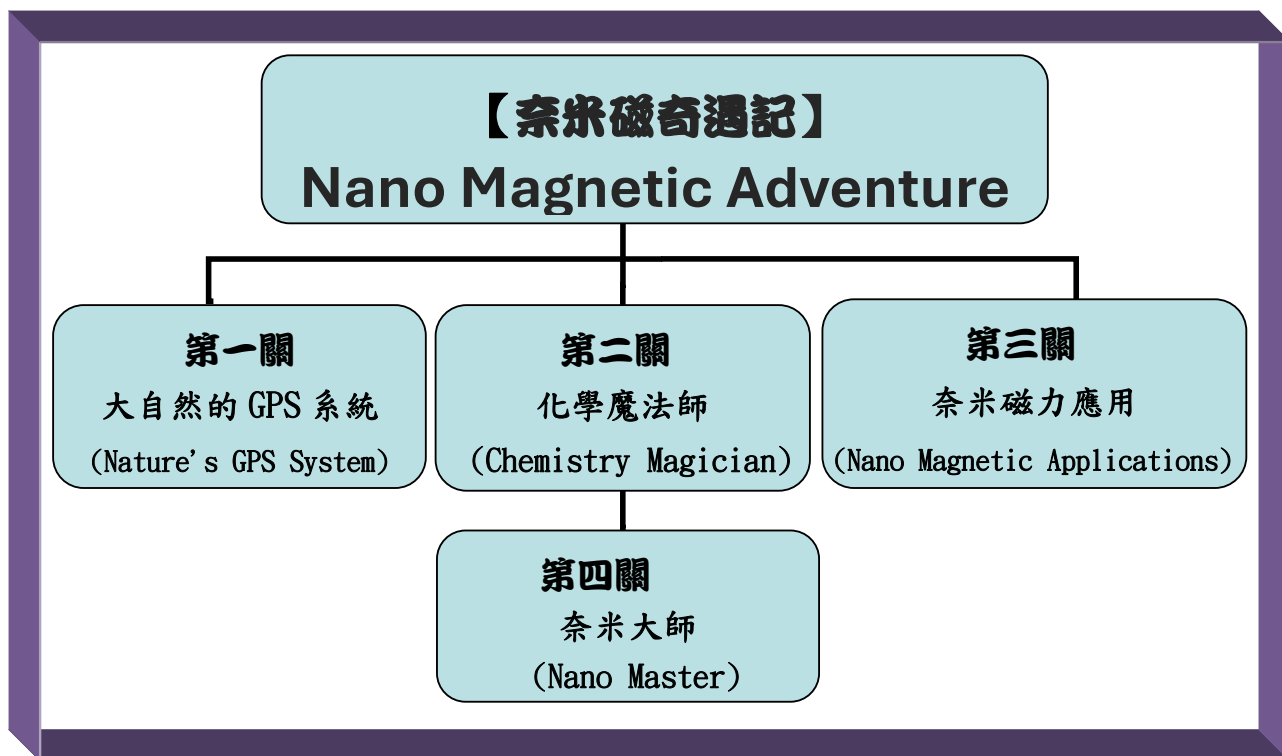


高雄市第 44 屆科學園遊會～國際雙語科學組
高雄市立三民國中

【奈米磁奇遇記】 Nano Magnetic Adventure

◎活動流程



◎學習單作答 ➡ 蓋印章 (闖關成功) ➡ 撥動「大轉盤」 ➡ 領取『獎品』

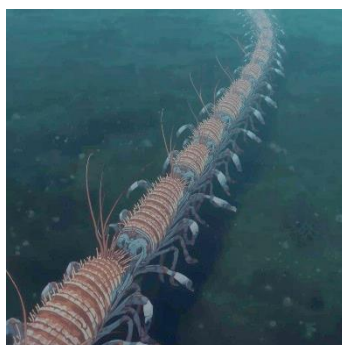
第一關 大自然的 GPS 系統 (Nature's GPS System)

一、學習目標：

1. 了解生物磁感應現象 (Understanding biomagnetic induction)
2. 認識地球磁場概念 (Learning about Earth's magnetic field)

二、活動內容：

1. 展示：海龜 (Sea Turtle)、龍蝦 (Lobster)、蜜蜂 (Bee) 的圖片，以正反面



教導三種動物的中英文。

2. 提問：這些動物有什麼共同的能力？（What common ability do these animals share?）
3. 原理說明：展示海龜洄游、龍蝦遷徙、蜜蜂返家的圖片，使用磁針說明地球磁場方向，解釋這些生物體內具有奈米磁粒，因此能辨識方向，這個現象稱為生物磁感應(Biomagnetic Induction)。

三、 所需材料：

1. 圖片：海龜 (Sea Turtle)、龍蝦 (Lobster)、蜜蜂 (Bee)，正面印照片和中文，背面印中文和英文。海龜洄游、龍蝦遷徙、蜜蜂返家。
2. 磁針。

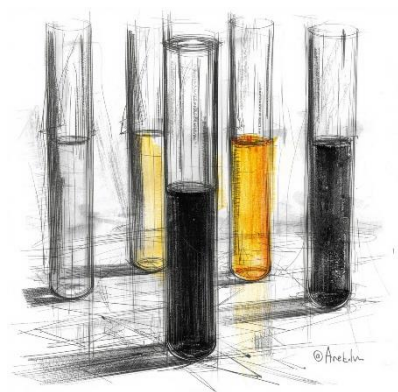
四、 關鍵詞彙：

Sea Turtle, Lobster, Bee, Biomagnetic Induction

第二關 化學魔法師 (Chemistry Magician)

一、 學習目標：

1. 學習綠色化學合成概念 (Learning green chemistry synthesis)
2. 動手做奈米磁顆粒 (Doing nano magnetic particles)



二、 原理：

利用環境友善、天然的精胺酸作為還原劑，將鐵離子(Fe^{3+})和亞鐵離子(Fe^{2+})以綠色合成法反應形成氧化鐵(Fe_3O_4)的奈米粒子。

三、 活動內容：

1. 製備精胺酸(無色鹼性)水溶液：
取精胺酸粉末 0.2 克加入 5 cc 水，攪拌均勻即可製得鹼性水溶液。
2. 製備鐵鹽(黃色酸性)水溶液：
將 20 毫克的氯化亞鐵及 54 毫克的氯化鐵粉體溶於 5 cc 水中，攪拌均勻即可製得酸性水溶液。
3. 製備氧化鐵磁性奈米粒子：
將 1 cc 的精胺酸鹼性溶液倒入離心管中，再將 1 cc 的鐵鹽酸性溶液也倒入離心管中，蓋上蓋子用力搖晃使其均勻混合，2 至 3 分鐘後即可得到表面被覆精胺酸的黑色氧化鐵奈米粒子。
4. 磁粒清洗：
以強力磁鐵將奈米磁粒吸至瓶壁上，然後將溶液倒至空的燒杯，加入新的去離子水重複清洗 1~2 次，即得到乾淨的氧化鐵奈米粒子。

四、 所需材料：

1. 藥品：氯化亞鐵、氯化鐵、精胺酸、酸性染料溶液、去離子水。
2. 器材：滴管或洗滌瓶、強力磁鐵、微量離心管。

五、 關鍵詞彙：

Chemistry synthesis, Nano magnetic particles

第三關 奈米磁力應用站 (Nano Magnetic Applications)

一、 學習目標：

1. 認識奈米磁顆粒的實際應用 (Understanding magnetic practical applications)
2. 連結科學與日常生活 (Connecting science to daily life)

二、 原理：

1. 氧化鐵(Fe_3O_4)奈米粒子表面會鍵結精氨酸，可藉由靜電作用吸附染料分子。
2. 用磁鐵控制磁流體。

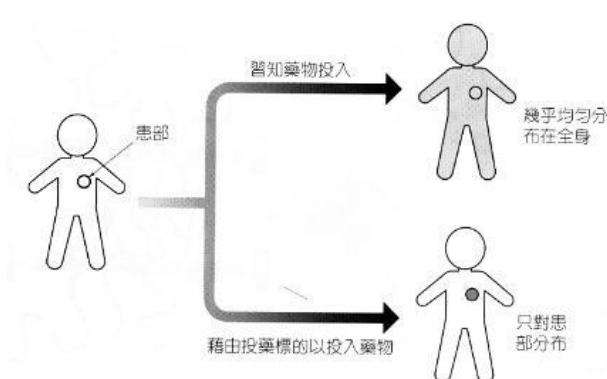
三、 活動內容：

1. 水質淨化 (Water purification)：

將含有染料的溶液 1 cc 倒入含有氧化鐵奈米粒子的離心管中，搖晃 2 分鐘，之後利用磁鐵將氧化鐵奈米粒子吸引至側壁，觀察溶液顏色變化情形，確認染料溶液已被淨化。

2. 藥物導航 (Drug navigation)：

將奈米磁顆粒做為藥物載體，與特定用途的藥物結合，注入生物體內，在體外施加磁場導引其體內移動，使藥物控制集中於病變部位，進行藥物釋放或治療的目的。



四、 所需材料：染料、磁鐵、人體血管模型(含馬達)。

五、 關鍵詞彙：Water purification, Drug navigation

第四關 奈米大師 (Nano Master)

一、學習目標：

透過遊戲強化學習概念 (Reinforcing concepts through games)

二、活動內容：

1. 透過 Wordwall、Kahoot、Blooket...的互動遊戲複習與奈米磁相關的科學觀念與英文字彙。

2. 過關者可獲得小禮物。

三、所需材料：平板或筆電。

(右邊為關卡連結 qrcode)



【奈米磁奇遇記】Nano Magnetic Adventure --學習單

※回答下列問題：【1、2 題單選，第 3 題複選】

- () 1. 下列哪一種動物的體內沒有奈米磁顆粒以辨識方向？
- (1) Mouse。
 - (2) Bee。
 - (3) Sea turtle。
 - (4) Lobster。
- () 2. 第二關的活動中，合成奈米磁顆粒的方法稱為什麼？
- (1) physical effect。
 - (2) chemistry synthesis。
- () 3. 第三關的活動中奈米磁顆粒可以應用在什麼領域？
- (1) Water purification。
 - (2) Drug navigation。

~~~~~感謝您的蒞臨~~~~~