

如何提高學生對物理的 學習興趣及學業成績

潘音利

高雄市立國光代用國民中學

壹、前言

在教學中一直發現學生對物理科的學業成績偏低，往往一班中只有 1/3 的人及格（本校沒有能力分班），詢問了部分學生，多數認為物理太難，有些人說：「沒上物理前就聽高年級說物理很難，心裏本來就有些怕了，後來自己上物理課，考了幾次成績都不理想，因此就放棄了。」學生放棄學習，實在是相當嚴重的問題。

貳、研究問題

爲了對症下藥以提高學生學習興趣及學業成績，筆者分下列兩問題研究：

- 一、什麼原因使得學生學習興趣及學業成績低落？
- 二、試題對學生學業成績有何影響？

參、設定假說

對第一問題，筆者假定學生的學習態度不當影響初學的學業成績，成績的低落降低其學習興趣，既失去了興趣成績更好不起來。

對第二問題，筆者假設試題中①低層次考題（註一）所佔百分比②計算百分比（註二）③不同出題者等是影響學生成績中①總班平均②高成就人數③低成就人數的變因。

肆、研究方法與工具

一、研究對象：

國光代用國中學號 8 字頭及 7 字頭兩年級的學生，每年級皆約四百人。由於資料來源皆取自月考，因此取樣學生爲參加該次月考全部人數，但因每次皆有幾位同學請假，故每次人數皆稍少於全年級人數。但因抽樣人數很多，故計算百分比時誤差不大。

二、研究工具：

a. 利用月考輪到出題的機會，自行設計題目，以“答則給分，無標準答案”方式對學生做問卷調查。

b. 收集同一批學生三個學期共 12 次大考（每學期三次月考一次期考）的考題及該次成績做相關研究。

三、實施步驟：

a. 問卷調查：

1. 爲了確定“學生成績高時，學習興趣是否必濃厚”，在某次月考時，筆者出了 70% 作業單中出現的考題，且計算都很少變化，然後出了問答“請寫下答完此份考卷的感想，答則給分，無標準答案”。

2. 爲了瞭解學生對物理沒有興趣的人數比例，及其主因，筆者設計題目爲“您是否喜歡物理課？請說明原因。”此問卷共做了三次，兩次在同一學期，對學號 8 字頭和 7 字頭兩年級各做一次，隔一年後 8 字頭的升上三年級，筆者又對自己任教的兩班做一次，以便比較。

3. 爲了深入了解學生成績低落的原因，因此又設計如下題目：

A. 您對您的物理成績是否滿意？①滿意②還算滿意③不滿意。

B. 上題答案爲①的請回答 x 題，答案爲②或③的請回答 y 題。

x. 您滿意的分數標準是多少？請說明訂此標準的原因。

y. 請說明您的成績沒達您滿意標準的原因。

b. 相關研究：共分四部分研討

1. 總班平均和考題的低層次百分比及計算百分比的關係。

2. 高成就學生人數（80～100 分的學生）百分比和考題低層次百分比及計算百分比的關係。

3. 低成就學生人數（40 分以下的學生）百分比和考題低層次百分比及計算百分比的關係。

4. 不同老師出題和學生總班平均的關係。

四、資料處理：

a. 問卷調查

1. 第一題的問卷，由於沒有給學生任何暗示，學生感想很雜，筆者沒有做詳細統計，只是大略的歸類。

2. 第二、三題的問卷，筆者收回後按班級分開統計，再把理由中相似的歸於一類，整理全年級總數後分別做成表 I、II。

3. 對於是否喜歡物理，有學生的回答是有條件式的喜歡，筆者將其歸於“不一定”項目。例如有些學生寫“假如沒有計算，我會很喜歡物理。”“考試成績好時就喜歡，考不好就討厭。”凡是一人歸於“不一定”項目，則在喜歡和不喜歡人數皆加一人，如此在計算某項理由佔全部人數百分率時較準確，但因重複計算，所以喜歡人數加不喜歡人數必須扣去不一定人數才是有意義的真正人數。

4. 在表 I、II 中有學生寫了多項理由，例如表 I 中有人寫“雖然我成績不好，但我仍很喜歡物理，因爲老師上課講了很多生活上的知識，我回去可以蓋給弟妹聽，而且老師很幽默，上課很有趣，時間一下子就過去了。”這位學生的理由就佔了三項，因此理由合計總數超過寫理由的真正人數。

表 I “您是否喜歡物理”問卷統計表

種類		學生類別		學號 年級		8 字 頭				7 字 頭				8 字 頭 中 的 兩 年 級			
						二 年 級		三 年 級		二 年 級		三 年 級		二 年 級		三 年 級	
無 意 見						0 %		2.4 %		0 %		1.1 %					
有 意 見						100 %		97.6 %		100 %		98.9 %		65.6 %			
						6.2 %		13.8 %		9.7 %		35.6 %					
						和生活有關		31.4 %		38.4 %		25.2 %		23.3 %			
						成績不錯		1.7 %		5.1 %		1.9 %		18.9 %			
						喜愛思考推理		17.5 %		23 %		21.4 %		16.7 %			
						覺上課有趣		10.4 %		7 %		13.6 %		6.7 %			
						喜愛上實驗		11.6 %		21.9 %		8.7 %		8.9 %			
						老師為人：幽默，可愛，對人好		7.7 %		5.4 %		8.7 %		7.8 %			
						影響教法：認真，清楚，可討論		6.2 %		4.9 %		3.9 %		2.2 %			
						合計		86.5 %		105.7 %		83.4 %		84.5 %			
						成就影響		17 %		20 %		28.2 %		38.9 %			
						平時才得好成績		7.2 %		20.8 %		8.7 %		24.4 %			
不 喜 歡						41.3 %		42.2 %		46.6 %		68.9 %					
						不喜愛推理		12.1 %		18.4 %		8.7 %		13.3 %			
						覺上課乏味		3 %		0.5 %		2.9 %		1.1 %			
						實驗太少了		0.2 %		0.5 %		1 %		2.2 %			
						老師為人：太嚴		6.4 %		1.6 %		49.5 %		5.6 %			
						影響教法：太快		45.9 %		64 %		90		89.9 %			
						合計		405		370		103		90			
						總 抽 樣 人 數		405		370		103		90			
						行		1		2		3		4			
						總 抽 樣 人 數		405		370		103		90			
						行		1		2		3		4			

表Ⅱ “您對您的物理成績是否滿意”問卷統計表

(A)

種類	數目	人數	百分率
沒意見		2	0.5 %
有	滿意	10	2.7 %
意見	還算滿意	73	19.3 %
見	不滿意	293	77.5 %
合計		376	99.5 %
總人數		378	100 %

(B) 回答滿意者

種類	數目	人數	百分率
標準	80 ~ 90 分	6	1.6 %
標準	70 ~ 79 分	2	0.5 %
分數	60 分	1	0.3 %
數	50 分	1	0.3 %
理由	此標準才能考上聯考	3	0.8 %
由	物理分數不易得不必訂太高	7	1.9 %
合計		10	2.7 %

(C) 說明成績沒達滿意標準的理由

不夠用功，少練習	165	43.7 %
物理太難了	18	4.8 %
讀書	39	10.3 %
不能專心	24	6.3 %
不求甚解	46	12.2 %
方	10	2.6 %
不懂沒問或不敢問	14	3.7 %
法	11	2.9 %
不知怎讀事倍功半	2	0.5 %
時	21	5.6 %
沒有時間練習	39	10.3 %
間	44	11.6 %
補充內容過多，課趕得快，無法吸收	6	1.6 %
物理課排下午沒精神思考	20	5.3 %
本	24	6.3 %
沒興趣	8	2.1 %
不靈活，不喜推理，不會應用	10	2.6 %
性	6	1.6 %
不喜計算，計算失分太多	6	1.6 %
考	20	5.3 %
緊張，失常，做不完	24	6.3 %
試	8	2.1 %
粗心	10	2.6 %
成績太差懶得唸了	6	1.6 %
成績不穩在滿意邊緣	507	134.0 %
根基太差，現用功微有進步	366	96.8 %
沒理由		
合計		
還算滿意人數加不滿意人數		

5. 表中所列百分比皆是以人數除以參加總人數。

b. 相關研究

1. 取得題目資料時，先將試題分析，算出低層次考題，高層次考題，情意技能考題（註三）及應用計算考題所佔分數百分比。

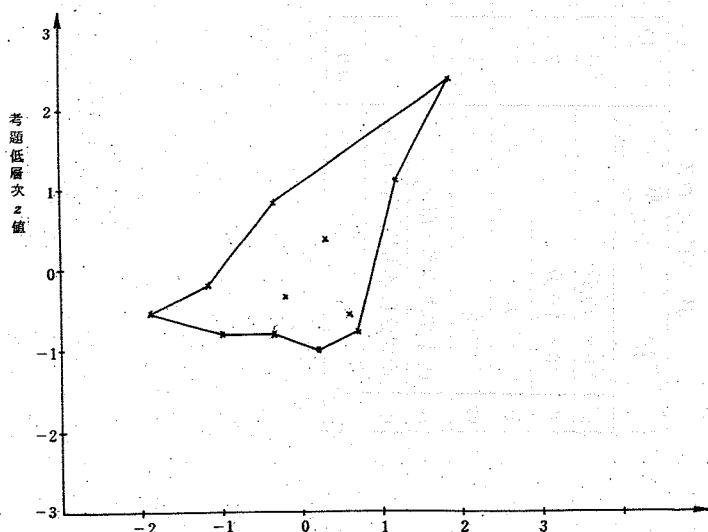
2. 取得學生成績資料，算出該次考試各班的班平均，求總班平均，學生的考試成績在90~100分，80~89分，30~39分，30分以下四階的人數佔該次應考總人數的百分比。

3. 爲了便於分析及作圖比較，將表中各百分比或分數化成 z 值（又叫 z 分數）， z 值代表其和平均值的相關地位，以標準差爲單位（註四），其求法如下： $z = \frac{x - \bar{x}}{S.D.}$ ，其中 x 代表原數值， $\bar{x}$ 代表

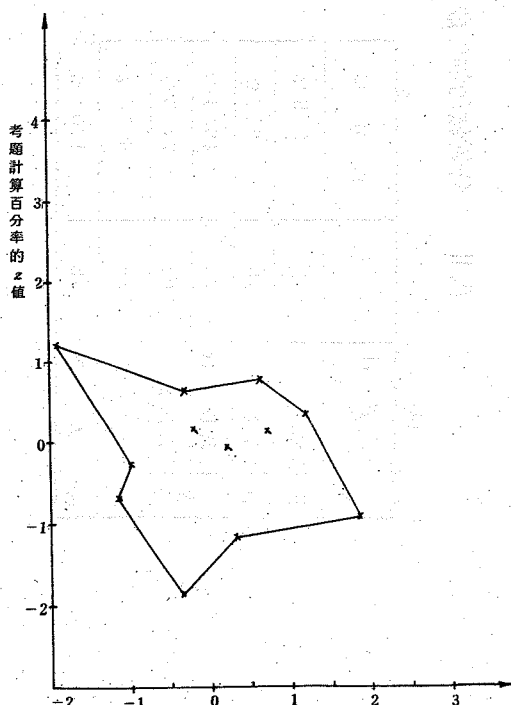
各數值的平均值， $S.D.$ 爲標準差，其計算公式爲： $S.D. = \sqrt{\frac{\sum (x - \bar{x})^2}{N}}$ 式中 N 代表參與計算的數值個數。

4. 將考題中低層次、高層次、情意及技能、計算應用題所佔百分比分別換算成該對應的 z 分數；將學生成績的各班平均，總班平均分數及90~100分，80~89分，30~39分，30分以下各人數百分比皆換算成 z 分數，做成表Ⅲ。

5. 以總班平均 z 值分別和考題低層次 z 值及計算 z 值畫關係圖，得圖一、二。



(圖一) 學生成就總班平均 z 值



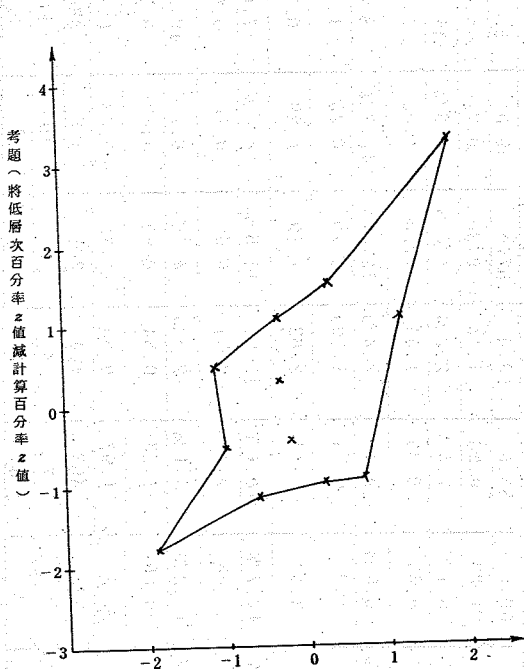
(圖二) 學生成就總班平均的 z 值

表Ⅲ 考題和學生成績統計表

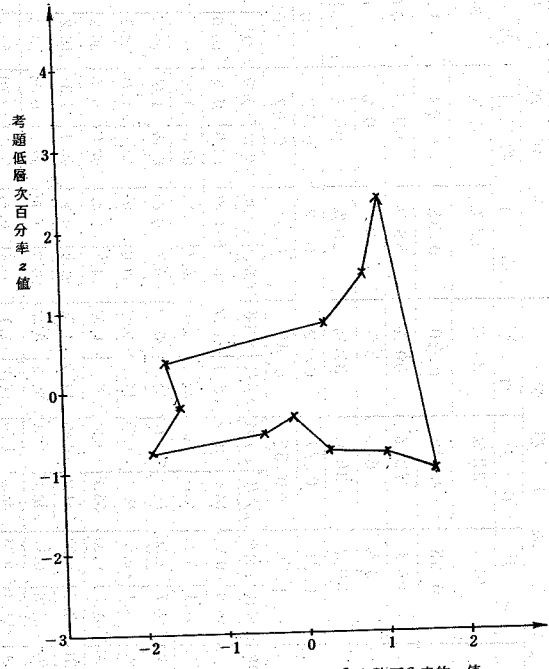
內 容		學 號		字 頭		二 年 級				上 學 期				二 年 級				下 學 期				三 年 級				上 學 期	
						一 月		二 月		三 月		一 月		二 月		三 月		一 月		二 月		三 月					
						期 考	學 期	期 考	學 期	期 考	學 期	期 考	學 期	期 考	學 期	期 考	學 期	期 考	學 期	期 考	學 期	期 考	學 期	期 考	學 期		
考 題	低 層 次	百分比	34 %	51 %	46 %	59 %	32 %	34 %	-0.79	-0.55	-0.79	-0.55	32 %	32 %	37 %	42 %	32 %	30 %	36 %								
		分數	0.55	1.43	0.84	2.36	38 %	63 %	66 %	72 %	60 %	3 %	0 %	0 %	58 %	68 %	70 %	64 %									
		層次	61 %	43 %	0 %	3 %	30 %	21 %	50 %	36 %	32 %	28 %	56 %	38 %	40 %	0 %	0 %										
學 生	情意及技能	百分比	46 %	42 %	44 %	57	0.57	0.27	3.27	1.07	-1.76	-0.52	0.49	1.5	-0.92	-0.96	-0.47										
		計算 z 分數	0.78	0.36	0.57	0.27	0.27	0.27	3.27	1.07	-1.76	-0.52	0.49	1.5	-0.92	-0.96	-0.47										
		低層次和計算 z 分數差	-1.33	1.07	0.27	0.27	0.27	0.27	3.27	1.07	-1.76	-0.52	0.49	1.5	-0.92	-0.96	-0.47										
學 生	班級教 師	原分數	58.3	-0.12	55.2	-1.5	52.5	-1.06	58.1	-1.4	56	0.1	48.3	-0.9	54.9	0.32	49.4	-1.27	55.7	-0.88	58.9	-0.18	56.6	-0.38	55.2	-0.49	
		z 分數	61.1	0.59	56.6	-1.13	55.8	-0.63	62.6	2.22	51.1	0.25	59.1	1.4	57.9	1.46	58.7	0.32	61.6	1.02	61.6	1.02	60.3	1.11	56.1	-0.06	
		原分數	66.1	1.85	66.8	1.55	62.1	2.02	59.8	-0.93	56.9	0.39	46.7	-1.55	53.2	-0.11	51.1	-0.72	59.9	0.80	61.6	1.02	58.5	0.38	54.8	-0.66	
學 生	平 均	原分數	60.0	0.31	60.8	-0.03	54.5	-0.42	58.6	-1.26	56.5	0.26	48.1	-0.98	59.7	1.55	51.2	-0.69	54.0	-1.55	55.4	-1.71	58.5	0.38	54.8	-0.66	
		z 分數	53.0	-1.47	63.5	0.68	56.3	0.16	65.2	0.54	53	-0.86	51.3	0.33	53.1	-0.14	55	0.53	54.6	-1.31	57.5	-0.78	56.2	-0.54	57.5	0.61	
		原分數	53.6	-1.32	64.6	0.97	58.4	0.83	67.6	1.20	51.6	-1.31	54.6	0.03	51.7	-0.49	57.5	1.33	59.9	0.8	62.4	1.37	59.2	0.66	60	0.08	
學 生	P	原分數	60.3	0.38	58.0	-0.71	51.6	-1.35	67	1.04	55	-0.22	52.5	0.82	48.5	-1.31	54.5	0.37	60.6	1.08	59.1	-0.08	53.2	-1.75	56.8	0.27	
		z 分數	57.9	-0.23	61.9	0.26	55.3	-0.16	66.4	0.87	53.9	-0.58	51.3	0.33	48.8	-1.23	50.2	-1.01	59.8	0.76	57.7	-0.70	55.4	-0.87	52.4	-1.84	
		原分數	58.9	60.9	55.8	63.2	55.7	50.5	53.6	53.4	57.9	59.3	57.6	56.2	57.6	56.2	56.2										
學 生	總班	原始分數	0.59	1.18	-0.32	1.86	-0.35	-1.89	-0.98	-1.15	0.30	0.71	0.21	-0.21	0.71	0.21	-0.21										
		z 分數	6.5 %	8.8 %	7.4 %	9.4 %	4 %	5.1 %	7.5 %	2.2 %	1.6 %	9.6 %	11.3 %	6.3 %	9.6 %	11.3 %	6.3 %										
		原始人數百分率	-0.5	0.75	0.26	0.96	-0.92	-0.53	0.30	-1.54	-1.75	1.03	1.62	-0.12	-1.75	1.03	1.62										
學 生	成 就	原始分數	12.3 %	16.3 %	14.2 %	15.1 %	12 %	5.8 %	9.4 %	8.4 %	12.3 %	12.3 %	8.4 %	12.1 %	12.3 %	8.4 %	12.1 %										
		z 分數	0.26	1.63	0.91	1.22	0.15	-1.96	-0.74	-1.08	0.26	0.26	-1.08	0.02	0.26	-1.08	0.02										
		原始人數百分率	-0.24	2.38	1.17	2.18	-0.77	-2.49	-0.44	-2.62	-1.49	1.29	0.54	-0.1	-1.49	1.29	0.54										
學 生	低 成 就	原始分數	11.1 %	13.8 %	25 %	9.9 %	12.3 %	18.7 %	18.1 %	12.9 %	11.5 %	14.4 %	17.6 %	16 %	11.5 %	14.4 %	17.6 %										
		z 分數	-0.99	-0.32	2.44	-1.28	-0.69	0.88	0.74	-0.54	-0.9	-0.16	0.61	0.22	-0.9	-0.16	0.61										
		原始人數百分率	4.3 %	1.7 %	10.8 %	2.2 %	13.3 %	12.2 %	14.1 %	12.4 %	4.7 %	6.7 %	10.2 %	12.3 %	4.7 %	6.7 %	10.2 %										
學 生	成 就	z 分數	-1.02	-1.62	0.47	-1.51	1.05	0.80	1.23	0.84	-0.93	-0.47	0.34	0.82	-0.93	-0.47	0.34										
		合計 z 分數	-2.01	-1.94	2.91	2.79	0.36	1.68	1.97	0.30	-1.83	-0.63	0.95	1.04	-1.83	-0.63	0.95										
		原始人數百分率	415	398	324	405	375	395	403	404	381	375	380	381	381	375	380										
學 生	行 出	參加人數	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	9	10	11										
		數	S ₁	T ₁	T ₂	P ₁	S ₂	C	S ₃	P ₂	P ₃	T ₃	S ₄	P ₄	P ₃	T ₃	S ₄										
		題教師	S ₁	T ₁	T ₂	P ₁	S ₂	C	S ₃	P ₂	P ₃	T ₃	S ₄	P ₄	P ₃	T ₃	S ₄										

6. 筆者認為考題的低層次越多，計算百分率越少可使學生成績越高，因此用低層次 z 值減計算 z 值以代表兩者合併考慮的 z 值和總班平均畫關係圖，得圖三。

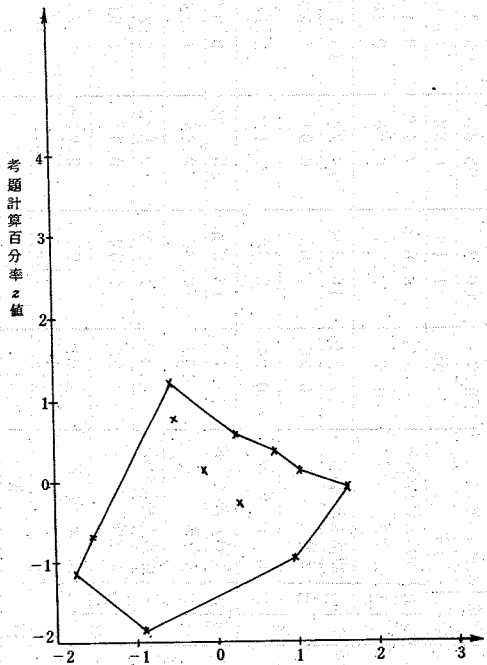
7. 以學生成績 90~100 分人數的 z 值分別和考題低層次 z 值，計算 z 值及低層次 z 值減計算 z 值三者畫關係圖，得圖四、五、六。



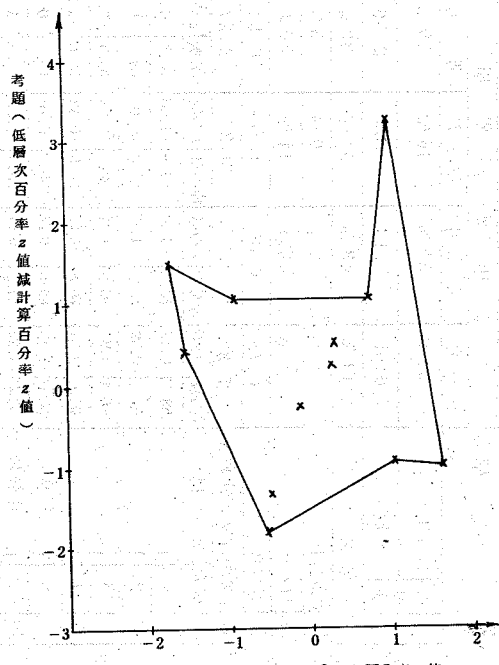
(圖三) 學生成就總班平均



(圖四) 學生成就 90~100 分人數百分率的 z 值



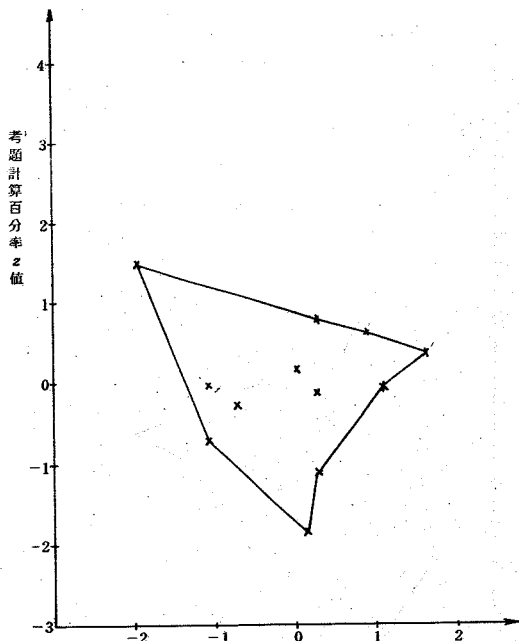
(圖五) 學生成就 90~100 分人數百分率的 z 值



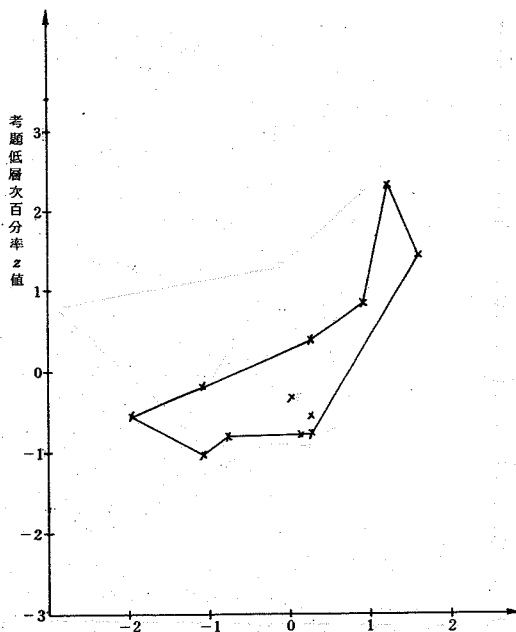
(圖六) 學生成就 90~100 分人數百分率的 z 值

8. 以學生成績 80~89 分人數的 z 值分別和考題計算 z 值，低層次 z 值及低層次 z 值減計算 z 值三者畫關係圖，得圖七、八、九。

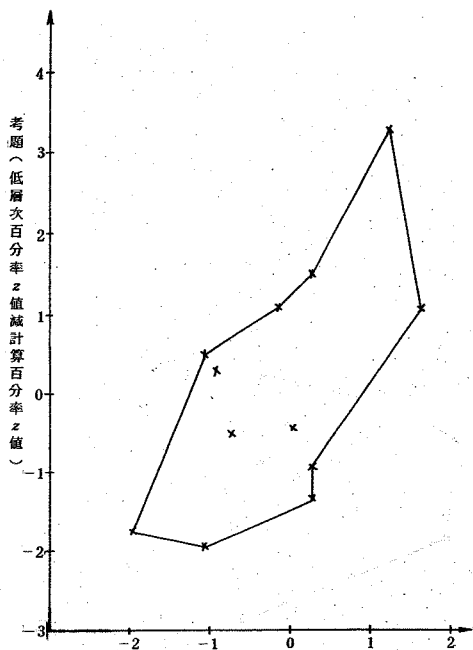
9. 將學生成績 90~100 分人數的 z 值加上 80~89 分人數的 z 值代表高成就 (80 分以上的人) 的 z 值和考題低層次 z 值減計算 z 值畫關係圖，得圖十。



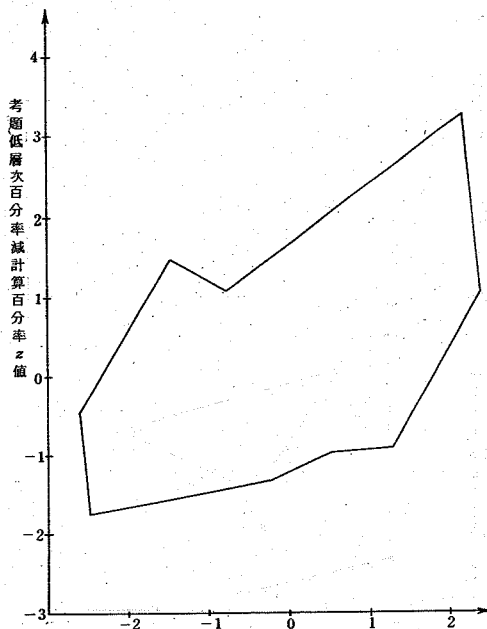
(圖七) 學生成就 80~89 分人數百分率 z 值



(圖八) 學生成就 80~89 分人數百分率 z 值



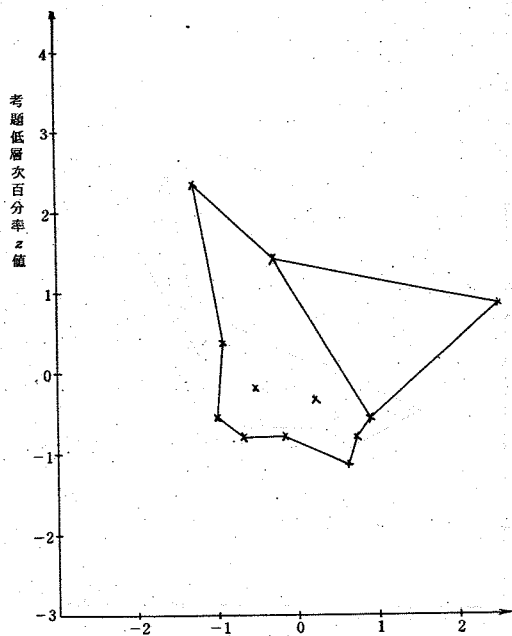
(圖九) 學生成就 80~89 分人數百分率 z 值



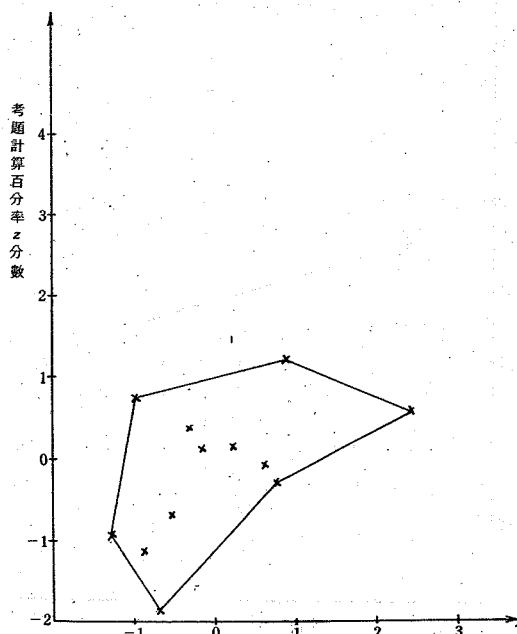
(圖十) 學生高成就百分率 z 值

10. 以學生成績 30~39 分人數的 z 值分別和考題低層次 z 值，計算 z 值及低層次 z 值減計算 z 值三者畫關係圖，得圖十一、十二、十三。

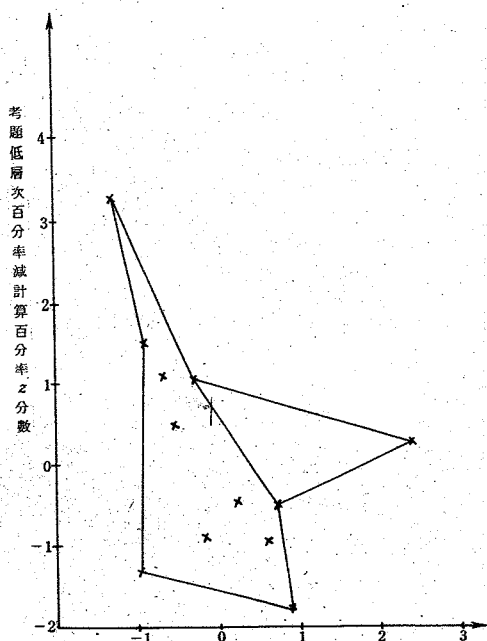
11. 以學生成績 30 分以下人數的 z 值分別和考題低層次 z 值，計算 z 值及低層次 z 值減計算 z 值三者畫關係圖，得圖十四、十五、十六。



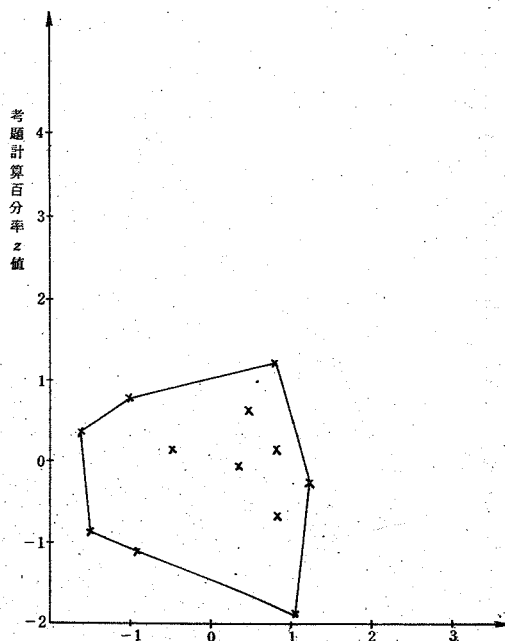
(圖十一) 學生成就 30~39 分人數百分率 z 值



(圖十二) 學生成就 30~39 分人數百分率 z 值



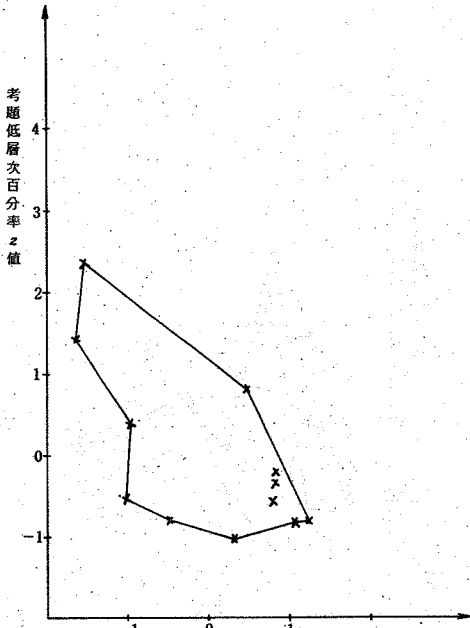
(圖十三) 學生成就 30~39 分人數百分率 z 值



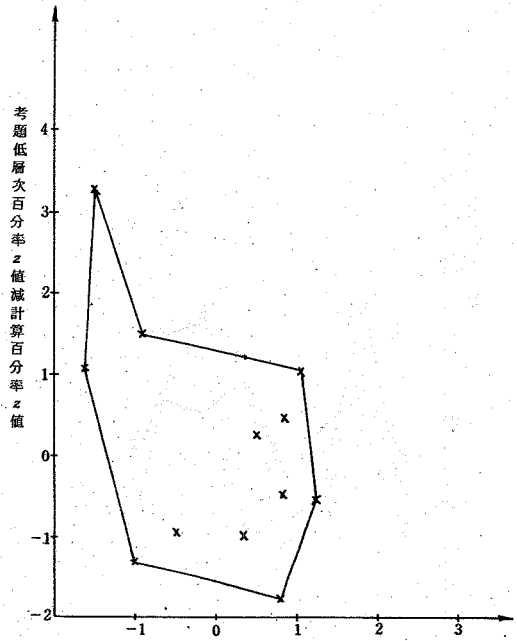
(圖十四) 學生成就 30 分以下人數百分率 z 值

12. 將學生成績 30~39 分人數的 z 值加上 30 分以下人數的 z 值代表低成就 (40 分以下的人) 的 z 值和考題低層次 z 值減計算 z 值畫關係圖, 得圖十七。

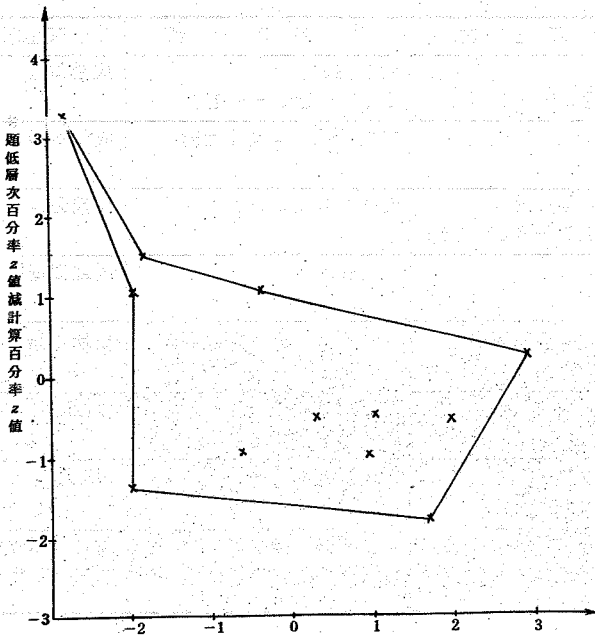
13. 將四次 S 老師出題的班平均 z 值和班級畫四條關係線, 得圖十八。



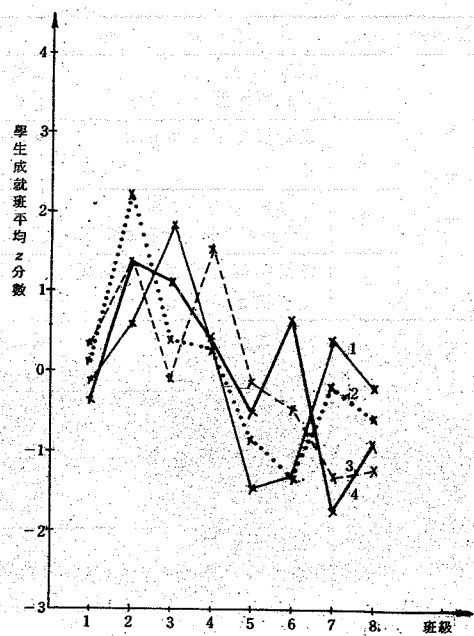
(圖十五) 學生成就 30 分以下人數百分率 z 值



(圖十六) 學生成就 30 分以下人數百分率 z 值



(圖十七) 學生低成就百分率 z 值



(圖十八) S 老師出題

14. 將四次 P 老師出題的班平均 z 值和班級畫四條關係線，得圖十九。

15. 將三次 T 老師出題及一次 C 老師出題的班平均 z 值和班級畫四條關係圖，得圖廿。

16. 整理圖十八、十九、廿，得表 IV。

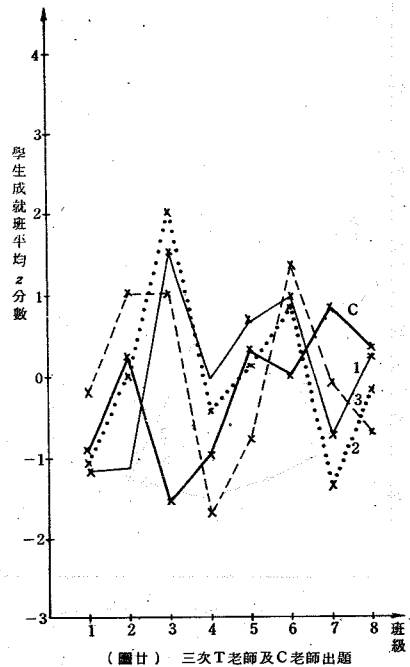
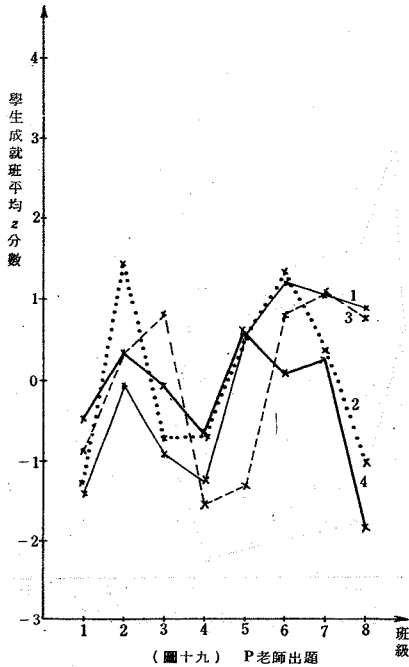


表 IV

任課老師	班別	S 老師 出 題	P 老師 出 題	T 老師 出 題	C 老師出題
S 老師	1	成就中等 〔 z 值靠近 $z = 0$ 〕	成就偏低 〔 z 值靠近 $z = -1$ 〕	成就偏低 〔 z 值靠近 $z = -1$ 〕	成就偏低
	2	成就很高 〔 $z > 0.5$ 〕	成就相當高 〔 $z > 0$ 〕	成就不穩，隨題型而變	成就不錯
	3	成就偏高，但不穩 〔一次 $z > 1$ ，一次 $z < 0$ 〕	成就偏低，但不穩 〔三次 $z < 0.5$ ，一次 $z > 0.5$ 〕	成就很高 〔 $z > 1$ 〕	成就偏低
	4	成就中等，但某類題偏高 〔一次 $z > 1.5$ 〕	成就偏低	成就偏低	成就偏低
C 老師	5	成就偏低	成就不錯，但某類題偏低 〔一次 $z < -1$ 〕	成就不錯，但某類題偏低 〔一次 $z < -0.7$ 〕	成就不錯
	6	成就偏低，但不穩 〔一次 $z > 0.5$ 〕	成就相當高 〔三次 $z > 0.5$ 〕	成就相當高 〔三次 $z > 0.5$ 〕	成就中等
P 老師	7	成就偏低，但不穩	成就相當高 〔兩次 $z > 0.5$ 〕	成就偏低	成就很高
	8	成就偏低	成就不穩，某類題很高， 某類題很低	成就不穩，但中等	成就不錯

伍、結果與數據

a. 問卷第一題，學生對出很簡單可得高分的考題之感想除了寫“此類送分題目多出幾題”等等雜感外，其中對簡單試題的想法約可歸為三類：

1. 多數學生表示高興，認為考題簡單，可以提高自己的成績，會增加讀物理的信心，或願意更努力學習。

2. 一部分學生後悔的寫“題目好像很簡單，都似見過了，可惜自己一直放棄，上課沒有仔細聽。”

3. 少數學生認為試題太簡單了，希望以後多些有挑戰性、較難的題目。

b. 問卷第二題整理數據得表 I，其重要結果如下：

1. 無意見和不一定的人數皆三年級較多。

2. 喜歡物理和生活有關的理由比例最高。

3. 認為計算太難的比例是不喜歡理由中最高的，且三年級皆高於二年級。

4. 成就影響學生興趣佔不喜歡的原因之大多數，而且三年級皆比二年級高很多；由 3，4 行比較，喜歡比例差不多，但不喜歡比例變多了，增加的比例多數是成就影響。

5. 老師影響三年級低於二年級，但第 4 行筆者教的兩班認為老師教太快的百分比增加不少。

6. 佔喜歡原因第二高的“喜愛思考推理”，第 3、4 行比較同一樣本三年級少於二年級，而不喜歡原因中“不喜愛推理”三年級多於二年級。

7. 覺上課有趣的百分比三年級皆低於二年級。

8. 喜愛實驗百分比第 4 行只比第 3 行多一點，但第 2 行却比第 1 行多很多。

c. 問卷第三題整理數據得表 II，其重要結果如下：

1. 由(A)(B)兩表可見滿意自己分數的人數很少，且多數滿意原因是“物理分數不易得”而降低標準。

2. 約有 47.4% 學生承認練習不夠（少練習佔 43.7% 沒空練習佔 3.7%），沒空練習的人有些說明各科功課皆很多，物理做起來太費時了，沒空做。有些更說明縱然平時練習了，考試也不一定得高分，因此就先念別科，念物理時間就越來越少。

3. 約有 10~20% 的學生承認本性就對理科沒興趣，故考不好，但只要 60 分就滿足了，却似乎沒有可能達到，乾脆放棄了。

4. 有 12.2% 學生成績不好的理由是不懂沒問，有人說明理由是“覺得太多了無從問起或上課馬上問不好意思，下課問時間有限，也就算了。”

5. 有 2.9% 學生認為課本內容過少，而老師上課却補充很多，上課時間又少，老師趕得很快實在無法吸收；成績當然好不了。

6. 有 2.6% 學生認為現在想多花時間用功練習，却由於根基太差，進步有限，讀起來很吃力。

d. 將考題和學生成績做成統計表 III 及關係圖一至廿並表 IV，則重要結果如下：

1. 由圖一可見考題低層次百分比越多，總班平均越高，為正相關。

2. 由圖二可見考題計算百分比越多，總班平均越低，為低負相關。

3. 由圖三可見低層次越多計算越少，則總平均越高，為高正相關。
4. 由圖四、五、六可見考題低層次百分比和計算百分比與 90～100 分學生人數沒有明顯的相關。
5. 由圖七可見 80～89 分學生人數和考題計算百分比有低的負相關。
6. 由圖八可見 80～89 分學生人數和考題低層次百分比有相當高的正相關。
7. 由圖九可見低層次百分比越多計算百分比越少，則 80～89 分學生人數也越多有高正相關。
8. 由圖十可見低層次百分比越多計算百分比越少，則 80～100 分學生人數也稍增加，有低的正相關。
9. 由圖十一可見若最右邊一點不計，則考題低層次百分比和 30～39 分學生人數有高的負相關。（經查閱該次考題低層次百分比 46%，其中多數為學生易弄錯之記憶題，粗心同學不易得分，低成就人數偏高。）
10. 由圖十二可見計算百分比和 30～39 分學生人數沒有明顯相關。
11. 由圖十三可見若最右邊一點不計，則考題低層次百分比越多計算百分比越少時，學生 30～39 分人數減少，有相當高的負相關，但分佈斜度很大，表示考題改變很多，30～39 分人數才改變一點點。
12. 由圖十四可見考題計算百分比和 30 分以下人數沒有相關。
13. 由圖十五可見考題低層次百分比和 30 分以下人數有低的負相關。
14. 由圖十六可見考題低層次百分比合併計算百分比和 30 分以下學生人數沒有明顯相關。
15. 由圖十七可見考題低層次百分比合併計算百分比和 40 分以下學生人數沒有明顯相關。
16. 由表 IV 可見 S 老師出題及 P 老師出題，其任課班級成就偏高。
17. 由表 IV 可見有些班級成績很不穩，如 3 班學生 T 老師出題（非該班任課教師）成就很高，7 班也在 C 老師（非任課教師）及 P 老師出題時成就很高，T 老師出題時却偏低。

陸、結果分析

1. 由結果 a 可知
 - ① 簡單的考題，可提高多數學生的興趣，但反應較好的學生需要難題挑戰，才能提高學習興趣。
 - ② 要使學生放棄的人數減少，平時考試最好有些課本內重要的記憶知識，使頭腦反應較不靈活的學生有些底分，不致於因沒有成就感而放棄聽課。
2. 由結果 b 可知
 - ① 三年級的學生較能客觀分析自己對物理的好惡，寫不一定的人數較多。
 - ② 要提高學生學習興趣可利用上課多提和生活相關的科學知識。
 - ③ 計算題是目前學生的大難題，學習時間越長，其影響越多。筆者分析學生害怕計算的原因至少有下列兩項：

i 今日中小學課程編排偏重科學態度的培養，因此實驗推論的訓練較多，而運算推理的訓練較少。

ii 升學主義的影響使學生額外課業加重，每科都有一大堆的作業單，沒有足夠時間思考了解，只能利用較少時間背誦題解，應付考試，越少思考，就越怕變化多端的計算題了。

④ 學生的成績對學生興趣影響很大，時間越久影響越大。提高學生成績必可提高多數學生學習興趣。

⑤ 筆者所教學生認為老師教太快，吸收不了，經深入查詢，發現主因是筆者講授計算時，很少有兩題出法相同，題型變換太快，中同學感覺才聽懂一題的解法，下題又換了不同方法，課後往往頭昏腦漲，消化不了。由此可體認計算題型不必例舉過多，簡單的幾題就好，太深入的不必講，對反應好的自可舉一反三，而對中等的講了只是突增困擾。

⑥ 學習物理越久自認為對數理有興趣的人數會減少。

⑦ 三年級覺上課有趣的人數減少，可能是第二冊第三冊計算應用相當多而減低興趣。

⑧ 對某些學生實驗會增加學習興趣，但對另外的人並沒有因為做多了實驗而增加對物理興趣，也許是物理實驗做的較少或者學生本性的差異。

3. 由結果 C 可知大多數學生認為物理分數太低，分析其原因如下：

① 物理較難，必須用很多時間練習才能得好成績，但各科功課太多，無法多練習。

② 老師補充過多，無法消化吸收。

③ 老師出題太難，中同學用功跟不用功考起試來一樣不及格，不如放棄算了。

④ 開始學時沒有好好培養興趣，後來想努力學，因為根基太差，成績也好不了。

4. 分析結果 d 可見

① 考題低層次百分比多些，則學生成績總班平均增加，80～89 分人數增加，30～39 分人數減少，30 分以下人數也稍少，表示多出低層次考題可提高中下學生成績。

② 考題計算百分比減少，則學生成績總班平均增加，及 80～89 分人數增加，表示少出計算應用題可提高中等學生成績。但對反應好的學生，因已多數了解可舉一反三，幾乎都對，故計算稍多稍少沒什麼影響。而對 40 分以下的學生，計算多數不會，計算百分比很少超過 60%，故沒什麼相關。欲使此類低成就學生成績提高，必先提高其自信心，願嘗試做計算題才有一些效果。

③ 欲使學生成績較公正，最好勿由任課老師出題，因為各老師認為重要的地方，一定會出，而別班老師不一定提過，因此其任課班級難免偏高。最好也勿由同一老師出同一年級整學期試題，因為不同學生適應不同的出題法，同一老師出題過久可能引導學生偏於一方向，也許令某些學生分數偏高，另一批學生則偏低。

柒、結論

A. 欲提高學生對物理的興趣應注意下列各點：

1. 上課要多提與生活相關的物理應用現象，使學生感覺所學的是有用的活知識而願學習，有些人回去會向弟妹講解，可提升其成就感。

2. 上課少補充過多深入物理知識，或很多深入計算應用，寧可講少些多數人皆懂，不要講很多少數人懂，其他人放棄。

3. 提高學生的學業成績可提升學習興趣，但也不可過淺，必須有些相當難的題目，才能激起天資較高學生的學習興趣。

4. 爲了減低學生對計算的懼怕，除了上課不必舉太多深入應用外，考試時最好出一點簡單直接帶公式的計算，使不善思考的學生也願意去學習而有些成就，免得對計算題沒有信心，而放棄學習。

5. 有部分學生深受老師影響，若能使上課情緒輕鬆些，學生至少不放棄聽課，多少會吸收一些。

6. 有部分學生喜愛實驗，若能多安排實驗，必可提升他們興趣，或者多提供實物或圖片給學生看，至少可幫助學生專心。

B. 欲提高學生學業成績對考題的控制，可注意下列各點：

1. 低層次考題若佔 60 % 左右，則可使用功而不善應用分析推理的同學有及格機會，免得成就感受挫而放棄學習。

2. 在考題的計算項目下，至少有一題簡單直接帶公式的題目，以挽救學生對計算的懼怕。

3. 考題中計算百分比不可太高，否則會壓低多數學生的學業成績。

4. 考題中若能由作業單中出部分相同考題，可提高學生成績，亦可鼓勵學生做作業單多些練習。

5. 考題中要有難度高的考題，最好勿超過 10 %，以免壓低中上同學成就感，却可保有天資高同學的成就感。

C. 進一步的建議：

1. 目前物理課本內容少，討論題課本沒有標準答案，使得老師不知編者用意，也不知該讓學生思考至何層次，建議在新編課本中的問題，至少後面有些暗示學生該了解至何層次，如此也可改變目前學生認爲課本內容過分精簡而不願看課本的缺點。

2. 應在課本中刪掉一些較專門性的物理知識，而增加物理在生活上應用的實例，這可使老師的補充範圍有些根據，也可提高學生讀書興趣。

3. 數學和物理的課程編排要配合，如二年級的近似值、比例，該一開學就教，如此物理才能應用，否則物理課上課時數少，又得兼教部分數學觀念，學生吸收不了，一開始就害怕物理了。

4. 聯考爲了擇取較優學生，因此聯招考題非得深入些無法區分學生；家長爲了孩子將來前途，千方百計想擠進升學率高的學校班級，甚至課後還安排孩子補習，校長爲了名譽，不得不重視升學率想成爲明星學校，老師爲了名譽，不甘受輕視，甚至於星期日要求學生到校上課，爲了升學率，不計代價；大家都辛苦而甘心，其中最可憐的却是孩子，天資優秀的也許不以學習爲苦，但是唯一的成就只是考試成績高，生活內容除了課本和參考書題目，其他多數是空白，沒有青春與活力；天資中等的孩子，成績不能給予適度的成就感，有些苦悶無樂趣的承受著，放假時就放縱的疏洩；有些放棄了課業，另尋其他安慰；對讀書沒有興趣的孩子，被列爲劣等學生，不受家長老師的器重，故使他們失去信心，自我放棄，有些另尋其他刺激以自我肯定，往往由於缺乏善導而增加不少社會問題；有些就全然放棄，如浮萍般任由風浪吹擊。這一切使多數身爲國中的老師痛心，也是國家未來的隱憂，我們豈可如此培養國家未來的主人翁？聯考制度近期無法更改，家長私心更不可能很快改變，因此筆者在此

對教育行政當局做下列幾點建議：

- ① 禁止聯招會及各校公布升學率資料，以減低造成明星學校的因素。
- ② 通令各校長不准以升學率來打考績，更不可准許家長會頒發獎牌或獎金給升學率高班級的導師，如此才可能除去明星老師，老師們也不致於全要爭升學班導師，更少會要求孩子假日到校上課，剝奪孩子娛樂休閒的時間。畢竟老師也願意休閒的。
- ③ 想辦法讓各校考題能出簡單些，至少 60% 是課本上的低層次考題。目前的老師爲了應付聯考，平常考題就模仿聯考的模式，有時國一的考題是用國三學生複習國一內容的出法，對國一同學多數無法了解，只能死背其解法，導致錯誤學習態度。更有甚者，有些老師認爲課本太簡單，乾脆不教，上課反以參考書爲主，教些解題技巧，此法可很快提高考試成績，却少有能力的培養；教材內容若增加，碰上稍靈活考題，效果就不彰了，但因目前國中課程內容少，此法的效果還是相當高的。有多數學生及家長看到學業成績差就要求老師補習，或強迫孩子四處補習。惡補之風所以不衰，就是學生學業成績過低所致，倘若中等同學成績皆達 60~70 分，又有幾個家長會強制孩子補習？又有幾個孩子願意放棄休閒活動而趕補習？曾有一位老師建議月考考題由教育當局統一，由專家出合於課程標準難度適中的考題，也許工程太大了些，但在目前情況下倒不失爲一良策，可以很快領導教學不致偏差過大。

④ 目前國中爲了便於教學，將學生分成“升學班”及“普通班”，使得部分普通班學生喪失信心，自暴自棄，管理困難，多數老師不願教，因此惡性循環，產生了不少問題學生。而國光代用國中沒有能力分班，因此在管理上較少問題，但教學上有時却很困擾，目前筆者所教班級中，有一班約有 15 人是不喜愛讀書，較貪玩的孩子，有時講到一些簡單計算，發現他們連一元一次方程式都不會解，想爲他們講解詳細些又怕別的同學不耐煩，也實在沒有那麼多時間，因此就繼續講下去，看著他們茫然，或乾脆做白日夢，我實在無法怪他們。近聞教育當局將改革國中教育，不用能力分班而英、數、自然科要分組改爲選修，實在令人欣喜。本校曾實施過一年英、數兩科分組教學，但發生了如下困難而無實效，因此停辦，也許可爲借鏡。

i 雖分組，却用同一教材只 B 組少教些內容；考試用同一試題只 B 組選取部分考，因此使 B 組學生仍覺低於 A 組。相信將要實施的選修課程，授課內容必不相同，一組偏重專門知識，一組偏重生活應用，且學生可自由選修，不是由學校考試分組，如此效果必會好些。

ii 導師多數教英、數；實施分組教學，導師倒不易見到自己的全班學生了，管理上較不方便，社會科老師每班授課時數也不多，導師合適人選較不易找。

以上是筆者粗淺的一些意見，野人獻曝，尚祈先進不吝批評指教。 □

〔註〕：

註一：低層次考題是測驗學生記憶力及對課文的理解力，高層次考題則測驗分析、應用、綜合、評鑑能力。詳見科教月刊 36 期第 8 頁。

註二：計算百分比是統計整張試題中需要數學運算試題所佔分數百分比。

註三：情意題爲考學生價值觀，互助精神或對事的態度及興趣。技能題爲考學生技術操作的能力。

註四：見林清山，心理與教育統計學，東華書局，70 年九月第九版，第 77 頁。