

## 第四章 研究結果

### 第一節 傳統題目統計數與測驗信度

本研究以 ITEMAN 軟體進行各分測驗各式別的傳統題目分析，此軟體可以得到各題目的難度(  $P$  )及兩種鑑別度(  $r_{bis}$  及  $r_{pb}$  )指數， $P$ 是答對百分比， $r_{bis}$  及  $r_{pb}$  均是題目得分與總分之相關係數， $r_{pb}$  將題目得分視為自然的二分變項(答對得 1 分，答錯得 0 分)， $r_{bis}$  則將題目得分視為連續的常態分佈變項，只是用人為的方式界定為二分變項。 $r_{pb}$  受  $P$ 之影響較大， $P$  較極端時， $r_{pb}$  與  $r_{bis}$  之差距較大。此兩種鑑別度係數雖然不是完全正相關，但二者之相對地位是一樣的。全測驗 $P$ 的平均值在 .393 至 .741之間，「加減法」分測驗最高，「圖形與空間」最低。 $r_{pb}$  的平均值在 .326 至 .547 之間， $r_{bis}$  的平均值在 .455 至 .762之間。各分測驗Cronbach  $\alpha$  係數在 .621 至 .938 之間。表4.1至4.10為各年級受試學童在各分測驗的測驗分析摘要表。

表4.1 國小數學診斷測驗傳統題目參數摘要表

第一分測驗：認數						
統計數	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
題數	28	26	37	41	40	43
受試人數	519	546	542	540	566	593
平均數	18.118	18.357	21.181	28.102	27.564	29.889
標準差	7.064	5.039	6.015	8.288	8.863	9.506
$\alpha$ 係數	0.922	0.867	0.834	0.910	0.923	0.930
測量標準誤	1.974	1.841	2.453	2.489	2.455	2.507
$P$ 的平均數	0.647	0.706	0.572	0.685	0.689	0.695
$r_{pb}$ 的平均數	0.564	0.495	0.380	0.472	0.506	0.513
$r_{bis}$ 的平均數	0.759	0.730	0.535	0.659	0.692	0.708

表4.2 國小數學診斷測驗傳統題目參數摘要表

第二分測驗：分數				
統計數	三年級	四年級	五年級	六年級
題數	24	24	40	52
受試人數	540	532	528	581
平均數	13.302	14.942	24.189	33.983
標準差	4.131	4.410	8.089	11.845
$\alpha$ 係數	0.786	0.798	0.894	0.941
測量標準誤	1.911	1.983	2.635	2.880
$P$ 的平均數	0.554	0.623	0.605	0.654
$r_{pb}$ 的平均數	0.410	0.424	0.441	0.501
$r_{bis}$ 的平均數	0.578	0.587	0.586	0.667

表4.3 國小數學診斷測驗傳統題目參數摘要表

第三分測驗：圖形與空間						
統計數	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
題數	9	28	38	41	34	37
受試人數	527	555	551	545	567	633
平均數	4.875	10.995	19.305	21.646	16.259	18.964
標準差	2.300	3.796	5.587	7.038	5.813	6.360
$\alpha$ 係數	0.696	0.621	0.772	0.838	0.797	0.817
測量標準誤	1.269	2.336	2.667	2.830	2.619	2.722
P 的平均數	0.542	0.393	0.508	0.528	0.478	0.513
$r_{pb}$ 的平均數	0.538	0.395	0.326	0.366	0.354	0.360
$r_{bis}$ 的平均數	0.697	0.489	0.437	0.477	0.455	0.467

表4.4 國小數學診斷測驗傳統題目參數摘要表

第四分測驗：加減法						
統計數	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
題數	35	41	51	54	50	40
受試人數	565	588	590	610	618	632
平均數	20.396	25.544	33.373	40.685	40.335	31.896
標準差	7.099	8.976	9.609	10.024	9.085	7.177
$\alpha$ 係數	0.899	0.925	0.919	0.931	0.933	0.909
測量標準誤	2.256	2.452	2.737	2.638	2.348	2.165
P 的平均數	0.583	0.623	0.654	0.753	0.807	0.797
$r_{pb}$ 的平均數	0.472	0.496	0.444	0.467	0.495	0.477
$r_{bis}$ 的平均數	0.652	0.675	0.619	0.684	0.762	0.728

表4.5 國小數學診斷測驗傳統題目參數摘要表

第五分測驗：乘除法					
統計數	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
題數	34	49	57	59	65
受試人數	582	602	602	617	639
平均數	18.495	25.121	36.955	32.323	38.310
標準差	6.446	9.432	10.351	11.251	13.200
$\alpha$ 係數	0.869	0.909	0.922	0.919	0.938
測量標準誤	2.331	2.838	2.887	3.200	3.276
P 的平均數	0.544	0.513	0.648	0.548	0.589
$r_{pb}$ 的平均數	0.432	0.428	0.437	0.420	0.452
$r_{bis}$ 的平均數	0.590	0.574	0.619	0.559	0.606

表4.6 國小數學診斷測驗傳統題目參數摘要表

第六分測驗：四則運算			
統計數	四年級	五年級	六年級
題數	21	30	43
受試人數	434	422	445
平均數	11.763	13.706	27.609
標準差	3.774	5.497	8.655
$\alpha$ 係數	0.746	0.805	0.903
測量標準誤	1.901	2.425	2.693
P 的平均數	0.560	0.457	0.642
$r_{pb}$ 的平均數	0.408	0.386	0.447
$r_{bis}$ 的平均數	0.561	0.500	0.600

表4.7 國小數學診斷測驗傳統題目參數摘要表

第七分測驗：量						
統計數	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
題數	12	12	29	31	44	41
受試人數	556	542	539	539	506	562
平均數	6.930	8.893	17.336	15.870	23.698	24.066
標準差	2.791	2.326	4.761	5.063	8.486	8.815
$\alpha$ 係數	0.753	0.699	0.785	0.783	0.888	0.910
測量標準誤	1.386	1.275	2.208	2.358	2.845	2.640
P 的平均數	0.577	0.741	0.598	0.512	0.539	0.587
$r_{pb}$ 的平均數	0.521	0.489	0.379	0.362	0.409	0.466
$r_{bis}$ 的平均數	0.703	0.724	0.523	0.489	0.536	0.617

表4.8 國小數學診斷測驗傳統題目參數摘要表

第八分測驗：時間與計算						
統計數	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
題數	11	17	22	16	27	27
受試人數	541	547	541	587	584	611
平均數	6.854	10.543	13.985	8.560	16.731	17.982
標準差	2.747	3.344	3.479	3.039	5.222	5.860
$\alpha$ 係數	0.762	0.755	0.712	0.670	0.826	0.871
測量標準誤	1.340	1.655	1.868	1.746	2.176	2.108
P 的平均數	0.623	0.620	0.636	0.535	0.620	0.666
$r_{pb}$ 的平均數	0.547	0.456	0.383	0.411	0.430	0.481
$r_{bis}$ 的平均數	0.727	0.634	0.560	0.544	0.580	0.651

表4.9 國小數學診斷測驗傳統題目參數摘要表

第九分測驗：統計與圖表						
統計數	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
題數	16	26	46	33	35	30
受試人數	533	571	571	551	577	606
平均數	9.946	16.226	30.301	18.546	23.608	19.139
標準差	3.039	4.130	8.664	5.512	6.726	6.411
$\alpha$ 係數	0.728	0.753	0.904	0.797	0.883	0.882
測量標準誤	1.585	2.053	2.691	2.485	2.296	2.202
P 的平均數	0.622	0.624	0.659	0.562	0.675	0.638
$r_{pb}$ 的平均數	0.452	0.385	0.437	0.366	0.449	0.477
$r_{bis}$ 的平均數	0.632	0.560	0.621	0.486	0.627	0.640

表4.10 國小數學診斷測驗傳統題目參數摘要表

第十分測驗：輔助計算器與解題策略				
統計數	三年級	四年級	五年級	六年級
題數	13	22	24	43
受試人數	511	545	552	585
平均數	7.763	14.470	16.190	26.468
標準差	2.504	4.594	4.130	7.940
$\alpha$ 係數	0.599	0.832	0.781	0.884
測量標準誤	1.586	1.884	1.931	2.707
P 的平均數	0.597	0.658	0.675	0.616
$r_{pb}$ 的平均數	0.420	0.475	0.411	0.415
$r_{bis}$ 的平均數	0.556	0.646	0.580	0.560

## 第二節 題目反應理論模式題目分析

本研究所發展的數學診斷測驗，除了進行傳統的試題及測驗分析之外，也進行單參數 IRT 模式題目分析。由於各年級受試均不夠多（在 434 至 639 之間），較不適合進行二、三參數 IRT 模式題目分析。研究者選擇進行單參數題目分析，分析時選擇將受試能力標準化，可得到各題的難度值及所有題目的平均鑑別力。所有受試的能力估計值均在同一量尺上，可以相互比較。

有了 IRT 題目參數，且均在同一量尺上，那未來就可利用 IRT 的優點，發展成電腦化適性測驗（CAT），也可以較有效評估受試在每一內容領域之進展過程。

表 4.11 至表 4.20 是各分測驗題目參數之聯合估計摘要表。單參數 IRT 的  $a, b, c$  分別代表題目的鑑別力、難度及擬似猜對率 ( $c=0$ )。除了題目參數外，也提供各題模式適合度考驗  $\chi^2$  值， $\chi^2$  值受樣本數影響極大，只要人數夠多，一定會達到顯著水準，不能以有無達到顯著水準來刪除或保留題目。事實上，再理想的題目也不可能完全符合單參數 IRT 模式，只要大致接近所要採用的模式即可。 $\chi^2$  未達到顯著水準，並不代表題目完全符合理論模式，只是代表還沒有足夠證據（人數不夠多）推翻虛無假設（符合理論模式）而已。模式適合度考驗的推理邏輯與統計考驗的邏輯不符，而且恰好相反，因此各題的  $\chi^2$  值只能作為各題相對適合度的參考指標，如果某幾個題目的  $\chi^2$  值明顯高出其他題目很多倍，那這幾個題目的模式適合度可能較差。

表4.11 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第一分測驗：認數												
	一年級		二年級		三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$
平均數	-.60	30.13	-.95	37.07	-.48	35.64	-.85	30.76	-.83	37.02	-.86	51.70
標準差	.78	21.39	1.06	63.28	1.40	39.41	.84	19.93	.65	30.58	.69	100.85
最小值	-1.66	12.57	-2.66	3.91	-2.83	12.44	-2.81	8.43	-1.96	12.64	-2.07	12.52
最大值	1.45	124.67	1.67	329.59	1.72	215.75	.79	111.34	.71	176.81	1.18	641.26

表4.12 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第二分測驗：分數								
	三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$
平均數	-.32	26.22	-.62	30.47	-.51	30.96	-.67	34.84
標準差	1.38	28.24	1.14	25.07	.83	26.42	.60	26.74
最小值	-2.53	8.46	-2.43	7.50	-2.28	12.87	-1.80	13.41
最大值	1.96	144.10	2.71	119.58	1.96	170.70	1.03	197.29

表4.13 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第三分測驗：圖形與空間												
	一年級		二年級		三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$
平均數	-.15	9.25	.71	21.14	-.07	29.68	-.17	30.29	-.11	31.41	-.10	47.32
標準差	.83	4.53	1.21	10.78	1.37	15.47	.97	17.65	.97	32.57	1.00	46.49
最小值	-1.81	3.54	-2.31	10.64	-2.46	11.44	-2.12	9.71	-2.77	12.12	-3.41	10.07
最大值	1.01	19.43	2.38	64.11	2.16	93.05	2.02	111.08	2.22	183.20	1.86	266.95

表4.14 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第四分測驗：加減法												
	一年級		二年級		三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$
平均數	-.38	39.15	-.55	34.56	-.73	39.42	-1.20	31.09	-1.46	27.05	-1.46	23.70
標準差	1.12	20.21	.92	14.14	1.04	32.07	.82	17.02	.75	14.29	.78	16.25
最小值	-2.10	12.01	-2.07	13.61	-2.62	13.21	-2.37	10.38	-2.67	7.28	-2.72	7.01
最大值	1.66	92.73	1.07	82.32	1.69	193.61	.84	95.19	.12	61.73	.55	90.69

表4.15 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第五分測驗：乘除法										
	二年級		三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$
平均數	-.24	29.99	-.06	35.05	-.73	48.83	-.26	31.54	-.44	39.33
標準差	1.15	14.27	1.11	18.22	1.13	40.71	1.00	15.04	.93	28.34
最小值	-2.11	12.61	-1.82	11.47	-2.21	10.57	-2.57	11.09	-2.50	15.05
最大值	1.80	77.49	2.05	105.61	2.53	261.15	1.55	85.41	1.33	177.40

表4.16 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第六分測驗：四則運算						
	四年級		五年級		六年級	
	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$
平均數	-.34	24.81	.23	24.24	-.71	28.11
標準差	1.03	22.18	.88	8.70	.78	12.67
最小值	-3.34	5.44	-1.32	10.97	-2.25	11.29
最大值	1.32	103.24	1.68	47.55	.63	76.14

表4.17 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第七分測驗：量												
	一年級		二年級		三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$
平均數	-.36	15.71	-.36	15.71	.54	38.29	-.15	33.40	-.27	30.68	-.43	38.86
標準差	.99	8.16	.99	8.16	1.26	41.27	1.39	31.70	1.00	17.04	.87	24.67
最小值	-1.90	5.23	-1.90	5.25	-2.51	6.36	-3.88	6.86	-3.44	9.63	-3.02	11.86
最大值	1.06	31.42	1.06	31.42	2.22	182.59	1.93	173.93	.93	96.27	1.18	134.62

表4.18 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第八分測驗：時間與計算												
	一年級		二年級		三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$
平均數	-.44	14.55	-.60	21.54	-.84	23.33	-.23	16.98	-.59	30.11	-.76	29.51
標準差	.80	14.70	1.10	17.00	1.48	16.63	1.02	11.92	.93	21.61	.76	22.38
最小值	-1.80	3.79	-2.26	7.54	-3.30	5.29	-2.35	4.50	-2.57	10.71	-2.82	12.10
最大值	.86	57.30	.91	71.01	1.93	81.22	1.08	54.25	1.77	85.78	.49	116.17

表4.19 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第九分測驗：統計與圖表												
	一年級		二年級		三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$
平均數	-.63	23.02	-.81	25.36	-.82	29.25	-.38	27.86	-.85	26.15	-.61	47.42
標準差	1.23	14.11	1.45	17.55	1.07	10.31	1.10	12.24	.97	20.05	.80	72.55
最小值	-2.13	5.13	-3.05	8.56	-3.22	10.65	-2.53	8.52	-2.54	7.31	-1.74	9.75
最大值	1.60	51.74	1.24	94.00	1.12	48.34	1.19	72.29	1.63	120.79	1.61	400.81

表4.20 國小數學診斷測驗IRT 單參數題目參數摘要表

第十分測驗：輔助計算器與解題策略								
	三年級		四年級		五年級		六年級	
	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$	b	$\chi^2$
平均數	-.51	16.56	-.75	23.19	-.89	22.77	-.58	37.46
標準差	.90	7.68	.84	17.24	1.13	17.88	1.04	24.67
最小值	-2.00	7.32	-1.93	8.24	-2.56	5.64	-2.76	16.95
最大值	1.04	35.83	1.42	75.13	2.31	73.28	2.33	121.29

### 第三節 效度研究

本研究以效標關聯效度考驗各年級各分測驗的有效性，效標是學生在校數學平均成績，由於各校各班級分數的量尺不一，因此以班級為單位，求得各班級受試學生的數學平均成績與數學診斷測驗之相關，再計算平均相關的。

表 4.21 至表 4.23 呈現的是低、中、高各年級受試數學診斷測驗各分測驗與在校數學平均成績之相關的分析摘要。低年級相關的平均數在 .55 ~ .71 左右，最高達 .93，最低 .14；中年級相關的平均數在 .65 ~ .83 左右，最高達 .96，最低 .18；高年級相關的平均數在 .68 ~ .85 左右，最高達 .96，最低 .21。此結果顯示本測驗的各個分測驗均能有效預測數學科成績的表現。高年級受試數學成績與本測驗之分測驗的相關，稍高於低年級受試數學成績與本測驗的相關。這是因為目前國小低年級學生在數學的成績的表現個別差異較小，而且本測驗施測的題數較少，故與本測驗的相關較低。

表4.21 低年級各班數學成績與數學診斷測驗之各分測驗相關之描述統計摘要表

	平均數	標準差	最小值	最大值	班數
一年級 與					
第一分測驗：認數	.55	.14	.24	.92	15
第三分測驗：圖形與空間	.60	.13	.17	.85	15
第四分測驗：加減法	.53	.16	.26	.88	15
第七分測驗：量	.65	.20	.30	.87	15
第八分測驗：時間與計算	.62	.18	.18	.93	15
第九分測驗：統計與圖表	.51	.22	.26	.81	15
二年級 與					
第一分測驗：認數	.58	.15	.19	.88	15
第三分測驗：圖形與空間	.69	.16	.28	.92	15
第四分測驗：加減法	.71	.21	.30	.89	15
第五分測驗：乘除法	.71	.19	.14	.93	15
第七分測驗：量	.68	.18	.25	.85	15
第八分測驗：時間與計算	.67	.16	.29	.91	15
第九分測驗：統計與圖表	.70	.22	.26	.92	15

表4.22 中年級各班數學成績與數學診斷測驗之各分測驗相關之描述統計摘要表

	平均數	標準差	最小值	最大值	班數
三年級 與					
第一分測驗：認數	.72	.16	.30	.93	15
第二分測驗：分數	.72	.18	.35	.90	15
第三分測驗：圖形與空間	.76	.14	.34	.94	15
第四分測驗：加減法	.65	.20	.19	.93	15
第五分測驗：乘除法	.79	.18	.27	.94	15
第七分測驗：量	.68	.13	.24	.85	15
第八分測驗：時間與計算	.81	.12	.36	.87	15
第九分測驗：統計與圖表	.83	.17	.29	.93	15
第十分測驗：輔助計算器與解題策略	.71	.21	.14	.90	15
四年級 與					
第一分測驗：認數	.79	.20	.46	.96	15
第二分測驗：分數	.78	.15	.39	.93	15
第三分測驗：圖形與空間	.65	.13	.25	.90	15
第四分測驗：加減法	.67	.12	.36	.94	15
第五分測驗：乘除法	.75	.21	.29	.92	15
第六分測驗：四則運算	.79	.23	.18	.94	15
第七分測驗：量	.68	.13	.27	.88	15
第八分測驗：時間與計算	.82	.16	.39	.95	15
第九分測驗：統計與圖表	.81	.17	.42	.87	15
第十分測驗：輔助計算器與解題策略	.83	.19	.37	.96	15



表4.23 高年級各班數學成績與數學診斷測驗之各分測驗相關之描述統計摘要表

	平均數	標準差	最小值	最大值	班數
五年級 與					
第一分測驗：認數	.76	.24	.25	.94	15
第二分測驗：分數	.73	.19	.26	.92	15
第三分測驗：圖形與空間	.80	.17	.31	.93	15
第四分測驗：加減法	.68	.23	.29	.91	15
第五分測驗：乘除法	.82	.13	.27	.93	15
第六分測驗：四則運算	.75	.16	.39	.94	15
第七分測驗：量	.81	.16	.28	.95	15
第八分測驗：時間與計算	.69	.17	.23	.89	15
第九分測驗：統計與圖表	.74	.22	.24	.88	15
第十分測驗：輔助計算器與解題策略	.79	.20	.21	.89	15
六年級 與					
第一分測驗：認數	.82	.15	.38	.93	15
第二分測驗：分數	.75	.16	.29	.94	15
第三分測驗：圖形與空間	.80	.13	.34	.93	15
第四分測驗：加減法	.76	.20	.31	.90	15
第五分測驗：乘除法	.82	.19	.36	.96	15
第六分測驗：四則運算	.84	.17	.29	.93	15
第七分測驗：量	.82	.16	.36	.91	15
第八分測驗：時間與計算	.74	.13	.37	.86	15
第九分測驗：統計與圖表	.73	.21	.30	.91	15
第十分測驗：輔助計算器與解題策略	.85	.26	.29	.90	15

#### 第四節 題目參數不變性與因素分析研究

##### 一、題目參數不變性研究

本測驗因分測驗眾多，如果全部施測，所需時間甚長，因此每個班級只施測其中一個分測驗。但是爲了要能進行相關及因素分析等，其中有二個學校的受試學生作答各年級應作答的所有分測驗。每個分測驗測試每個年級約十五個班級，約五百至六百名學生來建立本研究的常模。其中，台南市勝利國小與高雄市中正國小兩學校的各年級受試學生作答各年級所須作的各分測驗，如：兩校抽測到的一年級學生須作六個分測驗，六年級須作十個分測驗，以便進行等化研究。表 4.24 呈現的是全體受試在各分測驗的題目難度參數與另一樣本（高雄與台南二校）的題目參數的相關係數一覽表。這些參數的相關越高，代表越符合參數不變性之要求。整體而言，題目參數的相關係數平均爲 .9720，相當符合題目參數不變性之要求。

表4.24 全體受試與高雄和台南樣本各分測驗題目難度參數的相關係數

	一年級	二年級	三年級	四年級	五年級	六年級
第一分測驗：認數	.9662	.9852	.9902	.9771	.9645	.9675
第二分測驗：分數	----	----	.9877	.9792	.9840	.9733
第三分測驗：圖形與空間	.9792	.9823	.9837	.9726	.9752	.9552
第四分測驗：加減法	.9843	.9912	.9752	.9751	.9635	.9721
第五分測驗：乘除法	----	.9823	.9876	.9914	.9758	.9735
第六分測驗：四則運算	-----	----	----	.8946	.9056	.8991
第七分測驗：量	.9894	.8231	.9883	.9802	.9644	.9901
第八分測驗：時間與計算	.9746	.9909	.9902	.9754	.9794	.9768
第九分測驗：統計與圖表	.9886	.9938	.9758	.9815	.9765	.9748
第十分測驗：輔助計算器 與解題策略	----	----	.9894	.9654	.9939	.9865

## 二、各分測驗之相關

由於本研究之國小數學科診斷測驗題目相當多，全省的受試在作答上可能須耗時甚久，且題目的往返亦費時，故只選擇台南市勝利國小與高雄市中正國小受試學生作數學診斷測驗之各分測驗。表 4.25 至表 4.30 分別為勝利、中正國小一年級至六年級受試學生在數學診斷測驗之各分測驗之相關。

一年級受試學生在數學診斷測驗之各分測驗得分之相關在 .34 至 .55 之間。二年級受試學生在數學診斷測驗之各分測驗得分之相關在 .46 至 .72 之間多分佈在 .50 左右。三年級受試學生在數學診斷測驗之各分測驗得分之相關在 .40 至 .70 之間多分佈在 .50 左右。四年級受試學生在數學診斷測驗之各分測驗得分之相關在 .50 至 .79 之間五年級受試學生在數學診斷測驗之各分測驗得分之相關在 .64 至 .86 之間。六年級受試學生在數學診斷測驗之各分測驗得分之相關在 .67 至 .86 之間年級越高，各分測驗之內部相關也有較高之趨勢，主要原因是數學成就之個別差異隨年級之增加而漸加大，而且本測驗施測之題數也是中高年級較多。

表4.25 勝利、中正國小一年級受試學生在數學診斷測驗之各分測驗答對率之相關

	一測驗	三測驗	四測驗	七測驗	八測驗	九測驗
第一分測驗	1.00					
第三分測驗	.36	1.00				
第四分測驗	.55	.41	1.00			
第七分測驗	.44	.34	.44	1.00		
第八分測驗	.48	.37	.43	.40	1.00	
第九分測驗	.47	.38	.50	.46	.46	1.00

表4.26 勝利、中正國小二年級受試學生在數學診斷測驗之各分測驗答對率之相關

	一測驗	三測驗	四測驗	五測驗	七測驗	八測驗	九測驗
第一分測驗	1.00						
第三分測驗	.46	1.00					
第四分測驗	.56	.50	1.00				
第五分測驗	.55	.55	.72	1.00			
第七分測驗	.57	.40	.47	.48	1.00		
第八分測驗	.57	.49	.59	.61	.51	1.00	
第九分測驗	.54	.49	.60	.65	.53	.52	1.00

表4.27 勝利、中正國小三年級受試學生在數學診斷測驗之各分測驗答對率之相關

	一測驗	二測驗	三測驗	四測驗	五測驗	七測驗	八測驗	九測驗	十測驗
第一分測驗	1.00								
第二分測驗	.59	1.00							
第三分測驗	.60	.56	1.00						
第四分測驗	.61	.49	.57	1.00					
第五分測驗	.70	.60	.63	.70	1.00				
第七分測驗	.57	.50	.57	.56	.60	1.00			
第八分測驗	.57	.45	.56	.55	.63	.61	1.00		
第九分測驗	.62	.40	.60	.69	.63	.65	.59	1.00	
第十分測驗	.51	.40	.52	.55	.47	.53	.56	.58	1.00

表4.28 勝利、中正國小四年級受試學生在數學診斷測驗之各分測驗答對率之相關

	一測驗	二測驗	三測驗	四測驗	五測驗	六測驗	七測驗	八測驗	九測驗	十測驗
第一分測驗	1.00									
第二分測驗	.63	1.00								
第三分測驗	.67	.59	1.00							
第四分測驗	.77	.61	.55	1.00						
第五分測驗	.75	.65	.69	.73	1.00					
第六分測驗	.64	.58	.65	.60	.62	1.00				
第七分測驗	.67	.50	.52	.60	.62	.54	1.00			
第八分測驗	.64	.61	.48	.61	.56	.53	.66	1.00		
第九分測驗	.64	.52	.58	.61	.69	.48	.63	.79	1.00	
第十分測驗	.66	.62	.49	.66	.63	.51	.59	.64	.64	1.00

表4.29 勝利、中正國小五年級受試學生在數學診斷測驗之各分測驗答對率之相關

	一測驗	二測驗	三測驗	四測驗	五測驗	六測驗	七測驗	八測驗	九測驗	十測驗
第一分測驗	1.00									
第二分測驗	.76	1.00								
第三分測驗	.73	.77	1.00							
第四分測驗	.75	.76	.66	1.00						
第五分測驗	.73	.77	.68	.69	1.00					
第六分測驗	.80	.85	.79	.77	.77	1.00				
第七分測驗	.71	.70	.65	.73	.72	.76	1.00			
第八分測驗	.68	.70	.76	.62	.75	.74	.66	1.00		
第九分測驗	.86	.79	.79	.78	.68	.83	.68	.69	1.00	
第十分測驗	.75	.70	.67	.70	.69	.69	.73	.64	.72	1.00

表4.30 勝利、中正國小六年級受試學生在數學診斷測驗之各分測驗答對率之相關

	一測驗	二測驗	三測驗	四測驗	五測驗	六測驗	七測驗	八測驗	九測驗	十測驗
第一分測驗	1.00									
第二分測驗	.72	1.00								
第三分測驗	.72	.79	1.00							
第四分測驗	.73	.83	.82	1.00						
第五分測驗	.76	.71	.71	.67	1.00					
第六分測驗	.72	.86	.86	.81	.71	1.00				
第七分測驗	.74	.78	.72	.79	.69	.77	1.00			
第八分測驗	.74	.82	.83	.76	.78	.75	.79	1.00		
第九分測驗	.79	.80	.79	.77	.73	.75	.78	.78	1.00	
第十分測驗	.77	.80	.80	.75	.71	.76	.77	.77	.80	1.00

### 三、因素分析

本研究對台南市勝利國小與高雄市中正國小的受試學生在各測驗的得分表現進行因素分析，各年級第一個特徵之比較均很大，且各分測驗與未轉軸第一個因素的相關也均很高，顯示數學診斷測驗的 10 個分測驗均屬於同一因素，可稱之為數學能力。年級越高，此項共同因素所佔比重越大。

表4.31 一年級在數學診斷測驗中六個分測驗因素分析的結果

	第一因素
第一分測驗	.72359
第三分測驗	.51975
第四分測驗	.69990
第七分測驗	.63484
第八分測驗	.65642
第九分測驗	.70485
特徵值	2.61
佔六個測驗的%	43.6

表4.32 二年級在數學診斷測驗中七個分測驗因素分析的結果

	第一因素
第一分測驗	.73287
第三分測驗	.64687
第四分測驗	.79318
第五分測驗	.82981
第七分測驗	.65962
第八分測驗	.74902
第九分測驗	.76227
特徵值	3.85044
佔七個測驗的%	55.0

表4.33 三年級在數學診斷測驗中九個分測驗因素分析的結果

	第一因素
第一分測驗	.80715
第二分測驗	.65938
第三分測驗	.76891
第四分測驗	.79348
第五分測驗	.84815
第七分測驗	.69432
第八分測驗	.74454
第九分測驗	.76344
第十分測驗	.48412
特徵值	4.88
佔九個測驗的%	54.2

表4.34 四年級在數學診斷測驗中十個分測驗因素分析的結果

	第一因素
第一分測驗	.87463
第二分測驗	.73561
第三分測驗	.72252
第四分測驗	.81902
第五分測驗	.83886
第六分測驗	.69757
第七分測驗	.76154
第八分測驗	.80366
第九分測驗	.80365
第十分測驗	.77086
特徵值	6.16
佔十個測驗的%	61.6

表4.35 五年級在數學診斷測驗中十個分測驗因素分析的結果

第一因素	
第一分測驗	.88884
第二分測驗	.88983
第三分測驗	.84656
第四分測驗	.83973
第五分測驗	.84250
第六分測驗	.92218
第七分測驗	.82374
第八分測驗	.80796
第九分測驗	.89444
第十分測驗	.81665
特徵值	7.36
佔十個測驗的%	73.6

表4.36 六年級在數學診斷測驗中十個分測驗因素分析的結果

第一因素	
第一分測驗	.83877
第二分測驗	.93126
第三分測驗	.92964
第四分測驗	.88072
第五分測驗	.79550
第六分測驗	.89066
第七分測驗	.90552
第八分測驗	.90543
第九分測驗	.88186
第十分測驗	.87582
特徵值	7.82
佔十個測驗的%	78.2

## 第五節 常模研究

本研究第二年以較具代表性的常模樣本，來建立台灣區在國小數學科診斷測驗之十個分測驗全體學生、男生及女生三種常模。附錄 3.1.1 至 3.52.3 所呈現的是國小數學科診斷測驗一至六年級學生在十個分測驗的台灣區常模，含原始分數、百分等級、T 分數與魏氏分數對照表，T 分數與魏氏分數均為原始分數的常態轉換，T 分數的平均數為 50，標附錄標準差 10，魏氏分數的平均數為 100，標準差為 15。使用者只要根據受試在各分測驗的原始答對題數分數，就可以找到相對應的百分等級與 T 分數。