

國中實用物理科

資料分析與建議

師大科教中心

一、引言

由於實用物理課程為一門讓國中三年級學生選修的課程，故在調查問卷上，只能設計對老師方面的問卷，而不對學生做問卷調查，其原因有二；因為選修實用物理課程的學生，必須在國中三年級下學期修完整個課程後，才能知道回答問卷內容所提之各項問題；另一方面，在他們國中畢業後，甚多都不再繼續升學，如再繼續升學，考上學校，也分散於各類高級中學，不同的班級中。因此在此種時間與人員不能配合與掌握的情況下，只能對曾教過實用物理的老師，設計調查問卷。

本次問卷調查，對臺灣地區隨機取樣，選擇了133校國中學校；對學校老師發出了問卷，結果回收了136份。但在回收的136份問卷中，只有52份對問卷內容的問題有回答，此表示該學校有開授（或曾經有開授）實用物理課程，其餘84份為空白卷。由問卷開頭的一項調查項目，可發現：這些寄回空白卷的學校是沒有開授實用物理課程，或者就是因為選修實用物理的學生人數過少，而不開課者。以下資料與分析的結果，就是依據52份對問卷內容有作答的回卷所做的統計情形。

二、資料分析

1. 問卷選答第一部分：

第一部分共計有12個問題，包括有關實用物理課程內容的實用性、教材的配合

、學習適應、教學時數及實驗次數等問題。

- (1) 對於實用物理課程標準，您：

- ☐ (A) 仔細閱讀過
☐ (B) 看過
☐ (C) 大略看過
☐ (D) 未曾看過

選 目	A	B	C	D	未 選
人 數	17	18	10	5	2
百分比 (%)	32.69	34.62	19.23	9.62	3.85

- (2) 實用物理教材編寫能否配合學生所學的物理學應用在日常生活上：

- ☐ (A) 能夠
☐ (B) 大致能夠
☐ (C) 少部分能夠
☐ (D) 不能

選 目	A	B	C	D	未 選
人 數	3	36	13	0	0
百分比 (%)	5.77	69.23	25.00	0	0

如選答(C)或(D)者，請敘述您的理由_____

- (3) 教材能否幫助學生對物理原理的了解，熟練科學方法和技巧：

- ☐ (A) 能夠
☐ (B) 大致能夠
☐ (C) 少部分能夠
☐ (D) 不能

選 目	A	B	C	D	未 選
人 數	1	31	17	1	2
百分比 (%)	1.92	59.62	32.69	1.92	3.85

如選答(C)或(D)者請敘述您的理由_____

- (4) 教材能否配合國民小學自然科學與國中理化一、二冊內容：

- ☐ (A) 能
☐ (B) 大致可以
☐ (C) 不能
☐ (D) 不知道

選 目	A	B	C	D	未 選
人 數	1	41	7	2	1
百分比 (%)	1.92	78.85	13.46	3.85	1.92

- (5) 教材的內容能否引發學生的學習興趣：

- ☐ (A) 能
☐ (B) 尚可
☐ (C) 不能
☐ (D) 不知道

選 目	A	B	C	D	未 選
人 數	1	39	12	0	0
百分比 (%)	1.92	75.00	23.08	0	0

- (6) 教材是否能適應學習能力較差的學生：

- ☐ (A) 能
☐ (B) 尚可
☐ (C) 不能
☐ (D) 不知道

選 目	A	B	C	D	未 選
人 數	4	22	26	0	0
百分比 (%)	7.69	42.31	50.00	0	0

- (7) 在現行教學時數下（每週上課 2 小時），對實用物理教材內容的分量您認為：

- ☐ (A)太多
☐ (B)稍嫌多
☐ (C)適當
☐ (D)稍嫌少
☐ (E)太少

選 目	A	B	C	D	E	未 選
人 數	2	7	34	7	1	1
百分比 (%)	3.85	13.46	65.38	13.46	1.92	1.92

- (8) 現行實用物理在國中三年級使用，對於每週 2 小時教學時間的安排，您認為：

- ☐ (A)適當
☐ (B)尚可
☐ (C)不適當

選 目	A	B	C	未 選
人 數	12	35	4	1
百分比 (%)	23.08	67.31	7.69	1.92

上題選(C)者，請

寫出您認為適當的教學時數為每週

- ☐ (D) _____ 小時

- (9) 您認為實用物理每章後面所編的習題與教材配合的情況為：

- ☐ (A)完全配合
☐ (B)配合
☐ (C)不配合（請說明）

選 目	A	B	C
人 數	4	46	2
百分比 (%)	7.69	88.46	3.85

- (10) 實用物理所編的習題是否能幫助學生應用知識於日常生活上，達到教學的教果：

- ☐ (A)能夠
☐ (B)大致可以
☐ (C)少部分能夠
☐ (D)不能

選 目	A	B	C	D	未 選
人 數	4	36	11	1	0
百分比 (%)	7.69	69.23	21.15	1.92	0

選答(C)或(D)者請說明您的看法 _____

- (56) 您認為實用物理教材內容所編的實驗次數：

- ☐ (A)太多
☐ (B)稍多
☐ (C)適當
☐ (D)過少

選 目	A	B	C	D	未 選
人 數	2	24	21	0	5
百分比 (%)	3.85	46.15	40.38	0	9.62

57) 教學時是否參考教師手冊？

☐ (A) 每次都參考☐ (B) 偶而參考☐ (C) 不參考☐ (D) 不參考教師手冊

選 目	A	B	C	未 選
人 數	11	23	12	6
百分比 (%)	21.15	44.23	23.08	11.54

請敘述原因 _____

2. 第一部份統計分析摘要：

所得數據經統計分析，可得如下摘要結果：

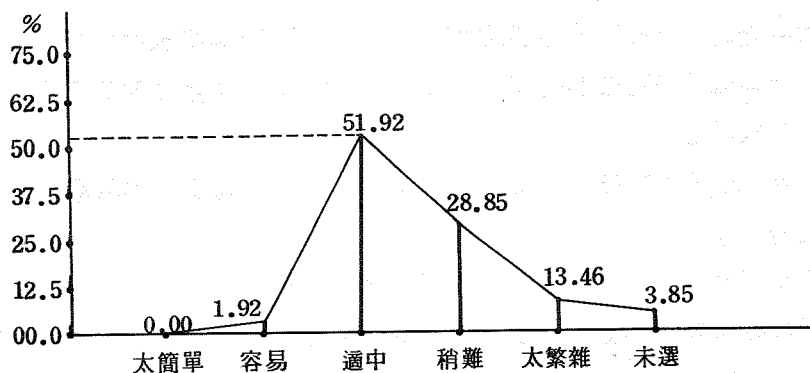
- (1) 對於實用物理課程標準，老師曾仔細閱讀過，或看過的，佔有 67.31 % (= 36.29 % + 34.62 %)。
- (2) 大半老師 (69.23 %) 認為實用物理教材大致能夠應用於日常生活上。
- (3) 大半老師 (59.62 %) 認為教材大致能夠幫助學生了解物理原理，熟練科學方法和技巧。
- (4) 大半老師 (78.85 %) 認為教材大致可以配合國小自然科學與國中理化一、二冊內容。
- (5) 大半老師 (75.00 %) 認為教材內容尚可引發學生的學習興趣。
- (6) 對於教材能否適應學習能力較差的學生，42.31 % 的老師認為尚可，但有 50 % 的老師却認為不能夠。
- (7) 對於實用物理教材內容的分量，大半老師 (65.38 %) 認為每週上課 2 小時是適當的。
- (8) 大半的老師 (67.31 %) 認為實用物理安排在國中三年級，每週教學 2 小時，尚可適合。
- (9) 大半的老師 (88.46 %) 認為每章後面所編的習題，能夠與教材配合。
- (10) 大半的老師 (69.23 %) 認為習題大致可以幫助學生，應用知識於日常生活上。
- (11) 對於實用物理教材中所編的實驗次數，老師們認為太多，或稍多兩者的和所佔的比例為 50 % (= 3.85 + 46.15)，而認為適當者佔有 40.38 %，可見份量稍重。
- (12) 對於教學時是否參考教師手冊？老師的回答以 (B) 偶而參考佔有 44.23 % 為多。選答 (C) 不參考者亦不少，有 23.08 %，由回收的問卷原始資料中，可發現：教師不參考教師手冊，主要在於學校沒有教師手冊，或者取不到教師手冊。

3. 有關教材內容難易程度的第二部份：

第二部份是調查老師對實用物理各章教材內容（不含實驗部份）難易程度的看法。

第一章 光與色彩

選目	太簡略 A	容 易 B	適 中 C	稍 難 D	太繁雜 E	未 選
人 數	0	1	27	15	7	2
百分比 (%)	0.00	1.92	51.92	28.85	13.46	3.85



上表與圖表示老師對第一章，「光與色彩」教材內容學習難易程度的看法。由表可知：

- ① 有極少部分的老師（1.92 %）認為本章內容容易。
- ② 大部分的老師（51.92 %），認為本章內容難易適中。
- ③ 部分老師（28.85 %）認為本章內容稍難。
- ④ 有13.46 %的老師，認為本章內容太過繁雜。

如就老師的學歷資料及主修學科，來分析他們對第一章內容難易程度的看法，有如下情形：

(1) 老師學歷：

選目 說明 學 歷	太簡略	容 易	適 中	稍 難	太繁雜	未 選	小 計
	人 數 (%)						人 數
研究所進 修班畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (50.00)	1 (25.00)	1 (25.00)	0 (0.00)	4

續上表

研究所進 修班肄業	0 (0.00)	1 (16.67)	5 (83.33)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	6
大學畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	17 (53.13)	7 (28.13)	4 (12.50)	2 (6.25)	32
專科畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (33.33)	4 (44.44)	2 (22.22)	0 (0.00)	9
未 選	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1
小 計	0	1	27	15	7	2	52

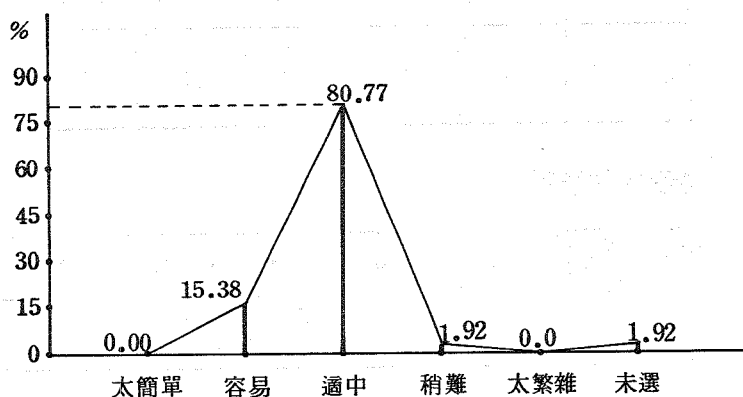
(2) 老師主修學科：

選目 說明 學 歷	太簡略	容 易	適 中	稍 難	太繁雜	未 選	小 計
	人 數 (%)						人 數
師 院 物理系所	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (30.00)	4 (40.00)	2 (20.00)	1 (10.00)	10
其他院校 物理系所	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	1 (50.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2
理、工、醫 學 院 系	0 (0.00)	1 (4.65)	17 (77.27)	3 (13.64)	1 (4.65)	0 (0.00)	22
農、商、管 理學院系	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (40.00)	2 (40.00)	1 (20.00)	0 (0.00)	5
教育、文、 法學院系	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (66.67)	0 (0.00)	1 (33.33)	0 (0.00)	3
專科學校	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (25.00)	4 (50.00)	2 (25.00)	0 (0.00)	8
未 選	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	2
小 計	0	1	27	15	7	2	52

從以上二統計表可看出：專科學校畢業的老師大部分覺得本章內容較難或太繁雜。如以主修學科來看，師院物理系所及其他院校物理系所畢業的老師，認為本章內容也呈稍難的情形。

第二章 聲 音

選 目	太簡略 A	容 易 B	適 中 C	稍 難 D	太繁雜 E	未 選
人 數	0	8	42	1	0	1
百分比(%)	0.00	15.38	80.77	1.92	0.00	1.92



表與圖為老師對第二章，「聲音」教材內容學習難易程度的看法。由表中數據可知：

- ① 大部分的老師（80.77%）認為本章內容難易適中。
- ② 部分老師（15.38%）認為本章內容容易。
- ③ 只有極少部分的老師認為本章內容稍難。

如就老師的學歷資料及主修學科，以分析他們對第二章內容難易程度的看法，有如下情形：

(1) 老師學歷：

選目 學 說 歷 明	太簡略	容 易	適 中	稍 難	太繁雜	未 選	小 計
	人 數 (%)						人 數
研究所進 修班畢業	0 (0.00)	1 (25.00)	3 (75.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	4
研究所進 修班肄業	0 (0.00)	2 (33.33)	4 (66.66)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	6

續上表

大學畢業	0 (0.00)	5 (15.03)	25 (78.13)	1 (3.13)	0 (0.00)	1 (3.13)	32
專科畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	9 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	9
未 選	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1
小 計	0	8	42	1	0	1	52

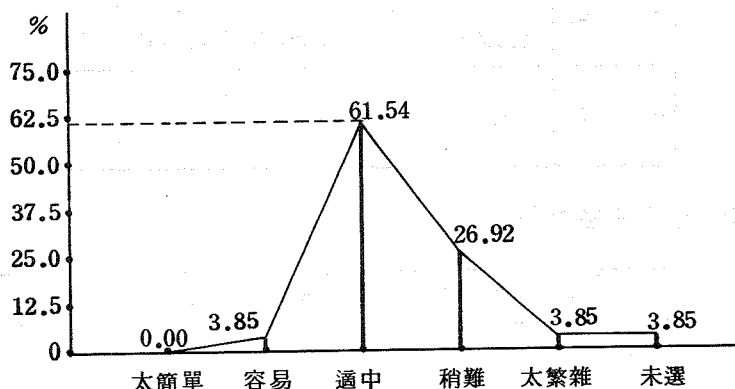
(2) 老師主修學科：

主修學科	選目說明	太簡略	容 易	適 中	稍 難	太繁雜	未 選	小 計
		人 數 (%)						人 數
師 院		0	0	8	1	0	1	10
物理系所		(0.00)	(0.00)	(80.00)	(10.00)	(0.00)	(10.00)	
其他院校		0	0	2	0	0	0	2
物理系所		(0.00)	(0.00)	(100.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	
理、工、醫		0	5	17	0	0	0	22
學 院 系		(0.00)	(22.73)	(77.27)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	
農、商、管		0	1	4	0	0	0	5
理學院系		(0.00)	(20.00)	(80.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	
教育、文、		0	0	3	0	0	0	3
法學院系		(0.00)	(0.00)	(100.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	
專科學校		0	0	8	0	0	0	8
		(0.00)	(0.00)	(100.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	
未 選		0	2	0	0	0	0	2
		(0.00)	(100.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	(0.00)	
小 計		0	8	42	1	0	1	52

從以上二統計表可看出：不管老師的學歷程度，或主修何類學科，大部份的老師都認為本章內容難易適中，甚至有部分老師認為容易。故本章內容應可為學生所接受。

第三章 力的平衡與簡單機械組合

選 目	太簡略 A	容 易 B	適 中 C	稍 難 D	太繁雜 E	未 選
人 數	0	2	32	14	2	2
百分比 (%)	0.00	3.85	61.54	26.92	3.85	3.85



上表與圖表示老師對第三章，「力的平衡與簡單機械組合」教材內容學習難易程度的看法。由表可知：

- ① 大部分的老師（61.54%）認為本章內容難易適中。
- ② 部分老師（26.92%）認為本章內容稍難。
- ③ 只有極少數老師（3.85%）覺得內容顯得容易或太繁雜。

如就老師的學歷資料及所主修學科，來分析他們對本章教材內容難易程度的看法，有如下的情形：

(1) 老師學歷：

選目 說明 學 歷	太簡略	容 易	適 中	稍 難	太繁雜	未 選	小 計
	人 數 (%)						人 數
研究所進 修班畢業	0 (0.00)	1 (25.00)	3 (75.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	4
研究所進 修肄業	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (50.00)	3 (50.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	6
大學畢業	0 (0.00)	1 (3.13)	21 (65.63)	7 (21.86)	1 (3.13)	2 (6.25)	32
專科畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	4 (44.44)	4 (44.44)	1 (11.11)	0 (0.00)	9

未 選	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1
小 計	0	2	32	14	2	2	52

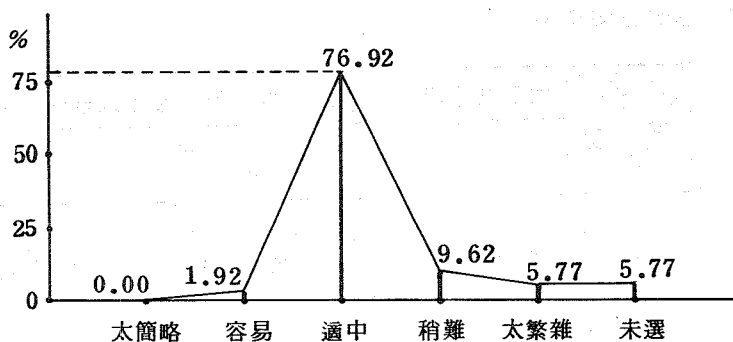
(2) 老師主修學科：

主修說明 選目 學科	太簡略	容 易	適 中	稍 難	太繁雜	未 選	小 計
	人 數 (%)						人 數
師 院 物理系所	0 (0.00)	0 (0.00)	5 (50.00)	4 (40.00)	0 (0.00)	1 (10.00)	10
其他院校 物理系所	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2
理、工、醫 學 院 系	0 (0.00)	1 (4.55)	16 (72.73)	5 (22.73)	0 (0.00)	0 (0.00)	22
農、商、管 理學院系	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (60.00)	1 (20.00)	1 (20.00)	0 (0.00)	5
教育、文、 法學院系	0 (0.00)	1 (33.33)	2 (66.67)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	3
專科學校	0 (0.00)	0 (0.00)	4 (50.00)	3 (37.50)	1 (12.50)	0 (0.00)	8
未 選	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	2
小 計	0	2	32	14	2	2	52

從以上二表可看出：專科學歷的老師，覺得本章內容稍難，亦有人認為太繁雜。研究所進修班肄業及大學部畢業的老師，亦有部分老師認為本章內容稍難。如以老師主修學科來看，師院物理系所，理、工、醫學院系及專科學校畢業的老師，部分認為本章內容稍難。

第四章 熱

選目	太簡略 A	容 易 B	適 中 C	稍 難 D	太繁雜 E	未 選
人 數	0	1	40	5	3	3
百分比(%)	0.00	1.92	76.92	9.62	5.77	5.77



上表與圖為老師對第四章，「熱」教材內容學習難易程度的看法。由表可知：

- ① 大部分的老師（76.92%）認為本章內容難易適中。
- ② 部分老師（9.62%）認為本章內容稍難。
- ③ 少部分老師（5.77%）覺得本章內容太繁雜。

就如老師的學歷資料及主修學科，以分析老師對本章內容的難易程度，有如下情形：

(1) 老師學歷：

選目 學 說 明 歷	太簡略	容 易	適 中	稍 難	太繁雜	未 選	小 計
	人 數 (%)						人 數
研究所進 修班畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (25.00)	2 (50.00)	0 (0.00)	1 (25.00)	4
研究所進 修肄業	0 (0.00)	0 (0.00)	5 (80.00)	1 (20.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	6
大學畢業	0 (0.00)	1 (3.13)	25 (78.13)	2 (6.25)	2 (6.25)	2 (6.25)	32
專科畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	8 (88.88)	0 (0.00)	1 (11.11)	0 (0.00)	9

未 選	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1
小 計	0	1	40	5	3	3	52

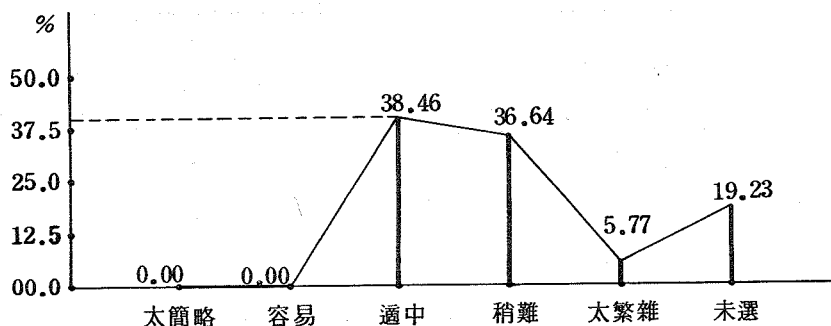
(2) 老師主修學科：

主修學科	選目說明	太簡略	容 易	適 中	稍 難	太繁雜	未 選	小 計
		人 數 (%)						人 數
師 院		0 (0.00)	1 (10.00)	7 (70.00)	1 (10.00)	0 (0.00)	1 (10.00)	10
物理系所								
其他院核		0 (0.00)	0 (0.00)	2 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2
物理系所								
理、工、醫		0 (0.00)	0 (0.00)	18 (81.82)	3 (13.64)	0 (0.00)	1 (4.55)	22
學 院 系								
農、工、管		0 (0.00)	0 (0.00)	4 (80.00)	0 (0.00)	1 (20.00)	0 (0.00)	5
理學院系								
教育、文、		0 (0.00)	0 (0.00)	2 (66.67)	1 (33.33)	0 (0.00)	0 (0.00)	3
法學院系								
專科學校		0 (0.00)	0 (0.00)	7 (87.50)	0 (0.00)	1 (12.50)	0 (0.00)	8
未 選		0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	1 (50.00)	2
小 計		0	1	40	5	3	3	52

從以上二統計表可看出：不管老師學歷或老師主修學科的不同，大部份老師對本章內容認為難易適中。但在研究所進修班畢業的3位老師中，有2位却認為本章內容稍難，因其統計人數過少，不足採信。

第五章 電壓、電流和電阻

選 目	太簡略 A	容 易 B	適 中 C	稍 難 D	太繁雜 E	未 選
人 數	0	0	20	19	3	10
百分比 (%)	0.00	0.00	38.46	36.64	5.77	19.23



上表與圖為老師對第五章，「電壓、電流和電阻」教材內容難易程度的看法，由表可知：

- ① 對本章內容認為難易適中，或稍難的老師約略相等（38.46%及36.64%）。
- ② 小部分的老師（5.77%）認為本章內容太繁雜。
- ③ 特別是對本章內容的難易程度未表意見的老師，佔有19.23%，由原始資料（回卷）發現；這些老師都是第一次教實用物理，在回答調查問卷內容時，剛是第一學期末上完上册課程，第二學期尚未開始，因此對下册教材中的第五章、第六章及第七章三章內容未能提出意見而作答。

從以上的說明可知；本章的內容是屬稍難的一章。

如就老師的學歷資料及所主修學科，來分析老師對本章內容難易程度的看法，有如下的情形：

(1) 老師學歷：

選目 學說明 歷	太簡略	容 易	適 中	稍 難	太繁雜	未 選	小 計
	人 數 (%)						人 數
研究所進 修班畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (50.00)	1 (25.00)	1 (25.00)	4
研究所進 修班肄業	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (50.00)	1 (16.67)	0 (0.00)	2 (33.33)	6
大學畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	12 (37.50)	12 (37.50)	2 (6.25)	6 (18.75)	32
專科畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	4 (44.44)	4 (44.44)	0 (0.00)	1 (11.11)	9

未 選	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1
小 計	0	0	20	19	3	10	52

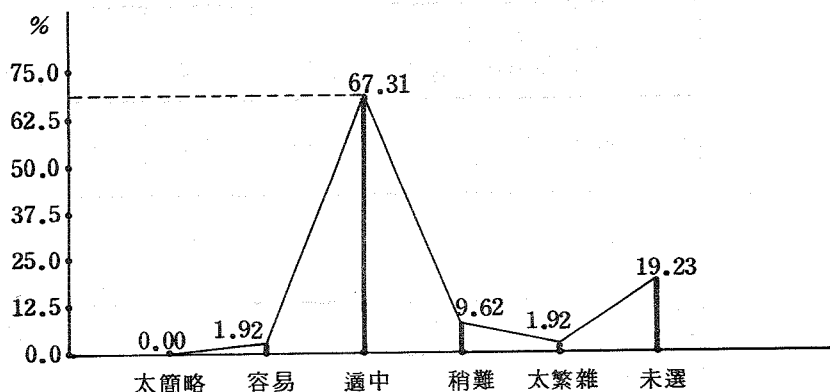
(2) 老師主修學科：

主 修 學 科	選目說明	太簡略	容 易	適 中	稍 難	太繁雜	未 選	小 計
		人 數 (%)						人 數
師 院	物理系所	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (20.00)	5 (50.00)	0 (0.00)	3 (30.00)	10
其他院校	物理系所	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	1 (50.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2
理、工、醫	學 院 系	0 (0.00)	0 (0.00)	11 (50.00)	6 (27.27)	1 (4.55)	4 (18.18)	22
農、商、管	理學院系	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (20.00)	1 (20.00)	2 (40.00)	1 (20.00)	5
教育、文、	法學院系	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (33.33)	2 (66.67)	0 (0.00)	0 (0.00)	3
專科學校		0 (0.00)	0 (0.00)	4 (50.00)	3 (37.50)	0 (0.00)	1 (12.50)	8
未 選		0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	2
小 計		0	0	20	19	3	10	52

從以上二統計表可看出；不管老師的學歷或主修學科，認為本章內容適中或稍難者，所佔有的人數大約相等，甚或有部分老師認為本章內容太過繁雜。

第六章 家庭用電

選 目	太簡略 A	容 易 B	適 中 C	稍 難 D	太繁雜 E	未 選
人 數	0	1	35	5	1	10
百分比 (%)	0.00	1.92	67.31	9.62	1.92	19.23



上表與圖為老師對第六章，「家庭用電」教材內容難易程度的看法，由表可知：

- ① 大部分老師（67.31%）認為本章內容難易適中。
- ② 少部分的老師（9.62%）認為本章內容稍難。
- ③ 極少部分的老師（1.92%）覺得本章內容屬容易或太繁雜者。
- ④ 至於有19.23%的老師未選答，其情形同第五章所說明，為尚未教到此部分者。

如以老師的學歷及所主修學科，來分析對第六章課程內容的難易程度，有如下的情形：

(1) 老師學歷：

選目 說明 學 歷	太簡略	容 易	適 中	稍 難	太繁雜	未 選	小 計
	人 數 (%)						人 數
研究所進 修班畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (25.00)	2 (50.00)	0 (0.00)	1 (25.00)	4
研究所進 修班肄業	0 (0.00)	1 (16.67)	3 (50.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (33.33)	6
大學畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	22 (68.75)	3 (9.38)	1 (3.13)	6 (18.75)	32
專科畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	8 (88.88)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (11.11)	9
未 選	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1
小 計	0	1	35	5	1	10	52

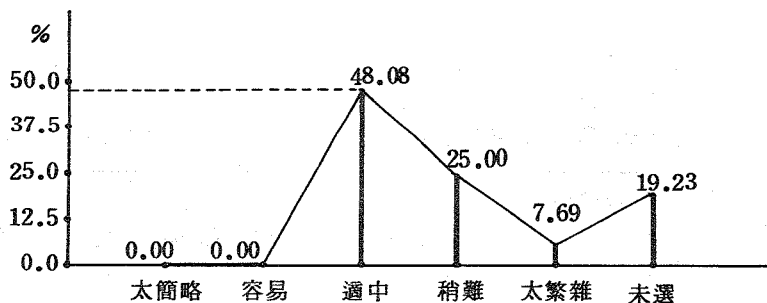
(2) 老師主修學科：

主修學科	太簡略	容 易	適 中	稍 難	太繁雜	未 選	小 計
	人 數 (%)						人 數
師 院 物理系所	0 (0.00)	0 (0.00)	6 (60.00)	1 (20.00)	0 (0.00)	3 (30.00)	10
其他院校 物理系所	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2
理、工、醫 學 院 系	0 (0.00)	1 (4.55)	15 (68.18)	2 (9.09)	0 (0.00)	4 (18.18)	22
農、商、管 理學院系	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (60.00)	0 (0.00)	1 (20.00)	1 (20.00)	5
教育、文、 法學院系	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (33.33)	2 (66.67)	0 (0.00)	0 (0.00)	3
專科學校	0 (0.00)	0 (0.00)	7 (87.50)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (12.50)	8
未 選	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	2
小 計	0	1	35	5	1	10	52

從以上二統計表可看出：不管老師的學歷或所主修學科，大部分都認為本章內容難易適中。

第七章 電和磁

選 目	太簡略 A	容 易 B	適 中 C	稍 難 D	太繁雜 E	未 選
人 數	0	0	25	13	4	10
百分比 (%)	0.00	0.00	48.08	25.00	7.69	19.23



上表與圖為老師對第七章，「電和磁」教材內容難易程度的看法，由表中可看出：

- ① 大部分老師（48.08 %）認為本章內容難易適中。
- ② 有部分老師（25.00 %）認為本章內容稍難。
- ③ 亦有部分老師（7.69 %）覺得本章內容太繁雜。
- ④ 如同前第五章的說明，有19.23 %的老師未曾教到本章範圍，故未曾作答。

如以老師的學歷資料及所主修學科，來做分析統計，有如下的情形：

(1) 老師學歷：

選目 學說明 歷	太簡略	容 易	適 中	稍 難	太繁雜	未 選	小 計
	人 數 (%)						人 數
研究所進 修班畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (25.00)	2 (50.00)	1 (25.00)	4
研究所進 修班肄業	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (50.00)	1 (16.67)	0 (0.00)	2 (33.33)	6
大學畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	15 (46.88)	9 (28.13)	2 (6.25)	6 (18.75)	32
專科畢業	0 (0.00)	0 (0.00)	6 (66.66)	2 (22.22)	0 (0.00)	1 (11.11)	9
未 選	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1
小 計	0	0	25	13	4	10	52

(2) 老師主修學科：

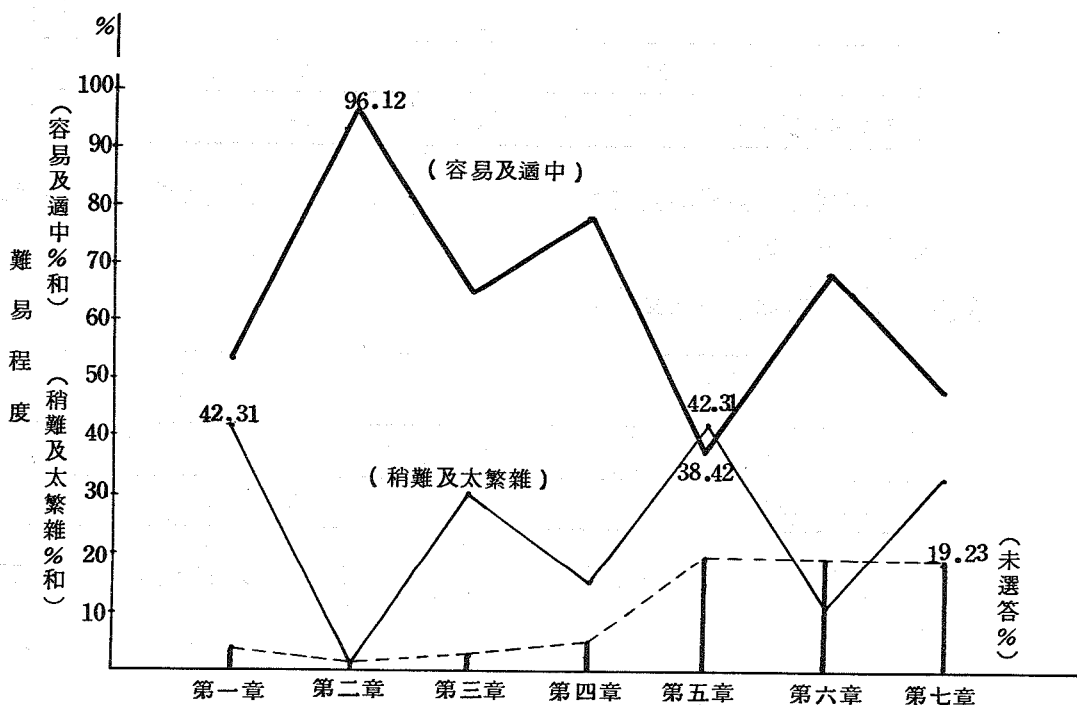
選目 主說明 修學 科	太簡略	容 易	適 中	稍 難	太繁雜	未 選	小 計
	人 數 (%)						人 數
師 院 物理系所	0 (0.00)	0 (0.00)	3 (30.00)	3 (30.00)	1 (10.00)	3 (30.00)	10
其他學校 物理系所	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (100.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2

理、工、醫 學 院 系	0 (0.00)	0 (0.00)	12 (54.55)	6 (27.27)	0 (0.00)	4 (18.18)	22
農、商、管 理學院系	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (40.00)	0 (0.00)	2 (40.00)	1 (20.00)	5
教育、文、 法學院系	0 (0.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	2 (66.67)	1 (33.33)	0 (0.00)	3
專科學校	0 (0.00)	0 (0.00)	5 (62.50)	2 (25.00)	0 (0.00)	1 (12.50)	8
未 選	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	0 (0.00)	0 (0.00)	1 (50.00)	2
小 計	0	0	25	13	4	10	52

從以上二統計表可看出，大部分的老師不分其學歷或所主修科系，認為本章內容難易適中，亦有部分認為稍難或太繁雜者，此統計類同原分析的情況。

4. 第二部分教材內容難易程度統計分析摘要

綜合課程內容第一章至第七章統計分析資料，可得各章內容難易程度的分佈圖如下：



從以上難易程度的統計分佈圖做一相互比較，可看出：

- (1) 第二章，「聲音」為較容易、適中的一章。
- (2) 第三章，「力的平衡與簡單機械組合」。第四章，「熱」。及第六章，「家庭用電」三章難易適中在 60 至 80 % 之間。
- (3) 第一章，「光與色彩」及第七章，「電和磁」二章稍難程度昇至 30 至 40 % 之間。
- (4) 第五章，「電壓、電流和電阻」為稍難的一章。
- (5) 第五章以後，未選答的老師比例升高至 19.23 %，此仍因部分老師初次開授實用物理課，問卷調查時，尚未上課至第二學期下冊部分教材的內容。

5. 第三部分有關教材中實驗設計的可行性

第三部分為調查老師對實用物理教材中，所設計的實驗內容，其所認為可行性問題。以下所列的各章節實驗的統計資料，便是將實驗的可行性分為：(A)妥當，(B)尚可，(C)不妥當，而老師們選答後統計的結果。

第一章實驗

實驗 1-1 怎樣做鏡面以及鏡面上的成像

選目	妥當 A	尚可 B	不妥當 C	未選
人數	20	27	2	3
百分比 (%)	38.46	51.92	3.85	5.77

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 90.38 %，只有少數老師 (3.85 %) 認為不妥當。

實驗 1-2 平面鏡、凸透鏡及凹面鏡的成像

選目	妥當 A	尚可 B	不妥當 C	未選
人數	20	28	2	2
百分比 (%)	38.46	53.85	3.85	3.85

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 92.31 %，只有少數老師 (3.85 %) 認為不妥當。

實驗 1-3 凹凸透鏡的成像特性

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	21	29	0	2
百分比 (%)	40.38	55.77	0	3.85

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 96.15 %，未有老師認為不妥當者。故應為一可行性的實驗。

實驗 1-4 看看照相機的構造

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	14	23	12	3
百分比 (%)	26.92	44.23	23.00	5.77

本實驗老師認為妥當與尚可者，佔有 71.15 %，但認為不妥當的老師，亦佔有 23.00 % 的比例。

實驗 1-5 色散的觀察

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	15	31	4	2
百分比 (%)	28.85	59.62	7.69	3.85

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 88.47 %，少數老師 (7.69 %) 認為不妥當。

實驗 1-6 觀察光的混合

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	11	29	8	4
百分比 (%)	21.15	55.77	15.38	7.69

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 76.92 %，認為不妥當的老師有 15.38 % 的比例。

實驗 1-7 物體表面呈色的原理

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	12	31	6	3
百分比(%)	23.08	59.62	11.54	5.77

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 82.70%，認為不妥當的老師有 11.54% 的比例。

實驗 1-8 彩色印刷原理

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	7	28	15	2
百分比(%)	13.46	53.85	28.85	3.85

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 67.31%，而老師認為不妥當者，亦佔有 28.85% 的比例。

實驗 1-9 色 相

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	10	30	11	1
百分比(%)	19.23	57.69	21.15	1.92

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 76.92%，而認為不妥當的老師有 21.15%。

實驗 1-10 明度、彩度

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	11	29	11	1
百分比(%)	21.15	55.77	21.15	1.92

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 76.92%，而認為不妥當的老師有 21.15%。

第二章實驗

實驗 2-1 絃樂器如何發出聲音

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	26	24	1	1
百分比(%)	50.00	46.15	1.92	1.92

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 96.15 % 之多，只有極小部分老師（1.92 %）覺得不妥當。

實驗 2-2 管樂器如何發出聲音

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	25	25	0	2
百分比(%)	48.08	48.08	0	3.85

本實驗老師認為妥當及尚可者，有 96.16 % 之多，沒有老師認為不妥當。故應為可行性的實驗。

第三章實驗

實驗 3-1 重 心

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	17	33	1	1
百分比(%)	32.69	63.46	1.92	1.92

本實驗老師認為妥當及尚可者，有 96.15 % 之多，極少數老師（1.92 %）認為不妥當。

實驗 3-2 物體的平衡狀態

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	12	35	3	2
百分比(%)	23.08	67.31	5.77	3.85

本實驗老師認為妥當及尚可之和，佔有 90.39 %，有 5.77 % 之老師認為本實驗設計不妥當。

實驗 3-3 腳踏車的構造

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	18	29	4	1
百分比 (%)	34.62	55.77	7.69	1.92

認為本實驗之設計為妥當或尚可的老師，其比例之和有 90.39%，認為不妥當的老師有 7.69%。

實驗 3-4 踏板傳到輪胎上的力

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	14	32	5	1
百分比 (%)	26.92	61.54	9.62	1.92

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 88.46%，而有 9.62%的老師認為本實驗的設計不妥當。

實驗 3-5 帕斯卡原理

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	12	36	3	1
百分比 (%)	23.08	69.23	5.77	1.92

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 92.31%，認為不妥當的老師有 5.77%。

第四章 實驗

實驗 4-1 炊事用具的熱的傳播方式

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	16	28	5	3
百分比 (%)	31.77	53.85	9.62	5.77

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 84.62%，認為不妥當的老師有 9.62%。

實驗 4-2 散熱的快慢

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	17	27	4	4
百分比 (%)	32.69	51.92	7.69	7.69

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 84.61 %，而有 7.69 % 的老師認為不妥當。另有 7.69 % 的老師未選答。

實驗 4-3 電鍋煮飯的過程

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	16	26	5	5
百分比 (%)	30.77	50.00	9.62	9.62

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 80.77 %，老師認為不妥當的有 9.62 %，而有 9.62 % 的老師未選答。

第五章實驗

實驗 5-1 電流計和電壓計的用法

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	13	26	2	11
百分比 (%)	25.00	50.00	3.85	21.15

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 75.00 %，認為不妥當的老師有 3.85 %，但未選答的老師却有 21.15 % 的比例。如同前第四項，教材內容統計分析摘要中所述，此仍因部分老師尚未上第二學期此部分教材的內容。以下各實驗，皆類同此情形。

實驗 5-2 通過導體的電流和所加電壓的關係

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	8	28	4	12
百分比 (%)	15.38	53.85	7.69	23.08

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 69.23 %，認為不妥當的老師有

7.69%，未選答老師有 23.08%。

實驗 5-3 導體中電能的轉換和電阻的測量

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	3	33	4	12
百分比 (%)	5.77	63.46	7.69	23.08

本實驗中老師認為妥當及尚可者，佔有 69.23%，老師認為不妥當的有 7.69%，未選答的有 23.08%。

實驗 5-4 串聯和並聯

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	15	23	1	11
百分比 (%)	28.85	48.08	1.92	21.15

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 76.93%，部分老師（1.92%）認為不妥當，未選答的老師有 21.15%。

實驗 5-5 交流電和直流電之不同

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	11	27	2	12
百分比 (%)	21.15	51.92	3.85	23.08

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 73.07%，老師認為不妥當的有 3.85%，未選答的老師有 23.08%。

實驗 5-6 三用電錶的認識及應用

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	16	23	2	11
百分比 (%)	30.77	44.23	3.85	21.15

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 75.00%，老師認為不妥當的有 3.85%，未選答的老師有 21.15%。

實驗 6-1 認識家庭用電的分配情形

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	17	23	1	11
百分比 (%)	32.69	44.23	1.92	21.15

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 76.92 %，老師認為不妥當的有 1.92 %，未選答的有 21.15 %。

實驗 6-2 電器的總電阻和斷路

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	14	25	2	11
百分比 (%)	26.92	48.08	3.85	21.15

本實驗老師認為妥當和尚可者，佔有 75.00 %，老師認為不妥當的有 3.85 %，未選答的有 21.15 %。

實驗 6-3 保險絲和無熔絲開關

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	17	23	1	11
百分比 (%)	32.69	44.23	1.92	21.15

本實驗老師認為妥當和尚可者，佔有 76.92 %，老師認為不妥當的僅有 1.92 %，未選答的有 21.15 %。

實驗 6-4 電線發熱的問題

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	12	26	3	11
百分比 (%)	23.08	50.00	5.77	21.15

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 73.08 %，老師認為不妥當的有 5.77 %，未選答的有 21.15 %。

實驗 6-5 家用電器的耗電量

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	14	25	2	11
百分比 (%)	26.92	48.08	3.85	21.15

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 75.00 %，老師認為不妥當的有 3.85 %，未選答的比例為 21.15 %。

實驗 6-6 電 錶

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	14	26	1	11
百分比 (%)	26.92	50.00	1.92	21.15

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 76.92 %，認為不妥當的老師僅有 1.92 %，未選答的有 21.15 %。

實驗 6-7 白熾燈和日光燈

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	16	23	2	11
百分比 (%)	30.77	44.23	3.85	21.15

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 75.06 %，認為不妥當的老師有 3.85 %，未選答的有 21.15 %。

第七章實驗

實驗 7-1 磁場變化與感應電流

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	10	27	4	11
百分比 (%)	19.23	51.92	7.69	21.15

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 71.15 %，認為不妥當的老師有 7.69 %，未選答的有 21.15 %。

實驗 7-2 永久磁鐵的應用

國中實用物理科資料分析與建議

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	10	30	1	11
百分比 (%)	19.23	57.69	1.92	21.15

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 76.92%，認為不妥當的老師僅有 1.92%，未選答的有 21.15%。

實驗 7-3 電磁式電鈴

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	12	27	2	11
百分比 (%)	23.08	51.92	3.85	21.15

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 75.00%，認為不妥當的老師有 3.85%，未選答的有 21.15%。

實驗 7-4 繼電器和無熔絲開關

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	8	30	3	11
百分比 (%)	15.38	57.69	5.77	21.15

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 73.07%，認為不妥當的老師有 5.77%，未選答的有 21.15%。

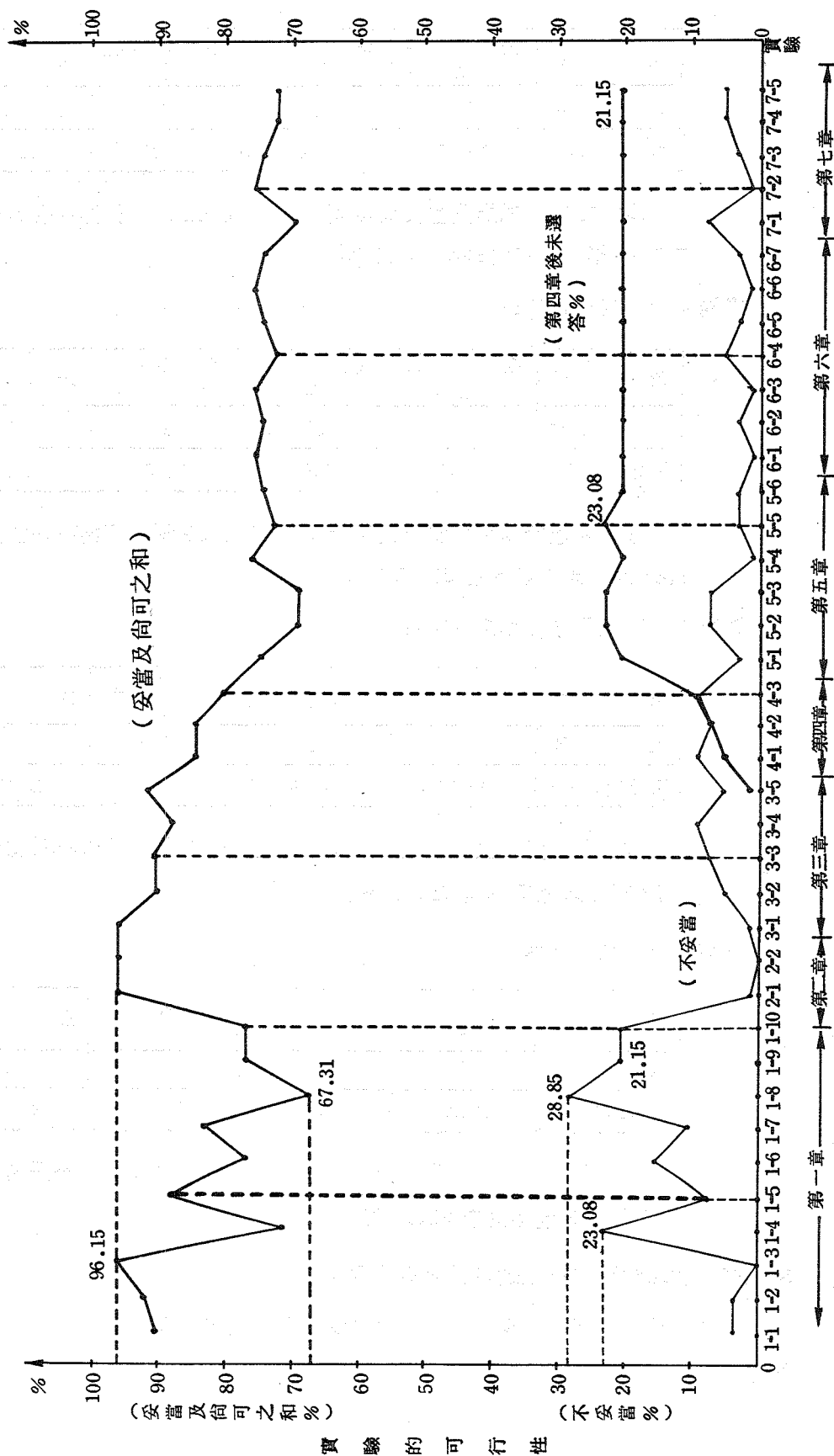
實驗 7-5 電動馬達

選 目	妥 當 A	尚 可 B	不 妥 當 C	未 選
人 數	9	29	3	11
百分比 (%)	17.31	55.77	5.77	21.15

本實驗老師認為妥當及尚可者，佔有 73.07%，認為不妥當的老師有 5.77%，未選答的有 21.15%。

6. 第三部分實驗設計可行性的統計分析摘要：

綜合以上第一章至第七章共三十八個有關實驗的問卷答案的統計分析資料，可得各實驗可行性的百分比分佈圖如下：



從以上實驗可行性的統計分佈圖，可以看出：

- (1) 妥當及尚可之和百分比值皆在65%以上，表示各項實驗應是可行。
- (2) 如將上實驗的可行性分佈圖分為三群，一群是選答妥當及尚可之和百分比在90%以上；一群是選答妥當及尚可的百分比在80%~90%之間；另一群就是在65%~80%之間，則可得如下之統計表：

90 % 以上	80 % ~ 90 %	65 % ~ 80 %
實驗 1-1 怎樣做鏡面以及鏡面上的成像	實驗 1-5 色散的觀察	實驗 1-4 看看照像機的構造
實驗 1-2 平面鏡、凸面鏡及凹面鏡的成像	實驗 1-7 物體表面呈色的原理	實驗 1-6 觀察光的混合
實驗 1-3 凹凸透鏡的成像特性	實驗 3-4 踏板傳到輪胎上的力	實驗 1-8 彩色印刷原理
實驗 2-1 絃樂器如何發出聲音	實驗 4-1 炊事用具的熱的傳播方式	實驗 1-9 色相
實驗 2-2 管樂器如何發出聲音	實驗 4-2 散熱的快慢	實驗 1-10 明度、彩度
實驗 3-1 重心	實驗 4-3 電鍋煮飯的過程	實驗 5-1 電流計和電壓計的用法
實驗 3-2 物體的平衡狀態		實驗 5-2 通過導體的電流和所加電壓的關係
實驗 3-3 腳踏車的構造		實驗 5-3 導體中電能的轉換和電阻的測量
實驗 3-5 帕斯卡原理		實驗 5-4 串聯和並聯
		實驗 5-5 交流電和直流電之不同
		實驗 5-6 三用電錶的認識及應用
		實驗 6-1 認識家庭用電的分配情形
		實驗 6-2 電器的總電阻和斷路
		實驗 6-3 保險絲和無熔絲開關
		實驗 6-4 電線發熱的問題
		實驗 6-5 家用電器的耗電量
		實驗 6-6 電錶

	實驗 6-7 白熾燈和日光燈
	實驗 7-1 磁場變化與感應 電流
	實驗 7-2 永久磁鐵的應用
	實驗 7-3 電磁式電鈴
	實驗 7-4 繼電器和無熔絲 開關
	實驗 7-5 電動馬達

- (3) 在第三群，其妥當及尚可之和百分的可行性值在 65 % ~ 80 % 之間的實驗中，實驗 1-8—「彩色印刷原理」，其可行性值最低，為 67.31 %；相對的老師認為不妥當的比例，亦達 28.85 %。其次為實驗 1-4—「看看照像機的構造」，其可行性為 71.15 %，而老師認為不妥當者有 23.08 %。再次為實驗 1-9—「色相」及實驗 1-10—「明度、彩度」，其可行性為 76.92 %，而老師認為不妥當者有 21.15 %。從回收的調查問卷原始資料中可發現：這些老師認為不妥當比例值較高的實驗，主要在於學校沒有實驗儀器或設備，也沒有經費的預算來添購或設置儀器設備，再次就是理論及稍繁的實驗手續，未能為程度較差的學生所接受。
- (4) 在同第三群，屬第二學期下冊第五章以後的實驗，其可行性皆在 70 % 上下，因為此範圍的實驗有部分（21.15 %）的老師尚未教過，故未選填答案，如果不計此部分的老師，則選答妥當及尚可的老師，其和的百分比應在超過 90 % 的範圍。

三、建議事項

綜合以上調查問卷所得的統計分析資料，以及老師在問卷中對教學時數、教材配合、各章節內容和實驗問題等，由實驗教學的經驗中，所提供的建議，作如下的結論與建議：

- (1) 實用物理教材大致能夠配合，由日常生活中所接觸的現象及所用的器具了解物理的原理、熟練科學的方法與技巧。
- (2) 實用物理的教材內容，大致能夠銜接國民小學自然科學以及國民中學理化一、二冊的課程。
- (3) 教材內容尚可引起部分學生的興趣，但是對於選修實用物理課的學生，素質或

學習能力本來就是稍差的他們，內容中的理論部分、計算或瑣雜的說明等問題，對學生言都可能是一種負擔，而引不起他們的學習興趣。因此老師們認為並建議，教材內容理論部分應盡量減少，少計算及瑣雜的說明，較實際應用性方面的內容，較易為學生所接受。

- (4) 實用物理課程安排在國中三年級，每週上課二小時，以及現行的教材內容份量，大部分老師認為尚適合，或許尚可再減少一些。但是教材內容中的實驗有38次，老師們認為過多，應可減少一些比較專業性，或繁雜的以及生活中不常接觸到的事物的實驗。
- (5) 教師不常參考教師手冊，主要在於學校沒有教師手冊，也取不到教師手冊。
- (6) 有關教材各章節內容的難易程度，在第3項已有詳盡的統計與分析，並在第4項做了綜合分析摘要。
- (7) 有關教材中的實驗設計的可行性，亦在第5項有了詳盡的統計與分析，也在第6項列出所綜合的分析摘要，請參照。