

我國科學教學評量的改進

黃寶鈿

緣 起

我國政府爲了發展科學，特別訂定長期發展計畫，自民國五十七年起至六十九年止，分三期實施，其中「科學教育與科學人才培育」一項分別由教育部與行政院國家科學委員會擬定詳細實施方案。有關科學教育方面，包括教材、課程、教學等之研究發展，師資之培育與訓練，以及學習成就評量方法之改進等。

基於促進教學正常化的目標，國科會於民國六十年爲改進國民中學自然科學教學評量，委託彰化教育學院進行命題之改進研究。民國六十四年師大科教中心延續前項計畫，出版國民中學自然科學習成就評量手冊，從事命題改進的推廣工作。民國七十一年更爲了引導教學正常化，國科會介入高中聯合招生的命題改進工作。

教育部國民教育司爲執行該發展計畫，於民國六十一年，委託台灣省國民學校教師研習會，進行國小自然科學課程

實驗研究計畫，經數年之努力，已編製一套適合我國小學生之科學實驗教材，於民國六十七年八月正式推出，全國小學自一年級起逐年採用新教材。爲配合新課程之推廣及評鑑，在教育部的第二期課程改進計畫下，發展了以實作評量爲基礎的評量方法（國民小學自然科學課程研究發展計畫：國民小學自然科學學習能力評量），這是配合新課程發展從事評量改進研究的開端。爲了使國民中、小學自然課程九年一貫，教育部分別於民國六十三年及六十八年指定師大科學教育中心，進行國民中學科學課程實驗研究工作，經過這兩個階段的努力，於民國七十四年正式推出國中新理化課程。（見參考資料①）

新理化課程發展之趨勢爲：

（一）課程結構重視科學概念組織。

在科學知識的爆炸時代，基於學習心理學尤其是認知心理學的推崇以及重知教育的興起，科學概念組織爲科學教育的主要目標之一。

（二）科學的教學注重科學素養的培養。

特別注重如何培養學生瞭解科學知識的本質，並在所處的環境中能應用適當之科學概念或原理原則；能運用科學方法以解決所遭遇之問題；在日常生活中能運用科學的價值標準。

(三)科學的教學法強調科學方法的訓練。

科學方法包括：

- ①資料的收集、觀察與測量。
- ②資料的處理、分類，以及圖表的繪製。
- ③資料的解釋。
- ④資料的運用、預測、推理，建立模型以及形成假說等。

爲了達到上述自然科學課程的教學目標，以配合新理化課程的實施，自民國七十二年以來，教育部與國家科學委員會及有關當局對於數理科教學評量方面的改進特別重視，茲針對下列三大項目分別介紹於後。

壹、國中學生數理科學習情況調查研究計畫

一、緣起

國中科學教育的主要目標，在提昇全民基本科學素養，因此特別重視經由探討過程獲得科學概念，並藉以訓練學生基本的科學方法，培養其科學態度。爲深入瞭解國中學生在

這方面的學習情況，並引導數理科教師的教學方向，以期提高教學效果，國科會進行兩大研究計畫（見表一）。自七十一學年度起，進行「改進數理科命題研究計畫」。一方面由國科會協調教育部、廳、局及各區聯招會進行「高中聯招數理科命題改進研究計畫」；另一方面配合此計畫，再與教育部、廳、局協商合作進行爲期三年之「國中學生數理科學習情況調查研究計畫」。

二、計畫進行方式(表二)

本計畫分三年實施，每年之工作項目包括：

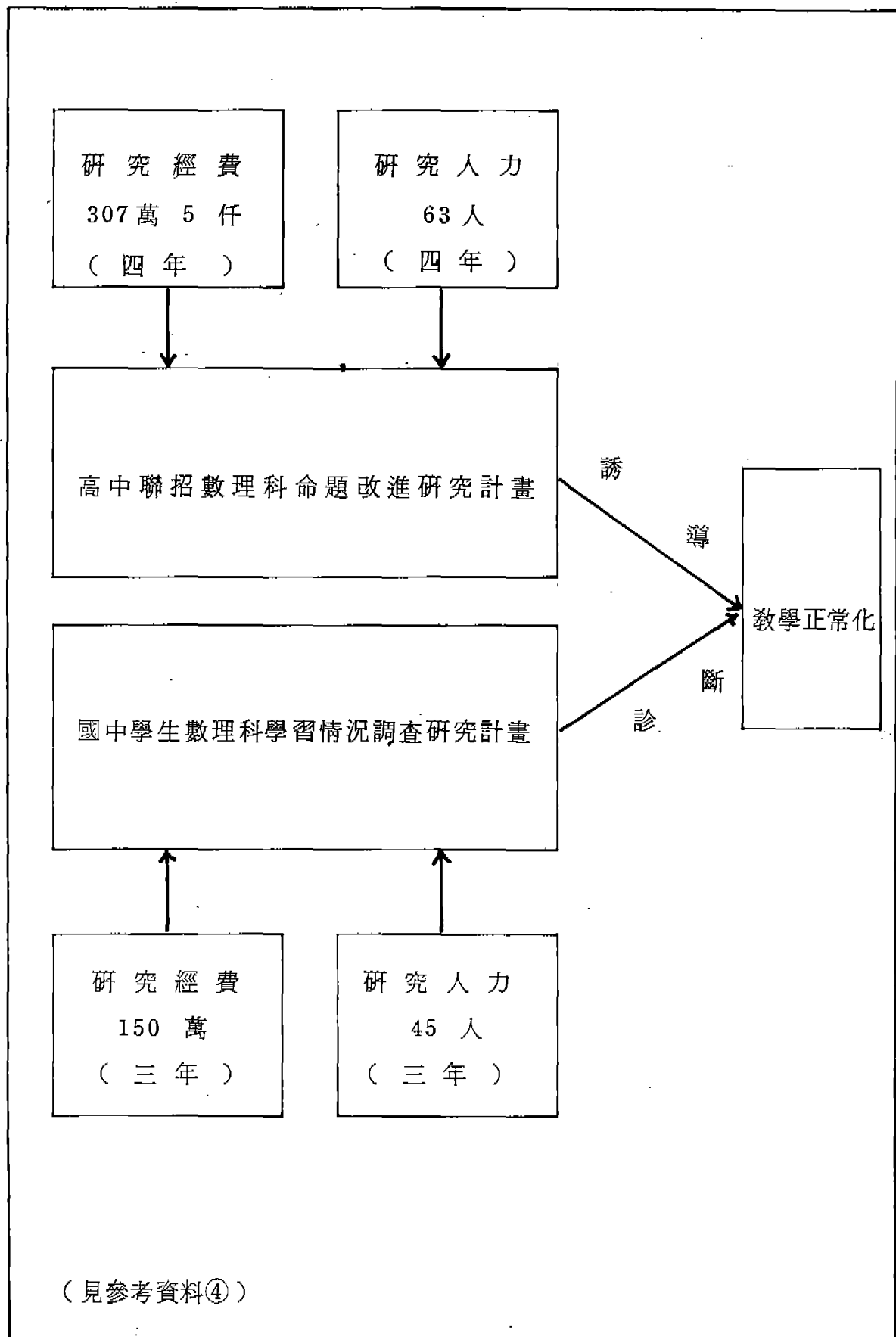
(一)命題設計

由數學、物理、化學、生物四科教授，每科四人以上負責命題前之討論研究，確認命題目標、原則及重點，然後設計「可診斷教學偏失之數理科試題」。

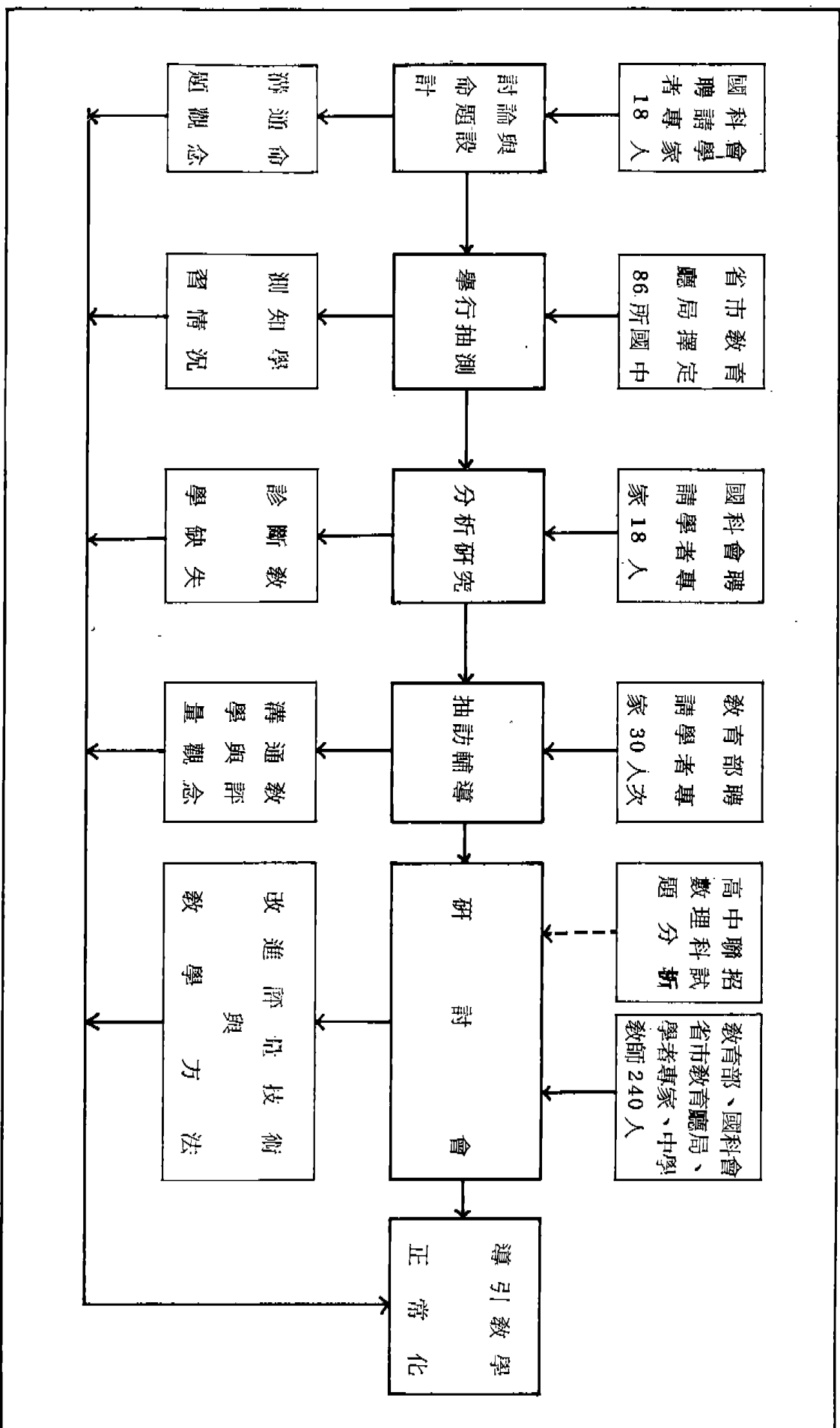
抽測之命題原則如下：

1. 依據教學目標，注重基本概念，科學過程與實驗操作技能之評量，以糾正目前不重視課程目標之缺失。
2. 題數儘量減少（每科只考二十題以下），讓學生有機會思考，避免機械式反應。以誘導改進目前學生強記死背，應付反覆練習測驗之缺失。
3. 以群組題方式呈現，題目由淺入深安排，以診斷學生學習困難，並藉以啓發教師設計形成性評量試題之要領。

表一 科學教育關鍵性問題之改進研究



表二 國中學生數理科學習情況調查研究計劃



4. 重視日常生活中實際應用問題，題目力求靈活，避免冷僻、艱深、繁瑣之內容，以引導教師教學應注重最基本、最重要之概念。

(二) 進行抽測

試題由國科會分送台北市、台灣省及高雄市三區，於同一時間進行抽測。抽測學校由國科會與省、市、廳局商定，並以抽籤方式在每年級上段學生班級中各抽四班，國一考數學、生物兩科，國二、國三考數學、理化兩科。由省市廳局協助進行測試、閱卷等工作。

(三) 分析研究

測試後之資料輸入電腦，採取抽樣調查方式進行電腦統計分析工作，並由原命題人員擔任分析研究工作，以考查學生到底那些該學的還沒有學到，以便提供改進國中數理科教學方法的具體建議。

(四) 訪問輔導

國科會聘請參與命題之教授，並協調教育部、省市廳局合作辦理分區訪問輔導座談會，與各位與會教師共同深入研究溝通評量的概念，並瞭解教師實際教學之狀況，以便輔導教師之教學方向，使切實達成正確之教學目標。

(五) 舉辦評量研討會

利用假期，在風景優美之渡假勝地舉行。鑑於聯招命題對教學之影響甚鉅，由國科會會商教育部、省市廳局主辦，

配合聯招之措施，由教授與教師共同研討評量與命題之技術和觀念，並討論當年度之聯考試題，供作下年度命題之改進。（見參考資料④）

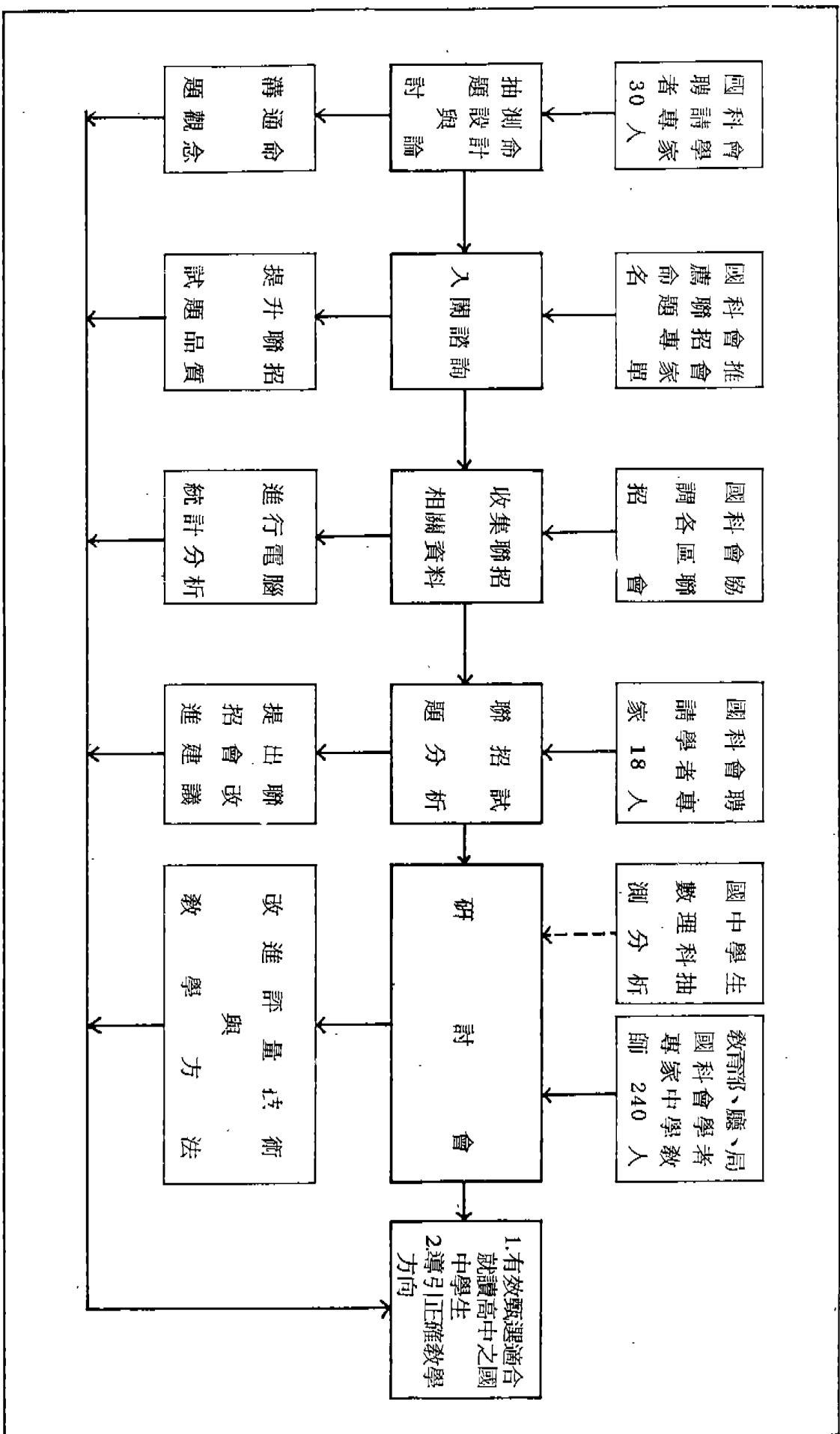
貳、改進數理科聯招命題研究計畫（

表三）

有鑑於「考試領導教學」的現象，國科會自民國七十一年起進行一項改進數理科聯招的研究計畫。當時除了台北區、澎湖區以外，其他地區幾乎都參加了聯合命題的行列。在七十二年高雄市因故退出聯合命題的行列，獨自進行命題工作，達三年之久，至七十五年又重回台灣省的聯合命題工作小組。其間，國科會推薦教授或命題專家給聯招會，入闈指導高中老師命題，以提昇聯招試題的品質，考試後又收集考試資料，由各教授負責進行研究分析，以提供給聯招會作下一年度命題之參考。

在國科會的主持研究之下，台灣省及台北市的命題過程與以往最大之不同是除了教授入闈指導以外，尚有國中教師入闈備詢以及國中學生入闈須試；在題目數量方面，題數由以往的九十題左右減少至約七十題，因此學生有充分作答的時間，而題目內容也較靈活，以評量學生的推理、應用能力；爲了符合新教材的教學目標，科學過程的評量近四年來尤多重視，尤其實驗題及綜合題之配分比例顯著增高（見表四

表三 改進數理科聯招命題研究計劃



表四 高中聯招自然科題型之配分比例

地區 年度 題型	北 台							台 灣 省							高 雄 市	
	71	72	73	74	75	76	77	71	72	73	74	75	76	77	72	73
選擇	28.6	28.6	14.3	21.4	21.4	31.4	30.0	28.6	28.6	28.6	21.4	21.4	22.9	24.3	28.6	20.0
填充	28.6	28.6	21.4	21.4	21.4	21.4	10.0	28.6	21.4	21.4	21.4	21.4	17.1	14.3	28.6	20.0
實驗	28.6	28.6	42.9	42.9	42.9	40.0	—	30	38.6	38.6	50.0	47.2	48.6	50.0	35.7	54.0
計算	14.2	14.2	21.4	14.3	14.3	7.2	—	12.8	11.4	11.4	7.1	10.0	11.4	11.4	7.1	6.0
綜 合	—	—	—	—	—	—	60.0									

），繁雜之計算題所佔分數愈來愈少。

茲以台北市七十七學年度聯招化學科為例，說明如下，以便進一步瞭解其命題之特色，命題之原則及命題之目標。

一、緒言

下面係根據隨機抽取考生二九二七人經由電腦處理之資料而做之分析結果。

(一) 命題目標

1. 依據教育部民國七十二年頒佈的課程標準中之理化科教學目標命題，目的在評量學生對於教材中所涵蓋的化學基本概念的理解，應用及實驗結果之分析等能力。

2. 測驗內容亦涵蓋科學方法及科學態度之評量，以導引重視實驗、訓練科學方法及培養科學態度之正常化教學。

(二) 命題原則

1. 試題內容以現行國中課程標準及國中理化教科書（國二十七五年版及國三十七六年版理化）為範圍。

2. 注重基本概念及科學方法的命題，例如：資料處理、資料分析、推理能力勢實驗操作技能等之評量。

3. 題目難度依難、中、易分三等，三者之分配比例適當，避免冷僻艱深的題目，絕無繁雜之計算。

4. 題數、題型及配分均考慮到考生之充分思考及作答時間。

二、命題設計分析

茲將化學科各試題依其主要概念、評量目標、設計說明等作測試前之質的方面之分析如下：

(一) 今年化學科的題數為十八小題，佔自然科一四〇分中的三十六分，與去年相似（見表一及表五）。試題之內容分佈在理化第二、三冊的百分比較高（約佔 $\frac{2}{3}$ ），第一、四冊則佔 $\frac{1}{3}$ ，主要是一、四冊中物理概念佔的份量較多之故。試題涵蓋了化學科中主要的概念且包括科學方法的評量。從行為目標的分類而言，化學試題中，理解、應用、分析所佔的百分比最大，記憶性的佔 22.22% 而已，因此，這份試題相當靈活。

(二) 命題特色

1. 因答案卷第一次在閱內製作，且題型未事先公佈，因此此命題比往年更具彈性。題型包括選擇題及綜合題是一大特色，其中綜合題中包括群組題，可靈活運用以評量學生之統合概念及實驗知識或應用能力，亦包括簡單之計算能力。

2. 題目難度之分配：難、中、易之比例為六：二二：八（一：三：六七：一：三三）。

3. 試算的計算簡單，目的只在評量化學概念，不在繁雜之計算能力。

4. 綜合題中加重實驗方面之評量，包括解釋實驗數據，

分析實驗結果及推理的能力。

三、測試結果分析比較

由台北區考生中抽取的5%人數即二九二七人作量的分析，結果如下：

1. 由表五可見，答對率在 0.27 至 0.95 之間，平均答對率為 0.67 ；離度在 0.34 至 0.91 之間，平均難度 0.66 ；鑑別度在 0.15 至 0.83 之間。
2. 難易適中之題目佔 77.77% ，占化學科分數的 78.73% ，因此本年度的配分情況合乎今年聯招的要求。（表六）
3. 由表七知鑑別度尚可或不良的題目佔 22.22% ，而其分數亦占化學總分的 22.22% 。

4. 化學科成績分佈情形如表八所示，台灣省、高雄市或台灣省與高雄市合併比較之結果，並由圖一可以看出今年台北市的成績分佈曲線為左偏，台灣省及高雄市則為右偏，顯示台北區的題目對整體考生而言是較容易的。北市化學的平均分數是 24.22 （總分三十六分）。

5. 各題與化學科總分之相關係數在 0.13 至 0.67 ，決定係數視各題之內容而異。各題得分與剔除試題之化學科總分之相關係數除選擇第十四題外，其內部一致性之情況相當不錯。

6. 各題得分與自然科總分之相關也是第十四題較異常，其他各題之一致性相當高。

7. 實驗題與化學科總分之相關係數在 0.33 至 0.70 之間，皆達到統計上之顯著水準（表九），可見實驗之教學影響化學之成績甚鉅。

叁、國中數理科教學情況調查輔導研究計畫（表十）

教育部於七十五年為繼續瞭解國中數理科教學與評量方法，並持續有效地輔導教學方法，以達成國中新課程目標，決議將「國中學生數理科學習情況調查與輔導」研究計畫重新修訂為「國中數理科學習情況調查與輔導」研究計畫，並將有關業務移至師大科教中心辦理，本計畫具全面性及延續性，兼顧「教學評鑑」與「學習評鑑」之功能，以引導正常化之教學，並提高教學效果，此外，為配合新課程，本計畫增列地球科學一科。本計畫之工作項目如下：

一、試題之彙整與抽取

各國中試題由各縣市送教育部國教司彙整收集後，交由師大科教中心分類整理並進行試題之取樣。試題抽取方法為，將全省分成九區。台北市、高雄市各成一區；基隆市、新竹市、台中市、嘉義市、台南市合併成一區；宜蘭縣、台北

表五 北市七十七學年度化學科難易度及鑑別度分析

	答對人數	答對率	PH值	PL值	鑑別度	難易度	難度等第
選擇題 14	1278	0.44	0.56	0.40	0.17	0.48	3
選擇題 15	785	0.27	0.53	0.14	0.40	0.34	1
實驗題 6-1	1901	0.65	0.90	0.42	0.48	0.66	10
實驗題 6-2	2248	0.77	0.95	0.55	0.39	0.75	14
實驗題 7-1	2604	0.89	0.99	0.67	0.32	0.83	15
實驗題 7-2	1949	0.67	0.96	0.27	0.68	0.61	8
實驗題 8-1	1875	0.64	0.89	0.39	0.50	0.64	9
實驗題 8-2	2252	0.77	0.98	0.48	0.49	0.73	12
實驗題 9-1	2301	0.79	0.97	0.52	0.45	0.74	13
實驗題 9-2	2201	0.75	0.93	0.51	0.42	0.72	11
實驗題 9-3	1680	0.57	0.96	0.08	0.87	0.52	5
實驗題 9-4	2734	0.93	0.99	0.84	0.15	0.91	16
實驗題 10-1	2780	0.95	1.00	0.84	0.16	0.92	17
實驗題 10-2	2765	0.94	1.00	0.83	0.17	0.91	16
實驗題 10-3	1562	0.53	0.95	0.10	0.85	0.53	6
實驗題 11-1	1832	0.63	0.97	0.14	0.83	0.56	7
實驗題 11-2	1495	0.51	0.84	0.18	0.66	0.51	4
實驗題 11-3	1178	0.40	0.87	0.02	0.85	0.44	2

表六 中華民國七十六～七十七高中入學考試化學試題難度比較（台北市）

中華民國七十六年：				中華民國七十七年：			
答 對 率	難 度	題 數(%)	占 分(%)	題 數(%)	占 分(%)	題 數(%)	占 分(%)
85-100%	極 易	1 (5.56)	1 (2.86)	3 (16.67)	6 (16.67)	6 (16.67)	6 (16.67)
60-84.9%	容 易	6 (33.33)	12 (34.29)	8 (44.44)	16 (44.44)	16 (44.44)	16 (44.44)
35-59.9%	困 難	7 (38.89)	14 (40.00)	6 (33.33)	12 (34.29)	12 (34.29)	12 (34.29)
0-34.9%	極 難	4 (22.22)	8 (22.85)	1 (5.56)	8 (22.85)	8 (22.85)	8 (22.85)

表七 中華民國七十六～七十七高中入學考試化學試題鑑別度比較（台北市）

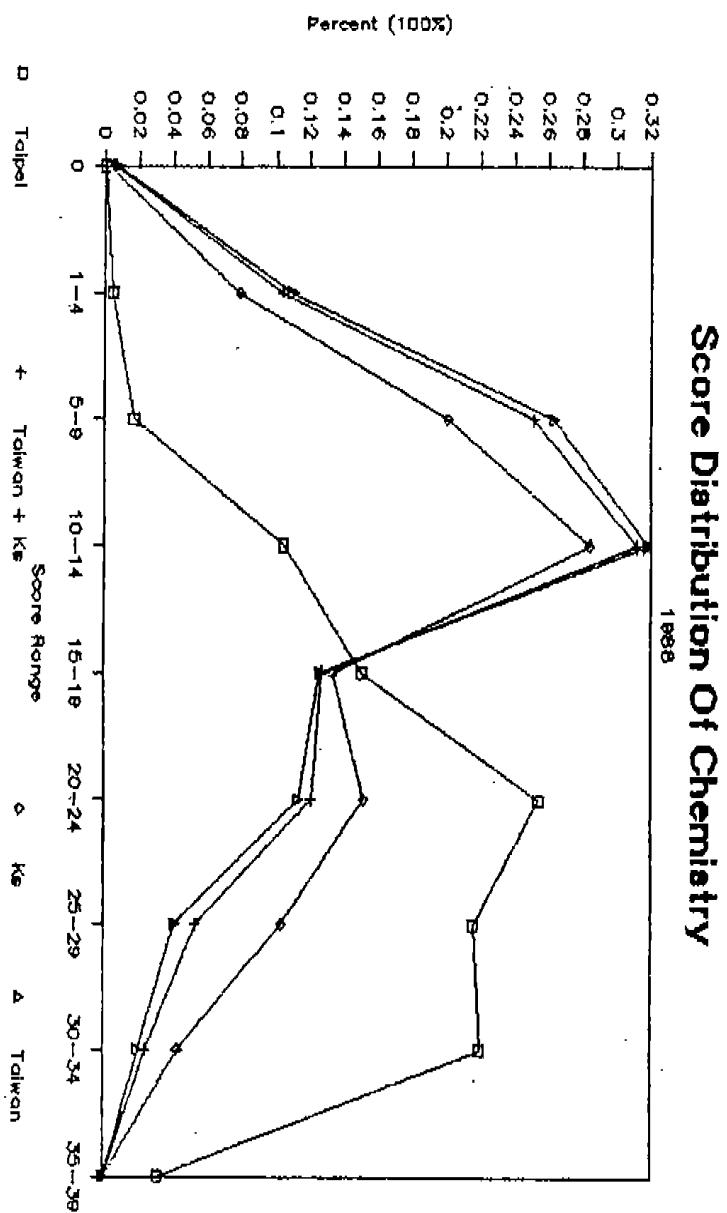
中華民國七十六年：				中華民國七十七年：			
D 值 範 圍	鑑 別 度	題 數 (%)	占 分 (%)	題 數 (%)	占 分 (%)	題 數 (%)	占 分 (%)
0.4以上	極 佳	14 (77.78)	28 (80.00)	12 (66.67)	24 (66.67)	12 (66.67)	24 (66.67)
0.30-0.39	佳	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (11.11)	4 (11.11)	2 (11.11)	4 (11.11)
0.20-0.29	尚 可	2 (11.11)	3 (8.57)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)
0.19以下	不 良	2 (11.11)	4 (11.43)	4 (22.22)	8 (22.22)	4 (22.22)	8 (22.22)

表八 中華民國七十七年高中入學考試化學成績分佈統計（台北市）

地區→	台北	台灣十高雄	高雄	台灣				
分數	人數	百分比	人數	百分比	人數	百分比		
0	2	0.07%	41	0.64%	3	0.25%	38	0.74%
1-4	13	0.48%	665	10.43%	97	7.92%	568	11.02%
5-9	47	1.73%	1603	25.14%	246	20.10%	1357	26.34%
10-14	284	10.46%	1988	31.18%	348	28.43%	1640	31.83%
15-19	410	15.10%	812	12.74%	164	13.40%	648	12.58%
20-24	690	25.41%	771	12.09%	186	15.20%	585	11.35%
25-29	587	21.61%	340	5.33%	127	10.38%	213	4.13%
30-34	597	21.98%	156	2.45%	53	4.33%	103	2.00%
35-39	86	3.17%	0	0.00%	0	0.00%	0	0.00%
總數	2716	100.00%	6376	100.00%	1224	100.00%	5152	100.00%

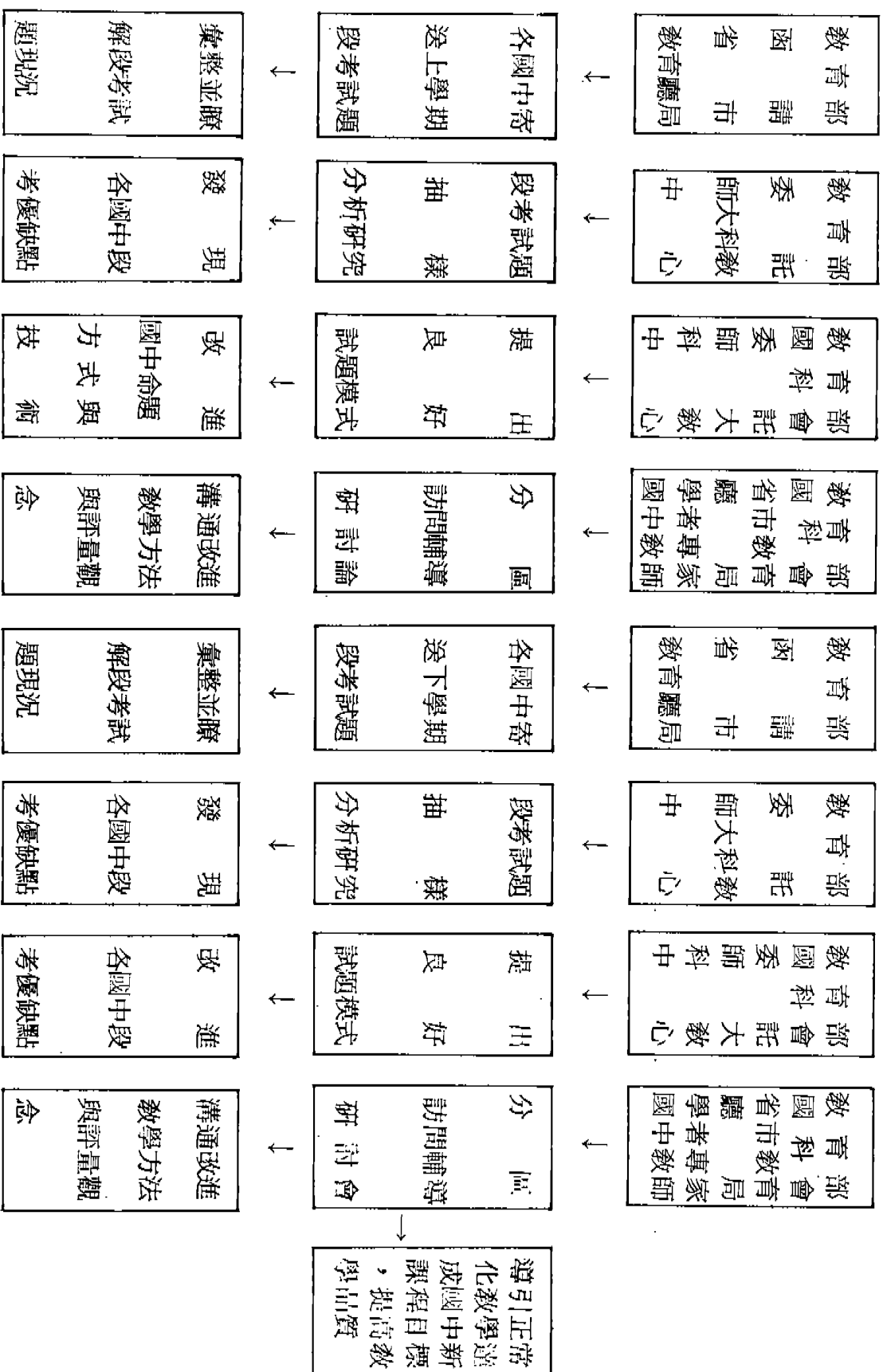
表九 北市化學科實驗題各題與化學實驗科總分之相關係數，平均值，標準差

題 號	相 關 係 數	平 均 值	標 準 差
實驗題 6-1	0.413	1.299	0.954
實驗題 6-2	0.370	1.536	0.844
實驗題 7-1	0.486	1.779	0.627
實驗題 7-2	0.607	1.332	0.944
實驗題 8-1	0.401	1.281	0.960
實驗題 8-2	0.485	1.539	0.843
實驗題 9-1	0.481	1.572	0.820
實驗題 9-2	0.420	1.504	0.864
實驗題 9-3	0.704	1.148	0.989
實驗題 9-4	0.335	1.868	0.496
實驗題 10-1	0.394	1.900	0.437
實驗題 10-2	0.396	1.889	0.457
實驗題 10-3	0.671	1.067	0.998
實驗題 11-1	0.703	1.252	0.968
實驗題 11-2	0.515	1.022	1.000
實驗題 11-3	0.673	0.805	0.981



圖一(77年度)各地區化學成法分佈比較

表十 國中數理科教學情況調查與輔導研究計畫流程圖



縣合爲一區；桃園縣、新竹縣、苗栗縣合爲一區；台中縣、南投縣、彰化縣合爲一區；雲林縣、嘉義縣、台南縣合爲一區；高雄縣、屏東縣合爲一區；台東縣、花蓮縣、澎湖縣合爲一區。金馬地區另成一區。如此，除金馬地區及高雄市外，各區之學校總數相差不致太多。

其次，將各區中之學校，依各校班級數分成大、中、小型三類學校。班級數在五十班以上者爲大型學校；班級數爲二十至四十九班者爲中型學校；班級數在十九班以下者爲小型學校。

試題之抽取方式爲：除高雄市抽二所國中及金馬地區抽一所國中，其餘各區各抽三所國中，並以大、中、小型學校各一爲原則，如此每次段考各科各抽取二十七所學校試題進行分析。如果被抽中學校之試題未送達，爲避免影響作業進度起見，則以同區內同型之學校遞補。

二、試題之分析

試題取樣完成後，師大科教中心邀集各科教授，就試題分析的項目與內容，進行研商。會議決定，將試題分成三大部分，即題目分析、試卷分析及總評。題目分析是逐題分析其是否符合「教材範圍」及「教學目標」，題目（條件、文字）是否正確或妥切、嚴密，是否具有邏輯推理診斷性而非單純記憶性，可否推薦爲優良試題，及可列爲討論試題等。試

卷分析項目包括整份試卷的題數之適當性，題型之設計及與教材重點之配合以及試題難易性或適用性等。總評爲對整份試題之綜合評語。

試題分析之項目確定後，即將抽取之各科試題分送各科教授依以上之項目進行分析。分析人員爲科教中心國民中學各科課程研究小組之研究教授。

三、示範試題之提出與討論

各科分析人員將各校段考分析之結果，送由各科主持人，將可作示範之試題彙整，交科教中心，另行邀請歷年來參加國科會抽測及評量計畫之各科專家，與分析人員共同研討各科示範題目，彙編成冊，供作教師參考之用。

四、舉辦研討會

研討會實施要點由教育部訂定，每一年度共分成十餘地區舉辦研討會，教育部、國科會、省市教育廳局派員指導，由科教中心邀請各科指導教授前往輔導。舉辦本次輔導研討會之目的，在瞭解國中數理科教師之命題觀念及實驗命題之一般情況，以便針對缺失，輔導教師之命題方向，導向正確內容，並與各地區高中聯招命題改進措施相配合，期達到教學正常化之目標。

教學評量改進成效

近年來教育部、國科會、省市教育廳局投資大量研究經費與人力從事評量與命題的改進工作，從以上各項的研究報告，可見其成效。根據訪問輔導及抽測時之教師意見的分析報告，顯示大多數國中數理科教師對於國科會所舉辦之「國中學數理科學習情況調查」研究計畫之抽測與訪問輔導等活動皆給予積極而肯定之認同（註⑤、⑥），並且相信只要這方面之研究繼續進行，對國中數理科之教學評量應有積極之影響。從這研究計畫中各教授依據抽測之結果所分析報告中，明顯指出目前國中學學生對於數理各科的科學概念之學習困難之所在（註⑧、⑨），這些資料可以提供教師教學時之實質的參考。

近年來從高中、高職入學考試聯招命題的試題中，可以看出已經朝向科學性、教育性、公平性這三方面的原則來努力，而所謂公平性、教育性、科學性三原則是目前評量上很重要的原則（註⑪、⑫）。近年來台灣省及台北市高中聯招試題與往年比較，的確有突破性的改革：沒有偏重記憶背誦性的試題，試題數大幅減少，艱深冷僻的試題被淘汰，計算題所佔的比例亦減少，更重視科學過程的評量，重視統整概念的命題方式，因此高中聯考命題之內容與方法之改進，提昇了試題之品質，不但能有效甄選適合就讀高中之國中畢業生（註⑬），更能促進國民中學數理科教學的正常化。

抽測是一種診斷性、形成性的評量，而高中聯考是一種

甄別性、總結性之評量，近年來由於這兩種評量研究計畫之引導與帶動，無論是聯考試題或學校考試，在命題內容、方法與教學評量的技術、觀念上，均有顯著的改進，因此能導引學校逐步趨向正確的教學目標（註⑭）。

至於「國中學數理科教學情況調查與輔導」研究計畫，自七十五年起連續三年中，師大科教中心根據教育部彙整之各國中段考試題，分期完成各年度上、下學期段考試題抽樣分析研究報告，然後根據分析研究報告聘請專家學者組成命題設計小組，經多次討論，審查、修訂成正式試題，將此良好命題模式及段考抽樣分析研究報告當做分區訪問輔導研討會之研討資料，對國中之段考缺點的改進、教學與評量觀念之溝通，國中教學品質的提昇有相當正面的影響。（見參考資料⑮～⑰）

台灣省教育廳也配合抽測及高中聯考而成立了「台灣省立高級中等學校聯招命題研究改進委員會」，每年定期研究命題之改進，研究委員包括學者專家及高中、高職校長，研究成果相當豐碩，基於科學性、公平性、教育性的三大原則，提出多種報告，提供近年來台灣省聯招命題之參考，對於數理科之教學及評量影響甚鉅。（見參考資料⑱）

參考資料

1. 國民中學自然科學課程實驗研究計畫總報告。師大科教中心編印。民國七十年，五頁。
2. 台灣省七十三學年度省立高中聯招聯合命題，印卷研究報告。台灣省立高中聯合招生命題印卷委員會出版，台灣省立嘉義高中主編。民國七十四年，二六一—二八五頁。
3. 教師研習簡訊。第十二期。台北市教師研習中心編印。民國七十三年，六十二—六十三頁。
4. 洪文東，民國七十五年，國中數理科學習情況調查研究報導。科學發展，十四卷，五期，五二〇—五二三頁。
5. 七十二學年度國中學生數理科學習情況調查分析研究報告。國科會科教處，民國七十三年。
6. 洪文東，七十五年度科技行政研究發展報告：學校、教師對「國中學生數理科學習情況調查實施計畫」之分析研究。行政院國科會。民國七十五年。
7. 七十一學年度中學數學、物理、化學、生物科教學評量研習活動專輯。行政院國家科學委員會。民國七十一年十一月三十日。
8. 七十二學年度中學數學及自然學科教學評量研習活動專輯。行政院國科會。民國七十三年六月三十日。
9. 七十三年暑期教學評量研討會研習活動專輯。行政院國科會。民國七十三年十二月一日。
10. 國民中學學生數理科學習情況輔導研習會——物理科研討資料。行政院國科會。民國七十四年。
11. 國民中學學生數理科學習情況輔導研習會——數學科研討資料。行政院國科會。民國七十四年。
12. 國民中學學生數理科學習情況輔導研習會——化學科研討資料。行政院國科會。民國七十四年。
13. 國民中學學生數理科學習情況輔導研習會——生物科研討資料。行政院國科會。民國七十四年。
14. 七十四學年度中學教學評量研討會數理科研討資料。行政院國科會。民國七十五年四月八—十二日。
15. 七十四學年度中學教學評量研討會研習活動專輯。行政院國科會。民國七十五年六月。
16. 七十五學年度中學教學數理科學習情況研討會大學試題研討資料。行政院國科會。民國七十六年二月。
17. 七十五學年度中學數理科學習情況研討會高中、師專試題研討資料。行政院國科會。民國七十六年二月三—七日。
18. 七十四學年度高中及師專聯招數理科試題分析研究報告。行政院國科會。民國七十五年八月。
19. 七十五學年度高中及師專聯招數理科試題分析研究報告。行政院國科會。民國七十七年五月。
20. 七十五學年度國中數理科學習情況調查與輔導研究計畫研究報告。行政院國科會。民國七十六年。
21. 七十五學年度第一學期國中數理科學習情況與輔導研討會

- (數學科)。行政院國科會。民國七十五年。
22. 七十五學年度第一學期國中數理科教學情況與輔導研討會(理化科)。行政院國科會。民國七十五年。
23. 七十五學年度第一學期國中數理科教學情況與輔導研討會(生物科)。行政院國科會。民國七十五年。
24. 七十五學年度第二學期國中數理科教學情況與輔導研討會(數學科)。行政院國科會。民國七十六年。
25. 七十五學年度第二學期國中數理科教學情況與輔導研討會(理化科)。行政院國科會。民國七十六年。
26. 七十五學年度第二學期國中數理科教學情況與輔導研習會(生物科)。行政院國科會。民國七十六年。
27. 七十六學年度國中數理科教學情況調查與輔導研討會——地科研討資料。行政院國科會。民國七十六年。
28. 七十六學年度國中數理科教學情況調查與輔導研討會——數學研討資料。行政院國科會。民國七十六年。
29. 七十六學年度國中數理科教學情況調查與輔導研討會——生物研討資料。行政院國科會。民國七十六年。
30. 七十六學年度國中數理科教學情況調查與輔導研討會——物理研討資料。行政院國科會。民國七十六年。
31. 七十六學年度國中數理科教學情況調查與輔導研討會——化學研討資料。行政院國科會。民國七十六年。
32. 七十六學年度高中數理科教學情況調查與輔導研討會——地

- 科研討資料。行政院國科會。民國七十七年。
33. 七十六學年度高中數理科教學情況調查與輔導研討會——數學研討資料。行政院國科會。民國七十七年。
34. 七十六學年度高中數理科教學情況調查與輔導研討會——生物研討資料。行政院國科會。民國七十七年。
35. 七十六學年度高中數理科教學情況調查與輔導研討會——物理研討資料。行政院國科會。民國七十七年。
36. 七十六學年度高中數理科教學情況調查與輔導研討會——化學研討資料。行政院國科會。民國七十七年。
37. 七十七學年度高中數理科教學情況調查與輔導研討會——理化研討資料。行政院國科會。民國七十七年。
38. 台北區公立高級中學七十六學年度聯合招生研究報告。台北區高級中學聯合招生委員會編印。民國七十六年。
39. 七十六學年度台北市公立高級職業學校聯合招生試題統計分析報告。台北市公立高職聯招委員會編印。民國七十六年。
40. 自然學科命題科學性研究報告。台灣省立高級中學聯招命題研究改進委員會。

【作者簡介】黃寶鈿小姐，福建省廈門市人，美國田納西州彼德堡大學碩士，現任國立台灣師範大學副教授。