

# 統計圖表

蔡文煥

## 一、測驗之教材地位分析

現在由於科技發達且傳遞資訊更迅速及多元化，兒童如何能將大量的資訊加以整理、分析、呈現，並解釋這些資料的能力的培養，逐漸顯得其重要性。因此民國八十二年國小數學課程標準（教育部，民82）之教材領域目標含有統計圖表部分，其領域目標為：

1. 能獲得蒐集資料，並加以分類、計數、整理的能力。
2. 能認識長條圖、折線圖、百分圖等簡易統計圖表。
3. 能獲得繪製及報讀解釋簡易統計圖表的能力。
4. 能瞭解平均數、眾數、百分數的意義。
5. 能獲得機率的初步經驗。

依據課程標準而產生了一至六年級之課程標準教材綱要。以下仍為各年級教材綱要、測驗題目和測驗分數之對照表如下。

表一：課程標準教材綱要，測驗題目及分數之對照分析表


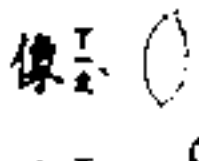
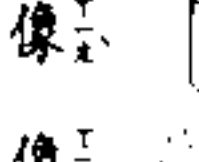
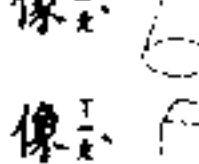
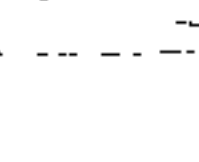
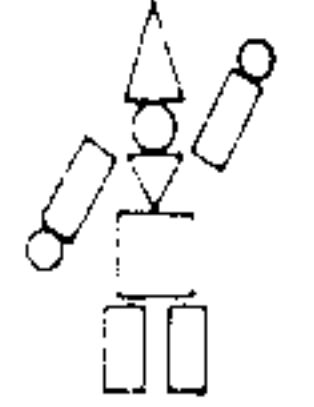
課程標準內容	測驗題目	
一年級 ●記錄活動的結果 ●簡化記錄 ●讀簡易的圖表(401)	第一冊 1-24 1-25 1-26 1-27 1-28 1-29 1-30 1-31	第二冊 2-39 2-40 2-41
二年級 ●將資料整理成記錄表 ●把記錄表整理成統計圖表 ●讀統計圖表	第三冊(無)	第四冊 4-19 4-20
三年級 ●用畫記(如：正)將資料整理成統計圖表 ●畫長條圖 ●讀長條圖	第五冊 5-23-1 5-23-2 5-23-3	第六冊(無)

四年級 ●讀折線圖 ●畫折線圖 ●讀時刻表與節目表	第七冊(無)	第八冊(無)
五年級 ●在生活情境中，瞭解平均數和眾數的意義 ●求平均數和加權平均數	第九冊(無)	第十冊(無)
六年級 ●從遊戲中瞭解機率的初步概念(402) ●讀圓形圖、長條百分圖 ●畫圓形圖、長條百分圖	第十一冊(無)	第十二冊 12-19 12-20

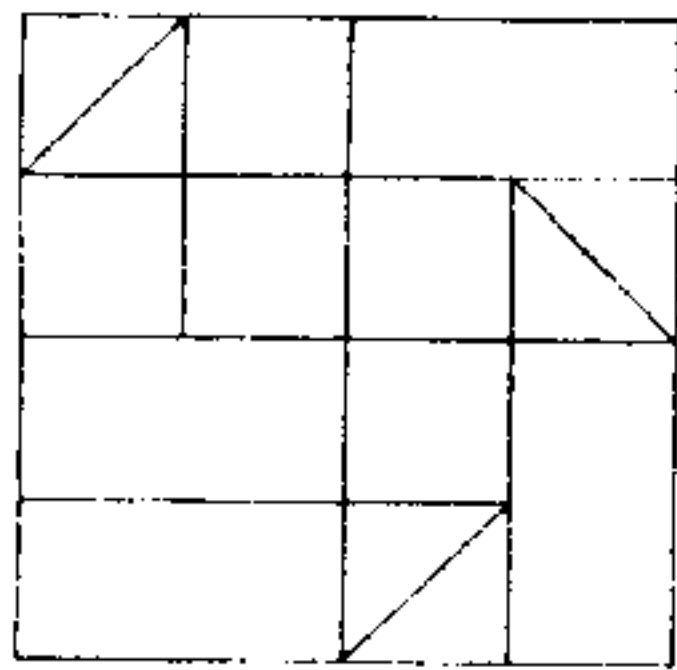
由表一中可看出課程目標，教科書設計及測驗題目之間的比較分析，在測驗上並沒有出四年級和五年級的題目，因此四、五年級略過，不加以分析探討。由於在測驗上無法將所有概念納入測驗中，故此分析僅就測驗之內涵及學生之表現結果，作為詮釋課程設計和某部分課程目標之間關聯性之參考。因此分析的序列是：題目所測的數學概念是什麼？其在教材設計序列上的意義是如何？以及這樣測驗結果在解釋達成課程目標的意義又是如何？以下將按年級加以分析。

## 二、一年級統計測驗結果之分析

表二：一年級統計測驗結果分析

題目	題號	通過率	班級通過率	學校通過率
八、數數看，填填看(16%)	1-24	69.3	44-100	53-100
1.	1-25	61.9	26-97	38-96
 像  的共有 ( ) 個	1-24			
像  的共有 ( ) 個	1-25			
像  的共有 ( ) 個	1-26	94.3	78-100	79-100
像  的共有 ( ) 個	1-27	74.0	37-97	50-96
	1-27			
	1-28	95.0	82-100	84-100
 三角錐形共有 ( ) 個	1-28	94.7	76-100	76-100
正方形共有 ( ) 個	1-29	95.2	78-100	78-100
圓形共有 ( ) 個	1-30	95.2	78-100	78-100
長方形共有 ( ) 個	1-31	93.5	76-100	76-100



十四、下面的大正方形是用一些正方形，長方形和三角形的圖形板拼成的，數數看，各用了幾塊？並記錄在下表。(每格2分，6%)  	2-39	88	57-100	70-100
	2-40	92	60-100	74-100
	2-41	93	63-100	74-100

名稱	正方形	三角形	長方形
幾塊			

2-39	2-40	2-41
------	------	------

由題目第八題中的第一小題，發現兒童在依物體之特徵（像什麼東西）來作分類時，有某部分學生覺得相當困難，由物體中能正確分出像球的有69.3%，像圓柱型的有61.9%，像圓錐的有94.3%，像立方體的有74%。其中像圓錐的分類正確率達94.3%，而在第八題之第2小題將形狀依三角型、正方形、圓形和長方形加以分類記錄結果，通過率均在93%以上。由以上的分析可得到二個可能結論。第一，當兒童對分類物件之屬性很清楚時，兒童對記錄結果是沒有問題。換言之，兒童在物件屬性清楚之下，似乎會作紀錄結果並簡化之。第二，當兒童對分類物件之屬性模糊或看法和我們預設的立場不同時，其記錄結果會和我們預測的結果不同，但即使是如此，並非意味著兒童不會作分類記錄、簡化等的過程。這樣的結果在第八題的第2小題中更清楚的顯示，兒童在判斷正方形之通過率是88%，三角型的通過率是92%，長方形通過率為93%。因此，判斷正方形之通過率是88%，卻低於三角型及長方形之通過率，其中不難看出，二個三角型合成一個正方形，對兒童而言產生極大的困擾。

一年級在課本之教材設計，將數個混合群體物件，加以分類記錄結果，並簡化結果等的過程。其分布在第一冊的第六單元，共有一個活動和四個參考活動。

1. 由透過物件之屬性而將物件群體分類的活動有：

活動6：透過塗色活動，加深學生對三角形、長方形、正方形、圓形等平面圖形之認識。

參考活動2（及參考活動4）：熟練辨認長方形、正方形、三角形、圓形。

參考活動 6：增強辨認顏色、形狀、大小。

2. 將一群物件透過分類、劃記、記錄結果的活動：

參考活動 1：(1) 能從觸摸中感覺物件的特色，如平平的、尖尖的、圓圓的....。

(2) 能增強辨認長方體、圓柱體、球體、圓錐體等。

第二冊第六單元之活動八：圖形的覆蓋及記錄

由教材之活動設計可知，分類、記錄並簡化記錄結果之過程均附屬在抽象某種幾何形狀概念之過程中。因此學生對幾何屬性之瞭解連帶影響其完成統計表的過程。由測驗結果和教學活動之比較，而給予教材之建議如下：

教材設計之建議：是應該有一個完整單獨的簡單活動，一些物件群體的不同屬性較明確下，讓學生去了解此種分類、記錄結果，並簡化結果之過程。再將此過程應用到其它部份上。







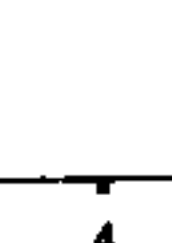



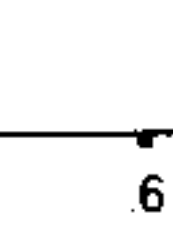




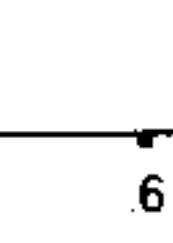
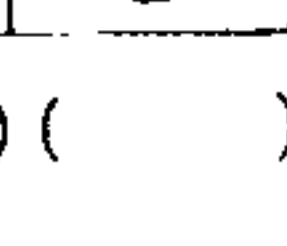




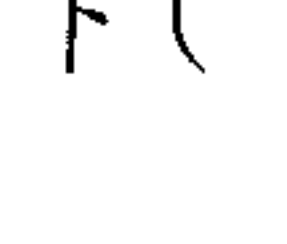
### 三、二年級統計測驗結果之分析

表三：二年級統計測驗結果分析

◎數數看，填填看：

**4-19**

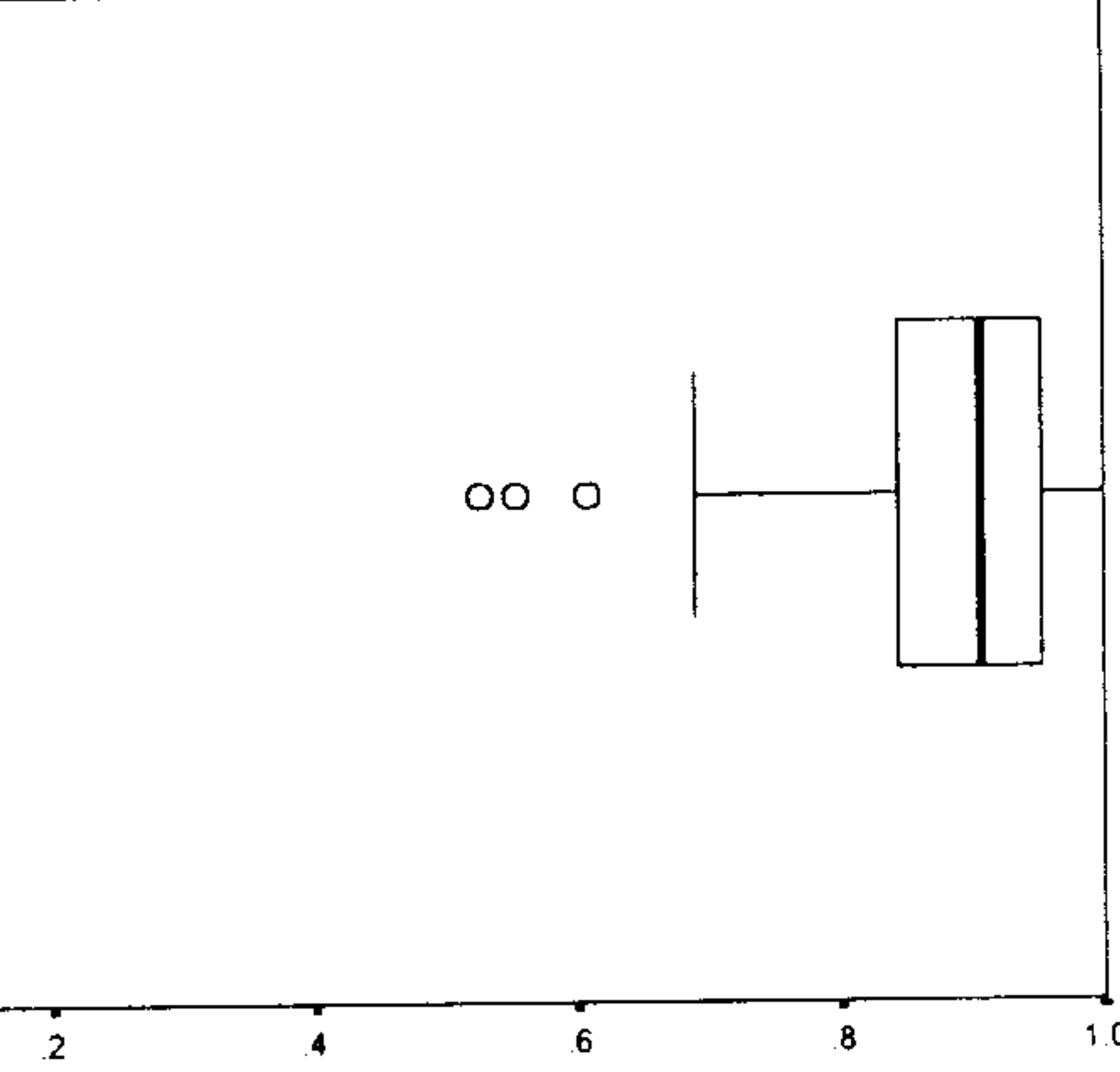
(19) 下表記錄了小惠的玩具娃娃用品

8					
7					
6					
5					
4					
3					
2					
1					

( ) ( ) ( ) ( ) ( )






① 哪一種最多？在表下( ) 中打「√」。

② 哪一種最少？在表下( )



中打「0」。

③看上表數一數，再填在下表：

				
6	3			

◎數數看，填填看：

**4-20**

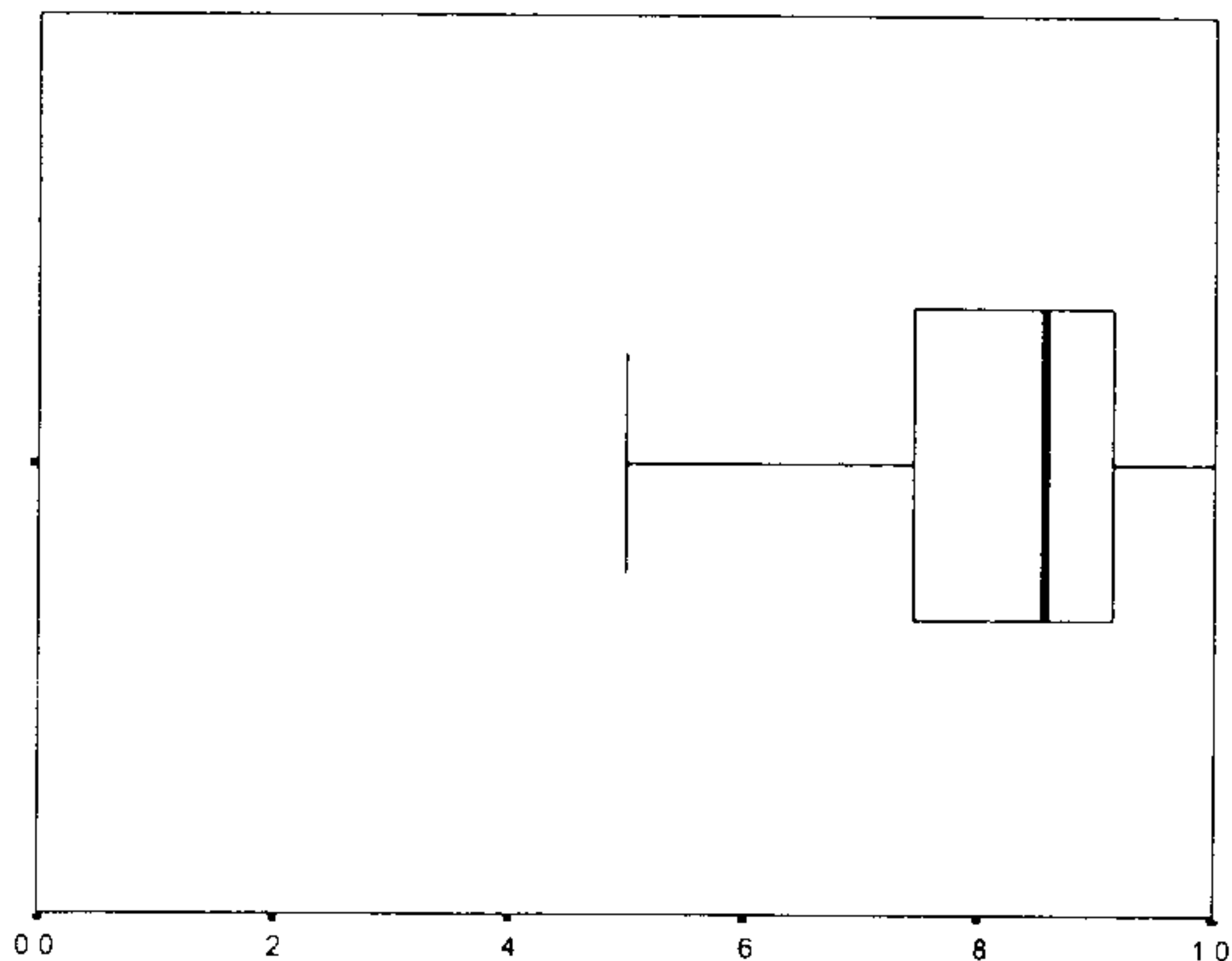
(20) 二年仁班同樂會玩「踩汽球得禮物」的遊戲，每個汽球裡都有一張彩券。下面是小雨得到的彩券：

	18		1		19	
		10	4	27		14

如果彩券上的數字是奇數，可以得到一枝鉛筆。  
 如果彩券上的數字是偶數，可以得到一張卡片。  
 如果彩券上沒有數字，可以得到一顆彈珠。

請把小雨在這個遊戲中得到的禮物各有多少填在表上。

鉛筆	卡片	彈珠
3		





由表-3 第 4-19 小題，在測驗兒童是否能讀簡單的統計圖，兒童之通過率為 88.24%。第 4-20 小題是在測驗兒童是否能將資料整理成記錄表，其通過率為 83.30%。第 4-19 小題提示要兒童看出圖表中各個物件的數量，並能知道哪一種最多，哪一種最少。此問題有近 12% 兒童答錯。而第 4-20 小題是依據給定的資料加以記錄成統計表，近 17% 的兒童答錯。此問題中因需將奇數換成鉛筆，偶數換成卡片，沒有數字則換成彈珠。然後再作成統計表。其中是否因兒童對奇數、偶數概念不清楚而造成統計之困難，需再深入探討。

課程之設計在第三冊沒有出現統計教材，在第四冊第九單元「袋子裡有什麼」中，整個單元是統計部分的教材，其活動分別如下：

活動 1：能描述一個群體中的物件。

活動 2：能記錄一個群體。

活動 3：(1) 根據記錄，複製出同樣的群體。

(2) 以分類的方式簡化對群體的描述。

活動 4：透過各種不同紀錄的比較，認識圖形統計表和數字統計表。

活動 5：圖形統計表及數字統計表的初步解讀與製作。

4-19 是反應活動 4 和 5 之教學目標，而 4-20 是反應活動 1 至活動 3 之教學目標。但顯然仍有 10% 以上的同學沒通過。是否其第九單元之統計教材過於密集，建議應將此單元的教材分佈在第二冊和第三冊中。

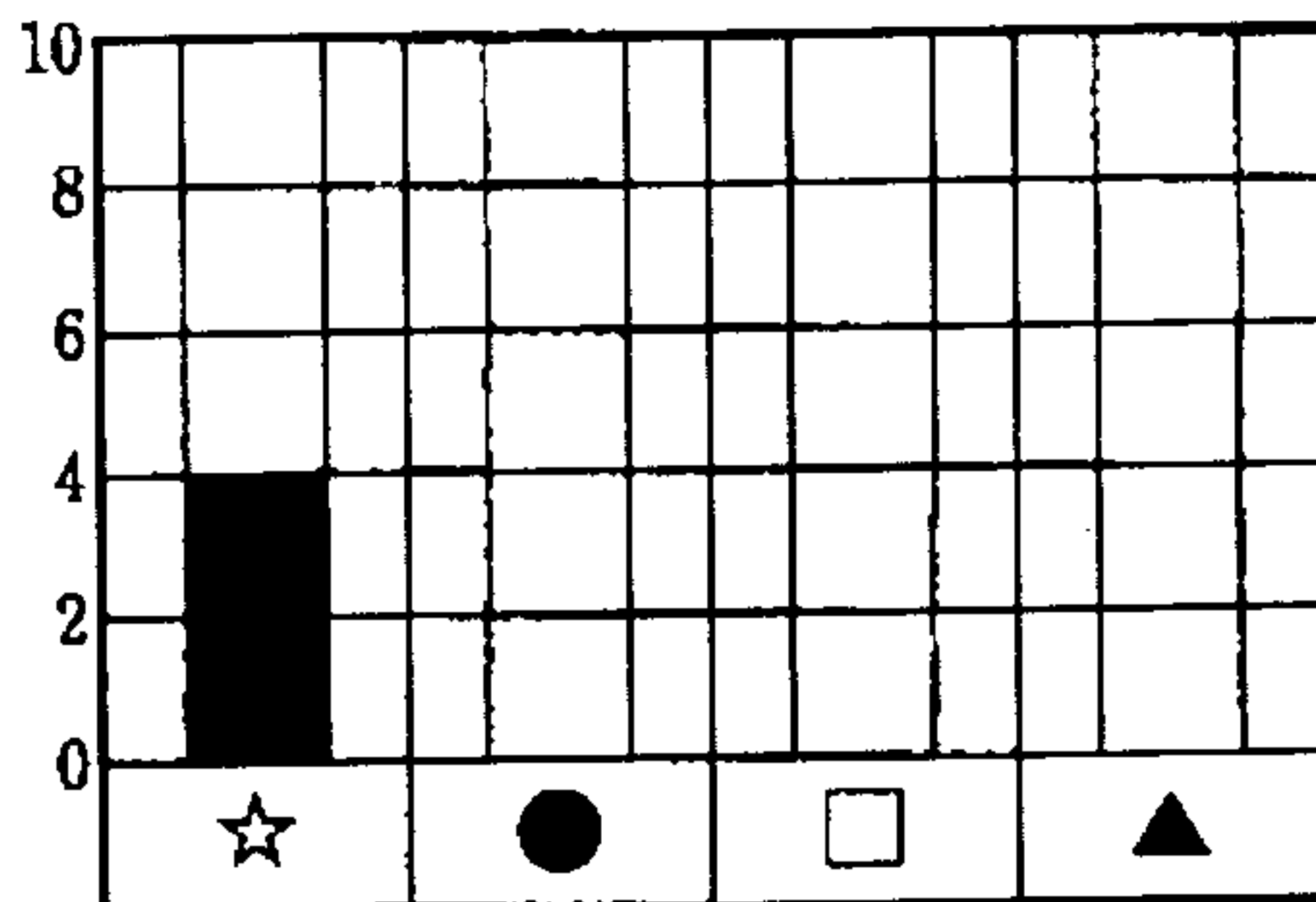
#### 四、三年級統計測驗結果分析

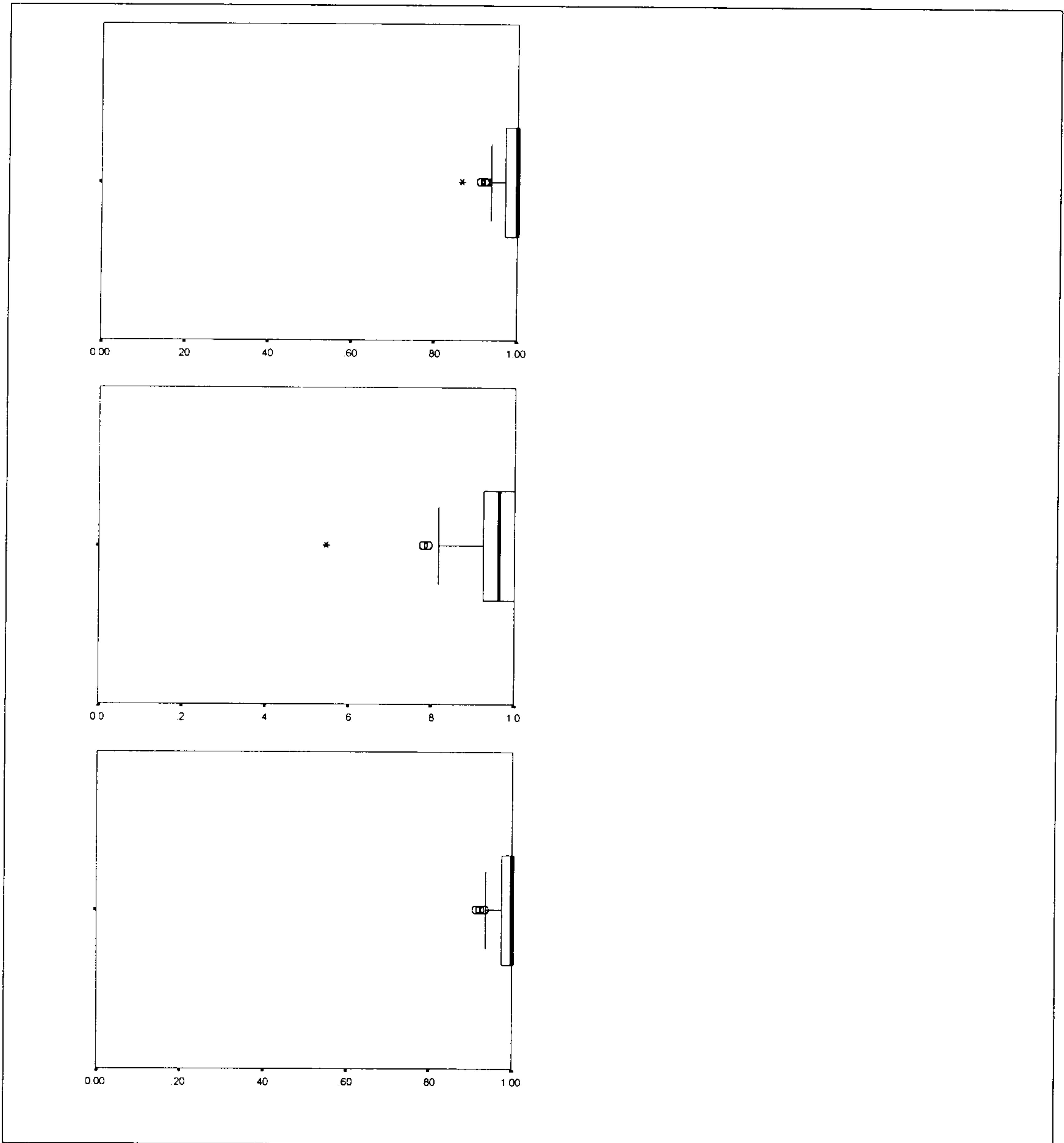
表四：三年級統計測驗結果分析

五、下表是小明分別數出☆、▲、□、●各有幾個的紀錄。  
把下表畫成長條圖。

5-23

☆	●	□	▲
4	8	3	6





問題 5-23 是提供已完成之統計圖表，並完成長條圖尚未完成的部分，因此通過率均高於 94%。因此兒童是否能將一群原始資料，經劃記整理成統計圖表，並作成長條圖過程的能力，在此無法完全得知。

## 五、六年級統計測驗結果之分析

表五：六年級統計測驗結果分析

七、做做看：

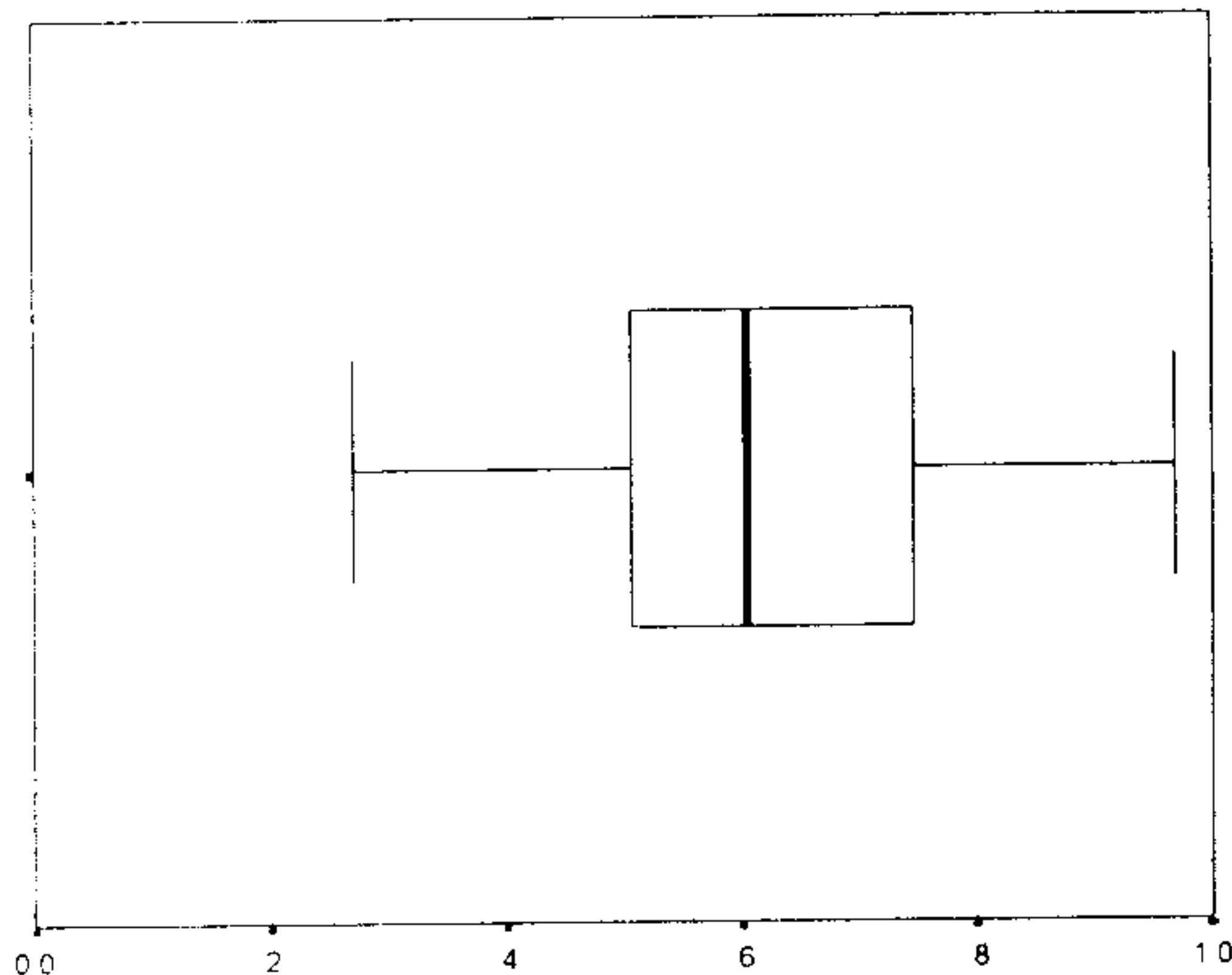
### 12-19

(19)把下面的六年一班同學的身高紀錄表整理成統計表。(8分)

座號	身高	座號	身高	座號	身高	座號	身高	座號	身高
1	142	10	134	19	140	28	156	37	140
2	131	11	141	20	142	29	137	38	130
3	149	12	151	21	135	30	155	39	148
4	137	13	140	22	141	31	138	40	140
5	145	14	152	23	149	32	143	41	142
6	148	15	139	24	140	33	146		
7	146	16	137	25	136	34	144		
8	158	17	138	26	142	35	135		
9	149	18	154	27	145	36	141		

### 六年一班同學身高統計表

身高(公分)	畫	記	人 數
●—○ 130 134			
●—○ 134 138			
●—○ 138 142			
●—○ 142 146			
●—○ 146 150			
●—○ 150 154			
●—○ 154 158			
●—○ 158 162			

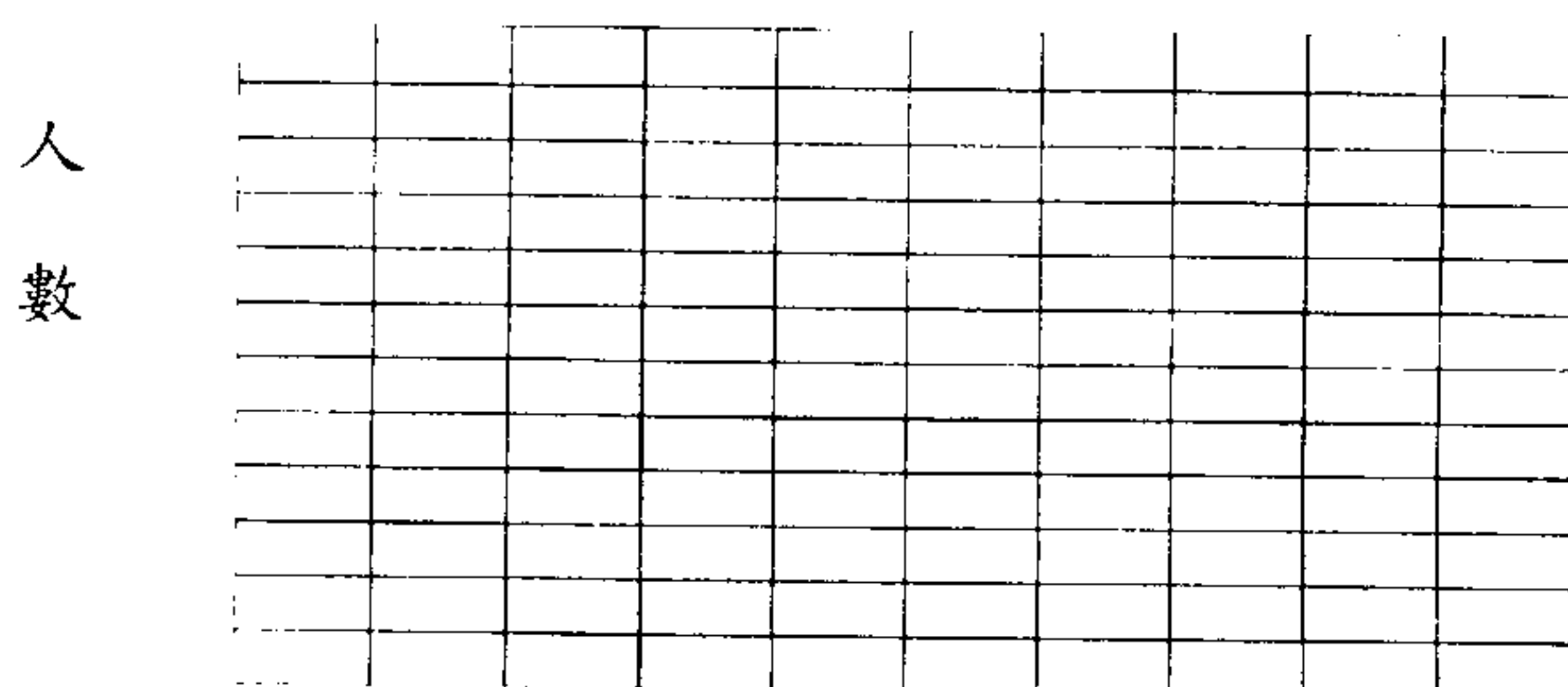




七、做做看：

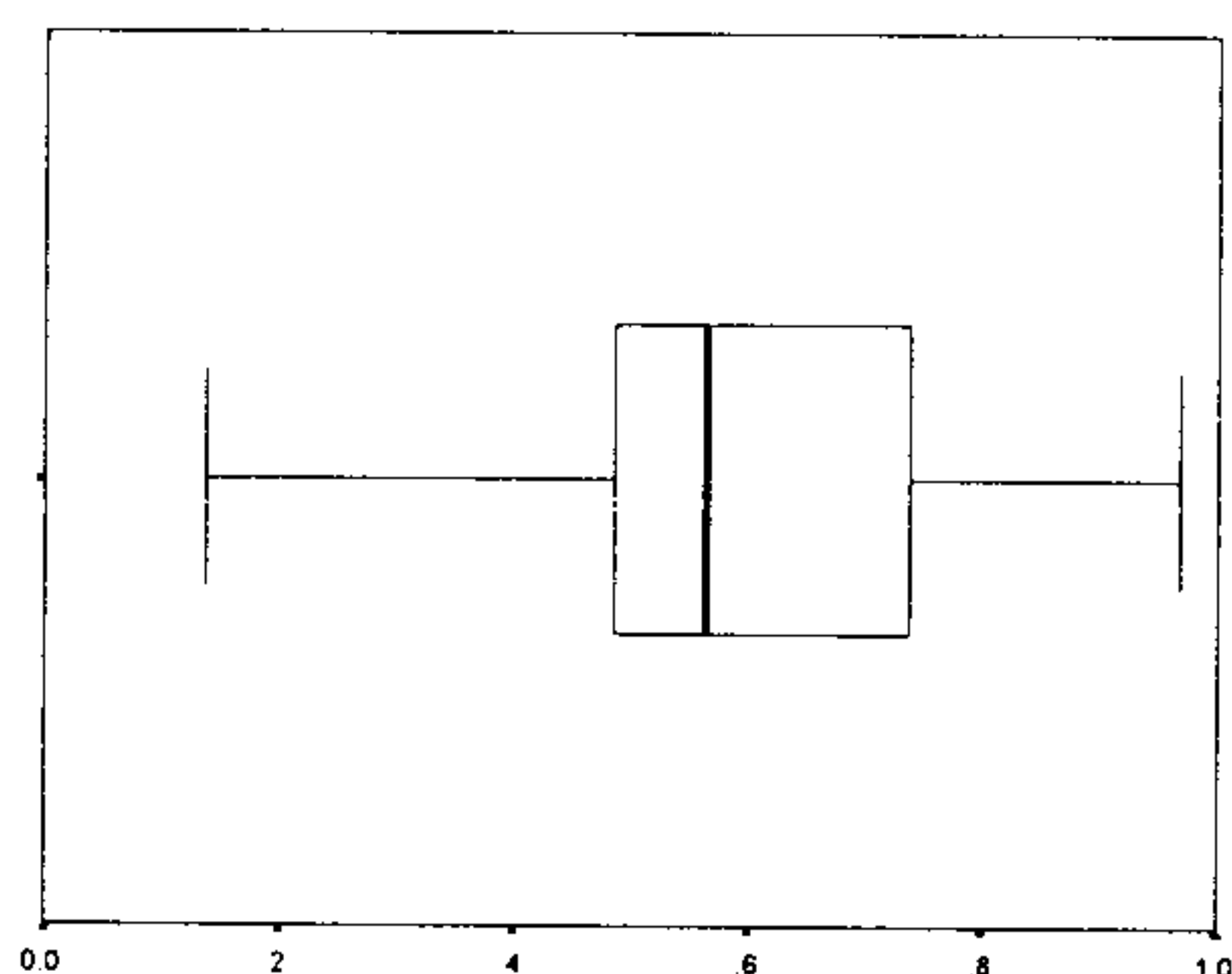
**12-20**

(20)把六年一班同學的身高統計表畫成直方圖。(圖 8 分，數字 2 分，共 10 分)



六年一班同學身高統計圖

身高(公分)



由表中，可看出此題目，均提供原始資料，並提供給定組距之間距，兒童須依給定的組數和組距完成統計表，然後依據統計表作成直方圖。表中，12-19 兒童依據給定的原始資料和給定組距完成統計表的通過率相當低，為 63.5%，12-20 利用統計表作成直方圖的通過率是 58.9%。兒童完成統計表和完成直方圖相差約 5.5%，可見大部分完成統計表的兒童均能正確做出直方圖。可見問題是出在如何做出正確的統計表。而作出統計表，兒童須瞭解 (a 以上，未滿 b) 之半閉半開區間的集合意義以及線段的表示法。在第十二冊的第五單元對直方圖教學活動設計的一些活動目標如下：

活動 3：形成對「以上」、「以下」、「超過」、「未滿」等語詞的共識，並在線段圖上表現區間。

活動 4：將一群連續分布的量（如腳掌長）依規定分組列表，並透過長條圖的知識認識直方圖。

活動 5：讀直方圖。

活動 6：將一群連續分布的資料依據規定的組距和組數製作成直方圖。

由上述教材活動之設計中，只有一個活動讓學生了解區間的意義和線段之表示法似乎不夠，而且當學生對此意義不太瞭解之時，接著又進行給

定組數和組距的統計表及最後畫出直方圖。此教材之處理似乎太密集。

第五單元共有四節 160 分鐘，其中亦包含瞭解縮圖與擴大圖的關係有二個活動。由此可知，在二節多要學生了解區間意義，和直方圖的做法和讀法是有困難的。

## 六、統計測驗之結果與建議

結果與討論：

1. 由表 1 中可看出，如果兒童對分類群體所依據的屬性很清楚時，則在分類並記錄各群體的數量上並不會產生問題。反之，對欲分類群體之屬性產生混淆時，則會造成分類困難，進而影響其完成統計表。例如第 1-24 小題中物件像 ⊙ 的有 ( ) 個。例如第 2-39 小題中  $\square$  可視為二個三角形，但當二個三角形合起來時算不算正方形。

從大人的角色而言， $\square$  可視為二個三角形，但又可視為二個三角形所合成的正方形。

問題是當我們（大人）把它視為正方形時，其中間是密合，根本中間那個對角線是沒有的，或者我們把外框和對角線可分開看，我們可看外框正方形而不看裡面的對角線。對兒童而言，是整體來看，一個框框且中間有一條線。在教學時，如果先畫一個正方形  $\square$ ，再畫一個對角線，說此線段是此正方形的對角線，邏輯上沒有問題。但若只出現  $\square$ ，則會產生一個正方形和對角線的聯集是不是一個正方形的矛盾。因為我們沒有告訴兒童中間那個線段是外面正方形的對角線。如此混淆，往往會造成兒童在分類上的困難。

2. 由表 3，兒童在二年級時對分類並作成統計表開始顯示有點困難，題目 4-19 中看出統計圖畫的最多和最少，並且將左邊統計圖的數量填入右邊的統計圖表，而且統計圖表上有二項的數字已完成（有提示作用），如此情形之下，尚有 12% 沒有通過。同樣的情形，在 4-20 題中，依給定資料，填入統計表格，且有一項的數字已填好，此題有 17% 的兒童沒有通過。在六年級時，12-19 題，學生按給定的組距，將原始資料依組距畫記並統計人數，有 36.5% 的學生沒有通過。雖然其原因有待深入探討，但是兒童對資料分類並完成統計表的能力似乎有點困難，在課程設計上似乎太集中，考慮統計感 (Statistic sense) 之培養是很重要的

3. 統計部分，尚有折線圖、讀時刻表與節目表、平均數、加權平均數、眾數以及機率的初步概念。由於測驗並沒有出有關此方面的問題，因此兒童在此方面的學習情形無法獲知。故無法在此加以討論。