

# 中華民國第 51 屆中小學科學展覽會 作品說明書

---

國小組 物理科

080114

粉筆斷折研究

學校名稱：金門縣金沙鎮何浦國民小學

作者：  小六 廖庭暄  小六 王靜柔  小六 何雅婷  小六 陳怡璇  小六 黃思萍  小六 陳莘云	指導老師：  李昆明  許生土
---	-----------------------------

關鍵詞：粉筆、斷折

## 作品名稱：粉筆斷折研究

### 摘要：

在生活中我們常因不當的習慣造成資源的的浪費，一個不經意的小動作，使粉筆頭的數量增加許多。藉由可行的科學活動的設計、測量及探討這些問題，粉筆的斷折數是否和粉筆頭數量有何關係，什麼變因和斷折數量有何關係，什麼習慣會增加廢棄粉筆的量。結果（如討論與結論）真的找到粉筆頭增加的原因及廢棄粉筆的量的原因。

### 壹、研究動機

國小自然與生活科技六年下期第三單元生物與環境的延伸活動，人類活動對環境的影響。使我們想起：在教室裡老師上課經常用到粉筆，同學上台練習用到粉筆，班務事情記載也用到粉筆。到了一段時間，教室盒子就收集了好多各種顏色的粉筆頭，它們是從哪裡來？

「是老師寫過後，覺得不方便繼續書寫就丟棄了」，「是同學當作玩具摔斷後，直接扔進收集盒裡」，「是老師不小心讓粉筆掉落，將斷折後的粉筆放收集盒裡」，同學們對粉筆頭的來源說出了不同意見。

同學提議：何不想出更多相關粉筆斷折的問題，透過科學方法的探討來進行了解，一定很有趣的！於是我們在老師的指導與鼓勵下做了一連串的觀察推測與探討。

### 貳、研究目的

- 一、了解生活中常見粉筆掉落的高度。
- 二、了解造成粉筆頭數量與長度大約值。
- 三、不同變因造成粉筆斷折數量的關係。



### 參、研究設備器材

- 一、粉筆（白、黃、藍、綠、紅、橙六種顏色）。
- 二、量尺、剪刀、架子、膠帶、表格。

### 肆、實驗過程與方法

◎活動一：粉筆會從何種高度掉落下來。（如圖一）



圖一

- 1、在各班的教室裡及專科教室中，平常曾放置粉筆的地方進行分類。
- 2、在各班的教室裡及專科教室中，平常曾放置粉筆的地方，進行測量及紀錄。
- 3、紀錄如下表： 表一 (單位：公分)

物品別		黑板槽	講台	電腦桌	櫃子 1	櫃子 2	課桌	辦公桌	作業櫃
高度	六甲	97	90	53	90	91	67	76	70
	五甲	85	103	73	106	96	76	74	72
	四甲	85	90	74	88	96	76	75	93
	三甲	75	90	73	84	105	76	73	92
	二甲	83	88	75	81	110	76	75	92
	一甲	84	90	75	111	87	76	74	92
	一乙	88	92	74	106	111	76	77	93
	自然教室	76	78	100	91				

討論：1、各班放置粉筆的地方的高度都不太一樣。

2、我們常把粉筆放在黑板槽和講桌上，所以黑板槽和講桌的高度是粉筆比較常掉落的高度。

◎活動二：本校粉筆頭長度統計。(如圖二)



圖二

- 1、收集本校 100 年 1 月至 100 年 4 月全校粉筆頭。
- 2、依不同長度進行分類、劃記與統計、
- 3、紀錄如下表：

丟棄粉筆頭長度數量統計表：表二

粉筆頭 (cm)	1 以下	1~1.5	1.6~2	2.1~2.5	2.6~3	3.1~3.5	3.6~4	4.1~4.5	4.6~5
數量 (段)	17	89	76	75	72	36	20	14	6

結果：整理如表二。

討論：1、丟棄粉筆頭長度有不同的長度。

- 2、丟棄粉筆頭數量依長度區多寡依序為 1~1.5 cm、1.6~2 cm、2.1~2.5 cm、2.6~3 cm、3.1~3.5 cm、3.6~4、1 cm 以下、4.1~4.5 cm、4.6~5 cm。

◎ 活動三：探討掉落的高度對粉筆斷折數的影響。(如圖三)



圖三

- 1、準備全新白色粉筆。
- 2、使用定高度架子區分為 10 cm、20 cm、30 cm、40 cm、50 cm、60 cm、70 cm、80 cm 等高度，將粉筆持水平位置，自然放下。
- 3、紀錄斷折數量（無斷折記為 1、斷折一處記為 2、斷折二處記為 3，以下類推）
- 4、紀錄如下表：

掉落的高度與粉筆斷折數結果：表三

單位：段

高度別	10	20	30	40	50	60	70	80	80 以上	
不同次斷折數	1	2	2	3	2	2	3	3	4	5
	2	1	2	2	2	3	3	3	3	5
	3	2	2	2	3	3	2	2	3	6
	4	2	2	2	2	2	3	3	3	6

	5	2	3	2	2	2	2	2	2	5
平均值	1.8	2.2	2.2	2.2	2.4	2.6	2.6	3	3	5.2

結果：整理如表三。

討論：1、固定高度 10 cm 至 80 cm 之間產生的斷折處由 1 至 4。

2、不同高度掉落產生斷折數量多依長度區多寡依序為 80 cm 以上、80 cm、(70 cm、60 cm)、50 cm、(40 cm、30 cm、20 cm)、10 cm。

3、其中 20 cm、30 cm、40 cm 等高度斷折數量平均值相同都是 2.2，60 cm 及 70 cm 高度斷折數量平均值相同都是 2.6

◎ 活動四：探討粉筆顏色對粉筆斷折數的影響（如圖四）



圖四

1、準備全新白色、黃色、綠色、藍色、紅色、橙色等六色粉筆。

2、使用架子為 70 cm 的高度，將各顏色粉筆依序持水平位置，自然放下。

3、紀錄斷折數量（無斷折記為 1、斷折一處記為 2、斷折二處記為 3，以下類推）

4、紀錄如下表：

掉落不同顏色粉筆與粉筆斷折數結果：表四

單位：段

顏色別		白	黃	綠	藍	紅	橙			
不同次別斷折數	1	3	3	3	3	3	3			
	2	3	3	2	3	3	3			
	3	2	3	4	3	3	3			
	4	3	3	3	3	3	3			
	5	2	3	3	3	3	3			
平均值		2.6	3	3	3	3	3			

結果：整理如表四

討論：1、黃色、綠色、藍色、紅色及橙色等顏色粉筆斷折數是相同。

2、白色粉筆較有顏色粉筆（黃色、綠色、藍色、紅色及橙色等顏色粉筆）較不易斷折。

◎ 活動五：探討粉筆長度對粉筆斷折數的影響（如圖五）



圖五

- 1、準備全新白色粉筆。
- 2、使用架子為 70 cm 的高度，設粉筆長度為 1cm、2cm、3cm、4cm、5cm、6cm、7cm，再將粉筆持水平位置，自然放下。
- 3、紀錄斷折數量（無斷折記為 1、斷折一處記為 2、斷折二處記為 3，以下類推）
- 4、紀錄如下表：

粉筆長度對粉筆斷折數的結果：表五

單位：段

長度別	1cm	2cm	3cm	4cm	5cm	6cm	7cm	
不同次別斷折數	1	1	1	1	1	2	3	3
	2	1	1	1	1	2	2	2
	3	1	1	1	1	1	2	3
	4	1	1	1	1	3	2	3
	5	1	1	1	1	2	3	3
平均值	1	1	1	1	2	2.4	2.8	

結果：整理如表五

討論：1、粉筆長度 1cm、2cm、3cm、4cm 的時候，掉落粉筆都沒有斷折。

2、粉筆不同長度掉落產生斷折數量多依長度區多寡依序為 7 cm、6 cm、5 cm、(4 cm、3 cm、2 cm、1 cm)。

3、粉筆越長越容易斷折。

◎ 活動六：粉筆伸出粉筆夾長度對粉筆斷折數的影響（如圖六）



圖六

- 1、準備全新白色粉筆。
- 2、使用架子為 70 cm 的高度，設粉筆伸出夾口長度為 1cm、2cm、3cm、4cm、5cm、6cm、7cm，再將粉筆持水平位置，自然放下。
- 3、紀錄斷折數量（無斷折記為 1、斷折一處記為 2、斷折二處記為 3，以下類推）
- 4、紀錄如下表：

粉筆伸出粉筆夾長度對粉筆斷折數的結果：表六

單位：段

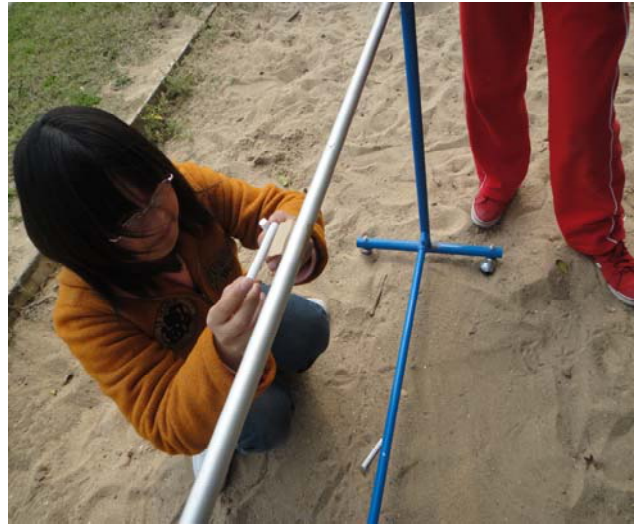
長度別		1cm	2cm	3cm	4cm	5cm	6cm	7cm
不同次別斷折數	1	2	2	2	2	3	3	3
	2	1	3	4	3	3	3	3
	3	1	2	2	2	4	3	5
	4	2	3	2	3	3	3	3
	5	1	3	3	3	3	4	4
平均值		1.4	2.6	2.6	2.6	3.2	3.2	3.6

結果：整理如表六。

討論：1、粉筆伸出粉筆夾長度，在 70 公分處掉落產生斷折數量多依長度區多寡依序為 7 cm、(6 cm、5 cm)、(4 cm、3 cm、2 cm)、1 cm。

2、粉筆伸出粉筆夾的長度越長掉落時就比較容易斷折。

◎ 活動七：不同地質對粉筆斷折數的影響（如圖七）



圖七

- 1、準備全新白色粉筆。
- 2、在不同質地的接觸表面設定為、沙子、跑道（pp）、塑膠地墊、草地、木頭、水泥地、書本等不同表面、使用架子設定為 70 cm 的高度，再將粉筆持水位置，自然放下。
- 3、紀錄斷折數量（無斷折記為 1、斷折一處記為 2、斷折二處記為 3，以下類推）
- 4、紀錄如下表：

不同地質對粉筆斷折數的結果：表七

單位：段

地質	沙子	跑道 (pp)	塑膠地墊	草地	木頭	水泥地	書	
不同次別斷折數	1	1	2	1	1	4	3	1
	2	1	1	1	1	2	3	1
	3	1	2	1	1	3	3	1
	4	1	1	1	1	3	3	1
	5	1	1	1	1	2	3	1
平均值	1	1.4	1	1	2.8	3	1	

結果：整理如表七

討論：1、粉筆在沙子、塑膠地墊、草地、書的地質中並不容易斷折。

2、不同質地的表面掉落粉筆產生斷折數量多寡依序為水泥地、木頭、跑道（pp）、（沙子、塑膠地墊、草地、書）。

3、其中以水泥地及木頭質地的表面的粉筆掉折數較多。



## 伍、討論與結論

- 一、各班放置粉筆的地方的高度都不太一樣，老師用粉筆書寫時或同學丟擲粉筆的高度是一個不定數，無法測量。
- 二、丟棄粉筆頭數量依長度區多寡依序為 1~1.5 cm、1.6~2 cm、2.1~2.5 cm、2.6~3 cm、3.1~3.5 cm、3.6~4、1 cm、4.1~4.5 cm、4.6~5 cm。1.5 cm 以下長的粉頭，書寫不方便可丟棄；2.1 cm 至 5 cm 的長的粉筆頭還是可以再書寫，所以建議由值日生做好分類，放在不同的盒子，提供老師再利用，可以節省資源的浪費。
- 三、從實驗中可知道：不同高度掉落產生粉筆斷折數量依長度區分，多寡依序為 80 cm 以上、80 cm、(70 cm、60 cm)、50 cm、(40 cm、30 cm、20 cm)、10 cm。斷折數由 1 到 4，從實驗中可知粉筆掉落的高度越高斷折數越多，掉落的高度越低斷折數越少或不斷折。
- 四、從實驗中可知道：黃色、綠色、藍色、紅色及橙色等顏色掉落粉筆斷折數是相同。白色粉筆較有顏色粉筆（黃色、綠色、藍色、紅色及橙色等顏色粉筆）較不易斷折。
- 五、從實驗中可知道：粉筆長度 1cm、2cm、3cm、4cm 掉落的時候，粉筆都沒有斷折。不同長度掉落產生斷折數量多依長度區多寡依序為 7 cm、6 cm、5 cm、(4 cm、3 cm、2 cm、1 cm)，粉筆越長越容易斷折。
- 六、從實驗中可知道粉筆伸出夾口不同的長度，在 70 公分處掉落，產生斷折數量依伸出夾口長度其多寡依序為 7 cm、(6 cm、5 cm)、(4 cm、3 cm、2 cm)、1 cm。粉筆伸出粉筆夾口的長度越長就比較容易斷折。
- 七、從實驗中可知道：不同質地的表面掉落產生斷折數量多寡依序為水泥地、木頭、跑道 (pp)、(沙子、塑膠地墊、草地、書)。其中以水泥地及木頭質地的表面的掉折數較多。但學校跑道 (PP) 因年久已硬化。
- 八、從各種實驗可知斷折數由 1 至 6。
- 九、斷折數越多就會產生更多的粉筆頭，造成資源的浪費，比如：斷折數 2 就會產生 2 個粉筆頭，斷折數 3 就會產生 3 個粉筆頭，以下類推。
- 十、建議老師書寫要小心，減少粉筆的掉落，同學不要丟擲粉筆，這樣就能減少粉筆頭的量。
- 十一、粉筆頭越少垃圾就會減量，也可以說為環境保護盡一份責任。



## 陸、參考資料

王美芬（無日期）。自然與與生活科技 6 下 教師手冊。康軒教育事業。

## 【評語】 080114

1. 主題生活化，具實用性。
2. 科學方法的訓練可再加強。
3. 實驗變因若能從其他面向考慮就會更佳。