

## 肆、研究結果與討論

本研究為國小高年級學術性向測驗題庫建立系列研究之第一個研究。主要研究項目除編製甲、乙兩式學術性向測驗題本外，有下列五項：（一）以考生答題資料對甲、乙兩式測驗進行試題分析，包括傳統題目分析及三參數 IRT 題目分析；（二）傳統信度研究，包括 Cronbach  $\alpha$  係數及重測複本信度；（三）效度分析，包括學術性向測驗與國小段考各科成績之相關；（四）題目參數連結研究；（五）台灣區及各地區國小五、六年級常模研究；（六）題目相對偏失研究；（七）模式適合度研究。茲將各項研究結果分析與討論如下：

### 一、題目分析

#### （一）傳統題目分析

甲、乙兩式測驗預試題本各有 72 題（每個分測驗 24 題），正式題本所需的題數兩式測驗各為 60 題。研究者首先以 IteMan 程式進行傳統題目分析，然後根據分析結果，每個分測驗去掉鑑別力最差的 4 題，最後再就保留的 60 題進行傳統及三參數 IRT 題目分析。

表 4.1 為甲式測驗六年級傳統題目分析結果摘要表。受試樣本為高雄市國小六年級學生 1078 人。語文、數量及圖形三個分測驗平均答對概率（P）分別為 .541、.489 及 .596。對一般學生而言，數量部分似乎稍難。平均的點二系列相關分別為 .418，.431 及 .441；平均的二系列相關分別為 .566，.573，.583。此結果顯示三個分測驗各試題之鑑別力均相當理想。

表 4.2 為甲式測驗以高雄市五年級 1066 位學生為樣本的傳統題目分析摘要表。在平均答對概率方面，三個分測驗分別為 .434，.409 及 .542，均低於六年級，與預期結果相符（學術性向測驗得分隨年級而增加）。在平均鑑別力方面，無論是點二系列或二系列相關，均稍低於六年級，但仍然相當理想。

表 4.3 是乙式測驗以台南市六年級 1220 位學生為樣本的傳統題目分析摘要。以平均答對概率來看，三個分測驗分別為 .617，.466，及 .416。對一般六年級學生而言，乙式的數量與圖形兩個分測驗似乎稍難。就平均

鑑別力而言，點二系列相關分別為 .396，.434 及 .412，二系列相關分別為 .554，.560 及 .536，稍低於甲式，但仍尚稱理想。

表 4.4 為乙式測驗以台南市五年級 1163 位學生為樣本的傳統題目分析摘要。以平均答對率而言，三個分測驗分別為 .548，.371 及 .374，均低於六年級，與預期結果相符。平均鑑別力稍低於六年級，但仍然相當理想。

除了列出各分測驗傳統題目分析摘要以外，表 4.1 至 4.4 也列出全測驗的題目分析摘要。以全測驗為分析單位所得的題目鑑別力較以分測驗為分析單位稍低，這是必然的結果。

上述傳統題分析結果，可得結論如下：甲乙兩式測驗均適用於國小五、六年級，但以六年級較佳。逐題傳統題目分析報表請參閱第一年研究報告。

常模樣本全台灣區及各地區傳統題目分析結果及摘要表列在附錄一。從那些表中可看出無論是用那個樣本來分析，題目的鑑別力大致均相當理想。

表 4.1 甲式測驗六年級樣本傳統題目分析摘要

統計數	分量表			
	1	2	3	全量表
N of Items	20	20	20	60
N of Examinees	1078	1078	1078	1078
Mean	10.813	9.780	11.916	32.508
Variance	14.123	15.661	16.421	102.328
Std. Dev.	3.758	3.957	4.052	10.116
Skew	-0.226	0.206	-0.233	-0.062
Kurtosis	-0.406	-0.525	-0.604	-0.480
Minimum	0.000	0.000	0.000	5.000
Maximum	20.000	20.000	20.000	59.000
Median	11.000	10.000	12.000	33.000
Mean P	0.541	0.489	0.596	0.542
Mean Item-Tot.	0.418	0.431	0.441	0.370
Mean Biserial	0.566	0.573	0.583	0.495

表 4.2 甲式測驗五年級樣本傳統題目分析摘要

統計數	分量表			
	1	2	3	全量表
N of Items	20	20	20	60
N of Examinees	1066	1066	1066	1066
Mean	8.674	8.176	10.850	27.701
Variance	10.705	11.562	15.092	78.656
Std. Dev.	3.272	3.400	3.885	8.869
Skew	0.182	0.362	0.021	0.193
Kurtosis	-0.150	-0.134	-0.558	-0.263
Minimum	0.000	0.000	1.000	4.000
Maximum	19.000	20.000	20.000	55.000
Median	9.000	8.000	11.000	27.000
Mean P	0.434	0.409	0.542	0.462
Mean Item-Tot.	0.372	0.375	0.415	0.326
Mean Biserial	0.509	0.503	0.541	0.436

表 4.3 乙式測驗六年級樣本傳統題目分析摘要

統計數	分量表			
	1	2	3	全量表
N of Items	20	20	20	60
N of Examinees	1220	1220	1220	1220
Mean	12.331	9.326	8.325	29.983
Variance	11.776	16.979	15.128	87.017
Std. Dev.	3.432	4.121	3.889	9.328
Skew	-0.625	0.396	0.450	0.156
Kurtosis	0.072	-0.476	-0.248	-0.215
Minimum	0.000	0.000	0.000	3.000
Maximum	19.000	20.000	20.000	57.000
Median	13.000	9.000	8.000	29.000
Mean P	0.617	0.466	0.416	0.500
Mean Item-Tot.	0.396	0.434	0.412	0.337
Mean Biserial	0.554	0.560	0.536	0.448

表 4.4 乙式測驗五年級樣本傳統題目分析摘要

統計數	分量表			
	1	2	3	全量表
N of Items	20	20	20	60
N of Examinees	1163	1163	1163	1163
Mean	10.962	7.416	7.486	25.864
Variance	12.494	11.146	10.821	63.610
Std. Dev.	3.535	3.339	3.289	7.976
Skew	-0.203	0.512	0.625	0.362
Kurtosis	-0.444	0.181	0.226	0.041
Minimum	1.000	0.000	0.000	5.000
Maximum	20.000	20.000	18.000	56.000
Median	11.000	7.000	7.000	25.000
Mean P	0.548	0.371	0.374	0.431
Mean Item-Tot.	0.392	0.364	0.361	0.292
Mean Biserial	0.531	0.484	0.480	0.391

(二)三參數 IRT 題目分析

本研究以 ASCAL 程式分析甲、乙兩式測驗，每式測驗均有五、六年級兩個樣本（與傳統題目分析相同）。表 4.5 及表 4.6 分別為甲、乙兩式測驗三參數IRT 題目分析摘要。此項分析的逐題分析報表請參閱附錄二。

表4.5 甲式測驗三參數IRT題目分析摘要

統計數	五年級				六年級			
	a	b	c	chi-square	a	b	c	chi-square
平均數	.904	.689	.172	22.007	.852	.147	.176	18.105
標準差	.416	1.288	.059	17.198	.237	1.138	.057	8.815
最小值	.44	-2.07	.06	9.50	.46	-2.21	.07	4.00
最大值	2.50	3.00	.32	124.69	1.39	2.69	.34	59.69

表4.6 乙式測驗三參數IRT題目分析摘要

統計數	五年級				六年級			
	a	b	c	chi-square	a	b	c	chi-square
平均數	.879	.979	.186	24.034	.839	.491	.184	23.182
標準差	.460	1.266	.088	14.736	.363	1.207	.074	15.630
最小值	.40	-2.40	.02	8.59	.40	-2.37	.01	9.32
最大值	2.50	3.00	.40	82.49	2.50	3.00	.39	111.84

從適合度考驗的  $\chi^2$  值來看，甲式五、六年級平均值分別為 22.007 及 18.105，乙式分別為 24.034 及 23.182。最大值五年級較大，但也只有 124.69，六年級則只有 111.84，在這麼大樣本下，能得到這麼小的  $\chi^2$  值，顯示甲、乙兩式測驗各試題所搜集到的資料，大致適合三參數 IRT 模式。

甲式五、六年級鑑別力 (a) 平均值分別為 0.904 及 0.852，難度 (b) 平均值分別為 0.689 及 0.147，猜對率 (c) 平均值分別為 .172 及 .176。乙式測驗五、六年級三個參數的平均值與甲式稍有差異，乙式五、六年級 a 的平均值分別為 .879 及 .839，b 的平均值為 .979 及 .491，c 的平均值為 .186 及 .184。甲式五、六年級 a, b, c 三個參數之相關分別為 .5556, .9081 及 .5442；乙式五、六年級 a, b, c 三個參數之相關分別為 .7691, .8845 及 .7373。此結果顯示難度參數 (b) 的估計要較 a 及 c 可靠。

常模樣本全台灣區及各地區之 IRT 題目參數及摘要表，請參見附錄所附資料。

## 二、傳統信度研究

傳統信度研究部分包括 Cronbach  $\alpha$  係數、測量標準誤及重測複本信度。

表 4.7 為兩式測驗的 Cronbach  $\alpha$  係數及測量標準誤。各分測驗  $\alpha$  係數六年級最小為 .706，最大為 .785；五年級最小為 .642，最大為 .749，全測驗最小為 .528，最大為 .858。此結果顯示兩式測驗之內部一致性大致

相當理想。測量標準誤是根據  $\alpha$  係數及標準差計算而得，可作為估計個別受試真實分數可能範圍之用。

表 4.8 為各分測驗之交互相關，六年級之相關較大，五年級較小，但所有相關係數均在 .355 以上。顯示三個分測驗具有相當程度的共同性，可用總分來解釋測驗結果。三個分測驗之交互相關有一共同趨勢，那就是「語文與數量」之相關及「數量與圖形」之相關較高，而「語文與圖形」之相關則較低，此結果與預期相符，數量測驗有很多問題屬於數量應用，需具備相當程度的語文理解與推理能力才能解答，因此語文測驗與數量測驗有較高的相關。圖形測驗絕大多數均是數學題，只是用圖形呈現和解答，因此，圖形與數量的相關也較大。語文與圖形之共同因素較少，因此二者之相關稍低。

重測複本信度部分，受試樣本為高雄市 416 位及台南市 232 位國小五、六年級學生，其中台南市先測乙式再測甲式，高雄市先測甲式再測乙式。甲、乙兩式重測之間隔為二星期，透過共同試題估計的全測驗重測信度高市為 .8907。南市為 .9056。另外，本研究亦計算甲乙兩式的重測複本信度，高市為 .7906，南市為 .8182。重測信度高於重測複本信度，與理論預期相符。

表 4.7 兩式測驗的 Cronbach  $\alpha$  係數及測量標準誤

分測驗	五年級		六年級		
	$\alpha$ 係數	測量標準誤	$\alpha$ 係數	測量標準誤	
甲式	語文	.676	1.861	.753	1.866
	數量	.686	1.906	.771	1.893
	圖形	.749	1.946	.785	1.880
	全測驗	.859	3.329	.894	3.294
乙式	語文	.711	1.901	.706	1.861
	數量	.666	1.929	.775	1.954
	圖形	.642	1.969	.742	1.977
	全測驗	.819	3.392	.867	3.401

表4.8 兩式測驗各分測驗交互相關矩陣

		五年級			六年級		
		1	2	3	1	2	3
甲式	語文(1)	1.000	.574	.525	1.000	.618	.584
	數量(2)	.574	1.000	.575	.618	1.000	.622
	圖形(3)	.525	.575	1.000	.584	.622	1.000
乙式	語文(1)	1.000	.557	.426	1.000	.504	.355
	數量(2)	.557	1.000	.540	.504	1.000	.438
	圖形(3)	.426	.540	1.000	.355	.438	1.000

### 三、效度研究

效度研究主要重點放在兩式學術性向測驗與國小五、六年級各校段考成績之相關。表 4.9-4.12 分別為兩式學術性向測驗與五、六年級四科段考成績之相關。其中部分學校自然科未考，故缺該項相關係數。兩式測驗與五、六年級各校段考成績均有中度以上之相關，顯示兩式學術性向測驗對國小四個主要學科均有相當程度的預測力。

表4.9 甲式學術性向測驗與國小五年級段考成績之相關

	國語	數學	社會	自然
三民國小	.5543	.6698	.5181	.5670
九如國小	.6138	.6820	.6880	.7249
愛國國小	.6235	.5709	.6154	.6138
光榮國小	.4604	.5535	.5559	.5193
中山國小	.5357	.6898	.4568	.6284
中洲國小	.6904	.8135	.6825	.7921
中正國小	.6268	.7627	.5941	.6836
光華國小	.6545	.7216	.6454	.7338
二苓國小	.5434	.5735	.6421	.6479

表4.10 甲式學術性向測驗與國小六年級段考成績之相關

	國語	數學	社會	自然
成功國小	.7398	.7169	.6486	.5732
三民國小	.6064	.6806	.4047	.5612
愛國國小	.4831	.6593	.5894	.6186
建國國小	.4773	.6190	.5719	缺
楠梓國小	.6340	.6806	.6591	.6694
中山國小	.4590	.6542	.5321	.4925
中洲國小	.6033	.7531	.6885	.7272
樂群國小	.6534	.5216	.6216	缺
中正國小	.6187	.7148	.5972	.5774
光華國小	.6663	.7552	.7069	.7015
坪頂國小	.5377	.6079	.5451	.5595
二苓國小	.5753	.7374	.5694	.6699

表 4.11 乙式學術性向測驗與國小五年級段考成績之相關

	國語	數學	社會	自然
東光國小	.4158	.5220	.4716	.5170
海東國小	.4469	.5506	.5793	.5269
長安國小	.5068	.6348	.5837	.6893
日新國小	.4322	.5190	.5685	.5511
大港國小	.4552	.5398	.5304	.4524



表 4.12 乙式學術性向測驗與國小六年級段考成績之相關

	國 語	數 學	社 會	自 然
東光國小	.4495	.6128	.4880	.4482
海東國小	.6245	.6812	.6307	.6685
長安國小	.5431	.7170	.6528	.6469
日新國小	.4441	.5840	.4265	.5591

#### 四、題目參數連結研究

##### (一)高雄市與台南市題目參數相互連結

本研究以甲式測驗對高雄市 1066 名五年級及 1078 位六年級學生的代表性樣本施測，另以乙式測驗對台南市 1163 位五年級及 1220 位六年級學生的代表性樣本施測。甲式與乙式有 20 題共同試題，表 4.11 及 4.12 即為這些共同試題在高雄市及台南市五、六年級樣本所得到的兩組題目難度參數。透過這兩組難度參數之平均數及標準差，我們可以採用前面所介紹的「平均數、標準差法」，找到適當的直線轉換參數（斜率及截距），那就可以將兩式測驗所有試題的題目參數轉換成具有相同單位的量尺，也就是兩式測驗均能得到高雄市與台南市常模的題目參數。以甲式測驗來說，原有的題目參數是以高雄市為常模，如果要轉換成以台南市為常模的題目參數，

那五年級要代入  $b'_x = .8691b_x + .2994$  及  $a'_x = a_x / .8691$  的公式

六年級要代入  $b'_x = 1.0733b_x + .2080$  及  $a'_x = a_x / 1.0733$  的公式。

同樣的，如果要將乙式測驗轉換成高雄市常模的題目參數，

那五年級要代入  $b'_y = 1.1506b_y + (-.3445)$  及  $a'_y = a_y / 1.1506$  的公式

六年級要代入  $b'_y = .9317b_y + (-0.1910)$  及  $a'_y = a_y / .9317$  的公式。

表4.13 高雄市(甲式)與台南市(乙式)兩式測驗五年級共同試題的難度  
(b)、鑑別度(a)及猜對率(c)

共同試題題號	甲 式			乙 式		
	$a_1$	$b_1$	$c_1$	$a_2$	$b_2$	$c_2$
5	0.600	0.473	0.060	0.559	0.459	0.030
8	0.891	1.206	0.090	1.062	0.749	0.030
11	0.601	-0.538	0.140	0.634	-0.419	0.140
17	1.427	3.000	0.150	0.934	2.760	0.170
20	0.564	0.744	0.190	0.639	0.111	0.120
23	0.559	1.631	0.150	0.798	0.901	0.220
26	0.762	-0.437	0.230	0.497	-0.222	0.220
29	0.817	0.083	0.090	0.901	0.975	0.150
32	0.692	0.371	0.170	0.651	0.518	0.140
35	1.500	2.251	0.200	1.451	2.326	0.160
38	0.989	1.354	0.220	1.183	1.199	0.190
41	1.083	0.596	0.130	0.774	0.509	0.090
44	0.794	0.511	0.130	0.735	0.229	0.070
53	0.466	-1.218	0.200	0.402	-1.074	0.230
56	0.499	0.145	0.170	0.411	0.482	0.230
59	0.986	1.816	0.230	1.565	1.757	0.250
62	0.683	0.288	0.110	0.829	1.122	0.220
65	1.104	0.073	0.160	1.446	1.160	0.310
68	0.643	-0.478	0.190	0.400	0.721	0.340
71	0.435	-0.365	0.290	0.400	1.725	0.400
平均數	.8048	.5753	.1650	.8135	.7994	.1855
標準差	.3004	1.0429	.0561	.3647	.9064	.0969
相 關	$r_{a_1 a_2} = .7547$		$r_{b_1 b_2} = .7590$		$r_{c_1 c_2} = .7047$	

表4.14 高雄市(甲式)與台南市(乙式)兩式測驗六年級共同試題的難度  
(b)、鑑別度(a)及猜對率(c)

共同試題題號	甲 式			乙 式		
	$a_3$	$b_3$	$c_3$	$a_4$	$b_4$	$c_4$
5	0.705	0.166	0.090	0.545	0.085	0.050
8	0.893	0.527	0.070	0.915	0.403	0.010
11	0.677	-0.548	0.210	0.605	-0.846	0.180
17	1.387	2.585	0.210	0.706	2.989	0.190
20	0.512	-0.178	0.250	0.558	-0.969	0.140
23	1.120	0.873	0.220	0.623	1.070	0.190
26	0.624	-0.871	0.240	0.605	-0.705	0.190
29	0.782	-0.438	0.140	0.766	0.042	0.160
32	0.893	-0.447	0.090	1.013	-0.255	0.140
35	1.135	1.637	0.180	1.383	1.798	0.200
38	0.810	0.479	0.070	0.940	0.626	0.150
41	0.965	0.563	0.200	1.103	0.487	0.180
44	1.065	0.872	0.160	1.088	0.721	0.130
53	0.489	-1.335	0.220	0.486	-0.958	0.230
56	0.534	0.142	0.170	0.494	0.252	0.140
59	0.635	1.462	0.200	0.843	1.223	0.200
62	0.803	0.006	0.120	0.542	0.279	0.100
65	1.034	0.012	0.230	1.041	0.640	0.240
68	0.695	-0.551	0.200	0.419	0.665	0.300
71	0.578	-0.173	0.340	0.407	1.685	0.390
平均數	.8168	.2391	.1805	.7541	.4616	.1755
標準差	.2424	.9276	.0684	.2724	.9956	.0815
相 關	$r_{a_3 a_4} = .6095$		$r_{b_3 b_4} = .8335$		$r_{c_3 c_4} = .7957$	

表4.15 高雄市（甲式）與台南市（乙式）兩式測驗題目參數連結的斜率及截距

連結方式	年級	斜率	截距
由甲式連結至乙式	五	.8691	.2994
	六	1.0733	.2050
由乙式連結至甲式	五	1.1506	-.3445
	六	.9317	-.1910

(二)台灣省、台北市、高雄市及全台灣區兩式測驗題目參數之連結

爲了節省施測所需人力及時間，本研究五、六年級只分別施測一式測驗，從預試知甲式之平均難度低於乙式，因此，五年級施測甲式，六年級施測乙式。甲、乙式有 19 題共同試題，這些共同試題 a,b,c 三個參數之平均數及標準差，以及甲、乙兩式之相關列在表 16 至表 19。就全台灣區而言，兩式 a 之相關爲 .8525，b 爲 .9200，c 爲 .8063，此結果與以往類似研究大致相符，即 b 之相關最高，a 次之，c 最小。如將全樣本分台灣省、台北市及高雄市三區來分析，則 a 與 c 之相關均比全台灣區小，台北市兩式的 b 參數之相關稍高於全台灣區，台灣省與高雄市兩式的 b 參數之相關稍低於全台灣區。由於全台灣區兩式測驗三個參數之相關均甚高，因此，無論是從五年級連結至六年級，或自六年級連結至五年級，應該均有相當程度的可靠性。至於分區樣本兩式測驗題目參數之連結，可能稍不如全台灣區，但仍有相當程度的可靠性。

表4.16 台灣省五(甲式)、六(乙式)年級測驗共同試題的題目參數

試 題			a		b		c	
乙	甲		乙	甲	乙	甲	乙	甲
4	1	4	0.819	0.716	0.513	1.209	0.090	0.120
7	2	7	1.338	2.500	0.822	3.000	0.110	0.200
10	3	9	0.747	0.532	-0.537	-0.394	0.060	0.050
14	4	14	0.572	0.836	2.867	3.000	0.190	0.200
17	5	17	0.650	0.678	-0.702	1.103	0.180	0.270
19	6	20	0.946	0.600	0.783	1.734	0.180	0.180
21	7	22	0.877	0.737	-0.631	0.034	0.070	0.120
24	8	24	1.232	0.728	0.419	0.970	0.100	0.130
27	9	27	1.202	0.805	0.409	0.743	0.200	0.170
30	10	30	1.930	1.139	1.781	2.884	0.180	0.180
33	11	33	1.221	1.055	0.895	1.565	0.160	0.200
35	12	35	1.149	1.000	0.515	1.109	0.200	0.180
38	13	38	1.439	1.092	0.886	0.951	0.190	0.180
43	14	42	0.641	0.612	-0.907	-0.958	0.090	0.100
44	15	45	0.691	0.532	0.045	0.580	0.050	0.120
47	16	47	1.198	1.235	1.422	1.667	0.220	0.220
50	17	50	1.122	0.842	0.788	1.073	0.270	0.200
53	18	53	1.812	0.862	0.731	0.983	0.280	0.200
56	19	56	0.834	0.710	-0.297	0.033	0.300	0.240
59	20	59	0.473	0.443	-1.355	-0.406	0.250	0.280
平均數			1.0447	0.8827	0.4223	1.0440	0.1685	0.1770
標準差			0.1481	0.1820	0.9338	1.1377	0.0054	0.0031
兩式之相關			.4991		.8573		.7774	

表4.17 台北市五(甲式)、六(乙式)年級兩式測驗共同試題的題目參數

試題			a		b		c	
乙	甲		乙	甲	乙	甲	乙	甲
4	1	4	0.573	0.493	-0.377	0.136	0.090	0.090
7	2	7	1.061	0.938	0.059	0.489	0.130	0.060
10	3	9	0.489	0.569	-1.254	-0.911	0.230	0.180
14	4	14	1.180	1.648	2.687	2.562	0.220	0.230
17	5	17	0.539	0.606	-1.269	-0.049	0.200	0.120
19	6	20	0.631	0.646	0.263	0.549	0.200	0.190
21	7	22	0.857	0.805	-1.045	-0.491	0.180	0.210
24	8	24	0.945	0.858	-0.180	0.222	0.150	0.240
27	9	27	0.842	0.820	-0.562	0.066	0.090	0.160
30	10	30	1.444	1.548	1.329	2.007	0.170	0.220
33	11	33	1.018	1.099	0.300	0.691	0.170	0.220
35	12	35	0.839	0.950	0.008	0.502	0.180	0.220
38	13	38	1.134	0.721	0.283	-0.128	0.130	0.100
43	14	42	0.425	0.456	-1.533	-1.613	0.200	0.220
44	15	45	0.511	0.544	-0.577	0.070	0.140	0.160
47	16	47	1.324	0.640	0.954	1.221	0.250	0.220
50	17	50	0.579	0.554	0.123	0.288	0.210	0.160
53	18	53	1.066	0.913	0.123	0.225	0.230	0.280
56	19	56	0.467	0.516	-1.198	-0.859	0.260	0.220
59	20	59	0.400	0.404	-2.099	-1.442	0.120	0.230
平均數			0.8162	0.7864	-0.1983	0.1767	0.1775	0.1865
標準差			0.0971	0.1073	1.1336	0.9724	0.0024	0.0031
兩式之相關			.7707		.9480		.5095	

表4.18 高雄市五(甲式)、六(乙式)年級兩式測驗共同試題的題目參數

試題			a		b		c	
乙	甲		乙	甲	乙	甲	乙	甲
4	1	4	0.651	0.624	0.121	0.397	0.080	0.050
7	2	7	0.936	0.824	0.550	1.097	0.100	0.080
10	3	9	0.617	0.648	-1.329	-0.559	0.140	0.150
14	4	14	1.522	1.212	2.496	3.000	0.220	0.160
17	5	17	0.543	0.636	-0.814	0.606	0.190	0.210
19	6	20	0.701	0.589	0.380	1.453	0.170	0.150
21	7	22	0.972	0.741	-0.700	-0.496	0.190	0.220
24	8	24	1.347	0.837	-0.213	0.027	0.160	0.090
27	9	27	0.921	0.724	-0.017	0.292	0.150	0.160
30	10	30	1.883	1.381	1.326	2.245	0.150	0.200
33	11	33	1.283	0.845	0.627	1.302	0.190	0.200
35	12	35	0.893	1.091	0.020	0.562	0.110	0.140
38	13	38	1.185	0.753	0.555	0.498	0.160	0.120
43	14	42	0.673	0.465	-1.158	-1.220	0.180	0.200
44	15	45	0.631	0.501	-0.266	0.193	0.210	0.180
47	16	47	0.757	1.018	1.062	1.728	0.220	0.230
50	17	50	0.693	0.715	0.284	0.219	0.180	0.110
53	18	53	1.160	1.188	-0.005	0.055	0.210	0.180
56	19	56	0.706	0.696	-1.242	-0.478	0.180	0.200
59	20	59	0.501	0.471	-2.384	-0.413	0.200	0.300
平均數			0.9288	0.7979	-0.0354	0.5254	0.1695	0.1665
標準差			0.1266	0.0629	1.0969	1.0012	0.0015	0.0033
兩式之相關			.7979		.8815		.6888	

表4.19 台灣區五(甲式)、六(乙式)年級兩式測驗共同試題的題目參數

試題			a		b		c	
乙	甲		乙	甲	乙	甲	乙	甲
4	1	4	0.802	0.701	0.404	1.012	0.090	0.110
7	2	7	1.277	1.082	0.703	1.309	0.110	0.070
10	3	9	0.717	0.539	-0.651	-0.533	0.060	0.040
14	4	14	0.620	0.833	3.000	3.000	0.200	0.200
17	5	17	0.579	0.634	-0.886	0.903	0.140	0.240
19	6	20	0.901	0.606	0.709	1.373	0.180	0.160
21	7	22	0.913	0.728	-0.668	-0.154	0.090	0.100
24	8	24	1.187	0.750	0.286	0.781	0.090	0.130
27	9	27	1.123	0.869	0.271	0.620	0.180	0.180
30	10	30	1.901	1.735	1.660	2.301	0.180	0.190
33	11	33	1.267	1.167	0.796	1.351	0.170	0.210
35	12	35	1.098	1.028	0.446	0.925	0.190	0.170
38	13	38	1.452	1.020	0.787	0.814	0.190	0.170
43	14	42	0.603	0.571	-1.070	-1.117	0.070	0.090
44	15	45	0.662	0.555	-0.099	0.499	0.040	0.130
47	16	47	1.222	1.088	1.311	1.684	0.220	0.220
50	17	50	1.041	0.813	0.689	0.943	0.260	0.190
53	18	53	1.818	1.004	0.620	0.759	0.280	0.210
56	19	56	0.786	0.696	-0.373	-0.055	0.300	0.250
59	20	59	0.460	0.449	-1.436	-0.516	0.250	0.280
平均數			1.0215	0.8434	0.3250	0.7949	0.1645	0.1670
標準差			0.1501	0.0840	1.0000	0.8903	0.0055	0.0038
兩式之相關			.8525		.9200		.8063	



表 4.20 是台灣區及各分區五年級甲式測驗與六年級乙式測驗兩式測驗題目參數連結的斜率及截距。表內數據是用「平均數、標準差法」所得到的轉換常數，轉換方法與前述高雄市與台南市之相互轉換相同。

表4.20 常數樣本五(甲式)、六(乙式)年級兩式測驗題目參數連結的斜率及截距

地區	連結方式	斜率	截距
台灣省	六(乙)→五(甲)	1.2184	.5295
	五(甲)→六(乙)	.8208	-.4346
台北市	六(乙)→五(甲)	.8578	.3468
	五(甲)→六(乙)	1.1658	-.4043
高雄市	六(乙)→五(甲)	.9219	.5580
	五(甲)→六(乙)	1.0848	-.6054
台灣區	六(乙)→五(甲)	.8903	.5056
	五(甲)→六(乙)	0.1232	-.5678

## 五、常模研究

### (一)高雄市與台南市常模

本研究第一年僅建立台南市及高雄市五、六年級常模。甲、乙兩式雖然只分別有高雄市及台南市常模，但可透過等百分等級等化法，使兩式測驗均分別有兩市的常模。表 4.21 是兩式測驗高雄市及台南市標準化樣本的平均數及標準差。百分等級，T 分數（直線轉換）及 DIQ 常模請參見附錄所附資料。DIQ 的平均數是 100，標準差是 15，與魏氏智力測驗相同。

表4.21 兩式測驗次數分佈的平均數及標準差

測 驗	年級	N	M	S D
甲 式 (高雄市)	五	1066	27.701	8.873
	六	1078	32.510	10.125
乙 式 (台南市)	五	1163	25.864	7.979
	六	1220	29.983	9.332

## (二)台灣區及各地區常模

本研究第二年以較具代表性的常模樣本來建立台灣區及台灣省、台北市及高雄市三個地區性常模。建立全台灣區常模時，台北市與高雄市的受試樣本沒有全部採用，而是依據該二區佔全台灣區之比率，從新抽取適當人數與台灣省全體樣本共同組成全台灣區常模樣本。表 4.22 及表 4.23 分別是全台灣區及各地區國小六年級（乙式）及五年級（甲式）的得分之基本統計及內部一致性信度。由於不同地區之平均數及標準差均不同，因此，除了建立全台灣區之百分等級、T分數（直線轉換）及 DIQ（ $\mu = 100$ ， $\sigma = 15$ ）常模表外，也建立分區常模，這些常模表均列在附錄部份。

另外，依據常模樣本所得到的內部一致性信度均在 .90 附近，大致尚稱理想。

表4.22 各地區國小學術性向測驗六年級乙式之基本統計及內部一致性

統計數	台灣省	台北市	高雄市	全台灣區
題數	60	60	60	60
平均	28.695	34.963	33.696	29.372
標準差	10.776	9.704	10.845	10.888
Cronbach $\alpha$ 係數	.903	.882	.906	.905
測量標準誤	3.356	3.331	3.321	3.353
統計數	男生		女生	
題數	60		60	
平均	30.224		29.218	
標準差	11.334		10.376	
Cronbach $\alpha$ 係數	.912		.896	
測量標準誤	3.355		3.346	

表4.23 國小學術性向測驗傳統題目之信度(五年級甲式)

統計數	台灣省	台北市	高雄市	全台灣區
題數	60	60	60	60
平均	23.939	31.271	28.276	25.134
標準差	8.938	9.319	9.272	9.463
Cronbach $\alpha$ 係數	.860	.870	.871	.874
測量標準誤	3.361	3.364	3.327	3.360

統計數	男生	女生
題數	60	60
平均	25.470	24.747
標準差	9.951	8.869
Cronbach $\alpha$ 係數	.885	.858
測量標準誤	3.371	3.344

## 六、題目相對偏失 (bias) 研究

題目偏失的定義很多，研究的方法也很多，但卻一直沒有那一種定義或方法能普遍被接受。就 IRT 的觀點來說，能力相同的不同群體受試，如果答對某一題的概率 (P) 不一樣，那便是有題目偏失。此定義顯然相當合理，但卻沒有辦法真正用來找出那些題目是有偏失的，因為受試的真正能力是無法知道的。受試的能力只能用所要評鑑有無偏失的試題來估計，如果那些試題本身是有偏失的，那所估計的能力也必然有系統性的偏差，即使在評鑑某一試題時，只使用其他的試題來估計受試的能力，其他的試題仍有可能有偏失，因此，仍然無法得到不同群體受試能力的 unbiased 估計值。可見題目偏失的研究除了定義上有爭議外，研究方法本身也有難以克服的問題。

本研究是以不同群體所估計的題目特徵曲線之差異情形，作為評鑑題目之相對偏失的指標。以題目的性別偏失而言，研究者分別以男生及女生受試樣本來估計每個題目的  $a, b, c$  三個參數。估計題目參數時是將受試的能力標準化 ( $\mu = 0, \sigma = 1$ )，所得到的題目參數會受到受試樣本能力

分佈之影響，也就是所得的兩組題目難度參數其平均值及標準差會有差異，但應有很高的相關。如果題目對不同的群體完全沒有偏失，而且題目參數的估計也完全沒有誤差，那此二組題目參數之相關應等於 1。相關比 1 小，表示題目估計有誤差或題目對不同群體有偏失。雖然從相關之大小可以知道整個測驗是否有估計誤差和題目偏失，但是卻不容易了解那些題目可能較有利（或不利）於那個群體。

爲了要了解不同的題目對不同的群體是否可能有偏失或是有較大的估計誤差，研究者將得自於某一群體的題目參數連結至另一群體，使二個群體所得的題目難度參數之平均數及標準差完全相同，然後計算每個題目在兩個群體題目特徵曲線之差異的面積，包括「絕對值法」及「偏向法」，前者可看出題目相對偏失之程度，後者可看出對那個群體較有利（或不利）。

兩個群體的題目特徵曲線有差異，只是表示該題可能有偏失，不是必然有偏失，因爲題目參數的差異有可能是估計誤差造成的，特別是樣本數較少時，題目參數的估計誤差通常都相當大。本研究的男、女生樣本均相當大，台灣省與台北市的樣本也都很大，題目相對偏失的研究結果，可能也比較可靠。

#### (一)乙式測驗的題目偏失

表 4.24 是乙式測驗台灣省與台北市三參數 IRT 的題目參數之比較，這是已經過連結（以台灣省的參數量尺爲依據）後的題目參數，因此，兩個群體難度參數的平均數及標準差均相同，a 參數的平均值也很接近，標準差則稍有差異。c 參數沒有經過連結，台北市的 c 參數平均值稍高於台灣省，可能是台北市能力極低者較少，估計結果較不精確之故。兩個群體 a,b,c 三個參數之相關分別爲 .6551，.9557，.2507。

表 4.25 是全台灣區男女生 IRT 的題目參數之比較，由於已採用「平均數、標準差法」進行題目參數連結（以男生的題目參數量尺爲依據），因此，男女生 b 參數的平均值及標準差均相同。在 a 參數部份，女生之平均數及標準差均高於男生，但差距不大。在 c 參數部份，兩個群體的平均數及標準差都很接近。男生與女生兩個群體 a,b,c 三個參數之相關分別爲 .8259，.9585，.6892。男女生題目參數之相關顯然比台灣省與台北

市之相關高很多，除了顯示男女生兩個次群體的題目參數之估計較精確外，或許也顯示乙式測試的題目之性別偏失要比城鄉偏失小。

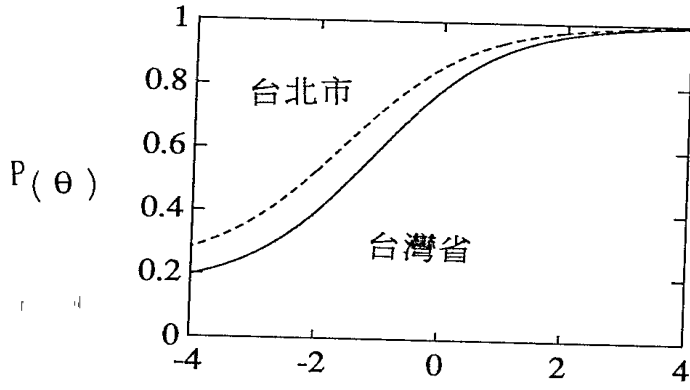
表 4.26 是乙式測驗的題目之城鄉與性別之相對偏失程度之研究結果。從絕對值可看出題目偏失之程度，而從偏向值則可看出題目偏失之方向。就城鄉之偏失而言，由於台北市的平均得分遠高於台灣省，因此，重點應放在找出明顯不利於台灣省的題目。從偏向值可看出語文分測驗（前20題）中有 4 題明顯不利於台灣省。數學部份（21~40題）較沒有明顯的偏失，圖形部份也有 2 題比較明顯不利於台灣省。

在性別偏失部份，語文分測驗的第 8 題明顯不利於男生，另外，第 15 題的偏失絕對值高達 20.46，顯示該題對兩性的功能有很大的差異，男生 a,b,c 分別為 .400, .187, .150，女生則分別為 .4821, 1.1639 及 .370。b 及 c 之差距均甚大，未來有必要再深究其因。其他題目之性別偏失較不明顯。

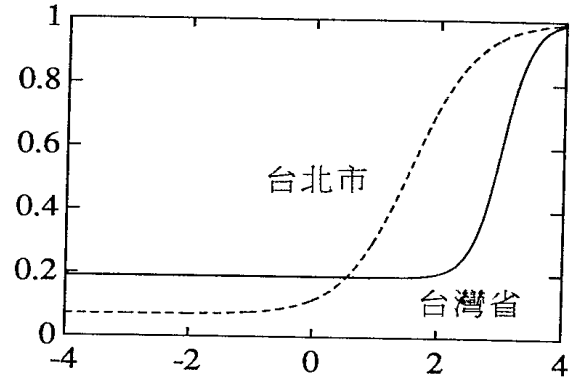
圖 4.1 是乙式測驗城鄉及性別偏失最大的 4 個題目，其特徵曲線之城鄉及性別差異情形。左邊那兩題是偏向值最大的題目，第 1 題不利於台灣省，第 8 題不利於男生，這兩題均屬於語文理解題。右邊那兩題是兩條特徵曲線差異最大的題目無論是城鄉或性別偏失，均是第55題，這一題是圖形推理題，主要內容是要受試判斷「田」這個圖形有幾個四邊形。此類似乎較不利於台灣省，也較不利於女生。至於台北市及男生的 c 參數分別較台灣省及女生小，可能是估計誤差所造成。理論上不同群體的 c 參數應該是一樣的。

圖4.1 乙式測驗題目城鄉及性別偏失最大的兩題

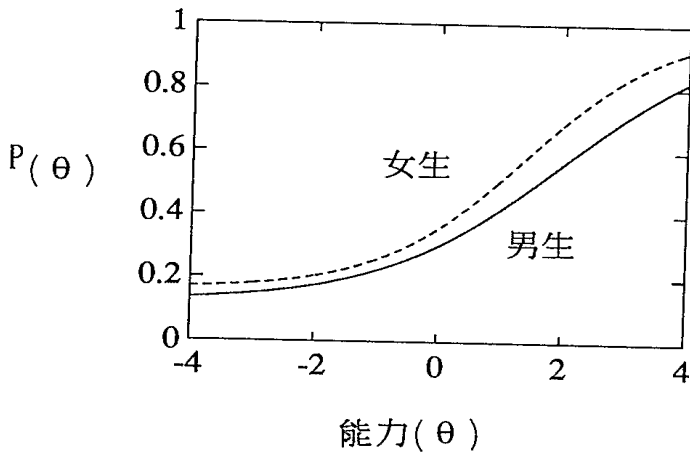
第1題(城鄉偏向值最大)



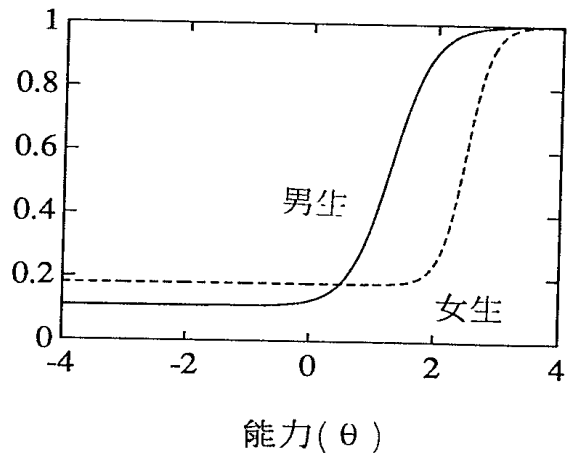
第55題(城鄉偏失絕對值最大)



第8題(性別偏向值最大)



第55題(性別偏失絕對值最大)



整體而言，乙式測驗題目的城鄉偏失大於性別偏失，語文測驗較不利於台灣省，也較不利於男生。數學及圖形則較不利於女生。

## (二)甲式測驗

表 4.27 是甲式測驗台灣省與台北市兩個群體的題目參數，表 4.28 是男生與女生兩個群體的題目參數。由於已經過連結程序，因此，台灣省與台北市 b 參數的平均數及標準差相同，男女生 b 值之平均數及標準差也相同。在 a 參數部份，台灣省的平均值及標準差均稍大於台北市，男生平均值稍低於女生，標準差則稍大於女生。c 值部份，台灣省的平均值低於台北市，此現象與乙式測驗相同；男女生 c 值之差異很小，女生之平均值稍大於男生。

就不同群體 a,b,c 三個參數之相關來看，台灣省與台北市三個參數之相關分別為.4537，.9205，.0987，男女生之相分別為.3956，.9318 及.5795。性別之相關大於城鄉之相關，此結果與乙式測驗類似。

表 4.29 是甲式測驗題目的城鄉及性別偏失研究結果。就城鄉之比較而言，第 7 題之絕對值最大，此題台灣省與台北市 a,b,c 三個參數之差異極大，台灣省三個參數分別為 2.50，3.00 及 0.20，台北市分別為 .9626，1.1839 及 0.0600。台灣省的 a 及 b 兩個參數均達 ASCAL 內設的最高值，估計誤差必然偏大。台灣省該題適合度考驗的 chi-square 值高達 300.415 (df=17)，而台北市之 chi-square 值只有 24.354，何以會有這樣大的差異，未來有必要就題目內容作深入之探討。除了第 7 題外，第 52，39，37，15，19 等題，城鄉地區差異之絕對值也均在 15 以上，其中第 39 及 19 題較有利於台灣省，其餘各題則對台北市較有利。在男女差異部份，第 52 題兩性差異的絕對值最大，第 16、40 及 34 題之絕對值也均在 15 以上。男女生在這幾個題目的適合度考驗之 chi-square 值也均有相當大的差異，第 52 及 40 題女生之 a 和 b 值均達最高限，而第 16 及 34 題則是男生達極高限。除了這幾題較特殊外，第 2，17 及 20 題對男生較不利，而第 60 題則對男生較有利。

根據上述對題目之偏失的研究可以發現，兩個群體適合度考驗值差異較大的題目，其題目特徵曲線之差異通常也較大，顯示此兩種指標有相當程度的一致性。

表4.24 國小學術性向測驗 IRT 題目參數等化 (六年級乙式)

試題	(臺灣省)			(臺北市)		
	a	b	c	a	b	c
1	0.580	-1.101	0.150	0.5612	-1.5869	0.2100
2	0.874	1.203	0.190	0.7108	1.2495	0.1300
3	0.901	0.721	0.130	0.6521	0.7397	0.1400
4	0.819	0.513	0.090	0.6857	0.2483	0.0900
5	1.023	-0.182	0.060	0.8520	-0.4428	0.1400
6	1.298	-0.244	0.350	1.2648	-0.5915	0.1500
7	1.338	0.822	0.110	1.2696	0.6127	0.1300
8	0.400	2.145	0.180	0.7275	2.6602	0.3300
9	1.307	-1.159	0.040	1.1751	-1.2893	0.1700
10	0.747	-0.537	0.060	0.5851	-0.4846	0.2300
11	0.630	0.523	0.130	0.5433	0.6562	0.1500
12	1.502	-1.538	0.010	1.0458	-1.5108	0.1800
13	0.648	-0.431	0.030	0.5983	-0.0391	0.2100
14	0.572	2.867	0.190	1.4120	2.8089	0.2200
15	0.400	0.959	0.230	0.4786	0.8760	0.3100
16	0.855	-1.743	0.140	0.7455	-1.7047	0.2000
17	0.650	-0.702	0.180	0.6450	-0.4971	0.2000
18	1.930	-1.770	0.020	1.1619	-1.8835	0.2000
19	0.946	0.783	0.180	0.7551	0.7832	0.2000
20	0.540	1.547	0.220	0.6605	2.2557	0.3000
21	0.877	-0.631	0.070	1.0255	-0.3099	0.1800
22	1.463	0.652	0.160	1.4946	0.3603	0.1300
23	0.933	0.522	0.190	1.4084	0.6837	0.2600
24	1.232	0.419	0.100	1.1308	0.4130	0.1500
25	1.777	1.196	0.270	2.0809	1.1074	0.2600
26	1.029	1.184	0.190	0.9154	0.8492	0.1200
27	1.202	0.409	0.200	1.0075	0.0937	0.0900
28	0.846	-0.660	0.040	0.9274	-0.6174	0.1100
29	1.208	1.437	0.160	1.0745	1.3816	0.1000
30	1.930	1.781	0.180	1.7279	1.6740	0.1700
31	0.906	1.154	0.210	0.8304	1.2612	0.1500
32	1.011	-0.315	0.170	1.1332	-0.3467	0.1700



試題	(臺灣省)			(臺北市)		
	a	b	c	a	b	c
33	1.221	0.895	0.160	1.2181	0.8141	0.1700
34	1.710	1.276	0.170	1.3845	1.1450	0.0900
35	1.149	0.515	0.200	1.0039	0.5701	0.1800
36	1.413	1.093	0.140	1.0769	0.9804	0.1200
37	0.849	0.651	0.180	1.0865	0.5475	0.2400
38	1.439	0.886	0.190	1.3569	0.7999	0.1300
39	0.937	0.807	0.110	1.1834	0.7297	0.1100
40	1.865	1.750	0.180	1.4216	1.7860	0.1600
41	0.663	1.330	0.300	0.5552	1.2086	0.2600
42	0.756	0.145	0.120	0.7239	0.7874	0.2900
43	0.641	-0.907	0.090	0.5086	-0.7177	0.2000
44	0.691	0.045	0.050	0.6115	0.0812	0.1400
45	1.603	0.990	0.220	1.3988	0.9562	0.2800
46	0.412	0.673	0.130	0.8747	1.3958	0.3700
47	1.198	1.422	0.220	1.5843	1.3607	0.2500
48	1.338	1.436	0.190	1.1380	1.4166	0.2000
49	0.743	0.401	0.150	1.4204	0.7230	0.3200
50	1.122	0.788	0.270	0.6928	0.6662	0.2100
51	0.875	2.418	0.230	1.5723	2.6242	0.2600
52	1.757	0.905	0.170	1.2828	0.7924	0.1500
53	1.812	0.731	0.280	1.2756	0.6662	0.2300
54	1.116	1.030	0.180	0.9776	1.1860	0.2100
55	2.500	3.000	0.190	1.1200	1.5520	0.0700
56	0.834	-0.297	0.300	0.5588	-0.4378	0.2600
57	0.976	0.465	0.220	0.9764	0.9311	0.2900
58	1.758	0.705	0.130	1.1607	0.6837	0.0600
59	0.473	-1.355	0.250	0.4786	-1.1907	0.1200
60	1.020	0.457	0.140	0.9010	0.6169	0.1200
平均數	1.087	.535	.163	1.0138	0.5347	0.1878
標準差	.453	1.043	.073	0.3528	1.0426	0.0707

表4.25 國小學術性向測驗 IRT 題目參數等化 (六年級乙式)

試題	(台灣區男生)			(台灣區女生)		
	a	b	c	a	b	c
1	0.628	-1.068	0.190	0.7159	-1.0970	0.1700
2	0.825	1.197	0.190	1.0799	0.8486	0.1700
3	0.760	0.527	0.130	1.1522	0.5814	0.1300
4	0.754	0.338	0.090	1.0582	0.3914	0.1000
5	0.988	-0.287	0.060	1.3077	-0.2657	0.0700
6	1.283	-0.423	0.310	1.5704	-0.3163	0.3400
7	1.186	0.734	0.110	1.7500	0.5424	0.1100
8	0.400	1.988	0.120	0.5014	1.3970	0.1600
9	1.381	-1.115	0.060	1.6114	-1.1734	0.0700
10	0.721	-0.518	0.050	0.9859	-0.5121	0.1500
11	0.722	0.618	0.170	0.6532	0.2520	0.1100
12	1.457	-1.505	0.060	1.6849	-1.4804	0.0700
13	0.644	-0.528	0.050	0.7605	-0.2980	0.0800
14	0.729	2.404	0.190	1.5078	2.4773	0.2300
15	0.400	0.187	0.150	0.4821	1.1639	0.3700
16	0.892	-1.751	0.120	0.9051	-1.5841	0.1800
17	0.637	-0.662	0.180	0.6810	-0.8042	0.1600
18	1.576	-1.810	0.080	2.1803	-1.6123	0.0500
19	0.883	0.604	0.170	1.1643	0.6793	0.2000
20	0.692	1.515	0.240	0.5749	1.3614	0.2300
21	0.889	-0.614	0.110	1.2185	-0.5287	0.1200
22	1.463	0.449	0.190	1.6934	0.4669	0.1200
23	1.259	0.562	0.260	1.1293	0.2363	0.1500
24	1.191	0.274	0.090	1.4764	0.2645	0.1100
25	1.853	0.880	0.260	2.0598	1.0643	0.2600
26	0.913	1.011	0.170	1.3306	0.8245	0.1800
27	1.073	0.222	0.190	1.4752	0.2836	0.1900
28	0.904	-0.621	0.040	0.9497	-0.7204	0.0700
29	1.269	1.309	0.180	1.6452	1.1398	0.1400
30	1.985	1.514	0.180	1.8657	1.5248	0.1700
31	0.884	1.015	0.220	1.0088	0.9531	0.1700
32	0.944	-0.624	0.120	1.2282	-0.2740	0.1700

試題	(臺灣省)			(臺北市)		
	a	b	c	a	b	c
33	1.141	0.740	0.180	1.6331	0.6901	0.1500
34	1.746	1.101	0.180	1.9911	1.0062	0.1400
35	1.157	0.328	0.210	1.2342	0.4877	0.1800
36	1.390	0.850	0.120	1.5741	0.9025	0.1500
37	0.950	0.403	0.170	1.1522	0.5657	0.2300
38	1.588	0.728	0.200	1.5849	0.6860	0.1700
39	1.093	0.658	0.120	1.1426	0.6462	0.1300
40	1.551	1.537	0.170	2.4611	1.4078	0.1800
41	0.635	1.079	0.290	0.6195	1.3182	0.2700
42	0.820	0.177	0.170	0.8352	0.1483	0.1400
43	0.688	-0.898	0.150	0.6774	-0.8606	0.0900
44	0.775	0.010	0.090	0.7557	-0.0334	0.0700
45	1.819	0.867	0.250	1.6500	0.7407	0.2000
46	0.493	0.558	0.140	0.4893	0.7291	0.2000
47	1.334	1.185	0.210	1.3643	1.2045	0.2300
48	1.168	1.280	0.180	1.4355	1.1830	0.2000
49	1.004	0.468	0.200	0.8401	0.1201	0.1300
50	1.126	0.592	0.250	1.0522	0.6271	0.2500
51	1.279	2.120	0.230	1.1378	1.9347	0.2400
52	1.844	0.729	0.190	1.6765	0.7515	0.1500
53	2.124	0.602	0.290	1.4813	0.4603	0.2300
54	1.211	0.994	0.220	1.1643	0.7814	0.1500
55	1.803	1.288	0.110	3.0131	2.4773	0.1800
56	0.959	-0.328	0.320	0.7159	-0.5553	0.2000
57	1.013	0.367	0.230	1.0052	0.4246	0.2100
58	1.513	0.512	0.140	1.9790	0.6072	0.1000
59	0.544	-1.180	0.240	0.4833	-1.4613	0.2500
60	1.071	0.457	0.170	1.0425	0.2852	0.1100
平均數	1.100	.384	.169	1.2600	0.3844	0.1655
標準差	.411	.921	.067	0.5167	0.9212	0.0647

表4.26 乙式測驗(六年級)城鄉及性別題目偏失之指標

	城鄉(台灣省-台北市)		性別(男-女)	
	偏向值	絕對值	偏向值	絕對值
1	-11.1081	11.1081	0.7062	0.8555
2	7.0700	7.0700	-3.6600	5.7220
3	-0.6285	0.8006	0.9436	0.9436
4	-4.8049	4.8049	0.0863	1.1124
5	-10.6242	10.6242	-0.3525	0.6265
6	9.2348	11.1541	-0.7570	1.9372
7	-5.5653	5.5653	-3.3985	3.3985
8	-11.9582	17.7837	-14.5319	14.5319
9	-9.6074	9.6074	-1.6608	1.6608
10	-11.0591	11.0591	-6.9165	6.9165
11	0.4382	2.5893	-0.9270	7.1150
12	-8.0448	8.0448	-0.0542	0.4180
13	-6.7645	11.2457	2.1216	4.0010
14	-4.8891	4.8891	-4.0570	4.4989
15	-9.1088	9.1088	-6.2729	20.4600
16	-2.1520	2.1520	-0.0554	2.3497
17	1.9375	2.9805	-1.0335	2.1296
18	-9.9368	9.9368	5.0207	5.0207
19	-1.9191	1.9191	-1.5759	2.4390
20	0.7440	13.1771	-1.2300	2.4752
21	-2.2195	7.0351	0.8139	1.3686
22	-2.2552	5.1149	6.5763	6.5763
23	-3.9789	5.4970	4.5662	8.6980
24	-4.5448	4.5448	-1.8881	1.8881
25	-0.2580	1.5278	2.7119	2.7119
26	1.4305	7.8458	-4.0489	4.0489
27	4.0278	8.4872	0.9956	0.9956
28	-3.9578	3.9578	-3.8854	3.8854
29	5.5603	5.6304	1.3775	4.3856
30	-0.5824	2.0107	1.2829	1.2829
31	8.0167	8.0167	4.0151	4.2065
32	-0.5249	0.5249	2.3910	5.6506

	城鄉(台灣省-台北市)		性別(男-女)	
	偏向值	絕對值	偏向值	絕對值
33	-2.3200	2.3200	2.0128	2.3636
34	6.1089	7.0948	2.4777	3.5591
35	2.7163	2.7163	5.2234	5.2234
36	0.0765	2.5050	-2.0354	2.4734
37	-7.1771	7.1771	-2.8142	4.7527
38	4.3989	4.8598	2.1561	2.3493
39	-1.3701	1.3701	-1.1408	1.1408
40	2.8972	2.8972	-3.2021	3.2021
41	2.4992	3.7945	5.5034	5.5034
42	-5.0820	14.7597	2.0284	2.0678
43	-3.8506	5.3525	4.4330	4.4330
44	-6.7045	6.7045	0.8085	1.3588
45	-6.4980	6.4980	2.8776	4.1883
46	-13.4960	21.5082	-2.7701	5.0550
47	-4.1731	4.1731	-1.7843	1.8002
48	-1.3975	1.3975	-3.6583	3.6583
49	-10.6801	12.8696	0.2499	6.9641
50	3.8561	4.7752	0.5247	0.5247
51	-1.0124	4.5967	-3.9493	3.9493
52	0.0658	2.3818	4.1826	4.1826
53	3.7599	3.9285	3.3751	4.6102
54	-0.5837	3.4836	3.4261	6.3087
55	-8.6971	27.3053	11.4940	20.8384
56	0.9044	2.6399	5.2479	6.6846
57	0.3083	8.3367	2.6642	2.6642
58	6.2204	6.2204	5.3368	5.3368
59	9.8227	9.8227	-4.7465	4.7465
60	4.5979	4.5979	2.3270	4.7900

表4.27 國小學術性向測驗 IRT 題目參數等化 (五年級)

試題	(臺灣省)			(臺北市)		
	a	b	c	a	b	c
1	0.577	-1.134	0.040	0.5018	-0.8955	0.1800
2	0.741	2.928	0.250	0.8364	2.5393	0.2200
3	0.686	-0.098	0.030	0.5973	-0.1179	0.1100
4	0.716	1.209	0.120	0.5060	0.8399	0.0900
5	0.914	-0.311	0.090	0.9791	-0.3001	0.1900
6	1.293	-1.601	0.100	0.9206	-1.7793	0.2000
7	2.500	3.000	0.200	0.9626	1.1839	0.0600
8	0.609	0.953	0.100	0.7943	1.1556	0.1400
9	0.532	-0.394	0.050	0.5839	-0.1803	0.1800
10	0.589	1.127	0.100	0.7656	0.7931	0.0500
11	1.154	2.015	0.110	0.6671	2.4983	0.1100
12	1.033	1.491	0.120	0.8292	1.6058	0.1200
13	0.524	-0.393	0.080	0.6137	-0.1072	0.1700
14	0.836	3.000	0.200	1.6913	3.2038	0.2300
15	0.415	1.469	0.130	0.4536	2.3668	0.2700
16	1.438	2.054	0.140	0.9514	2.5266	0.1300
17	0.678	1.103	0.270	0.6219	0.6597	0.1200
18	0.585	2.478	0.130	0.9072	2.7059	0.2400
19	0.950	2.229	0.160	0.5193	2.9359	0.1100
20	0.600	1.734	0.180	0.6630	1.2423	0.1900
21	1.358	-0.689	0.040	1.1392	-0.9374	0.1800
22	0.737	0.034	0.120	0.8261	0.2290	0.2100
23	0.654	0.424	0.090	0.6055	0.4560	0.1800
24	0.728	0.970	0.130	0.8805	0.9237	0.2400
25	0.761	2.081	0.220	0.7677	1.9585	0.1900
26	0.643	0.791	0.180	0.5511	0.8955	0.2400
27	0.805	0.743	0.170	0.8415	0.7717	0.1600
28	0.865	-0.468	0.030	0.8744	-0.3518	0.1500
29	1.185	2.453	0.160	1.0160	2.1924	0.1700
30	1.139	2.884	0.180	1.5887	2.6630	0.2200
31	1.265	2.046	0.240	1.0509	1.9800	0.1900
32	0.969	2.320	0.120	1.0550	2.1222	0.1100

試題	(臺灣省)			(臺北市)		
	a	b	c	a	b	c
33	1.055	1.565	0.200	1.1279	1.3807	0.2200
34	1.296	2.123	0.130	1.4224	1.9975	0.1200
35	1.000	1.109	0.180	0.9750	1.1965	0.2200
36	0.700	1.403	0.180	0.7297	1.4177	0.1600
37	0.545	0.311	0.080	0.8498	1.2209	0.3300
38	1.092	0.951	0.180	0.7399	0.5827	0.1000
39	1.483	2.070	0.110	2.5657	3.6306	0.1900
40	1.167	1.748	0.150	0.8898	1.6097	0.1000
41	0.669	-0.660	0.070	0.7677	-0.2806	0.2000
42	0.612	-0.958	0.100	0.4680	-0.8643	0.2200
43	0.805	-0.723	0.050	0.6301	-0.6665	0.2000
44	0.549	0.333	0.080	0.5552	0.6743	0.2100
45	0.532	0.580	0.120	0.5583	0.7756	0.1600
46	0.574	-0.264	0.100	0.5183	-0.1686	0.2300
47	1.235	1.667	0.220	0.6568	1.8971	0.2200
48	0.780	-0.343	0.120	0.8734	-0.3732	0.1700
49	0.641	1.564	0.170	0.5809	1.5571	0.2300
50	0.842	1.073	0.200	0.5686	0.9880	0.1600
51	1.201	0.783	0.180	0.9257	0.7191	0.2500
52	2.500	3.000	0.190	0.9124	1.4684	0.0800
53	0.862	0.983	0.200	0.9370	0.9266	0.2800
54	0.737	0.872	0.210	0.6927	0.9237	0.2200
55	1.124	1.087	0.260	0.7050	0.9383	0.1900
56	0.710	0.033	0.240	0.5296	-0.1296	0.2200
57	0.918	0.822	0.170	1.0478	0.5193	0.1600
58	0.626	2.750	0.160	0.5706	2.7829	0.1600
59	0.443	-0.406	0.280	0.4146	-0.6977	0.2300
60	1.418	1.905	0.200	0.8877	1.9868	0.1600
平均數	.910	1.030	.147	0.8277	1.0299	0.1790
標準差	.407	1.178	.063	0.3442	1.1776	0.0557

表4.28 國小學術性向測驗 IRT 題目參數等化 (五年級)

試題	(台灣區男生)			(台灣區女生)		
	a	b	c	a	b	c
1	0.553	-1.189	0.080	0.6129	-1.1670	0.0900
2	0.599	2.484	0.210	1.8042	2.1494	0.2600
3	0.748	0.008	0.060	0.7308	-0.3682	0.0700
4	0.629	1.033	0.110	0.8569	0.9442	0.1200
5	0.972	-0.336	0.100	1.0988	-0.4833	0.1400
6	1.312	-1.548	0.080	1.3438	-1.7898	0.1400
7	1.033	1.305	0.080	1.3783	1.2521	0.0800
8	0.705	0.728	0.100	0.6749	0.8803	0.1300
9	0.575	-0.221	0.120	0.6150	-0.5630	0.0700
10	0.784	0.907	0.120	0.7593	0.7740	0.1200
11	0.825	2.174	0.120	1.1506	1.7952	0.0900
12	0.856	1.197	0.110	1.1679	1.3446	0.1000
13	0.673	-0.495	0.110	0.5153	-0.2177	0.1400
14	0.709	3.000	0.190	1.4261	2.7298	0.2000
15	0.458	1.408	0.140	0.5001	1.7017	0.2400
16	2.500	3.000	0.190	1.3936	1.7834	0.1100
17	0.579	1.003	0.220	0.8914	0.7829	0.2900
18	0.584	2.218	0.120	0.9311	2.1533	0.1800
19	0.692	2.557	0.160	1.1344	1.9949	0.1600
20	0.518	1.205	0.100	0.9667	1.3505	0.2300
21	1.482	-0.630	0.120	1.4932	-0.9132	0.0100
22	0.821	-0.049	0.140	0.7329	-0.1517	0.1200
23	0.735	0.414	0.150	0.7380	0.2241	0.0800
24	0.806	0.603	0.110	0.7146	0.9806	0.1600
25	0.889	1.858	0.230	0.7369	1.8218	0.2000
26	0.655	0.524	0.160	0.7867	0.7032	0.2100
27	0.915	0.599	0.210	0.8203	0.5753	0.1400
28	0.955	-0.532	0.070	0.8538	-0.5344	0.0500
29	2.500	3.000	0.200	0.9026	2.3747	0.1400
30	1.836	2.378	0.200	1.2828	2.2684	0.1700
31	1.209	1.756	0.230	1.4627	1.9162	0.2400
32	0.949	2.169	0.130	0.9870	2.1248	0.1000



試題	(台灣區男生)			(台灣區女生)		
	a	b	c	a	b	c
33	1.167	1.305	0.220	1.1547	1.3161	0.1900
34	2.500	3.000	0.200	1.4830	1.9300	0.1300
35	0.915	0.753	0.150	1.1669	1.0751	0.1900
36	0.593	1.101	0.140	1.1771	1.4804	0.2400
37	0.616	0.167	0.090	0.4716	0.5704	0.1500
38	1.084	0.757	0.180	0.9067	0.8458	0.1600
39	2.500	3.000	0.170	1.5196	2.4642	0.1200
40	0.818	1.602	0.150	2.5412	2.9187	0.2000
41	0.773	-0.671	0.100	0.6190	-0.7312	0.1100
42	0.693	-0.942	0.090	0.5042	-1.0844	0.1900
43	0.856	-0.695	0.090	0.8254	-0.8817	0.0800
44	0.691	0.300	0.120	0.5113	0.2979	0.1100
45	0.566	0.416	0.110	0.5753	0.6019	0.1700
46	0.630	-0.266	0.140	0.6221	-0.3515	0.1500
47	0.909	1.634	0.210	1.4037	1.7037	0.2300
48	0.922	-0.371	0.150	0.7878	-0.5571	0.1100
49	0.558	1.134	0.130	0.7512	1.4086	0.1900
50	0.772	0.788	0.170	0.8427	1.0829	0.2100
51	1.255	0.531	0.200	1.0358	0.6422	0.1400
52	1.240	1.323	0.100	2.5412	2.9187	0.2000
53	1.023	0.769	0.230	0.9585	0.6924	0.1800
54	1.014	0.687	0.230	0.5784	0.8970	0.2200
55	0.900	0.767	0.200	1.2025	1.0377	0.2900
56	0.691	-0.196	0.200	0.6627	-0.0465	0.2600
57	1.081	0.492	0.180	0.9291	0.7219	0.1700
58	0.842	2.391	0.180	0.6333	2.4898	0.1500
59	0.511	-0.447	0.240	0.4066	-0.7214	0.3000
60	1.294	1.602	0.190	0.8335	2.3019	0.1900
平均數	.985	.891	.151	0.9851	0.8910	0.1602
標準差	.490	1.155	.050	0.4330	1.1550	0.0626

表4.29 甲式測驗(五年級)城鄉及性別題目偏失之指標

	城鄉(台灣省-台北市)		性別(男-女)	
	偏向值	絕對值	偏向值	絕對值
1	-4.2194	6.2771	-0.1709	0.4512
2	-1.3274	6.7253	-11.1595	11.1595
3	-6.6370	6.6370	-7.7880	7.7880
4	-3.5375	6.8144	-2.5646	2.5646
5	-7.2532	7.2532	-5.4786	5.4786
6	-7.6664	7.6664	-7.0665	7.0665
7	-13.0410	33.0591	-0.9642	0.9642
8	-0.5182	4.7582	-0.2124	3.4413
9	-5.9467	7.6662	-2.5398	5.8729
10	-1.1600	7.1747	-2.3298	2.3298
11	8.1872	8.1872	-2.9778	7.3858
12	1.9907	1.9907	3.6755	3.6755
13	-1.8061	6.3786	2.6387	4.4990
14	-1.5618	4.7252	-5.1781	5.1781
15	-2.6418	19.9026	-6.4552	10.2009
16	9.0161	9.0161	-9.1071	21.6192
17	7.6098	13.2941	-10.1440	10.1440
18	-11.0325	12.7508	-8.4761	8.4761
19	17.7658	17.7658	-8.9688	8.9688
20	-9.0060	9.0060	-11.3660	11.7296
21	-13.4012	13.4012	1.8892	6.2199
22	-4.2318	6.2330	-0.2132	1.9327
23	-7.4831	7.4831	2.7277	5.4704
24	-11.6820	11.6820	1.6891	7.2983
25	1.7301	3.6110	2.9557	3.0401
26	-4.1956	4.8766	-1.7260	4.4873
27	1.4334	1.4334	6.0652	6.0652
28	-6.5693	6.8310	1.3523	1.3523
29	-5.3852	5.3852	-1.4008	12.2387
30	-8.5432	8.5432	2.0973	3.6689
31	5.0157	5.2175	1.2235	2.6177
32	-2.1008	3.5646	2.9375	3.2010

	城鄉(台灣省-台北市)		性別(男-女)	
	偏向值	絕對值	偏向值	絕對值
33	-5.0701	5.0701	3.3726	3.3726
34	-0.9080	2.4179	-7.5510	18.7877
35	-2.7495	3.5673	1.3696	6.0347
36	2.4126	2.4126	-4.5335	10.4489
37	-9.5403	22.5771	1.8099	7.6661
38	1.3557	8.4814	3.3972	3.3972
39	11.9641	25.2758	-1.5342	10.6017
40	3.3170	5.2479	14.2654	21.1789
41	-2.7007	8.2591	-1.7386	1.7386
42	-5.9141	5.9308	-8.4647	8.4647
43	-9.0113	9.0113	-2.7539	3.0484
44	-5.9525	10.4080	0.8276	0.8276
45	-0.4090	4.3213	-2.2513	5.0838
46	-8.3143	8.3165	-2.2019	2.2019
47	3.5114	3.5114	-1.2055	2.1586
48	-4.1828	4.1828	-0.3793	3.3339
49	-6.8008	6.8008	-1.7790	6.8590
50	2.6564	3.4692	0.7853	5.5923
51	-7.6827	7.6827	7.3720	7.3720
52	-11.3277	27.7747	13.6053	27.7734
53	-8.8153	8.8153	3.5406	3.9385
54	-0.1765	1.1032	4.2037	4.2037
55	4.7572	6.0035	-4.7978	7.9478
56	-0.9079	2.5108	-2.3875	3.9048
57	-4.0976	4.8568	4.7066	4.7066
58	0.4945	0.4945	5.4014	5.4014
59	-0.8580	4.2900	-8.1238	8.1238
60	6.0666	6.0666	10.9956	10.9956

## 七、題目反應理論模式適合度研究

### (一)單一向度性分析

本研究所採用的IRT模式假定所測量的能力有相當程度的單一向度性，因此，在使用IRT分析之前需探討學術性向測驗第一個主要因素所佔比重。

表4.30呈現有關學術性向測驗單一向度性檢驗之有關訊息。首先呈現各題目與第一個因素之相關係數，也就是每個題目在第一個因數之負荷量。此項係數與二系列相關有類似的意義。所有負荷量均為正值，除了乙式的第14及19以及甲式的第2，14及30題外，其餘均在.20以上，顯示所有題目均與學術性向測驗甲式或乙式所測量的主要特質（學術性向）有相當程度的關聯。再就第一個特徵值（ $\lambda_1$ ）所佔比率來看，乙式為26.088%，甲式為20.142%（以四分相關矩陣進行因素分析）， $\lambda_1$ 所佔百分比均超過Reckase（1979）所提出的單一向度評鑑標準（ $\lambda_1$ 佔20%以上）。另外，第一個特徵值（ $\lambda_1$ ）與第二個特徵值（ $\lambda_2$ ）之比，乙式為4.601，甲式為3.711，乙式超過Reckase所設定的評鑑標準（ $\lambda_1/\lambda_2$ 大於4），甲式則稍低於此標準。此結果顯示學術性向測驗大致適合採用單一向度IRT模式來分析。

表4.30 國小學術性向測驗各題目在第一因素之負荷量  
及前二因素之特徵值

題號	各題在第一因素的負荷量	
	六年級 乙 式	五年級 甲 式
1	.447	.398
2	.399	.151
3	.497	.510
4	.536	.449
5	.652	.585
6	.592	.607
7	.596	.550
8	.220	.448
9	.688	.424
10	.536	.475
11	.437	.323
12	.654	.477
13	.500	.434
14	.142	.129
15	.238	.272
16	.520	.283
17	.451	.365
18	.633	.271
19	.470	.236
20	.264	.350
21	.617	.684
22	.623	.515
23	.527	.485
24	.657	.469
25	.403	.273
26	.445	.434
27	.574	.491
28	.580	.585
29	.411	.246
30	.302	.138
31	.389	.239
32	.608	.305
33	.518	.395

題號	各題在第一因素的負荷量	
	六年級 乙 式	五年級 甲 式
34	.457	.300
35	.544	.496
36	.538	.363
37	.500	.419
38	.535	.507
39	.560	.303
40	.271	.399
41	.278	.503
42	.507	.446
43	.476	.569
44	.529	.458
45	.511	.423
46	.323	.461
47	.378	.317
48	.402	.582
49	.523	.378
50	.472	.459
51	.193	.590
52	.589	.566
53	.561	.530
54	.484	.458
55	.527	.477
56	.516	.513
57	.523	.579
58	.680	.274
59	.395	.390
60	.596	.342
最大特徵值	15.653	12.085
第二特徵值	3.402	3.256
最大特徵值 解釋的變異%	26.088	20.142
前二特徵值之比	4.601	3.711

## (二)相等鑑別力分析

本研究採三參數logistic模式，主要原因有二：1. 學術性向測驗所有題目全部都是五選一選擇題，必然有某種程度的猜對率，因此  $c$  參數是必要的；2. 無論是甲式或乙式測驗，各題目的鑑別力 ( $r_{bis}$ ) 均有相當程度的差異，而  $r_{bis}$  又與  $a$  參數有函數關係，因此不能將  $a$  視為常數，也就是  $a$  參數是必要的。由於  $a$  和  $c$  參數均是必要的，因此需採用三參數模式來分析。各題目鑑別力之差異情形，請參見附錄一所附各表之資料。

## (三)適合度考驗

使用題目反應理論來發展測驗需考慮所選用的IRT模式與實際資料之適合度。一般IRT軟體多使用  $\chi^2$  統計數來考驗模式之適合度。 $\chi^2$  值很容易受到受試樣本大小的影響，不適合以有無達顯著水準來決定題目的適合度。最好是以值相對大小來判斷，如果某幾個題目的  $\chi^2$  值明顯高出一般題目數倍，那這幾個題目可能就不太適合所選用的IRT模式。適合度不佳的題目，雖然也可以得到題目參數的估計值，但這些參數值的估計誤差必然很大，不能採用。

附錄五附有各題目適合度考驗之  $\chi^2$  值，雖然有極少數題目之  $\chi^2$  值明顯偏高，但整體而言，大致還可以接受。

# 結 語

本研究主要目的是在發展一套適用於國內國小高年級的學術性向測驗，並希望以該測驗為基礎，逐漸擴充題庫範圍，並將施測方式電腦適性化，以提昇分類決策的效率和品質。本研究報告屬於第一階段研究成果，已發展具有臺灣區常模的甲、乙兩式高年級學術性向測驗。

爲了要使學術性向測驗更能有效預測未來學業成就，本研究的學術性向測驗內容雖然與一般的IQ測驗有頗多相同之處，但在取材時，特別著重與學校的學習有關。受試在學術性向測驗的得分同時代表目前已學得的能力及天賦能力，不可認為完全是先天能力或是不可改變的能力。此外，在解釋學術性向測驗結果時還需注意本報告第二章最後一部份所列的解釋IQ分數之注意事項，方能儘可能避免對測驗分數作錯誤的解釋。

本研究報告提供傳統的百分等級，直線轉換T分數及差數智商（deviation IQ, DIQ）常模，DIQ的平均數是100，標準差是15，與魏氏兒童智力量表的量尺具有相同的意義，可作為資優與智能不足兒童鑑定的初步篩選工具，DIQ在130（即高於平均數二個標準差）以上者，很可能是資優生，而DIQ在70（即低於平均數二個標準差）以下者，很可能是智能不足。根據單一測驗所做的分類必然有相當程度的誤差，如果是比較重要的決定，一定還要參酌其它測驗結果及受試的背景資料。

本研究除了進行一般測驗發展所需的各項研究外，也進行題目的性別及城鄉相對偏失研究，發現部份題目有較明顯的城鄉偏失或性別偏失。未來有必要就這些題目的內容性質再作較深入的分析並以其他樣本進行交互驗證（cross validation）研究。

## 參考文獻

### 中文部分

- 吳裕益（民76）：認知能力與認知型態個別差異現象之探討。教育學刊，7期，第51-59頁。
- 吳裕期（民80）：題目分析軟體介紹。題庫專輯，第67-103頁。
- 吳裕益（民80）：測驗的等化。台南師院測驗發展中心編製，題庫專輯，頁105-149。
- 吳裕益、陳英豪、林庭煌、吳明奇和張家慶（民80）。國民小學高年級學術性向測驗題庫擴充研究：題目擴充時參數估計與連結相關問題之探討（EMC-TR-91-9）。台南師範學院，測驗發展中心。
- 馬傳鎮、路君約（民76）：修定加州心理成熟測驗，中國行為科學社。
- 郭生玉（民74）：心理與教育測驗。頁226-227。
- 黃國彥、鐘思嘉、傅粹馨（民73）：羅桑二式試語文智力測驗，正昇教育科學社。
- 黃國彥、鐘思嘉、林珊如、李良哲（民72）：羅森二式非語文智力測驗，正昇教育科學社。
- 葛樹人（民77）：心理測驗學下冊。桂冠圖書股份有限公司。