

奇妙的話筒

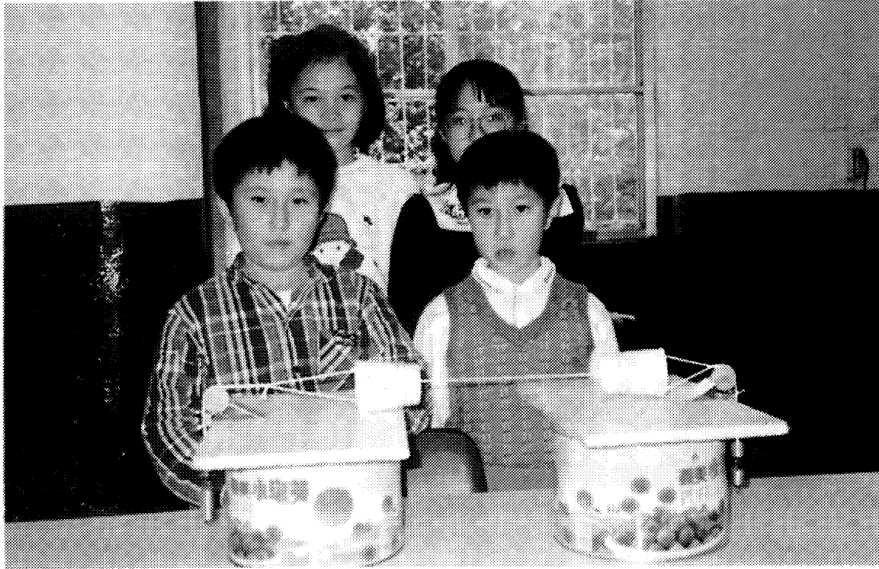
初小組物理科第三名

台北市幸安國民小學

作者：吳貞瑩、黃品儒

蕭好婷、黃俊儒

指導教師：謝有娣、顏麗花



一、研究動機

在二年級時，老師教我們做小話筒，請我們自備棉線和紙杯，我想，醫生的聽筒是管子做成的，所以我問老師能不能用管子做成小話筒，老師叫我們試試看，而引起了我們的好奇心，就收集了各種線、管子和紙杯做小話筒。

二、研究目的

- (一)試驗線和管子做成的話筒能不能傳聲？
- (二)比較各種線和管子傳聲的效果有什麼不同？
- (三)自製各種奇妙的通話器。

三、研究設備器材

- (一)測音器（放大器、電錶、麥克風、錄音機、錄音帶）
- (二)各種線（棉線、釣魚線、尼龍線、鐵線、漆包線、鬆緊帶毛線）
- (三)不同粗細的管子

- (四)定滑輪、砝碼、夾子、卡紙、紙杯、剪刀、膠帶、三角架、鐵釘、木板
 (五)罐子(紙杯、鐵罐、養樂多瓶、牛奶瓶、保麗龍瓶、布丁罐)
 (六)汽球、合成皮、半透明紙、報紙、厚紙板、鋁箔紙、卡紙。

四、研究過程及方法

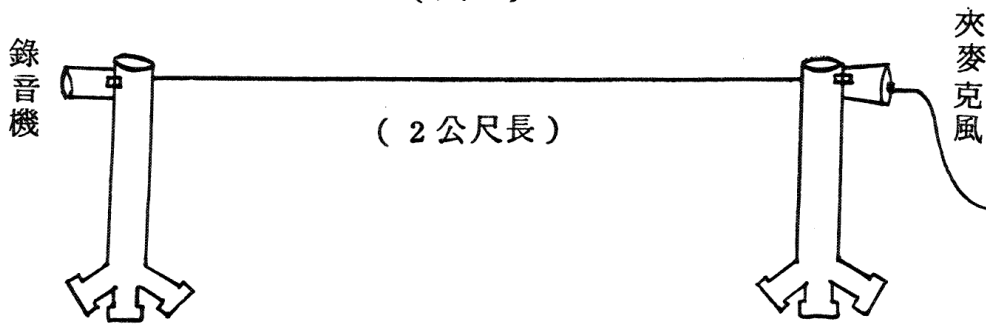
第一部分：線做成的話筒

實驗一：那一種線做成的話筒，傳聲效果最好？

1. 方法：

- ①收集七種線。
- ②把線剪成 2 公尺，裝在紙杯上。
- ③如圖一把紙杯裝上三角架。
- ④打開錄音機。
- ⑤把測音器上的刻度記下來。

(圖一)



表一

不同的線 把數 / 刻度	棉線	漆包線	風箏線	釣魚線	鐵線	毛線	鬆緊帶
1	5	4	2	0.5	0	5	0
2	6	5	2	1	0	4.5	0
3	6	5	2	1	0	5	0
平均	6	5	2	1	0	5	0
備註							

2. 發現：

①棉線傳聲最好，漆包線、毛線第二，釣魚線、風箏線不是很好，鬆緊帶、鐵線無法傳聲。

②鬆緊帶拉長 30cm，三角架還無法翹起。

③鐵線在三角架翹起時仍無法拉直。

3. 結論：棉線做成的話筒傳聲最好。

4. 討論：三角架向外拉力愈大，繩子拉得愈直，傳聲愈好，可是容易倒，不好控制，所以我們改良實驗方法，利用窗簾上的定滑輪固定位置，兩邊用一定的力量拉，使實驗更好控制。

實驗二：線的鬆緊對傳聲有沒有影響？

1. 方法：

(1)準備六種線。

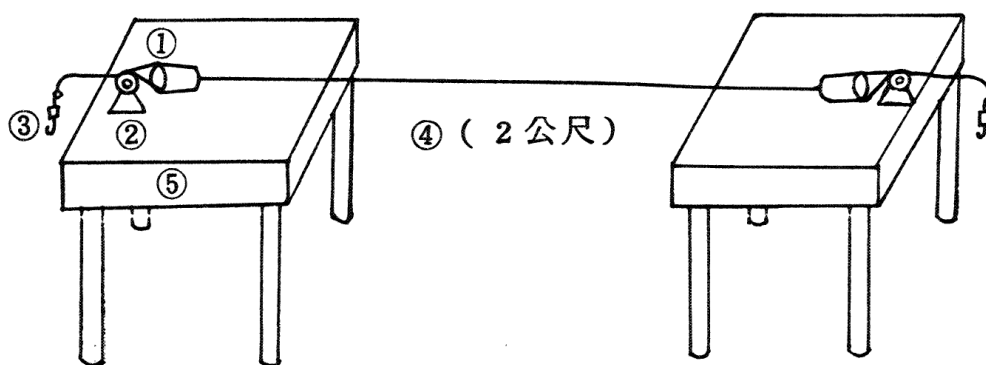
(2)剪 2 公尺線裝在紙杯上。

(3)把小話筒如圖二裝置。

(4)把砝碼一次加重 50 克。

(5)把測音器上的刻度記下來。

圖二



①—紙杯，②—定滑輪，③—砝碼，④—2 公尺線
⑤—桌子

表二

刻 線 種 類	砝碼 重 度	50 克	100 克	150 克	200 克	250 克	300 克	350 克	400 克	450 克	500 克	550 克	600 克	650 克	700 克	750 克	800 克
棉線		19	26	36	20	12	15	10	26	14	12	10	12	20	11	13	17
漆包線		1	5	3	4	8	10	7	7	7	8	10	10	13	14	15	14
釣魚線		20	35	25	15	17	16	15	14	14	13	5	5	5	5	7	7
鐵線		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
毛線		6	11	10	9	7	9	3	4	4	3	2.5	3.5	3.5	3	3.5	2.5
風箏線		2	6	7	8	7	8	9	7	7	8	8	8	8	9	6	8
備註	400克後杯子會變形，偏差1格。																

2. 結論：

- (1)線的鬆緊傳聲有影響，所以用不同重量的砝碼刻度都不一樣。
- (2)不同的線，有的輕輕一拉，傳聲就很好，有的要拉很緊，才傳得好。

實驗三：線的粗細對傳聲有沒有影響？

1. 方法：

- (1)找出實驗二中最好的棉線、漆包線、釣魚線、毛線。
- (2)分別找出不同粗細的線。
- (3)同實驗二③~⑤

表三 棉線

粗 細	砝碼 重 度	50 克	100 克	150 克	200 克	250 克	300 克	350 克	400 克	450 克	500 克	550 克	600 克	650 克	700 克	750 克	800 克
細		4	5	3.5	10	21	12	12	4	4	6	5	3	2	4	3	1.5
中		10	25	25	34	33	11	5	14	14	16	9	10	15	8	8	12
粗		19	26	36	20	12	15	10	26	14	12	10	12	20	11	13	17
備註	砝碼超過350克時，杯子變形																

表三~1 釣魚線

刻 粗 細	砝碼重	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
	度	克	克	克	克	克	克	克	克	克	克	克	克	克	克	克	克
釣魚線①		5	5	22	22	16	12	6	3	3	5	5	4	4	3	3	3
②		5	21	30	30	20	13	5	3	6	4	2	3	2	2	2	2
③		20	35	25	15	17	16	15	14	14	13	5	5	5	5	7	7
④		20	15	9	9	8	4	5	4	8	8	8	8	5	8	10	9
⑤		22	5	5	13	13	3	4	5	12	7	11	12	11	12	13	7
⑥		5	35	30	7	17	7	13	15	8	10	10	11	10	12	10	9
備註	①號最細，②號次之，⑥號最粗。																

表三~2 漆包線

刻 粗 細	砝碼重	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	550	600	650	700	750	800
	度	克	克	克	克	克	克	克	克	克	克	克	克	克	克	克	克
漆包線 25Q		1	3	5	2	2	2	2	2	25	3	5	4	4	5	6	4
26Q		1	3	5	1	2	3	5	4	10	15	10	12	10	10	10	10
29Q		1	2	3	3	5	3	4	5	4	5	7	6	7	7	6	7.5
30Q		1	5	3	4	8	10	7	7	7	8	10	10	12	13	15	14
32Q		6	5	4.5	4	4	4	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/
備註	掛 350 克砝碼時 32Q 線斷了，32Q 最細。																

2. 發現：

- (1)棉線、毛線愈粗、傳聲效果愈好。
- (2)釣魚線以 3 號線效果最好。
- (3)漆包線的傳聲不好，太細容易斷。

3. 結論：線的粗細對傳聲有影響。

實驗四：不同質料的杯子做成的話筒那一種傳聲好？

1. 方法：(略)

2. 發現：牛奶瓶最好，紙杯第二，養樂多第三，保麗龍第四，布丁罐第五，鐵罐最不好。

3. 結論：牛奶瓶傳聲最好。

實驗五：在鐵罐底部包上不同的膜比較那種膜傳聲最清楚？

1. 方法：（略）

2. 表五（略）

3. 發現：

(1)報紙在 800 克時，會有一些破洞，350 克時膜會凸出來，人造皮 50 克膜凸出來，半透明紙 350 克凸出來，鋁箔紙 550 克時凸。

(2)報紙容易破，但傳聲最好，厚紙板和鋁箔紙傳聲不錯，人造皮傳聲效果最差。

4. 結論：不同的底膜，傳聲效果也不一樣，這個實驗以報紙的傳聲效果最好。

實驗六：在棉線上那一個位置掛夾子傳聲效果最好！

1. 方法：（略）

2. 圖六：（略）

3. 發現：任何距離掛上晾衣夾子，傳聲都很差。

4. 討論：我們想是不是夾子太重了，於是改用細鐵絲，長 14 公分，重 0.3 克自製鐵鈎，看看是不是可以傳聲。

5. 改進方法，圖六~1，表六~1（略）圖六~2，表六~2（略）

6. 發現：

①鐵鈎並連掛時，傳聲都會變小，在 50 公分掛鐵鈎影響比較小。

②鐵鈎串連掛時，在 150 公分排鐵鈎，傳聲效果和原來一樣，其它地方傳聲也會變小。

③在棉線上以 150 公分的位置掛上串連細鐵鈎傳聲效果較好。

7. 結論：在棉線上距離麥克風 150 公分的位置掛串連的鐵鈎傳聲效果最好。

8. 討論：（略）。

第二部份：管子做成的話筒

實驗七：那種形狀做成的話筒傳聲最好？

1. 方法：圖七、表七（略）

2. 發現：圓錐形效果最好，正方形最差。

3. 結論：圓錐形的話筒傳聲最好。

4. 討論：奇怪！圓錐形的話筒傳聲效果最好，是不是口大尾小的錐形話筒傳聲效果最好，於是我們用卡紙做成不同形狀的錐形來做下面的實驗。

實驗七~1

1. 方法：圖七~1 表七~1 (略)
 2. 結論：圓錐形話筒傳聲效果最好。
 3. 討論：我們發現三角錐也很好，是不是底面和圓錐大小相近，而其它錐形口太大，所以傳聲不好，於是我們重新做底面口一樣大的錐形，比較傳聲的大小。
 4. 表七~2 (略)
 5. 結論：圓錐形話筒傳聲效果最好。
- 綜合發現：

- (1)角錐比角柱傳聲效果好。
- (2)角錐底面和錄音機喇叭口相等時，傳聲變好。

實驗八：愈粗的管子，傳聲會越清楚嗎？

1. 方法：表八 (略)
2. 結論：越粗的管子傳聲愈好。

實驗九：將管子插入紙做的漏斗幾公分，傳聲效果最好？

1. 方法：圖九、表九 (略)
2. 發現：
 - (1)管子插入 2 公分時，離麥克風管口愈近，傳聲愈好。
 - (2)管子伸入 8 公分時，麥克風的位置只有在管口和杯子中間傳聲較好。
 - (3)管子伸入 16 公分時，麥克風的位置只有在管口傳聲好。
3. 結論：管子伸入漏斗 2 公分時，傳聲效果最好。

實驗十：將管子彎曲是不是會影響傳聲？

1. 方法：表十 (略)
2. 結論：管子彎曲對傳聲有影響，但影響不大。

實驗十一：小話筒那邊包膜傳聲最好？

1. 方法：表十一 (略)
2. 發現：錄音機這一端不包膜時，傳聲效果很好。
3. 結論：錄音機這一端不包膜，麥克風這一端包膜傳聲效果最好。

五、動動腦——自製通話器

做了上面的實驗，我們想是不是可以用線和管子合併在一起，做一個通話器呢？於是自製了可愛又實用的通話器。

設計圖：(略)

六、總結論

- (一)線和管子做成的話筒都能傳聲。
- (二)線傳聲的方法必須用一定的力量拉緊，傳聲才好。
- (三)不同質料的杯子，傳聲效果不同，底面是紙的傳聲最好。
- (四)不同質料的線，傳聲效果最好時的拉力不同。
- (五)線的粗細對傳聲有影響。
- (六)細鐵鈎掛在線上位置不同，傳聲效果也不一定。
- (七)同數目的細鐵鈎並連掛或串連掛在棉線上，傳聲效果不一樣。
- (八)管子愈粗傳聲效果愈好。
- (九)管子的話筒以圓錐形最好。
- (十)管子彎曲對傳聲有影響。
- (十一)線和管子製成的通話器，可用於房間與房間的通話。

七、展望

我們希望對聲音的了解，進一步可以用到防治噪音和建築的隔音上。

八、參考資料

- (一)環華百科全書 第五冊 環華出版社
- (二)自然科學彩色圖書 第四冊 華視出版社
- (三)兒童科學小百科 泉源出版社
(自然的奧妙 12)
- (四)奇妙的聲音與顏色 吳國雄發行
- (五)光復科技百科全書 第十四冊光復書局
- (六)聲音的奧秘 夏元瑜主編 明統圖書公司
- (七)聲音的世界 圖文出版社
- (八)兒童科學教育 太陽文化公司出版
- (九)幼獅少年百科全書「聲」 幼獅文化事業公司出版
- (十)牛頓科學研習百科「物理」 牛頓出版社
- (十一)聲音 華園出版社

評語

- (一)作者利用自製的傳話機，改變線的材料，粗細、鬆緊度和話筒材料試驗傳聲

效果。

(二)本件作品利用測音器，把傳聲效果定量化。

(三)本件作品對變因的考慮相當周詳。