

2022年【全國科學探究競賽-這樣教我就懂】

國中組 成果報告表單

題目名稱：巴西堅果效應

一、摘要：

本主題主要探究巴西堅果效應是指如果把兩種顆粒的混合物置於容器中，然後由外部搖晃，體積比較大的顆粒會上升到表層，而較小的顆粒會沉降到底部。關於這種古老的效應的動力學機制至今仍眾說紛紜。巴西果效應得名於歐洲的一種早餐木斯里，木斯里是用乾水果和燕麥混合製成的。在食用時，最先從這種食品里倒出來的一定是個頭最大的巴西果。1998年又發現了與之相反的反巴西果效應，即體積大的顆粒下沉而體積小的顆粒上升。巴西果效應和反巴西果效應已經成為物理學界中一類非常熱門的話題。這類現象的一個重要性在於，在很多工業活動中（如製藥，運輸等行業）顆粒混合和分離是一個非常有幫助的課題。

二、探究題目與動機



每次吃堅果時，都會發現好吃的腰果或大型堅果總是會最先被吃掉，然而留在最底下的總是花生或小魚乾，一開始完全沒注意到，但看了幾個影片後驚覺這個現象廣泛的出現在我們生活當中，即使如此，科學家至今還是沒有一個明確的解釋。

三、探究目的與假設

目的：我們想要做的是找出一些這個現象的基本條件，並使用到生活的各處

假設：1.我們認為巴西堅果效應與密度、質量和體積有關

2.大顆粒與小顆粒大小的比值應該會對實驗產生影響

四、探究方法與驗證步驟

(一)實驗器材

1.工具：電子秤、透明容器、計時器、盤子、湯匙

2.材料：燕麥片、杏仁果、彈珠



實驗流程

觀察→假設→發現→記錄→討論→結論

(二)實驗方法:

- 1.分別放入不同容器,將20顆杏仁果與玻璃珠放於罐子最底層
- 2.在分次加入不同克數的燕麥片, 蓋上蓋子
- 3.計時30秒為單位
- 4.徒手搖晃罐子
- 5.觀察並記錄在上層堅果粒變化情形



(三)、實驗驗證步驟:

a.實驗(一)分別取120克和170克的燕麥,並觀察顆粒小的燕麥數量多寡是否有任何改變及比較表

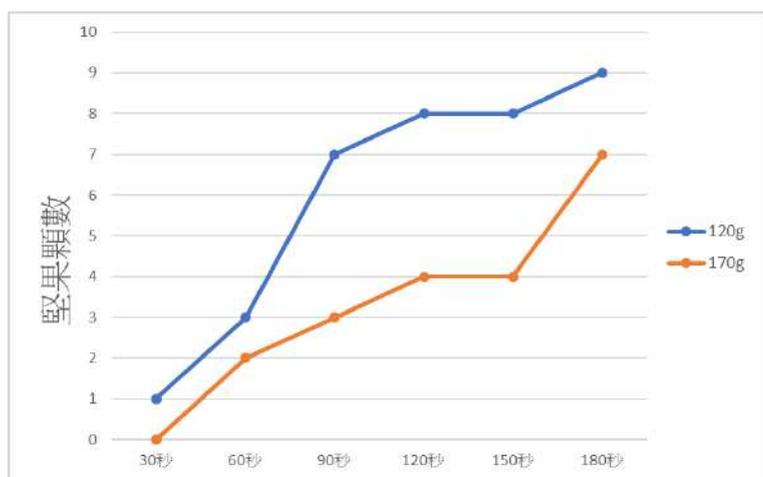
	120g	170g
--	------	------

30秒	<p>1顆</p> 	<p>0顆</p> 
60秒	<p>3顆</p> 	<p>2顆</p> 
90秒	<p>7顆</p> 	<p>3顆</p> 
120秒	<p>8顆</p> 	<p>4顆</p> 
150秒	<p>8顆</p> 	<p>4顆</p> 

180秒	 9顆	 7顆
------	-----------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------

經此實驗我們得知下列幾件事：

1. 對一個大小顆粒混合的環境，當受到外界搖動時會發生大小顆粒的分離
2. 搖動容器的時間越久，大顆粒運動到上層的數量越多
3. 小顆粒越少，大顆粒抬升到上層的個數越多



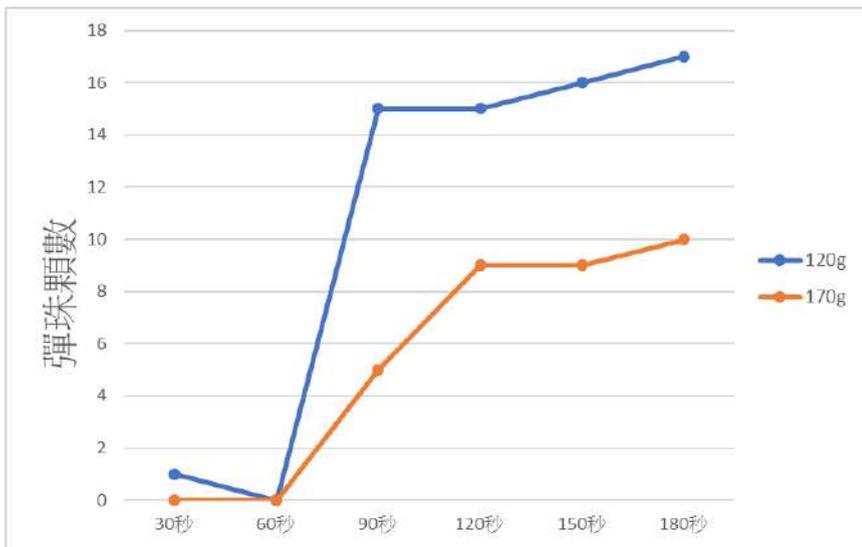
b. 實驗(二)將20顆杏仁果換成20顆彈珠, 觀察顆粒變大變重, 是否有影響及比較

	120g	170g
30秒	 1顆	 0顆

60秒	 <p>0顆</p>	 <p>0顆</p>
90秒	 <p>15顆</p>	 <p>5顆</p>
120秒	 <p>15顆</p>	 <p>9顆</p>
150秒	 <p>16顆</p>	 <p>9顆</p>
180秒	 <p>17顆</p>	 <p>10顆</p>

由此實驗我們得知下列幾件事：

- 1.將堅果替換成玻璃珠達到重量的增加，發現重力越大此效應會越明顯
- 2.大顆粒堅果換成玻璃珠後，抬升到上層的速度越快數量也越多



五、結論與生活應用

結論: 1. 物體的「密度」與巴西堅果效應有著密不可分的關係。

2. 重力越大巴西堅果效應就越明顯。

3. 搖動時間越久，實驗成果越明顯。

4. 小顆粒越少可使大顆粒越快抬升。

應用: 巴西堅果效應可更有效地混合顆粒混合物，例如在製藥加工，食品製造和採礦業等需要將混合物分離的產業都會使用。在我們平常生活中也可利用，像是一混合食品中有自己特別討厭的東西要特別挑出，就可以運用。

參考資料

<https://www.nature.com/articles/s41598-021-87280-1>-科學報告期刊

<https://baike.baidu.com/item/%E5%B7%B4%E8%A5%BF%E6%9E%9C%E6%95%88%E5%BA%94/7317793>-百度

<https://www.scimonth.com.tw/archives/5214>-科學月刊