

指導教師：邱智麟 班級：綜高二丁 姓名：王靖慈 座號：03

指導教師：邱智麟 班級：綜高二丁 姓名：王靖慈 座號：03

附件4-3 國立二林高級工商職業學校 學年度第 學期彈性學習時間 自主學習成果紀錄表				
申請學生 資料	班級 線高二丁	學號 918103	姓名(請親自簽名) 王靖慈	
自主學習 主題	☐ 自我閱讀 ☒ 科學實做 ☐ 專題探究 ☐ 藝文創作 ☐ 技能實務 ☐ 其他： 主題：紙漿擴香石			
自主學習 實施地點	☐ 教室 ☐ 圖書館 ☐ 工場： ☒ 其他： 建築館			
自主學習 學習目標	將無法再回收的碎紙製成擴香石			
自主學習 成果記錄	週次	實施內容與進度	自我檢核	指導教師確認
	1	與指導教師討論自主學習規劃，完成本學期自主學習實施內容與進度。	☐ 優良 ☒ 尚可 ☐ 待努力	◎
	2	材質對試品的影響		
	3	材質對試品的影響-確認材質		
	4	比例調配&調整		
	5	比例調配&調整		
	6	比例調配&調整		
	7	比例調配&調整		
	8	比例調配&調整		
	9	比例調配&調整		
	10	比例調配&調整		
	11	確認比例&製作成品		
	12	確認比例&製作成品		
	13	確認比例&製作成品		
	14	海報製作		
	15	海報製作		
	16	完成自主學習成果錄表撰寫		
17	參與自主學習成果發表			

研究過程

事先把碎紙倒入水中浸泡，隔天就可以將泡水的碎紙倒入果汁機中並反覆攪動，讓打出來的紙漿越細越好，因為使用較細緻的紙漿能作出更加完整的成品，接著使用篩網來篩除水分，這樣較能控制製作時的比例。再來將石膏與水依比例加入容器中慢慢攪拌，避免讓多餘的空氣混進試品，此時可以加入色母拌勻染色，再加入篩乾的紙漿，攪拌均勻讓所有紙漿都上色平均。最後將其灌入模具，並使用筷子或手指充分壓實，避免脫模時的成品結構鬆散或表面太粗糙，待乾時就可脫模取出。

動機

每當去建築科館上課時，發現科館都會有因碎紙後而無法再回收的碎紙，便想探討廢紙除了還原成紙漿製作成再生紙以外，還能有何用途，過程中發現周遭生活裡常見的擴香瓶不僅價高，精油的用量大也消耗的快，並開始研究若是將紙漿加入一些成分（如石膏、水泥）增加成形的強度及速度，且增加精油的附著度，不僅減少了一般擴香石的石膏用量，也能將廢紙有效再利用

目的

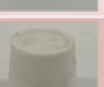
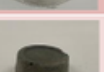
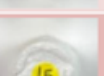
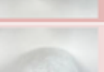
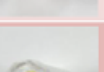
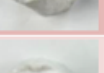
一方面解決了學校內的大量廢紙，
另一方面也可以減輕環境負荷達成
資源永續。

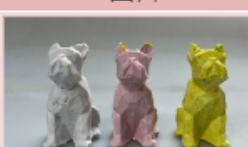


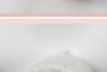
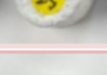
研究結果

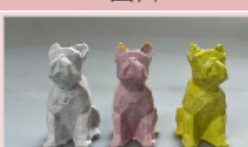
使用石膏或水泥製成的擴香石效果大同小異，兩者擴香效果差不多，不過在最後材料的選擇是使用石膏加上紙漿，因為水泥製成的成品顏色較為混濁，外觀和觸感也較粗糙不佳，雖然在堅硬度的部分較堅固於石膏，但石膏有了紙漿的加成，即使在高處用力摔也不會造成損毀或破碎。

實驗數據

編號	照片	比例	質度	孔數	硬度	重量 (g)
1.		石膏:水=1:1	柔軟稍	最多	硬	8.6
2.		石膏:水=1:1	細度	少	軟	31.5
3.		石膏:水=2:1	細度	少	硬	45.5
4.		水泥:水=1:1	細度	少	軟	46.0
5.		水泥:水=2:1	細度	少	硬	42.0
6.		石膏+水+紙張 1:1:1	粗糙	少	硬	10.0
7.		石膏+水+紙張 1:1:4	粗糙	少	硬	9.4
8.		石膏+水+紙張 2:1:3	粗糙	少	硬	10.4
9.		石膏+水+紙張 2:2:1	粗糙	少	硬	12.1
10.		石膏+水+紙張 7:3:3	細度	少	硬	12.1

石膏	比例	質地	材質	顏色	圖片
石膏	6:5:3	較軟 不易斷裂	不滑	白色	
水			平點	彩色	
紙張			孔洞少	軟化好色	

編號	照片	石膏+水+紙張	粗糙	多	硬	重量 (g)
11.		石膏+水+紙張 7:7:4	粗糙	少	硬	12.0
12.		石膏+水+紙張 7:6:3	粗糙	多	硬	13.8
13.		石膏+水+紙張 4:5:2	粗糙	少	硬	11.4
14.		石膏+水+紙張 5:6:4	粗糙	少	硬	10.2
15.		石膏+水+紙張 5:7:6	粗糙	少	硬	10.2
16.		石膏+水+紙張 8:7:4	粗糙	多	硬	14.6
17.		石膏+水+紙張 3:5:3	柔軟稍	最少	軟軟	46.3

研究結果					
石膏	比例	質地	材質	顏色	
水			較軟 不易斷裂	白色	
紙張			孔洞少	軟化好色	



使用效果

使用紙漿製作的擴香石效果並不亞於市面上的擴香石，很適合放置在一至兩坪的小空間內，或是書桌與車內；表面光滑、平整，沒有過多的孔隙，質地雖軟但因有紙漿的成分，較有韌性且不易斷裂，也不須像擴香瓶一樣擔心會有翻倒的機會。紙漿擴香石不僅成本低還兼具環保，使用起來更是小巧可愛方便攜帶。



心得與反思

動手實驗的過程中遇到許多瓶頸，例如在調配比例的過程中，頻頻調出會碎掉的試品，經觀察發現是因石膏受潮而導致品質不佳，使用未受潮的石膏製作出來的擴香石才較為完整；在過程中也發現製作出來的試品有許多孔隙，研究後決定放慢攪拌的速度，降低空氣進入的機會，灌模時配合手指與筷子的合作，壓緊壓實以提高試品密度。雖然實驗過程中遇到許多難題，但經努力就能將所有難題一一解決。實驗是為了要改善淺在的缺陷，實驗沒有一次就百分百完美的機會，所有產品都是經過一次次的失敗與調整才能獲得品質更好的完成品，不因為不斷的失誤而產生頓點，造成時間不夠或半途而廢。