

桃園市 111 學年度慈文國小到校輔導教學活動設計

藝術與人文領域-表演藝術教學教案設計

壹、課程設計理念

科學學習的內容必須考量科學知識的快速成長，在國小的自然課程裡，三年級學生學習到磁力的同極相斥與異極相吸的觀念，四年級學習了電池燈泡的串聯與並聯的接法，到了六年級開始學習電生磁的電磁鐵特性，進而討論到地球磁場的相關話題。看不見的地磁，人類很難感受到，但是動物也會與人類一樣嗎？亦或是動物更需要地磁才能生存呢？

因為看不見地磁，人類也感受不到地磁，所以除了利用自然課的實驗與資料搜查外，我們想透過表演藝術的方式，嘗試讓科學與藝術跨領域結合，讓學生用二種不同的方式學習、探索同一個主題，希望借由這種理性與感性的跨科結合，讓學生能用視覺、聽覺與身體五感一起參與學習此抽象的主題，利用肢體的開展與合作，結合自行搜查的資料、統整自然課程裡的學習內容，讓抽象的磁感更有感。整體而言，經由多元的藝術學習與美感經驗的累積，培養以學生為中心的感知覺察、思考與創意表現能力，從快樂學習的過程中，既提升美感素養亦能達到運用想像力與好奇心了解與描述自然科學現象。

貳、課程內容

活動主題		喔，磁感！		
教學對象	六年級	教材來源	南一自然、自編	
設計者	陳維士、陳韻如、宋曉婷	教學者	陳維士	
教學時間	八節（教學演示為第七八節課）			
學習目標	1. 能藉由表演藝術中的聲音與肢體與動作元素之運用結合自然科學中磁場與電磁鐵的課程實驗開展個人律動表現。 2. 感受肢體在空間中的動靜之美與覺察肢體創作的主題意涵。 3. 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學與藝術的樂趣。 4. 透過自然與藝術課堂利用不同的方式學習同一個主題，達到知識深化更加了解科學知識的基礎。			
十二年國教課程綱要指標	學習表現	po-III-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體等察覺問題。 pc-III-2 能利用簡單形式的口語、文字、影像（例如：攝影、錄影）、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。 ai-III-3 參與合作學習並與同儕有良好的互動經驗，享受學習科學的樂趣。 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。 1-III-4 能感知、探索與表現表演藝術的元素、技巧。 3-III-5 能透過藝術創作或展演覺察議題，表現人文關懷。	核心素養	自-E-A1 能運用五官，敏銳的觀察周遭環境，保持好奇心、想像力持續探索自然。 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。 藝-E-B1 理解藝術符號，以

學習內容	<p>INe-III-9 地球有磁場，會使指北針指向固定方向。</p> <p>表 E-III-1 聲音與肢體表達、戲劇元素(主旨、情節、對話、人物、音韻、景觀)與動作元素(身體部位、動作/舞步、空間、動力/時間與關係)之運用。</p> <p>表 P-III-4 議題融入表演、故事劇場、舞蹈劇場、社區劇場、兒童劇場。</p>	<p>表達情意觀點。</p> <p>藝-E-C2 透過藝術實踐，學習理解他人感受與團隊合作的能力。</p>
------	--	--

單元 活動	教學內容與流程	教學 時間	學習表現
	<p style="text-align: center;">單元一 指北針的秘密</p> <p>【指北針】指北針為何永遠指向北方？透過實驗與討論找出指北針的作用力關鍵。</p> <p>T:將指北針放在不同的地方，指北針的指針最後會指向什麼方向？</p> <p>S:學生自由發表 指針會指向南北方向。</p> <p>T:指北針的指針是用什麼材料做的，為什麼指針都會指向南北方向呢？</p> <p>S:學生自由發表。</p> <p>(1)可能是小磁鐵。 (2)可能是鐵做的。 (3)可能是金屬做的。</p> <p>T:拿磁鐵靠近指北針，會看到什麼現象呢？</p> <p>S:學生分組實驗，並仔細觀察。 當磁鐵靠近指針時，指針會被吸引，磁鐵換另一端的磁極靠近時，指針也會換另一端被吸引。(不同磁極靠近，吸引指針的尖端及末端會不同)</p> <p>T:說說看，觀察到哪些現象呢？</p> <p>S:學生自由發表。</p> <p>(1)指北針指針的一端會和磁鐵的S極相吸。 (2)另一端會和磁鐵的N極相吸。</p> <p>T:這樣的結果與兩根磁鐵靠近所產生的現象相同嗎？</p> <p>S:這種現象與兩根磁鐵互相靠近時很類似。</p> <p>T:指北針的指針會受到磁鐵的吸引或排斥，因此可以推論它可能是什麼材料做的？</p> <p>S:學生自由發表。</p> <p>(1)指針會受磁鐵的吸引或排斥，應該是小磁鐵。 (2)指針不可能是鐵做的，因為鐵不會被磁鐵排斥。 (3)指針不可能是塑膠片做的，因為塑膠片不會被磁鐵吸引。</p> <p>【指北針DIY】透過設計與製作簡易指北針的活動，確認指北</p>	<p>10</p> <p>25</p>	<p>態度檢核 口頭發表</p> <p>態度檢核 參與討論 口頭發表 實作表現</p> <p>態度檢核 口頭發表</p> <p>態度檢核 口頭發表</p>

<p>針的指針就是小磁鐵。</p> <p>T:仔細觀察指北針的指針，你發現了什麼？</p> <p>S:指北針的指針中央有個支撐，指針能自由旋轉，靜止時指針會指向南北。</p> <p>T:指北針像磁鐵一樣有N極、S極，試著拿線和長尾夾吊起磁鐵，讓磁鐵懸空，看靜止時會不會也指向南北，實際做看看。</p> <p>S:學生實作並展示。</p> <p>用棉線和長尾夾吊起磁鐵棒，並使左右兩邊達到平衡，懸空、旋轉靜止後，會發現磁鐵棒會指向南北。</p> <p>T:指北針像磁鐵一樣有N極、S極，那麼將磁鐵棒平放在水面的小紙盤上，看看靜止時磁鐵棒會不會也指向南北，實際做看看。</p>		<p>態度檢核 口頭發表 實作表現</p>
<p>S:學生實作並展示。</p> <p>磁鐵棒平放在水面的小紙盤上靜止時，磁鐵棒會指向南北。</p> <p>T:說說看，觀察到哪些現象呢？</p> <p>S:學生自由發表。</p> <p>(1)小磁鐵和指北針的指針一樣，在靜止時都指向南北方向。</p> <p>(2)小磁鐵的N極都指向北方，S極都指向南方。</p>	<p>5</p>	<p>態度檢核 口頭發表</p>
<p>【討論歸納】</p> <p>T:懸空的磁鐵棒靜止時，指向北方的一端，稱為N極，指向南方的一端，稱為S極。磁極相異，會互相吸引；磁極相同，會互相排斥。</p> <p>S:學生仔細聆聽。</p> <p>T:用指北針判斷懸空的磁鐵棒，靜止時會指向哪個方向？指北針靜止時，指針也指向南北，指針是什麼材料做的？</p> <p>S:學生自由發表。</p> <p>(1)實驗中磁鐵靜止時，與指北針的指針靜止時一樣，都指向南北方。</p> <p>(2)磁鐵棒靜止時也和指北針的指針一樣會指向南北，由前面的實驗發現，指北針的指針和磁鐵一樣會產生「同極相斥、異極相吸」的現象，因此推論「指北針的指針就是磁鐵」。</p>	<p>10</p>	<p>態度檢核 口頭發表</p>
<p>【實驗看看】透過實驗證明指北針是磁鐵做的。</p> <p>T:拿磁鐵N極和S極分別靠近指北針的指針會怎樣？各小組動手操作一次。</p> <p>S:(1)拿磁鐵N極靠近指北針的指針，會將指北針的指針推出去(同極會相斥)。</p> <p>S:(2)拿磁鐵S極靠近指北針的指針，會將指北針的指針吸過</p>	<p>20</p>	<p>態度檢核 參與討論 口頭發表</p>

來（異極會相吸）。

T：這樣的結果顯示指北針的指針可能是什麼材料製作的？

S：磁鐵的同極（N極和N極、S極和S極）靠近時會互相排斥，不同極（N極和S極、S極和N極）靠近時會互相吸引，因此指北針的指針是磁鐵製成的。

【地磁大發現】討論指北針的指針為什麼總是指向南北，並由此引出地磁的概念。

T：指北針的指針靜止時，為什麼總是指向南北呢？

S：學生自由發表。

(1)指北針的指針是磁鐵，是不是因為有其他的磁鐵吸引它，所以讓指針總是指向北方？

(2)可是指北針附近並沒有其他磁鐵！

(3)可能是地球有一塊大磁鐵，因此才能吸引指北針的指針，讓指針指向南北方。

T：科學家認為地磁吸引指北針的現象，就好像在地磁內部有一根棒狀大磁鐵，其地磁N極靠近地理南極，地磁S極靠近地理北極。由於N極和S極會異性相吸，指針的尖端(N極)才會受到位在地球北方的地磁S極吸引而指向北方，因此指北針的指針靜止時總是指向南北。

S：學生仔細聆聽。利用地磁圖介紹地磁的概念。



T：指北針的指針和懸掛的磁鐵，一樣都會受到地磁的影響，產生互相吸引排斥的現象，因此指北針是磁鐵做的。

S：學生仔細聆聽。

【磁感大搜查】磁力磁場看不見卻能感受到，請各小組閱讀文章與上網查找資料回答下列問題。

Q1. 哪些生物可以感知地磁？

Q2. 牠們又是如何感知的？

Q3. 如果地磁被改變，你們猜想生物會受到什麼影響？

T：請將答案製作成海報並完成上台報告。

～第一至四節課結束～

10

參與討論

80

參與討論
實作表現
口頭發表

～第五至六節課開始～

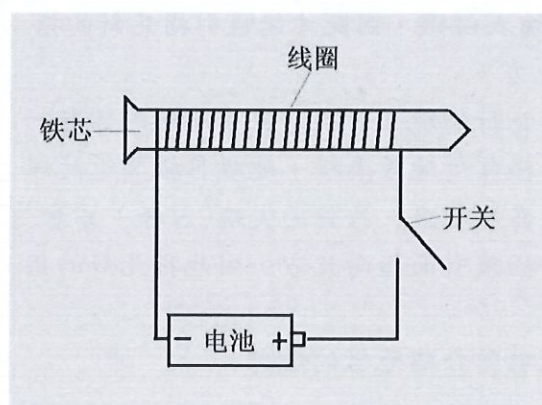
單元二 磁力，動起來！

【身體就是指北針-暖身活動】利用肢體合作想像創發指北針與磁鐵的互動關係，完成創造性戲劇活動。

1. 教師入戲-扮演磁鐵
2. 學生每人二張貼紙，紅色代表北，藍色代表南，貼在身體關節的任2處
3. 學生利用肢體展現指北針的北與南

身體的高低展現磁力的大小(離教師遠的磁力弱，身體要越低，離教師近的磁力強，身體要越高)

【電磁鐵與指北針的關係】利用肢體合作呈現電磁鐵與指北針的指針關係，完成肢體的創作活動。



參考影片 <https://www.youtube.com/watch?v=147nYNqaYBY>

學生角色：電池、鐵芯、線圈*5、開關、指北針

【第一場肢體實驗】觀察通電後的電磁鐵會對指北針有什麼影響

1. 選出三位學生擔任指北針，先用肢體做出北方…
2. 選出上述角色後，利用肢體組合出如上圖的實驗裝置，學生開始用肢體表達，通電前與通電後，人體電磁鐵表現

【第二場肢體實驗】觀察電池方向改變，電磁鐵的SN極是否會改變，這時的指北針又該如何反應？

3. 指北針再次出現… 電池方向改變，SN極會隨之改變

【第三場肢體實驗】觀察線圈匝數會是否會影響電磁鐵的磁力大小，這時的指北針又該如何反應？磁力變大如何用肢體反應？

4. 增加線圈及鐵釘數個，線圈匝數會影響磁力的大小，孩子如何表現電流通過後，磁力變大的反應？
5. 增加電池及鐵釘數個：電池增加影響磁力變大，孩子如何用肢體表現磁力變大？

30

50

～第五至六節課結束～

～第七至八節課開始～

【暖身活動】磁感動物低中高

動物變變變

1. 默契建立：聽到鼓聲要拍手並看老師
2. 身體伸展操：伸長、縮小、變氣球
3. 叢林冒險：聽到老師的指令幾人一組變成各種小動物-蝴蝶(1)、龍蝦(1)、海龜(2)、乳牛(2)、麋鹿(3)、鯨魚(5)、風力發電機(5)、高壓電塔(10)、大蟒蛇(全班)
4. 全班圍成一圈後坐下。

10

【主要活動】

一、故事圈規則講解

1. 老師進行故事導讀
2. 在故事進行時，當老師念到某些關鍵字詞時，老師會舉起右手彈出手指，談幾根手指頭就必須有幾個同學到場中央變成老師說的事物(例如：森林裡的樹(5)即代表五位同學要到場中央變成五棵高高低低的樹)
3. 當同學到場中央時需依照老師的指令做出動作，但是一旦老師說定格，則場中央同學需靜止不動，除非老師有另外下指令給同學(例如：兔子抓抓耳朵，則兔子同學需做動作)。
4. 由老師右手邊開始依序到場中央。
5. 當老師說出"回座位"，則所有人回到原位。
6. 全班輪過一輪後，同學開始自由到場中央。
7. 進行簡易物品練習，練習完畢後開始說故事。

5

(一)地磁現象(故事圈)

1. 全班圍成一圈
2. 中間放置指北針(詢問同學東南西北的方向)
3. 何謂地磁對地球生物的影響(請做出來)

5

- (1) 鯨魚(3人)
- (2) 知更鳥(7人)
- (3) 帝王斑蝶(6人)
- (4) 信鴿(4人)
- (5) 海龜(5人)
- (6) 乳牛(4人)
- (7) 龍蝦(8人)
- (8) 蜜蜂(3人)
- (9) 螞蟻(5人)

20

二、波瓦的靜像畫面(動態靜像畫面)+心裡話規則講解

5

<p>1. 全班分為四組：</p> <p>2. 狀況敘述：人類各式的發電技術對生物的影響</p> <p>(1) 高壓電塔-乳牛</p> <p>(2) 風力發電-候鳥、鯨魚</p> <p>(3) 信號塔-蜜蜂、螞蟻</p> <p>(4) 太陽能板-黑面琵鷺、候鳥</p> <p>3. 分組排練</p> <p>靜態畫面—動態畫面—動物的心裡話(每生一句話)</p> <p>4. 小組呈現</p> <p>各組上台呈現畫面</p> <p>【總結活動】</p> <p>假設未來城市以磁力為主要動力來源，但是在開發磁力設施的同時，請探討會對部分動物產生的影響，在不改變方針的情形下能如何因應以降低影響？請小組討論。</p> <p>【海報內容】</p> <p>1. 磁力可以為我們做什麼？</p> <p>2. 人為電磁波可能對動物造成的影響？正面？負面？</p> <p>3. 如何減少負面影響？</p> <p>4. 可以利用人為磁力去幫助動物做什麼嗎？</p> <p style="text-align: center;">～第七至八節課結束～</p>	<p>5</p> <p>15</p> <p>10</p> <p>5</p>	

附件一：【地磁故事圈】

故事圈內容

故事圈

西元前 1 萬年，即距今 1 萬 2000 年前，是屬於史前文化的年代。(史前文化即指的是人類出現文化之後至文字出現之前，這一段沒有文字記載的歷史。)隨著人類的出現,世界邁入的石器時代，人類和許多野生動物共同生存在地球上。

世界上許多生物都隨著大自然的規律生存著,我們知道地球就像一個大磁鐵,許多生物有著絕對的磁感,依著磁感來遷徙和移動。比如(3)鯨魚可以感知地球磁場來定位,憑著磁感在深海中進行長途遷徙,往南游...再往北游...,再往東游..。住在北方湖邊的(7)知更鳥不僅對磁北極的方向敏感,也對地磁與水平面的傾角有反應,隨季節遷徙,在秋天會靠著磁感逃往溫暖的南方,等待冬天過去後,又靠著磁感往北飛到他原本的居住地。每年秋季大量的帝王(大樺)斑蝶(6)也會從北美洲棲息地(往南)穿行 3220 公里抵達冬季氣溫較高的墨西哥中部,巧妙地利用地球磁場作為導航,將有助於它們存活下來,抵消氣候變化。信鴿更絕了,古時候人們利用飛鴿傳信就是利用信鴿的絕對磁感能飛回家,把訊息帶去遠方,即使是被帶到西方的(4)信鴿,他們也能依著磁感,飛回東南方的家。

海龜(5)可以在茫茫大海中洄游到北方出生地,必須避免被支流帶往西方,不迷失方向。

沒有人知道它(磁感系統)如何工作,有人說某些昆蟲看得到磁力線,有人說磁感藏在身體的細菌裡,磁感原理也是自然界中至今為止人們了解最少的(原理)。

-----經過了幾千年後-----

跟著人類的演進,畜牧業開始盛行,牛兒(4)在翠綠的草地上朝著同一個方向(磁北極)吃草;養殖的龍蝦(8)(無脊椎動物)原本潛藏在墨西哥灣和加勒比海溫和的海域,他們在漆黑而無水流線索的海底進行季節性遷徙,在海底排隊朝著同一方向(東南方)行進。

蜜蜂(3)2 隻飛到東,一隻飛到西,他們腹部的磁鐵顆粒可以感受磁場(腹部挺出來),螞蟻(5)也能利用地磁場的獲得方向信息,在大範圍的採集覓食活動中順利歸巢。

到哺乳動物(例如鼯鼠和海象)

波瓦的鏡像畫面(前+後-→慢動作轉中)with 心底話

人類發明了電,建造了高壓電塔,高壓電塔開始分佈在世界各地,高壓電塔產生了磁場,在附近的牛兒也感應到了,因此...

因為人類需要用到大量的電,因此在海上建造了大量的風力發電...海底的鯨魚發生了什麼事?...天上飛過的候鳥發生了什麼事?

當今社會電子通訊發達,電磁波信號頻繁(信號塔),地球表面充滿了電磁場。所有的建築物上方及土地都種植的太陽能發電板,農作物不見了,森林也不見了,蜜蜂和螞蟻會發生什麼事?

高壓塔	風力發電
乳牛	候鳥

信號塔 蜜蜂/螞蟻	太陽能板 ??動物自己想
--------------	-----------------

結尾方向一：如何避免上述情形發生?打造未來城市同時擁有永續能源時，如何和生態共存?形式:繪圖

結尾方向二:教師入戲，故事繼續...直到地球毀滅...哈哈

一般認為大多數動物，包括人類，都不會受太陽風暴太大的影響，主要因為地球磁場會阻隔掉大部份這種輻射。

有一天，突然發生太陽風暴（Solar storms），太陽產生劇烈的地磁和質子風暴，對無線電通訊設施衛星通訊和相關太空科技（包括全球衛星定位系統）造成暫時或永久的損壞，太陽風暴(教師入戲)，是一種會噴發出大量高能粒子的現象，並且以異常高強度的電磁輻射轟炸地球，能夠干擾人造衛星和電網等人類科技。鯨魚..信鴿..

地磁風暴大幅減弱了該地區的地球磁場強度，也就是說，這場地磁風暴把地球磁場打了一個缺口出來，使得宇宙射線較容易從這個地磁較弱的地方進入地球，也就是他們所觀測到的長達兩小時的大量宇宙射線事件(極光)。好消息是這種地磁破洞的現象只是暫時的，地球磁場會自行修復。壞消息是這種情況會持續發生，而且有可能會造成更大的傷害。