

資源回收，暗藏「浮筆」

校名：高雄市鼓山區中山國民小學

攤位編號:A117

指導老師:李振儒、張天河

一、旨趣(或目的)

每個學期末大掃除時，總會清出許多「不用」的教具，年復一年，累積的愈來愈多，最後這些教具的命運都會進入了資源回收桶……。此外，自然科教室內的失物招領區也是琳琅滿目，最常撿到就是鉛筆、橡皮擦。為了養成孩子愛物惜物的觀念，重視這些「廢棄物」並配合國小三年級自然科「奇妙的磁鐵」的內容，我們運用底盤、厚紙板、鉛筆、舊瑜珈墊、橡皮擦、磁鐵等物品製作出**磁浮筆**及**無動力自旋筆**。**磁浮筆**係透過動手製作的過程讓孩子理解磁鐵**同名極相斥，異名極相吸**的現象，並發現當磁力(斥力)與筆的重量達到**靜力平衡**時，筆就可以懸浮在空中了。我們又設計了無動力自旋筆，讓孩子們能進一步探究如何將磁浮筆的概念運用在生活科技中。**無動力自旋筆**除了仍利用磁鐵**同名極相斥，異名極相吸**的原理，讓鉛筆佇立在底盤上，當筆頭黏上扇葉後，稍加旋轉或吹氣，便會因**慣性**而持續旋轉使其變得更好玩有趣。這兩種科學玩具結構看似簡單，原理也不難理解，但實際製作與操作卻不是那麼容易，我們期望孩子在這過程當中學會**思考與解決問題的能力**，並激發科學探索的樂趣。

二、實驗器材

(一)磁浮筆

1. 舊瑜珈墊或試管架1個(約20-cm x 8-cm)
2. 20-mm環型磁鐵6枚

3. 鉛筆或原子筆1支(約15-cm長)

4. 寶特瓶蓋1個

(二)無動力自旋筆

1. 舊瑜珈墊或底盤1個(約10-cm x 10-cm)

2. 20-mm環型磁鐵4枚

3. 鉛筆或原子筆4支(約15-cm長)

4. 硬幣1枚

5. 舊紙箱1片(約10-cm x 10-cm)

6. 色紙或書面紙1片(約3.5-cm x 3.5-cm)

三、探究過程(或製作過程)

(一)磁浮筆，如圖(一)

1. 將寶特瓶蓋及四枚環形磁鐵固定在舊瑜珈墊或試管架上，寶特瓶蓋與前二枚環形磁鐵相距約4-cm，與後二枚環形磁鐵相距約12-cm，想想看磁鐵的磁極該如何擺才能



圖(一) 磁浮筆

讓鉛筆飄浮起來?

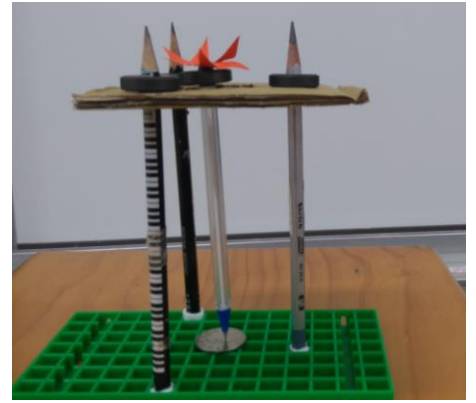
2. 將二枚環形磁鐵套在鉛筆上，也想想看磁鐵的磁極該如何擺才能讓鉛筆飄浮起來?

3. 試著調整鉛筆上磁鐵的距離，讓鉛筆能飄浮在空中，即可通過第一關。

4. 做做看，如果拿掉寶特瓶蓋，鉛筆還能飄浮在空中嗎?為什麼?

(二)無動力自旋筆，如圖(二)

1. 將3支鉛筆固定在舊瑜珈墊或底盤上。
2. 將舊紙箱片固定在鉛筆的頂端以加強支撐性。
3. 將三枚環形磁鐵固定在鉛筆的頂端，想想看磁鐵的



圖(二) 無動力自旋筆

磁極該如何擺才能讓鉛筆佇立在底盤上？

4. 將一枚環形磁鐵套在鉛筆上，也想想看磁鐵的磁極
該如何擺才能讓鉛筆佇立在底盤上？

5. 放一枚硬幣在底盤上，試著調整鉛筆上磁鐵的距離，讓鉛筆能佇立在底盤上，然後轉動中間那支鉛筆，讓它旋轉超過10秒鐘即算過關。

6. 也可將色紙或書面紙摺成扇葉的形狀粘在中間那支鉛筆的頂端，然後輕吹扇葉讓中間那支鉛筆旋轉超過10秒鐘即算過關。

四、原理

1. 利用磁鐵同名極相斥，異名極相吸的原理，當磁力(斥力)與筆的重量達到靜力平衡時，筆就可以懸浮或佇立在空中了。
2. 調整各枚磁鐵在同一個平面上才不會被另一面磁極吸引而破壞靜力平衡。
3. 理論上無動力自旋筆會因慣性而旋轉不停，但實際上筆尖與底盤的摩擦力會迫使鉛筆停下來，因此降低筆尖與底盤的摩擦係數及減低鉛筆的正向力將會讓鉛筆自旋較久。
4. 無動力自旋筆的模型可運用在許多機械原件上(如風力發電機)，將會增加運轉效率，減少能量耗損。