

桃園市113學年度國民中小學教師素養導向優良教學示例評選 課程活動設計

壹、課程設計理念

本課程《讓電流「跑」起來：探究電生磁的奧秘》以「電流產生磁場（電生磁）」為核心概念，著眼於學生在理解電與磁之間關聯時，常出現的迷思與概念混淆。為協助學生建構完整的電磁知識架構，課程設計採用5E探究學習環模式，依序引導學生歷經參與(Engage)、探索(Explore)、解釋(Explain)、深化(Elaborate)與評估(Evaluate)等階段，從具體觀察中建立抽象概念，並進一步內化應用。本課程亦強調生成式AI輔助學習，整合HiTeach AI與因材網「自然探究精靈e度」等工具，透過科普閱讀生成、知識摘要、數位診斷等形式，支持學生在不同學習階段中進行資訊擷取、理解統整與自我檢核，提升自主學習的深度與效能。

● 探究式教學法

【參與階段 Engage】

教師透過演示「電磁小火車」實驗，讓學生觀察電流與磁場互動所產生的現象，激發其學習動機與好奇心，並引發初步的科學猜想。

【探索階段 Explore】

學生以小組為單位，設計並操作變項控制實驗，探討電流強弱、磁鐵有無對小火車運動的影響。透過親手操作與紀錄觀察，發展其科學探究能力與團隊合作精神。

【解釋階段 Explain】

教師引導學生閱讀由AI生成的科普文章，了解奧斯特發現電生磁的歷程，進而建立正確的科學知識框架。學生藉由摘要、歸納與討論，強化對科學原理的理解。

【深化階段 Elaborate】

學生結合自身實驗結果與AI生成資料，透過小組交流與班級分享進行知識重組。教師再引導學生探究生活中電生磁的實際應用情境（如電動機、磁懸浮列車等），強化學以致用的能力。

【評估階段 Evaluate】

學生透過HiTeach AI系統進行數位診斷評量，系統即時回饋學習成果；教師再依評量結果進行針對性講解與迷思概念澄清，落實形成性評量與適性教學。

● 結合自主學習的四學模式與生成式AI，讓學生敢想、敢問、敢說，說明如下：

【學生自學】：透過AI和數位資源，自主學習電生磁的相關知識，培養自學能力。

【組內共學】：小組合作進行實驗設計和操作，互相學習，增進理解。

【組間互學】：各組分享實驗結果和心得，互相評價，取長補短。

【教師導學】：教師針對學生的表現和需求，進行有針對性的指導和點評。

【教師導學】：教師針對學生的表現和需求，進行有針對性的指導和點評。

● 科技融入

課堂中將採用觸屏、ipad、Hiteach軟體做為科技輔具。利用數位學堂進行互動，打造良好的教學氣氛，學生透過平板電腦輔助學習架構自己的學習知識，並與同儕分享，而教師亦可將資訊推播給學生，提高學習成效。

貳、教學流程



一、主題名稱：電磁作用（參考康軒自然六上 第四單元 電磁作用_2-3 怎樣改變電磁鐵的磁力）

二、活動名稱：讓電流『跑』起來：探究電生磁的奧秘

三、學習對象：六年級

四、先備知識：學生已有電路及磁鐵同性相斥、異性相吸的概念。

五、學習目標：

1、理解電生磁的原理和應用：

- 學生能夠理解電流產生磁場的現象，認識電生磁在科學和技術中的重要性。
- 瞭解電磁小火車的構造和運作原理，並能聯繫生活中的應用。

2、設計並進行電生磁實驗：

- 學生能夠設計實驗來驗證電生磁現象，確定實驗變量和控制條件。
- 能夠正確、安全地操作實驗，記錄觀察結果，並進行分析和總結。

3、使用 AI 工具輔助學習和總結知識：

- 學生能夠使用 AI 工具（如 Hiteach AI、自然探究精靈 e 度）進行資訊查詢和科普閱讀。
- 能夠利用 AI 輔助總結電生磁的主要原理和影響因素，提升自主學習能力。

4、培養科學探究精神和批判性思維：

- 通過了解奧斯特發現電生磁的過程，感受科學家的探索精神。
- 培養觀察、思考、分析和解決問題的能力，能對科學現象提出合理解釋。

5、提升合作學習和溝通表達能力：

- 學生能夠在小組活動中與同學合作，共同完成實驗和任務。
- 尊重他人意見，積極參與討論和分享，提升團隊合作和溝通能力。

六、評量方式：觀察探索、參與討論、實作表現、口語發表、閱讀理解、反思回饋。

此外，教師將結合 AI 平台（如 HiTeach AI、自然探究精靈 e 度）之學習歷程數據，包含作答表現、任務回應紀錄與摘要生成品質，診斷學生的起點能力與概念理解程度，據以調整任務難度與教學策略。針對學習進度落後學生提供補充練習與個別引導，對進展較快或具潛力學生則給予延伸挑戰，實踐差異化教學與適性支持，提升全班整體學習成效。

參、課程內容

主題/單元名稱	讓電流『跑』起來： 探究電生磁的奧秘	設計者	陳佳妉
實施年級	六年級	節數	共1節課
課程類型	<input checked="" type="checkbox"/> 主題式課程 <input type="checkbox"/> 融入_____領域 <input type="checkbox"/> 跨_____領域	課程實施時間	<input checked="" type="checkbox"/> (跨)領域/(主題)科目 <input type="checkbox"/> 校訂必修/選修 <input type="checkbox"/> 彈性學習課程/時間
總綱核心素養	A 自主行動：A2系統思考與解決問題 B 溝通互動：B2 科技資訊與媒體素養 C 社會參與：C2人際關係與團隊合作		
領域學習重點	核心素養	議題	A 自主行動 A2系統思考與解決問題 B 溝通互動 B2 科技資訊與媒體素養 C社會參與 C2人際關係與團隊合作
	學習表現		科技輔助教學 自主學習 閱讀的歷程 閱讀的態度
	學習內容		【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。 科 E4 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。 科 E9 具備與他人團隊合作的能力。 【閱讀素養教育】

				<p>閱 E1 認識一般生活情境中需要使用的，以及學習學科基礎知識所應具備的字詞彙。</p> <p>閱 E4 中高年級後需發展長篇文本的閱讀理解能力。</p> <p>閱 E12 培養喜愛閱讀的態度。</p>
學習目標		<ol style="list-style-type: none"> 概念理解（知識層） 學生能夠說明「電流會產生磁場」的基本原理，並以電磁小火車的運作機制作為實例佐證；能舉出生活中應用電生磁原理的裝置，如電動機、磁懸浮列車等，建立電與磁間相互關係的初步科學概念。 實驗探究與操作（技能層） 學生能夠設計簡單的變項控制實驗，以驗證電生磁現象；能正確、安全地操作實驗材料，並進行觀察、紀錄與數據分析，從實作中培養解決問題的能力。 AI 應用與數位表達（技能層） 學生能夠運用 AI 工具（如 HiTeach AI、自然探究精靈 e 度）進行科普閱讀、重點整理與知識統整，並將結果上傳至 Padlet 或進行數位發表，展現科技素養與自主學習能力。 探究精神與批判思維（素養層） 學生能透過閱讀奧斯特發現電生磁的歷程，理解科學探究的本質與特徵，培養觀察力、推理力與合理解釋科學現象的能力，展現科學家應有的思維態度。 合作表達與學習溝通（素養層） 學生能在小組合作中分工合作、參與討論與意見整合，透過組間互評與成果分享活動，發展表達能力、團隊合作與同理心等人際互動素養。 		
教學策略			<p>1、以素養導向的探究學習為核心：本課程以素養導向為理念，結合電生磁的科學原理與生活應用設計教學活動，透過觀察現象、提出問題、設計實驗、驗證假設與反思歸納等歷程，引導學生以科學態度解決生活中的問題。</p> <p>2、採用 5E 學習環模式，結合 POE 探究策略：課程設計依循「參與 (Engage)、探索 (Explore)、解釋 (Explain)、深化 (Elaborate)、評估 (Evaluate)」的 5E 教學流程，並在核心活動中導入 POE（預測 Prediction－觀察 Observation－解釋 Explanation）探究學習策略，使學生在真實的實驗操作中激發科學思維，強化對「電流產生磁場」的理解。</p> <p>3、整合 AI 輔助工具，強化自學與精熟學習：運用 HiTeach AI 與自然探究精靈 e 度，協助學生在閱讀、知識統整與診斷評量的歷程中提升學習效率與動機。學生能藉由 AI 生成的科普資料理解電生磁的原理，並進行批判性閱讀與知識再建構。</p> <p>4、建構自主學習四學模式，促進合作與表達：以「學生自學 → 組內共學 → 組間互學 → 教師導學」為學習模式，讓學生在課前完成預習任務，課中進行合作實驗與互評討論，教師則依學生表現進行差異化引導，促進學生在溝通、表達與合作方面的多元發展。</p>	

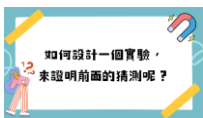
	<p>5、跨域結合科技與閱讀素養，深化學習內涵：本課程結合科技教育與閱讀素養教育，藉由數位平台進行資訊獲取與應用練習，並強調學生對長篇科普文本的理解能力，進一步提升科學閱讀素養與科技應用能力。</p> <p>6、差異化教學融入，關照學習多樣性：本課程於教學流程中，透過小組分工設計不同任務角色（如資料搜尋員、操作員、記錄員、簡報員），讓學生依興趣與能力參與學習任務，發揮優勢。教師亦依據學生學習特質，透過AI平台（如HiTeach診斷評量與e度任務調整）提供補充資源或延伸挑戰，照顧學習進度落後與資優學生的學習需求，實踐適性教學。</p>																								
教材來源	自編(康軒自然六上 第四單元 電磁作用_2-3 怎樣改變電磁鐵的磁力)																								
教學設備/資源	Hiteach、因材網、Phet 1. 康軒自然六上 第四單元 電磁作用_2-3 怎樣改變電磁鐵的磁力 課本及習作 2. 因材網影片：222-3b-04：通電的導線所產生的磁場也會影響指北針																								
學習目標 × 教學活動 × 評量方式 對應矩陣表	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr style="background-color: #f4a460;"> <th style="width:10%;">學習目標編號</th> <th style="width:25%;">學習目標摘要</th> <th style="width:35%;">對應教學活動</th> <th style="width:30%;">評量方式與工具</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>說明電流產生磁場的原理，舉生活應用例子</td> <td>電磁小火車演示觀察 (Engage) 小組分享觀察到的現象 (Elaborate)</td> <td>概念描述 口語問答觀察</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>設計並操作電生磁實驗，進行觀察與紀錄</td> <td>小組實驗操作與紀錄 (Explore)</td> <td>實驗紀錄單 教師觀察紀錄表 小組操作表現評量</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>運用AI工具進行閱讀、摘要與發表</td> <td>AI生成科普閱讀與摘要 (Explain) Padlet發表 (Elaborate)</td> <td>AI平台任務完成度 (HiTeach/e度) Padlet內容評鑑</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>理解科學探究歷程，展現批判性與合理推論</td> <td>閱讀奧斯特發現歷程 + 討論 (Explain)</td> <td>學習單回饋 (推論是否合理) 小組討論回饋單</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>展現合作與溝通能力，參與討論與成果發表</td> <td>小組討論與任務分工 (各階段) 組間分享與回饋 (Evaluate)</td> <td>教師觀察紀錄表 同儕互評表 組間回饋紀錄</td> </tr> </tbody> </table>	學習目標編號	學習目標摘要	對應教學活動	評量方式與工具	1	說明電流產生磁場的原理，舉生活應用例子	電磁小火車演示觀察 (Engage) 小組分享觀察到的現象 (Elaborate)	概念描述 口語問答觀察	2	設計並操作電生磁實驗，進行觀察與紀錄	小組實驗操作與紀錄 (Explore)	實驗紀錄單 教師觀察紀錄表 小組操作表現評量	3	運用AI工具進行閱讀、摘要與發表	AI生成科普閱讀與摘要 (Explain) Padlet發表 (Elaborate)	AI平台任務完成度 (HiTeach/e度) Padlet內容評鑑	4	理解科學探究歷程，展現批判性與合理推論	閱讀奧斯特發現歷程 + 討論 (Explain)	學習單回饋 (推論是否合理) 小組討論回饋單	5	展現合作與溝通能力，參與討論與成果發表	小組討論與任務分工 (各階段) 組間分享與回饋 (Evaluate)	教師觀察紀錄表 同儕互評表 組間回饋紀錄
	學習目標編號	學習目標摘要	對應教學活動	評量方式與工具																					
	1	說明電流產生磁場的原理，舉生活應用例子	電磁小火車演示觀察 (Engage) 小組分享觀察到的現象 (Elaborate)	概念描述 口語問答觀察																					
	2	設計並操作電生磁實驗，進行觀察與紀錄	小組實驗操作與紀錄 (Explore)	實驗紀錄單 教師觀察紀錄表 小組操作表現評量																					
	3	運用AI工具進行閱讀、摘要與發表	AI生成科普閱讀與摘要 (Explain) Padlet發表 (Elaborate)	AI平台任務完成度 (HiTeach/e度) Padlet內容評鑑																					
	4	理解科學探究歷程，展現批判性與合理推論	閱讀奧斯特發現歷程 + 討論 (Explain)	學習單回饋 (推論是否合理) 小組討論回饋單																					
5	展現合作與溝通能力，參與討論與成果發表	小組討論與任務分工 (各階段) 組間分享與回饋 (Evaluate)	教師觀察紀錄表 同儕互評表 組間回饋紀錄																						

	教學活動	學生	時間	評量方式
課程內容	<p>課前預習 (學生自學)</p> 	<p>課前:學生完成因材往知識結構任務</p> <p>1. 學生自學</p> <p>(1)教師請學生預習課本內容：南一版自然六上 P106、107。</p> <p>(2)教師利用因材網指派影片節點【INe-III-10-03：通電的線圈會讓指北針偏轉】</p>  <p>(3)學生於課前，看完影片、課本內容並完成練習題及自學筆記。</p> <p>(4)學生和【學科領域學習夥伴】討論節點概念，完成 AI 提出的任務。</p> 	15 分鐘	自學紀錄+AI 平台學習歷程紀錄
	<p>情境引導 (教師導學)</p>  <p>確認先備知識</p>	<p>活動一:引起動機——神奇的電磁小火車</p> <p>1. 教師演示電磁小火車</p> <p>(1)教師行為： 教師展示預先製作好的電磁小火車。將電池兩端吸附磁鐵，放入螺旋狀的線圈軌道中，小火車開始自行前進。</p> <p>(2)教師提問： 「同學們，看看這個小火車，是不是很有趣？」</p> <p>(3)學生反應： 「哇，電池自己在跑！」 「好像沒有任何外力，它自己移動了！」 「你們覺得這是怎麼回事？」</p> <p>(4)學生猜測： 「可能是磁鐵的作用。」 「電池和線圈之間有互相作用。」</p>	3 分鐘	<p>概念描述 口語問答觀察</p> <div style="border: 1px dashed green; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p>POE 探究學習模式~階段一</p> <p>(1) 給予科學問題 (Present a science question)</p> <p>在階段一學生取得科學問題先進行預測 (P)，此時學生根據教師布題，形成科學問題。</p> </div>

實驗操作
(組內共學)



實驗討論
(組間互學)



2. 引導學生猜想

(1) 教師提問：

「那麼，電、磁和運動之間有什麼關係呢？」

(2) 學生討論：

分組討論，提出自己的猜想。

「電流可能產生磁場，與磁鐵互相作用。」

「可能是電流讓磁鐵動了起來。」

3. 引出課題

(1) 教師總結：

「大家的想法都很有趣。其實，這個小火車的秘密就在於電生磁。今天，我們就一起來探索電流是如何產生磁場的，並了解科學家是如何發現這一現象的！」

(2) 強調觀察數據的重要性

讓學生記錄看到的現象，為後續論證提供依據。

活動二：拆解探究——揭開電磁小火車的秘密

1. 提出實驗目標

(1) 教師提問：

「我們如何設計一個實驗，來證明電磁小火車的運動是由於電生磁的現象？」

(2) 學生討論：

學生設計實驗，從數據出發，收集支持電生磁現象的理由。

- 確定實驗變量：電流有無、電流大小、磁鐵有無等。

- 預測實驗結果，並解釋預測的理由。

2. 小組設計實驗方案

(1) 實驗變量：

- 電流的有無（接通或斷開電路）

- 電流大小（增加或減少電池數量）

- 磁鐵的有無

(2) 實驗步驟：

清晰列出操作步驟，確保可行性和安全性。

3. 實驗操作與觀察

(1) 進行實驗並記錄數據，確保資料的準確性和可靠性。

實驗一：斷開電路（取下電池），觀察小火車是否運動。

2 分鐘

2 分鐘

POE 探究學習模式~階段二

(2) 引導思考方向 (Guide thinking directions); 之後必須經過階段二引導思考方向 (O); 讓學生圍繞著科學問題進行觀察，觀察完畢後則必須回答問題做出科學解釋。

2 分鐘

3 分鐘

POE 探究學習模式~階段三

(3) 提供工具協助探索 (Provide learning tools); 並回答問題做出科學解釋 (E) 階段三提供工具協助探索 (O) 並回答問題做出科學解釋 (E)

6 分鐘

實驗紀錄單
教師觀察紀錄表
小組操作表現評量

同儕互評表

實驗二：移開線圈，觀察現象。

實驗三：移除磁鐵，觀察效果。

(2)記錄結果：

✚ 學生根據實驗數據，討論並形成對電生磁現象的結論。

✚ 檢核論證：檢視理由的正確性，討論可能的反例，確保論點完整且有質量。

4. 分析與討論

(1)教師提問：

「通過實驗，我們可以得出什麼結論？」

(2)學生回答：

「斷開電路後，小火車不再運動，說明電流是必要的。」

「移開線圈，小火車不再運動，說明線圈有產生某種力量，促使火車移動。」

「移除磁鐵後，小火車無法運動，說明磁鐵也必不可少。」

(3)教師總結：

「實驗結果證明了電流產生了磁場，與磁鐵的磁場互相作用，推動小火車運動，這就是電生磁的現象！」

活動三：AI 助力——了解科學家發現的過程

1. 使用 AI 生成科普閱讀

(1)教師引導：

「為了更深入理解電生磁的原理，我們來看看科學家是如何發現這一現象的。」

亦可引導學生在文章中找到不合理之處

(2)教師行為：

使用 Hiteach AI，生成一篇關於奧斯特發現電流產生磁場的過程的科普文章

給 AI 指令「請用適合六年級學生閱讀的語言，詳細介紹奧斯特是如何發現電流產生磁場的過程。」(如附件 1)

(3)教師補充：

✚ 評估 AI 生成的文章：

- 學生批判性閱讀，找出文章中可能的錯誤或不合理之處。
- 討論科學家反覆驗證的重要性，以及科學結論的暫時性。



連結學習
(教師導學)

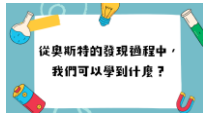
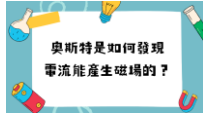


2 分鐘

組間回饋紀錄

2 分鐘

閱讀科普單
加深加廣
(學生自學)



小組任務
(組內共學)

2. 閱讀 AI 生成的文章: 閱讀與討論

(1) 學生閱讀:

學生認真閱讀 AI 生成的關於奧斯特發現電流產生磁場的文章, 圈畫出關鍵內容和自己感興趣的部分。

(2) 小組討論:

學生以小組為單位, 討論以下問題:

■ 奧斯特是如何發現電流能產生磁場的?

✓ 學生可能的回答: 奧斯特在一次實驗中偶然發現, 當電流通過導線時, 附近的指南針會發生偏轉, 他因此意識到電流可以產生磁場。

■ 這一發現對科學和技術有什麼影響?

✓ 學生可能的回答: 奧斯特的發現奠定了電磁學的基礎, 促進了電動機、發電機等電磁設備的發明和應用, 對現代科技發展產生了深遠的影響。

■ 從奧斯特的發現過程中, 我們可以學到什麼?

✓ 學生可能的回答: 我們應該善於觀察、勇於實驗, 重視偶然出現的現象, 並通過反覆驗證來得出科學結論。

(3) 教師引導與總結:

教師引導:

■ 鼓勵學生深入思考, 提出自己的見解。

■ 提示學生關注奧斯特在發現過程中的科學態度和方法。

教師總結:

■ 強調關鍵點:

✓ 奧斯特的發現並非純屬偶然, 而是他對實驗現象的敏銳觀察和深入思考的結果。

✓ 科學探究需要細心的觀察和不斷的實驗驗證, 偶然的現象可能蘊含著重要的科學原理。

✓ 奧斯特的作品開啟了電磁學的新

6 分鐘

POE 探究學習模式~階段四

階段四提供類似參考案例 (O) 並回答問題做出科學解釋 (E), 總共三次的探究歷程, 逐步提供學生越來越多的學習資源, 讓學生圍繞著科學問題進行觀察, 觀察完畢後則必須回答問題做出科學解釋。

AI 平台任務
完成度
(HiTeach)

學習單回饋
(推論是否
合理)
討論回饋單
教師觀察記
錄表

展示匯報 (組間互學)



篇章，對現代生活和科技進步產生了深遠的影響。

■ 引申討論：

- ✓ 鼓勵學生思考現代科技（如人工智慧）的發展，與當年電磁學發現的影響相似，都對社會產生了巨大的推動作用。
- ✓ 強調科學精神的重要性，培養學生的批判性思維和探索精神。

活動四：用 AI 聚焦歸納電生磁的重點

1. 使用 AI 總結知識

(1) 教師指示：

「現在，我們再次請因材網的自然探究精靈 e 度幫助我們，總結電生磁的主要原理和影響磁力的因素。」

(2) 學生操作：

學生利用因材網的自然探究精靈 e 度，總結電生磁的主要原理和影響因素。

「請總結電流產生磁場的原理，以及影響磁力大小的因素。」

(3) 學生記錄：

將 AI 的回答上傳至 padlet 中。

2. 全班分享與總結

(1) 教師提問：

「請各組分享你們的總結和發現。」

(2) 學生匯報：

討論總結的完整性和準確性，補充和修正錯誤。

「電流通過導線會產生磁場，這就是電生磁的原理。」

「影響磁力大小的因素有電流大小、線圈數、磁鐵強度等。」

(3) 深化理解

✚ 強調科學知識的發展是基於實驗數據和反覆驗證的結果。

✚ 鼓勵學生保持批判性思維，質疑和探究。

3. 數位出題：

教師利用 Hiteach AI 生成試題，利用 AI 生成的測試題目，學生在線完成測驗，立即獲得反饋，並對答案進行反思和討論。

5 分鐘

AI 平台任務
完成度
(HiTeach/
e 度)

4 分鐘

POE 探究學習模式~階段五

每一次學生回答問題做出科學解釋 (E)，教師都會提供教學回饋協助學生自我校正。最後提供階段五強化說明的教材內容，協助學生再次強化學習。

組間回饋紀
錄

2 分鐘

	<p>4.教師統整： 強調電生磁的核心概念，並連結到實驗結果，加深學生的理解。</p> <p>課後作業</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 延伸探究： 請學生回家觀察生活中有哪些應用了電生磁原理的裝置，並在科學筆記中記錄，下一節課分享。 ● 科學筆記整理： 完成實驗記錄和心得體會，鞏固所學知識。 <p>延伸學習資料： https://phet.colorado.edu/zh_TW/simulations/magnets-and-electromagnets</p> 	1 分鐘	
--	---	------	--

<p>參考資料</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 康軒文教事業（2021）。《自然與生活科技 六年級上學期》。康軒出版社。 • 國立臺灣師範大學與教育部合作建置（2023）。因材網「自然探究精靈e度」教學資源平台。 取自：https://adl.edu.tw • HiTeach AI 教學輔助系統。Team Model 智慧教育平台。 取自：https://www.hiteach.com.tw • University of Colorado Boulder, PhET Interactive Simulations (2023)。《Magnets and Electromagnets 模擬教學》。 取自： https://phet.colorado.edu/zh_TW/simulations/magnets-and-electromagnets • 教育部（2019）。《十二年國民基本教育課程綱要》自然科學領域。 取自：https://www.naer.edu.tw • 教育部（2022）。生成式 AI 與數位學習應用指引（教師版）。教育部智慧教育推動辦公室。
-------------	---

實施歷程

本課程以六年級學生為對象，運用 5E 學習環與 POE 探究學習模式，搭配 AI 工具輔助，實施一節素養導向的電生磁教學活動，過程如下：

1. 課前準備：強化先備與自學能力

- 教師透過因材網指派影片節點【INe-III-10-03】與課本閱讀，學生預習電流與磁場的基礎概念，並完成自學任務與筆記，奠定後續課堂探究的基礎。

2. 參與階段 (Engage)

- 教師以「電磁小火車」實驗進行情境引導，啟發學生對電生磁現象的好奇心。
- 學生透過觀察現象進行預測與猜想，並展開分組討論，建立初步概念。

3. 探索階段 (Explore)

- 學生以小組為單位，設計實驗探究變項（如電流大小、磁鐵有無），並實際操作小火車系統，記錄觀察數據，並討論推論。
- 教師引導學生進行資料分析與批判性論證，建立探究歷程中的證據與推理能力。
- 為因應學生學習差異，教師在分組探究時安排明確任務角色，如操作員、觀察記錄員、報告者與資源搜尋員，協助不同能力學生參與學習歷程。針對學習進度較快或具備更高探究潛力的學生，則提供額外挑戰任務（如設計額外變項、撰寫延伸應用觀察），或引導其使用 AI 平台進行更深入的資料整理與推論練習，強化學習深度。

4. 解釋階段 (Explain)

- 學生閱讀由 HiTeach AI 生成之科普文章，理解奧斯特發現電生磁的歷程。
- 教師引導學生進行批判性閱讀，圈畫關鍵詞句並進行小組討論，強調科學探究的歷程與態度。

5. 深化階段 (Elaborate)

- 學生使用自然探究精靈 e 度進行 AI 總結任務，整合電生磁的原理與影響因素，並上傳至 Padlet 進行班級互評與修正。
- 教師適時進行彙整，補充科學原理與生活應用（如磁懸浮列車、電動馬達等），將知識延伸至真實世界。

6. 評估階段 (Evaluate)

- 教師利用 HiTeach AI 生成即時測驗題組，學生於課堂完成線上診斷評量，系統即時回饋。
- 教師依據作答結果進行重點講解與迷思概念澄清，強化學習成效。

7. 課後延伸與反思

- 學生完成科學筆記與實驗記錄，並觀察生活中運用電生磁原理的實際應用，於下節課分享。

- 教師提供 PHET 模擬平台進行延伸學習，讓學生能自主探索電磁相關現象，加深學習深度與廣度。

實施省思

在這堂以「電生磁」為主題的探究課程中，我深刻體會到**素養導向教學結合數位科技與實驗操作**的強大效能。傳統記憶式學習已無法滿足現今學生的學習需求，唯有透過結合「**數位科技、探究實作與生活連結**」的課程設計，才能真正激發學生的學習動機與探究精神。

課程實施過程中，學生展現出高度的參與意願與主動探索的態度。從預測電磁小火車的運作原理，到設計並實施實驗，再到利用 AI 輔助閱讀與總結，學生展現了良好的觀察力、推理力與溝通合作能力。使用 Padlet 平台進行小組成果分享與互評，也提升了同儕間的學習交流與思辨層次。

然而，也觀察到在實驗操作說明階段，由於學生對活動本身過度興奮，導致操作規則較難落實。未來可於說明階段暫緩發放材料，以確保學生能專注理解流程與注意事項，提升課堂秩序與操作安全。

此次課程中導入的 AI 工具，如 HiTeach AI 與 e 度，不僅提升學生的自學能力與科學閱讀素養，更使教師能即時掌握學生的學習狀況並進行精準教學。這樣的數位輔助不僅豐富了教學形式，也展現了科技融入課堂的價值。

最後，我將自己視為課室中的「**教學魔法師**」，運用多元策略與教具，讓每一堂課成為學生腦力激盪、勇於發問與樂於探究的奇幻旅程。本課堂過程中，我特別觀察到學生在使用 AI 輔具時的互動歷程與回應差異，透過 HiTeach 診斷系統與 e 度任務回傳的數據，能掌握學生個別在概念理解、摘要能力與應用層次上的差異，進而適時調整教學步調與任務深淺。這樣的科技輔助也讓我在課後能進行精準的學習扶助與進階任務設計，真正實踐差異化教學與適性學習支持的理念。這次的課程設計與實踐，讓我在備課、帶領與反思中同步成長，期許未來能持續優化課程設計，讓每一位學生都能在學習中找到自我價值與成就感。