93	0.49	0.94	0.50
Japan	0.066	0.022	0.92	0.92	0.89	0.91	0.86
Korea	0.056	0.026	0.92	0.92	0.56	0.96	0.74
Luxembourg	0.074	0.028	0.87	0.87	0.61	0.87	0.68
Mexico	0.077	0.040	0.87	0.87	0.80	0.97	0.86
Netherlands	0.070	0.024	0.87	0.87	0.75	0.93	0.73
New Zealand	0.067	0.028	0.85	0.85	0.67	0.94	0.48
Norway	0.089	0.037	0.88	0.88	0.74	0.78	0.62
Poland	0.066	0.030	0.92	0.92	0.71	1.03	0.75
Portugal	0.074	0.029	0.87	0.87	0.82	0.80	0.79
Slovak Republic	0.067	0.036	0.88	0.88	0.43	0.73	0.51
Spain	0.062	0.039	0.91	0.91	0.43	0.76	0.48
Sweden	0.065	0.028	0.94	0.94	0.92	0.99	0.86
Switzerland	0.071	0.029	0.80	0.81	0.63	0.64	0.18
Turkey	0.061	0.028	0.92	0.92	0.65	0.89	0.62
United Kingdom	0.063	0.030	0.93	0.93	0.75	0.89	0.82
United States	0.075	0.031	0.92	0.92	0.79	0.98	0.87
OECD	0.054	0.023	0.94	0.92	0.66	0.90	0.67

資料來源：PISA 2003 技術報告 (頁 296)

(二) TIMSS

使用驗證性因素分析，參考指標如下：

1. Chi-square 值

雖然分析有提供卡方值進行模式試配度檢測使用，但是因為受樣本數影響，僅提供當作參考，主要參考指標仍以 RMSEA 為主。

2. Root-Mean Square Error of Approximation (RMSEA)

RMSEA 值小於 0.10 表示模式適配度為合理的、可接受。圖 4-4-2 為 TIMSS 2007 模式適配度檢測之結構方程式示意圖。

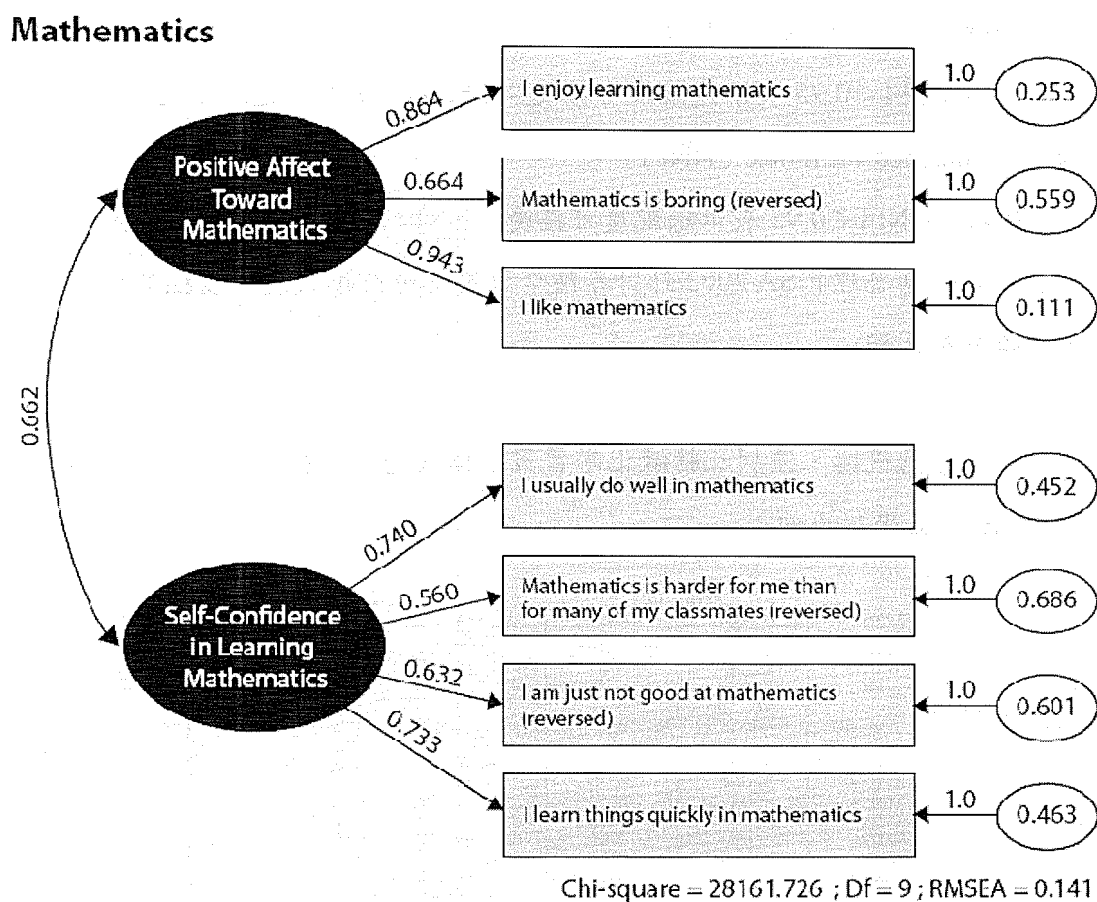


圖 4-4-2 TIMSS 2007 小四模式適配度檢測之結構方程式圖形

資料來源：TIMSS 2007 技術報告（頁 299）

(三) 綜合討論與建議

表 4-4-20 對 PISA、TIMSS 與 TASA 在模式適配度檢定方法上進行分析比較，可以發現 PISA 及 TIMSS 皆選用驗證性因素分析(CFA)，驗證性因素分析可用來確認資料模式是否如研究者所預期的形式，藉以檢驗潛在變項存在與否、評估測驗之信效度與檢測特定理論架構下的因素結構。參考指標以 Root-Mean Square Error of Approximation (RMSEA) 等等為主，軟體選擇上則較彈性，LISREL 或 Mplus 皆可，此可供 TASA 進行問卷指標分析時參考使用。

表 4-4-20 問卷之模式適配度檢定比較

PISA	TIMSS	TASA
1.驗證性因素分析	1.驗證性因素分析	
2.LISREL軟體	2.Mplus軟體	無此資料
3.參考指標：RMSEA、RMR、CFI、NNFI。	3.參考指標：RMSEA、Chi-square檢定	

以 TASA 資料為例，圖 4-4-3 為使用 TASA 某年度某縣市有關學習策略之資料進行模式適配度檢測所匯出之結構方程式示意圖形，選用軟體為 LISREL。表 4-4-21 則為整理 25 縣市針對有關學習策略三項指標 10 個問題進行模式適配度檢測之分析數據，綠色字體代表模式適配度良好，黑色字體代表可接受，紅色字體則是表示適配度較差，潛在相關分析部分，控制策略與精緻化策略相關度較高，記憶複述策略與精緻化策略的相關度則較低，建議 TASA 後續可針對問卷指標進行更多模式適配度檢定實徵資料的試驗，提高問卷分析之穩定度。

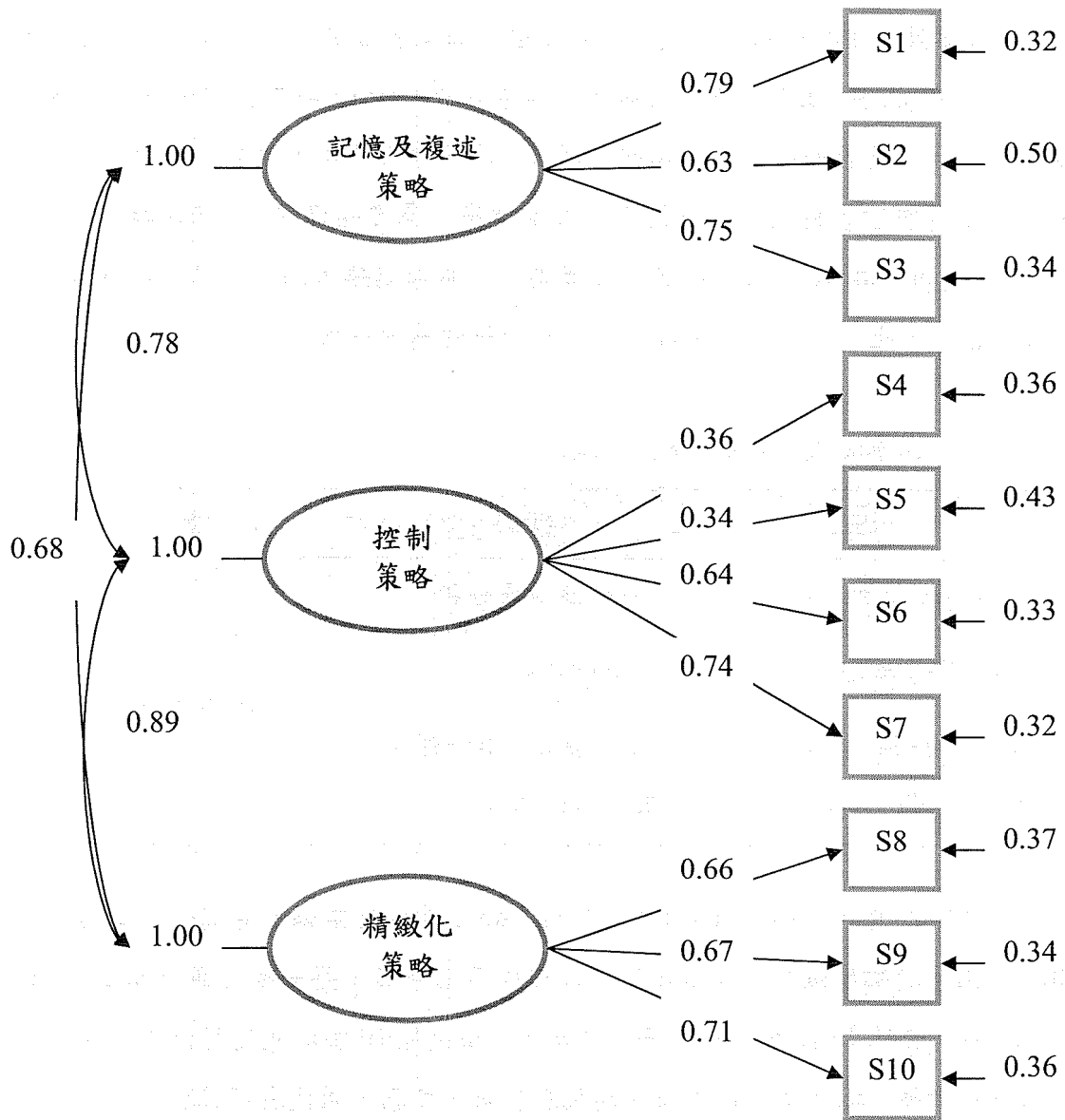


圖 4-4-3 TASA 有關學習策略指標模式適配度檢測之結構方程式示意圖

表 4-4-21 記憶複述、控制及精緻化學習策略模式適配度檢測與潛在相關比較

縣市別	RMSEA	RMR	CFI	NNFI	Latent correlations between:		
					MEM / CST	CST / ELAB	MEM / ELAB
台北縣	0.071	0.033	0.98	0.97	0.80	0.87	0.69
宜蘭縣	0.047	0.035	0.99	0.99	0.68	0.92	0.60
桃園縣	0.067	0.027	0.98	0.98	0.76	0.91	0.71
新竹縣	0.060	0.037	0.98	0.97	0.64	0.82	0.62
苗栗縣	0.093	0.049	0.96	0.95	0.85	1.02	0.68
臺中縣	0.075	0.034	0.98	0.97	0.85	0.88	0.72
彰化縣	0.076	0.036	0.97	0.96	0.74	0.88	0.70
南投縣	0.120	0.049	0.95	0.92	0.92	0.88	0.69
雲林縣	0.083	0.039	0.98	0.97	0.86	0.83	0.82
嘉義縣	0.082	0.044	0.97	0.95	0.79	0.87	0.63
台南縣	0.063	0.028	0.99	0.98	0.82	0.92	0.78
高雄縣	0.047	0.025	0.99	0.99	0.81	0.90	0.74
屏東縣	0.091	0.039	0.97	0.96	0.84	0.91	0.70
台東縣	0.096	0.047	0.96	0.95	0.78	0.89	0.69
花蓮縣	0.100	0.055	0.95	0.93	0.67	0.85	0.65
澎湖縣	0.066	0.054	0.98	0.97	0.64	0.81	0.73
基隆市	0.073	0.035	0.98	0.98	0.85	0.93	0.78
新竹市	0.065	0.040	0.99	0.98	0.75	0.91	0.70
臺中市	0.051	0.025	0.99	0.99	0.82	0.89	0.80
嘉義市	0.035	0.023	1.00	0.99	0.91	0.80	0.73
台南市	0.092	0.036	0.98	0.97	0.91	0.87	0.88
台北市	0.076	0.029	0.98	0.97	0.78	0.89	0.68
高雄市	0.080	0.036	0.98	0.97	0.78	0.92	0.68
金門縣	0.065	0.046	0.99	0.98	0.81	0.92	0.70
連江縣	0.140	0.082	0.92	0.89	0.59	0.80	0.56
平均	0.077	0.039	0.98	0.97	0.79	0.88	0.71

表 4-4-22 為整理 2007 年 TASA 學生問卷中適合進行 CFA 分析之問卷指標，括弧內為該潛在變項指標所包含之題目數量，可提供往後欲進行模式適配度檢測參考使用。

表 4-4-22 TASA 問卷中適合進行 CFA 檢測之題項指標整理

社經地位	父親教育程度(1)、母親教育程度(1)、文化資源(10)、 文藝課程(10)、文化活動(3)
親子關係	(4)
同儕關係	(4)
師生關係	(4)
班級常規	(4)
學習策略	記憶複述(3)、控制(4)、精緻化(3)
學習偏好	合作(5)、競爭(4)

()：代表題項數量