

中華民國第四十八屆中小學科學展覽會
作品說明書

國小組 自然科

081522

看穿磁魔的真面目

學校名稱：屏東縣里港鄉土庫國民小學

作者： 小五 陳璿 小五 謝佳穎 小五 黃敏華 小五 劉冠鑫 小五 莊富雅 小五 陳姿羽	指導老師： 黃志賢 楊美菊
--	-------------------------

關鍵詞：磁鐵、磁場、磁力線

看穿磁魔的真面目

摘要

「磁鐵」單元要讓學生了解磁力的大小及磁場的基本概念，過去的實驗是用鐵沙吸附在磁鐵的現象及鐵沙的量來判定磁鐵的磁力及磁場的變化，但根據過去的經驗，學生還是難以轉化對磁力線及磁場的認識，於是我們除了用傳統的方式來認識磁力線外，也試著用更具新穎、更有效率且吸引學生的方式來看看這磁力線的真面目，我們用傳統的電腦螢幕發現了磁鐵貼近螢幕時，會將他磁力線的面貌以光譜的方式呈現出來，讓我們能清楚的判定磁鐵的磁極及磁力的大小，亦能透過螢幕看見兩個磁場交互作用的微妙變化；透過水的結凍現象發現了磁力線造成水分子結構的改變，這神奇的魔力透過實驗我們找到蛛絲馬跡，感受到強大的磁場對日常生活的影響。

壹、研究動機

四年級下學期會上過「磁鐵」單元，當時用鐵沙來看看磁鐵吸鐵沙時，鐵砂所呈現的樣子來看磁鐵的磁力和磁力線的分布，或是看磁鐵能吸附幾個迴紋針來判定磁力的大小，但是看鐵砂吸附在磁鐵上的樣子似乎差不多，都好像鐵砂站起來刺刺的，樣子像森林一樣，磁鐵吸迴紋針及釣魚遊戲只覺得好玩，好像也感覺不出來老師所講的磁鐵吸力的大小到底有多大，難到沒有辦法讓我們看看所謂「磁力線」的真面目嗎？讓我們能容易的判斷磁力線的大小及磁極N極或S極嗎？於是我們就想來看看磁力線到底有沒有什麼魔力，這些都是我們想要探討研究的內容。

貳、研究目的

- 一、探討鐵砂在不同磁鐵上呈現的面貌及磁力線的分布。
- 二、探討不同磁鐵在電腦螢幕上所呈現出磁力線大小的光譜形狀及顏色分佈。
- 三、探討兩塊磁鐵同極和異級的交互影響在電腦螢幕上呈現的光譜形狀及顏色分佈。
- 四、探討水被磁力線磁化後，在結凍後結晶的情形以了解水分子結構的變化。

參、研究設備及器材

一、設備

- (一) 電磁爐：如圖一
- (二) 鐵製水壺
- (三) 電冰箱
- (四) 電腦螢幕：如圖二



圖一



圖二

二、材料

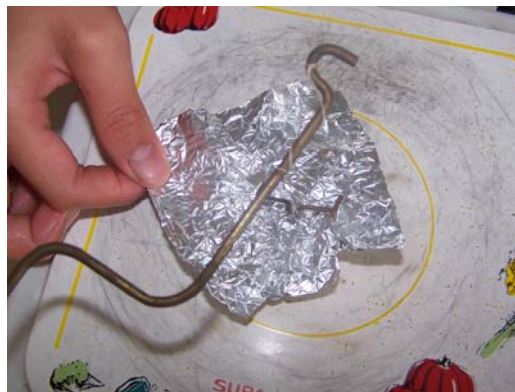
不同形狀的磁鐵、鐵砂、杯水、玻璃瓶、鋁箔紙

肆、研究過程、方法與結果

磁力這個神祕的東西一直是我們覺得很神秘又很難理解的東西，指導老師就示範了鋁箔紙放在電磁爐上，當電磁爐啟動時，發現鋁箔紙會跳動（如圖三）及舞動（如圖四），手不能去壓鋁箔紙否則會燙人，都讓我們看到磁力線的魔力，似乎有一股力量推著鋁箔紙在跳動，我們很想知道他的廬山真面目，於是做了以下各種探索磁場秘密的實驗。



圖三


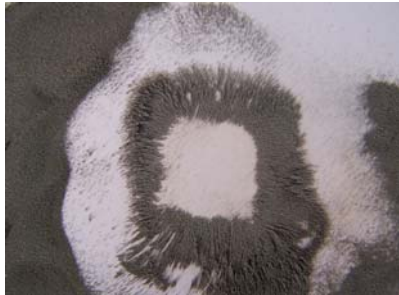


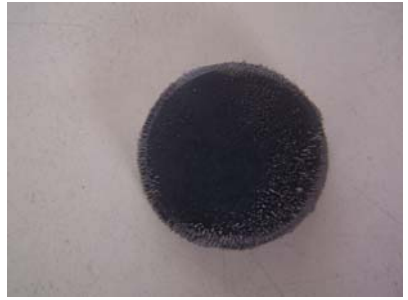


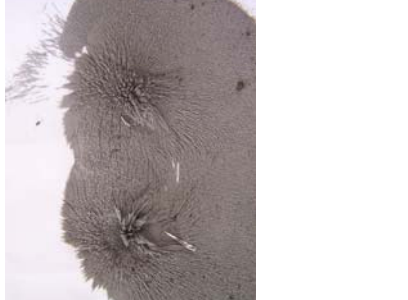






圖四

一、探討鐵砂在不同磁鐵上呈現的面貌及磁力線的分布



- (一) 用一張白色A4的紙張，上面倒上一些鐵砂，利用不同的磁鐵放在A4紙張下方，吸附鐵砂並將鐵砂均勻抹平，記錄所呈現的磁力線面貌，如表一。
- (二) 用一張白色A4的紙張，上面倒上一些鐵砂，利用兩塊磁鐵放在A4紙張下方吸附鐵砂，了解同極和異極磁鐵吸附鐵砂所呈現的磁力線面貌，如表二。

表一 不同的磁鐵吸附鐵砂所呈現的磁力線面貌

名稱	圖片	鐵砂分布的情形
方形磁鐵每邊長2.5cm		

<p>圓型實心磁鐵 直徑 2.5cm</p>		
<p>長方形磁鐵 長 4cm 寬 0.8cm</p>		
<p>圓型中空磁鐵 直徑 2.5cm</p>		
<p>馬蹄形磁鐵</p>		
<p>馬蹄形磁鐵吸附 鐵砂的情形</p>		

表二 兩塊磁鐵同極和異極磁鐵吸附鐵砂所呈現的磁力線面貌

名稱	圖片	鐵砂分布的情形
兩塊同極的磁鐵		在磁極兩極吸附鐵砂最多，磁力最強中間鐵沙互相推擠
兩塊異極的磁鐵		在磁極兩極吸附鐵砂最多，磁力最強，中間鐵沙互相吸引

我們的發現

- 1、我們發現任何一塊磁鐵都具有磁場，從鐵砂豎立的情形可以發現，磁鐵的兩極磁性最強，圓型磁鐵則以中心的磁力最強。
- 2、由於磁鐵具有同極相斥，異極相吸的特性，所以由一極出發的磁力線會回到另一極，因而形成圓弧形的磁力線（如圖五）。



圖五

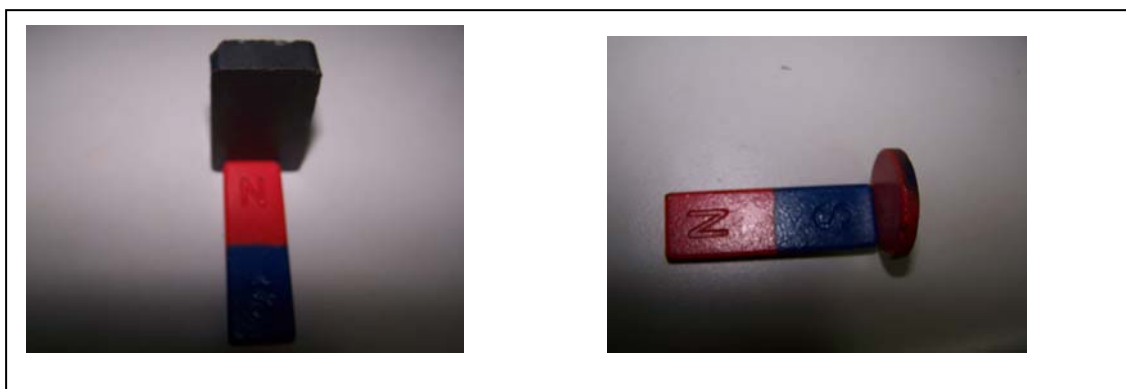
二、探討不同磁鐵在電腦螢幕上所呈現出磁場大小的光譜形狀及顏色分佈。

在第一個實驗中，我們用鐵沙來看不同磁鐵的磁力線分布，雖然可以看出磁力線是有方向性，但很難看出磁場大小及磁力線多寡，對磁力線的神秘面紗依然存著問號，於是我們希望能很清楚看出磁力線的魔力，於是用傳統式的電腦螢幕來觀看不同磁鐵在螢幕上磁場的影像呈現及變化。

（一）首先先判斷磁鐵的磁極，我們利用兩個方法，第一個方法就是利用已知磁

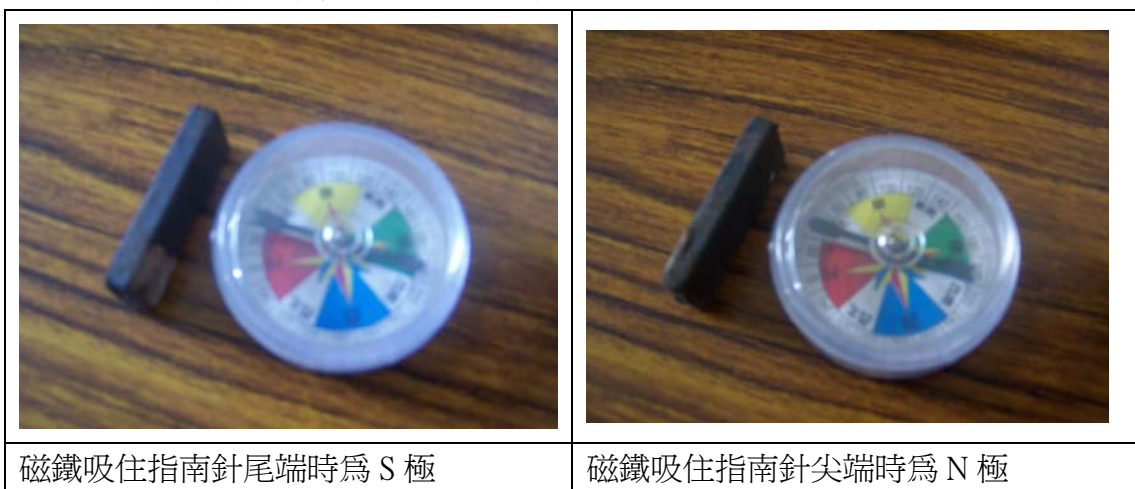
極的磁鐵，利用同極相斥、異級相吸的原理判斷不同磁鐵的磁極。第二個方法利用指南針來判定磁鐵的磁極。

方法一：利用已知磁極的磁鐵，利用同極相斥、異級相吸的原理來判斷磁鐵的磁極，如圖六所示。




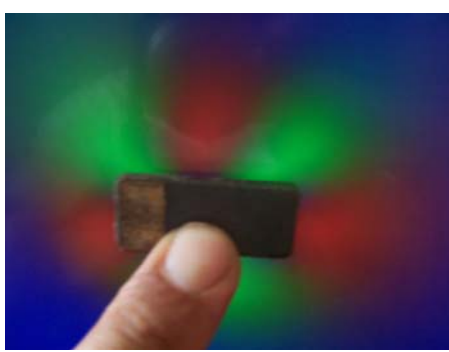

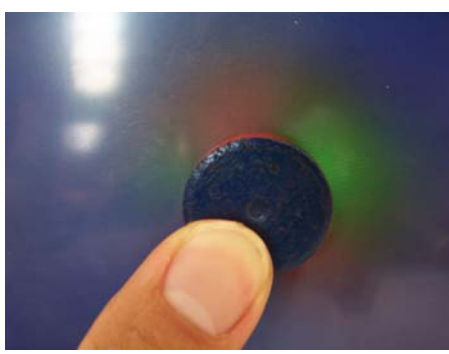
圖六 利用已知磁極的磁鐵判定未知的磁極

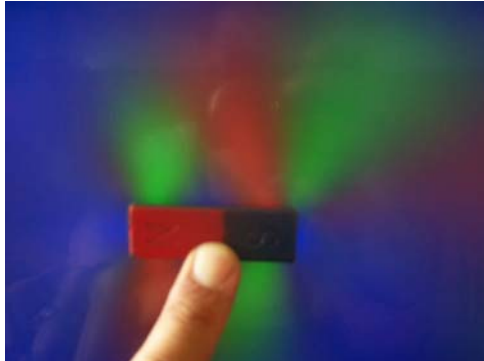

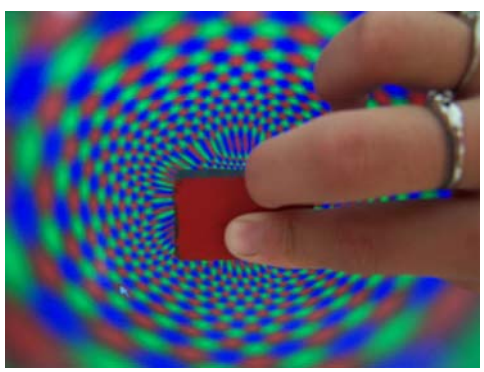
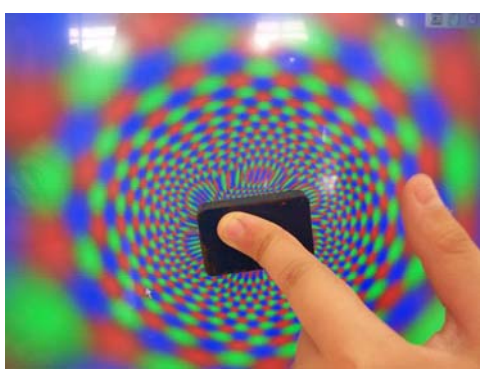
方法二：利用指南針來判定磁鐵的磁極






(二) 判定好磁鐵的磁極後，將不同的磁鐵貼附在電腦螢幕上，紀錄並拍照磁鐵在電腦螢幕上呈現的面貌，如表三。

表三 不同磁鐵貼附在電腦螢幕上呈現的面貌

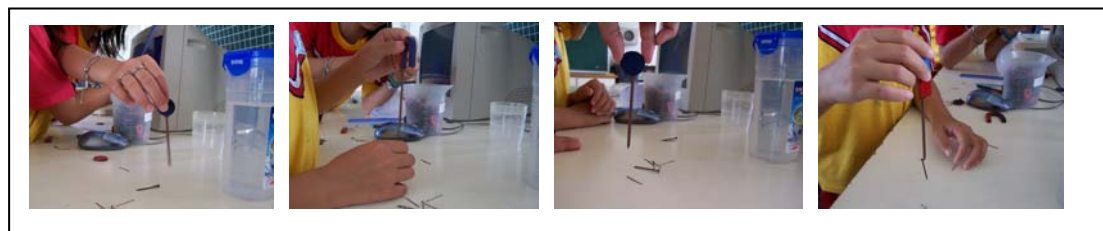
項目	影像	紀錄說明
長方形磁鐵 S 極面貼上螢幕		<p>我們發現當長方型磁鐵 S 極面貼在螢光幕上出現的光譜如左，上方的顏色為紅、綠、紅，光譜長度半徑 5 公分，色彩還算鮮明</p>
長方形磁鐵 N 極面貼上螢幕		<p>我們發現當長方型磁鐵 N 極面貼在螢光幕上出現的光譜如左，上方的顏色為綠、紅、綠，和 S 極磁鐵剛好不同顏色，光譜長度半徑 5 公分，色彩也還算鮮明</p>
圓形實心磁鐵 S 極面貼上螢幕		<p>我們發現當圓形實心磁鐵 S 極面貼在螢光幕上出現的光譜如左，上方的顏色為紅、綠、紅，和長方形磁鐵 S 極面貼在螢光幕上出現的光譜顏色相同，但顏色黯淡不明顯，光譜長度半徑 3 公分</p>
圓形實心磁鐵 N 極貼上螢幕		<p>我們發現當圓形實心磁鐵 N 極面貼在螢光幕上出現的光譜如左，上方的顏色為綠、紅、綠，和長方形磁鐵 N 極面貼在螢光幕上出現的光譜顏色相同，但顏色也是黯淡不明顯，且和 S 極磁鐵剛好不同顏色，光譜長度半徑 3 公分</p>

<p>扁長方形磁鐵</p>		<p>這是一個左邊 N 極右邊 S 級的長方形磁鐵，貼附在螢幕上的影像如左圖，顏色還算明顯，上方出現綠、紅、綠的顏色光譜，下方出現紅、綠的顏色光譜，光譜長度半徑 5 公分</p>
<p>扁長方形磁鐵</p>		<p>旋轉 180 度後，左邊 S 極右邊 N 級的長方形磁鐵，貼附在螢幕上的影像如左圖，顏色也還算明顯，上方出現綠、紅、綠的顏色光譜，下方出現綠、紅的顏色光譜，光譜長度半徑 5 公分</p>
<p>長方形大型磁鐵長 4 公分寬 2.5 公分 S 極面貼上螢幕</p>		<p>螢光幕呈現的是長方形大型磁鐵 S 極面所出現的光譜，相當漂亮且範圍很廣，光譜長度達半徑 12 公分，光譜的密度高，且顏色鮮豔排列整齊，在磁鐵四週出現細短長條光線，接著由小圓點光譜組成，接著向外圈原點越大，以藍色和綠色光點最醒目</p>
<p>長方形大型磁鐵長 4 公分寬 2.5 公分 N 極面貼上螢幕</p>		<p>螢光幕呈現的是長方形大型磁鐵 N 極面所出現的光譜，光譜長度亦達半徑 12 公分，光譜的密度高，且顏色鮮豔排列整齊，在磁鐵四週出現細短長條光線，接著由小圓點光譜組成，接著向外圈原點越大，以紅色和綠色光點最醒目</p>

圓形中空磁鐵 N 極面貼上螢幕		從電腦螢幕上發現，圓形中空磁鐵在螢幕上的色彩不明顯且黯淡，上方出現的顏色為綠、紅、綠，和先前圓形實心磁鐵相同，光譜長度半徑 3 公分
小型長方體磁鐵 S 極面貼上螢幕		光譜如左，上方的顏色為紅、綠、紅，和先前的長方形磁鐵顏色一樣，只是光譜長度半徑 3 公分，比先前的小，色彩還算鮮明
小型長方體磁鐵 N 極面貼上螢幕		光譜如左，上方的顏色為綠、紅、綠，和先前的長方形磁鐵顏色一樣，和 S 極磁鐵剛好不同顏色，光譜長度半徑 3 公分，色彩也還算鮮明

我們的發現

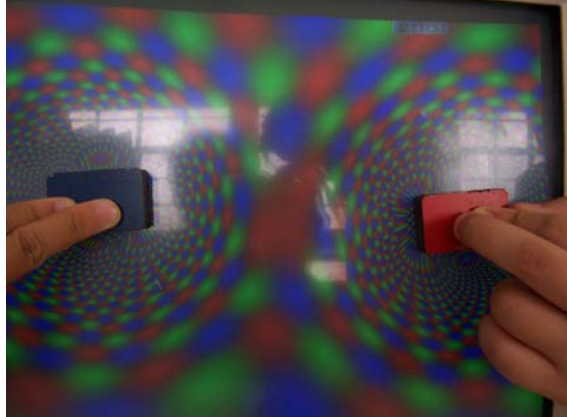
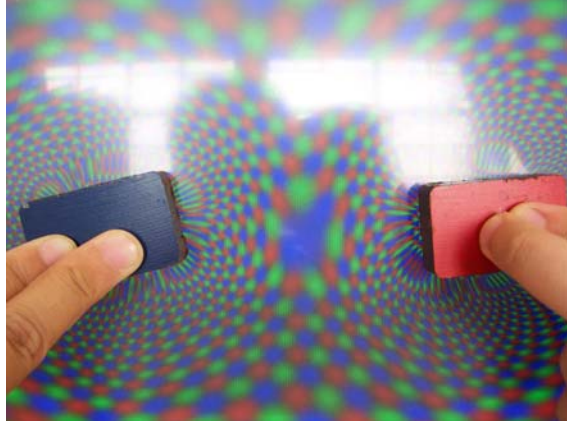

由表三的實驗結果我們發現，磁鐵的磁場大小及磁極可由傳統電腦螢幕顯示出來，讓我們很容易的看出各磁鐵磁力線的真面目，光譜範圍越廣、光譜顏色越鮮豔的磁場越大，爲了要確定所發現的正確性，我們用傳統的磁鐵的磁力實驗來證明，將不同的磁鐵來吸附鐵釘，看看鐵釘吸附的量來判斷磁力大小，如圖七所示。


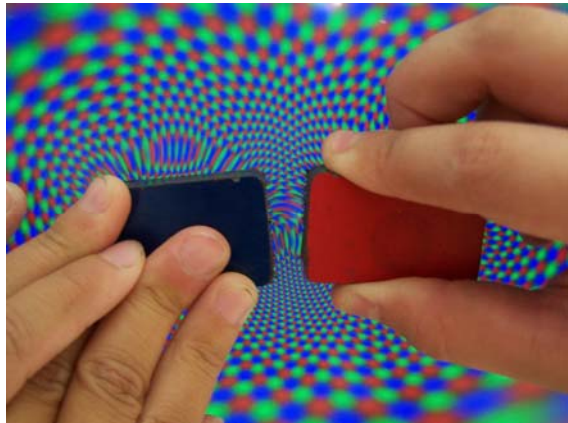
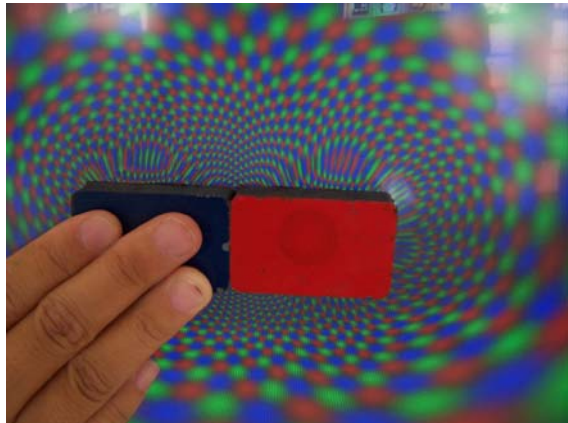


圖七 不同磁鐵吸附鐵釘數量的情形

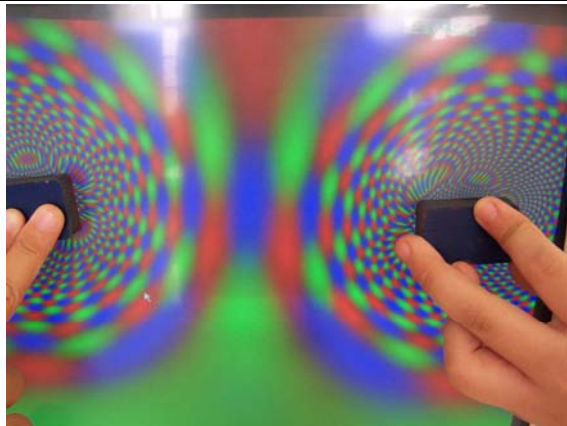


(三) 將兩塊磁鐵以相同磁極及不同磁極貼附在電腦螢幕上，拍照及記錄磁力線在電腦上光譜的顯示，如表四、表五。




表四 不同磁極的磁鐵在螢幕上交互作用的面貌

接近距離	呈現的光譜	紀錄與說明
1		<p>左邊是 N 極面磁鐵貼在螢幕上，右邊是 S 極面磁鐵貼在螢幕上，在還沒交互影響的情形</p>
2		<p>當兩塊磁鐵慢慢接近時，可看見兩個磁場的交互作用，外圍的光點接觸行成螺旋的樣貌</p>
3		<p>兩塊磁鐵再靠近時，磁場交互作用越明顯，在中間的光點已形成推擠的現象，但光點的排列依然整齊，可見磁力線是相當具有規律性且有方向性的。</p>

4		<p>兩塊磁鐵再靠近時，磁場交互作用更明顯，在中間磁極最強的地方發現光點向外四射，並形成推擠而使光點有變形的現象</p>
5		<p>兩塊磁鐵更靠近時，兩塊磁鐵互相吸引的光譜就越明顯</p>
6		<p>兩塊磁鐵相吸時的光譜</p>

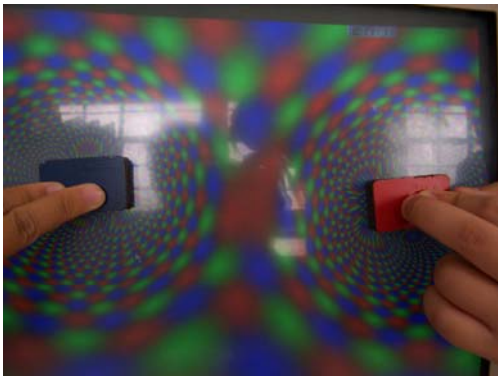
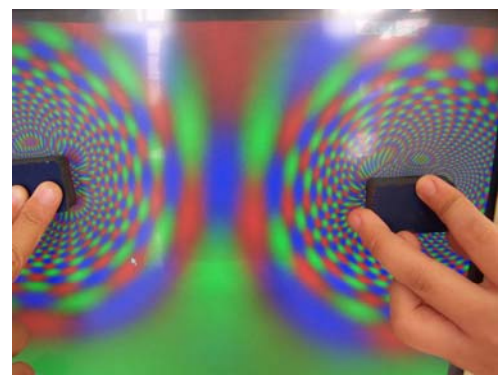
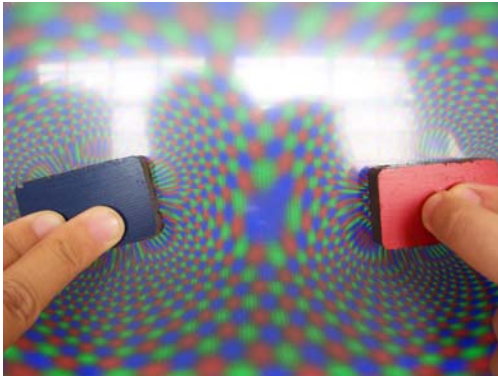

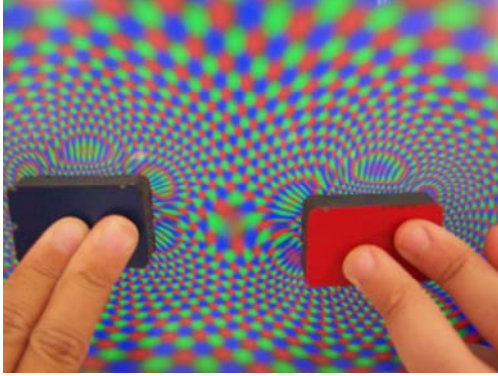
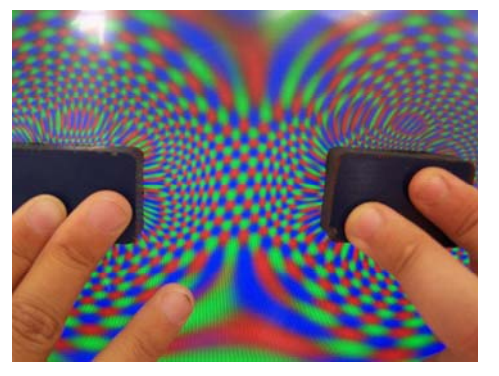


表五 相同磁極的磁鐵在螢幕上交互作用的面貌

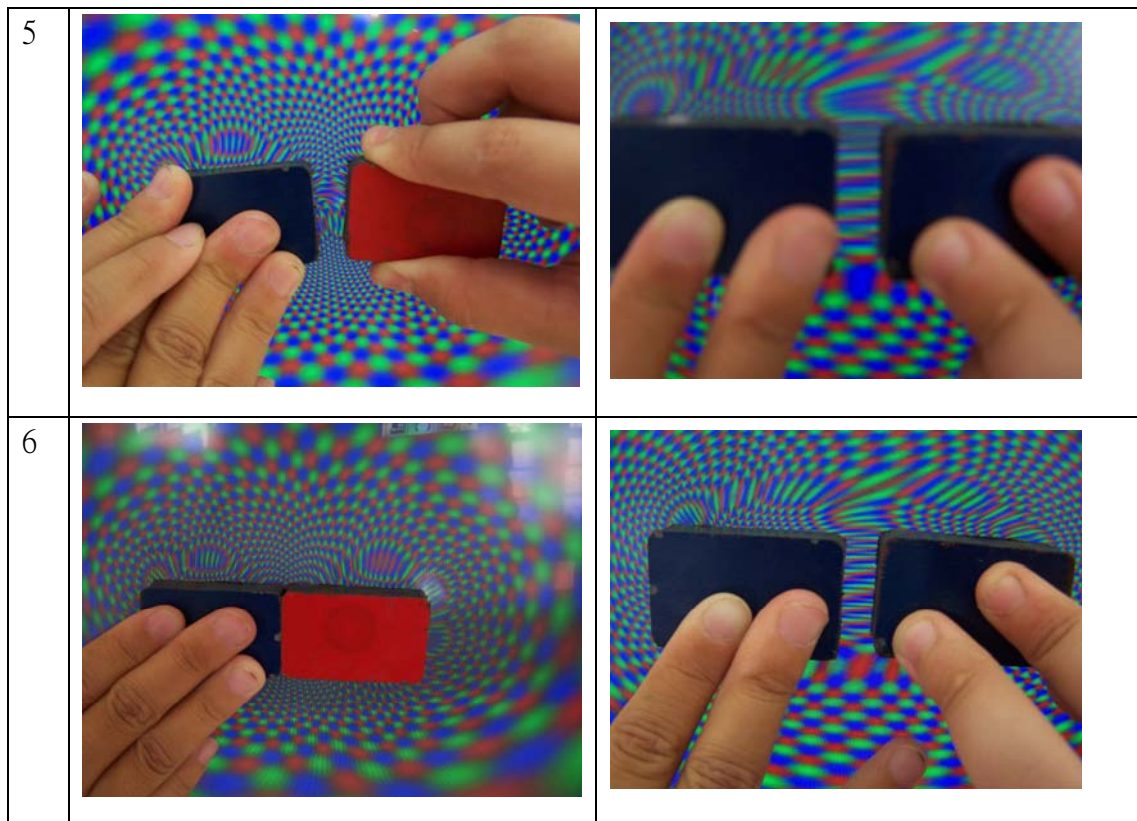
接近距離	呈現的光譜	紀錄與說明
1		<p>左邊是 N 極面磁鐵貼在螢幕上，右邊也是 N 極面磁鐵貼在螢幕上，在還沒交互影響的情形</p>
2		<p>當兩塊磁鐵慢慢接近時，可看見兩個磁場的交互作用，可以看見兩個磁場對立的樣貌</p>
3		<p>當兩塊磁鐵再接近時，兩個磁場的交互作用更明顯，互不退讓的樣貌一覽無疑。</p>

4		<p>當兩塊磁鐵再接近時，兩個磁場的交互作用更明顯，互不退讓的樣貌一覽無疑。</p>
5		<p>當兩塊磁鐵再接近時，看見中間的光譜成爲一直線，這是同極相斥出現的交互作用光譜和異性相吸的光普最不一樣的地方</p>
6		<p>兩塊異級的磁鐵幾乎接近時，兩塊磁場會互相排斥不相吸，從磁鐵四周的光譜變化也可以看出排斥的情形</p>

爲了更明顯的辨別同極磁鐵和異極磁鐵在螢幕上光譜變化的不同，我們整理兩者的光譜影像如表六所示

表六 同極磁鐵和異極磁鐵在螢幕上光譜變化比較表

距離	異極性磁鐵的作用	同極性磁鐵的作用
1		
2		
3		
4		



我們的發現

過去我們從磁力線在鐵砂的作用來了解磁力線的交互作用，但從實驗的結果卻很難理解其交互作用的現象與原理，但現在從傳統電腦螢幕中我們揭穿了磁力線的真面目，看穿了磁力線的魔力作用情形，可以從沒有互相作用影響，一步步接近看見磁力線的交互作用，在色彩鮮明的變化下更顯明朗和有趣，從中可以了解磁力的大小及磁極的交互作用。


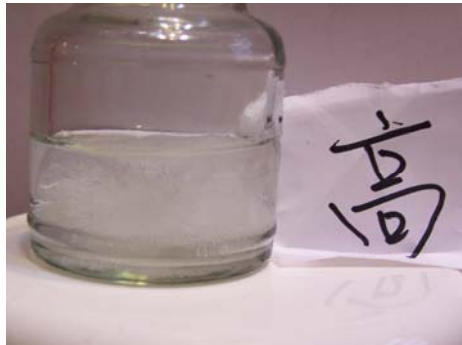

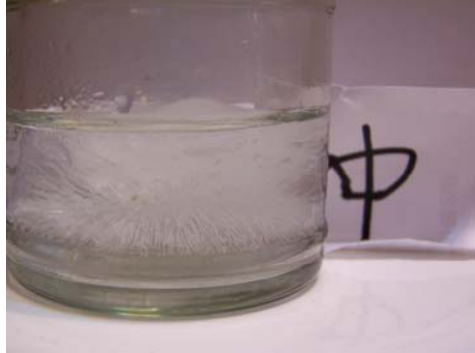
四、探討水被磁力線磁化後，在結凍後結晶的情形以了解水分子的變化。

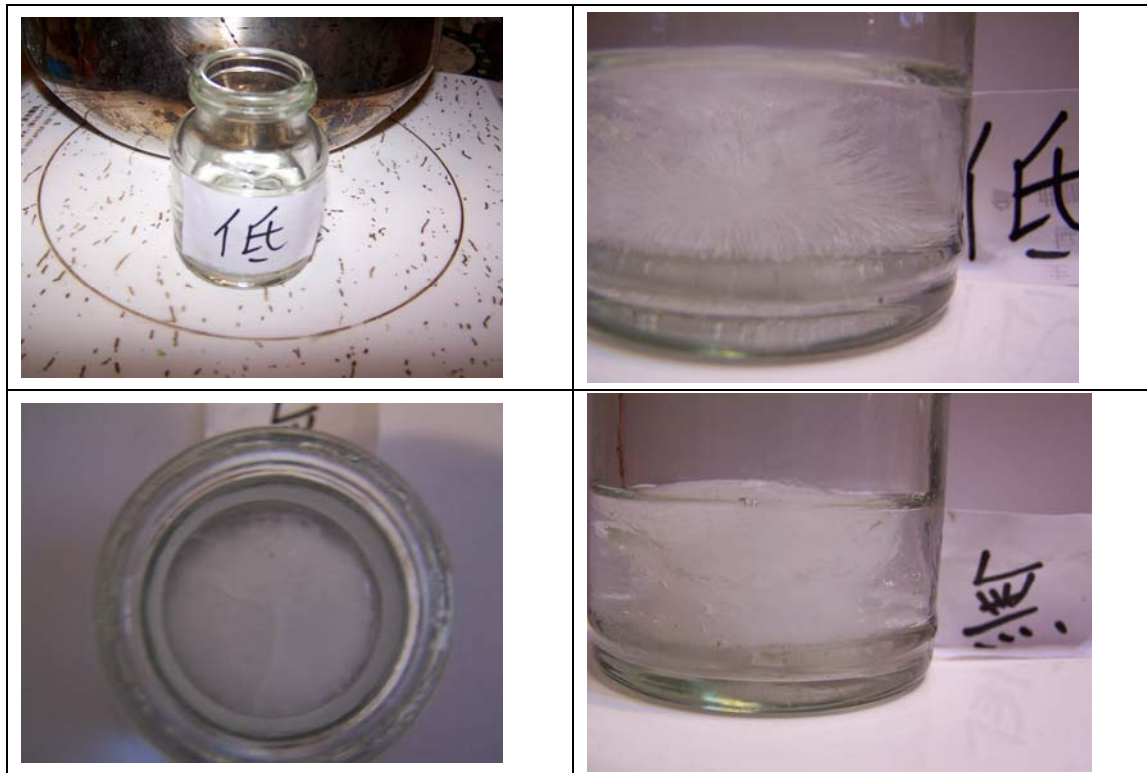
- (一) 準備四個玻璃瓶，分別裝入等量的自來水，爲了不讓電磁爐斷電，準備鐵製水壺放在電磁爐上面稍靠外側，將裝水的玻璃瓶放在電磁爐能感應的電磁圈內。
- (二) 三杯放在電磁爐上面分別利用電磁爐上的電磁強度高、中、低三段分別將杯水放在電磁爐上面各 3 分鐘，如圖八。
- (三) 觀察四杯水結凍後結晶的情形，紀錄並拍照，如表七。



圖八 利用電磁爐的磁力線對玻璃瓶水產生作用

表七 玻璃瓶結凍後結晶情形紀錄表

受磁力線貫穿的玻璃瓶	結晶現象
	
	







我們的發現

從表七的紀錄表發現，受磁力線磁化過的水在結晶後會呈現放射狀的結晶體，且結晶現象較透明清澈，而完全沒有受磁力線影響的水結晶後呈現白色混濁塊狀結晶體，我們發現磁力線真的改變了水分子結構，從結晶的現象就可以看出改變的情形。

爲了進一步證實結論是否如同上述實驗的結果，我們再利用市面販售的礦泉水來做實驗，一杯利用實驗的大型長方形磁鐵兩塊放在杯水兩側 3 分鐘，一杯完全沒有磁力線的干擾，另外三杯放在電磁爐上面分別利用電磁爐上的電磁強度高、中、弱三段分別將杯水放在電磁爐上面各 3 分鐘，將五杯杯水同時放在學校冰箱的冷凍庫結冰，隔天將五杯結冰的冰水取出，觀察其結晶情形，結果如表八所示：

表八 市售礦泉水結冰後結晶的現象紀錄表

項目	結晶情形	紀錄說明
大型長方形磁鐵兩塊放在杯水兩側 3 分鐘		結晶的冰塊呈現白色混濁的結晶體，沒有什麼特別的變化

<p>未受磁力線干擾的礦泉水</p>		<p>結晶的冰塊亦呈現白色混濁的結晶體，周圍的清澈度比磁鐵的作用好些</p>
<p>受電磁爐電磁強度強之作用的礦泉水</p>		<p>發現中間成類似螺旋狀的白色結晶體，周圍成清澈透明狀</p>
<p>受電磁爐電磁強度中之作用的礦泉水</p>		<p>發現中間亦有類似螺旋狀的白色結晶體，周圍成清澈透明狀</p>
<p>受電磁爐電磁強度弱之作用的礦泉水</p>		<p>發現中間亦有類似螺旋狀的白色結晶體，周圍成清澈透明狀更是明顯</p>

五杯礦泉水的結晶狀況



將五杯礦泉水結晶的現象做比較，受到電磁爐磁力作用的礦泉水中間都呈螺旋狀結晶，周圍清澈透明，而未受電磁爐磁力作用的礦泉水則整杯成白色混濁結晶

我們的發現



從以上兩個實驗證明，受過磁化作用的水會改變水分子原來的結構，從結凍後結晶的情形就可發現，結晶現象是中間會有水柱狀白色結晶體，周圍則呈現清澈透明狀，而未受磁化作用的水在結凍後呈白色混濁結晶體，清澈透明不明顯。

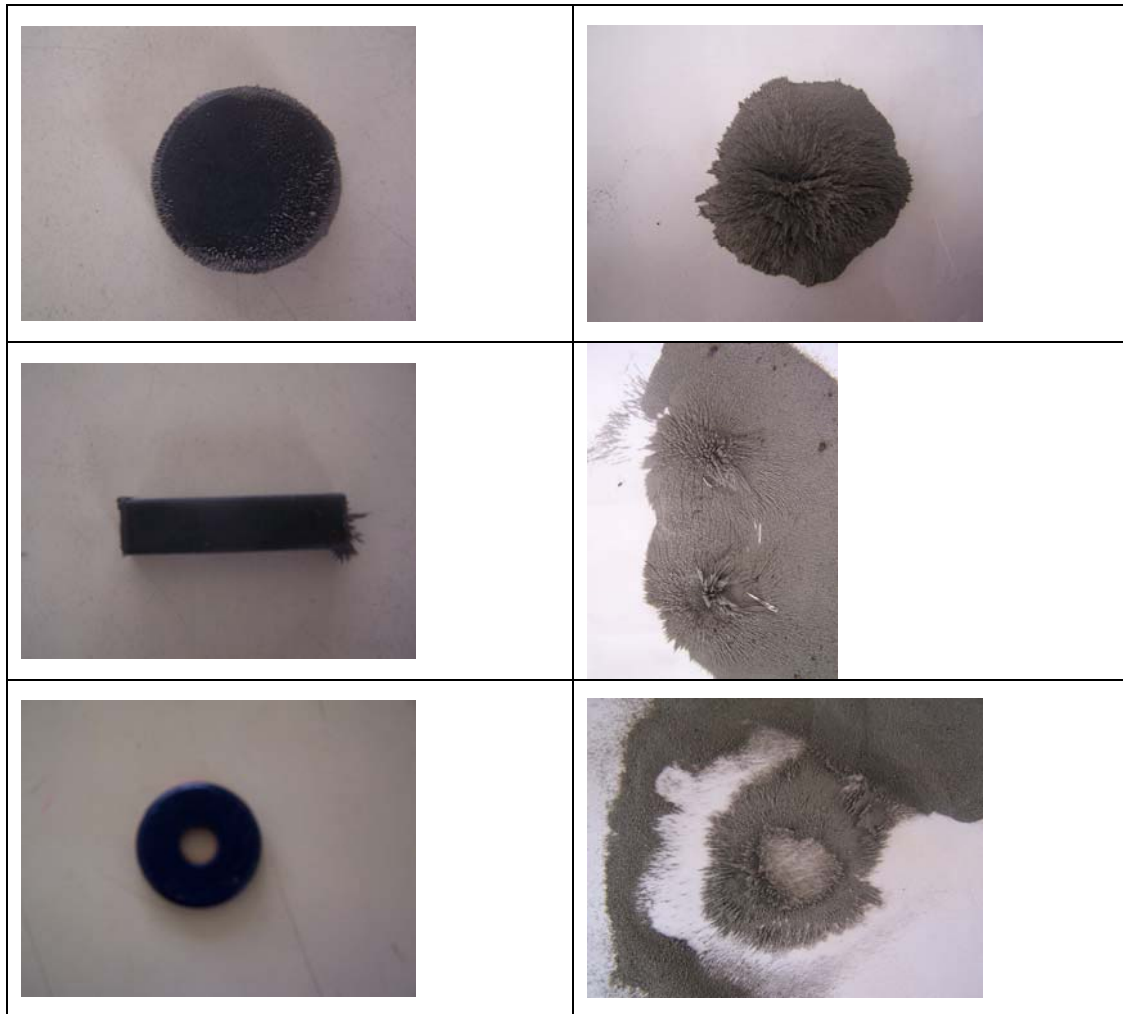
伍、討論

一、鐵砂在不同磁鐵上呈現的面貌及磁力線的分布

(一) 磁力線的密疏表示磁場強度的強弱，從鐵砂吸附的量來看，在磁鐵四周及兩個磁極是磁性最強的方，如表九所示。

表九 由鐵砂吸附的量判定磁鐵磁場大小

磁鐵	鐵砂分布的情形
	



(二) 磁力線為一封閉曲線,自N極發出,穿過介質空間進入S極,在磁鐵內部由S極回到N極,從U型磁鐵吸附鐵砂的情形可以大略看出磁力線行進的方向,如圖九、圖十所示。



圖九



圖十

(三) 當磁鐵的異極相吸時,就會有圓弧形的磁力線出現(如圖十一)。當兩個

磁

鐵同極相對時，磁力線會互相排斥不相吸（如圖十二）。



圖十一

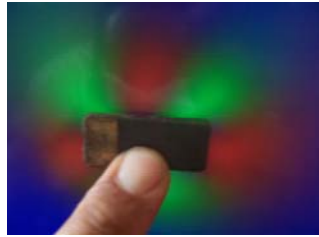




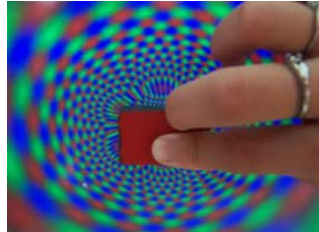

圖十二

二、不同磁鐵在電腦螢幕上所呈現出磁力線大小的光譜形狀及顏色分佈

(一) 磁鐵在傳統電腦螢幕上顯現出的磁場光譜可以輕易的來判別磁鐵的磁極，見表十。

表十 螢幕上顯現出的磁場光譜判別磁鐵的磁極

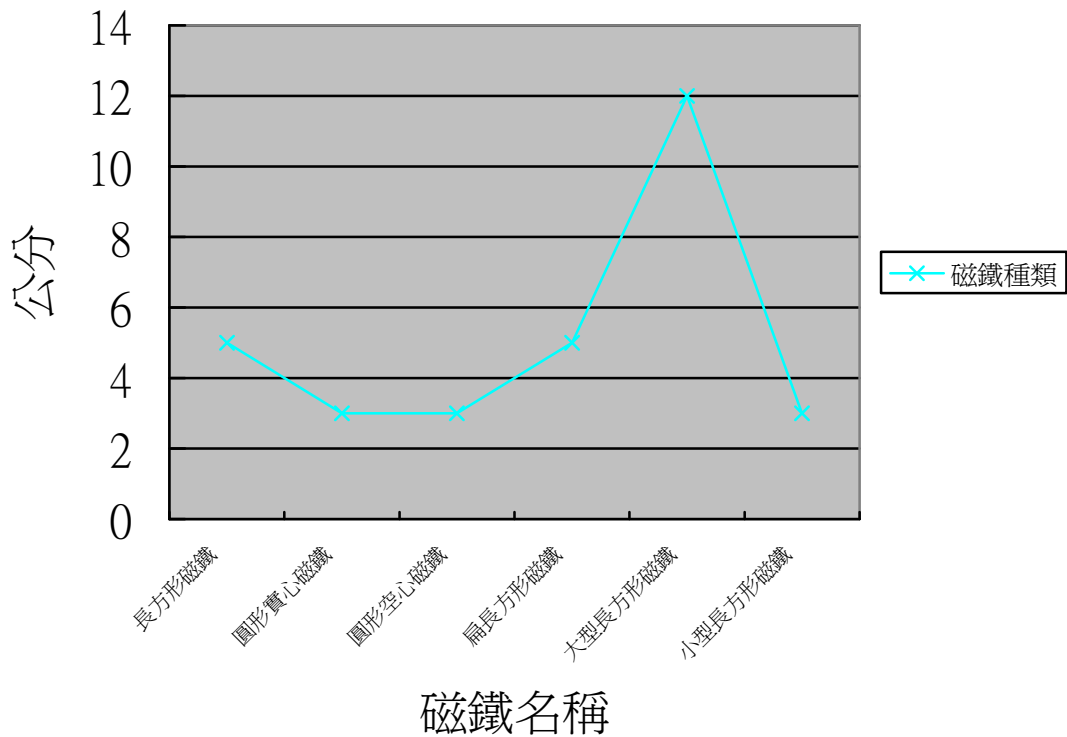
光譜出現的影像	顏色分佈	磁極判定
	上方為紅、綠、紅	S極
	上方為綠、紅、綠	N極
	上方為綠、紅、綠	N極

		<p>上方為紅、綠、紅</p>	<p>S極</p>
		<p>上方為綠、紅、綠</p>	<p>N極</p>
		<p>光圈依順時針方向排列為紅、綠、藍</p>	<p>S極</p>
		<p>光圈依順時針方向排列為紅、藍、綠</p>	<p>N極</p>

按照上表的規則我們可以很清楚的判斷貼近電腦螢幕的是N極或S極，更可以看見不同磁鐵在電腦螢幕上出現漂亮的光譜。

(二) 可由光譜的半徑長度來判斷各磁鐵磁力的大小，用折線圖(圖十三)來表示各磁鐵的光譜半徑長度，所代表的磁力大小。

不同磁鐵測得的光譜半徑長度



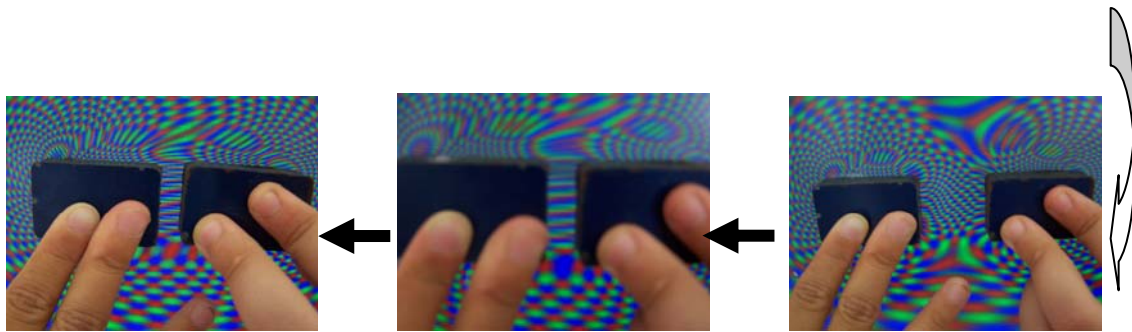
圖十三 磁鐵在螢幕上測得的光譜半徑折線圖

(三) 由圖十三中可以知道，大型長方形磁鐵測得的光譜半徑12公分，是所有實驗磁鐵中磁力最強的，從吸鐵釘的實驗中亦證明大型長方形磁鐵可以吸住最多量的鐵釘。而圓形實心磁鐵和圓形空心磁鐵測得的光譜半徑是3公分，是實驗磁鐵中磁力較弱的，從吸鐵釘的實驗中亦證明這兩種磁鐵只能吸住一枝大鐵釘，所以磁力確實是最弱的。

三、兩塊磁鐵的交互影響在電腦螢幕上呈現的光譜形狀及顏色分佈。

(一) 相同磁極在電腦螢幕上呈現的光譜形狀及顏色分佈

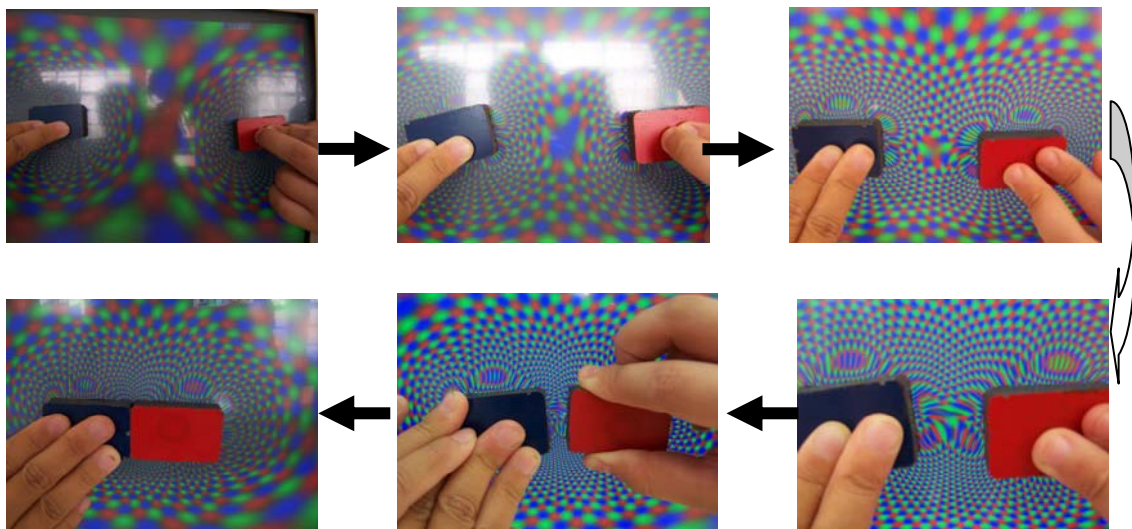




從上面的圖中可以發現，兩個都是N極的磁鐵貼在電腦螢幕上時，左右兩邊出現了兩個相同光譜的圖像，當兩個磁鐵慢慢接近時，兩個光譜靠近一樣開始有了作用，兩個螺旋光譜接近產生擠壓變化，最後極為接近時發現中間的光譜成直線的形狀，磁鐵周圍起了擠壓變形的形狀，這就是同性相斥所出現的光譜交互作用的現象。

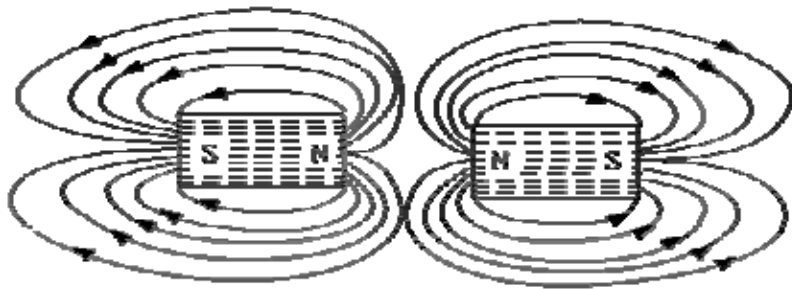
。

(二) 不同磁極在電腦螢幕上呈現的光譜形狀及顏色分佈

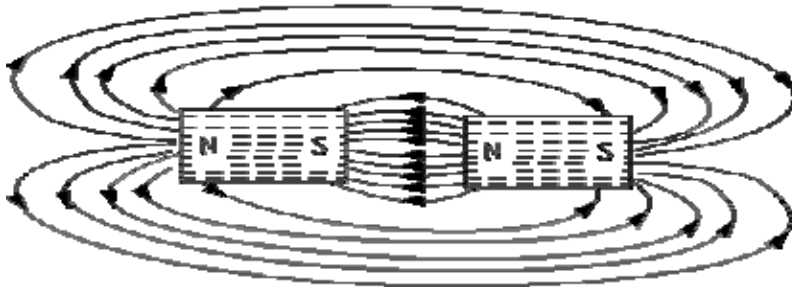


從上面的圖中可以發現，兩個不同磁極的磁鐵貼在螢幕上（左邊N極，右邊S極），出現了兩個大小一樣但顏色排列不一樣的圖像，當兩個磁鐵慢慢接近時，中間的光譜出現了交互作用的變化，像是左邊的磁力流向右邊一樣，最後在兩個磁鐵的周圍出現螺旋狀的光譜，整合在一起，這就是異性相吸所出現的光譜交互作用的現象。

(三) 對照磁力線的交互作用圖（圖十四）更可以發現螢幕上光譜變化的現象



二磁線同極相對

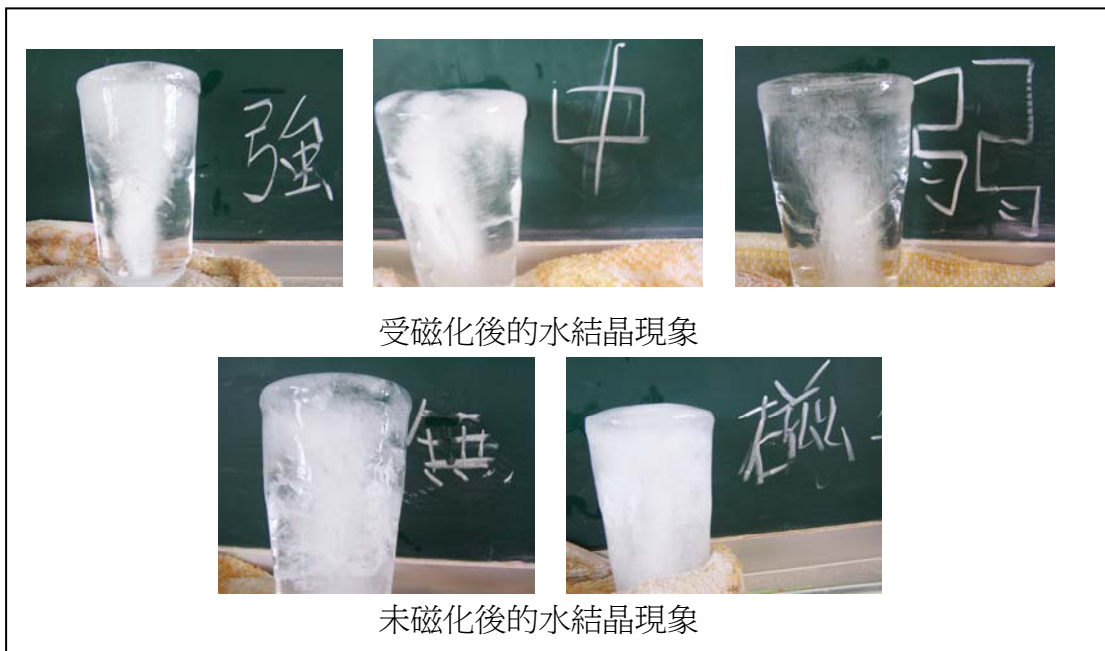


二磁線異極相對

圖十四 磁鐵磁極交互作用圖

四、水被磁力線磁化後，在結凍後水分子結構改變的情形

當將自來水或市售礦泉水經過電磁爐的磁力線作用後，連同未受磁力線波及的水一同放進冰箱結凍，試著經由水結冰的現象來判斷水分子結構是否受到磁力線影響而使水結晶狀況有所不同，兩次實驗的結果得到相同的答案，經過磁力線磁化作用的水和未受磁化的水結晶現象有明顯的不同，磁化的水中間有水柱狀結晶體，周圍則是清澈透明的冰，未磁化的水則整杯呈現白色不透明的結晶體，見圖十五



受磁化後的水結晶現象

未磁化後的水結晶現象

圖十五 水磁化與未磁化的結晶現象

另外，我們對於日常生活中有所謂的磁力杯，號稱能磁化水分子，讓水分子變細變小，好讓人體容易吸收，對身體健康很有幫助這樣的產品存疑，於是我們借來了一個號稱有磁化作用的玻璃杯，和一般的玻璃杯各裝了水，三小時後（聲稱要靜放一小時後才有功效）將三個玻璃杯放入冰箱結冰，其結果如圖十六



圖十六 磁化作用與無磁化作用水結晶情形

由三個杯水結冰的情況來看，似乎沒有明顯的差異，也許實驗要再謹慎嚴謹，也許市售號稱有健康作用的磁力杯並非全然有功效，這是我們得到的結論。

陸、結論

- (一) 任何一塊磁鐵都具有磁場，從鐵砂豎立的情形可以發現，磁鐵的兩極磁性最強，圓型磁鐵則以中心的磁力最強。由於磁鐵具有同極相斥，異極相吸的特性，所以由一極出發的磁力線會回到另一極，因而形成圓弧形的磁力線。
- (二) 傳統電腦螢幕中我們揭穿了磁力線的真面目，看穿了磁力線的魔力作用情形，可以從沒有互相作用影響，一步步接近看見磁力線的交互作用，在色彩鮮明的變化下更顯明朗和有趣，從中可以了解磁力的大小及磁極的交互作用。
- (三) 受磁力線磁化過的水在結晶後會呈現放射狀的結晶體，且結晶現象較透明清澈，而完全沒有受磁力線影響的水結晶後呈現白色混濁塊狀結晶體，我們發現磁力線真的改變了水分子結構，從結晶的現象就可以看出改變的情形。
- (四) 受過磁化作用的水會改變水分子原來的結構，從結凍後結晶的情形就可發現，結晶現象是中間會有水柱狀白色結晶體，周圍則呈現清澈透明狀，而未受磁化作用的水在結凍後呈白色混濁結晶體，清澈透明不明顯。
- (五) 市售號稱有健康作用的磁力杯並非全然有功效，並須進一步的實驗與證明方能讓自己喝的更安心。

心得

我覺得這次的磁力線實驗暨有趣又好玩，因為從實驗中我學到了怎麼利用週遭的東西來分辨磁力線多寡與磁力大小，還了解到磁力線會改變水分子結構，例如把磁鐵壓在螢幕上可以發現N極在上面顯示的顏色是紅、綠、紅；S極則是綠、紅、綠，而且只要顏色的範圍越大，磁力就越強；範圍越小，磁力就越弱。真的好神奇喔！而且磁力線還會改變水分子結構，讓結出來的冰中間漩渦狀，旁邊透明的，沒有磁力線通過的水結出來是亂七八糟的，下次還要找主任來做不同的實驗，因為太好玩了。

柒、參考資料及其他

- 一、珍妮絲 派特，林怡芬譯，不可思議的科學實驗室-物理篇，初版，台北縣，世茂出版社，頁26，民88年。
- 三、羅煥耿，有趣的科學實驗100，初版，台北縣，世茂出版社，頁84-85，民92年。
- 四、Neil Ardley，趙映雪譯，進入科學世界的圖畫書-磁鐵，初版，台北市，上誼文化實業股份有限公司，頁22-23，民81年。

【評語】 081522

有趣，一種將磁場作用視覺化的新嘗試。

探討物理現象認真，如果能努力於生活應用，可能就更完美。