

## 第五章 · 國小數學標準參照測驗題庫之建立

### 第一節 國小三年級數學標準參照測驗結果與討論

#### 一、數學解題思考認知層次結構

本研究在發展國小三年級數學標準參照測驗時，主要以 83 學年度國民小學三年級數學教科書為依據，依教材內容及認知層次擬定命題計劃，再參閱相關之國內外測驗及文獻編擬試題，表 5.1 則為三年級數學認知層次結構，表 5.2 至表 5.4 為三式之雙向細目表。

表5.1 三年級數學解題思考認知層次結構

---

#### 層次一：

1. 明白分數的構成元素及其表示方法。(如分母、分子及讀法)
  2. 能進行長度、容量、時間的估計及不同轉換單位的比較。
  3. 知道長方體和正方體的構成要素：面、邊、頂點及其個數；並能判別其透視圖及展開圖。
  4. 能判讀統計圖表的資料如長短或多寡。
- 

#### 層次二：

1. 明白整數十進的概念。
  2. 能運用加減混合的二步驟計算方式解決問題。
  3. 知道乘、除運算中各種數值的定義並能運用乘、除解決單一步驟的問題。
  4. 明白除法中餘數的意義並能進行驗算。
  5. 明白四則混合運算的順序並能進行簡單步驟的運算。
  6. 能處理同分母分數的問題(如比較大小、加減)。
  7. 能處理一位小數數線問題並進行簡單運算(如加減或乘/除數是整數的運算)。
  8. 認識長度、重量、容量基本單位間的關係並能進行轉換運算。
  9. 能判讀以五十克或一百克為刻度單位的工具，並進行重量的比較。
  10. 能讀出時鐘所代表的時刻並進行時間相關的判斷。
  11. 能以度為單位，進行實測及估計的活動。
  12. 能判讀統計圖或依據所提供的資料判斷圖表的正確性。
- 

#### 層次三：

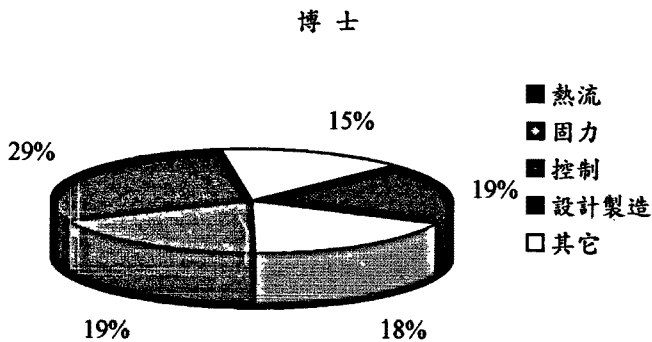
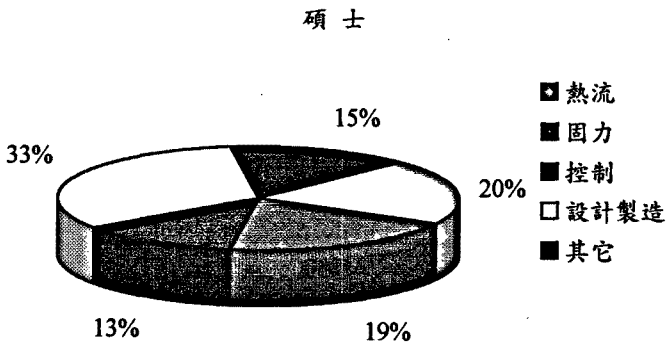
1. 能適切引用圖表資料進行加減計算的解題。
  2. 能以公斤、公克為單位，進行實測或估計的解題。
  3. 能進行測量的四則運算。
  4. 能由題目的文字敘述判斷解題目標。
  5. 能比較單一步驟四則運算的結果。
  6. 能依算式找出適切配合的問題類型，並依解題方法進行題目分類。
  7. 能辨識分數的種類，並執行不同分母分數加減的計算。
  8. 能進行時與分的化聚並進行時間相關的實測及估計解題。
- 

#### 層次四：

1. 能將分數視為整數除法的結果，且進行帶分數的四則運算。
  2. 能進行乘數、除數是小數的小數乘除問題解決。
  3. 能透過半徑、直徑的關係，進行長度的實測及估計的問題解決。
  4. 能明白時間間隔的概念並進行相關的估計。
  5. 能進行角的張開程度的直接比較。
  6. 能透過摺紙或剪紙圖示，判斷對稱的現象。
  7. 能排序不同位數的整數。
-

類別	熱流	固力	控制	設計製造	其它	合計
碩士	153	146	99	245	110	753
博士	27	25	26	41	21	140
(合計)	180	171	125	286	131	893

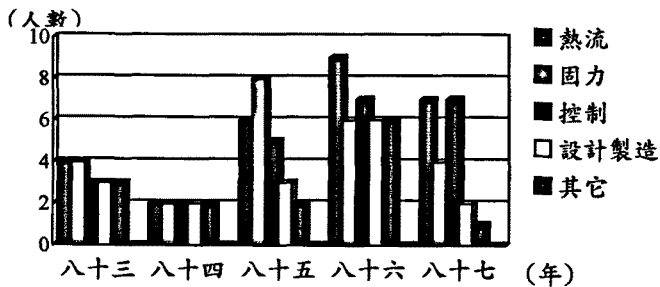
(\* 以回函之41所專科機械相關科系統計)



圖十、現有的機械類碩、博士教師及其專長領域 (專科部份)

年度 \ 類別	流力	固力	控制	設計製造	其它	合計
八十三年	4	2	6	9	7	28
八十四年	4	2	8	6	4	24
八十五年	3	2	5	7	6	24
八十六年	3	2	3	6	2	16
八十七年	3	2	2	6	1	14
(合計)	17	10	24	34	21	106

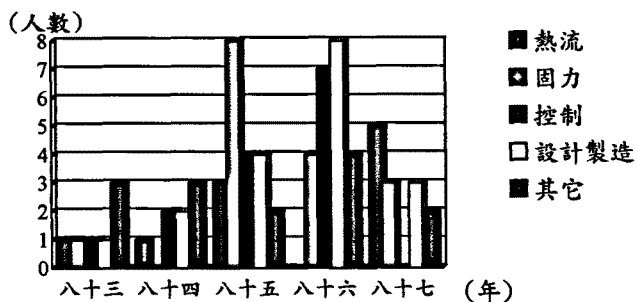
(\* 以回函之41所專科機械相關科系統計)



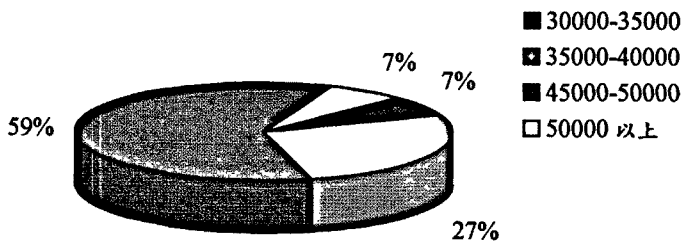
圖十一、未來五年內預計進用之碩士級人數(專科部份)

年度 \ 類別	流力	固力	控制	設計製造	其它	合計
八十三年	1	1	3	0	5	10
八十四年	1	0	8	4	3	16
八十五年	1	2	4	7	0	14
八十六年	1	2	4	8	3	18
八十七年	3	3	2	4	2	14
(合計)	7	8	21	23	13	72

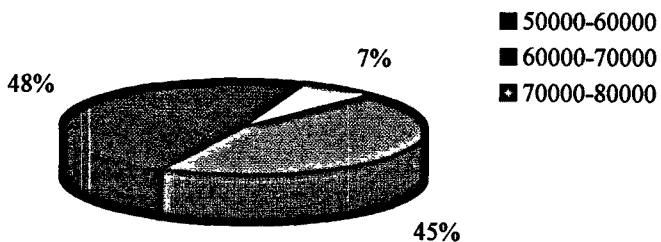
(\* 以回函之41所專科機械相關科系統計)



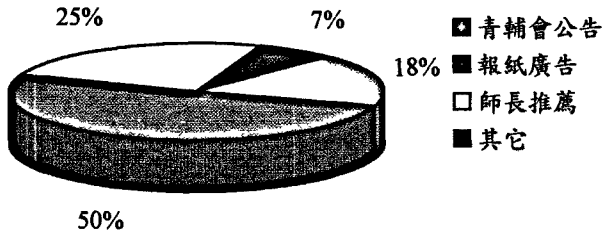
圖十二、未來五年內預計進用之博士級人數(專科部份)



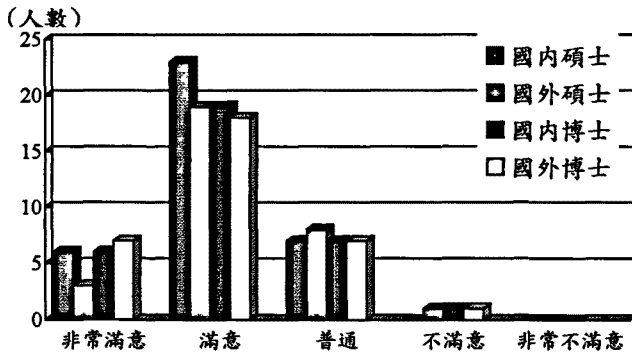
圖十三、對於剛取得碩士學位之新進人員給予薪資(公立學校除外)  
比例分配(專科部份)



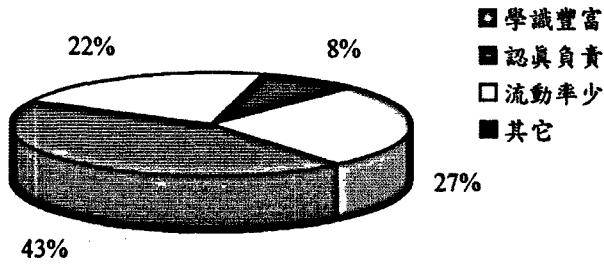
圖十四、對於剛取得博士學位之新進人員給予薪資(公立學校除外)  
比例分配(專科部份)



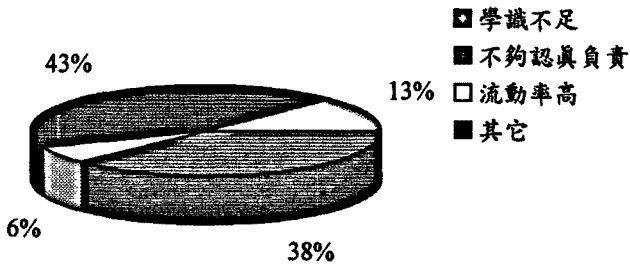
圖十五、對於剛取得碩、博士學位招聘來源方式之比例分佈(專科部份)



圖十六、對於國內、外大學研究所所培育之碩、博士其滿意程度(專科部份)



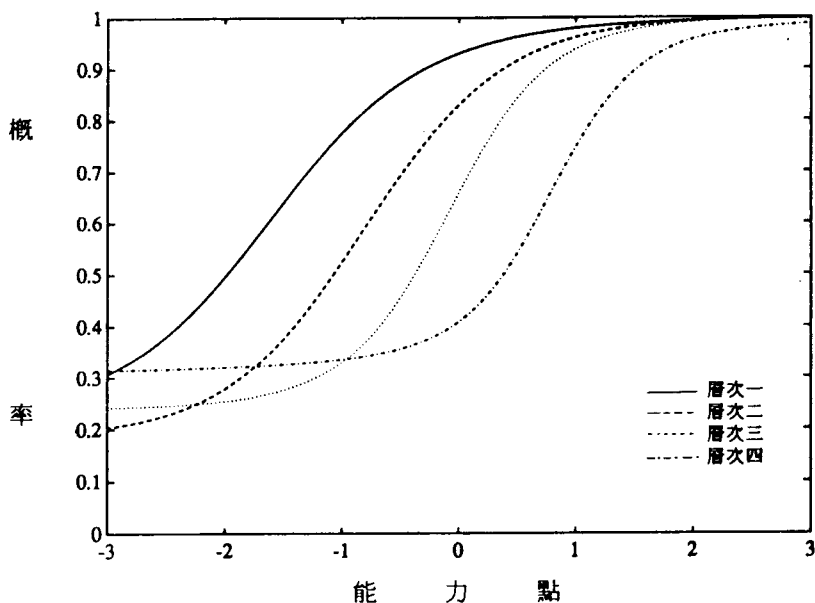
圖十七、對於所招聘之國內碩、博士感到滿意之原因比例分配(專科部份)



圖十八、對於所招聘之國內碩、博士感到不滿意之原因比例分配(專科部份)

圖 5.4 為三年級數學標準參照測驗各認知層次之測驗特徵曲線，若以答對率 .70 為通過標準，那麼能力點在平均數 0 左右的學生被判定通過層次 1 和 2 但未達層次 3；能力點在 1 以上的學生可以通過四個層次。整體而言，若採平均答對預期 0.7 為標準，圖 5.4 顯示三年級學童通過四個層次的估計值依序為 88%、69%、47% 及 18%。換句話說，有 12% 的三年級學童亟待補救教學。因為他們尚未能精熟層次一的核心基礎概念，諸如分數的表示、測量基本單位的轉換、圖表的判讀和立體圖的透視。有接近 20% 的學童精熟大部分三年級數學科主要內容，他們對分數和小數四則熟練正確，能準確估計或比較長度、時間和角度，明白圖形對稱的觀念。

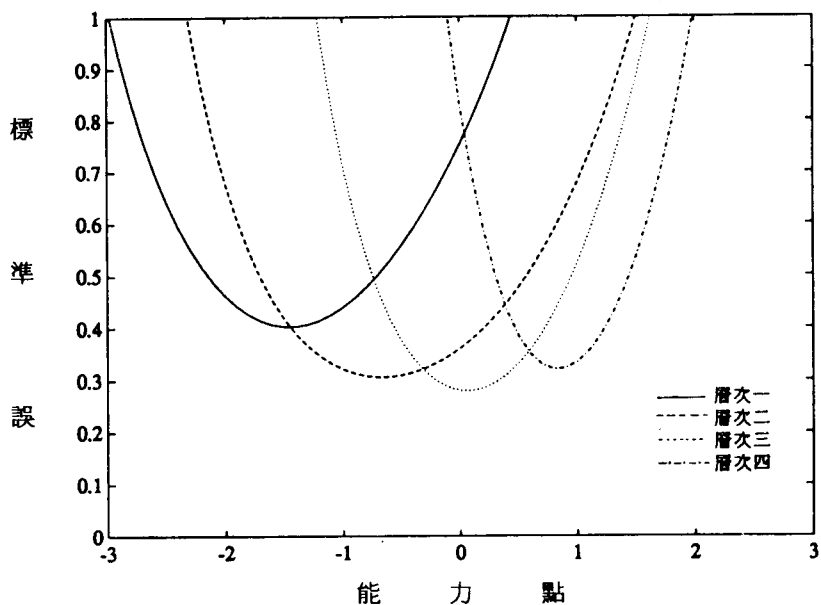
圖 5.4 三年級數學標準參照測驗題庫內各認知層次特徵曲線



適當的測驗，我們期許其標準誤應在 .4 以下，(信度在 .85 以上)。由圖 5.5 我們可知能力值 1.0 的學生，層次四的測驗標準誤為 0.3 (信度 .91)，能力點為 1.5 的學生其信度仍可達 .85，層次三對能力點在 0.0 的學生，信度達 .9 的水準，層次二對能力點在 -.5 的學生，測驗標準誤為 0.3，信度亦達 .9，層次一對能力點在 -1.5 的學生，信度達 .85，而對能力點在 -2.0 的學生，其信度亦達 .8。這些資料具體顯示測驗各層次試題對其預定功能的適切性，換句話說，三年級題庫可以合理準確的將學生精熟水準分為 0 至四等五個層次。



圖 5.5 三年級數學標準參照測驗層次標準誤曲線



#### (六)常模

附錄5-1至5-3所呈現的是國小數學標準參照三年級測驗甲、乙、丙三式全省常模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。