

第六章 國小數學學習困難及資賦優異篩選測驗之發展

在標準參照測驗的題庫建立後，我們將之重整為具有篩選功能的兩份測驗：一是適合鑑別中低能力的學生，可用來篩選數學學習有困難的學童的基礎數學標準參照測驗；另一是適合鑑別中高能力的學生的進階數學標準參照測驗，可用來甄選數學資優的學生，兩式測驗施測時間都以一節（40 分鐘）為原則。以下就各年級分別討論兩式測驗之測驗特性及功能。另外於最後一節中，以國小三年級資源班之施測驗結果，探討基礎數學標準參照測驗對於數學學習困難篩選與診斷的效益。

第一節 國小三年級數學學習困難及資賦優異篩選測驗之發展

一、分式測驗結構

表6.1和表6.2是基礎與進階數學標準參照測驗的雙向細目表：

表6.1 三年級基礎數學標準參照測驗雙向細目表

	層次一	層次二	層次三	總題數
壹、數的運用				
一、整數				
1. 整數的概念		2		2
2. 加與減		3		3
3. 乘與除	4	3		7
二、分數	1	1		2
三、小數		1		1
貳、測量				
一、長度	1	1		2
二、重量		2		2
三、容量	1	1		2
四、時間	1	1		2
參、圖形空間	1			1
肆、統計圖表	3	2	1	6
總題數	12	17	1	30

表6.2 三年級進階數學標準參照測驗雙向細目表

	層次一	層次二	層次三	層次四	總題數
壹、數的運用					
一、整數					
1. 整數的概念				1	1
2. 加與減		1	4	2	7
3. 乘與除		4	3		7
二、分數	1			1	2
三、小數			1		1
貳、測量					
一、長度				1	1
二、重量		2	1		3
三、容量			1		1
四、時間			2	1	3
五、角度				1	1
參、圖形空間					
				2	2
肆、統計圖表					
			1		1
總題數	1	7	13	8	30

二、分式測驗統計特徵

(一) 題目參數摘要

表 6.3 為整編後基礎、進階二式測驗之 IRT 參數摘要表，就難度及鑑別度來看，兩式之平均難度分別為 -1.14 及 $.01$ ，平均鑑別度為 1.03 及 1.37 ，即基礎版比進階版明顯容易，旨在篩選疑似學習困難學童。進階的鑑別度略高，主要在鑑別較高力學童。

表6.3 三年級基礎與進階數學標準參照測驗 IRT 題目參數摘要表(每式題數 $n=30$)

	基		礎		進		階	
	鑑別度(a)	難度(b)	猜對率(c)	猜對率(c)	鑑別度(a)	難度(b)	猜對率(c)	
平均數	1.03	-1.14	.20	.20	1.37	.01	.25	
標準差	.25	.53	.06	.06	.50	.62	.09	
最大值	1.89	.14	.33	.33	2.43	1.32	.44	
最小值	.44	-2.12	.11	.11	.40	-1.20	.10	

(二) 訊息與測驗誤差曲線特徵

圖 6.1 呈現的是重整後兩式數學科標準參照測驗的訊息曲線。就基礎版來看，對於能力點在 $-2 \sim 0$ 之受試者提供較為豐富的訊息，進階版則對能力點 $-1.5 \sim 1.5$ 之受試者提供較豐富的訊息。

圖 6.2 呈現的是兩式測驗的誤差曲線，基礎測驗適合考能力點在 $-2 \sim .0$ 之間的學生，而進階測驗適合鑑別能力點在 $-1.0 \sim 1.5$ 的學生。顯示兩份測驗對其預定功能的適切性。

圖6.1 基礎與進階數學標準參照測驗訊息曲線

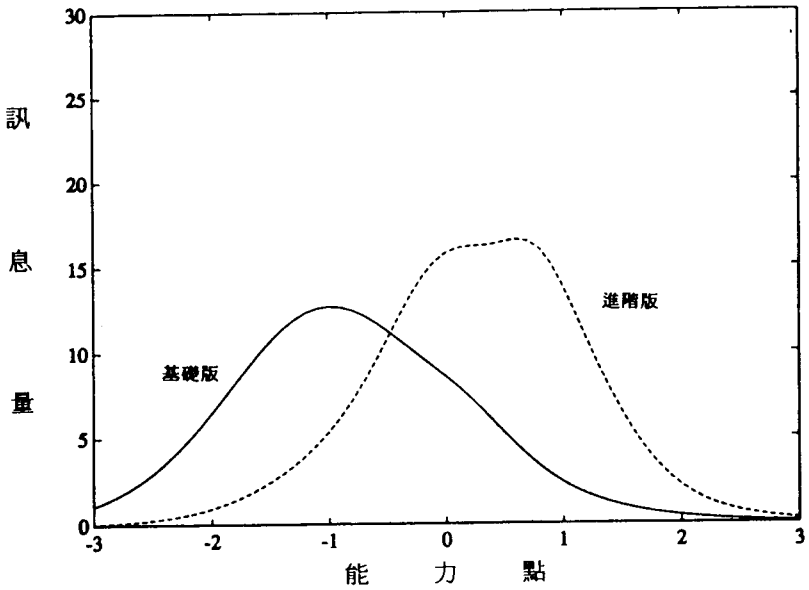
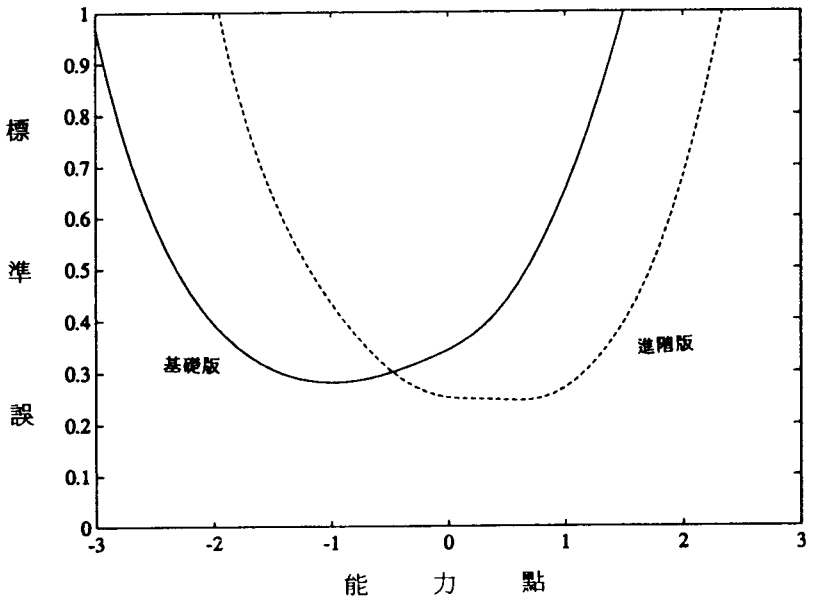


圖6.2 基礎與進階數學標準參照測驗標準誤曲線



(三) 認知層次特徵曲線與認知層次標準誤曲線

圖 6.3 和圖 6.4 分別呈現的是基礎版和進階版的認知層次特徵曲線。這些特徵曲線與題庫的曲線非常接近，因此每一式測驗對學生通過比率的估計也大致雷同。基礎版旨在判斷學童是否達到層次一和二。而進階版則主要區辨層次二、三及四。

圖 6.5、圖 6.6 呈現各認知層次之測驗標準誤曲線，圖 6.5 為基礎版之認知層次測驗標準誤曲線，基礎版測驗目的在甄別數學學習上有困難的學童，層次一對能力點在 -2 的學生，信度為 $.8$ 左右，對能力點在 -1.5 的學生，信度達 $.85$ ，層次二對能力點在 $-.5$ 的學生，信度可達 $.9$ 。進階版測驗目的在鑑別數學資賦優異的學生，層次四對能力點在 1.0 的學生信度達 $.91$ ，對能力點在 1.5 的學生信度亦達 $.85$ ，層次三對能力值 0.0 的學生，信度為 $.90$ 。於能力點在 $-.5$ 的學生，信度亦達 $.85$ 。

圖6.3 三年級基礎數學標準參照測驗認知層次特徵曲線

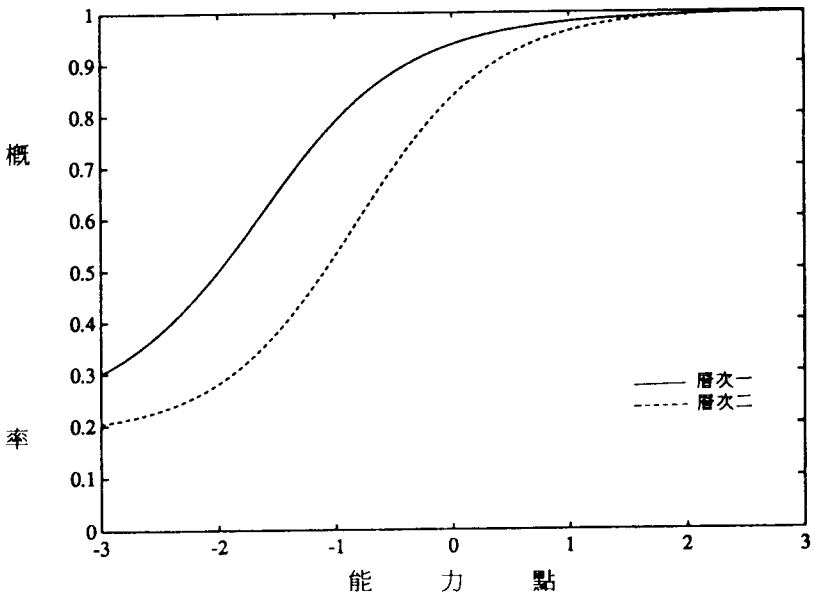


圖6.4 三年級進階數學標準參照測驗認知層次特徵曲線

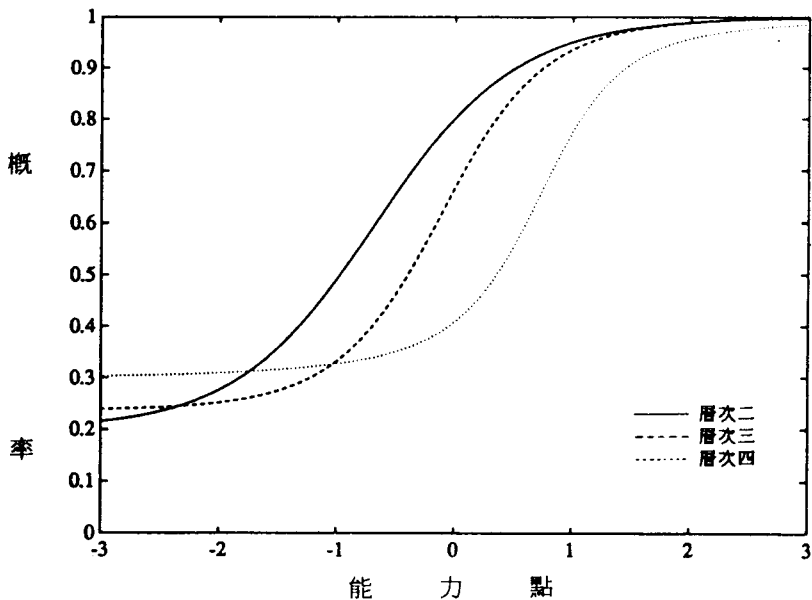


圖6.5 三年級基礎數學標準參照測驗各認知層次標準誤曲線

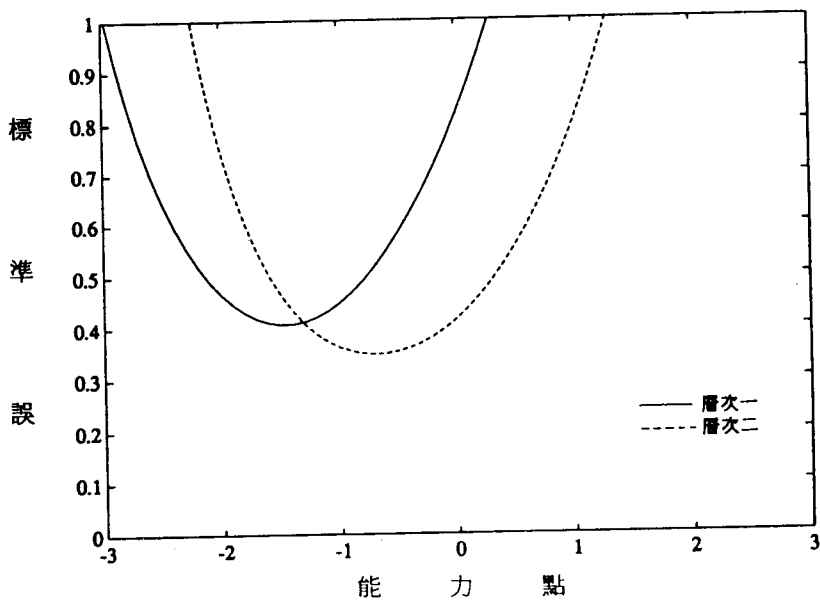
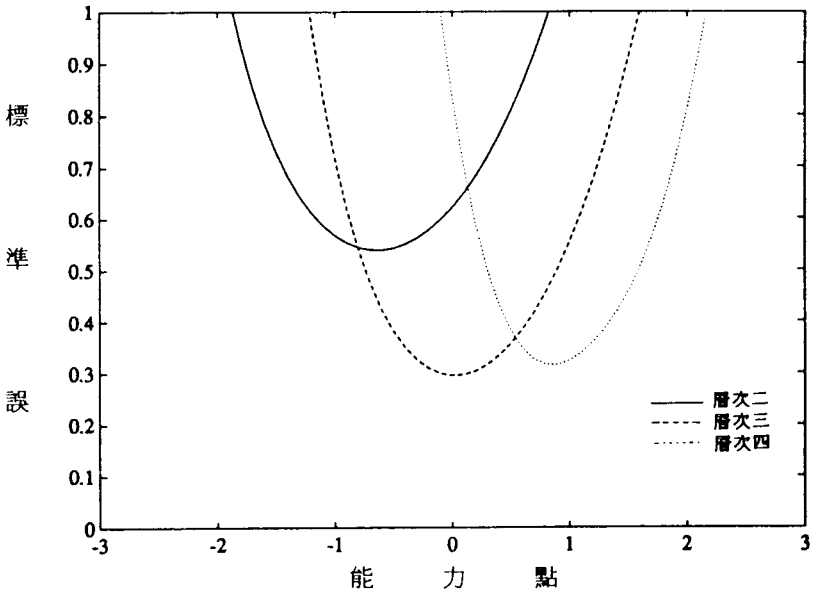


圖6.6 三年級進階數學標準參照測驗各認知層次標準誤曲線



(四)區辨效益

圖 6.7 是各百分等級在 5 以下、5 到 10、10 到 20、20 到 30、30 以上的學生在基礎測驗各層次的通過比率。由圖 6.7 可知整個測驗的答對比率隨著百分等級的提高而提昇，而同樣百分等級的答對比率卻隨著層次的增加而降低，換句話說，基礎版測驗可以相當有效的區辨百分等級在 30 以下的學童。圖 6.8 呈現的則是進階版測驗中百分等級在 60 以上學童的表現差異，層次四對高能力群的區辨效果明顯優於層次二與三。整體而言，兩式測驗對各自預定的功能而言都是相當精簡適切的篩選工具。

(五)常模

附錄5-4、5-5所呈現的是國小三年級基礎與進階數學標準參照測驗真分數與百分等級及 T 分數對照表，使用者只要根據受試的原始答對題數分數，就可找到相對應百分等級及 T 分數。本研究所採用的 T 分數是原始分數的線性轉換，其平均數為 50，標準差為 10 的標準分數。

圖6.7 低能力組學生在基礎測驗之各層次的平均答對比率

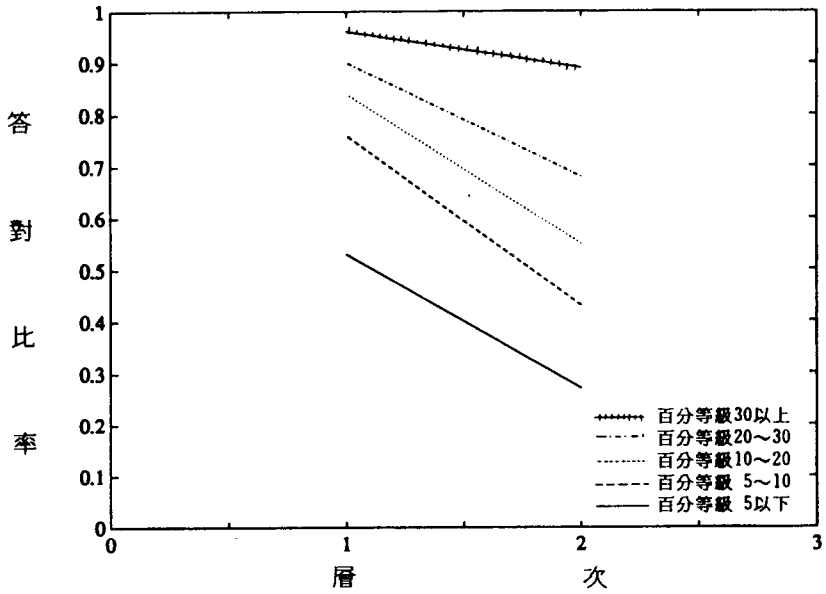


圖6.8 高能力組學生在進階測驗之各層次的答對比率

