

陳塵曾成層—灰塵的故事

初小組 第一名

縣 市：彰化縣

校 名：民生國小

作 者：溫雲皓、郭競妤、鄭怡君、姚典佑

指導教師：謝秀鳳、林東



溫雲皓，民國81年8月19日出生於彰化縣(市)，現就讀彰化市民生國小二年級。聰穎活潑、記憶與學習能力強，會使用電腦上網查詢、整理資料，至今已完成三件科展作品，平日喜歡溜直排輪與彈鋼琴，希望將來能從事有關科學性質之教學或研究工作。

郭競妤，民國81年6月3日出生於彰化縣(市)，現就讀彰化市民生國小二年級。觀察力敏銳、活潑天真，對古文物及天象探討抱持高度興趣，平日喜好音樂、美術、閱讀各類書籍，未來希望繼續參與科學研習活動，期盼將來能從事醫學或是教育方面的工作。

鄭怡君，民國80年9月11日出生於彰化縣(市)，現就讀彰化市民生國小二年級。聰慧穎悟，對探究大自然的奧秘深感興趣，平日居家最喜歡畫圖及閱讀課外書籍，參與科學研習活動的興致頗高，未來希望能從事教職，做個盡責的好老師。

姚典佑，民國81年5月27日出生於彰化縣(市)，現就讀彰化市民生國小二年級。思維細密、反應靈敏，喜歡閱讀課外書籍、玩電腦、游泳、美術等，興趣廣泛、好學多問，最想當科學家、盱衡宇宙，或是濟世救人的醫生。

一、研究動機

每天到學校第一件事情就是先開門，然後掃地、擦玻璃和桌椅。看到遍佈在我們周圍的

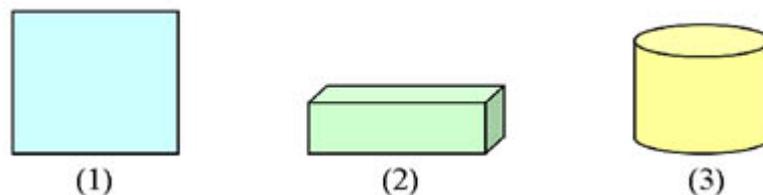
灰塵，不管是在窗戶上、書桌上、地板上或花草樹木上。它往往造成我們生活的不方便，也可能會危害我們的身體健康。我們想了解灰塵的來源及灰塵數量的多或少對環境生態會造成什麼影響，也希望能找出避免灰塵危害與減少灰塵的方法，所以我們展開以下一系列的研究。

二、研究目的

- (一)探討灰塵的來源
- (二)測量在不同地點、高度的灰塵數量
- (三)探討灰塵對環境有什麼影響
- (四)探討灰塵對生物有什麼影響
- (五)探討如何以灰塵建立生活環境指標
- (六)探討防治灰塵的方法

三、研究設備

放大鏡1個	細網1片	等臂天平1臺
照相機1臺	量筒1個	溫度計1支
雙面膠4卷	蠶寶寶120隻	苜蓿苗240棵
自製灰塵收集盒12個		
盒子12個		
杯子12個		



右上圖：

(一)自製灰塵收集盒：使用邊長各10公分的厚紙板做成，表面用雙面膠，以便黏取灰塵。

(二)放置10隻蠶寶寶的盒子，長為12公分、寬為8公分、高為3.5公分。

(三)放置20顆苜蓿苗的杯子，半徑2.5公分、高6公分。

四、研究過程

(一)探討灰塵的來源

- 1.到學校圖書室，各大書局，及網際網路查閱有關書籍及資料，並和同學、老師一起討論分析資料。
- 2.從生活中觀察灰塵的來源，如自己家、學校.....等不同環境中觀察。

(二)測量在不同地點，不同高度灰塵的數量

- 1.選定觀測地點：利用生活環境周圍，選取6個採集點。（分別有輪胎行、一至三樓高的地點、馬路旁、工地邊等。）
- 2.自7月3日至8月29日止，連續58天，每日將自製灰塵收集盒放置在上述各地點，採集地面及不同高度所落下的灰塵量。
- 3.每日固定時間用自製的收集盒收集灰塵，並以放大鏡來觀察計算灰塵的數量，記錄當天收集時的氣溫、風力及天候狀況等。

(三)探討灰塵對環境有何影響

- 1.到學校圖書室,各大書局,及使用網際網路查閱相關書籍及資料,並和同學、老師一起討論分析。
- 2.從日常生活中觀察如自家、學校.....等不同環境中觀察。

(四)探討灰塵對生物又有何影響

- 1.動物：將60隻蠶寶寶分別放置於編號1~6號的盒子中，並且在每盒子裡各放置10隻蠶寶寶，然後在編號1至編號5的盒子裡各撒下不同數量的灰塵，編號6則保持空氣的清淨，以作為對照組。觀察每天蠶寶寶所吃桑葉多少及生長情形，觀察一星期並記錄下來。
- 2.植物：利用萌芽的苜蓿分別放置於編號1~6號的杯子中，並且在每個杯子裡各放置20顆苜蓿苗，其中編號1至編號5各撒下不同數量的灰塵，編號6則保持空氣的清淨，觀察其生長情況，觀察十日並記錄下來。

(五)探討如何以灰塵建立生活環境指標

根據實驗（四）的結果，建立環境指標，以供大眾作為參考。

(六)探討防治灰塵的方法

- 1.到校內圖書室，各大書局，及使用網際網路查閱有關書籍及資料，並和同學、老師一起討論分析資料。
- 2.由實驗(四)延伸，將另60隻蠶寶寶與實驗(四)實驗步驟相同，分別放置於編號A~F號的六個盒子中，各撒下不同數量的灰塵，且將細網蓋於盒子上，再實驗有網子時，蠶寶寶的生長情形。

3.利用120顆萌芽之苜蓿苗放置於編號A~F號的六個燒杯，各撒下不同數量的灰塵，並將細網蓋於燒杯上，再實驗有網子時，苜蓿苗的生長情形。

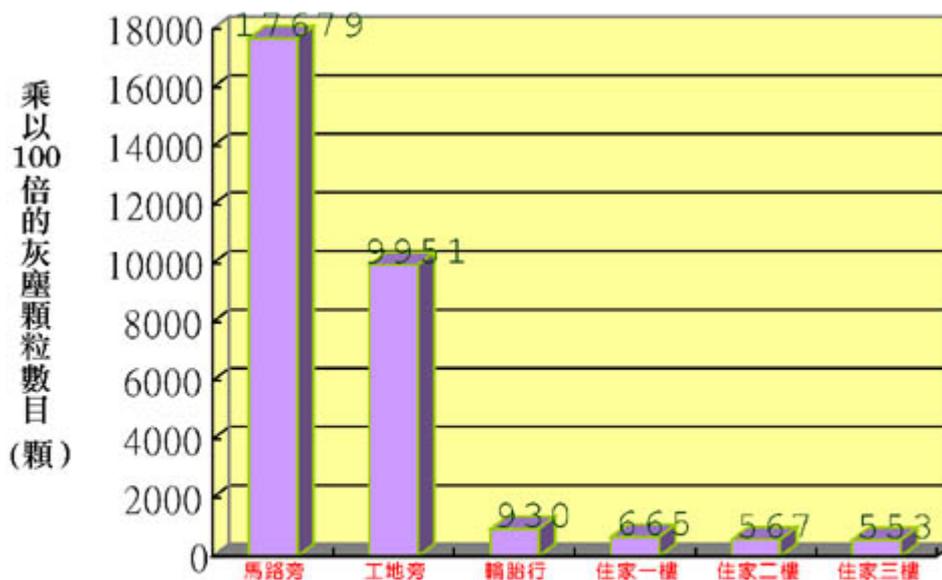
五、研究結果

(一)探討灰塵的來源

1.在自然界中“風化作用”的力量，會將較大的岩石化成較小的岩石，再化成微小的沙土，最後就會變成像灰塵那樣細的塵埃。

2.由風吹進或由動物的因素(活動)而攜帶到各處的。

(二)測量在不同地點、不同高度灰塵的數量



圖一：不同地點、不同高度灰塵顆粒數目的平均值
(民國 88 年 7 月 3 日~民國 88 年 8 月 29 日)

圖一：不同地點、不同高度灰塵顆粒數目的平均值

(民國88年7月3日~民國88年8月29日)

說明：以上的灰塵顆粒都是用自製的灰塵收集盒採集到的，以任一平方公分的灰塵顆粒數 100倍來計算。

(三)探討灰塵對環境有何影響

生物生存需要空氣，當空氣不潔淨時，如灰塵、煤煙等可沾汙衣物、家具和房屋，增加清潔費用，減少使用年限。

(四)探討灰塵對生物又有何影響

1.動物：蠶寶寶

實驗組(1)：原體重：0.2公克 原身長：3公分灰 塵質量：0.2公克

生長情形	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天
食量	2公克	2公克	1.8公克	1.8公克	1.6公克	1.3公克	1.2公克
身長	3公分	3.1公分	3.2公分	3.3公分	3.3公分	3.3公分	3.3公分
體重	0.24公克	0.25公克	0.25公克	0.26公克	0.26公克	0.25公克	0.25公克
膚色	米白色	米白色	微米黃色	微淡米黃色	微黃色	微黃色	黃色

實驗組(2)：原體重：0.2公克 原身長：3公分 灰塵質量：0.4公克

生長情形	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天
食量	2公克	1.8公克	1.7公克	1.5公克	1公克	0.6公克	0.5公克
身長	3公分	3公分	3.1公分	3.1公分	3.1公分	3.1公分	3.1公分
體重	0.24公克	0.25公克	0.25公克	0.26公克	0.25公克	0.25公克	0.23公克
膚色	米白色	米白色	米白色	微淡黃色	微黃色	微黃色	黃色

實驗組(3)：原體重：0.2公克 原身長：3公分 灰塵質量：0.6公克

生長情形	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天
食量	2公克	1.6公克	1.5公克	1.3公克	1公克	0.5公克	0.5公克
身長	3公分	3公分	3.1公分	3.1公分	3.1公分	3.2公分	3.1公分
體重	0.24公克	0.23公克	0.24公克	0.24公克	0.24公克	0.23公克	0.23公克
膚色	米白色	米白色	米白色	微淡黃色	微黃色	黃色	黃灰色

實驗組(4)：原體重：0.2公克 原身長：3公分 灰塵質量：0.8公克

生長情形	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天
食量	2公克	1.5公克	1.3公克	1公克	0.6公克	0.2公克	無進食
身長	3公分	3公分	3公分	3公分	3.1公分	3.1公分	3.1公分
體重	0.24公克	0.25公克	0.24公克	0.24公克	0.23公克	0.22公克	0.22公克

膚色	米白色	米白色	微淡黃色	微黃色	黃色	黃灰色	黃黑色
----	-----	-----	------	-----	----	-----	-----

實驗組(5)：原體重：0.2公克 原身長：3公分 灰塵質量：1公克

生長情形	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天
食量	2公克	1.2公克	0.8公克	0.3公克	0.2公克	無進食	死亡
身長	3公分	3公分	3.1公分	3.1公分	3.1公分	3.1公分	
體重	0.24公克	0.25公克	0.24公克	0.23公克	0.21公克	0.2公克	
膚色	米白色	微淡黃色	微黃色	黃色	黃灰色	黃黑色	褐黑色

對照組：原體重：0.2公克 原身長：3公分 灰塵質量：0公克

生長情形	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天
食量	2公克	2.2公克	2.3公克	2.5公克	2.8公克	3公克	3.2公克
身長	3公分	3.1公分	3.3公分	3.4公分	3.6公分	3.9公分	4.3公分
體重	0.24公克	0.26公克	0.28公克	0.3公克	0.33公克	0.35公克	0.4公克
膚色	米白色	米白色	米白色	米白色	米白色	米白色	米白色

註：此上的食量都以吃掉多少桑葉的質量來計算。

2.植物：苜蓿苗

實驗組(1)：原莖幹長：0.3公分 灰塵質量：0.2公克

生長情形	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天
莖幹長	0.3公分	1.4公分	2.2公分	3.1公分	3.8公分	4.3公分	4.7公分
葉片	0片	0片	1片	1片	2片	2片	2片

實驗組(2)：原莖幹長：0.3公分 灰塵質量：0.4公克

生長情形	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天
莖幹長	0.3公分	1.2公分	1.8公分	2.5公分	3公分	3.2公分	3.7公分
葉片	0片	0片	1片	1片	1片	2片	2片

實驗組(3)：原莖幹長：0.3公分 灰塵質量：0.6公克

生長情形	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天
莖幹長	0.3公分	1公分	1.6公分	2.1公分	2.2公分	2.2公分	2.3公分
葉片	0片	0片	0片	1片	1片	2片	2片

實驗組(4)：原莖幹長：0.3公分 灰塵質量：0.8公克

生長情形	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天
莖幹長	0.3公分	0.9公分	1.4公分	1.7公分	2公分	2公分	2.2公分
葉片	0片	0片	0片	0片	2片	2片	2片

實驗組(5)：原莖幹長：0.3公分 灰塵質量：1公克

生長情形	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天
莖幹長	0.3公分	0.5公分	1.1公分	1.7公分	2.2公分	2.3公分	2.4公分
葉片	0片	0片	0片	0片	1片	1片	2片

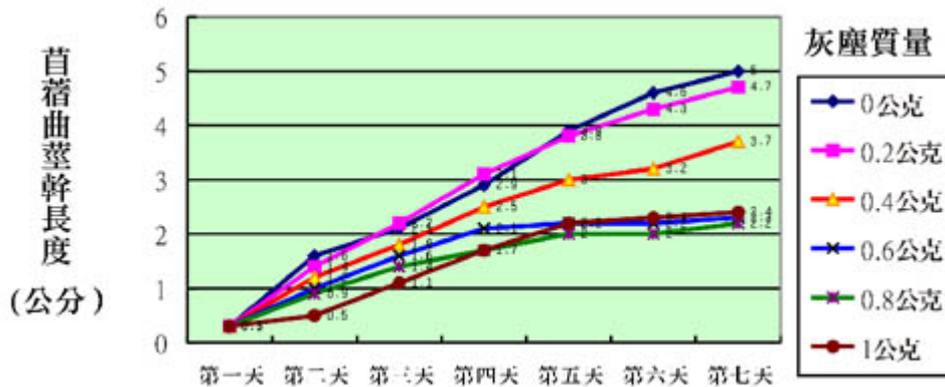
對照組：原莖幹長：0.3公分 灰塵質量：0公克

生長情形	第1天	第2天	第3天	第4天	第5天	第6天	第7天
莖幹長	0.3公分	1.6公分	2.1公分	2.9公分	3.9公分	4.6公分	5公分
葉片	0片	1片	1片	2片	2片	2片	3片

(五)探討如何以灰塵建立生活環境指標

1.以小動物(蠶寶寶)來建立生活環境指標

0公克	0.3公分	1.6公分	2.1公分	2.9公分	3.9公分	4.6公分	5公分
0.2公克	0.3公分	1.4公分	2.2公分	3.1公分	3.8公分	4.3公分	4.7公分
0.4公克	0.3公分	1.2公分	1.8公分	2.5公分	3公分	3.2公分	3.7公分
0.6公克	0.3公分	1公分	1.6公分	2.1公分	2.2公分	2.2公分	2.3公分
0.8公克	0.3公分	0.9公分	1.4公分	1.7公分	2公分	2公分	2.2公分
1公克	0.3公分	0.5公分	1.1公分	1.7公分	2.2公分	2.3公分	2.4公分



圖三：灰塵質量對苜蓿苗莖幹生長長度的影響。

說明：根據我們的實驗結果，有灰塵的苜蓿苗，莖幹生長的長度比沒有灰塵的苜蓿芽較差。但是我們發現：灰塵質量為0.2公克時的苜蓿芽生長狀況和沒有灰塵的苜蓿苗很接近，因此我們認為可能像苜蓿苗這類植物可以生活在灰塵量不超過0.2公克以上的環境中。

(六)探討防治灰塵的方法

- 1.從事有關沙、土等建築業，或外出時戴口罩，可以防止塵土、沙泥跑進身體內，以免呼吸不順暢或鼻子過敏等。窗子外裝置一片紗窗、室外時常灑水，可以減少從室外跑進室內的灰塵量。
- 2.在盒子上放置一層細網確可避免縮短蠶寶寶的壽命和緩慢苜蓿苗的枯萎。
- 3.打掃時儘量不要使用掃把或雞毛氈子，避免揚起一些灰塵，可以使用有關除塵的用具，例如：吸塵器或魔術輕巧擦等...，都可以減少灰塵揚起，而且這些除塵用具大多都設計可以除去縫隙中的灰塵，對於平常不易打掃的角落，使用相當方便。

六、討論

(一)探討灰塵的來源

風速愈強的時候就會吹起多量的灰塵，當風速減慢時，較大的顆粒先落下來而成爲了我們所見得到的灰塵，而且灰塵也會沾黏在動物的身上，藉著牠們的活動而被帶到任何的地方去。

(二)測量在不同地點、高度的灰塵數量

1.在我們的實驗中，灰塵的數量：馬路旁最多，其次按順序為建築工地旁、辦公室(汽車輪胎行)內、住家。因為馬路旁車子來來往往、建築工地附近會有建築材料的砂粒塵埃，所以儘量別讓小朋友到那裡玩耍，以免造成一些傷害。在高度較高的地方(住家三樓陽台)灰塵的數量較少，但因為三樓層間相差只有幾公尺，而且數量差距不是很大，所以這裡不能說高度越高的地方(住家三樓陽台)灰塵的數量就越少。

2.在我們的實驗中，溫度高低(攝氏28~32度)、風力大小(強、中、微、無)和灰塵數量多少關係不是很大。不過，雨天時的灰塵數量比晴天、多雲或陰天少。我們認為是雨水吸附灰塵後落在地面，所以空氣中的灰塵數量相對減少一些。

(三)探討灰塵對環境有何影響

灰塵會沾附在房屋各個角落及家具上，就會影響環境的清潔和空氣的乾淨。

(四)探討灰塵對生物有何影響

1.灰塵質量增加會使小動物(蠶寶寶)的食量減少，長期累積下來可能會導致牠們的死亡；灰塵質量過多會影響植物(苜蓿苗)的生長，而使它們慢慢的枯萎。

2.灰塵量過多會影響植物(我們以苜蓿苗做實驗實驗)的生長，而使它們慢慢的枯萎。

(五)探討如何以灰塵建立生活環境指標

1.以小動物(蠶寶寶)來建立生活環境指標

依我們的實驗結果來建立指標，當灰塵質量為：0.8公克時，實驗到第7天蠶寶寶就不吃桑葉了；而在1公克時，實驗到第7天蠶寶寶就死亡了。而且即使灰塵質量只有0.2公克，蠶寶寶的食量、身長、體重都不如沒有灰塵的蠶寶寶。身體顏色方面，有灰塵的蠶寶寶，膚色會由米白色漸漸的變黃，甚至變成黃黑色；而沒有灰塵的蠶寶寶，膚色一直都保持在米白色。由此可知，觀察蠶寶寶的生長狀況就能知道灰塵對於環境的可能危害程度。

2.以植物(苜蓿苗)來建立生活環境指標

根據我們的實驗結果，當灰塵質量為：0.6公克時，實驗到第4天才長出葉子；當灰塵質量在1公克時，第5天才長出葉子，而且到了第7天就莖倒葉枯萎了。另外，有灰塵的苜蓿苗，莖幹生長的長度不如沒有灰塵的苜蓿苗。但是我們發現：灰塵質量為0.2公克時的苜蓿苗生長狀況和沒有灰塵的苜蓿苗很接近，因此我們認為可能像苜蓿苗這類植物可以生活在灰塵量不超過0.2公克以上的環境中。

(六)探討灰塵的防治法

1.平時出外搭乘機車戴口罩及安全帽，可以防治迎面而來的灰塵；在市場上有些有關除塵的用具(如吸塵器)，大家可以考慮使用。

2.在盒子上放置一層細網可避免縮短蠶寶寶的壽命和緩慢苜蓿苗的枯萎期；也就是說，我們認為它類似口罩，有過濾(阻隔)灰塵的功能，可以減少生物體吸收過量的灰塵，而有保護生物體的功效。

七、結論

- (一)灰塵大多是由風或動物的活動所攜帶到任何地方的。
- (二)越靠近車子來來往往的馬路旁和建築工地附近會有較多的灰塵量，所以儘量別讓小朋友到那裡玩耍，以免造成一些傷害。
- (三)灰塵會沾附在房屋各個角落及家具上，就會影響環境的清潔和空氣的乾淨。
- (四)灰塵質量增加會使小動物(蠶寶寶)的食量減少，長期累積下來可能會導致牠們的死亡；灰塵質量過多也會影響植物(苜蓿苗)的生長，而使它們逐漸枯萎。
- (五)探討如何以灰塵量建立生活環境指標：觀察蠶寶寶和苜蓿苗的生長狀況就能知道灰塵對於環境的可能危害程度。
- (六)平時出外搭乘機車戴口罩及安全帽，可以防治迎面而來的灰塵；窗子外裝置一片紗窗、室外時常灑水，可以減少從室外跑進室內的灰塵量。在市場上有些有關除塵的用具，大家可以考慮使用。在飼養盒子上放置一層細網可避免縮短蠶寶寶的壽命和緩慢苜蓿苗的枯萎期。
- (七)從以上的研究中，我們發現到灰塵數量確實會對環境和生物會造成影響，它使環境變髒、可能影響人們身體的健康。而既然實驗證明灰塵影響蠶寶寶與苜蓿苗的生長，灰塵就可能會影響整個國家甚至全世界各地的農業產量和品質，我們擔心如果灰塵的問題被忽略、如果灰塵的數量越來越多，而灰塵的防治卻沒有做好，那麼未來「灰塵」的污染會不會成爲一場越來越嚴重卻難以控制的浩劫？—所以，我們這群「國家未來的主人翁」盼望經由這項研究能引發大家對「灰塵污染問題」的重視，因爲我們「只有一個地球」。
- (八)我們下個階段打算從事「雨量與灰塵關係」及「水滴與灰塵吸附實驗」這方面的研究，並將以三年的時間來觀察、對照、比較這幾年中環境裡灰塵數量的變化情形，希望能將研究成果提供大家作爲參考。

八、參考資料

- (一)鍾金湯(民84)環境與污染。台北市：華香園出版公司。
- (二)蘇俊源(民85)家庭急救常識。台北市：靜怡出版社。
- (三)林秀靜(民88)髒不髒有關係。彰化市：彰化師大科教研究所。
- (四)彰化縣環保局網站：<http://www.chepb.gov.tw>。

九、致謝

感謝彰化縣立彰德國中溫存儒組長經驗提供與熱忱協助，使得本件作品能夠順利完成。

評語

本作品測量馬路旁、工地及住家全不同樓層之灰塵量，並以蠶寶寶作為實驗對象，看灰塵對其生存之影響，本作品適合初小程度，具有應用價值且與生活環境有關，作者共四人能分工合作具有團隊精神。

[回到目錄頁../Index.htm](#)