

臺北市立北投國民中學 110 學年度彈性學習課程計畫

課程名稱	科學動起來	課程類別	<input checked="" type="checkbox"/> 統整性主題/專題/議題探究課程 <input type="checkbox"/> 社團活動與技藝課程 <input type="checkbox"/> 特殊需求領域課程 <input type="checkbox"/> 其他類課程
實施年級	<input type="checkbox"/> 7 年級 <input type="checkbox"/> 8 年級 <input checked="" type="checkbox"/> 9 年級 <input checked="" type="checkbox"/> 上學期 <input checked="" type="checkbox"/> 下學期(若上下學期均開設者，請均註記)	節數	每週 1 節 (9 上開 20 週；9 下開 18 週)
設計理念	<p>此課程由本校自然領域教師設計『科學動起來』為主題的統整課程。</p> <p>為符合對應 12 年國教的核心理念，涵育新世代的科學素養，以培養投中學子可以運用表演藝術課所學的表演、鑑賞與實踐的肢體表現能力，並結合自然課程中所強調的觀察力、閱讀理解、擬定實作、資訊判讀、溝通表達的科學探究能力來進行此課程內容。</p> <p>『科學動起來』主題統整課程規劃一年時間來完成；而上學期、下學期都各有其階段性目標。依據九年級的學生在『部定課程』方面的學習內容，作為基礎能力，再運用學生理解後的內容，以身體行動來表現出學習到的成果。</p> <p>其課程設計單元會依據 運動學、牛頓力學及功與能和電的科學知識，拆分成 2 個階段性目標。希望透過此課程操作，能讓學生在真實生活情境中親身體會到這些科學知識的真諦；也透過藉著身體力行的操作來加深加廣學生對力和運動、電和磁學的真諦，進而理解到這些科學知識都和生活息息相關，並提升學生的學習興趣！</p>		

<p>核心素養 具體內涵</p>	<p>自-J-A1 <u>能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</u></p> <p>自-J-A2 <u>能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊 或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</u></p> <p>自-J-B1 <u>能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</u></p> <p>自-J-C2 <u>透過合作學習發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識的能力。</u></p> <p>藝-J-A3 <u>嘗試規劃與質性藝術活動，因應情境需求發揮創意。</u></p> <p>藝-J-C2 <u>透過藝術實踐，建立利他與合群的知能，培養團隊合作與溝通協調的能力。</u></p> <p>科-J-C2 <u>運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。</u></p> <p>科 S-U-C3 <u>善用科技工具，主動關懷科技未來發展趨勢，反思科技在多元文化與國際理解的角色。</u></p>				
<p>學習重點</p>	<table border="1"> <tr> <td data-bbox="293 911 448 1166"> <p>學習 表現</p> </td> <td data-bbox="448 911 2094 1166"> <p>自 ai-IV-1 <u>動手實作解決問題或 驗證自己想法，而獲得成就感。</u></p> <p>自 ai-IV-2 <u>透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</u></p> <p>表 1-IV-1 <u>能運用特定元素、形式、技巧與肢體語彙表現想法，發展多元能力，並在劇場中呈現。</u></p> <p>表 2-IV-3 <u>能運用適當的語彙，明確表達、解析及評價自己與他人的作品。</u></p> <p>科 c-IV-3 <u>能具備與人溝通、協調、合作的能力。</u></p> <p>設 a-V-3 <u>能不受性別限制主動關注並參與生活中的科技議題。</u></p> </td> </tr> <tr> <td data-bbox="293 1166 448 1498"> <p>學習 內容</p> </td> <td data-bbox="448 1166 2094 1498"> <p>自 Ba-IV-1 <u>能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。</u></p> <p>自 Ba-IV-5 <u>力可以作功，作功可以改變物體的能量。</u></p> <p>自 Ba-IV-7 <u>物體的動能與位能之和稱為力學能，動能與位能可以互換。</u></p> <p>自 Eb-IV-1 <u>力能引發物體的移動或轉動。</u></p> <p>自 Eb-IV-7 <u>簡單機械，例如：槓桿、滑輪、輪軸、齒輪、斜面，通常具有省時、省力，或者是改變作用力方向等功能。</u></p> <p>自 Eb-IV-8 <u>距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。</u></p> </td> </tr> </table>	<p>學習 表現</p>	<p>自 ai-IV-1 <u>動手實作解決問題或 驗證自己想法，而獲得成就感。</u></p> <p>自 ai-IV-2 <u>透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</u></p> <p>表 1-IV-1 <u>能運用特定元素、形式、技巧與肢體語彙表現想法，發展多元能力，並在劇場中呈現。</u></p> <p>表 2-IV-3 <u>能運用適當的語彙，明確表達、解析及評價自己與他人的作品。</u></p> <p>科 c-IV-3 <u>能具備與人溝通、協調、合作的能力。</u></p> <p>設 a-V-3 <u>能不受性別限制主動關注並參與生活中的科技議題。</u></p>	<p>學習 內容</p>	<p>自 Ba-IV-1 <u>能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。</u></p> <p>自 Ba-IV-5 <u>力可以作功，作功可以改變物體的能量。</u></p> <p>自 Ba-IV-7 <u>物體的動能與位能之和稱為力學能，動能與位能可以互換。</u></p> <p>自 Eb-IV-1 <u>力能引發物體的移動或轉動。</u></p> <p>自 Eb-IV-7 <u>簡單機械，例如：槓桿、滑輪、輪軸、齒輪、斜面，通常具有省時、省力，或者是改變作用力方向等功能。</u></p> <p>自 Eb-IV-8 <u>距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。</u></p>
<p>學習 表現</p>	<p>自 ai-IV-1 <u>動手實作解決問題或 驗證自己想法，而獲得成就感。</u></p> <p>自 ai-IV-2 <u>透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</u></p> <p>表 1-IV-1 <u>能運用特定元素、形式、技巧與肢體語彙表現想法，發展多元能力，並在劇場中呈現。</u></p> <p>表 2-IV-3 <u>能運用適當的語彙，明確表達、解析及評價自己與他人的作品。</u></p> <p>科 c-IV-3 <u>能具備與人溝通、協調、合作的能力。</u></p> <p>設 a-V-3 <u>能不受性別限制主動關注並參與生活中的科技議題。</u></p>				
<p>學習 內容</p>	<p>自 Ba-IV-1 <u>能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。</u></p> <p>自 Ba-IV-5 <u>力可以作功，作功可以改變物體的能量。</u></p> <p>自 Ba-IV-7 <u>物體的動能與位能之和稱為力學能，動能與位能可以互換。</u></p> <p>自 Eb-IV-1 <u>力能引發物體的移動或轉動。</u></p> <p>自 Eb-IV-7 <u>簡單機械，例如：槓桿、滑輪、輪軸、齒輪、斜面，通常具有省時、省力，或者是改變作用力方向等功能。</u></p> <p>自 Eb-IV-8 <u>距離、時間及方向等概念可用來描述物體的運動。</u></p>				

	<p>自 Eb-IV-9 圓周運動是一種加速度運動。</p> <p>自 Eb-IV-10 物體不受力時，會保持原有的運動狀態。</p> <p>自 Eb-IV-11 物體做加速度運動時，必受力。以相同的力量作用相同的時間，則質量愈小的物體其受力後造成的速度改變愈大。</p> <p>自 Kb-IV-1 物體在地球或月球等星體上因為星體的引力作用而具有重量；物體之質量與其重量是不同的物理量。</p> <p>自 Kc-IV-1 摩擦可以產生靜電，電荷有正負之別。</p> <p>自 Kc-IV-8 電流通過帶有電阻物體時，能量會以發熱的形式逸散。</p> <p>自 Mc-IV-7 用電安全常識，避免觸電和電線走火。電器標示和電費計算。</p> <p>自 INa-IV-1 能量有多種不同的形式。</p> <p>自 INa-IV-2 能量之間可以轉換，且會維持定值。</p> <p>表 E-IV-1 聲音、身體、情感、時間、空間、勁力、即興、動作等戲劇或舞蹈元素。</p> <p>表 E-IV-2 肢體動作與語彙、角色建立與表演、各類型文本分析與創作。</p> <p>生 P-IV-7 產品的設計與發展。</p> <p>生 S-V-1 工程科技議題的探究。</p> <p>第一階段性目標：以「以身現力」期待學生學習完運動學和牛頓力學後，能結合表藝課中所學到的肢體表演動作來展現這兩個單元的各式運動方式、並以藝術性方式說出或演出這些運動中有受到那些力作用。</p> <p>第二階段性目標：以「以科學結合生科」的方式，盼望學子以電、磁學為基礎，結合生活科技領域所學習到的手作技術，能夠科學知識結合實作來製造電機械成品。</p>
課程目標	<p>利用設計單元主題來讓學生以身力行或親手實作進而培養學生的自然文本閱讀理解或欣賞相關影片內容、擬定實作、蒐集資料、溝通表達的能力，以提升學生對自然的興趣，並提升學生的科學素養。</p> <p>經由小組團隊合作，培養溝通協調能力，以養成和諧合作的素養。</p>
表現任務 (總結性)	<p>能夠透過表演藝術課程所學到的肢體與演表達來呈現出 指定的運動狀態方式。</p>

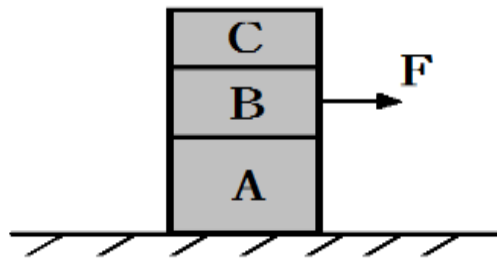
評量) 九上課程安排融入運動學和牛頓力學的概念的「分組、大地闖關」活動，並藉此表現任務來作為「以身現力」課程設計的總結性評量。構思如下：

讓學生異質性分組進行活動。

計畫在校園區域中找幾處合適的地點，設置幾處闖關主題及規劃相關的學習單，並透過分配各組進行順序來依序完成個闖關活動並讓學生完成學習單。(闖關的主題順序和時間及闖關的內容都是和運動、力和能量有相關的內容)

大地遊戲的闖關主題：

① 闖關地圖(路徑、位移、平均速度、平均速率)、②第一關：如下圖，在不會移動到其他的方塊下，要想辦法單獨抽走 A 方塊 等等主題。



塊 等等主題。

Ps：進行闖關過程時，學生須做紀錄時間、測量距離、和回答關主的問題或者做到關主要求的運動表現 等等。

透過這些活動關卡來讓學生以身體會運動學和力及能量之間的關聯性，並藉 此活動來呈現這些科學概念在生活中是隨處可見。

九下課程安排 透過「閱讀國際時事報導—委內瑞拉大停電文章或影音」的導讀，藉以喚醒學生對生命的脆弱意識感(生命教育)及電在生活中的重要性外，同時搭配「跑台分組科學實驗」的體驗並完成學習單，來檢視學生的基本電路、電池原理、用電安全、電磁感應等等概念。

	<p>能夠動手做出簡易的電磁相關作品。</p> <p>將本組表演過程錄影下來分享。</p> <p>經由他組觀賞影片後回饋，報告分享、並闡述其科學內容。</p>		
學習進度 週次/節數	單元/子題	單元內容與學習活動	檢核點(形成性評量)
第 1 學期	第 1-2 週	<p>蒐集資料：釐清課本或者講義的定義內容。</p> <p>閱讀理解：根據主題資料研讀內文，進行資料整理</p> <p>擬訂計畫：規劃並記錄自己從家裡到學校的路線和上學時間。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 能記錄自己上學時間和路線 ● 能從網路地圖中截圖出自己的上學路線並印出來。 ● 且能根據資料，回答學習單上的問題。 <p>利用 Google Map 的功能，上網將自己的上學路線標記在地圖上，並量測自己移動的路線長度、起點到終點的直線長度、並截圖下來做成紀錄資料留用。</p>
	第 3-5 週	<ul style="list-style-type: none"> ● 實施 異質性分組討論：每位組員根據自己和其他組員的 Google Map 的截圖資料，來進行資料的異同點的比較。 ● 並佐以課本內文的定義來進行思考及討論，找出他們上學的過程是能求出左列單元子題中的哪一種科學名詞？ ● 最後各組上台分享本組依據甚麼定義而做出整組的結論。 	<ul style="list-style-type: none"> ● 發給各組的學習單，確保學生有參與分組討論。 ● 能求出自己的平均速率和平均速度 ● 無法求出速度和速率 ● 承上，整組討論後能知道為什麼無法求出速度及速率。 ● 能發現自己上學路線必非等速度運動 ● 能發現自己上學過程中是加速度運動。 ● 完成學習單的內容和上台分享心得及結果。

第 6-7 週	甚麼？亞里斯多德講錯了？	<p>播放一部 NHK 的科學影片（內容是滑冰場上一位女溜冰選手的運動過程）：</p> <ul style="list-style-type: none"> 讓學生觀看後，分組討論這位女選手的移動過程分別是符合牛頓說的那些運動定律？並討論是根據甚麼而得出此結論。 	<ul style="list-style-type: none"> 發給各組的學習單，確保學生有參與分組討論。 能說出影片中哪一段影像是等速度運動 承上，此時主角受力多少？ 可判斷課本內文中，亞里斯多德說的哪一段話違反影片的事實。 片中，哪一段運動的過程是等加速度運動？ 能判斷出等加速度運動的每一秒內的位移有何數學特徵？ 承上，能說出女選手所受外力和等加速度有何關係。
第 8-10 週	<p>a. 神奇的拉桌巾技巧</p> <p>b. 表演類似原理的劇情</p>	<p>播放一部關於 BMW 的重型機車廣告給學生觀看。影片表達一部重型機車快速拉走滿布餐盤的桌巾，且整個過程中，桌、餐盤絲毫沒被弄破而留在原地。</p> <ul style="list-style-type: none"> 讓學生分組討論為何此機車有此特殊技能，為什麼？你們能表演出一段類似此運動原理的表演嗎？ 	<ul style="list-style-type: none"> 發給各組的學習單，確保學生有參與分組討論。 能說出此影片中的應用原理是甚麼定律？ 能解釋出桌、餐盤為何不會被機車拖走？ 各組都能構思和影片相同的原理的橋段並分組上台演出。
第 11-12 週	<p>a. 等加速運動 = 等速率運動？</p> <p>b. 以肢體展現時鐘上秒針的運動方式</p>	<p>播放摩天輪轉動影像並提示同學參考時鐘秒針、分針的運動等等。</p> <ul style="list-style-type: none"> 將學生異質性分組並討論上述的畫面，並思考這些運動方式是屬於等速度？等速率？有受到外力作用嗎？為什麼？ 發給每一組一條童軍繩，請各組選 2 人去模擬時鐘上秒針轉動的情形。 	<ul style="list-style-type: none"> 發給各組的學習單，確保學生有參與分組討論。 能選出一位同學(腰上綁童軍繩)，並練習等速度運動數次。 腰上綁住童軍繩的同學閉上眼睛開始等速度運動數分鐘。同時另一人(壯碩有力)手緊抓住童軍繩另一端。 問腰上綁童軍繩的同學，是否有受

		<p>選出一位要表演和時鐘上秒針相似運動的同學（此人要練習等速度移動數次，且其腰上要綁住童軍繩的一端）；再選出第二位同學(體格壯碩並力氣大)緊拉住童軍繩的另一端且站在一定點不動，只能原地轉動。</p> <p>請大家觀察腰上綁著童軍繩的同學，其運動方式。</p> <p>並針對這位同學的移動方式，互相討論判斷其為等速度、等速率、或加速度中的哪一種類型。</p>	<p>到力作用，並記錄下來。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 問其他成員看到腰上綁童軍繩的同學運動軌跡為何？他有受到力量嗎？記錄下來。 ● 能根據上述表演的情形，討論出，腰上綁童軍繩的人是否有受力？力的方向和該同學的運動方向有何關係？此力稱為？ ● 能回答該同學的運動是符合牛頓第幾運動定律？是屬於等加速度運動嗎？為什麼？
第 13-14 週	無所不在的能量(動能、位能又是甚麼?)	<p>播放有關動能和位能的影片給學生觀看。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 讓學生分組討論影片中各種情形下的乒乓球，其速率變化和能量變化有何關係？ ● 討論落下高度和著地速率的關係及沙坑洞凹陷深淺的關係。 ● 甚麼原因會使球由高往低處掉落？此為牛頓第幾運動定律？屬於加速度或者等加速度？ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 發給各組的學習單，確保學生有參與分組討論。 ● 能觀察並指出球著地撞擊沙坑時，球的速率愈大，沙地凹陷愈深。 ● 能知道物體的質量愈大和速率愈大，就具有愈大的動能 ● 能知道球由愈高處往下落，著地時的速率愈大。 ● 承上，能明白球落下過程中是符合牛頓第二運動定律；且整個過程是等加速度運動。 ● 球在愈高的位置，擁有的位能愈多。 ● 整個過程中，能意識到，位能轉換成動能。
第 15 週	如何增加或減少物體的能量？以肢體表演	<p>準備一顆 1 公斤的石頭，讓學生分組進行等速度將此石頭上台 1 公尺高的高度。(每個人都要表演一次)</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 分組討論，在此過程中，手如何對石頭施力？手(身體)的能量有何變化？石頭的哪種能量有變化？或變小？ 	<ul style="list-style-type: none"> ● 發給各組的學習單，確保學生有參與分組討論。 ● 能感受並說出，手對石頭施力向上，身體損失能量且最後石頭高度增加，得到位能。 ● 能說出手力對物體作正功，使石頭得到位能。(能量由人傳給石頭)。

			<ul style="list-style-type: none"> ● 身體能量變化和石頭能量變化的關係為？ 	
	第 16-17 週	<p>a. 運動狀態 和 受力與否及能量變化 的關係</p> <p>b. 水平放置的時鐘，其秒針移動時，其受力情形和秒針的能量的變化為何？</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 準備幾種運動狀態的影片播放給學生看判斷是哪種類型的運動？受力情形如何？ 有哪些種類的能量？這些能量如何轉換？ ● 幾張寫有「加速度、等速度、等加速度、等速率」的籤條組別抽，讓各組上台表演和分享。 ● 引導學生回想之前，秒針轉動時，其能量變化為何？ ● 承上，強調此時，秒針受力方向和秒針位移彼此呈現甚麼角度？ 	<p>準備影片：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 搭配 Kahoo app，讓學生使用個人收機來回答問題，並可以藉此來分析學生的學習情形。 <p>組別抽籤表演：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 確保學生有參與分組討論。 ● 根據學生肢體表演方式，來了解他們學習狀態和理解程度。 ● 能說出秒針運動過程中，動能沒增加，位能也沒增加下，但秒針受力不為 0 ● 能說出，秒針受力方向和秒針位移垂直，故此力無法增減秒針的能量。
	第 18 週	地球繞太陽公轉過程中(假設圓形軌道)，地球的動能不會增加？為什麼？	<p>播放地球繞太陽運行的影片，請學生思考為什麼一年是 365 又 1/4 天？(假設地球運行軌道是正圓形)，那表示地球公轉時的快慢有何特徵？</p> <p>引導學生回憶放置在水平方向上秒針的運動情形中，秒針所受到的力量稱為向心力。向心力和 秒針位移始終互相垂直，。</p>	<p>準備影片：</p> <ul style="list-style-type: none"> ● 搭配 Kahoo app，讓學生使用個人收機來回答問題，並可以藉此來分析學生的學習情形。 ● 能回答出地球公轉快慢不變 ● 或是 地球作等速率運動 ● 能說出因為地球受到和太陽的萬有力方向始終垂直地球運動的位移，所以萬有引力不會對地球做功。
	第 19~20 週	分組規劃並執行表現任務	進行異質性分組	<ul style="list-style-type: none"> ● 確保學生有參與分組活動。
第 2	第 1 週	準備週	<ol style="list-style-type: none"> 1 讓學生都知曉本學期的學習主題 2 了解學生的特質 3 進行異質性分組 	<ul style="list-style-type: none"> ● 確保學生有參與分組活動。

學 期	第 2 週	神奇的塑膠棒	<p>進行異質性分組： 帶領各組製作帶靜電的塑膠棒，並令他們使用塑膠棒隔空吸引空鋁罐來回滾動。 討論，為什麼塑膠棒可以隔空吸引鋁罐滾動？要如何操作會使鋁罐滾動較快？這現象是為什麼？ PS：準備塑膠棒、紙餐巾、空鋁罐、光滑桌墊(光滑面)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 確保學生有參與分組活動。 ● 能說出塑膠棒因摩擦紙餐巾而帶電 ● 能說出塑膠棒上帶有靜電荷 ● 能指出塑膠棒吸引空鋁罐 ● 能想出讓塑膠棒待更多靜電而使鋁罐滾動更快 ● 能說出此現象是靜電力
	第 3 週	電有性別？	<p>透過觀看二種電性_杜菲的影片 讓學生分組討論、思考，科學家如何發現電的性別？並且能分辨出，原來物體帶電後，不是都只會相吸引，有的會互相排斥</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 確保學生有參與分組活動。 ● 能說出物體帶正電，是物體的電子轉移到另一物體身上 ● 能指出最初人們發現的帶電現象，都是互相吸引的靜電力 ● 能知道杜菲進而發現靜電力也有排斥力
	第 4-5 週	電線上的小鳥為何不會觸電變烤鳥？ 甚麼是通路？	<p>播放一群站在火線上的小麻雀吱吱喳喳的影片，和一篇關於鳥類奪魂的報導中提到老鷹被電線電死的文章 https://scitechvista.nat.gov.tw/c/I9WV.htm 讓學生分組討論並思考，小體型的麻雀和大體型的老鷹站在電線桿上的情況，並討論為何麻雀沒事、老鷹卻電死了。</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 發給各組的學習單，確保學生有參與分組討論。 ● 能猜測麻雀和老鷹的體型差異和此現象有關 ● 能想到老鷹被電死，是因為牠停在不同的 2 條電線上 ● 2 條不同電線，電位不同，電壓不為 0 ● 麻雀都停在同一條電線上，電位相同，電壓=0。
	第 6-7 週	電荷要如何得到或失去能量？	<p>下載 phet 的模擬程式(電場)：讓學生分組操作筆電上的模擬程式並討論 教師給予的學習單上的問題。 期許學生能運用庫倫定律的內容來判斷移動電荷的性別、移動電荷變慢或變快時，分別代表哪種能量變多或者哪種能量變少？(從甚麼形式的能量變成哪種形式的能量？)</p>	<ul style="list-style-type: none"> ● 發給各組的學習單，確保學生有參與分組討論。 ● 能增減程式中的電荷數目、電荷性別、增減兩帶電體之間的距離 ● 能根據兩帶電體中因移動快慢，判斷出庫倫力的大小 ● 能指出兩帶電體之間庫倫力遵守牛頓第三運動定律。 ● 能說出同性相斥、異性相吸

				<ul style="list-style-type: none"> ● 能說出庫倫定律的內涵。
第 8-9 週	烤麵包機為何能將麵包烤焦酥脆？	將學生異質性分組討論 通電中的高電阻線會發熱的現象，是哪些類型的能量轉換？通電時間的長短會如何影響能量轉換？電壓和能量始有何異同或關係？		<ul style="list-style-type: none"> ● 發給各組的學習單，確保學生有參與分組討論。 ● 能說出 電池的化學能轉電能 ● 能說出電子由電池運出能量，在高電阻線中流動時，將電能轉送給電阻線發熱(轉成熱能) ● 通電愈久，電阻線愈燙(更多電能轉變成熱能) ● 電池電壓變大，電阻線明顯更燙(電壓和電能成正比)
第 10-11 週	直流電和交流電的戰爭—愛迪生 VS 特士拉	讓學生分組討論課本補充資料(P47)的內文後，回答課本 P49 的問題外，也讓學生敘述為何現代中的家庭及工廠，都是交流電插座而非直流電插座？但是，隨身攜帶方便移動的電池卻是直流電？		<ul style="list-style-type: none"> ● 發給各組的學習單，確保學生有參與分組討論。 ● 能回答 P49 的問題 ● 能提出交流電可以利用高電壓第電流方式來輸送電能，避免掉可觀的輸電熱損耗。 ● 但是直流電無法改變電壓來降低輸電熱損耗 ● 能說出直流電發明的比交流電早
第 12-13 週	電路 short？斷路？哪一種情況較危險？	觀看短路影片，讓學生以封閉迴路的觀念來分組討論『電路短路』和『電路斷路』這兩種情形的異同點。並分析哪一種情況下，是比較容易引起火災而危險，為什麼？		<ul style="list-style-type: none"> ● 發給各組的學習單，確保學生有參與分組討論。 ● 能說出短路是因為電線電壓和燈泡相同，但是電線電阻趨近於 0，所以電子幾乎都由電線通過，並不經過燈泡 ● 能說出斷路的燈泡沒有壞掉 ● 能指出斷路的燈泡已燒斷，無法再使用 ● 短路容易使電源(插座)突然升高溫而燒毀爆炸。

第週	13-14	安全用電須知	讓學生蒐集資料，並互相討論電器起火的原因、哪種情形下會容易觸電？ 如何安全使用電器避免意外發生。	分組上台、報告、分享他們的 PPT 和心得；並藉此來了解他們的學習收穫和狀態。
第週	15-16	斷頭蛙的腿能抽動？鬧鬼嗎？	觀看關於『賈法尼的動物電』(上) 的影片，讓學生分組討論，為何斷掉的蛙腿能單獨抽動。 針對 蛙腿抽蓄的現象是符合 生物學中的哪一種類傳導？並思考這 2 種有何異同呢？	<ul style="list-style-type: none"> ● 發給各組的學習單，確保學生有參與分組討論。 ● 能說出蛙腿中有電解質 ● 能提到神經傳導讓肌肉的電荷去極化而使肌肉收縮 ● 能想到蛙腿收縮也是因為電流通過蛙腿造成的。 ● 能說出不同的金屬，隔著電解質，可以造成蛙腿收縮
第週	17-18	比較伏打電池和賈法尼的蛙腿實驗，其構造有何異同？	觀看關於『賈法尼的動物電』(下)的影片，讓學生分組討論蛙腿抽蓄的原因為何？ 為何現在不再主張動物電？ 比較『伏打電池』及『蛙腿實驗』構造的異同處，並藉以擴大學生的科學思維。	<ul style="list-style-type: none"> ● 發給各組的學習單，確保學生有參與分組討論。 ● 能說出蛙腿是電解質、而鐵手術刀和銅盤是電池的負極、正極。 ● 能提出到蛙腿是因為電流通過而抽動。 ● 能說出電流流動的方向為何。 ● 能提出伏打的食鹽水角色如同腿實驗中的蛙腿；而伏打的鋅片如同蛙腿實驗的鐵刀。 ● 也能說出電池的正極和負極，一定是不同種類的金屬，且中間必須有電解質。 ● 給予學生一張伏打電池的照片，要學生判斷由多少個小電池串聯形成。

<p>議題融入 實質內涵</p>	<p>品 J1 溝通合作與和諧 人際關係。</p> <p>品 EJU4 自律負責。</p> <p>品 EJU7 欣賞感恩。</p> <p>品 J7 同理分享與多元 接納。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題 解決。</p> <p>環 J14 了解能量流動及 物質循環與生 態系統運作的 關係。</p> <p>能 J4 了解各種能量形 式的轉換。</p> <p>能 J8 養成動手做探究 能源科技的態度。</p> <p>環 J15 認識產品的生命 週期，探討其生 態足跡、水足跡 及碳足跡。</p> <p>環 J16 了解各種替代能 源的基本原理與 發展趨勢災害防救</p> <p>環 J10 了解天然災害對 人類生活、生命、 社會發展與經濟 產業的衝擊</p> <p>環 J11 了解天然災害的 人為影響因子。</p> <p>科 E2 了解動手實作 的重要性。</p> <p>科 E4 體會動手實作 的樂趣，並養成 正向的科技態度。</p> <p>科 E9 具備與他人團 隊合作的能力。</p> <p>資 E2 使用資訊科技 解決生活中簡單 的問題。</p> <p>資 E6 認識與使用資 訊科技以表達想 法。</p> <p>資 E9 利用資訊科技 分享學習資源與 心得。</p> <p>資 E11 建立康健的 數位使用習慣與 態度。</p> <p>資 E13 具備學習資 訊科技的興趣。</p>
----------------------	--

教學設施 設備需求	網路、手機、筆電、大型平板（投射螢幕）、學習單、相關的器材、藥品、實驗室等		
教材來源	課本、LIS、教師自編、截自 YOUTUBE 影片 等	師資來源	自然科教師
備註			