

是甚麼讓指南針總是指着同一個方向



學校:福建學校

研究員:郭芷欣、謝榕圳、黃錦添、吳振燃、梁縉晞、葉文傑

顧問:學長洪家盛

指導老師:陳文婷、林淑儀

報告完成日期:2012年3月

目錄

摘要-----	P. 3
第一章 緒論	
1) 研究動機-----	P. 4
2) 研究目的-----	P. 4
3) 待答問題-----	P. 4
4) 名詞界定-----	P. 4
5) 研究方法和步驟-----	P. 4
6) 研究進程-----	P. 5
第二章 研究過程	
一. 進行實驗-----	P. 6~10
1. 第一次實驗-----	P. 6
2. 第二次實驗-----	P. 7~8
3. 第三次實驗-----	P. 9~10
4. 第四次實驗-----	P. 10~11
二. 資料搜集-----	P. 11~12
(一) 網上資料-----	P. 11~12
(二) 書籍上資料-----	P. 12
第三章 研究結論與建議	
1) 研究結論-----	P. 13
2) 研究建議-----	P. 13
3) 研究員心聲-----	P. 14
附錄-----	P. 15~17

摘要

在我們的印象中，磁石或指南針在日常生活的用途並不廣泛，如磁鐵只是用來拾一些掉在地上的大頭針和曲別針，或上課時，老師把字咭貼在白板上時用的；而指南針，我們有見過但就沒有接觸過，只是在電視內看見上山旅遊的旅客用指南針來辨別方向。直至有一天，林老師給我們看了一個指南針，並問我們：「如果要拿指南針來研究，你們想知道指南針甚麼呢？」同學們各有不同的意見，最後我們決定了用「是甚麼讓指南針總是指着同一方向」。

新學期開始，10月分老師先叫我們看一些有關磁鐵和指南針的書籍，然後，大約11月我們開始進行了第一次實驗，我們觀察了指南針的指針搖擺的情況，我們看到了指南針的指針不管我們怎麼轉它都會定在一個方向！老師叫我們回家看書或上網找一一為甚麼會這樣；12月再進行第二次實驗，這次我們不但觀察了指南針的指針，我們還把指南針拆開來觀察，並拿了一些大大小小的磁鐵用來干擾指南針的指針；2月我們進行最後一次實驗，我們把一塊磁鐵放在水中，再用磁鐵干擾水中的磁鐵，結果我們發現水中的磁鐵也像指南針一樣會轉動，我們發現在水中的磁鐵也能像指南針一樣轉動。

經過三次實驗後，老師叫我們根據實驗發現的問題到圖書館或上網找尋有關的資料，然後再進行分析和整理，經過一番努力和老師的指導下，我們終於完成這一份研究報告。



第一章 緒論

1) 研究動機

因為在平時我們很喜歡玩磁鐵和指南針，覺得它們很有趣，磁鐵跟指南針有時又很相似，所以我們想知道指南針的造法，還有是甚麼讓指南針總是指着同一個方向，因此，我們就決定研究這個項目了。

2) 研究目的

透過指南針的研究發現磁力的特性，及找出甚麼讓指南針總是指着同一方向。

3) 待答問題

1. 當藍紅色磁鐵給指南針一個新的方向時，白色的磁鐵(強力磁鐵)為甚麼總會搶了藍紅色磁鐵的方向？
2. 指南針是磁鐵嗎？
3. 地球是不是磁鐵？
4. 在沒有磁鐵的影響下，是甚麼讓指南針總是指着同一個方向？
5. N 和 S 在指南針、磁鐵、地球代表甚麼意思？

4) 名詞界定

指南針：是利用磁鐵在地球磁場中的南北指極性，而製成的一種指向儀器。之所以可利用指南針得知地標的方位，是因為地球本身就是一種具有磁性的巨大磁鐵。地球的北方為 S 極，南方為 N 極。由於具有磁性的物體有着異極相吸的特性，故指南針的 N 極永遠會指向 S 極的北方。

5) 研究設計與方法

透過各項實驗、討論、再作資料搜集及分析來找出指南針指向同一方向的原因。

6)研究進程

2011 年 9 月至 2012 年 3 月

- (1) 2011 年 9 月至 10 月搜集一些與指南針及磁鐵的資料
- (2) 2011 年 11 月至 2012 年 2 月進行實驗
- (3) 2012 年 2 月搜集通過實驗所發現的問題相關的資料
- (4) 2012 年 2 月至 3 月分析及整理資料
- (5) 2012 年 3 月交報告



第二章 研究過程

今次我們的研究內容是探究指南針的奧秘，所以先要觀察指南針的特性和內部結構。因此，把指南針的研究活動分三部分，包括：觀察、實驗和蒐集及分析資料。

一. 進行實驗

1. 觀察實物

● 觀察流程：

第一步：我們觀察到指南針紅色的的那邊指著 N，然後拿着指南針在課室到處行走，可是指南針紅色的那邊還是指著 N。

第二步：拆開指南針觀察指南針的內部結構，只看到指針、針板和刻度：N、E、S、W、NW、NE、SE、SW。

第三步：把指南針的針放在椅子上，它就再不會轉動。即使拿起椅子和轉動椅子，它也不能像之前那樣移動。

第四步：拿頂針頂着指南針中心點〈模仿指南針構造〉，然後它便會開始不停轉動。過了一會兒，便會慢慢地停下來，最後像最開始那樣指住同一個方向。

● 問題：

1. 但是為什麼指南針要被盒子裝着？
2. 為什麼指南針要被頂針頂着才可以活動？
3. 為什麼指南針的紅針會指着北方？

● 推測：

1. 因為不裝著的話會把指針弄丟。
2. 因為它只有懸空的時候才可以轉動。
3. 因為指南針的紅針被吸引著。



2. 實驗一 比較指南針和磁鐵



● 實驗流程：

第一步：我們用了不同的物件測試是否互相吸引

	指南針	磁鐵	原子筆尖	大頭針	萬字夾	釘書釘	五蚊雞
指南針	紅針吸紅針 會跑開， 紅針會吸住 藍針 * *	吸到	吸到	吸到	吸到	吸到	吸不到
磁鐵	吸到	吸到 (N 與 S 相 吸，N 與 N 相反) #	吸到	吸到	吸到	吸到	吸不到
原子筆尖	吸到	吸不到 (因為原 子筆尖太 輕)	吸不到	吸不到	吸不到	吸不到	吸不到
大頭針	吸到一會兒	吸到	吸不到	吸不到	吸不到	吸不到	吸不到
萬字夾	吸到	吸到	吸不到	吸到一會兒	吸不到	吸不到	吸不到
釘書釘	吸到一會兒	吸到	吸不到	吸不到	吸不到	吸不到	吸不到

*：指南的針的兩端被塗兩種顏色，我們把紅色的那邊叫做”紅針”，藍色的那邊叫”藍針”。

#：磁鐵的兩端也被塗上兩種顏色，藍色的那邊寫着 N，紅的那邊寫着 S。

● 觀察結論：

1. 指南針和磁鐵能與所有金屬類(除了錢幣之外)
2. 大頭針和萬字夾會「吸」走磁鐵或指南針的吸力
3. 用指南針吸大頭針(要將磁鐵吸着大頭針一段時間，大頭針才可以有微小的磁力)
4. 大頭針和釘書釘對某些東西(這裏是指南針)會有微弱一點的磁力
5. 被磁鐵或指南吸過的萬字夾能夠吸住大頭針

第二步：觀察磁鐵和指南針互相吸引的情況

指南針：a. 當用紅針去吸紅針時，被吸的那根紅針會跑開。
b. 當用紅針去吸藍針時，藍針則會被紅針吸過來。

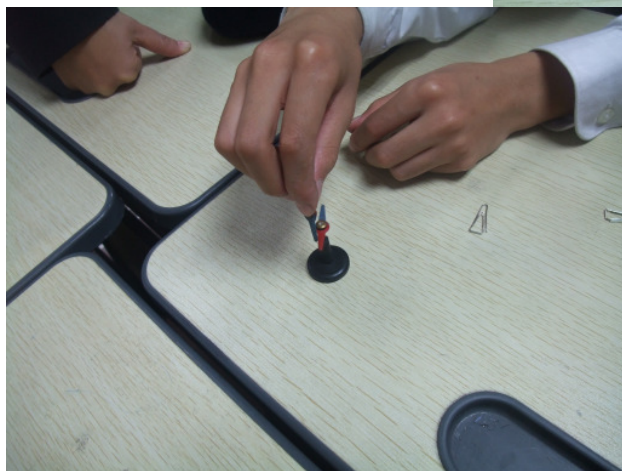
磁鐵：a. 當用 N 去吸 N 的時候，被吸的那邊會跑開。
b. 當用 N 去吸 S 的時候，S 則會被 N 吸過來。

● 問題：

1. 為甚麼指南針和磁鐵可以甚麼也吸起？
2. 為甚麼指南針和磁鐵會有方向性？
3. 指南針和磁鐵的性質很相似，不知道磁鐵能否變成指南針？

● 推測：

1. 因為他們都有磁性。
2. 因為他們有正極和負極。



3. 實驗二 磁鐵能變成指南針嗎？

在實驗一的時候，由於指南和磁鐵的實驗結果十分的相似，我們想知道磁鐵能否變成指南針。由於找不到方法頂着指南針，使它能夠凌空，我們便做下以下的實驗。

● 實驗流程：

1. 用一個大盒子裝著水
2. 再拿一個小盒子裝著磁鐵
3. 把裝有磁鐵的盒子放在大盒子裡，令它飄在水上



● 觀察情況：

裝有磁鐵的盒子會不停地轉動，然後再慢慢地停下來。當磁鐵停下的時候，磁鐵就好像指南針一樣指著 N 和 S 的方向。這時候磁鐵就變成指南針，因為磁鐵也有 N 和 S。

● 結論：

只要能夠把磁鐵和指南針架空，它們便可以指着同一個方向。

● 問題：

1. 指南針指着的方向能被改變嗎？
2. 磁鐵就是指南針嗎？

● 推測

1. 應該可以，因為會跟着磁鐵轉。
2. 磁鐵不能指着北邊，所以不是指南針。

4. 實驗三. 指南針和磁鐵的方向能夠被改變嗎？

在搬動磁鐵和指南的時候，我們發現：原來指南針也不是永遠指着同一個方向的！所以我們便做了這個實驗來試着了解什麼時候指南針指着的方向會被改變。

● 實驗流程：

1. 拿着大頭針或萬字夾在指南針旁邊移動時
2. 拿着其他指南針靠近時
3. 拿着磁鐵靠近時
4. 拿着鈕型磁鐵(不明磁鐵)靠近時



● 實驗發現：

1. 大部分金屬靠近的時候，指南針的方向都會被干擾。
2. 當指南針或磁鐵靠近時，指南針的方向都會被干擾。
3. 當轉動指南針或磁鐵時，指南針的指針也會跟着旋轉。
4. 指南針的針會被較近的磁鐵吸引着。
5. 首先用普通磁鐵吸引著指南針，然後老師拿著不明磁鐵靠近指南針時，不明磁鐵會令指南針的方向又改變了一次。
6. 要令指南針不受干擾，老師拿著的不明磁鐵遠離指南針的距離是普通磁鐵的 4 倍。

● 實驗結論：

原來指南不是永遠都指着同一個方向的。磁鐵可以改變指南針的方向，磁力較大的磁鐵會搶去指針的位置。

● 問題：

1. 當沒有磁鐵干擾指南針的時候，是什麼東西吸着指南針？
2. 指南針，磁鐵跟地圖都有標記着 N 和 S，它們是不是有什麼關係？

● 推測：

1. 可能有另一塊更大的磁鐵在。
2. 他們都是用來指出方向用的。

二. 資料搜集

雖然我們已經知道指南針的方向不會永遠指着同一個方向，但在實驗過程之中，我們還有很多的問題沒有找到答案所以我們便嘗試在網上或書中找出答案。

網上資料搜集：

問題1：磁鐵就是指南針嗎？

問題2：當沒有磁鐵干擾指南針的時候，是什麼東西吸着指南針？

答案：指南針也叫羅盤針，是我國古代發明的 **利用磁石指極性製成的** 指南儀器。因此，介紹司南必須從磁石說起。

磁石通常稱為“吸鐵石”，它把許多鐵屑緊緊吸在一起，就象一個慈祥的母親吸引自己的孩子，所以人們稱它為“慈石”。

磁石吸鐵是因為每塊磁石兩頭都有不同的磁極，一頭叫正極，另一頭叫負極。人類居住的地球也是一塊天然大磁鐵，地球的南北兩頭也有不同的磁極，地球的北極是負磁極，地球南極為正磁極。根據同性磁極相排斥，異性磁極相吸引的原理，拿一根可以自由轉動的磁鐵，無論站在地球的什麼地方，它的正極總是指北，負極總是指南。

<http://wenwen.soso.com/z/q162930836.htm>

問題3：為什麼指南針要被頂針頂着才可以活動？

相關內容：“我曾經買過戶外店5元一個的鈕扣指南針，居然壞了，指的方向莫名其妙，我很詫異，後來才領悟到這種鈕扣指南針根本沒什麼軸承，就是針頂著而已，摩擦力大了就轉不動了。”

<http://www.knifriend.com/viewthread.php?action=printable&tid=222699>

推測：雖然它沒有說為什麼頂針要頂着才可以活動，但在文章裡面我們發現原來要令到指南針凌空有很多種方法，比如：軸承，加水，或是用針頂着。我們猜應該是為了減少摩擦力。

問題4：N和S在指南針、磁鐵、地球上代表甚麼意思？

答案：指南針的原理：地球就像一塊大磁鐵，也有磁性。它的 S 極在地理的北極附近，

所以會吸引地球表面磁針上的N極指向它。磁針所指的北極叫做「北磁極」，和真正的「地理北極」（地球自轉軸所通過的點）並不相同，這兩者相差的角度叫做「磁偏角」。地球磁場環繞地球，如果磁針可以自由轉動，就會受地球磁場作用，轉動到指向地磁南北極以後才會停止。

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1005020402721>

書本資料搜集：

問題1：為什麼大頭針和萬字夾可以吸走磁鐵的磁力？

答案：

磁的感應：

在右面的圖中，一張卡片上撒滿了鐵屑，由於受到一把靠近磁鐵的鑰匙所感應（磁力不透過接觸而上產生），你能看到磁化現象。在這把鐵質鑰匙的周圍，形成了第二重的磁場。生鐵與鈷、鎳、銅等。是鐵磁體材料，鐵磁體材料的疇是由磁性成分，而相同的方式所組成的，它們使磁場趨於同一個方向，並把這些材料變成磁鐵。而另外一些物質，比如空氣和水，只有很低的導磁性，所以當這些物質受到磁場影響時，它們不會同化並發生改變，它們自身磁場的磁力既不會增大，也不會減弱。那種可以被強磁鐵微微牽拉過去的物質叫做順磁體，相反地，可以被磁鐵微微相斥的物質叫做反磁體。



《全世界都在做的200個科學實驗》 P159

我們也嘗試把大頭針和曲別針與磁鐵放在一起。一會兒，大頭針和曲別針都「吸走」了磁鐵上的磁力，「變成」一磁鐵。



第三章 研究結論與建議

1)研究結論

在實驗中和資料搜集的過程之中，我們知道原來指南針是由磁鐵製作而成的。因為磁鐵的磁極之間會互相影響，所以指南針所指的方向是會受到磁鐵的干擾，因為指南針就是磁鐵！因此，指南針是不會永遠都指着同一個方向的。在磁鐵裡面，會有磁力比較強和磁力比較弱的磁鐵。而指南針指的方向，會因為磁力的強弱和距離的遠近關係，指向磁力比較強勁的方向。

在資料搜集的過程之中，我們也終於知道了，為什麼指南針在沒有磁鐵干擾時，會指着同一個方向 -- 原來地球是一塊大磁鐵！因為受到地球磁力的影響，所以指南針才會一直指着同一個方向。而指南針的南極會與地球的磁北極相吸，這個現象便是為什麼我們會看到指南針一直指着同一個方向。原來，指南針指的北面並不是真正的北極，它只是地球的磁北極，如果要十分正確地指出北方的話，需要我們自己在加上北極和磁北極的偏差才可以的。

2)研究建議

- a. 如果能站在更多不同的地方測試指南針就能更清楚的知道指南針是不是真的一直指着北方了。
- b. 如果能夠參觀船隻的指南針就能了解更多指南針的應用。
- c. 要把指南針凌空還有一個方法，那就是用繩子把指南針吊起。
- d. 如果有更多不同強度的磁鐵，就能更好地明白磁力是有大小之分的。

3)研究員心聲



郭芷欣	可以認識指南針和磁鐵的知識,還有可以讓我們增加學習主動性,你說多好啊!
葉文傑	可以做一次指南針和磁鐵的實驗,真好啊!還有可以讓我們經歷了一次做一個合法的「破壞王」--就是把所有指南針拆掉再砌回!哈哈!
謝榕圳	可以認識指南針為甚麼總是指著南,也知道了地球原本也是一個大磁鐵。
梁縉晞	經過今之的研究,我得到很多有關指南針的知識和與同學合作的經驗,覺得很好玩。
吳振燃	可以參加這次活動,我覺得很開心,很有趣,因為可以從中了解到指南針的知識,因為有同伴的幫助和老師的啟發,所以,今次我很認真地研究指南針和磁鐵,我希望下次有機會繼續研究。
黃錦添	我覺得指南針很特別,通過這次研究,我知道很多有關指南針和磁鐵的知識。

附錄 1: 問題集、問題推測及問題解答

觀察實驗

● 問題：

1. 但是為什麼指南針要被盒子裝着？
2. 為什麼指南針要被頂針頂着才可以活動？
3. 為什麼指南針的紅針會指着北方？

● 推測：

1. 因為不裝著的話會把指針弄丟。
2. 因為它只有懸空的時候才可以轉動。
3. 因為指南針的紅針被吸引著。

● 解答：

1. 盒子除了起了保護指南及確保指南針的正常運作外，它還提供了一個裝置頂針位置的空間。
2. 當指南針被平放在桌子上的時候，桌面與指南針的摩擦力比指南針與地磁之間的吸引力大很多，以致指南針不能如常運作。以頂針頂着指南針的重心點，能夠較大幅度地降低指南針運作時的摩擦力，正時指南針便能較為正確地指出地磁的方向。
3. 相反的磁極之間會互相吸引，指南針的紅針磁極屬於南極，所以它會被地磁北極緊緊牽引着，以致我們常常看到指南針的紅針總是指着北方。
註：我們平常所理解的北方與地球的磁北並不重疊，它們之間大約相距了 1 千 5 公里。

實驗一

● 問題：

1. 為甚麼指南針和磁鐵可以甚麼也吸起？
2. 為甚麼指南針和磁鐵會有方向性？
3. 指南針和磁鐵的性質很相似，不知道磁鐵能否變成指南針？

● 推測

1. 因為他們都有磁性。
2. 因為他們有正極和負極。

● 解答：

1. 指南針和磁鐵並不能什麼都吸起，它們都是鐵磁性物質，也只能吸引有這種特性的物質而已，如：鐵、鈷、鎳。
2. 這些是鐵磁性物質與生俱來的特性，當他們的原子鐵磁性被排列整齊後，便具有了磁的方向性。
3. 只要相關的磁鐵能夠有效地減少與之接觸的物件之間的摩擦力，如：懸空、或是浮在水上及以頂針頂着，磁鐵就能成為指南針。

實驗二

● 問題：

1. 指南針指着的方向能被改變嗎？
2. 磁鐵就是指南針嗎？

● 推測

1. 應該可以，因為會跟着磁鐵轉。
2. 磁鐵不能指着北邊，所以不是指南針。

● 解答：

1. 可以的。會被所有的鐵磁性物質影響而改變方向，也會因為地磁的方向改變而改變指着的方向。
2. 指南針的原材料就是磁鐵，當人們把磁鐵打磨及包裝得更精緻便利時，便成了市面上的指南針了。

實驗三

● 問題：

1. 當沒有磁鐵干擾指南針的時候，是什麼東西吸着指南針？
2. 指南針，磁鐵跟地圖都有標記着 N 和 S，它們是不是有什麼關係？

● 推測；

1. 可能有另一塊更大的磁鐵在。
2. 他們都是用來指出方向用的。

● 解答：

1. 是地磁或周圍的鐵磁性物質在吸引着指南針。
2. N 和 S 分別是英文的北方和南方的意思，它們都是辨別方向的標記。

附錄 2: (書名及網址)

《全世界都在做的200個科學實驗》

《十萬個為甚麼》

《探索科學奧秘生活(漫畫本)》

《科學實驗王(5) 電流與磁力》

<http://tw.knowledge.yahoo.com/question/question?qid=1005020402721>

<http://www.knifriend.com/viewthread.php?action=printable&tid=222699>

<http://wenwen.soso.com/z/q162930836.htm>