

作品名稱：砂海浮沉

摘要：

我們以自己小時候的液態玩具作例子，復加以學校寒輔中正大學團隊帶的科學小遊戲為發想，在老師的指導下設計了一連串的實驗成為自己科展的專題。我們用小時候的浮力玩具為例，發現同狀態但不同密度的物體會依照比重由下而上整齊分層排列，且越在下面的表示他的密度越大、比重越重；中正大學團隊的科學小遊戲也是利用這樣的原理，只是它的介質由水變成了砂子；所以我們的實驗就是用砂子作為流動的介質，用乒乓球作為比較的標準物，能夠越快把乒乓球置換出來就代表物體的密度越重，這樣我們只要碰到無法測量體積的東西想要算或比較它的密度，就多了一種方法可以嘗試，而且材料容易取得，方法實用可行唷。

壹、 研究動機

還記得小時候常常愛玩一種玩具，是一個裝滿多種不同顏色液體的容器；你只要上下調換它也會迅速的流動，但不管怎樣轉動只要竟置放一陣子它就會恢復原來的顏色排列；後來我們在課堂中學到這就代表了它們是不同比重(密度)的物體，就像球會浮在水面、鐵塊會沉入水中一樣；以水為標準，比水密度小的就會浮在水面，比水重的就會沉入水底。

這次中正大學團隊來學校進行寒輔，其中有一個遊戲令我們印象深刻，他利用一管砂子，把乒乓球埋在沙中，要各組去找比乒乓球重的物體，不能用手只能用搖的把乒乓球搖出來，最快的一組就能得分！當時我們隊輸了，但是這個好玩的小遊戲勾起我對小時候那個玩具的好奇心，那時我以為只有液體可以玩密度的遊戲，沒想到固體也可以！所以我決定要用這個來當科學展覽的實驗專題。

老師說：「科學的重要精神指標之中最重點的就是觀察、實驗與證明；在日常生活、課堂裡甚至遊戲中，小朋友無論甚麼時候想觀察、想實驗、想證明，這就是當一個科學家的開始！」

貳、 研究目的

- 一、想比較測量物的材質、手感以及形態。
- 二、想利用砂海對於各種物質進行密度的比較。
- 三、想了解砂海的黏滯度(加入水後)是否有利於實驗的進行?

參、 研究設備與器材

- 一、 研究與蒐集資料的工具：

工 具	名 稱	附註說明
	數位相機	學生-Nikon 老師-Sony
	砂海實驗組	透明塑膠杯一個 測量物- 石塊 多角骰子 彈珠 塑膠娃娃 玻璃珠子 各一個



碼表

CASIO 數位多功能手錶



個人電腦

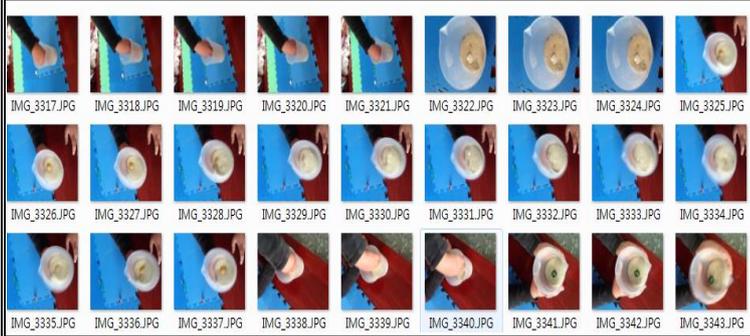
學校資訊設備

科展題目	播砂取珠
參與人員	...
準備用具	實驗用具: 砂、量杯、小玻璃球、小錐球、大玻璃球、 骰子、石塊。 記錄用具: 手錶、筆、擦子。
實驗方法	先將砂子放入透明杯中再將倒入後，把錐球、玻璃球放在砂子上，小力而快速的搖杯子，最後用手錶分別記錄下來從拋物落入砂中的時間。
發想起源	是從高爾的奇令量中的大哥哥大姐姐們教我們課程時所想到，並且加上實驗方法較好做設備組員程度，容易理解。
個人感想	這次的實驗我覺得很有趣，不過在實驗時因為時間不足，因為實驗器材風扇一直打，下次還有機會的話我要繼續參加，下次我要選擇更難的實驗，不是，不過

研究學習單

科展紀錄單

二、 整理與討論資料的工具：

工 具	名 稱	附註說明
 <p>The screenshot shows a forum interface with a table of topics. The table has columns for '主題' (Topic), '回覆' (Replies), '作者' (Author), and '最新回覆' (Latest Reply). Below the table is a '啟用通知' (Enable Notifications) section with checkboxes for '通知事件' (Notify on events), '有新討論时通知我' (Notify me when there's a new discussion), '該討論區有新討論时通知我' (Notify me when there's a new discussion in this forum), and '加入書籤 (不必通知)' (Add to bookmarks (no notification)).</p>	<p>學校網站互動討論區</p>	
 <p>A grid of 30 small image thumbnails, each labeled with a filename from IMG_3317.JPG to IMG_3343.JPG. The images appear to be photos of a person's hands holding a bowl, possibly during a cooking or food-related activity.</p>	<p>學校網站相片上傳</p>	<p>學校網站</p>
 <p>A photograph of a classroom or digital classroom setup. In the foreground, there is a large whiteboard on a stand. Above it, a projector is mounted on a ceiling track. The wall behind the whiteboard is decorated with colorful murals of flowers, grass, and a bee. To the left, there is a bookshelf filled with books. To the right, there are some boxes and a sign.</p>	<p>課後學習討論區</p>	<p>學校數位教室</p>

肆、 研究過程與方法

一、 研究過程一

各種測量物的觀察比較，我們以物體材質、外觀狀態以及手觸摸的實感以表格紀錄呈現如下-

測量物/項目	材質	外觀狀態	手感
彈珠			
石塊			
塑膠娃娃			
多角骰子			
玻璃珠子			

(資料組設計表格)

二、 研究過程二

(一) 確定好實驗操作變因(待測比重物)與控制變因(標的物-乒乓球);就兩人一組分次實驗。

我們總共收集了彈珠、多角骰子、塑膠娃娃、玻璃珠等來做這次實驗；以下就是我們分次實驗的項目。

實驗一:砂海實驗

- (1)就彈珠 V.S.乒乓球置換時間
- (2)就石塊 V.S.乒乓球置換時間
- (3)就塑膠娃娃 V.S.乒乓球置換時間
- (4)就多角骰子 V.S.乒乓球置換時間
- (5)就玻璃珠 V.S. 乒乓球置換時間

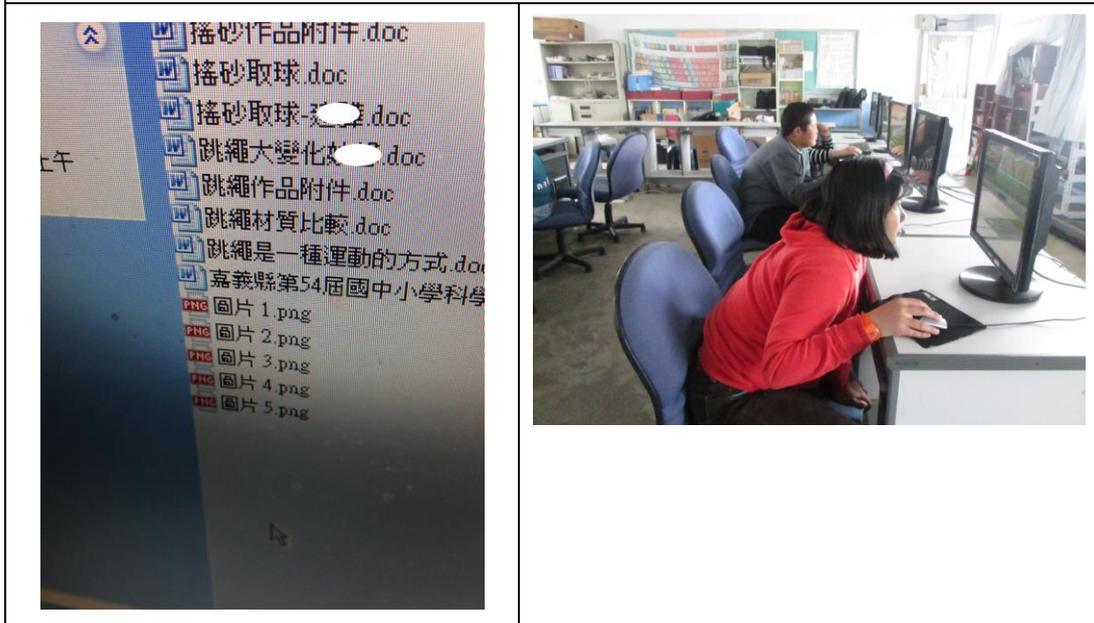
實驗二:砂子加入水後的置換實驗

將水加入砂海後，砂海變成了泥濘狀，就算用力的搖動也不會有流動的情況，所以我們只進行一次實驗就無法再繼續。

(二) 請老師在學校網路硬碟開設科展專區以及上傳資料區，讓我們再找到資料的第一時間就可以儲存跟互相討論。

(三)

學生使用數位資源情形



(四) 實際分組實驗並且把結果整理到科展上傳資料區。

學生之實際實驗情況



步驟一:放入標準物-乒乓球



步驟三:放入測量物並開始要搖晃砂海



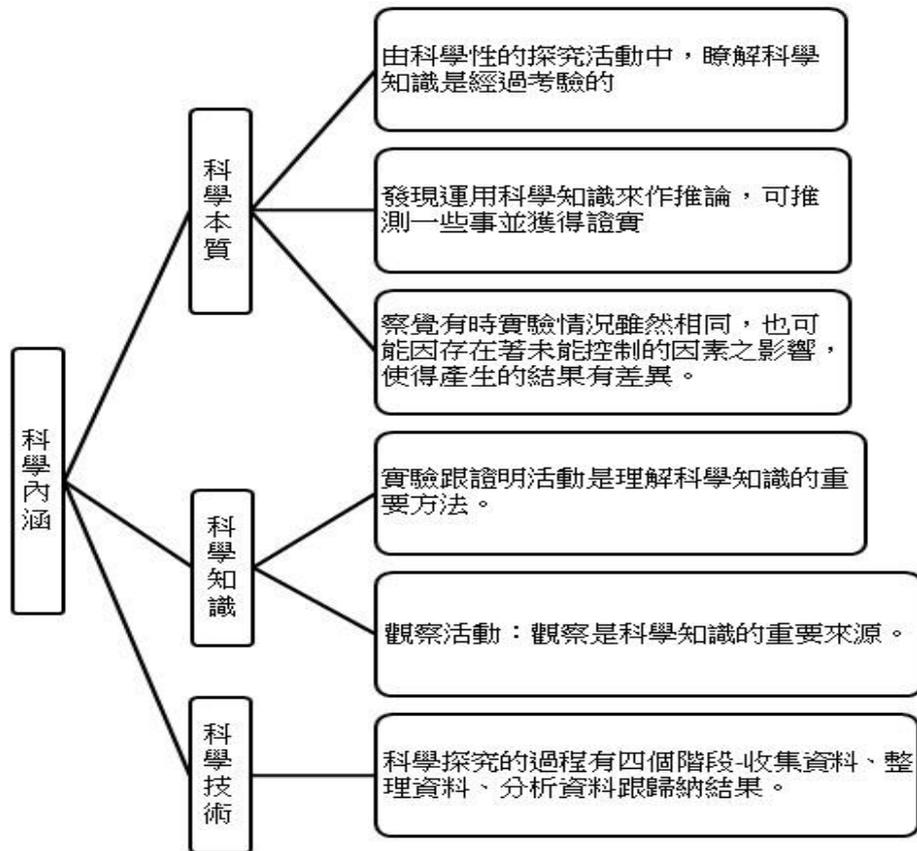
步驟二:將乒乓球埋入砂海中



步驟四:成功的將乒乓球置換出來

伍、研究結果

一、我們研究架構圖:



研究架構圖

二、實驗觀察結果-

測量物/項目	材質	外觀狀態	手感
彈珠	製作材料為高溫熔融的各色的鈉玻璃膏	圓球狀；表面光滑	實心感覺有些重
石塊	矽錳化合物	表面粗糙；不規則的形狀較呈扁平	實心感覺有些重
塑膠娃娃	氯乙烯化合物	是我喜歡的卡通人物玩偶；表面光滑	空心的感覺很輕
多角骰子	氯乙烯化合物	表面光滑；多角椎體有八個面	實心但感覺很輕

玻璃珠子	二氧化矽化合物	圓球狀；表面光滑	實心感覺普通重
------	---------	----------	---------

三、實驗操作結果-

測量物/項目	第一次置換秒數	第二次置換秒數	第三次置換秒數
彈珠	2.3	2.5	2.42
石塊	1.5	2	1.24
塑膠娃娃	6.3	5	7
多角骰子	3	5	3.2
玻璃珠子	5	4.2	5.3

四、其他待解決實驗問題-

- (一)砂海的砂子顆粒大小是否跟乒乓球置換時間有關?
- (二)如果測量物的外表是圓弧狀或者較為光滑是否跟乒乓球的置換時間有關?

陸、討論

從課本的知識中我們可以知道，要計算出一個物體的密度，要先知道物體的體積以及它的重量，然後我們就可以利用計算密度的公式-也就是密度=重量/體積；但是我們可以發現在日常生活中有些物體的體積是難以測量的，像是我們這次做實驗用的石塊或者塑膠娃娃等等；很高興老師讓我們有機會自己去嘗試自己的想法並且做出這個專題的結果，依照實驗的結果我們做出以下的表格-

測量物/項目	材質	外觀狀態	置換時間	乒乓球比重	比重排名
彈珠	製作材料為高溫熔融的各色 的鈉玻璃膏	圓球狀；表面光滑	2.41	D 約等於 0.3g/cm ³	2
石塊	矽錳化合物	表面粗糙；不規則的形狀較呈扁平	1.58	D 約等於 0.3g/cm ³	1
塑膠娃娃	氯乙烯化合物	是我喜歡的卡通人物玩偶；表面光滑	6.1	D 約等於 0.3g/cm ³	5
多角骰子	氯乙烯化合物	表面光滑；多角椎體有八個面	3.73	D 約等於 0.3g/cm ³	3
玻璃珠子	二氧化矽化合物	圓球狀；表面光滑	4.83	D 約等於 0.3g/cm ³	4

也就是說大約花了半小時的時間，我們得出實驗物體的比重順序，同時也得到了做科學實驗的樂趣，真是太好玩了！

柒、結論

首先我們想說說我們的實驗心得：

資料組	我們選這個實驗是要簡單,道具很輕就可以到手,應用幼兒園的沙和自己帶的物品輕鬆就可以做完這一個實驗,一直失敗。可是失敗為成功之母,只要努力一定可以成功,遇到困難一定可以解決的,只要努力一定可以成功,希望這次比賽可以得到好成績。
實驗組	這次的實驗我覺得很有趣’不過在實驗時因為同伴不正經做實驗把我氣道一直打她’不過最後實驗終於做好了’如果下次還有機會的話我還要繼續參加’下次我要選擇更難的實驗來做’不過我應該要有耐心一點’不然下次我又要跟組員吵架了。我也希望我們這次的科展可以得到一個很不錯的成績。這次的實驗我們也失誤了很多次，其中我的夥伴搞不懂我的意思在那裏煩我最後搞懂，真的讓我很無言，密度也真的讓我感到很有興趣，我也想要做更多有關密度的實驗，學習更多的知識。這次是要測密度所以這些測量的物品最大的差別就是重量因為越重密度就越高越輕則密度越低。

另外老師也教了我們很多關於科學的二三事，我們分列如下：

一、科學知識方面-

(一) 我們學會了甚麼叫做科學實驗。

如觀察與實驗：

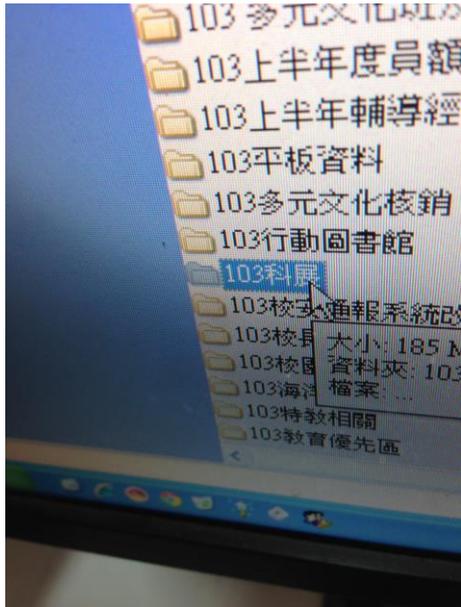
1.觀察活動：觀察是科學知識的重要來源。

2.實驗跟證明活動是理解科學知識的重要方法。

(二) 科學技能:

我們學會了使用網路儲存設備跟文書編輯。

同學使用網路儲存設備上傳資料



同學使用電腦編輯科展文件



二、科學本質:

- (一) 能由科學性的探究活動中，瞭解科學知識是經過考驗的。
- (二) 發現運用科學知識來作推論，可推測一些事並獲得證實。
- (三) 察覺有時實驗情況雖然相同，也可能因存在著未能控制的因素之影響，使得產生的結果有差異。

捌、參考資料及其他

一、網路資源

奇摩網站(無作者)。奇摩知識(無作者)，取自

<http://search.yahoo.tw>。

科學小芽子電子報(無作者)。科學小遊戲(無日期)，取自:

<http://www2.jdps.tyc.edu.tw/~ta18122/play.htm>。

二、單篇文章

中正大學急救社團(民 103)。寒輔急救營隊-過場小遊戲。載於中正大學急救社主編，
國小寒輔手冊(6-7 頁)。嘉義縣：中正大學急救社。

三、書籍資料

南一書局(民 102)。自然與生活科技科技 三上。臺南市：南一。

南一書局(民 102)。自然與生活科技科技 六上。臺南市：南一。