

學習主題名稱 (中系統)	生活智慧新思潮	實施年級 (班級組別)	八年級	教學節數	本學期共(18)節
彈性學習課程 四類規範	1. ■統整性探究課程 (■主題□專題□議題)				
設計理念	認知後效強化，提供實作機會，促進情意，並融合技能達成目標。				
本教育階段 總綱核心素養 或校訂素養	1. A3規劃執行與創新應變 2. B1符號運用與溝通表達 3. C2人際關係與團隊合作				
課程目標	能自發使用程序性知識(實驗步驟)，依互動完成任務，並培養後設認知。				
配合融入之領域 或議題 <i>有勾選的務必出現在 學習表現</i>	<input type="checkbox"/> 國語文 <input type="checkbox"/> 英語文 <input type="checkbox"/> 英語文融入參考指引 <input type="checkbox"/> 本土語 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學 <input type="checkbox"/> 藝術 <input type="checkbox"/> 綜合活動 <input type="checkbox"/> 健康與體育 <input type="checkbox"/> 生活課程 <input checked="" type="checkbox"/> 科技 <input type="checkbox"/> 科技融入參考指引		<input checked="" type="checkbox"/> 性別平等教育 <input type="checkbox"/> 人權教育 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> 科技教育 <input type="checkbox"/> 資訊教育 <input checked="" type="checkbox"/> 能源教育 <input checked="" type="checkbox"/> 安全教育 <input checked="" 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"/> 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 type="checkbox"/> 國際教育		
表現任務 <i>須說明引導基準：學 生要完成的細節說明</i>	使學生能整合程序性知識，於操作考試中得到產物，並有能力說明自己能有哪些地方值得改善。				
課程架構脈絡圖(單元請依據學生應習得的素養或學習目標進行區分)(單元脈絡自行增刪)					
<pre> graph LR A["物質分類 (3節) 認識元素的特性與化學式涵義"] --> B["物質變化 (3節) 學習以反應式表示化學反應"] B --> C["氧化還原 (3節) 認識生活中活性及氧化還原的應用"] C --> D["酸鹼鹽 (4節) 認識酸鹼及鹽類的常見特性"] D --> E["反應速率 (2節) 認識生活中影響反應快慢的因素"] E --> F["有機世界 (3節) 認識常見有機物的性質及生活應用"] </pre>					

C6-1 彈性學習課程計畫(第一類-原版)

教學期程	節數	單元與活動 名稱	學習表現 校訂或相關領域與 參考指引或 議題實質內涵	學習內容 (校訂)	學習目標	學習活動 請依據其「學習表現」之動詞具體規畫 設計相關學習活動之內容與教學流程	學習評量	自編自選教材 或學習單
W1	1	生活中的物質分類	ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。	Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 5-1 知道元素符號及化合物命名的簡單規則，並以日常生活中常出現的簡單物質為限。	了解金屬元素與非金屬元素的特性，並能藉以分辨之。	1. 請學生上網搜尋有關化學元素的介紹，並於課堂中發表。 2. 透過實驗比較，讓學生歸納出金屬元素與非金屬元素間的性質及差異。	口頭表達 實驗操作	學習單
W2~W3	2	生活中的物質分類	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推	Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 4-1 可從一些實驗現象	1. 了解同一族元素具有相似的化學性質。 2. 知道能代表物質基本	1. 請學生觀察週期表，提出「你覺得週期表中的元素分類有什麼規則？」、「為什麼週期表要這樣分類？」等問題，讓學生觀察週期表中元素的編排有什麼關係。 2. 簡單介紹週期表中鹼金屬、鹼	口頭表達 實驗操作	學習單

論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。

tc-IV-1
能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。

po-IV-1
能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。

ai-IV-1
動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得

認識元素的規律性與週期性。

Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。

2-1 從學生已經認識的諸多變化出發，將這些變化依照是否有產生新物質，歸納成物理變化或化學變化，並說明化學反應是原子重新排列。

Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可發生沉澱反應、酸鹼中和反應和氧化還原反應。

3-1 沉澱反

特性的粒子大多是分子。

3. 能了解分子式的意義。

4. 能分辨原子與分子的異同。

5. 知道並非所有的基本粒子都是以分子狀態存在。

氣、鹵素等族元素的性質。

3. 測試鹼金及鹼土族特性

4. 教師可取二種大小或顏色不一的保麗龍球進入教室，不同的大小或顏色的球代表不同的原子。請學生模擬組成水或二氧化碳分子，再引入分子是由原子所組成的概念。

5. 透過實例介紹，讓學生知道，並非所有的基本粒子都是分子，並大概介紹組成物質的基本粒子有哪些？幫助學生建立基本概念。

			<p>成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>	<p>應僅以鈣、鎂離子及碳酸根離子的反應為例。</p> <p>Cb-IV-1 分子與原子。</p> <p>1-1 從簡單的模型或符號說明原子與分子的關係。</p>				
W4~W6	3	生活中的物質變化	<p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的</p>	<p>1. 藉由小蘇打粉與鹽酸、碳酸鈉與氯化鈣的作用，說明何謂化學反應與質量守恆定律，並利用道耳頓的原子說解釋質量守恆定律。這是化學上的基本原則，教師當明確述明，使學生知曉化學變化與物理變</p>	<p>1. 小蘇打粉與鹽酸生成二氧化碳並比較密閉與開放之質量差異。</p> <p>2. 碳酸鈉與氯化鈣的沉澱並比較密閉與開放之質量差異。</p> <p>3. 鐵生鏽並比較密閉與開放之質量差異。</p>	<p>1. 小蘇打粉與鹽酸生成二氧化碳並比較密閉與開放之質量差異。</p> <p>2. 碳酸鈉與氯化鈣的沉澱並比較密閉與開放之質量差異。</p> <p>3. 鐵生鏽並比較密閉與開放之質量差異。</p>	口頭表達 實驗操作	學習單

			<p>資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p>	<p>化的差異。</p> <p>2. 原子量和分子量的創建，讓微小的原子和分子有了可供比較及方便計量的質量，教師或可介紹原子量的發展史，讓學生有更深入的了解。</p> <p>學生認識化學反應式之後，可順勢與化學式結合，學習將複雜的化學反應以簡單明確的化學反應式表示。</p>				
W7	1	段考複習週						

W8~W9	2	生活中的氧化還原	<p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p>	<p>Jc-IV-1 氧化與還原的狹義定義為：物質得到氧稱為氧化反應；失去氧稱為還原反應。</p> <p>Jc-IV-2 物質燃燒實驗認識氧化。</p> <p>Jc-IV-3 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。</p> <p>Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應及應用。</p> <p>Jd-IV-1 金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。</p> <p>Mc-IV-3 生</p>	<p>1. 由金屬氧化的實驗，讓學生能從實驗中找出金屬氧化的劇烈程度與金屬活性大小的關係，再由金屬活性類推得知非金屬亦有活性大小之分，並能知道生活中有關活性的應用。</p> <p>2. 由氧化還原反應的活動，歸納得到氧化與還原的意義，藉由觀察氧的得失，探討氧化還原的意義，推論出氧化劑與還原劑的涵義，並能知道生活中</p>	<p>1. 由實驗結果比較不同金屬燃燒的難易，與氧化物水溶液的酸鹼。</p> <p>2. 藉由鎂帶與二氧化碳的活動，與碳粉與氧化銅反應的演示，讓學生觀察並歸納出結論。</p> <p>3. 引導學生自己說出活性大小的關係：鎂>碳>銅。</p> <p>4. 懷學生查詢暖暖包之原料並自行製作</p> <p>5. 引導學生想想看：人們蓋房子所用的鋼筋，為什麼不採用生鐵或熟鐵呢？</p> <p>6. 引導學生想想看：植物行光合作用，使二氧化碳和水反應產生葡萄糖和氧氣；而動物的呼吸作用是將體內的葡萄糖和氧作用，產生熱量以供使用。這些都是氧化還原反應嗎？</p> <p>7. 最近很熱門的話題「抗氧化劑」又是什麼東西呢？生活中還有哪些氧化與還原的應用呢？</p>	口頭報告 實驗操作	學習單
-------	---	----------	--	---	---	---	--------------	-----

C6-1 彈性學習課程計畫(第一類-原版)

				<p>活中對各種材料進行加工與運用。</p>	<p>氧化還原的應用。</p> <p>3. 知道煉鐵過程中有氧化劑與還原劑的應用，大略了解煉鐵的過程，並藉由各種鐵的成分，大略說明合金的觀念，進而知道生活與工業上常用之氧化劑與還原劑。</p>			
W10~W13	4	生活中的酸鹼鹽	<p>1.能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>2.能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，</p>	<p>1.由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。</p> <p>2.金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。</p> <p>3.酸、鹼、鹽類在日常生活</p>	<p>1.了解阿瑞尼斯的電離說，電解質水溶液在通電時，兩電極處會發生化學反應。</p> <p>2.認識實驗室中常用的酸和鹼的性質。</p> <p>3.了解常用的酸與鹼之性質及用途。</p>	<p>1.使學生了解電解質導電的原因，並利用食鹽為例子，說明固體不能導電，但水溶液能導電利用實驗了解實驗室常用的酸（硫酸、鹽酸、硝酸、醋酸）與鹼（氫氧化鈉、氨水、氫氧化鈣）的性質，並歸納出其通性。</p> <p>2.請學生舉例出家中的生活用品哪些是酸性的？哪些是鹼性的？</p> <p>3.引導學生想想看：飲水機或熱水瓶內經常會有一層灰色的鍋垢，會使得加熱變慢甚至引起危</p>	口頭表達 實驗操作	學習單

C6-1 彈性學習課程計畫(第一類-原版)

			進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 3.動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。	中的應用與危險性。 4.實驗認識指示劑及 pH 計實驗認識酸與鹼中和生成鹽和水，並可放出熱量而使溫度變化。	4.了解酸鹼指示劑的意義，並知道有些蔬菜或水果可以製成酸鹼指示劑。 5.認識酸鹼中和反應，並利用實驗說出酸鹼反應過程的酸鹼性變化。	險，有何方法能將這些物質去除呢？ 說明有些蔬菜或水果也可以製成酸鹼指示劑。 4.鼓勵同學提出生活中有關酸鹼中和的應用實例，並加以說明		
W14	1	段考複習週						
W15~18	4	生活中的有機世界	1.能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時	1.實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃度、接觸面積與催化劑。 2.有機化合物與無機化合物的重要	1.知道參與反應的物質顆粒愈小，接觸面積愈大，反應速率愈快。 知道參與反應的物質濃度愈高，反應速率愈快 知道日常生活中，有關接	1.透過活動進行，使學生歸納出：顆粒愈小反應速率愈快、濃度愈高反應速率愈快。 務必讓學生清楚知道，在不同溫度下，遮住「+」字所需的時間會因溫度愈高而愈快，但是要遮住「+」所需要硫的沉澱量卻是相同的。 2.從「食物烤焦了會變成黑色」開始，引導學生了解有機物的共通性質是含有碳元素。 3.讓學生以活動了解汽油、甘	實驗操作	學習單

間)等因素,規劃具有可信度(如多次測量等)的探究活動。

2. 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據,並推論出其中的關聯,進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。

3. 能依據已知的自然科學知識與概念,對自己蒐集與分類的科學數據,抱持合理的懷疑態度,並對他人的資訊或報告,提出自己的看法或解釋。

4. 能正確安全操作適合學習階段的物品、器

特徵。

3. 生活中常見的烷類、醇類、有機酸和酯類。

4. 酯化與皂化反應。

觸面積、濃度與溫度對反應速率影響的實例

2. 藉由麵粉、糖與食鹽乾餾的實驗,證明有機物中含有碳,而無機物不含碳

3. 認識煙的結構與性質,知道主要來源為石油和天然氣

4. 認識醇、酸、酯的結構與性質。藉由酯的製造,了解酯化反應,並知道酯的性質

油、香蕉油是由有機物所組成的混合物。

4. 說明醇和酸混合加熱會形成酯,並介紹各種酯的性質與用途。

C6-1 彈性學習課程計畫(第一類-原版)

			材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。					
--	--	--	-----------------------------------	--	--	--	--	--

◎教學期程請敘明週次起訖，如行列太多或不足，請自行增刪。

◎依據「學習表現」之動詞來具體規劃符應「學習活動」之流程，僅需敘明相關學習表現動詞之學習活動即可。

學習主題名稱 (中系統)	生活智慧新思潮	實施年級 (班級組別)	八年級	教學節數	本學期共(18)節
彈性學習課程 四類規範	1. ■統整性探究課程 (■主題□專題□議題)				
設計理念	認知後效強化，提供實作機會，促進情意，並融合技能達成目標。				
本教育階段 總綱核心素養 或校訂素養	1. A3規劃執行與創新應變 2. B1符號運用與溝通表達 3. C2人際關係與團隊合作				
課程目標	能自發使用程序性知識(實驗步驟)，依互動完成任務，並培養後設認知。				
配合融入之領域 或議題 有勾選的務必出現在 學習表現	<input type="checkbox"/> 國語文 <input type="checkbox"/> 英語文 <input type="checkbox"/> 英語文融入參考指引 <input type="checkbox"/> 本土語 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學 <input type="checkbox"/> 藝術 <input type="checkbox"/> 綜合活動 <input type="checkbox"/> 健康與體育 <input type="checkbox"/> 生活課程 <input checked="" type="checkbox"/> 科技 <input type="checkbox"/> 科技融入參考指引		<input checked="" type="checkbox"/> 性別平等教育 <input type="checkbox"/> 人權教育 <input checked="" 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 checked="" type="checkbox"/> 科技教育 <input type="checkbox"/> 資訊教育 <input checked="" type="checkbox"/> 能源教育 <input checked="" type="checkbox"/> 安全教育 <input checked="" 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"/> 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 type="checkbox"/> 國際教育		
表現任務 須說明引導基準：學 生要完成的細節說明	使學生能整合程序性知識，於操作考試中得到產物，並有能力說明自己能有哪些地方值得改善。				
課程架構脈絡圖(單元請依據學生應習得的素養或學習目標進行區分)(單元脈絡自行增刪)					
<pre> graph LR A[力學應用 (3節) 了解麗對物體 產生的影響] --> B[追趕跑跳碰 (2節) 了解速度與速 率的意義與變 化] B --> C[牛頓哲學 (2節) 認識運動狀態 與受力之間的 關係] C --> D[能量大師 (2節) 認識生活中能 量與力矩之相 關情形] D --> E[電能轉換 (6節) 認識靜電及電流 的相關生活應用] E --> F[電與磁 (3節) 認識磁場與電 流之間的生活 應用] </pre>					

C6-1 彈性學習課程計畫(第一類-原版)

教學期程	節數	單元與活動 名稱	學習表現 校訂或相關領域與 參考指引或 議題實質內涵	學習內容 (校訂)	學習目標	學習活動 請依據其「學習表現」之動詞具體規畫 設計相關學習活動之內容與教學流程	學習評量	自編自選教材 或學習單
W1~W3	3	生活中的力學應用	<p>1.能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p> <p>2.對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>3.能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p>	<p>1.力能引發物體的移動或轉動。</p> <p>2.摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。</p> <p>3.壓力的定義與帕斯卡原理大氣壓力是因為大氣層中空氣的重量所造成。</p> <p>4.物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。</p>	<p>1.了解力對物體產生的影響。</p> <p>2.了解影響摩擦力的因素。</p> <p>3.能了解連通管原理及帕斯卡原理。</p> <p>4.了解大氣壓力的意義。</p> <p>5.藉由金屬塊排開水的實驗，了解物體在液體中所減輕的重量，等於物體所排開的水重，即是該物體在液體中所承受的浮力。</p>	<p>1.教導如何利用彈簧秤來測量力的大小，並請各組將實驗結果之關係圖繪於黑板上，全班討論之，藉以培養學生判讀資料的能力，從物體開始運動找出最大靜摩擦力的大小。</p> <p>2.教師請全班同學每人各拿一隻鉛筆或原子筆，用左右兩隻食指分別壓住筆的兩端，提問：筆為什麼沒有移動？筆的兩端受力一樣嗎？ 介紹連通管原理，並舉例生活中的應用。 介紹帕斯卡原理，並以液壓起重機為例，讓學生更清楚了解藉助科學史的呈現，讓學生了解馬德堡半球實驗。</p> <p>3.請學生由實驗中看見的現象，歸納結果。教師適時提出浮力概念，例如：物體在水中減輕的重量等於物體將水排出燒杯的重量。</p>	口頭表達 實驗操作	學習單

C6-1 彈性學習課程計畫(第一類-原版)

W4-W5	2	生活中的追趕跑跳碰	<p>1.由圖表、報告中解讀資料，了解資料具有的內涵性質。</p> <p>2.察覺每日生活活動中運用到許多相關的科學概念。</p> <p>3.依現有理論，運用演繹推理，推斷應發生的事。</p> <p>4.由資料的變化趨勢，看出其中蘊含的意義及形成概念。</p>	<p>1.提出基準點、座標、位置等名詞，並解釋其意義。</p> <p>2.各種運動的位置-時間表格及其關係圖。</p> <p>3.等速度運動的速度-時間關係圖。</p> <p>4.等加速度運動的位置-時間表格及其關係圖。</p>	<p>1.了解位移與路徑長的異同。</p> <p>2.了解速度與速率的意義與差別。</p> <p>3.能區分平均與瞬時的概念。</p> <p>4.了解加速度的定義。</p>	<p>1.各種直線運動行進位置的圖片、各種地圖及交通路標圖片。教師指定學生描述校內某建築物的位置，並說明以何者為參考點。</p> <p>教師請兩位學生以不同路線，從教室前門走到後門，請同學觀察異同處，並表達如果兩人以平常速度行走，要以最短時間到達，須選擇何種路線？</p> <p>2.一物體由斜面滑下，速度會不會改變？如果斜面愈陡，速度的變化又如何？請學生預測結果，使之產生概念衝突，進而引起學習動機。</p> <p>3.在有空氣的環境裡，羽毛會受到空氣的阻力和浮力，而下降的較慢。</p> <p>在真空的情況下，錢幣與羽毛相以相同的速度落下，並且同時抵達保鮮罐底部。</p> <p>4.使學生了解保鮮罐不可能完全抽成真空，內部仍會留存一些空氣，因此錢幣和羽毛仍會受到空氣的阻力及浮力。</p>	口頭表達 實驗操作	學習單
W6~W7	2	生活中的牛頓哲學	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗	<p>1.了解物體受外力作用會引起運動狀態的改變。</p> <p>2.了解牛頓第一運動定律。</p> <p>3.能舉出生活實例說明牛頓第一運動定律。</p> <p>4.了解加速度與力之間的關</p>	<p>1.認識牛頓第一運動定律，亦稱為慣性定律。</p> <p>2.認識牛頓第二運動定律的意義，並用以解釋物體受力時的運動狀態。</p> <p>3.認識牛頓第三</p>	<p>1首先以討論生活經驗作為本節教學活動的開始。從上下學做公車的經驗或體育課的跑步問題，請學生發表經驗、感覺。</p> <p>可由科學史的發展談物體的運動。如從中世紀伽利略的斜面實驗、牛頓提出的慣性定律，逐步地帶領學生進入物理學的殿堂，一窺大自然的奧秘。</p> <p>2.從實驗操作中，請學生預測：在斜面</p>	口頭表達 實驗操作	學習單

試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。

pe-IV-1

能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。

tr-IV-1

能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。

po-IV-1

能從學習活動、日

係。
5.了解加速度與質量之間的關係。
6.了解牛頓第二運動定律。
7.能舉出生活實例說明牛頓第二運動定律。
8.了解牛頓第三運動定律。
9.能舉出生活實例說明牛頓第三運動定律。
10.了解圓周運動與向心力的關係。

運動定律，亦稱為作用力與反作用力定律。
4.知曉牛頓定律之運用

運動實驗，若物體運動的斜面趨於平滑時，物體將會如何運動？教師可從中了解學生的想法，進而引導至正確的科學概念。

有關慣性定律的應用，可舉出日常生活中的實驗。如揮筆撒墨、搖樹脫果、擊柄嵌刀、煞車伸前傾、啟動身後仰等，請學生說出如何利用慣性定律來解釋這些現象。

3.用同樣的力推空的購物車，會發現很輕易即能推動購物車。但若用同樣的力推裝載滿滿物品的購物車時，則發現購物車不易推動。

進行小活動：物體加速度與所受外力和物體質量的關係。

引導學生由小活動歸納：當質量固定時，外力愈大則加速度愈大。

引導學生想想看：馬匹拉車時，依據牛頓第三運動定律，馬對車的作用力大小等於車對馬的反作用力大小，為什麼車仍會前進呢？

進行小活動：作用力與反作用力的關係。

進行小活動：如何造成圓周運動。

請學生預測，旋轉數圈後突然放手，小橡皮擦運動的方向，觀察小橡皮擦運動的方向。

C6-1 彈性學習課程計畫(第一類-原版)

			常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。					
W8-W9	2	生活中的能量大師	<p>pe-IV-1</p> <p>能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pc-IV-2</p> <p>能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.能說出動能的定義。 2.了解速度愈快動能愈大。 3.了解質量愈大產生的動能愈大。 4.了解動能與功、能之間的關係。 5.知道如何計算動能的大小。 6.能說出位能的定義。 7.了解重力位能的意義。 8.了解彈力位能的意義。 9.了解力學能守恆的意義。 10.知道如何算位能的大小。 11.了解熱是一種能。 12.了解能量守恆定律。 13.了解太陽能、化學能、電磁能的轉換。 	<ol style="list-style-type: none"> 1.能說出功與動能及位能的關係。 2.了解力學能守恆的意義。 3.了解力矩的概念，認識槓桿原理。 4.認識日常生活中簡單機械的應用。 	<p>教師提問：「日常生活中聽到的動能是什麼意思？」</p> <p>教師提問：「速度快的物體和速度慢的物體撞擊到玻璃，何者有可能會將玻璃撞裂？」請學生自由回答，並要求學生說出理由。</p> <p>速度快的物體有沒有作功的能力？什麼叫做作功的能力？如何知道作功了沒有？請學生說出想法。</p> <p>引導學生進行小活動：功與物體的運動狀態。</p> <p>藉由活動結果提問：「速度快的物體和速度慢的物體撞到牆壁後，何者有可能會將牆撞出一個大洞？」學生回答後，教師適時解說撞擊一個大洞與速度大小有關。</p> <p>藉由活動結果再問：「質量大的物體和質量小的物體撞擊到牆壁後，何者有可能會將牆撞出一個大洞？」教師詳加解釋，並歸納質量、速度與撞擊一個大洞之間的關係。</p> <p>從活動中檢驗並歸納結果，請學生就活動結果驗證自己的想法。藉以培養學生</p>	口頭表達 實驗操作	學習單

過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。

ai-IV-2

透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。

ai-IV-1

動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。

14. 了解力矩的概念。

15. 了解槓桿原理。

16. 能說出簡單機械的種類。

17. 了解槓桿、滑輪、輪軸的應用。

18. 了解斜面、螺旋的應用。

歸納資料的能力。

當教師提問：「日常生活中聽到的動能是什麼意思？」鼓勵學生踴躍發表看法，教師補充並深入追問其理由，再繼續提問：「如果物體是靜止的狀態，有沒有動能？」。

教師詳加解釋動能的定義及單位的表示法。

教師提問：速度快的物體有沒有作功的能力？什麼叫做作功的能力？我們如何知道作功了沒有？有事實呈現嗎？請學生就這些問題分組討論後再回答。教師逐一解釋學生對動能所產生的迷思概念。

教師從提問：「懸崖邊的一個大石塊，對經過的人們有沒有威脅？為什麼？」藉此了解學生心智中對於高度、威脅等的思考模式。

教師從提問：「為什麼位置較高的物體掉下來，撞擊到地面上產生的坑洞會比較深？」的問題中，綜合學生的答案，慢慢解釋位能的定義。

從自由落體的例子中，理解時間愈長速度愈大，動能也將愈大。但位置愈低，位能會愈小，詳細解說動能與位能互換與力學能守恆的關係。

使學生了解彈簧伸長及縮短皆具有能量，稱為彈性位能。

引導學生進行實驗：轉動平衡——槓桿

						<p>原理。</p> <p>在本節中，力矩與槓桿原理較為簡單易懂，教師可多舉實例，例如：兄弟倆同作翹翹板、天平的應用、如何利用一根木棒將重物舉起等有趣的生活現象。</p> <p>輪軸就是大小不同的兩同心圓結合在一起，其中大圓稱為輪，小圓稱為軸。若施力在輪上，物體在軸上，則為省力的輪軸，如方向盤、喇叭鎖。施力在軸上，物體在輪上，則為省時的輪軸，如腳踏車的後輪。</p> <p>定滑輪使用目的：不省力亦不費力，可以幫助改變施力方向。動滑輪使用目的：省力，但費時。</p> <p>進行小活動：動滑輪是否能省力？</p> <p>斜面、螺旋是一種省力的機械：斜面愈長或斜角愈小就愈省力。</p>		
W10~W15	6	生活中的電能轉換	<p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1.了解何謂靜電。 2.了解物體帶電的成因及方法有摩擦起電、靜電感應、感應起電。 3.了解導體與絕緣體的區別。 4.知道使燈泡發亮的電與摩擦起電的電是否相同。 5.了解造成燈泡發亮，除了 	<ol style="list-style-type: none"> 1.了解何謂靜電。 2.了解電流的形成與燈泡發亮的原因。 3.了解電壓的意義，並學會使用伏特計。 4.了解歐姆定律與電阻。 5.了解並認識電路的組成 	<p>進行小活動：奇妙的靜電。</p> <p>由小活動中，使學生了解可藉由摩擦的方式使尼龍繩及水管產生靜電，並說明此種摩擦起電的原因是帶負電的電子在物體間轉移，而非帶正電的原子核移動。</p> <p>W15說明兩帶電體間的吸引或排斥力，隨著物體所帶電荷的增加而變大，隨著物體間距離的增加而變小。</p> <p>引導學生想想看：利用摩擦起電的方法，可以使導體還是絕緣體</p>	口頭表達 實驗操作	學習單

<p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p>	<p>要有電源（如電池）之外，最重要的是要有電荷的流動，或稱電流。</p> <p>6.了解電流的單位為安培及其意義。</p> <p>7.學會使用符號來表示電路中各組成元件，即為電路圖。</p> <p>8.能說出電壓的定義。</p> <p>9.能了解能量與電壓的關係。</p> <p>10.能了解電量與電壓的關係。</p> <p>11.知道如何使用伏特計來測量電壓。</p> <p>12.了解歐姆定律及其意涵。</p> <p>13.了解電阻的意義。</p> <p>3.了解影響電阻大小的因素。</p> <p>14.知道串聯及並聯的意義。</p> <p>15.知道電流的熱效應。</p> <p>16.知道電能及電功率的意義。</p>	<p>與意義</p> <p>6.認識電流的熱效應。</p> <p>7.認識日常生活所使用的電，並知道用電安全。</p> <p>8.了解電池的由來與其原理。</p> <p>9.了解電的化學效應，並知道電解的原理。</p> <p>10.認識磁鐵的性質，並了解磁力線與磁場的意義。</p> <p>11.能說出磁力線與磁場之間的關係。</p> <p>12.了解電流會產生磁場。</p> <p>13.了解長直導線與圓形線圈因電流變化所產生的磁場變化。</p>	<p>帶電？</p> <p>利用所學的原子結構使學生了解，當物體失去電子時，物體會帶正電，反之，獲得電子的物體會帶負電。</p> <p>了解靜電力為超距力，並可知兩個帶同性電荷的物體會彼此排斥，帶異性電荷的物體會相吸引，而帶電體與電中性的物體間會相吸引。</p> <p>說明導體與絕緣體的差異，及可使物體帶電的方法有摩擦起電、靜電感應、感應起電。</p> <p>引導學生想想看：若改用一帶正電的物體，靠近金屬，經由感應起電，使金屬帶電，則金屬所帶的電性為何？</p> <p>引導學生想想看：常常看到汽車後下方，排氣管附近會裝個類似勳章的長長東西，會與地面摩擦，那是何物？有什麼作用？</p> <p>說明導線中真正在移動的是電子，稱為電子流，但習慣上所稱的電流是指正電荷的移動，因此電子流與電流反向。</p> <p>定義電流的單位是安培，而 1 安培表示每秒鐘有 1 庫倫的電量通過導線截面。</p> <p>引導學生想想看：為何家裡的電</p>	
--	--	--	---	--

17. 了解電器上標示的電壓與電功率的意義。

18. 知道短路的意義及造成短路的一些因素。

19. 了解電費計算的方式。

20. 知道保險絲的作用及原理。

21. 知道用電須注意安全。

22. 藉由鋅銅電池的製造以了解伏打電池的原理。

23. 了解電池是一種可將「化學能」轉換為能量的裝置，並使得「電能」攜帶方便。知道電池驅動電子移動形成電子流，就像抽水機驅動水在水管中流動一樣。

24. 介紹常用的電池主要可分為一次電池，如乾電池；可重複使用的蓄電池（或二次電池），如鉛蓄電池、鋰電池。

燈開關一開，電燈即發亮？這是因為電子由開關處快速移動到電燈所造成的嗎？

藉由電路來說明欲使電燈發光所需的條件為電源及可自由移動的電子。

教導學生使用符號來表示電路中各組成元件，稱為電路圖。

學習使用伏特計來測量電壓。

進行小活動：電池串聯與並聯時的電壓。

觀察課本的圖片，了解電池並聯與串聯有何差異。

進行小活動：燈泡串聯與並聯時的電壓。

引導學生想想看：電鰻體內每個發電細胞約只產生 10^{-4} 伏特的電壓，為何牠仍可發出強大的電流電昏其他動物呢？

藉由導體與絕緣體的不同導電程度，說明不同物質其電壓與電流關係並不相同。

引導學生進行實驗：歐姆定律。藉由實驗，探討兩種不同材質的電壓與電流關係，了解兩者並不相同，引出電阻的意義。

說明 1826 年歐姆即已提出特殊材質的電阻規則，也就是所謂的歐姆定律：對歐姆式導體而言，

藉由電解水及硫酸銅水溶液，以了解當電流通過電解質時，會發生化學反應，稱為電流化學效應。

25. 利用電解可知化合物的組成，如利用電解水可知道水是由氫與氧組成的化合物。

通過的電流與施加電壓恆成正比的關係。

介紹一般金屬有較低的電阻，而絕緣體的電阻非常大。

介紹對同一材質的金屬導線而言，也會因導線長度及粗細不同，而影響它的電阻大小。

介紹並非所有的電路元件都滿足歐姆定律，如二極體等，這些稱為非歐姆式電阻。

進行小活動：串聯與並聯電路的總電阻。

藉由小活動，知道串聯電路中的各處電流大小相同，並聯電路的分支電流之和等於總電流。

藉由小活動，知道並聯電路中各電阻的電壓之和等於總電壓，並聯電路電壓大小相同。

從日常生活中各種電器的發光和發熱，了解電能轉換成光和熱即是電流的熱效應。

進行小活動：電流的熱效應。

進行小活動：燈泡的電功率。

藉小活動的例子，推導出電功率的公式 $P=IV$ 。

由小活動檢驗電壓 V 與電功率 P 成正比例關係，及電流 I 與電功率 P 成正比例關係。

了解電器標示牌上，電壓與電功

					<p>率如「110V、800W」的意義。</p> <p>進行小活動：燈泡短路。</p> <p>藉由小活動，說明什麼情形是「短路」。</p> <p>區別「斷路」與「短路」。</p> <p>介紹一般使用電器最常發生短路的情形，以及該如何避免。</p> <p>說明保險絲的功能與作用，並說明其工作原理。</p> <p>說明並列舉生活中用電的一些安全注意事項。</p> <p>說明用電量的計算方式，並讓學生實際計算家裡實際使用的電量與電費。</p> <p>藉由伏打電池的說明，使學生了解構成電池的基本元件。</p> <p>引導學生進行小活動：簡易電池。</p> <p>引導學生進行實驗：鋅銅電池。</p> <p>透過實驗讓學生親自做出電池，並清楚鹽橋的重要性。</p> <p>依日常生活中常見電池的種類做大致分類為一次電池及蓄電池，再比較其共通點及優缺點。</p> <p>使學生了解電池充放電的意義及方式。</p> <p>讓學生了解電池回收的重要性。</p> <p>進行小活動，在電解水的活動中，加入氫氧化鈉水溶液，以增加水的導電性。</p>	
--	--	--	--	--	---	--

						<p>若欲確定塑膠針筒是否密封完全，可將裝滿空氣後的針筒，下端開口處由拇指按住，放入水中，觀察是否有氣泡從他處冒出。引導學生進行實驗：電解硫酸銅水溶液。</p> <p>藉由實驗使學生了解，利用電解的方法可知道化合物的組成。在電解水及硫酸銅水溶液中，從兩電極處水面的下降可知有氣體生成，再利用適當的方法檢驗氣體的組成成分。</p> <p>觀察電流的流向與正負極產物的關聯。</p> <p>引導學生想想看：若將電解硫酸銅水溶液實驗中的電極改為銅片，則正極與負極所產生的化學反應有無不同？</p> <p>引導學生進行小活動：電鍍迴紋針。</p> <p>讓學生了解日常生活的電鍍產物，及電鍍廢棄物對環境的影響。</p>		
W16~W18	3	生活中的電與磁	<p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討</p>	<p>1. 認識磁鐵的性質。</p> <p>2. 了解磁力線的意義。</p> <p>3. 了解磁場的意義。</p>	<p>1. 認識磁鐵的性質，並了解磁力線與磁場的意義。</p> <p>2. 能說出磁力線與磁場之間的</p>	<p>進行小活動：磁棒與磁力線分布。</p> <p>請學生從小活動中，依兩磁鐵不同的排列方式，觀察鐵粉排成的一些特殊圖案，並試著繪出來。這些圓滑曲線，可稱為磁棒的磁力線。</p> <p>請學生仔細觀察磁力線是否會交錯在</p>	<p>口頭表達 實驗操作</p>	學習單

論，分享科學發現的樂趣。

tr-IV-1

能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。

po-IV-1

能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。

4.能說出磁力線與磁場之間的關係。

5.了解電流會產生磁場。

6.了解長直導線因電流變化所產生的磁場變化。

7.了解圓形線圈因電流變化所產生的磁場變化。

8.知道電磁鐵的原理。

9.了解帶有電流的導線受到磁力作用會產生運動。

10.了解右手開掌定則內容。

11.會應用右手開掌定則。知道電動機原理是應用右手開掌定則。

12.了解磁場

關係。

3.了解電流會產生磁場。

4.了解長直導線與圓形線圈因電流變化所產生的磁場變化。

5.了解帶有電流的導線受到磁力作用會產生運動。

6.了解並能應用右手開掌定則內容。

7.知道電磁鐵的原理，並了解磁場的變化會產生感應電流。

一起？在何處的磁力線較緊密及較疏鬆？

發一堆迴紋針及磁棒，請學生以磁棒的兩端及中間靠近迴紋針，看看哪一部分可吸引最多的迴紋針。再請學生計算磁棒於每個位置所吸引的迴紋針數量有多少，以了解磁性最強的部位。

引導學生進行實驗：載流導線產生磁場。

從實驗中，觀察電流附近會產生磁力的現象。並在改變電流方向及大小時，導線附近的磁場亦會隨之改變。

綜合實驗結果，使學生了解利用右手握住導線，則大拇指所指方向為電流方向，其他彎曲的四指所指的方向，就是磁場的方向，這就是安培右手定則。

當線圈漂浮在空中時，請學生說出所觀察到的現象，並推論為何發生的原因。通有電流的圓形線圈可以產生磁場，若與磁鐵的極性相同時，則會彼此互相排斥而浮在空中。再令學生預測如果改變電流方向，線圈與磁鐵會發生什麼現象，藉以了解學生對電流產生磁場之電流磁效應概念的理解。

若無法順利進行此活動時，可將漆包線末端表面漆刮除，去除絕緣層，再接上導線，使其導電順暢。

進行小活動：通有電流的導線所受之磁

的變化產生感應電流。
13. 能判斷感應電流的方向。

力。
藉小活動，讓學生知道，當有電流通過銅線時，銅線不再靜止，而會產生運動。對通有電流的導線，縱使不是鐵製物質，磁場對它也可產生磁力作用。
由小活動中解釋：導線不會受磁鐵的磁力作用發生向上或向下移動，而是做水平方向的運動。
介紹電動機（俗稱馬達）原理，就是利用在磁場中使通有電流的線圈產生轉動的機器。
說明當導線上的電流方向與磁場垂直時，導線受力最大；電流方向與磁場平行時，導線受力最小。
令學生練習：將右手掌打開伸直，拇指指向代表電流方向，四指指向代表磁場方向，則掌心向外的方向，即為導線所受的磁力方向。
引導學生進行實驗：線圈內磁場變化產生電流。
在實驗過程中，請學生從做中學，操弄儀器，並實施 POE 教學法（預測——觀察——解釋）。
第一步驟，請學生預測：每當磁棒進入或離開線圈時，檢流計的指針是否會偏轉？第二步驟，請學生觀察，檢流計的指針偏轉，代表什麼意義？第三步驟，解釋檢流計的指針偏轉即表示線圈有

C6-1 彈性學習課程計畫(第一類-原版)

						<p>電流通過。</p> <p>教師再請學生預測：檢流計的指針偏轉方向是否會因磁棒進入或離開線圈而有差別？</p> <p>觀察上述實驗步驟，教師解釋：磁棒靜止於線圈內時，檢流計的指針並無偏轉，代表線圈無電流通過。</p> <p>先請學生猜測，如何可以增加感應電流的大小？然後請學生改變線圈的圈數，或者加快磁棒的移動速率，來驗證結果。</p> <p>引導學生想想看：如果磁棒不動，移動線圈向磁棒靠近，線圈中是否有感應電流產生？</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--

◎教學期程請敘明週次起訖，如行列太多或不足，請自行增刪。

◎依據「學習表現」之動詞來具體規劃符應「學習活動」之流程，僅需敘明相關學習表現動詞之學習活動即可。