



科展指導策略



賴明煜

新北市烏來區德拉楠民族實驗小學

新北市國民教育自然與生活科技領域輔導團

科學團隊指導

科展和其他參賽經歷

全國科展

- ☆ 59屆全國科展 - 化學科——**第三名**
- ☆ 56屆全國科展 - 化學科——**佳作**
- ☆ 54屆全國科展 - 地球科學——**第三名**
- 生物科——**最佳鄉土獎**



新北市科展

- ☆ 108新北市科展 — 99新北市科展

累計 **10** 年共計 **16** 件作品

特優：7 件 優等：3 件 甲等：6 件



新北市科學獎助計畫

- ☆ 108年化學科——最佳研究獎
- ☆ 107年化學科——通過獎助

聯發科技教育基金會全國小學科普實作獎勵計畫

發明展

- ☆ 107太陽能燜燒鍋創意競賽——佳作
- ☆ ASML發明家大賽——優選獎
- ☆ 遠東科技大學——潛力獎



110 學年度「12 年國教原住民族文化科學模組製作」

獎 狀

賴明煜 君

參加教育部國民及學前教育署主辦，國立清華大學原住民族科學發展中心承辦之 110 學年度「12 年國教原住民族文化科學模組製作」評選，作品：部落石頭鍋，經評定為 優。

特頒此狀，以資鼓勵。

國立清華大學校長

賀陳弘





建構12年國教國小科教材教法之課程模組

@

國立臺北教育大學 自然科學教育學系

[回首頁](#)

[案例教學影片](#)

[專業](#)

[回饋區](#)

[書籍介紹](#)

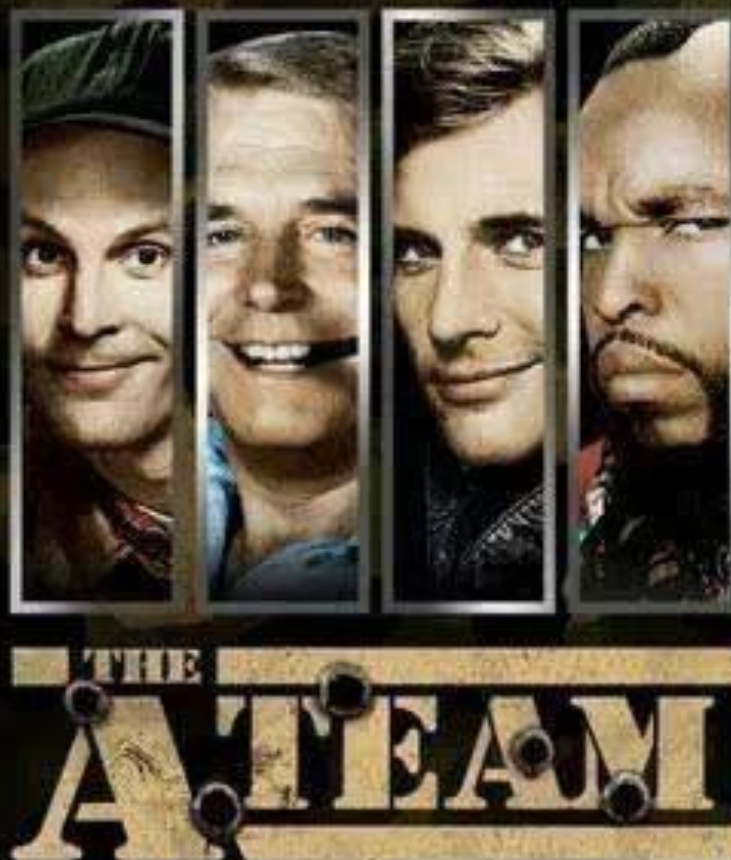
壹、計畫依據

依據教育部教育部精緻特色發展計畫

貳、計畫目的

1. 舉辦國小自然科學領域教材教法研習營
2. 強化國民小學自然科教材教法研習
3. 透過推廣有效學習策略及實務經驗

科教材教法的教授群進行交流。



彭文萱 老師

谷冰 老師

驗室安全

展指導教學

賴明煜 老師

自然領域探究與實作課程

盧秀琴 教授

課程模組教學資源網站

- 壹、科學展覽緣起
- 貳、科學展覽會宗旨
- 參、科學展覽舉辦原則
- 肆、作品主題研究方向
- 伍、教師指導科展專業知能

陸、科學展覽的流程規劃

柒、其他

科展文獻
整理分享

科展
實例分享

科展規劃



壹、科學展覽緣起

- 美國在1920年代起，把科學展覽活動演變成在學校、地區的年度大事，透過這個活動的舉辦可以提供學生在課外可從事科學探究活動且發表學生科學研究成果的學習機會 (Fredericks & Asimov, 1990)。
- 英國則於1940年代開始舉辦類似的活動 (BAAS, 1983)。
- 我國中小學科學展覽始於 1960 年代初期 (徐國士，郭世琪 2002)，其基本精神與架構仿自美國。



2003年起全國科學展覽之重大變革整理

項目

措施及變革方法

研究題材 參展學生研究的題目應以當年度教材內容為主，且每學年末舉辦科展作為成果觀摩：避免作品內容程度超越學生所學的學習程度。能以住家及學校附近地區所能接觸的環境、事、物為題材。

參加對象限制 小學三年級以下不得參加科學展覽，要以科學遊戲取代為科學研究，其目的是培養學生對科學研究的興趣為主。以四到六年級

新增獎項 增加團體、最佳創意、鄉土教材等獎項，鼓勵社區本土研究：利用此獎勵方式，讓學生了解團隊合作的重要性、實驗研究設計的創意性及積極從事相關鄉土性題材研究等。故各科組均增設這些獎勵。

評審人員 相關實驗過程觀察記錄列入科展成績評量。並安排評審委員越區評審，設立申覆制度：透過實驗紀錄，可幫助學生發表說明對自己研究內容了解。在評審規定初審評審委員與作者面談時間，不得少於十分鐘，且不論落選或入選，評審委員必須於每件作品加註評語，強調科展活動的公正性、公平性。

證書頒發 全國中小學科展取消發放獎狀，改為頒發證書(含得獎證書和參展證書)：因應多元入學的需要，採以證書方式取代獎狀。

現今的科展組別

國立臺灣科學教育館107年1月5日科實字第10702000031號令發布之「中華民國中小學科學展覽會實施要點」。

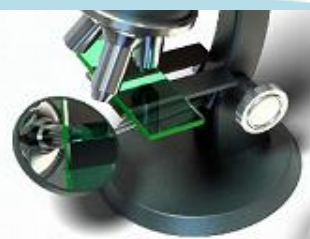
國中及國小組(四至六年級)

- (1)數學科
- (2)物理科
- (3)化學科
- (4)生物科
- (5)地球科學科
- (6)生活與應用科學科(一)(機電與資訊)
- (7)生活與應用科學科(二)(環保與民生)

貳、科學展覽會宗旨

國立臺灣科學教育館107年1月5日科實字第10702000031號令發布之「中華民國中小學科學展覽會實施要點」。

- 一、激發學生對科學研習之興趣與獨立研究之潛能。
- 二、提高學生對科學之思考力、創造力與技術創新能力。
- 三、培養學生對科學之正確觀念及態度。
- 四、增進師生研習科學機會，倡導中小學科學研究風氣。
- 五、改進中小學科學教學方法及增進教學效果。
- 六、促使社會大眾重視科學研究，普及科學知識，發揚科學精神，協助科學教育之發展。



參、科學展覽舉辦原則

~引自新北市107學年度中小學科學展覽會實施計畫

- 一、科學性：強調「存疑創新、極物窮理」的**科學精神**；「實事求是、精益求精」的**科學方法**；「客觀理智、嚴密徹底」的**科學態度**。
- 二、教育性：**著重學生科學興趣的培養**，視科學研究為學習的過程，科學展覽為學習成果的相互觀摩及比較。
- 三、普遍性：鼓勵中小學**學生全面自願參與**；而非指定少數人參加，或強迫每一學生被動參與。
- 四、鄉土性：輔導學生研究作品之主題應配合教材，並由學校及住家附近之環境中取材。
- 五、真實性：**輔導**學生親自動腦、動手，絕不假手他人代做，或抄襲、仿冒、虛偽、作假。
- 六、安全性：**培養學生善待生物及維護自然生態之觀念**，並於製作展覽時，應將維護觀眾健康及生物生存視為主要考慮因素，不得有虐待動物生存之傾向。

專題本位 (Project-based)

- Katz (1994) 指出教師應注重學生的主動思考、鼓勵學生提出問題…；
- 張政義 (2001) 提到研究者選擇展題目時第一個該注意的就是——題目來自學生本身；
- 張秋男 (1981) 提到：做活的學問要既有的學識出發，由學生自己發現問題，並能自行解決問題。

但是

- (ps. 周金城 (2002) 針對第四十一屆全國科展高中組各組前三名共十一組進行訪談。有七組的研究主題是由教師提供，兩組是由學生延續國中科展之主題，只有兩組是由學生所決定)

肆、作品主題研究方向

- 盧秀琴（2002）提到可依主題的新穎性（未曾研究過的主題、方法、器材）去考量。
- 國立台灣科學教育館（1984-1996）更指出：「選擇科展題目應有下列幾點基本要點
(1)前人未曾研究(2)能指出適當、正確的可能結論(3)具有經濟效益(4)能解決學生生活的問題(5)適合學生的程度。

踏在巨人的肩膀上又何嘗不可呢

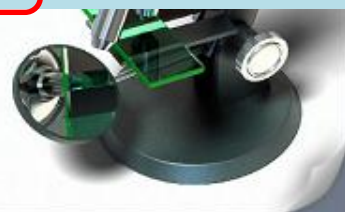
新北市107學年度中小學科學展覽會實施計畫

1. 未經發表之科學研究或新的科學研習結果。
2. 科學技術之創新或發明。
3. 科學原理、定律、觀念、精神、態度、方法之闡釋或介紹。
4. 經蒐集、整理，能做有系統陳述之科學資料。
5. 科學實驗及教學儀器、機具或模型之製作。
6. 科學實驗之新操作方法及應用。

伍、教師指導科展專業知能

- 洪文正(2004)在國小階段中，因兒童身心發展的限制，使得在從事科學研究過程中，更需要教師在基本能力的培養、適當研究題材的選擇、資料蒐集、研究規劃及結果分析的討論的指導。

- 一、科展指導教師應具備不同的教學策略之能力(因材施教)
- 二、科展指導教師對科展活動應具備正確的信念之能力(甜蜜的負擔、自我挑戰)
- 三、科展指導教師應具備一定的自然專題研究的專業知識之能力(觸類旁通)
- 四、科展指導教師對於學校行政與生、親、師協調通溝之能力(尋求認同)
- 五、科展指導教師應具備科展活動進程規劃之能力(活動時程規畫)
- 六、科展指導教師應具備自我省思及良好人格特質之能力(潛移默化)



柒、其他

- 一、學生校內科展
- 二、校內科展評選與公告
- 三、科展選手分組
- 四、訓練時間與時間規劃
- 五、複審口試與海報製作
- 六、初審或訓練時常見的問題



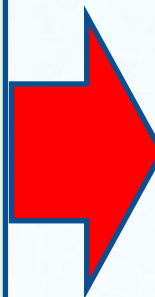
校內科展公告

收件及初審

公告複審

複審與口試

正式入選



分組訓練

訓練時間

時程規劃

組間的分工

校內科展機制



流程A	時間A
校內科展公告	9月-12月底
收件及初審	9月-12月底
公告複審名單	1月
複審與口試	2月中(下學期)
正式入選	2月底
市展報名	3月份

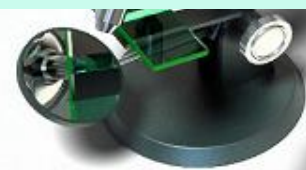
流程B	時間B
校內科展公告	9月初
收件及初審	9月中秋節前後
公告複審	9月中
複審與口試	國慶日後
正式入選	10月中
教師再分組	10月中
教師引導訓練	-3月 市展報名

好處

- 不必擔心沒有產出
- 規模範圍可以盛大
- 教師多面向的引導

好處

- 可配合多項科學競賽
- 教師自主規劃空間多
- 研究主題可再深入探討



一、學生校內科展

1.公告時間與截止時間:暑假一開學至中秋節假期後
(可順帶介紹科展及參與科展的時間和參與的好處)

2.實驗作品報告書:

(1)實驗動機 (2)實驗步驟 (3)實驗結果 (4)實驗討論 (5)實驗照片
(簡易的2-3張A4即可)

3. 參考範例

(1) 掛在網路上 (2) 放置於自然教室中

4.老師推薦與家長推薦

及人小學 校內科學展覽作品說明書		
年級	年 級	姓 名
科別	<input type="checkbox"/> 物理 <input type="checkbox"/> 化學 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 生活與應用科學	
作品名稱		
研究動機 (研究主題與研究動機說明書)		
研究目的 (研究主題與研究動機說明書)		
研究過程 (研究主題與研究動機說明書)		
研究結果 (研究主題與研究動機說明書)		
研究建議 (研究主題與研究動機說明書)		

評 議	
(評議老師姓名及紀錄日期) 評議老師姓名：	
系科導師姓名：	
有關有異議(如確實動過筆的請在此處說明)	
圖章 1	圖章 2
說明 1	說明 2
圖章 3	圖章 4



二、校內科展評選與公告

1.正試評選：

校長或主任開場所有自然老師或科展帶隊老師為評審

2.評選內容：

5分鐘口試(3分鐘介紹2分鐘Q&A並計時),口試空間
夠大可隔開參與學生

3.評選分數標準：

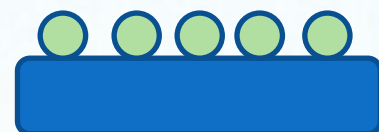
分紙本分數與口試分數佔比可統一調整

4.錄取標準：

依每位老師的需求與參與人數調整與選才

5.率取後公佈欄與自然網上公告

6.統一時間招集錄取學生並說明規則



三、科展選手分組

- 1.選擇報告內容或研究主題相近(初審)
- 2.選擇同班或好朋友一起受苦
- 3.班級導師或學生家長因素
- 4.分組時可參考任課自然老師們的意見



四、訓練時間與時間規劃

1. 主要訓練時間：早自習與午休
2. 需額外訓練時間：寒假
3. 報告書繳交前訓練時間：早自習午休與課後時間
4. 時間規劃：
 - 實驗一 ~ 實驗二.....11月前
 - 實驗三 ~ 實驗四.....寒假前完成
 - 實驗修補.....開學後即開始
 - 報告書整理與正式格式撰寫.....開學後即開始



五、複審與海報製作

1. 複審準備：

- (1) 學生認領實驗
- (2) 開頭與引起動機-學生口條最好的開頭
- (3) 讓學生放聲練習先可以看報告書後再看內容
- (4) 設定好幾題Q&A來問答
- (5) 換個黑臉老師來問答

2. 海報製作：

- (1) 部分用PDF來裁切即可但標項清楚明瞭
- (2) 圖表多-學生講解時指揮棒是指著圖表
- (3) 重點部分用醒目顏色來表示
- (4) 可先以A3紙張列印給學生知道位置



六、初審或訓練時常見的問題

1. 初審時家長或老師的人情壓力：
2. 學生沒有興趣
3. 學生沒有認真實驗與紀錄
4. 學生課業退步
5. 實驗或分析太難
6. 實驗無法如期完成
7. 報告書內容不完整來不及繳交
8. 學生會害怕緊張講不出話
9. 整份報告學生參與度不高？
10. 學生期望太大公布成績時很失落



陸、科學展覽的流程規劃

- 一、選題
- 二、提出問題策略
- 三、提出假設與檢視變因
- 四、文獻探討
- 五、實驗設計
- 六、進行研究、收集與分析資料
- 七、導出結果與討論
- 八、結論
- 九、撰寫研究計畫



一、選題

日常生活經驗~~~~~例如：拖地…

從用品中得到啟發~~~例如：吸塵器…

曾經學習的知識~~~例如：太陽…(防曬或隔熱)

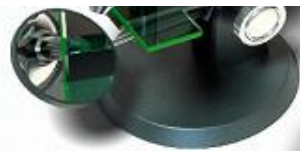
學校生活經驗~~~~~例如：種植…

閱讀~~~~~例如：成語聯想…

環保時事~~~~~例如：PM2.5…

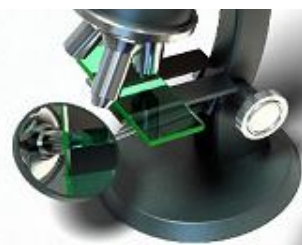
新聞時事~~~~~例如：低溫保暖…

學生個人興趣~~~~~例如：氣墊鞋…



指導學生思考題目時候…

1. 協助學生列表(表格等)分析主題可能資訊與資源、鼓勵學生能寫出至少3個可能甚麼結果出現或值得探究的方向？
2. 能寫出3個我能夠研究項目並能在作圖與作表中描述及觀察圖表上變化。
3. 注意撰寫內容前後連串性(研究問題、研究目的、實驗項目與結論都要彼此呼應)
4. 盤算所需資源—資料、材料與財力資源
5. 列出計畫表(時間安排)



列出計劃表

No	任務	所需時程	開始時間	結束時間	負責人
1	資料收集				
2	文獻探討				
3	規劃研究流程				
4	建立資料庫掌握重點				
5	老師檢核				
6	材料準備與變因分析				
7	記錄與觀察				
8	分析和討論				
9	初步結果與報告				
10	準備圖表				
11	準備發表				
12	編輯與定稿				
13	口頭發表練習				
14	正式發表				

二、提出問題策略

- 問題焦點與研究目的？
- 連結科學概念而非個人觀點、感覺與信念
- 能透過實驗或觀察進行研究
- 收集與利用資料可以透過圖表進行解釋
- 盡量有量化資料以利分析



範例

1. 研究主題？界面清潔劑 / 酵素洗衣精
2. 研究主題的問題是？
清潔能力 / 溶解量 / 泡沫量 / 環境汙染
3. 根據我的主題會影響實驗的項目是？
水量 / 水溫 / 用量
4. 對於實驗所得到的變化必需的測量是什麼？
泡沫量 / 泡沫高度
5. 根據上述所列，我要研究問題是？
水溫對溶解量與泡沫高度 / 清潔能力



規劃準備的省思

1. 以九宮格分析研究項目？
2. 研究問題需要探討的變因？
3. 預期達到的成果是？
4. 實驗所得到的變化必需要的測量是什麼？
5. 根據上述所列，我要研究問題是？



成語緣由：

王羲之的字寫的好，除了資質過人外，努力苦練也是不可缺少了，例如手在衣襟上寫著，時間久了，連衣服都畫破了。每次寫完字，就在池裡洗滌筆硯，漸漸整個池塘的水都變黑了。據說他在池塘邊觀察鵝的動作領悟出運筆的原理。

皇帝在舉行祭祀的儀式更換原本已寫有祝祭文的木板，工人們在削去王羲之寫過的木板時，發現他的筆跡竟然透入木版有三分之二深！不久就傳遍京城，王羲之的名聲更響了，「入木三分」也成了人人皆知的成語。

◎成語含意：原是形容王羲之筆力的「入木三分」，後來演變為成語，後來用來比喻評論深刻中肯或描寫生動逼真。

◎詞句

- 近義詞：力透紙背。鐵畫銀鉤。栩栩如生。刻畫入微。鞭辟入裡
- 反義詞：略見一斑。

◎問題：「入木三分」典故中

•哪一句話與數學有關係？

入木三分 晉朝，一分大概現在的0.245公分。所以“三分”代表“0.735 公分”

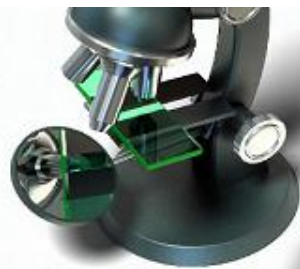
•哪一句話與科學有關係？科學原理是什麼？

筆跡竟然透入木版有三分之深 毛細現象

•與現代技術(或工程)有關係？

地下水滲透導引工程

* 根據線索設計聯想一項技術可以解決的辦法。



◎問題思考

墨水濃度	毛細現象	筆毛粗細
木頭橫切或縱切	入木三分	書寫位置
墨水停留時間	樹種	材質或樹齡

九宮格法

<div> <div>  </div> <div> 照片來源： ©Erik Drost </div> </div>		頭腦 要冷靜 內心 要炙熱	鍛鍊體格	控球	球質	順著軸心 旋轉	強化 下半身	增加體重
加強危機 應變能力	心志	不要受到 氣氛影響	心志	獲得 八大球團 第一指名	球速 160公里	強化軀幹	球速 160公里	強化 肩膀力道
心情不要 起伏不定	對勝利 執著	體諒隊友	人品	運氣	變化球	擴展身體 可動範圍		

一張九宮格寫出日本怪物投手：
 大谷翔平「曼陀羅計畫表」把目標變現實

以九宮格法為例

效果	種類	食品保存
如何自製	乾燥劑	濕度控制
方便實用	環保議題	吸水率



舉例

科 別：化學科←

組 別：國小組←

作品名稱：極度乾燥－自製與探討乾燥劑與食品保存的關聯性

關 鍵 詞：溼度、乾燥劑、矽藻土←

貳、 研究目的與問題←

有了探查不同乾燥劑的念頭後，我們列出了四項研究的目的，希望能找發現更多關於乾燥劑的秘密，也期待能找出替代乾燥劑的天然物品。←


一、研究目的←

（一）探討生活中乾燥劑以及重量的變化←

（二）探討各種乾燥劑控制溼度的情形←

（三）自製能重複使用的乾燥劑←

（四）改良自製乾燥劑←

研究目的	 實驗名稱	探討問題
一、探討生活中乾燥劑以及重量的變化	1-1 收集與分類乾燥劑	乾燥劑是否與各類商品有何關係？
	1-2 瞭解乾燥劑的性質	乾燥劑的種類有哪些？
	1-3 各式商品使用乾燥劑重量變化實驗	能否透過乾燥劑的重量來判斷吸收水分的效果？
	1-4 各式商品使用乾燥劑烘乾再秤重實驗	乾燥劑烘乾後是否可以重複使用？
二、探討各種乾燥劑控制溼度的情形	2-1 於密閉容器中溼度變化實驗	密閉容器中的溼度是否會受到乾燥劑影響？
	2-2 於密閉容器中加入不同劑量的水溼度變化實驗	含水的密閉容器，乾燥劑會影響溼度的變化？

三、自製能重複使用的乾燥劑	3-1 探討生活中高吸水性的物質	生活中高吸水性物質是否可以當乾燥劑？
	3-2 自製乾燥劑實驗	是否能黏結高吸水性的物質來自製乾燥劑？
	3-3 自製乾燥劑吸水率實驗	自製乾燥劑吸水效果是否很好？
	3-4 容器的開合與乾燥劑的效用	容器的開合的次數與時間影響溼度的情形？
	3-5 自製乾燥劑於含水密閉容器中效用	乾燥劑在含水的容器中吸水效果是否很好？
四、改良自製乾燥劑	4-1 改良自製乾燥劑實驗	是否能改良出更好用的自製乾燥劑？
	4-2 改良自製乾燥劑實驗的效用	改良的自製乾燥劑是否吸濕效果更好？
	4-3 自製乾燥劑且有效觀察外觀變化實驗	是否能利用氯化亞鈷觀察乾燥劑的變化？

三、提出假設與檢視變因

影響實驗的因素又叫做變因

1. 獨立變因為改變的變因，此稱為操縱變因，設計獨立變項是什麼（**操縱變因**）（通常是使用條件、材料或設備）。**配合高年級防鏽與食品保存的課程**
2. 分析應變項的項目。
3. 其他變因必須要固定不變，稱**控制變因**。
（每一個實驗只能有一個項目變化其他要固定）。



四、文獻探討

1. 文獻探討可了解相關研究以補原有不足資訊。
2. 所收集的資料應扣住實驗所需以及相關性。
3. 教導學生了解著作權重要性，並感謝提供者。

文獻探討要注意

1. 引用不同資料來源：包括書／期刊／新聞媒體／網路等相關的資料。
2. 尊重資料來源，避免偷竊行為，例如書本就要提到標題／作者姓名／發行者
3. 確認所有資料正確性
4. 足夠時間去檢核問題與觀點，平衡所得觀點
5. 引用網路要確認網址提供者相關規定
6. 和老師討論文獻適切性

五、實驗設計

1. 如何設計實驗步驟
2. 紀錄那些項目?
3. 寫出實驗過程（可多利用圖示）必須要有實驗材料／詳細過程／適切表格以掌握收集資料

多蒐集資料、
多累積經驗值

實驗設計注意事項：

- 盡可能使用校正過儀器：例如溫度計（冰水、沸騰）
- 設計偵測工具：例如：彈簧與砝碼~拉力
- 避免人為誤差：
 1. 人感覺（丟、摸）：改用器材
 2. 眼睛判斷顏色：圖卡或RGB
 3. 口嚐：每人感受不同
 4. 鼻聞：每人感受不同
 5. 耳聽：每人感受不同

自製測量工具

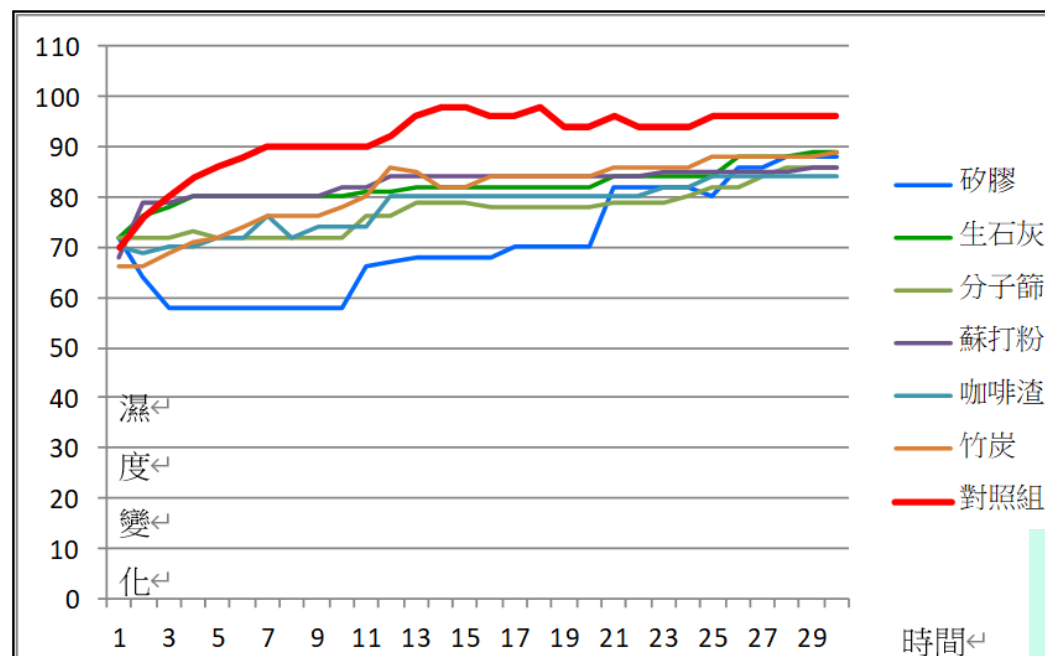
六、進行研究、收集與分析資料

澄清研究結果，支持證據證明真實性，支持所假設描述

乾燥劑重量變化

於「含 5 毫升水」的容器中溼度變化

溼度變化折線圖



結果與討論

1. 在 5 毫升的水中矽膠明顯能降低盒中的溼度環境，其他的乾燥劑效果沒有矽膠好。
2. 在五天後時間點 21 的部分全部乾燥劑效果就變差。

可行即可延伸
不行趕快想甚至於換主題

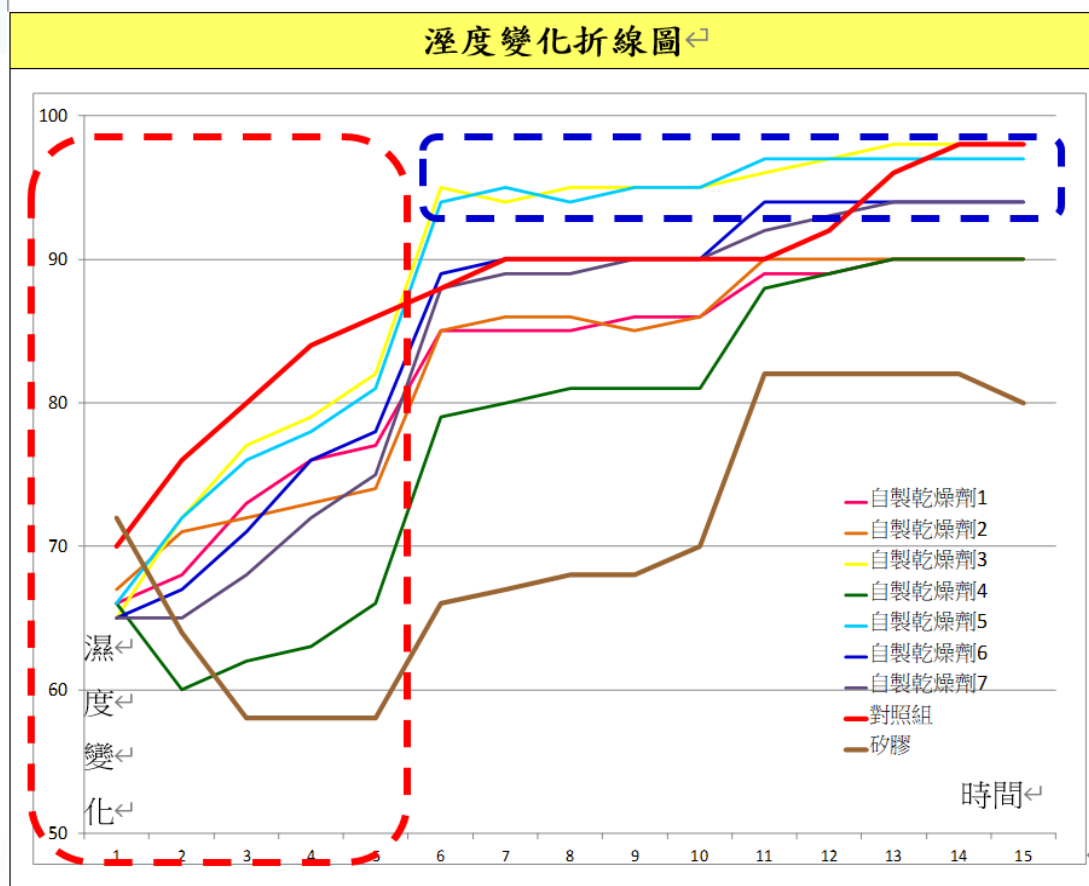
對照組為什麼都沒有只有溼度計與含 5 毫升水的空盒



七、導出結果與討論

依據各項實驗數據以表格整理，並將表格繪製成圖，透過作圖以比較差異或變化，以利於結果導出，並若能與相關文獻一起討論尤佳。

自製乾燥劑於含水密閉容器中效用



對照組：盒內什麼都沒有只有溼度計與含 5 毫升水的空盒

結果與討論

1. 我們比較了化學乾燥劑矽膠與什麼乾燥劑都不加的對照組來看看溼度的變化。
2. 在第一天時溼度明顯皆比對照組低在自製乾燥劑 1 添加了活性碳效果更好。
3. 第 2 天開始時效果就沒有那麼好了，尤其在自製乾燥劑 3 與 5 發現還比對照組高，顯示吸收溼度已達到飽和了。

討論

乾燥劑 2 高，因為材料與紙漿，改變很多。劑泡水後續流出來，很多小隙縫。



八、結論

最後步驟為整合實驗結果呼應研究目的，強調證據所得結果，若假設被否定也要解釋原因，為什麼會發生如此的事。**(很多研究者結果與討論僅與研究**

目的

自製能重複使用的乾燥劑

矽藻土無法單獨成塊，所以市售矽藻土成品皆添加了其它物質讓它集結成塊，常見的用石膏、石灰與紙漿壓模成塊狀進而販售。而我們自製乾燥劑以矽藻土和石膏結合，並探討了紙漿、活性碳、與生石灰的添加，讓我們所自製乾燥劑更實用且經烘乾後能重複的使用。

自製乾燥劑的效用

利用每種添加物的特性，試著調整矽藻土、石膏、熟石灰與活性碳的比例，讓自製乾燥劑在外表上更堅硬，也可維持吸收濕度的效果，比較可惜的是自製乾燥劑外觀上難以看出吸濕是否已達到飽和，若加入氯化亞鈷協助判斷外觀變化有效果但它會潮解影響乾燥劑的品質。



九、撰寫研究計畫

- (1) 研究背景與動機：敘述研究背景與問題發生原因，進而延伸研究的意義及重要性。
- (2) 研究目的：根據研究問題提出其研究目的，進而出待答的問題。
- (3) 儀器與器材：（通常與研究變因有關）
- (4) 研究步驟及方法：依研究目的設計實驗流程。
 - (a) 分析問題與目的與待答問題
 - (b) 變因設計
 - (c) 進行實驗
 - (d) 表格紀錄數據
 - (e) 根據表格作圖
 - (f) 根據圖形變化分析原因並與文獻比較

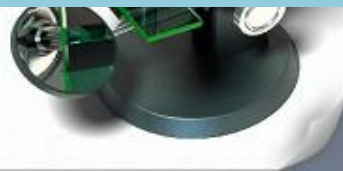
研究步驟及方法要注意：

- (a) 過程要又順序並符合邏輯
- (b) 研究項目要注意代表性、正確性
- (c) 足夠實驗次數與再現性，避免數據間差異過大。
- (d) 每次實驗宜寫在實驗紀錄簿，且要注意紀錄的完整性、全盤性、過程性，實驗失敗得檢討亦要寫在記錄簿上。

(5) 研究結果與討論：表格數據及圖形並與文獻比較。

(6) 結論：呼應研究目的。

(7) 參考資料：依APA格式詳列中英文文獻



最後

來點現實點的
科展的意義在哪裡？



科展是學生在做
還是老師在做的？



謝謝各位老師的聆聽與指教



您的不吝指的指教
是我進步的原動力

