

空氣污染—煙

高小組應用科學科第三名

雲林縣四湖鄉鹿場國小

作者：吳如弼、吳拱陽
等六人

指導教師：陳萬全、吳有多

一、研究動機

上自然課的時候，吳佳惠問老師，夏天一到我爸爸都燃燒稻草來驅除蚊蟲。蚊子是跑了呢？還是死了呢？老師告訴我們燃燒稻草產生煙霧是農家百姓最簡便的驅除蚊蟲方法，但是蚊子是跑掉了呢？或是死掉了呢？科學的精神是求真、求實，不可隨使用猜測的，我們可共同地來研究。

老師告訴我們，燃燒稻草雖然可為牛驅除蚊蟲，但也製造空氣污染，在我們生活中煙霧的種類非常多，空氣污染已非常嚴重，不潔的空氣會影響我們的健康。於是同學紛紛提出很多種會造成空氣污染的煙霧，所以我們在老師的指導下共同提出研究問題和研究過程進行研究討論。

二、研究器材

- (一)碼錶、燒杯、放大鏡、塑膠袋。
- (二)蚊子、香煙、蚊香、線香、塑膠物、垃圾、汽車。

三、研究問題

- (一)蚊子在一般空氣中的活動情形？
- (二)蚊香煙霧對蚊子活動的影響？
- (三)香煙煙霧對蚊子活動的影響？
- (四)PE 塑膠燃燒煙霧對蚊子活動的影響？
- (五)PVC 塑膠燃燒煙霧對蚊子活動的影響？

- (六)油煙煙霧對蚊子活動的影響？
- (七)線香煙霧對蚊子活動的影響？
- (八)垃圾燃燒煙霧對蚊子活動的影響？

四、實驗與觀察

實驗一：

1.方法：

- (1)使用內層漆有深色的空罐子誘捕蚊子分別在塑膠袋（每袋十隻）。
- (2)用五個相同大小的燒杯分別裝滿一般空氣。
- (3)把每袋的蚊子放入每一燒杯中，並紀錄其停止跳躍時間，死亡一半時間，全部死亡時間。

2.比較結果：

次序	項目 時間	停止跳躍 時間	停止跳躍後 至死亡一半 之時間	死亡一半至 全部死亡 之時間
1		16 時	5 時	2 時
2		40 時	6 時	3 時
3		62 時	5 時	4 時
4		48 時	11 時	4 時
5		63 時	4 時	5 時
平均		46 時	6 時	3 時 36 分

3.說明：

- (1)因蚊子在一般空氣內燒杯的死亡時間長，停止跳躍後每小時觀察紀錄一次。
- (2)蚊子在一般空氣的燒杯內平均約 46 時就停止跳躍，再經 6 小時死亡一半，經 3 小時 36 分蚊子全部死亡。

實驗二：

1.方法：

- (1)方法和實驗一同。

(2)燒杯內裝黑貓牌的蚊香煙霧。

2.比較結果：

次序	項目 時間	停止跳躍 時間	停止跳躍後 至死亡一半 之時間	死亡一半至 全部死亡 之時間
1		65 秒	2 分	40 秒
2		32 秒	1 分 56 秒	52 秒
3		41 秒	1 分 29 秒	37 秒
4		39 秒	2 分 38 秒	26 秒
5		68 秒	1 分 34 秒	39 秒
平均		49 秒	1 分 55 秒	39 秒

3.說明：

蚊子在蚊香煙霧中，平均經49秒就停止跳躍，再經過1分55秒就死亡一半，再經過39秒就全部死亡。

實驗三：

1.方法：

- (1)方法和實驗一同。
- (2)燒杯內裝香煙煙霧。

2.比較結果：

次序	項目 時間	停止跳躍 時間	停止跳躍後 至死亡一半 之時間	死亡一半至 全部死亡 之時間
1		17 秒	38 秒	12 秒
2		10 秒	29 秒	8 秒
3		8 秒	1 分 24 秒	20 秒
4		14 秒	1 分 16 秒	14 秒
5		18 秒	54 秒	23 秒
平均		13 秒	56 秒	15 秒

3.說明：

蚊子在香煙煙霧中，平均經13秒就停止跳躍，再經過56秒死亡

一半，再經過 15 秒全部死亡。

實驗四：

1. 方法：

(1) 方法和實驗一同。

(2) 燒杯內裝 P E 塑膠燃燒的煙霧。

2. 比較結果：

次序	項目 時間	停止跳躍 時間	停止跳躍至 死亡一半 之時間	死亡一半至 全部死亡 之時間
1		6 分 58 秒	4 時 25 分	35 分
2		7 分 10 秒	2 時 41 分	27 分
3		6 分 15 秒	4 時 3 分	50 分
4		5 分 19 秒	4 時 17 分	40 分
5		6 分 42 秒	5 時 28 分	17 分
平均		6 分 28 秒	4 時 11 分	34 分

3. 說明：

(1) 因蚊子的死亡時間較長，從停止跳躍後每隔 1 小時觀察紀錄 1 次。

(2) 蚊子在 P E 塑膠燃燒煙霧中，平均經 6 分 28 秒就停止跳躍再經過 4 時 11 分就死亡一半，再經過 34 分全部死亡。

實驗(五)：

1. 方法：

(1) 實驗方法與實驗一同。

(2) 燒杯內裝 P V C 塑膠燃燒的煙霧。

2. 比較結果：

次序	項目 時間	停止跳躍 時間	停止跳躍至 死亡一半 之時間	死亡一半至 全部死亡 之時間
1		5 分 36 秒	7 時 6 分	55 分
2		7 分 17 秒	4 時 56 分	45 分
3		6 分 5 秒	4 時 27 分	39 分

4	6分11秒	3時52分	42分
5	4分30秒	7時1分	59分
平均	5分56秒	5時28分	48分

3.說明：

- (1)因蚊子死亡時間較長，從停止跳躍後每隔1小時觀察紀錄1次。
- (2)蚊子在PVC塑膠燃燒的煙霧中平均經過5分56秒就停止跳躍，再經過5時28分死亡一半，再經48分就全部死亡。

實驗(六)：

1.方法：

- (1)方法和實驗一同。
- (2)燒杯內用油煙煙霧(汽車排放的煙霧)。

2.比較結果：

次序	項目時間	停止跳躍時間	停止跳躍至死亡一半之時間	死亡一半至全部死亡之時間
1		30秒	1分43秒	25秒
2		55秒	57秒	12秒
3		49秒	2分6秒	39秒
4		42秒	1分40秒	21秒
5		33秒	1分32秒	23秒
平均		42秒	1分36秒	24秒

3.說明：

蚊子在油煙煙霧中，平均經42秒就停止跳躍，再經過1分36秒就死亡一半，再經過36秒就全部死亡。

實驗七：

1.方法：

- (1)實驗方法和實驗一同。
- (2)燒杯內裝線香煙霧。

2.比較結果：

項目 時間 次序	停止跳躍 時間	停止跳躍至 死亡一半 之時間	死亡一半至 全部死亡 之時間
1	9分45秒	5時40分	56分
2	8分20秒	4時58分	47分
3	7分12秒	7時20分	53分
4	7分38秒	6時5分	41分
5	8分2秒	6時27分	49分
平均	8分11秒	6時6分	49分

3.說明：

- (1)蚊子在線香煙霧中死亡時間較長，從停止跳躍後，每隔1小時觀察紀錄一次。
- (2)蚊子在線香煙霧中，平均經過8分11秒停止跳躍，再經過6時6分死亡一半，再經過49分全部死亡。

實驗八：

1.方法：

- (1)實驗方法和實驗一同。
- (2)燒杯內裝垃圾燃燒的煙霧。

2.比較結果：

項目 時間 次序	停止跳躍 時間	停止跳躍至 死亡一半 之時間	死亡一半至 全部死亡 之時間
1	9秒	56秒	8秒
2	8秒	51秒	010秒
3	15秒	1分6秒	16秒
4	7秒	1分6秒	13秒
5	11秒	32秒	12秒
平均	10秒	54秒	12秒

3.說明：蚊子在垃圾燃燒的煙霧中，平均經過10秒就停止跳躍再經過54秒就死亡一半，再經過12秒就全部死亡。

五、討 論

- (一)蚊子在煙霧中停止跳躍即為蚊子昏迷狀態。
- (二)蚊子在煙霧中停止跳躍，時間以 PE、PVC 塑膠和線香煙霧較長，可見此類之煙霧殺傷力較輕。
- (三)蚊子在蚊香、香煙、油煙、垃圾之煙霧中停止跳躍時間較短，其中以垃圾最短，可見垃圾之煙霧殺傷力較其他都強。
- (四)停止跳躍（昏迷）時間長，死亡時間也長。

六、結 論

- (一)時代的進步，工業的發達，空氣的污染已成為現代人生活中最大的禍害，但在我們生活環境中有很多東西都可能污染空氣，其中尤以煙霧的污染最厲害。
- (二)空氣是生物賴以生存的恩物，在我們日常生活中最常見的小動物——蚊子，生命力小而飛躍於空氣中受煙霧之影響最敏感。
- (三)我們經過調查各種煙霧對蚊子的生命確實有影響，其傷害的大小（以蚊子死亡時間比較）順序，垃圾→香煙→油煙→蚊香→PE 塑膠→PVC 塑膠→線香，一般空氣。由此可見，證明瀰漫在空氣中的各種煙霧對生物亦有影響。尤以每天奔逐於空氣間的人類影響應更大。
- (四)在我們的生活中最常見的垃圾燃燒煙霧，我們不但發現對蚊子殺傷力最強，而且味道最難聞，所以農村在夜間燃燒稻草為牛驅除蚊蟲可以改用燃燒垃圾，既節省經濟，又可消除髒亂，不過為了避免再製造空氣污染，垃圾之處理仍以掩埋為佳。
- (五)香煙煙霧對蚊子殺傷力排列第二，驅除蚊蟲比蚊香效果還強，可見香煙對我們人類之影響很大，抽煙的朋友請即時戒煙吧！還請你不要到處製造二手煙來傷害我們。
- (六)我們採取汽車排放之煙霧，對蚊蟲殺傷力排列第三，可見馬路上

奔馳的車輛排出的烟霧對人類影響亦很大，請大家能節約能源，不要開車時儘可減少開車，避免製造不潔的空氣。

(七)蚊香烟霧經我們調查，對蚊蟲殺傷力排列第四，可見使用蚊香驅除蚊蟲效果很大，但應注意空氣的污染。

(八)其他如PE、PVC、線香烟霧雖然對蚊蟲殺傷力較輕，但仍對蚊子有影響，因此在塑膠與日俱增的時刻，應再詳加研究廢物利用，避免使用燃燒方法來消除，以免再製造空氣的污染。

(九)我們所做之實驗，僅以塑膠袋採集烟霧，沒有很精確地算出烟霧的比率，有時含量較稀少，但實驗之結果仍然對生物（蚊子）有傷害，可見空氣污染對我們生活危害甚鉅。

(十)維持斯鮮的空氣，才能增進身體的健康，所以我們應避免隨便製造烟霧來污染我們的生活環境。

評 語

(一)對問題的定義明確清晰。嘗試解決問題的方法簡單而直接，頗具創意。

(二)問題的本身變數較多，所採用的方法過於簡化，故雖以定量的方法分析，結果之信度不高。但作者能明白此項缺陷，以高小學生程度而言，其實驗及分析之過程均佳，屬優秀之作品。