

國立臺中教育大學英語學系

# 國小雙語教學 教師專業發展 基地計畫

計畫主持人  
趙星皓系  
洪月女副  
李芳儀專

計畫聯絡人  
廖李蕙淳專  
李芳儀專

110學年度第1學期

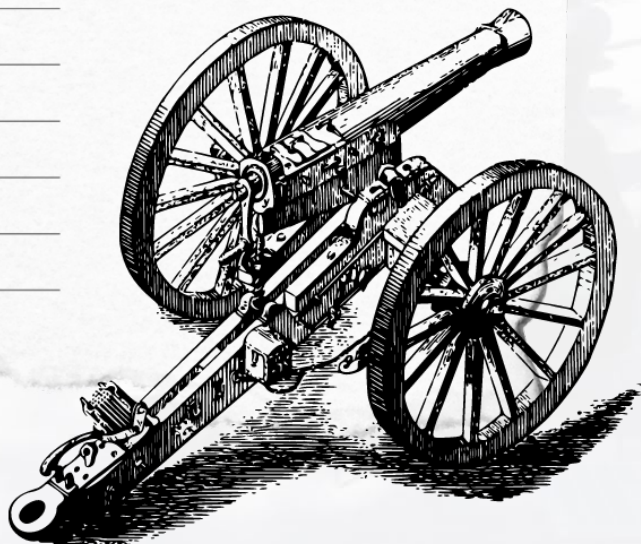
臺中市西區大同國小

自然領域雙語教案

《電與磁》

教學設計教師 /  
陳映均、蔡雅惠

輔導師培教授 /  
李松濤、柴素靜



國立臺中教育大學全英語教學研究中心  
國民小學教育階段雙語教學教案

## 壹、設計理念

本教案設計根據電與磁的關係了解「通電的線圈會產生磁力」，進一步分析「影響電磁鐵磁力的因素」以進行實驗設計與操作，以分享活動與同學交流各組在實驗中的發現。不同於傳統式的講述，希望藉由學生進行 PODE 探究模式，藉由提問來引導小組設計實驗，預測、觀察進而將電磁鐵的性質運用於生活情境中。

## 貳、教學分析

### 一、學生分析

自然領域-此單元規畫盡量採取主題式教學；而學習表現帶有真實性評量的意義，學生學習細部的科學方法後，如何實際操作，運用於生活情境中。本教案設計在學習完指北針與地磁、通電的電線會產生磁力和電磁鐵的製作，再規畫成真實性評量的統整教學，目的在呈現學生是否具備實際生活中問題解決的能力。

英語領域-此單元在水指北針與地磁、電磁鐵的製作等主要學習內容使用雙語教學，期待透過電與磁相關英文字詞的學習，學生能在實驗預測、觀察討論、實驗操作，以及結果解釋的過程中，有充份聆聽和閱讀目標字詞的機會，並使用老師所提供的語言鷹架進行溝通學習，達成各節學科內容及語言目標。

### 二、教學資源分析

國小自然六上電與磁單元延續三上單元四力的單元所教的磁鐵概念，進行再加深與加廣的學習，包含了北針與地磁、通電的電線會產生磁力和電磁鐵的製作等科學定義內容，可惜的是缺乏溝通與表達的科學素養設計，本教案設計著重在運用生活情境與學習內容的互相搭配，看到學生學習成果的表現，作為真實評量的其中一種方式。

### 三、教學方法分析

本課程設計採 PODE 探究模式，依照探究教學中，邏輯推理的過程進行主題的規劃執行，情境問題的創新應用。課程內容緊扣問題解決流程，從觀察定題、計畫執行、結果分析，到溝通傳達，將學習表現一一呈現。

### 四、情境脈絡分析

課程設計藉由實驗逐一驗證、釐清觀念，使得學生判斷出誰可以成為酸鹼指示劑，瞭解除了化學實驗室裡可以取得的指示劑之外，在生活中，我們可以直接利用這些隨手可得，又方便使用的各種溶液作為酸鹼指示劑。並將水溶液的導電性與生活情境中的用電安全進行結合，以增加學科內容與生活的結合。

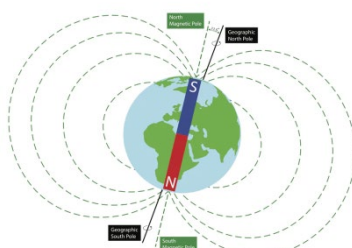
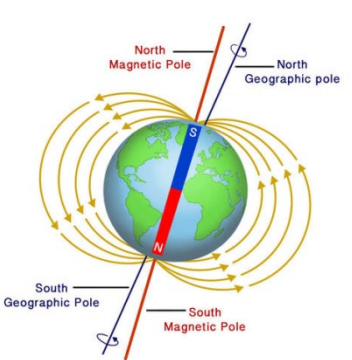
## 參、教學活動設計

單元名稱 Unit Title	電與磁	課程時間 Unit Length	共 4 節 160 分鐘
學生年級 Grade Level	六年級	學生人數 Number of Students	26 人
設計者 Designer(s)	陳映均、蔡雅惠	指導教授姓名 Name of Consultant	李松濤教授 柴素靜教授
		指導教授服務單位 Institute of Consultant	台中教育大學
配合融入之學科領域 Integrated Subject/Content Area	<input type="checkbox"/> 數學 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學 <input type="checkbox"/> 綜合活動 <input type="checkbox"/> 健康與體育 <input type="checkbox"/> 生活課程 <input type="checkbox"/> 藝術 <input type="checkbox"/> 社會		
配合融入之議題 Integrated Issue	<input type="checkbox"/> 性別平等教育 <input type="checkbox"/> 人權教育 <input type="checkbox"/> 環境教育 <input type="checkbox"/> 海洋教育 <input type="checkbox"/> 品德教育 <input type="checkbox"/> 生命教育 <input type="checkbox"/> 法治教育 <input type="checkbox"/> 科技教育 <input type="checkbox"/> 資訊教育 <input type="checkbox"/> 能源教育 <input type="checkbox"/> 安全教育 <input type="checkbox"/> 防災教育 <input type="checkbox"/> 閱讀素養 <input type="checkbox"/> 多元文化教育 <input type="checkbox"/> 國際教育		

	<input type="checkbox"/> 生涯規劃教育 <input type="checkbox"/> 家庭教育 <input type="checkbox"/> 原住民教育 <input type="checkbox"/> 戶外教育 <input checked="" type="checkbox"/> 無	
領域核心素養 Core Competencies	<p><b>【A2 系統思考與解決問題】</b> 自-E-A2 能運用好奇心及想像能力，從觀察、閱讀、思考所得的資訊或數據中，提出適合科學探究的問題或解釋資料，並能依據已知的科學知識、科學概念及探索科學的方法去想像可能發生的事情，以及理解科學事實會有不同的論點、證據或解釋方式。</p> <p><b>【A3 規劃執行與創新應變】</b> 自-E-A3 具備透過實地操作探究活動探索科學問題的能力，並能初步根據問題特性、資源的有無等因素，規劃簡單步驟，操作適合學習階段的器材儀器、科技設備及資源，進行自然科學實驗。</p> <p><b>【B1 符號運用與溝通表達】</b> 自-E-B1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的自然科學資訊或數據，並利用較簡單形式的口語、文字、影像、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現或成果。</p> <p><b>【C2 人際關係與團隊合作】</b> 自-E-C2 透過探索科學的合作學習，培養與同儕溝通表達、團隊合作及和諧相處的能力。</p>	
本單元學習重點 Learning Focus	學習表現 Student Performance	ti-III-1 能運用好奇心察覺日常生活現象的規律性會因為某些改變而產生差異，並能依據已知的科學知識科學方法想像可能發生的事情，以察覺不同的方法，也常能做出不同的成品。 tr-III-1 能將自己及他人所觀察、記錄的自然現象與習得的知識互相連結，察覺彼此間的關係，並提出自己的想法及知道與他人的差異。 tm-III-1 能經由提問、觀察及實驗等歷程，探索自然界現象之間的關係，建立簡單的概念模型，並理解到有不同模型的存在。 pa-III-1 能分析比較、製作圖表、運用簡單數學等方法，整理已有的資訊或數據。an-III-1 透過科學探究活動，了解科學知識的基礎是來自於真實的經驗和證據。
	學習內容 Learning Content	INe-III-9 地球有磁場，會使指北針指向固定方向。 INe-III-10 磁鐵與通電的導線皆可產生磁力，使附近指北針偏轉。改變電流方向或大小，可以調控電磁鐵的磁極方向或磁力大小。 INc-III-4 對相同事物做多次測量，其結果間可能有差異，差異越大表示測量越不精確。
表現任務 Performance Task(s)	自然領域- 1. 學生能透過觀察與先備知識，預測實驗結果。 2. 學生能設計實驗並確實進行實驗。 3. 學生能分析結果，說出實驗結論，並與他人分享。 英語領域- 1. 學生能聽懂磁極與電磁鐵的相關字詞。 2. 學生能看懂各項實驗記錄單的內容。 3. 學生能用簡易的英文單字記錄各項實驗的結果。 4. 學生能用簡易的句型回答各項實驗的相關提問。 5. 學生能用簡易的句型說出各項實驗得到的結論。	

活動一 First Period

學習目標 Learning objectives	學科內容目標 Content/Subject-specific knowledge objectives	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 由操作中發現指北針的指針是磁鐵做的，和磁鐵一樣，具有 N 極和 S 極，也都有同極相斥、異極相吸的特性。</li> <li>2. 透過實驗操作，知道懸空或漂浮在水面上的磁鐵棒靜止時，N 極會指向北方、S 極會指向南方。</li> <li>3. 知道地球具有磁性，可使指北針的指針箭頭指向北方。</li> </ol>
	溝通/語言目標 Communication/Language objectives	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能聽懂簡易的教室用語。</li> <li>2. 能聽懂指北針和磁極的相關字詞。</li> <li>3. 能以正確的發音說出同極相斥、異極相吸的句子。</li> </ol>

	教學內容與步驟 Procedures	跨語言實踐 Use of Translanguaging	學習檢核 Assessment
學習活動 Learning activities	<p><b>1-1 磁力影響指北針</b></p> <p><b>預測 (Prediction)</b></p> <p>Q1. 以前曾使用過指北針嗎？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 中年級曾玩過磁鐵遊戲，並用指北針觀察風向和月亮的位置變化，學生已知道指北針的指針箭頭會指向北方。</li> <li>→ 拿出指北針時，指針還會不停的晃動，將指北針平放在桌面上，待指針靜止後，再將指北針盤面北字對準指針箭頭，即能利用指北針辨認方位。</li> <li>→ 指北針和指南針都是利用磁鐵做成的，基本上是一樣的東西，不同的是，指針上通常會以有顏色的一端來代表南或是北，所以在使用的時候要注意有顏色的一端是指南還是指北。在北半球通常都使用指北針來辨別方位。</li> </ul> <p>Q2. 指北針靜止時，指針總是指向南、北方，為什麼會這樣？它是用什麼材料做成的？</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 引導學生思考指北針為何能固定指向南、北方，並讓學生自由發表，待實作後再進行歸納。</li> </ul> <p><b>操作 (Operation)</b></p> <p>操作：磁鐵對指北針的影響</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 將指北針平放，待指針靜止時，分別以磁鐵S極、N極靠近指北針，觀察指針的偏轉情形。</li> </ul> <p><b>討論 (Discussion)</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 以磁鐵S極靠近指北針，會吸引指針哪一部位？</li> </ol> <ul style="list-style-type: none"> <li>→ 磁鐵的S極會吸引指北針指針的箭頭 (N極)。</li> </ul> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. 改以磁鐵N極靠近指北針，會吸</li> </ol>	<p>指北針 compass 磁鐵 magnet 磁場 magnetic field 磁力 magnetic force 磁性 magnetism N 極 north pole (地理上的北極 North Pole) S 極 south pole (地理上的南極 South Pole) ex. Magnets have a north and south pole. 同極相斥、異極相吸 Like poles repel. Opposite poles attract. (Like poles repel each other while opposites attract.)</p> <p>The Earth's Magnetic Field</p>  	<p>口頭評量</p> <p>實作評量</p>



活動二 First Period			
學習目標 Learning objectives	學科內容目標 Content/Subject-specific knowledge objectives	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 察覺通電的電線靠近指北針時，會使指針偏轉，發現通電的電線會產生磁性。</li> <li>2. 透過實驗操作，察覺改變電流方向或電線擺放的位置，都會影響指北針指針的偏轉方向。</li> <li>3. 通電的線圈靠近指北針時，也會使指北針的指針產生偏轉情形。</li> <li>4. 線圈內放入鐵棒並通電後，就可以吸起迴紋針，形成電磁鐵。斷電一段時間後，電磁鐵的磁性會消失，無法吸起迴紋針。電磁鐵具有磁極，而磁極的位置會隨電流方向的不同而改變。</li> <li>5. 了解線圈圈數、電池串聯數量和電磁鐵磁力大小之間的關係。</li> </ol>	
	溝通/語言目標 Communication/Language objectives	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 能聽懂各種電磁鐵的相關字詞。</li> <li>2. 能看懂實驗記錄單的內容。</li> <li>3. 能聽懂製作電磁鐵實驗的步驟。</li> <li>4. 能用簡易的英文單字記錄電磁鐵磁力實驗的結果。</li> <li>5. 能用簡易的句型回答電磁鐵磁力實驗的相關提問。</li> <li>6. 能用簡易的句型說出實驗得到的結論。</li> </ol>	
學習活動 Learning activities	教學內容與步驟 Procedures	跨語言實踐 Use of Translanguaging	學習檢核 Assessment
	<p><b>2-1 電可以產生磁</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 引起動機 磁鐵的磁力會使指北針的指針偏轉。</li> <li>3. 發展活動</li> <li>4. 說一說：除了磁鐵，還有什麼方法可以使指北針的指針偏轉？ →請學生自由發表。</li> <li>5. 操作：通電前、後的電線對指北針的影響 <ol style="list-style-type: none"> <li>(1)將沒有通電的電線，沿著南北方向放在靜止的指北針上方，觀察指針會不會偏轉？ →將指北針平放在桌上，轉動指北針盤面使北字對準指針箭頭，再將電線沿著南、北方位，平放在指北針上。先引導學生觀察未通電時，指北針指針會不會偏轉。</li> <li>(2)改用通電的電線放在指北針上方，觀察指針的偏轉情形。 →將電線通電，再次觀察指針會不會偏轉。在此只須讓學生察覺通電電線能使指針偏轉即可，不須要求學生辨別指針會往哪一方向偏轉。 →使用3號或1號電池盒進行實驗均可操作。</li> </ol> </li> <li>6. 閱讀：「知識庫——電流可以產生</li> </ol>	<p>Place the wire on top of the compass, but do not connect it to the battery. Observe what happens to the compass needle. Does it deflect? (If there is no current flowing through the wire and the wire is placed on top of the compass, will the compass needle be deflected?)</p> <p>Place the wire on top of the compass and connect it to the battery. Observe what happens to the compass needle. Does it deflect? (If there is current flowing through the wire and the wire is placed on top of the compass, will the compass needle be deflected?)</p>	<p>口頭評量</p> <p>實作評量</p>

	<p>磁場」。</p> <p>→奧斯特發現通電的電線可以使磁針偏轉。後來更進一步證實，電流可以產生磁場。</p> <p>7. 想一想：通電的電線會使指北針的指針偏轉。改變電流方向或電線的擺放位置，會影響指針的偏轉方向嗎？</p> <p>→教師可先引導學生思考若改變電流方向或電線擺放位置，是否會影響指針的偏轉方向，再進行操作實驗。</p> <p>8. 操作：通電的電線對指北針的影響</p> <p>(1)將通電的電線沿著南北方向放在指北針上方，觀察指針箭頭的偏轉情形。</p> <p>→若電流方向由北往南，則指針會往東偏轉；若電流方向由南往北，則指針會往西偏轉。</p> <p>(2)改變電池正、負極擺放方向，觀察指針箭頭的偏轉情形。</p> <p>→電池正、負極反過來放，電流方向改變，指針箭頭偏轉的方向也會相反。學生只要觀察到指針有偏轉，及其偏轉方向相反即可。</p> <p>(3)分別將通電的電線沿著南北方向放在指北針上、下方，觀察指針箭頭的偏轉情形。</p> <p>→電線擺放到指北針下方後，指針的偏轉方向會和電線擺在指北針上方時的偏轉方向相反。</p> <p>9. 討論：</p> <p>(1)電線擺放位置不變，改變電池正、負極的擺放方向，指北針的指針箭頭偏轉方向會改變嗎？</p> <p>→電線擺放位置不變，改變電池正、負極的擺放方向，使電流方向改變，指北針的指針箭頭偏轉方向會相反。</p> <p>(2)電流方向不變，電線分別放在指北針上方和下方時，指北針的指針箭頭偏轉方向有什麼變化？</p> <p>→當電流方向不變，但電線的擺放位置改變時，指北針的指針箭頭偏轉方向會相反。</p> <p>10. 推論：磁鐵會使指北針的指針偏轉，電線通電也會使指北針的指</p>	<p>A current-carrying wire will deflect the compass needle.</p> <p>Place the wire on top of the compass and connect it to the battery. Observe what happens to the compass needle. Does it deflect?</p> <p>Reverse the positive and negative ends of the battery, and then repeat step 1. Observe what happens to the compass needle. Does it deflect</p> <p>Place a current-carrying wire on top of the compass, and then under the compass. Observe how the compass needle deflects.</p>	<p>口說評量</p>
--	---	--	-------------

針偏轉，由此可知，電線通電會產生磁性。

11. 想一想：如果把電線繞成很多圈，通電後是否也具有磁性？可以吸引迴紋針嗎？

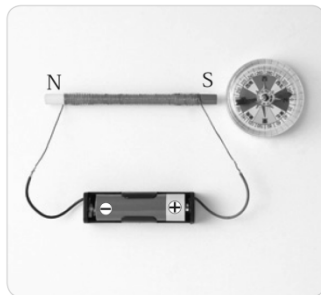
→教師引導學生思考，當通電的電線沒有繞成很多圈時，可以讓指北針的指針偏轉。如果將電線繞很多圈時，還具有磁性嗎？這時靠近指北針，指針還會偏轉嗎？教師可引導學生推理猜測，再由後續的實驗驗證猜測的結果。

12. 閱讀：「知識庫——漆包線」。

13. 操作：通電線圈吸引迴紋針的情形

(1) 將線圈兩端分別接上電池的正、負極，用線圈標示藍色的一端靠近指北針，觀察指針箭頭的偏轉情形。

→指北針偏轉情形如下（指針箭頭微微偏轉）：



→通電線圈的磁極會受漆包線纏繞的方向影響，應以實作結果為準。

(2) 用線圈標示藍色的一端靠近迴紋針，觀察線圈吸引迴紋針的情形。

→線圈吸引迴紋針的情形如下（無法吸起迴紋針）：



→本圖中藍色端為S極，黃色端為N極，以S極靠近迴紋針時，磁力不足以吸起迴紋針。

(3) 改變電流的方向，再將線圈標

If the position of the wire stays the same, but the direction of the current changes, the compass needle will be deflected in the opposite direction.

If the direction of the current stays the same, but the position of the wire changes, the compass needle will also be deflected in the opposite direction.

A current-carrying wire induces magnetism.

A current-carrying wire produces a magnetic field.

口頭評量

實作評量



示藍色的一端靠近迴紋針，觀察線圈吸引迴紋針的情形。  
→線圈吸引迴紋針的情形如下（無法吸起迴紋針）：



→改變電流方向後，圖中藍色端變為N極，黃色端變為S極，以N極靠近迴紋針時，磁力同樣不足以吸起迴紋針。

#### 14. 討論：

(1)將通電線圈靠近指北針，指針箭頭的偏轉情形如何？

→將通電線圈藍色的一端靠近指北針箭尾，可發現指北針指針箭頭往西微微偏轉，這是因為通電線圈兩端產生不同的磁極。

(2)將通電線圈靠近迴紋針，可以吸起迴紋針嗎？

→線圈通電後雖具有磁性，但磁力微弱，不足以吸起迴紋針。

(3)改變電流方向後，再將線圈靠近迴紋針，可以吸起迴紋針嗎？

→改變電流方向後，藍色端變為N極，但磁力仍較微弱，不足以吸起迴紋針。

15. 推論：通電的線圈和磁鐵一樣，兩端會產生磁性而使指北針指針偏轉，可見通電的線圈和磁鐵一樣具有磁極。但通電線圈磁力微弱，不足以吸起迴紋針。

→通電的漆包線形成電流，繞成一圈後會將電流產生的磁場集中在環狀電流的中心，線圈圈數越多則越集中，產生的磁性也就越大。

#### 16. 歸納

(1)通電的電線會產生磁性，使指北針的指針偏轉。

(2)通電的線圈也會產生磁性，使指北針的指針偏轉，但磁力微弱，無法吸起迴紋針。

A coil of current-carrying wire induces magnetism.

A coil of current-carrying wire produces a magnetic field

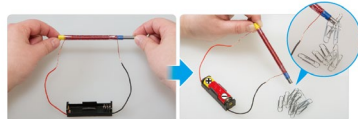
實作評量

口說評量

## 2-2 電磁鐵的特性

1. 引起動機
2. 說一說：通電的線圈怎麼做才可以吸起迴紋針？  
→請學生自由發表。  
→請各組學生使用前一實驗所做的線圈。
3. 發展活動
4. 操作：製作電磁鐵
  - (1)分別將長度相同的木棒、鋁棒和鐵棒放入線圈中。
  - (2)通電後，觀察線圈吸引迴紋針的情形。  
→通電線圈具有磁性，但不足以吸起迴紋針，如果在線圈內加了鐵棒或鐵釘後，就可以吸引迴紋針等鐵製品。
  - (3)再關閉電源，觀察線圈吸引迴紋針的情形。  
→關閉電源，線圈失去磁性後，就無法吸引迴紋針。
5. 討論：
  - (1)在線圈中放入哪一種材質的棒子，通電後可以吸引迴紋針？  
→只有放入鐵棒的線圈，通電後才能吸引迴紋針，而放入鋁棒和木棒都無法吸引迴紋針。
  - (2)關閉電源一段時間後，它還能吸引迴紋針嗎？  
→教師宜引導學生察覺關閉電源一段時間後，電磁鐵的磁性也會跟著消失，無法吸引迴紋針。再進一步說明電磁鐵的特性。
6. 說明：在線圈內放入鐵棒，通電後就和磁鐵一樣具有磁性，可以吸引鐵製品，利用這種方法製作的磁鐵稱為電磁鐵。斷電一段時間後，它的磁性也會跟著消失。
7. 歸納
  - (1)通電的線圈中放入鐵棒，成為「電磁鐵」，可以吸起迴紋針。
  - (2)電磁鐵通電後具有磁性，跟磁鐵一樣具有N、S極，但停止通電一段時間後，磁性即消失。若改變電流方向，電磁鐵的磁極也會跟著改變。

### Let's make a Electromagnet



- ▲ put the core in      ▲ Connect to the battery and try to attract the paperclip

A current-carrying coil with iron core, that produces a magnetic field.

When the current is removed, the magnetism may stop working.

口頭評量

實作評量

Group: \_\_\_\_\_ Members: \_\_\_\_\_

### Let's make a Electromagnet(電磁鐵)

● Make observations (觀察現象):  
A current-carrying coil induces magnetism, but it (can/can not) attract the paperclips(吸引).

● Make a hypothesis (形成假設):  
If a current-carrying coil with \_\_\_\_\_ core, that produces a magnetic field.

▲ wood      ▲ aluminum      ▲ iron

● Record the results (記錄實驗結果):  
We use the \_\_\_\_\_ rolls coil to attract the paperclips.  
(我們使用 \_\_\_\_\_ 的線圈.)

	wood	aluminum	iron
First time			
Second time			
Third time			
Average(平均)			

● Draw a conclusion (獲得結論):  
\_\_\_\_\_

小組報告

口說評量

## 2-3 怎樣改變電磁鐵的磁力

### 1. 引起動機

### 2. 想一想：電磁鐵的磁力大小也能改變嗎？有哪些因素會影響電磁鐵的磁力大小？

→請學生自由發表意見，一般磁鐵的磁力是固定的，教師可視情形，適度引導學生討論電磁鐵的線圈圈數、電池串聯的數量等，皆可能影響磁力大小。

### 3. 發展活動

### 4. 說一說：

#### (1) 實驗時，哪些因素要保持相同？

→此時學生應已學會辨識實驗中哪一個是控制變因，教師宜由學生自由發表，由學生的發表中，了解學生對此概念是否已完全清楚，再適時加以說明。

→實驗驗證「不同線圈圈數的電磁鐵產生的磁力是不是相同」時，除了改變線圈的圈數外，其他的條件都要相同，例如漆包線的粗細和電池的電量、種類、個數，以及線圈內鐵棒的長短、粗細、形狀，迴紋針的種類及大小等。

#### (2) 怎樣比較磁力的大小呢？

→可以比較吸起迴紋針的數量。

### 5. 操作：線圈圈數和電池數量對電磁鐵磁力的影響

### 6. 小組上台報告實驗結果。

### 12. 歸納

(1) 電磁鐵的線圈數越多，電磁鐵的磁力越大。

1. (2) 串聯的電池數量越多，電磁鐵的磁力越大。

實作評量

**How to increase the Magnetic Force (磁力) of an Electromagnet (電磁鐵)**

- Make **observations** (觀察現象):  
A current-carrying coil with an iron core is called an electromagnet.
- Ask a **question** (提出問題) ?  
How do we increase the magnetic force of an electromagnet?
- Make a **hypothesis** (形成假設):  
 The number of turns (線圈圈數) may increase the magnetic force of an electromagnet.  
 The number of series circuit (串聯電池數) may increase the magnetic force of an electromagnet.

Class: \_\_\_\_\_ Group: \_\_\_\_\_

**How to increase the Magnetic Force (磁力) of Electromagnet (電磁鐵)**

- Make **observations** (觀察現象):  
A current-carrying coil with an iron core is called an electromagnet.
- Ask a **question** (提出問題) ?  
How to increase the magnetic force of electromagnet?
- Make a **hypothesis** (形成假設):  
 Number of turns (線圈圈數) may increase the magnetic force of electromagnet.  
 Number of series circuit (串聯電池數) may increase the magnetic force of electromagnet.
- **Experimental design** (實驗設計):

Independent variables (操控變因)
線圈圈數 的因數
Controlled variables (控制變因)
保持不變 的因數
Dependent variables (觀察變因)
Data (實驗數據記錄)

- Draw a **conclusion** (獲得結論):

**SCIENTIFIC METHOD PRESENTATION TEMPLATE**

**We see that**

**So, we have a question :**

**We think**

**This is our design.**

**Our conclusion is that**

小組報告

口頭評量

Group: \_\_\_\_\_ Members: \_\_\_\_\_



## Let's make a Electromagnet(電磁鐵)



- Make **observations** (觀察現象):

A current-carrying coil induces magnetism, but it (can/can not) attract the paperclips(迴紋針).

- Make a hypothesis (形成假設):

If a current-carrying coil with \_\_\_\_\_ core, that produces a magnetic field.



▲ wood



▲ aluminum



▲ iron

- Record the results (記錄實驗結果):

We use the \_\_\_\_\_ rolls coil to attract the paperclips.

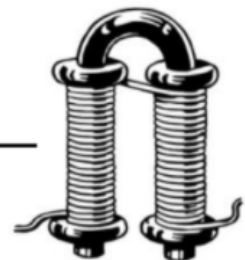
(我們使用  圈的線圈).

	wood	aluminum	iron
First time			
Second time			
Third time			
Average(平均)			





- Draw a conclusion (獲得結論):

\_\_\_\_\_





# How to increase the Magnetic Force(磁力) of Electromagnet(電磁鐵)

- Make **observations** (觀察現象):  A current-carrying coil with an iron core is called an electromagnet.
- Ask a **question** (提出問題)  How to increase the magnetic force of electromagnet?
- Make a **hypothesis** (形成假設): \_\_\_\_\_ may increase the magnetic force of electromagnet.
  - Number of turns(線圈圈數)
  - Number of series circuit
- Experimental design (實驗設計):

<b>Independent variables (操縱變因)</b>
唯一改變的因素
<b>Controlled variables (控制變因)</b>
保持不變的因素
<b>Dependent variables (應變變因)</b>
<b>Data(實驗數據記錄)</b>

- Draw a **conclusion** (獲得結論): \_\_\_\_\_





# SCIENTIFIC METHOD PRESENTATION TEMPLATE

CLASS
GROUP

We see that

---

So, we have a question :

---

We think

---

This is our design.

Our conclusion is that

---

