

國民中學數學課程

實驗研究計劃

問卷調查結果的分析

國立臺灣師範大學科學教育中心 國民中學數學課程實驗研究委員會

一、緒言

國立臺灣師範大學科學教育中心承教育部之委託，正從事國民中學數學課程研究及教科書的修訂工作。在擬好「國中數學實驗教材綱要與細目」草案之同時，並曾編製「教育部委辦國民中學數學課程實驗研究計劃問卷」一份，向各級學校數學教師、教育行政人員、民意代表及學者專家等徵求寶貴意見，以作為修改此項「國中數學實驗教材綱要與細目」草案，以及今後實際從事數學課程修訂工作時之重要參考。在本文裏，我們除了向接受這一次問卷調查的先生女士表示謝意外，特將此項問卷調查的分析結果報告出來，以供關心國中數學課程修訂工作的人士了解此項問卷調查之結果的大致情形。

二、本問卷調查的進行方法及步驟

(一)問卷調查對象與人數

接受本次問卷調查的對象為「國中數學教師」、「高中數學教師」、「高職及專科學校數學教師」、「教育行政人員及民意代表」和「學者及數學專家」等五方面的人士。問卷的總收回率為62%。表一表示本次問卷調查的對象及回答問卷的實際人數。

表一 問卷調查對象及人數

對 象	寄發份數	回答人數
國中數學教師	786	548
高中數學教師	202	90
高職及專科學校數學教師	175	69
教育行政人員及民意代表	52	22
學者及數學專家	61	37
總 和	1276	786

(二)問卷的性質

本問卷一共有26題，大部份為單選題，一小部份為多選題，只有一題是排列重要次序的題目。選擇問卷題目的原則有四：

- (1) 問題爭論未決而必須徵求各方面意見者
- (2) 可幫助了解數學教育的現況者
- (3) 對數學課程修訂者能提供教材取捨之根據者
- (4) 可幫助了解實際從事或關心數學教育人士之看法者。

為了方便下面的分析和討論起見，我們將原來的問卷拆開，配合統計結果，一題一題分別列出，不再將原來的問題一起呈現在這裏。至於各

題問卷的目的，也將於分析和討論該題的結果之前分別指出。

(三)調查步驟

根據上述原則編成問卷之後，我們經由下列三個方面分別進行調查：

- (1) 將問卷先郵寄到臺北市臺灣省及金馬地區的國民中學，經各校數學科教學研究會討論後填答，並於臺灣省教育廳及臺北市教育局所協助舉辦的分區座談會中，由列席教授收回。
- (2) 利用師大數學研究所「中等以上學校數學教師暑期進修班」學員在師大進修期間，由各學員回答。
- (3) 上述兩方面以外的被調查對象的問卷則直接郵寄，由他們於填答後寄回師大科教中心。

三、調查結果的分析與討論

1 題目：

- (1) 一般而言，數學課程的「目標」主要的有下列五方面。就國民中學階段而言，您認為這五個目標的重要次序為何？請用 1，2，3，4，5 表示在下面括弧裏。1 表示最重要，2 表示次重要……，5 表示最不重要。
 - 1 () 提供學生日常生活中有關數、量、形方面的知識技能，以便解決當前日常生活有關的數學問題。
 - 2 () 為學生畢業後就業做準備，養成將來就業後須用的數學知識與技能。
 - 3 () 為學生將來的升學做準備，奠定日後學習較高深數學之基礎。
 - 4 () 使學生接受數學內容的精華，以培養其研究數學的能力及興趣。
 - 5 () 經由數學的學習，訓練學生的記憶、思考、推理、判斷……等能力。

目的：

本題是有關國民中學數學課程目標的問題。數學課程目標在課程標準中均有明文規定。此題的目的在了解被調查者對國中數學課程目標的看法。

結果：

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
國中教師 (518)	882	1807	1852	1918	1311
高中教師 (99)	198	368	353	363	203
職校及專科教師 (62)	117	212	230	232	139
行政人員及民意代表 (20)	32	65	72	80	51
學者專家 (36)	55	105	141	154	85
N = 735	1284	2557	2648	2747	1789
量表值	.19	.62	.65	.68	.36

解釋：

上面是用 Simplified ranking method 分析的結果。顯示受測者認為重要的目標依次為選答(1)，(5)，(2)，(3)和(4)，其量尺值依次為 .19，.36，.62，.65，和 .68。但是後三者的量尺值非常接近，三者的重要性可說相同。可見，反應這一題的 735 名受測者認為國中數學課程最重要的目標是為學生提供學生日常生活中有關數、量、形方面的知識技能，以便解決當前日常生活有關的數學問題。其次是訓練學生思考推理等能力。最後是就業準備、升學準備和傳授數學內容的精華等三者。

2 題目：

- (2) 在正常的教學情況下，現行國民中學數學教科書的內容，每週的「節數」須有幾節最為恰當？請打✓表示出來。
 - 1 () 減為每週二至三節。
 - 2 () 維持現狀，亦即每週三至四節。
 - 3 () 增為每週四至五節。

目的：

這是關於每週教學時數的問題。此題的目的在調查在正常教學的情形下，現行國中數學教材的份量是否適當。

結果：

	(1)	(2)	(3)	f
國中教師	0	128	419	547
高中教師	0	23	79	102
職校、專科教師	2	30	38	70
行政人員民意代表	0	9	13	22
學者專家	1	17	16	34
f (次數)	3	207	565	775
% (百分比)	0	27	73	

解釋：

在反應此一題目的 775 名受測者之中，有 73 % 的人認為應將國中數學教學時數增為每週四至五節。顯示大約有四分之三的人認為即使在正常教學的情況下，現行國中數學教材份量仍太多，無法以每週三至四節的教學時數教完，最好能改為每週四至五節。以國中教師和高中教師為一組，其他受測者為另一組，進行 χ^2 考驗的結果，得 $\chi^2 = 41.20$ ， $P < .01$ ，顯示國中和高中教師將國中數學教學時數增為每週四至五節的期望更為殷切。

3 題目：

- (3) 根據現行國民中學課程標準的規定，國中每週教學總時數為三十至三十五節。在這種條件下，您認為數學科最理想的教學時數是多少？請打 $\checkmark$ 。（此純係就理想而言，填答時不必顧及現行教科書教材的份量。）

- 1 () 每週二至三節。
- 2 () 每週三至四節。
- 3 () 每週四至五節。

4 () 每週五至六節。

目的：

這也是有關教學時數的問題。目的在了解受測者理想中所認為的數學科教學時數應有幾節。與前題不同之處在於前一題是問實際上所需時數，這一題是問理想中國中數學應佔用的時數。

結果：

	(1)	(2)	(3)	(4)	f
國中教師	2	62	356	125	545
高中教師	1	14	72	17	104
職校、專科教師	1	13	47	6	67
行政人員、民意代表	0	6	12	3	21
學者專家	1	17	15	3	36
f	5	112	502	154	773
%	1	6	74	20	

解釋：

本題分析所得結果，與第(2)題所得結果相同。認為理想中每週應有四至五節者為 74 %，也約為四分之三。值得注意的一點是還有 20 % 的人認為理想中最好是每週五至六節，亦即每天有一節。學者專家，雖較為保守些，但認為每週要有四至五節和五至六節者，也佔其一半的人數。綜觀第(2)(3)題，我們覺得減少現行教材份量或爭取增加每週教學時數，乃是大多數受測者的願望。

4 題目：

- (4) 現行國中數學教科書的內容對不同程度的學生而言，其難易度如何？請依三種程度的學生，分別在下表適當空格裏打 $\checkmark$ 表示出來。

	(1)太難	(2)合適	(3)太容易
優秀學生			
中等學生			
較差學生			

目的：

這一題的目的在調查現行國中數學教科書對不同程度的學生而言，是太難或太容易。因為現行教科書不管學生程度如何，每一個學生均須學習，亦即假定係為中等程度學生而編寫，我們預期這一題的次數分配應集中在自左下至右上對角線各細格內。

結果：

太 難 合 適 太容易
f % f % f %

優秀學生	4 (0)	390 (52)	360 (48)	754
中等學生	169 (23)	568 (76)	7 (1)	744
較差學生	695 (93)	55 (7)	1 (0)	751

解釋：

這是根據全部受試者的總資料所得的結果。這項統計結果顯示現行國中數學偏難：在 754 位受測者之中，有 48 % 的人認為現行教科書對優秀學生太容易，52 % 的人認為適合於優秀學生。在 744 位受試者之中，尚有 23 % 的人認為即使對中等學生而言，也仍嫌太難。對 751 位受試者而言，竟有 93 % 的人認為對較差學生太難。想來幾乎全部的較差學生，不能從學習數學中，得到成功的滿足和愉快的經驗。

5. 題目：

(5) 國中學生個別差異很大，您認為數學教科書應如何編製才能適應個別差異，達到因材施教的理想？請打√。

1 () 編製一本教科書，裏面分為「基本教材」和「充實教材」兩部分。基本教材集中在教科書的前半，所有學生皆須修習。充實教材則集中於教科書的後半，由教師依學生的能力及需要選教。

2 () 編製一本教科書，包括「基本教材」和「充實教材」。但是同一單元皆有基本教材與充實教材，而以星號(*)表示充實教材，由教師選教。

3 () 編製難度不同的兩種或三種教科書。

目的：

本題的目的在了解對三種適應個別差異之數學教科書編法之意見。

結果：

	(1)	(2)	(3)	f
國中教師	118	290	147	555
高中教師	24	58	21	103
職校、專校教師	10	47	10	67
行政人員、民意代表	6	15	1	22
學者專家	3	24	7	34
f	161	434	186	781
%	21	55	24	

解釋：

各類受測者對這一題的反應都非常接近，故合併統計。在 781 位受測者之中，有 55 %，亦即一半以上認為應只編製一本教科書，但裏面應包括有「基本教材」和「充實教材」，後者以 * 號標出，供教師依需要選教。要適應個別差異

特別明顯的國中學生，這一種編法是他們認為最可以採用的。

6. 題目：

- (6) 有人主張將三年級數學科選修時間取消，而將選修時間併入必修時數內，您的意見如何？請打√。

- 1 () 贊成。
- 2 () 沒有意見。
- 3 () 反對。

目的：

這一題的目的在了解受測者對國中三年級數學科選修時間的意見。此一項目的意見，將可作為編寫國中三年級數學時數的參考。

結果：

	(1)	(2)	(3)	f
國中教師	363	54	118	535
高中教師	32	11	26	69
職校、專科教師	44	11	12	67
行政人員，民意代表	13	2	7	22
學者專家	17	9	8	34
f	469	87	171	727
%	65	12	23	

解釋：

各方面受測者對此一問題的看法有一致的趨向，所以合併計算。贊成將國中三年級數學科選修時間加以取消者有 65 %。維持反對意見者仍有 23 %之多，是值得注意的一點。

7. 題目：

- (7) 就現行國中數學教科書內所列的習題而言，您認為「份量」如何？請打√。

- 1 () 習題的份量太多，應予以減少。
- 2 () 習題的份量正好。
- 3 () 習題的份量太少，應再增多。

目的：

這是有關現行國中數學教科書所列習題之份量是否恰當的問題。受測者的意見將可作為決定新教科書習題份量多寡的重要依據之一。

結果：

	(1)	(2)	(3)	f
國中教師	77	308	171	556
高中教師	3	47	53	103
職校、專科教師	5	42	20	67
行政人員，民意代表	3	14	5	22
學者專家	0	16	8	24
f	88	427	257	772
%	12	55	33	

解釋：

就全部受測者的反應而言，55 %的人認為現行教科書習題的份量尚為恰當。但是有 33 %的人，認為習題份量太少，宜再增加。認為習題份量太多者，也佔 12 %之多。如果，分為國中教師、高中教師、和其他三組進行 χ^2 考驗，便得 $\chi^2 = 26.32$ ， $P < .01$ 。細言之，高中教師有 51 %認為習題太少，應再增多；國中教師却有 14 %認為習題太多，應予減少；其他受試者則有 63 %認為習題份量正好；這些結果表示三組受測者的看法並不完全相同。

8. 題目：

- (8) 關於國中數學教科書的習題，編列的方式有三，您認為怎樣比較好，請打√。

- 1 () 分別列出 A、B、C 三種難易不同的習題。
- 2 () 儘量多列習題，由教師選鉤給學生練習。
- 3 () 維持現在只有一種習題的方式。

目的：

利用習題來適應國中學生的個別差異是可行的辦法之一。本題目的目的在了解三種編列習題之方法，受測者認為那一種較值得採用。

結果：

	(1)	(2)	(3)	f
國中教師	315	160	52	527
高中教師	70	26	8	104
學者專家	23	9	5	37
職校、專科教師	32	32	4	68
行政人員，民意代表	8	11	3	22
f	448	238	72	758
%	59	31	10	

解釋：

在 758 名回答這一題的受測者之中，只有 10 % 的人認為應維持現行課本只有一種習題的方式。可見，現行課本只有一種習題之方式必須加以改進方可。有一半以上的受測者（59 %）贊同採用三種難易不同的習題，以適應國中生的個別差異。有 31 % 的受測者認為可多列習題，由教師選擇給學生練習。如將國中教師、高中教師和學者專家併為一組，其餘的為一組，則兩組的意見有顯著的不同， $\chi^2 = 12.76$ ， $P < .01$ ，前一組更趨向於贊同採用三種難易不同的習題之方式。

9. 題目：

(9) 為了使學生的學習能與國小的舊經驗相連繫起見，國中數學教科書中編有「複習教材」在內。您認為「複習教材」的安排方式，那一種較好？請打√。

- 1 () 複習教材全部集中在第一冊前面。
- 2 () 將複習教材打散，配合有關的單元教材出現。

目的：

新教材的介紹應注意和學生的舊經驗相連接，國中數學中，有國民小學數學的教材扼要出現，便是這個緣故。這一題的目的在於探討到底「集中」複習和「分散」複習，何者被贊同的次數較多。

結果：

	(1)	(2)	f
國中教師	115	425	540
高中教師	17	87	104
職校、專科教師	9	59	68
行政人員，民意代表	4	18	22
學者專家	5	31	36
f	150	620	770
%	19	81	

解釋：

在這題的反應方面，各組受試者的答案相當一致。770名受測者之中有81%的人贊成將複習教材打散，配合有關的單元教材出現，這種方式與現行教科書所採用的方式並不一樣。

10. 題目：

(10) 您認為國中數學科教材的組織方式，應採用下列那一種較為有效？請打√。

- 1 () 幾何教材、代數教材、或統計機率教材個別集中處理。
- 2 () 各種教材融合在一起，並以“螺旋式”課程的方式出現，亦即，將代數、幾何、三角、統計機率教材融合在一起由淺至深循序漸進，適時循環。

目的：

這是有關國中數學之教材組織方式的問題。第二種方式，亦即所謂「螺旋式課程」(Spiral curriculum)的教材組織方式是最近頗受重視的一種。本題的目的在了解受測者對這種教材組織方式，是否表示贊同。

結果：

	(1)	(2)	f
國中教師	268	203	471
高中教師	54	50	104
行政人員，民意代表	13	9	22
職校、專科教師	32	34	66
學者專家	16	19	35
f	383	315	698
%	55	45	

解釋：

將受測者分為兩組，進行 χ^2 考驗結果，得 $\chi^2 = 2.57$ ， $P > .05$ ，顯示兩組受測者的看法並無差異可言。合併全體受測者結果，55% 受測者贊成幾何、代數、統計個別集中處理，45% 贊成將各種教材融合在一起，以螺旋式課程之方式呈現。這兩種意見的差異達 .05 顯著水準， $\chi^2 = 6.62$ ， $P < .05$ 。表示贊成第一種教材組織方式者偏多。雖然，已有 45% 的受測者贊成採用螺旋式的方式，是值得重視的一個現象。

11. 題目

- (11) 要使「教師手冊」能真正對教師的教學有所幫助，您認為下列那些項目是教師手冊上所不可缺少的？請把不可缺少的項目全部鉤選出來。

	f	rank
1 () 單元教學目標。	655	2
2 () 教材地位分析。	394	7
3 () 單元教材重點說明。	754	1
4 () 教具準備。	376	9
5 () 教學過程及方法。	577	5
6 () 教學注意事項。	587	4
7 () 習題解答。	379	8
8 () 學習結果評量。	511	6
9 () 參考資料。	589	3
10 () 其他。(請註明)		

目的：

本題所列九個項目是擬議中的「教師手

冊」所要包括的項目，可幫助了解受測者較重視的是那些部分。

結果分析：

九個項目之中，被鉤選到的次數最多之前六個項目，依次為單元教材重點說明 (754 次)、單元教學目標 (655 次)、參考資料 (589 次)、教學注意事項 (587 次)、教學過程及方法 (577 次)、和學習結果評量 (511 次)。至於教材地位分析、習題解答、和教具準備三項是受測者較少選鉤的項目。

12. 題目：

- (12) 下列有關「近似值」的教材中，您認為那一些是國中生不必學習的？請把不必學習的全部鉤選出來。

	f	rank
1 () 四捨五入法。	39	4
2 () 去尾法。	486	2
3 () 進一法。	543	1
4 () 標準法。	399	3

目的：

有些教材是否該列入國中數學之中，是個爭論的問題。表示近似值的四個方法，有那幾個是可以不必在國中階段學習的呢？本題的目的在了解這一個問題。

結果分析：

各組受測者對此一題目之反應相同。認為國中生可以不必學習者，依次為進一法 (543 次)、去尾法 (486 次) 和標準法 (399 次)。如果國中數學可有有關近似值的教材，則贊成學四捨五入法。

13. 題目：

- (13) 您認為有關「分數與循環小數互換」的問題，在國中數學課程內應如何處理最好？請打√表示。

	f	rank
1 () 根本不必提及。	86	11
2 () 利用解一元一次方程式處理。	406	51
3 () 利用逼近方法處理。	72	9
4 () 利用級數的方式處理。	139	17
5 () 利用歸納方法處理。	97	12

目的：

本題目可以幫助了解「分數與循環小數互換」的問題，以什麼方法處理最好。

結果分析：

除了學者專家 33 人之中有 9 人 (27%) 主張根本不提及「分數與循環小數互換問題」意見較不同外，大部分主張利用解一元一次方程式來處理 (51%)。

14. 題目：

(14) 您認為有關「函數」的問題，在國中階段應如何處理最好？

- 1 () 僅提及自變量及因變量，不出現“函數”這個名詞。
- 2 () 用變量關係描述函數。
- 3 () 採用現行國中教本的處理方式。
(利用變量與對應關係描述函數)
- 4 () 用集合與對應的正式方式來定義函數。

目的：

「函數」問題以那種方式來處理較適合國中學生呢？這對教材編寫者而言，非常重要。這一個題目，可提供有關的答案。

結果：

	(1)	(2)	(3)	(4)	f
國中教師	72	61	196	224	553
高中教師	13	19	32	42	106
職校、專科教師	7	8	25	29	69
行政人員、民意代表	5	4	8	5	22
學者專家	5	13	16	3	37
f	102	105	267	303	777
%	13	14	34	39	

解釋：

教師們的意見相當接近，贊成用第(4)種方式，亦即用集合與對應的正式方式來

定義函數者為最多，用第(3)種方法者次之。行政人員民意代表、學者專家的意見與教師們的意見不相同， $\chi^2 = 23.11$ ， $P < .01$ 。

15. 題目：

(15) 有關「有效數字」的問題，您認為在國中數學課程內應如何處理最為適當？請打✓。

- 1 () 不必提及，而併入理化課中去講授。
- 2 () 以日常生活的實例介紹。
- 3 () 按現行教本的方式處理。

目的：

「有效數字」也是數學教學上的一個困擾問題，尤其需不需要在數學科中討論，是值得加以調查的地方。這一題可幫助了解這個問題。

結果：

	(1)	(2)	(3)	f
國中教師	259	178	102	539
高中教師	53	31	17	101
行政人員，民意代表	10	7	5	22
職校、專科教師	21	34	10	65
學者專家	8	11	6	25
f	351	261	140	752
%	47	34	19	

解釋：

只有 19 % 的受測者主張按現行教本的方式來處理有效數字的問題。顯然的，現行課本中「有效數字」的介紹是較值得檢討的部分。因此將近一半 (47%) 的受測者主張將它併入理化課中去講授。惟職校教師、專科教師和學者專家們較主張在數學科中如日常生活的實例來介紹。他們與其他受測者之意見的 χ^2 考驗達顯著水準， $\chi^2 = 11.50$ ， $P < .01$ 。

16. 題目：

- (16) 下列有關「方根」的項目，你認為那些不必在國中階段提及？請將不必提及的全部鉤選出來。

- 1 () 開平方的方法。
- 2 () 開立方的方法。
- 3 () 同次根數的運算。(如 $\sqrt{2} \cdot \sqrt{3} = ?$, $\frac{\sqrt{3} - \sqrt{2}}{\sqrt{3} + \sqrt{2}} = ?$)
- 4 () 比較複雜的根數的運算。(如 $\sqrt[3]{2} \cdot \sqrt{3} = ?$)

目的：

有關「方根」的問題，到底應該介紹到什麼程度呢？這是這一個題目所要調查的。

結果：

	(1)	(2)	(3)	(4)
f	12	665	21	267
rank	4	1	3	2

解釋：

以主張把「開立方的方法」去除者最多，其次以去除較複雜的根號運算者佔較多數。只有12個人主張連開平方的方法也去除。

17. 題目：

- (17) 現行國中數學教科書中有關因式分解的教材，份量是否恰當？請打✓。

- 1 () 份量太重。
- 2 () 份量恰當。
- 3 () 份量太少。

目的：

現行國中數學教科書有關「因式分解」的教材，會不會太多呢？這是我們想要了解的。

結果：

	(1)	(2)	(3)	f
國中教師	31	262	242	535
高中教師	2	51	47	100
職校、專科教師	4	34	28	66
行政人員，民意代表	2	15	5	22
學者專家	4	13	5	22
f	43	375	327	745
%	6	50	44	

解釋：

受測者反應這一題的趨向大致相同。有50%的人認為因式分解的教材份量適當。值得注意的一點是有44%的人還嫌份量太少，只有6%的人認為太重。

18. 題目：

- (18) 您認為下列那些教材應該刪除？請將您認為應刪去的項目全部鉤出來。

	f	rank
1 () 公因式。	20	7
2 () 公倍式。	15	8
3 () 分式方程式。	40	5
4 () 無理方程式。	204	3
5 () 集合。	33	6
6 () 對數。	471	1
7 () 二元二次聯立方程式。	301	2
8 () 一元二次不等式。	149	4

目的：

如果要減輕國中生課業負擔，必須刪除某些教材，則本題所列八種教材，那些須先予以刪除？這是這一題所要探討的。

結果分析：

題目右旁所列的是選擇的次數和等級。可見最先需要予以淘汰的，依次為對數、二元一次聯立方程式、無理方程式、和一元二次不等式。此項反應，各組受

測者的趨向大致相同。

9. 題目：

(19) 在國中階段應否提及線性規劃？

- 1 () 提及簡單的線性規劃。
- 2 () 根本不提及線性規劃。

目的：

「線性規劃」是一種最近受到重視的新的教材。這一題的目的在了解國中階段需不需出現這種教材。

結果：

	(1)	(2)	f
國中教師	341	196	537
行政人員、民意代表	14	7	21
高中教師	46	57	103
職校、專科教師	30	31	61
學者專家	12	20	32
	443	311	754
	59	41	

解釋：

本題分析結果，雖然大約有十分之六的受測者贊成（59%）在國中階段提及線性規劃，但是高中教師、職校專科教師及學者專家，却有 55 % 反對提到它。他們的意見與國中教師及行政人員、民意代表的意見（反對者只有 37 %）有顯著的差異， $\chi^2 = 20.98$ ， $P < .01$ 。

20. 題目：

(20) 您認為實驗幾何與理解幾何的教材應如何處理最好？

- 1 () 與現行教材編排方式相同，分開兩個階段教學（二上第一章提到實驗幾何，三上教理解幾何）。
- 2 () 實驗幾何教完之後，緊接著就教理解幾何。（不像現行教材分為兩階段教學）。
- 3 () 第一學年提到實驗幾何，配合代數教材，第二學年下學期及第三學年上學期教理解幾何。（實驗

幾何所得結果，作為教理解幾何的根據）。

4. () 取消實驗幾何，祇教理解幾何。
（從二年級下學期開始教學）

目的：

為使學生獲得更具體的幾何觀念起見，實驗幾何似應再加強。然而實驗幾何和理解幾何到底應如何呈現呢？是這一個題目所要探討的。

結果：

	(1)	(2)	(3)	(4)	f
國中教師	49	262	111	135	557
高中教師	6	40	35	20	101
職校、專科教師	10	18	21	12	61
行政人員、民意代表	4	11	5	2	22
學者專家	2	11	17	2	32
f	71	342	189	171	773
%	9	44	25	22	

解釋：

有 44 % 的受測者贊成採用第二種方式呈現，亦即實驗幾何教完之後，緊接著就教理解幾何。只有 9 % 的人贊同採用現行教材的編排方式。惟國中教師的意見顯示與其他受測者之意見有顯著差異， $\chi^2 = 24.55$ ， $P < .01$ 。他們的第二個選擇竟是「取消實驗幾何，祇教理解幾何」！這一點是教材編製者須加關心的。

21. 題目：

(21) 您認為幾何教材應該？

- 1 () 用公設化作有系統的編寫。
- 2 () 編寫時隱含公設化的系統，但不明顯的表現出來。

目的：

國中階段的幾何教材，需不需要用公設化作有系統的編寫，也是一個爭論的問題。本題用以了解受測者對此問題的意見。

結果：

	(1)	(2)	f
國中教師	421	101	522
高中教師	61	40	101
職校、專科教師	44	16	60
行政人員，民意代表	16	6	22
學者專家	12	24	36
f	554	187	741
%	75	25	

解釋：

有四分之三的受測者贊成幾何教材應使用公設化作有系統的編寫。學者專家似乎並不贊成這種觀點，（ $\chi^2 = 34.42$ ， $P < .01$ ）。他們有三分之二贊成只隱含公設化的系統，不明顯的表現出來。這一點值得再加討論。

22. 題目：

(22) 您認為幾何問題的證明書寫方式應該採取下列何種方式？

- 1 () 用雙欄式。
- 2 () 用敘述式。
- 3 () 用條列式但不必說明理由。
- 4 () 各種方式都介紹，然後學生自由選明。

目的：

這一個的目的在了解對「幾何證明」的書寫方式之看法。

結果：

	(1)	(2)	(3)	(4)	f
國中教師	173	79	197	103	552
高中教師	42	16	22	26	106
職校、專科教師	25	8	9	19	61
行政人員 民意代表	11	2	4	5	22
學者專家	15	5	1	12	33
f	266	110	233	165	774
%	35	14	30	21	

解釋：

贊成用「雙欄式」者（35%），和用「條列式但不必說明理由」者（30%）最多。但是國中教師與其他受測者之看法有所不同，（ $\chi^2 = 31.46$ ， $P < .01$ ），他們最贊成用條列式但不必說明理由，其他受測者則最贊成用雙欄式。

23. 題目：

(23) 您認為國中生對立體幾何的認識應達到何種程度？

- 1 () 不必認識立體圖形。
- 2 () 只需認識簡單立體圖形。
- 3 () 除了認識簡單立體圖形外，還要認識在空間內直線及平面間的相互位置關係。
- 4 () 簡單立體圖形、直線及平面間相互位置關係，立體圖形的表面積、體積之求法等均需認識。

目的：

如果國中生應學習立體幾何，則他們所學習的立體幾何的難度是怎樣呢？這一題可幫助了解此一問題。

結果：

	(1)	(2)	(3)	(4)	f
國中教師	58	208	94	197	557
高中教師	6	54	9	35	104
職校、專科教師	5	28	10	24	67
行政人員、 民意代表	2	10	5	5	22
學者專家	3	15	5	12	35
f	74	315	123	273	785
%	9	40	16	35	

解釋：

關於這一題，受測者的意見相當一致。換言之，大部分贊成只需認識簡單立體圖形便可（40%），有35%的人認為可更進一步介紹直線及平面間相互位置關係和立體圖形的表面積、體積之求法

等。

24. 題目：

- (24) 國中數學教材擬增加一些與生活有關直觀簡易的機率資料，您覺得必要嗎？

	f	rank
1 () 必要。	485	64 %
2 () 不必要。	150	20 %
3 () 沒意見。	122	16 %

目的：

國中數學有無必要增列一些簡單的有關「機率」的教材呢？這是這一題所要問的事。

結果分析：

在757名反應這一題的受測者中，認為必要者有64%，認為不必要者有20%。各組受測者的反應，有相同趨勢。唯一點值得注意的是，如果把這些認為連簡易機率的教材都不必要的人和沒意見者加在一起，則尚有36%之多。

25. 題目：

- (25) 統計機率資料擬包括下列資料，那些資料您認為不需要？請將不必要者全部鉤選出來。

- 1 () 統計意義的淺介（希望學生瞭解統計是處理資料的收集與整理並加以分析，可以幫助我們從事預測或作決定）。
- 2 () 次數分配與相對次數分配（以學科或身高體重為現成資料，並以作表為主）。
- 3 () 長條圖與折線圖。
- 4 () 累積次數分配及相對累積次數分配（以實例為主）。
- 5 () 簡單之相關關係（不涉及“相關

”之正式意義，將資料製成平面座標系上之圖形，並觀察其關係）。

- 6 () 實驗機率（以擲銅板或玩具，注意實際之操作）。
- 7 () 理論機率（簡單機率的意義及計算，不涉及樣本空間等正式名詞）。

目的：

這一題的目的在調查國中數學的統計機率教材，那些是需要的，那些是不需要的。

結果：

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
f	78	200	103	426	319	216	430
rank	7	5	6	2	3	4	1

解釋：

被認為最不需要出現在國中數學的前三種統計機率教材依次為理論機率、累積次數分配及相對累積次數分配、和簡單的相關關係。

26. 題目：

- (26) 理論機率與實驗機率何者應排在前？

	f	rank
1 () 理論機率在前。	44	6 %
2 () 實驗機率在前。	547	74 %
3 () 沒意見。	149	20 %

目的：

如果實驗機率和理論機率均要出現在國中數學教科書，則呈現的次序如何？這題可幫助了解這一個問題。

結果分析：

受測者的意見相當一致，大部分（74%）贊成把實驗機率排在前面。這顯然很符合先具體而後抽象的教學原則。