

數學試題分析

六十六學年度大學暨獨立學院入學考試

鄭昭雄 市立景美女中

今年度的大學暨獨立學院聯合招生，已於七月廿八日及廿九日放榜，招生工作至此已告一段落。身為高中數學教師，對於聯考數學試題，自然會投入莫大的關切。茲將多方面收集到的資料、意見，以及根據資料分析研究的結果，作成報告如下：

一、高標準與低標準

聯招會公佈的數學科高低及格標準為：

組別 及格標準	甲	乙	丙	丁
高標準	35	18	26	25
低標準	23	11	16	16

分析結果

就平均分數而言，數學是考試各科中最低的一科，此一事實至少產生了下列三點影響：

1. 打擊老師數學的熱忱。
2. 打擊學生學習的意願。
3. 喪失了甄別力。也就是說，放棄以數學作為甄別的工具。

二、數學科在校成績與聯考成績之關係

取臺北市各市立高中（含男校與女校）卅五班應屆畢業生為標本，計算各班學生數學畢業成績與聯考數學成績之相關係數如下表：

〔甲丙組〕

班級	1	2	3	4	5
相關係數	0.132	0.430	0.633	0.491	0.584
6	7	8	9	10	11
0.541	0.382	0.289	0.353	0.379	0.317
12	13	14	15		
0.316	0.451	0.103	0.540		

〔乙丁組〕

班級	1	2	3	4	5
相關係數	0.308	0.418	0.185	0.407	0.127
6	7	8	9	10	11
0.696	0.366	0.609	0.524	0.211	0.303
12	13	14	15	16	17
0.297	0.303	0.285	0.285	0.343	0.322
18	19	20			
0.431	0.080	0.346			

分析結果

1. 就顯著水準為0.01言之，（顯著水準為0.01，即為誤判的可能性為0.01）相關係數之顯著性臨界值為0.354，由資料顯示：35班中有16班（甲丙組九班佔56%；乙丁組七班佔44%）之學生其在校成績與聯考成績有關，所佔比率竟只有46%弱！而另外十九班的學生中，有六班其在校成績與聯考成績無甚關係（顯

著水準為 0.10 時，相關係數之顯著性臨界值為 0.231) 對於這些班級的學生而言，不論其在校的成績如何，在聯考中並不能預測出成績之高下，真是令人費解！

2. 在學校的正常教育環境下，老師認真教，學生認真學，無非是希望在聯考中能有“一分耕耘，一分收穫”。如此這般，老師的教學熱忱及學生的學習意願，能不受到影響嗎？教學的檢討是必要的，而聯考的命題單位必要負起檢討改進的責任。

三、各科在校成績與聯考成績之關係

在這個分析中，隨機抽取一百名丁組學生為標本，計算學生各科（數學見第二項）在校成績與聯考成績之相關係數如下：

科 目	國 文	三民主義	英 文	歷 史	地 理
相關係數	0.417	0.495	0.497	0.674	0.511

分析結果

資料顯示學生這五科在校成績與聯考成績都有顯著的相同。相關係數越大表示在校成績與聯考成績越有一致性。

四、各科聯考成績與聯考總分之關係

在這個分析中，仍隨機抽取一百名丁組學生為標本，計算學生各科聯考成績與聯考總分之相關係數如下：

科 目	數 學	國 文	三民主義
相關係數	0.382	0.425	0.463

六、內容及層次的分配

(甲丙組)							層次得分總和
單 元 層 次	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	第五冊	第六冊	
知 識							0
理 解	10 11 (3) (3)	7 (5)					11

英 文	歷 史	地 理
0.652	0.637	0.755

分析結果

資料顯示學生數學聯考成績與聯考總分之相關係數在各科中是最低的。這顯示出聯考數學成績與總分雖有正相關；但比起其他科目，其影響力為最小。如果“現實”的學生因此捨數學而把學習意願及時間投在其他五科上，這必然是數學教育工作者所不願見到的。

五、聯考各科之平均分數與標準差

在這個分析中，仍以前項一百名丁組學生為標本，計算這些學生在聯考中各科之平均分數與標準差如下：

科 目	數 學	國 文	三民主義
平均分數	22.35	71.99	74.57
標 準 差	10.96	8.78	9.31

英 文	歷 史	地 理
49.71	66.29	62.85
12.87	10.30	9.99

分析結果

資料顯示，由標準差的觀點來看，數學分數具有相當的分散性，有利於甄別。但由於聯考數學成績與聯考總分，以及與高中在校數學成績之相關係數都很小，因此，其甄別性也頗值得懷疑。

單元 層次	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	第五冊	第六冊	層次得 分總和
應 用	12 20 (4) (3)	5 (5)	21 (3)	3 (3)		1 (4)	22
分 析		23 (4)	8 9 22 24 (5)(5)(3)(3)	2 6 (6) (5)	13 14 15 16 (5)(4)(4)(3)		47
綜 合		17 18 25 (4) (4) (4)		4 (4)			16
評 鑑		19 (4)					4
單元得 分總和	13	30	19	18	16	4	

(乙丁組)

單元 層次	第一冊	第二冊	第三冊	第四冊	第五冊	第六冊	層次得 分總和
知 識	1 (5)						5
理 解	2 3 (4) (4)			9 (6)			14
應 用	4 17 (5) (5)	5 6 (5) (5)	18 (5)	7 (4)			29
分 析		20 21 (5) (5)	12 13 19 (5) (5) (5)	11 (5)	10 (5)		35
綜 合		14 15 (4) (4)		8 (5)			13
評 鑑		16 (4)					4
單元得 分總和	23	32	20	20	5	0	

圖 (1)表中所列數字，如 $\frac{7}{(5)}$ ，表示聯考試題第7題，佔分5分。

(2)單元中之“冊次”，以課程標準為主

(3)內容及層次的分配係綜合數位教授及高中數學教師的意見而作成。見仁見智，當然不是絕對唯一的分法。

2.就認知層次而論

(1)甲丙組沒有“知識”階層的題目，乙丁組只有一題。而高層次題目之佔分偏高，學生難以適應，是造成平均分數低的原因之一。就測驗理論而言，各層次佔分比例，以

層 次	知 識	理 解	其 他 層 次
佔 分	30 %	40 %	30 %

或

層 次	知 識	理 解	其 他 層 次
佔 分	20 %	40 %	40 %

分析結果

1.就各冊佔分比重而論

甲丙組尚稱均勻，而乙丁組較不理想。因為高三部份的第五、六冊僅佔5分，長此以往，難免影響到高三學生學習數學的意願。

為宜。當然，由於聯考旨在發揮甄別作用，

高層次題目之佔分合理的提高是應該的。

- (2)若能仿照國文科在試題上註明各該題最主要觀念出自何冊次何單元則更佳。

3.就試題內容而論

- (1)內容分佈不均，函數觀念的題目太多，且深度與教科書所介紹的相去甚遠。還有，同樣作法同樣觀念的題目一再重複（如甲丙組的第17, 18, 19題；乙丁組的第14, 15, 16題），佔分比重因此不必要的增加，自然影響其他單元題目的佔分，致忽略了學生其他單元知識（如向量，二次幾何等）的學習成就。
- (2)若甲丙組，乙丁組之命題人員能完全獨立應較理想。

4.就命題方式而論

- (1)應取消複選題而代之以單選題：

就測驗之觀點而言，單選題實較複選題為優。因為單選題每一題考一個觀念（重點），較為明確且題數可以增多，增加了測驗的廣度，較能測出學生各單元的學習成就。目前很多人有一共同的誤解，以為複選題較能測驗出學生的真正程度，其實不然。例如：在一複選題中，某甲知道其中三個選擇項的正誤，而不知道另外兩項的正誤，而某乙五個選擇項的正誤都不知道，他們兩人可能同樣得到0分，甚至某甲因為已知道三個選擇項的正誤而冒然猜答，因而被倒扣分數，其成績反不如乙。這種情形屢見不鮮，特別是在複選題出得不理想或有陷阱時為然。單選題則無此弊端。另外有人以為單選題考生容易猜答，事實上，如果學生對問題完全不懂，則其猜答得分的期望值為0，而懂得越多的學生，其猜答得分的期望值就越大。所以對於有部份學習成就的學生，應鼓勵他們猜答。美國是當今全世界測驗最發達的國家之一，而在美國，複選題已逐漸被淘汰。

- (2)應取消題組而仍代之以單選題：

題組在一般診斷性評量中，不失為一種好的命題方式，但並不適用於甄別性的評量。因

為題組易於造成題目的偏頗，使題目集中於某些單元，這是題組無可避免的缺陷。事實上，題組能測出的觀念與思考的習慣，同樣可以藉由獨立的題目測驗出來，而且獨立的題目，命題較不受限制且學生作答也不受其他題目之影響（最忌諱題組中，下一題需用到上一題答案的題目），其優於題組，自不待言。

5.就命題技術而論

- (1)有的題目敘述過於繁雜（如甲丙組第23題），有的題目則易造成學生的誤解（如甲丙組第12題，乙丁組第4題）為了避免學生“數學”能力遭到不必要的埋沒，敘述務求簡潔明晰。
- (2)好猜但不好解的題目應避免（如甲丙組第5題，乙丁組第6題）。
- (3)單選題與複選題扣分標準是不同的，但却有“單選解法複選扣分”的複選題（如甲丙組第4, 5, 14題，乙丁組第6, 8題）。
- (4)在甲丙組試題中，標明單選的有13題，其中有8題的答案是(D)，所佔比率為 $\frac{8}{13}$ ，乙丁組則為 $\frac{5}{12}$ 。就命題原則而言，答案分佈在五個選擇項的題數應大致相同。
- (5)解出一題就可以回答三題的題組應該避免。例如甲丙組第14, 15, 16題所構成的題組，除了把一個題目拆開成三個題目使其配分增加（共11分）外，看不出有任何優點，其他甲丙組第20~25題，乙丁組第17~21題亦略有此現象。
- (6)單選題與複選題應分開為明顯的兩部份，以免讓考生枉費心神、時間去注意單選或複選問題。萬一忘記，就會失去得分的機會。

6.就試題份量而論

試題份量應配合考試時間，如果讓學生做不完，雖說總共只有二十幾題，實際上也許只能測出一半左右的成績。例如：假設某甲全部會做，但由於份量（不是指題目的數量）多，致時間不夠（一般而言，學生題解所需時間約為（下接26頁）