**常識科**

**課題：電磁魔力**

**學生工作紙**

**甲. 教案及工作紙簡介**

|  |  |
| --- | --- |
| **年級** | 小五和小六 |
| **課題** | 電磁魔力 |
| **相關主題、課 題、學習重點** | 學習重點：   * 認識電磁鐵的原理 * 預測甚麼因素影響電磁鐵的強度 * 認識公平測試，透過「魚骨圖」辨識「獨立變項」、「應變項」和「控制變項」 * 運用公平測試，找出影響電磁鐵強度的因素   安全事項：   * **注意電磁鐵在通電時線圈會發出高温，切勿用手接觸電磁鐵** * 使用鈍的鐵釘 |
| **整體構思要旨** | 本工作紙分為兩部分。  第一部分透過「魚骨圖」作為整理資訊的認知工具，讓學生能夠利用「魚骨圖」分析影響電磁鐵強度的因素，從而認識公平測試中有關「獨立變項」、「應變項」和「控制變項」的關係。  第二部分共有兩個動手動腦探究活動，學生須運用第一部分學到的「魚骨圖」來分析影響電磁鐵強度的因素，再利用自行設計的電磁鐵，探討「線圈的圈數」和「電池數目」對電磁鐵磁力強度的影響。 |
| **估計完成工作 紙的時間** | 第一部分約10分鐘；第二部分約20分鐘 |
| **前備知識** | * 已認識磁鐵的特性和非接觸的力 * 已懂得設計及接駁簡單電路 * 已懂得使用表格記錄和分析數據 |

**乙. 工作紙**

**第一部分**

**(A) 磁鐵和電磁鐵**

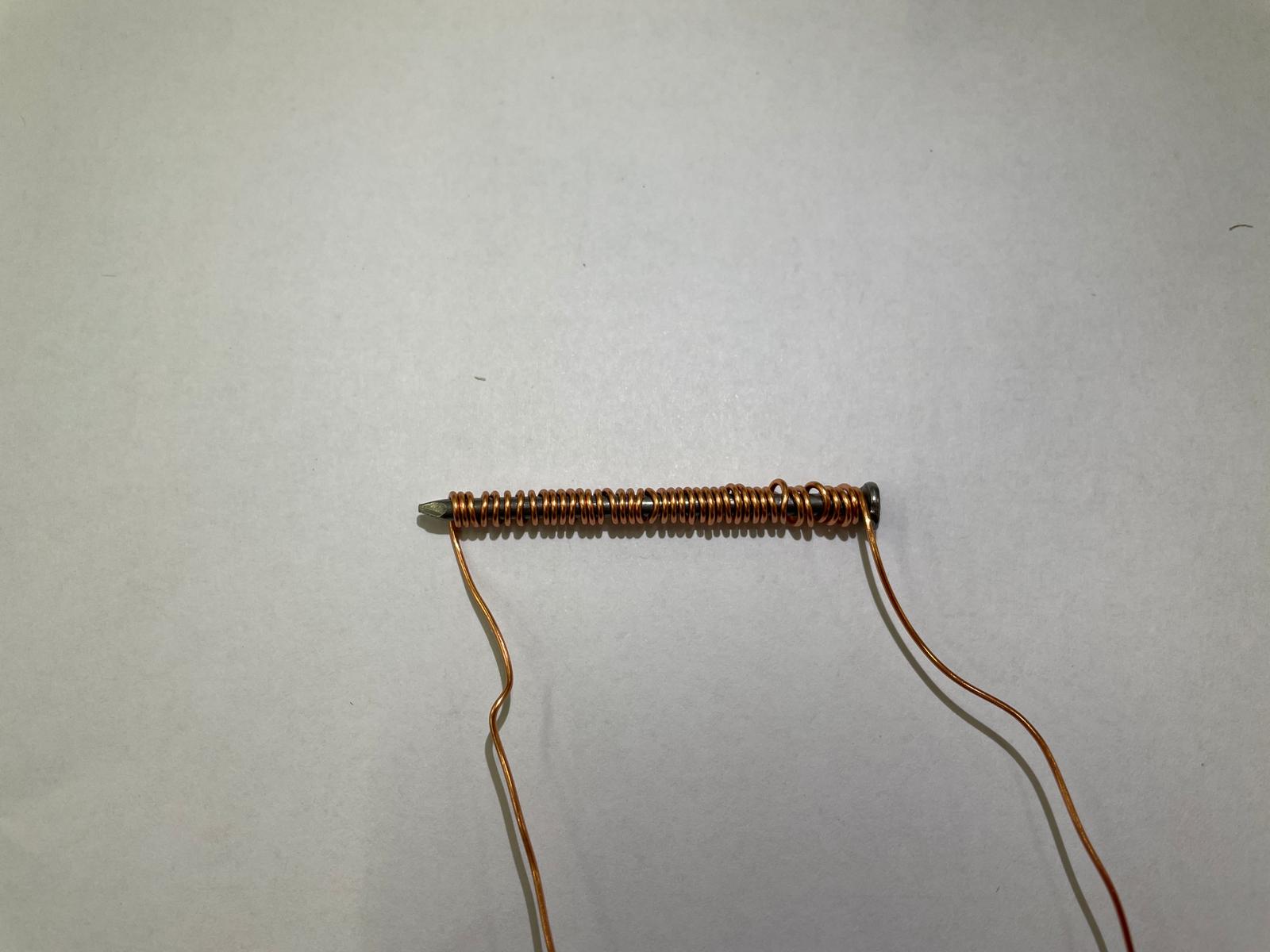
除了磁鐵四周有磁場存在，原來利用電流也可以產生磁場。

只要將漆皮銅線在鐵釘上繞幾圈，然後把銅線的兩端接駁到電池的兩極。  
（提示：銅線的線圈要依同一方向繞鐵釘；需去除兩端的漆皮，才能通電）

當通電後，組件會產生磁場，這就是一個簡單的電磁鐵。

銅線

鐵釘



1. **預測**：把萬字夾放在電磁鐵附近，如果讓電磁鐵通電，你預計有甚麼事情

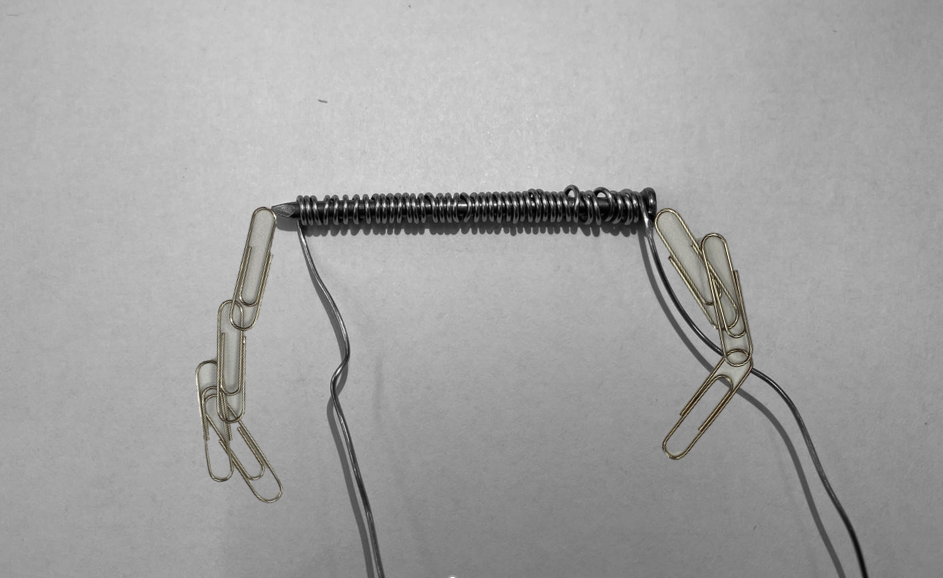
發生﹖

萬字夾會被電磁鐵 吸引 。

1. **活動**：將電磁鐵通電，把萬字夾放在電磁鐵附近，你觀察到甚麼？

**將結果畫在以下的圖片上。**

活動結果和你的預測是否一致﹖



**(B) 影響電磁鐵強度的因素**

觀察以下圖片，想想有甚麼因素會影響電磁鐵的磁力強度﹖

|  |
| --- |
| WhatsApp Image 2021-10-15 at 2  電線  電池  漆皮銅線  鐵釘  萬字夾 |

**討論︰**

1. 根據(A)部分的活動，你會用甚麼方法來測試電磁鐵的「磁力強度」﹖

電磁鐵吸起的 萬字夾 愈 多 ，代表「磁力」愈強。

2. 你估計有甚麼因素會影響電磁鐵的「磁力強度」﹖我們把受影響的「磁力強度」稱為「應變項」，把你認為會影響「磁力強度」的因素填在魚骨圖灰色的長方格內。

影響電磁鐵強度的因素

線圈的數目

電池數量

漆皮線長度

**磁力強度**

**=萬字夾的數量**

鐵釘的粗幼

其他

線圈內所放的

物料

應變項

**(C) 公平測試**

甚麼是公平測試﹖

科學家做測試時為了公平起見，每一次測試活動只可**針對一個**「**影響因素**」，我們把它稱為「**獨立變項**」。因此，每個活動裝置只可探討一個「**獨立變項**」對「**應變項**」的影響，其他因素要保持不變，所以把它們稱為「**控制變項**」。

為了讓幫助大家容易明白這個活動的目的，我們用以下的一個「魚骨圖」作為例子，說明三種變項的關係。在這個例子之中，我們想知道**「線圈的數目對磁力強度的影響」**，所以**「線圈的數目」**會成為**「獨立變項」**，而**其他**因素則維持不變。

**公平測試**是探討一個「獨立變項」對「應變項」的影響，其他不變因素稱為「控制變項」

電池數量

漆皮線長度

線圈的數目

**磁力強度**

**=萬字夾的數量**

鐵釘的粗幼

線圈內的

物料

其他

應變項

獨立變項

控制變項

**小結**

* 公平測試涉及三個變項，包括 獨立變項 、 應變項 和 控制變項 。
* 公平測試每次只會探討一個 獨立變項 如何影響 應變項 ，其他變項就要受控制，使其保持不變。

**第二部分**

**活動一︰探討****「線圈的圈數」對「電磁鐵的磁力強度」的影響**

這個活動的獨立變項是 線圈的圈數 ，應變項是 吸起萬字夾的數量 / 磁力強度 。

**活動一 ：探討「線圈圈數」對「磁力強度」的影響**

電池數量

萬字夾大小

**磁力強度**

**=萬字夾的數量**

線圈的數目

其他

鐵釘的粗幼

線圈內的

物料

在這個活動中，我們會探討改變線圈的數目對磁力強度產生甚麼影響，其他因素保持變，所以線圈的數目是「獨立變項」，磁力強度(即被吸起萬字夾的數量)是「應變項」，其他因素就是「控制變項」。

**活動記錄**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 參考右圖設置電路，比較兩組裝置可吸起萬字夾的數量。  我們用甚麼代表電磁鐵的磁力? 被吸起的萬字夾數量  **預測**：哪一組裝置會吸起較多萬字夾？   |  |  | | --- | --- | | 裝置 | 被吸起的萬字夾數量 | | A （線圈圈數：20） |  | | B （線圈圈數：40） |  |   **結果**：吸起較多萬字夾的裝置是 B （A ／ B）。  **結論：**  電磁鐵産生的磁力強度和 線圈圈數 有關。  線圈圈數愈多，電磁鐵産生的磁力愈 大 （ 大 ／ 小 ）。 | 裝置A：  線圈圈數20圈    裝置B：  線圈圈數40圈 |

**活動二︰探討「電池數目」對「電磁鐵的磁力強度」的影響**

這個活動是探討「電池數目」對電磁鐵磁力強度的影響。請把各變項寫在「魚骨圖」適當的位置上。

**活動二 ：不同數量的電池**

線圈數目

萬字夾大小

電池

數目

**磁力強度**

其他

鐵釘的粗幼

線圈內的

物料

**活動記錄**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 參考右圖設置電路，比較兩組裝置可吸起萬字夾的數量。  我們用甚麼代表電磁鐵的磁力? 被吸起的萬字夾數量  **預測**：哪一組裝置會吸起較多萬字夾？   |  |  | | --- | --- | | 裝置 | 被吸起的萬字夾數量 | | C （電池：1枚） |  | | D （電池：2枚）  （每枚電池的「正」極要相同方向） |  |   **結果**：吸起較多萬字夾的裝置是 D （C ／ D）。 | 裝置C：  連接1枚電池    裝置D：  連接2枚電池 |
| **結論：**  通電後電磁鐵産生的磁力強度和 電池數目 有關。  電池數量愈多，電磁鐵産生的磁力愈 大 （大 ／ 小）。 |

**總結及分析**

從以上兩個活動，你發現有甚麼因素會影響電磁鐵的磁力強度？

因素一︰ 線圈圈數愈多，電磁鐵產生的磁力強度會愈 ( 大 ／ 小 )。

因素二： 電池數目 愈多，電磁鐵產生的磁力強度會愈 ( 大 ／ 小 )。