

肆、數學科問卷調查與資料分析

國科會科教處

爲求瞭解國中教師及參加聯考的學生，對於本（七十六）學年度高中入學考試聯合命題數學科試題的反應情形，以作爲今後改進命題的參考，數學科命題小組特就試題的取材、分佈、題型、難易度、鑑別度、題意的清晰程度、題目的安排以及對今後國中數學教學正常化的影響等因素設計二份問卷，一爲國中數學科教師填答部分，一爲高一學生填答部分各十三題，二份問卷最後一題均爲「其他具體建議」，以方便填答者填寫問卷中來能提及的其他意見。

上述學校取樣的原則爲兼顧城鄉地域性、學校規模、男女性別等因素。

其中高一學生部分乃就台灣省省立高中選取二十三校，高雄市市立高中選取二校，每校寄發問卷八十份，共寄出二千份。

另外國中教師部分則從台灣省各縣市國中選取四十五校，高雄市市立國中選取五校，每校寄發問卷四份，共寄出二百份。

結果高一學生部分共收回一仟八百六十五份，收回率爲百分之九三·二五。另外國中教師部分計收回一百六十四份，收回率爲百分之八十二。

一、問卷內容及結果分析：

(一) 高一學生部分（每題選目下的數據，表示回收問卷中選填該選目的百分比）

1. 今年的聯考，你的數學科成績在那一個範圍？

- (A) 六〇分以下（9.17 %）。
- (B) 六一～八〇分之間（50.08 %）。
- (C) 八一～一〇〇分之間（33.62 %）。
- (D) 一〇一分以上（6.86 %）。
- (E) 未答（0.27 %）。

分析：設計這一題的目的，在瞭解今年已經考上高中的高一學生，其數學科成績分佈的概況，可作爲分析以下各題的參考，亦可瞭解這份試題的鑑別度。結果發現學生的成績呈常態分佈，鑑別度極高，完全合乎原先預期的分佈狀況。

2. 你作這份試題，時間是否足夠？

- (A) 很夠 (4.93 %)。
- (B) 夠 (13.89 %)。
- (C) 尚可 (48.48 %)。
- (D) 不夠 (32.65 %)。
- (E) 未答 (0.05 %)。

分析：設計這一題的目的，在瞭解今年試題在份量上是否適當。結果發現約有三分之一的學生，感覺時間不夠，可能是最後一題（資料處理與統計圖表的問題）題目太長，學生閱讀吃力，無法充分瞭解，建議以後題目文字的敘述，除了易讀、易懂外應再力求精簡。

3. 你的數學成績，比你考前的預估。

- (A) 較高 (19.14 %)。
- (B) 差不多 (51.38 %)。
- (C) 較低 (29.43 %)。
- (D) 未答 (0.05 %)。

分析：設計這一題的目的，在瞭解試題的信度，由學生的實際成績與考前的預估作一比較，我們發現有一半以上的學生與考前的預估差不多。顯示今年試題的信度大致還令人滿意。

4. 數學科的試題，你認為

- (A) 比平常在學校中的數學模擬考（或平時練習）淺易 (26.49 %)。
- (B) 與平常學校中的模擬考（或平時練習）比較，難度相當 (60.75 %)。
- (C) 比平常在學校中的數學模擬考繁難 (12.33 %)。
- (D) 未答 (0.43 %)。

分析：設計這一題的目的，在瞭解試題的難度。結果顯示約有百分之八十八的學生認為今年的試題比平常校內的考試淺易或相當，可見學生對今年試題的感覺並不難，但第3題顯示，約有十分之三的學生考得比預期差，這種情形或可解釋為學生所受的機械訓練過多，反而對基本淺易的觀念及簡易的計算有所疏忽，值得大家密切關注。

5. 考完數學後，你覺得使你得分的最大因素是

- (A) 在學校裏上數學課的心得 (30.40 %)。

(B) 反覆的練習及考試 (62.73 %)。

(C) 補習的效果 (6.33 %)。

(D) 未答 (0.54 %)。

分析：百分之九十以上的學生認為在學校上數學課的心得及反覆的練習、考試是他們得分的最大因素，可見今年的試題與國中的數學教學沒有脫節。

此外，認為補習是得分之鑰的學生只有百分之六左右，這是我們感到欣慰的事。

6. 你認為今年試題的取材

(A) 全部在國中課本和習作範圍內 (24.66 %)。

(B) 少數超出國中課本和習作範圍 (69.34 %)。

(C) 多數超出國中課本和習作範圍 (5.52 %)。

(D) 未答 (0.48 %)

分析：題目是否超出國中課本及習作的範圍原屬見仁見智，不容易判別的問題，只有百分之五的學生認為超出範圍，這算是正常的情形。何況命題小組在命題時已盡量要求我們所命的題目只要在學生懂得課本的原理原則後即可着手解題。

7. 在解題過程中，你覺得各部分（填充與計算）的題目是

(A) 由易而難排列 (56.62 %)。

(B) 難易交錯排列 (16.09 %)。

(C) 沒有注意到難易是否依序排列 (27.24 %)。

(D) 未答 (0.05 %)。

分析：命題小組先依試題的難易程度預作評估再參考預試學生作答的情形，數度更改題序，相信試題已做到由易而難排列；但由於對難易感受程度不一，仍有百分之十六的學生認為試題是難易交錯排列，值得注意。

8. 計算、作圖與證明題的部分中，大多數的題目，你認為

(A) 大多是熟悉題型，不必思考即可作答 (3.86 %)。

(B) 看似困難，略經思考即可明白解題方向，進行作答 (78.55 %)。

(C) 利用特殊技巧，才可解答 (9.28 %)。

(D) 題型罕見，難以下筆 (8.15 %)。

(E) 未答 (0.16 %)。

分析：命題小組不希望所命的題目是學生熟悉的題型或需要特殊技巧才能解答，果然約有百分之八十的學生略經思考即可掌握解題方向，進行作答，這正是我們所期待的。

9. 計算、作圖與證明的部分，有些題目分為數小題，你認為

- (A) 提供解題方向，降低題目水準（4.72%）。
- (B) 有明確方向可以遵循，有助於解題（91.16%）。
- (C) 各小題之間沒有什麼關連，無此必要（1.98%）。
- (D) 未答（2.14%）。

分析：計算、作圖與證明部分因為題數不多，每大題的佔分較重，學生在得失之間分數差距過大，同時也為了鑑別學生對同一題目了解的程度，我們在設計試題時，將一大題依認知層次區分為數小題，以利分段評量，另一方面也可以提供學生解題方向，以降低較難題目的難度，這種做法已博得絕大多數學生的認同，值得繼續採行。

10. 你認為今年的試題中，關於題意的描述與所附的圖表

- (A) 非常清楚（36.89%）。
- (B) 少部分不清楚（58.18%）。
- (C) 大部分不清楚（2.89%）。
- (D) 未答（2.04%）。

分析：命題小組已盡力要使題意的描述清晰、明確，所附的圖表易讀、精確，但只有百分之三六強的學生滿意，大出我們的預料。

11. 關於資料處理與統計圖表的問題（即計算、作圖與證明最後一題），你認為

- (A) 題目太長，沒有看（7.24%）。
- (B) 想辦法看下去，但仍看不懂（18.43%）。
- (C) 答對，却是利用已知數據找到規律而推出結果（40.26%）。
- (D) 答對，而且完全了解題意（32.09%）。
- (E) 未答（1.98%）。

分析：命題小組設計本題的目的，在評量學生處理資料、實驗機率的試驗過程及閱讀統計圖表的能力，只要學生能切實從事這項試驗（在國中數學課本選修下冊第四章實驗二）。

12. 在答案卷中，計算、作圖與證明題的部分，你在作答時覺得

- (A) 空間太小寫不下 (23.96 %)。
- (B) 空間尚可，字寫小些，可以寫得下 (46.06 %)。
- (C) 按照以往的習慣書寫，空間足夠寫 (25.15 %)。
- (D) 空間夠大，即使寫錯，還能改寫 (3.01 %)。
- (E) 未答 (1.82 %)。

分析：命題小組已依照去年問卷調查的建議，小心翼翼的處理每一個計算證明、作圖題的空間，但仍有五分之一強的學生感覺書寫空間不足，對於答案紙的空間認為滿意的只有四分之一，所以，建議將答案紙的版面擴大不然就減少計算題的題數。

(二) 國中教師部分（每題選目下的數據，表示回收問卷中選填該選目的百分比）

1. 您認為今年數學科試題和新教材的精神

- (A) 完全配合 (15.11 %)。
- (B) 頗能配合 (73.38 %)。
- (C) 部分配合 (10.03 %)。
- (D) 不能配合 (0.74 %)。
- (E) 未答 (0.74 %)。

分析：有百分之九十的國中教師認為今年的試題能配合新教材的精神，這是命題小組最感欣慰的事，我們的努力終能得到國中教師的認同與回響。

2. 您認為今年數學科試題的題數和份量

- (A) 太少 (0.74 %)。
- (B) 尚可 (27.41 %)。
- (C) 適當 (61.48 %)。
- (D) 太多 (9.63 %)。
- (E) 未答 (0.74 %)。

分析：約有百分之十的國中教師認為試題的題數和份量太多，可能是受到計算題最後一題的影響。但約有百分之九十的教師認為題數和份量大致適當。所以，今年的試題，除了最後一題題目稍長，學生閱讀感到吃力外，在題數及份量上大致是適當的。

3. 您認為今年數學試題的取材及分配

- (A) 非常好 (13.60%)。
- (B) 適當 (52.52%)。
- (C) 尚可 (26.29%)。
- (D) 分配不均 (6.85%)。
- (E) 未答 (0.74%)。

分析：認為分配不均的教師只有百分之六・八五，他們以為幾何題佔分太重，其實，幾何題內有代數的演算，三角的概念，在大型的考試裏，統合性的問題在所難免，事實上，這也是一種趨勢。幸好，大部分教師還是支持我們的，足見命題小組的努力並沒有白費。

4. 您認為今年的數學題目中，能測出高程度學生的題目。

- (A) 太多 (6.67%)。
- (B) 尚可 (37.04%)。
- (C) 適當 (48.15%)。
- (D) 太少 (7.40%)。
- (E) 未答 (0.74%)。

分析：能測出高程度學生的題目，也就是較具深度的題目，這類題目在聯合招生的考試裏不宜太多或太少，有百分之八十五的教師認為還適當，這正是命題小組所期待的。

5. 今年題目的難度比您預期的

- (A) 簡單 (6.67%)。
- (B) 尚可 (19.26%)。
- (C) 相當 (54.07%)。
- (D) 難 (19.26%)。
- (E) 未答 (0.74%)。

分析：只有百分之十九的教師及百分之十二的學生，認為今年的數學試題較他們平時練習或考試的題目繁難，由此可見今年的題目並不太難。

6. 您認為今年題目要使普通資質學生獲得較好成績

- (A) 只須將國中數學課本內的教材講授清楚並令學生多加練習即可 (27.41 %)。
- (B) 只須補充部分課外教材並要求學生多加練習即可 (62.22 %)。
- (C) 須補充大量課外教材並要求學生多作測驗卷 (9.63 %)。
- (D) 未答 (0.74 %)。

分析：教師補充部分課外教材本屬因材施教及求心安的正常因應行為。只有百分之九的教師認為需要補充大量課外教材，並多作測驗卷才能獲取高分。這表示大多數教師認為只要教學正常化，必要時補充些課外教材即可讓學生在考場上得心應手，這是命題小組所樂於見到的現象。

7. 您認為今年試題的取材

- (A) 全部在國中課本和習作範圍內 (36.01 %)。
- (B) 少數超出國中課本和習作的範圍 (55.40 %)。
- (C) 多數超出國中課本和習作的範圍 (7.85 %)。
- (D) 未答 (0.74 %)。

分析：命題小組極力要求所命的題目要在課本和習作的範圍內，但由於觀點的差異，只有三分之一的教師及四分之一的學生認為試題全部在課本和習作範圍內，這是往後命題亟需努力改進的。

8. 您覺得各部分（填充與計算）的題目應該

- (A) 由易而難排列 (83.72 %)。
- (B) 隨機排列使難易交錯 (8.14 %)。
- (C) 以上皆可，無關緊要 (8.14 %)。
- (D) 未答 (0 %)。

分析：大部分教師認同我們將試題由易而難排列的作法；不過，在難與易的判定上尚需多加琢磨。

9. 今年的題目，將一些原本較難的題目，以分段方式引導學生解題，您認為

- (A) 可以分辨不同程度之學生，值得採行 (88.89 %)。
- (B) 剝奪較高度學生的統合能力，不應採行 (10.37 %)。
- (C) 未答 (0.74 %)。

分析：分段命題，不但可以降低難度引導學生解題，亦可測出程度的高下。大多數的教師與學生都認為這是個好作法，值得繼續採行。

10. 今年的試題，對於引導國中數學科教學正常化，您認為能否發揮作用？

- (A) 能夠 (27.34%)。
- (B) 大部分能夠 (42.45%)。
- (C) 小部分能夠 (22.22%)。
- (D) 不能 (5.03%)。
- (E) 未答 (2.96%)。

分析：大部分的教師認為今年的試題，對於國中數學科教學正常化具有引導的作用，這正是命題小組所企盼的。

11. 關於資料處理與統計圖表的問題（即計算、作圖與證明最後一題）您認為

- (A) 合適 (45.93%)。
- (B) 尚合適 (43.70%)。
- (C) 不合適 (7.41%)。
- (D) 未答 (2.96%)。

分析：命題小組設計本題的目的，在強調實驗機率的重要性，果然有百分之九十的教師亦持有相同的看法；持不合適看法的教師是認為題目太長，學生無法完全了解題旨；還有相對累積次數的意義學生不容易領會，這些意見頗值得以後命題者參考。

12. 整體而言，您認為今年的數學科試題

- (A) 很好 (29.63%)。
- (B) 好 (40.74%)。
- (C) 尚可 (25.19%)。
- (D) 差 (1.48%)。
- (E) 太差 (0%)。
- (F) 未答 (2.96%)。

分析：認為很好或好的教師達十分之七，差或太差的只有百分之一·四八，由此看來，本年度數學科的試題雖然未達十全十美，但已是相當的理想。

二、其他具體建議：

(一) 國中教師部分

1. 與課本及習作的內容相近或變化不大的基本題最好能佔全部試題的三分之一，以提高學生的學習興趣。（今年已經做到了）
2. 題目文字敘述不宜過長，應力求簡潔、明確。
3. 分段命題固然可以引導學生解題，但也應避免太強烈的暗示，如第二部分作圖題，有些學生可能未能了解何以要作中垂線，但由於前一小題中垂線的提示，却能僥倖作對。

(二) 學生部分

1. 答案紙上計算、作圖與證明題預留的空間請再加大，以方便書寫。
2. 延長考試時間，使學生有充分的時間思考作答。
3. 試卷上計算空間不足，請提供演算稿紙。
4. 請公佈標準答案及給分標準。

三、結論與建議

本年度數學科試題，根據問卷調查反應，無論在試題的取材、分佈、題型、難易度與鑑別度等各方面都能獲得肯定，雖然稱不上是一份完美的試題，却算得上相當理想。命題小組根據往年問卷調查的建議，諸如基本題的增加、答案紙演算題空間的預留等都作了改進，充分發揮了問卷調查的功能，希望藉著今年問卷資料分析的結果，提出幾點建議，以供來年命題小組的參考。

- (一) 試題取材應涵蓋國中數學的重要概念，但不宜偏重於某一單元。
- (二) 試題由易而難排列，仍應繼續採行，不過在難與易的判定上需要更加審慎。
- (三) 題目不宜過長，學生的閱讀能力固然是重要的測驗項目之一，但亦應顧及國中學生的耐力、閱讀能力及考試時間。
- (四) 分段命題，因勢利導，有利解題；分段給分，可區別程度的高下，仍應繼續採行。但應盡量避免因暗示過度而讓不知所以然的學生也能得分的情形發生。
- (五) 答案紙上計算、作圖與證明題預留的空間仍嫌不足，若答案紙的版面無法再加大，是否可考慮減少演算題的題數，一則擴大演算空間，再則讓學生思考的時間更充裕。
- (六) 今年的調查問卷採二面印刷，請在第一面的末尾加印「反面尚有問題，請翻頁」字樣，以免粗心的教師或學生漏答。