

第十四屆 常識百搭 科學專題探究展覽

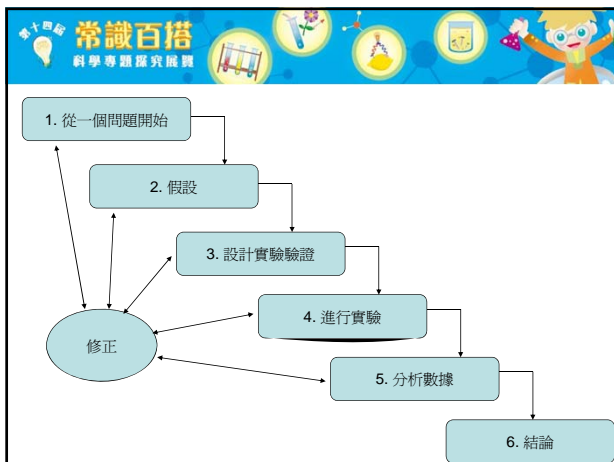
## 常識百搭科學專題探究展覽 學生講座 「同儕探究歷程」

教育局資優教育組  
2011年1月22日  
上午9:30 – 11:30

第十四屆 常識百搭 科學專題探究展覽

## 科學探究 Scientific Investigation

- 產生意念及認清問題 (Identify the problem)
- 擬定假設 (Hypothesis)
- 設計實驗以測試假設 (Planning an experiment)
- 進行實驗及收集數據 (Experiment)
- 分析數據 (Analysis)
- 推理及得出結論 (Conclusion)



第十四屆 常識百搭 科學專題探究展覽

## 設計實驗

- 是否能驗證假設
  - 例：最熱情的外賣杯 (PSPE 2009/10)
  - 假設發泡膠杯和瓦通紙杯比其他外賣杯的保溫效能較好
  - 從不同餐廳搜集得來的外賣杯作為研究材料，然後把相同容量以及相同溫度 (85°C) 的熱水倒入這些外賣杯內，每五分鐘量度杯內熱水的溫度一次。

第十四屆 常識百搭 科學專題探究展覽

測試時間 / 物料	時間 / 溫度(攝氏)					
	5分鐘	10分鐘	15分鐘	20分鐘	25分鐘	30分鐘
外賣杯A (瓦通紙杯)	71.9	63.6	57.2	52.3	48.8	45.6
外賣杯B (有膠面紙杯)	71.8	63.0	56.6	51.9	48.2	45.2
外賣杯C (卡紙杯)	71.0	62.6	56.6	50.5	46.5	43.9
外賣杯D (發泡膠杯)	73.0	65.2	59.1	54.4	50.8	47.5
外賣杯E (發泡膠紙杯)	72.1	63.2	56.5	52.0	47.6	44.5

第十四屆 常識百搭 科學專題探究展覽

- 公平測試(fair-test) ?
  - 設計
  - 讀取
  - 環境
- 控制/對照樣本(control sample) ?
  - 保溫杯?
  - 銅杯?

第十四屆 常識百搭 科學專題探究展覽

## 設計實驗

- 將響鬧裝置於距離數據檢測器1.5米進行3次測試，以檢測未有任何隔音設施下響鬧裝置的聲音強度，重覆3次再取其平均數據。
- 將3塊隔音屏障垂直固定成直角位置(圖二)，再將響鬧裝置同置於距離數據檢測器1.5米及距離隔音屏障10厘米的位置，再進行聲浪測試



科學育苗獎2009/10

第十四屆 常識百搭 科學專題探究展覽



第十四屆 常識百搭 科學專題探究展覽

實驗O	聲源高30 cm, 距離測量點150 cm
實驗A	聲源高30 cm, 距離測量點150 cm, 距聲源10 cm外有密封隔音膠片2塊
實驗B	聲源高30 cm, 距離測量點150 cm, 距聲源10 cm外有斜放隔音膠片2塊, 膠片間距離5 cm
實驗C	聲源高30 cm, 距離測量點150 cm, 距聲源10 cm外有密封隔音膠片2塊, 每塊膠片上方另外密封隔音膠片2塊成T字形遮蓋上方

第十四屆 常識百搭 科學專題探究展覽

## 設計實驗

- 控制變數
  - 改變裝置數量
  - 改變裝置方式
  - 改變內 / 外部環境，如溫度、風向等
- 多於一項改變？

第十四屆 常識百搭 科學專題探究展覽

## 進行實驗

- 取樣數目
  - 一次？三次？十次？
  - 平均？中位數？
  - 偏離數據，用還是不用？

第十四屆 常識百搭 科學專題探究展覽

## 進行實驗及分析數據

- 熟悉實驗設計
- 從實際應用考慮
- 利用真人測試 或 利用儀器測試？
- 意見調查結果是否可用？

第十四屆 常識百搭 科學專題探究展覽

## “護耳罩”

- 評判發問環節



科學育苗獎2009/10

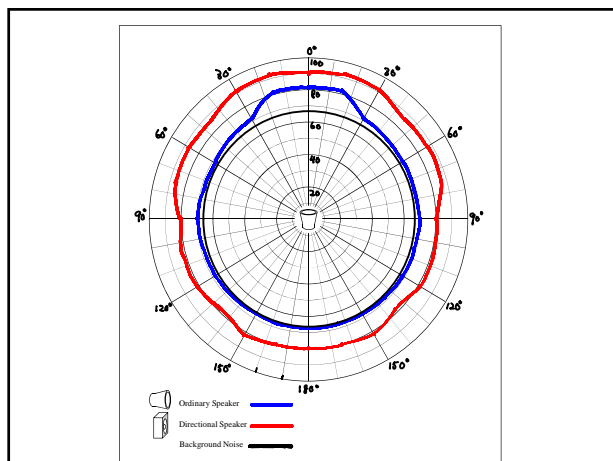
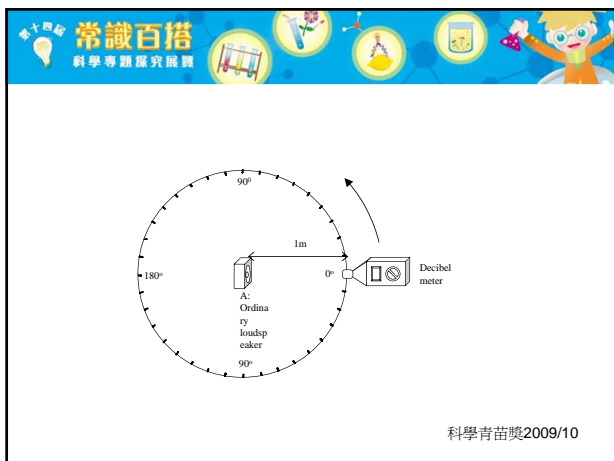
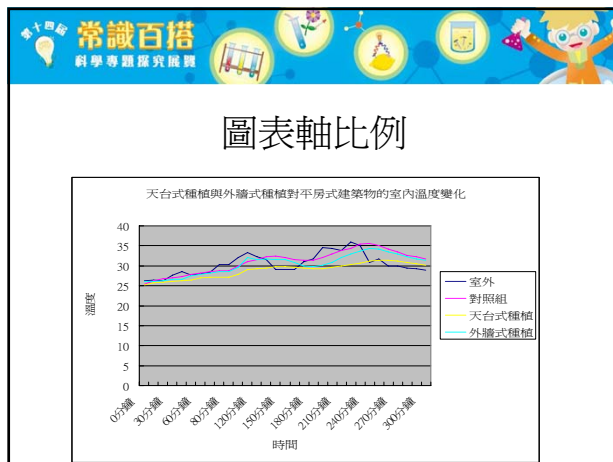
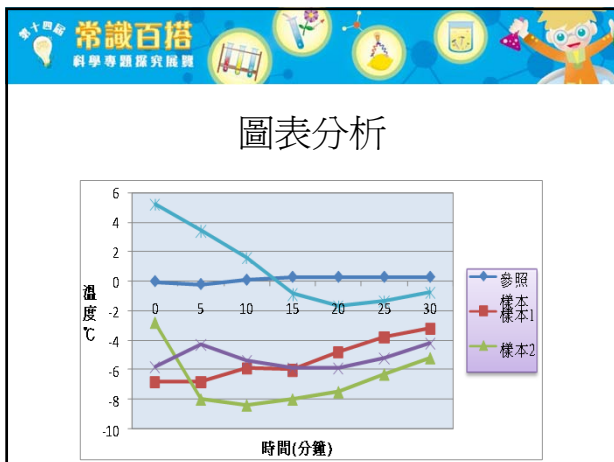
第十四屆 常識百搭 科學專題探究展覽


## 收集及整理數據

利用衣櫃的吸濕劑製作冷卻劑 (PSPE09/10)

時間(min)	0	5	10	15	20	25	30
溫度(°C) 樣本							
參照樣本	0	-0.2	0.1	0.3	0.3	0.3	0.3
樣本1	-6.8	-6.8	-5.9	-6	-4.8	-3.8	-3.2
樣本2	-2.8	-8	-8.4	-8	-7.5	-6.3	-5.2
樣本3	-5.8	-4.3	-5.4	-5.9	-5.9	-5.2	-4.2
樣本4	5.2	3.4	1.6	-0.9	-1.7	-1.4	-0.8

備註：測試進行時室溫為22.5°C






### 修正(1) – 偏離數據negative data


- 我們第一次做測試的時候，並不知道將水直接加入氯化鈣會影響測試效果，結果溫度**不跌反升**。後來，**經過資料搜集**，我們才知道直接將水加入氯化鈣是會使溫度上升的。於是，我們改用已經開封了的吸濕劑中的含水氯化鈣，才達到**理想**的效果。

PSPE2009/10



### 分析數據


- **預設數據與所得數據的不同?**
  - 收集數據的可信性
  - 實驗設計上的不足及限制
  - 嘗試找出偏離數據的原因，以發現漏洞



### 修正(2) – 公平測試 fair test

- 熱水很容易冷卻，難以保持有關水溫於**85°C**，以達致公平測試的原則.....爲了避免熱水冷卻（水溫低於85°C），我們便借用了電熱水壺以保持水溫。


(PSPE 2009/10)



### 分析

- 我們**猜想**，塗上塗料...令吸盤掛勾不易漏氣，保持受到大氣壓力，將吸盤緊緊的壓在牆上的狀態，但對牆面的摩擦力則受到減弱...

(PSPE 2009/10)



### 分析、結論

- 實驗數據結果 ←————→ 推論
- 可設計後續實驗驗證，測試該項數據
- 例：
  - 測試不同物料外賣杯；
  - 測試相同容量、顏色；有蓋、無蓋；
  - 與真正外賣杯比較




### 總結

- 假設，並設計實驗驗證
- 公平測試 (fair test)
- 控制 / 對照樣本 (control)
- 變數控制
- 選擇取樣數目、方式
- 偏離數據的處理
- 利用圖表分析數據
- 數據與結論互為因果



### 進階提示

- 多從日常生活觀察
  - 少用 iphone, PSP, NDS, mon-hunt.....
- 多看電視、網上節目
  - 2011年1月9日「星期日檔案」- 食物科學
  - 流言終結者Mythbuster
- 訂立時間表
- 創意？安全？



### 老師的角色

- 引導學生進行討論，以日常生活所見作例
- 引導認識相關科學原理
- 共同訂立時間表
- 提供安全科學實驗平台
- 以評判、第三者角度評價學生方案(其他老師、家長)