

貳、各年級各領域/科目課程計畫(部定課程)

113 學年度嘉義縣義竹國民中學八年級第一二學期自然科學領域理化科 教學計畫表 設計者： 林筱婷 (表十一之一)

一、教材版本：翰林版第三四冊

二、本領域每週學習節數：3 節

三、本學期課程內涵：

第一學期：

教學進度	單元名稱	學習領域 核心素養	學習重點		學習目標	教學重點(學習引導內 容及實施方式)	評量方式	議題融入	跨領域統 整規劃 (無則免 填)
			學習表現	學習內容					
第一週	第一章基本測量 1-1 長度、質量與時間、 1-2 測量與估計	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的	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	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。 Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公	【1-1】 1. 連結日常生活經驗，了解測量的意義，並認識科學的基本量。 2. 從討論中察覺基本量需要制訂公制單位。 3. 認識質量、長度與時間常用的公制單位，從	【1-1】 1. 請學生列舉自然現象的規律性，並陳述其想法。 2. 讓學生了解實驗與觀察在學習自然科學時，是一項重要的步驟。 3. 請學生表達有關自然現象需要觀察與實驗的生活經驗。 4. 介紹科學基本量，作為以下諸節的實驗測量之先備知識。 5. 以實例來說明物體質量的多寡，並認識一些常見的質量單位。	【1-1】 1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 【1-2】 1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 設計實驗 5. 實驗操作	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係	

		<p>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。</p> <p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出</p>	<p>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>pa-IV-1 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>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學的科學</p>	<p>噸、毫升到立方公尺等。</p> <p>Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。</p> <p>INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長單位為例），尺度大小可以用科學記號來表達。</p> <p>INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。</p>	<p>討論中察測時需要依尺度的選擇適當的單位。</p> <p>4. 連結生活經驗，了解質量的意義，由實作熟悉使用天平測量質量。</p> <p>【1-2】</p> <p>1. 了解測量結果的表示方法，以及估計值的意義，進而能正確表示測量結果。</p> <p>2. 能從測量結果中發現測量有誤差，並能討論測量方法。</p>	<p>6. 讓學生親自操作天平，並了解天平使用時應注意的事項。</p> <p>【1-2】</p> <p>1. 使學生了解何謂測量及誤差的概念，進而知道如何表示測量的結果。</p> <p>2. 教導學生估計值的意義，並了解如何估計，進而用來完整表示一個測量的結果。</p> <p>3. 教導學生降低誤差的方法。</p>	<p>6. 實驗報告</p>	<p>等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J3 理解學科知識內的重點詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】</p> <p>戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學知識到生活當</p>	
--	--	--	---	---	---	--	----------------	--	--

		<p>問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科</p>	<p>知識和科學的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的信心。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是正是否具有適當性，受到社會共同構建的標準所規範。</p>						<p>中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> <p>【國際教育】 國J10 了解全球永續發展之理念。</p>	
--	--	---	---	--	--	--	--	--	---	--

		<p>技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		自我文化認同與身為地球公民的價值觀。							
第二週	第一章基本測量 1-3 體積與密度的測量	自-J-A2 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	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。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算密度、體積等衍伸物理量。 Ea-IV-2 以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長度單位	1. 從探究活動熟悉體積的測量，並了解導出量的意義。 2. 能進行物體質測量、體積測量實驗操作與紀錄，從分析數據發現兩者的關聯，進而得到密度的概念。 3. 從實作過程理解科學探究的過程。	1. 教導學生測量物體的體積，並了解排水法的使用時機及其限制。 2. 舉不同的事例：體積與重量之間的關係比較，請學生回答，藉以引起學習的動機。 2. 請學生利用排水法及天平，仔細測量鉛塊的體積與質量。 3. 由學生找出質量和體積兩者實驗數據間的關係。 4. 介紹密度的意義。 5. 學生需熟悉體積、質量與密度三者之間的關係。 6. 由前面的實驗，讓學生再次驗證概念、原理與實驗三者之間的關係。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗 4. 設計實驗 5. 實驗操作 6. 實驗報告	【品德教育】 品 J7 同理分享與多元接納。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J4 了解自己的特質與價值觀。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資	

		<p>的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活</p>	<p>限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>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</p>	<p>為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。</p> <p>INc-IV-3 測量時選擇適當的尺度。</p>					<p>訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p>【戶外教育】 J5 在戶外團隊活動中，養成相互合作的態度與良好技能。</p> <p>【國際教育】 J12 探索全球議題，並構思永續發展行動方案。</p>	
--	--	---	--	---	--	--	--	--	--	--

		<p>動。</p> <p>自-J-B1 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</p>	<p>等)的探究活動。</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測量並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 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>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，</p>					
--	--	---	---	--	--	--	--	--

		<p>果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2</p> <p>能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的</p>	<p>從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</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</p>					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球環境具有差異性與互動性，並能發展出自我認同與身為地球公民的價值觀。</p>	<p>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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>科學發現的樂趣。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
第三週	第二章物質的世界 2-1 認識物質	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、	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。 tm-IV-1 能從實驗過程、作討論理解較複雜的自然界模型，	Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。 Ab-IV-3 物質的物理性質化學性質。 Ab-IV-4 物質是可用物理方法分離為純物質和混合物。	1 從自然界的現象認識物質的三態，討論說明其間的變化及三態的性質。 2. 能運用粒子模型討論說明物質三態的狀況和性質。 3. 能區別物質的物理變化與化學變化。 4. 能分辨物質的物理性質和化學性質。	1. 介紹三態變化的專有名詞，並舉出生活中常見例子，讓學生了解「凝固、熔化、汽化、凝結、蒸發、沸騰」等現象。 2. 說明一般物質的三態變化及特例，如：乾冰昇華、樟腦丸。 3. 以常見的化學反應為例，請學生說出化學反應可能發生的變化。 4. 教師提問引起動機，如地球的大氣組成為何，竟能孕育出各式各樣的生命萬物？自然界生物生存需要何種氣體？介紹常見的混合物—空氣。 5. 說明氮氣在生活中的應用。 6. 進行實驗 2-1，實	1. 觀察 2. 口頭詢問	【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。 【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促

		<p>自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗</p>	<p>並能評估不同的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>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下，能了解探究的計畫，並能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃</p>		<p>5. 能由組成和性質區分混合物與純物質。</p> <p>6. 能說明大氣的成分及氮氣的性質和應用。</p> <p>7. 由實驗操作中認識氧氣製備及助燃性。</p>	<p>際了解氧氣的製備與性質。</p>		<p>進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p>【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到</p>	
--	--	---	---	--	--	---------------------	--	--	--

		<p>自然與生命之美。 自-J-C2 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與問題解決的能力。 自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公</p>	<p>具有可信度（如多次測量等）的探究活動。 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測量並詳實記錄。 pa-IV-1 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。 pa-IV-2 能運用科學原理、</p>					<p>生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 【國際教育】 J5 尊重與欣賞不同的世界文化的價值。</p>	
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

		民的價值觀。	思考智 能、數學 等方法， 從（所得 的）資訊 或數據， 形成解 釋、發現 新知、獲 知因果關 係、解決 問題或是 發現新的 問題。並 能將自己 的探究結 果和同學 的結果或 其他相關 的資訊比 較對照， 相互檢 核，確認 結果。 ai-IV-1 動手實作 解決問題 或驗證自 己想法， 而獲得成 就感。					
--	--	--------	--	--	--	--	--	--

			ah-IV-2 應用所學 到科學知 識與科學 探究方法 ，幫助自 己做出最 佳的決定。						
第四週	第二章物質的世界 2-2 溶液與濃度	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 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	tr-IV-1 能將所習得的知識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。 tc-IV-1 能依據已知的科學知識與概念，對自己	Jb-IV-4 溶液的概 念及重量 百分濃度 (P%)、 百萬分點 的表示法 (ppm)。	1 從生活中常見溶液，認識溶液的組成。 2. 能依據濃度表示法，辨識商品或檢測結果所標示濃度的意義。 3 能了解依定量的分配製成溶液濃度為何，以及如何依濃度配製溶液。 4. 由沉澱現象認識	1. 以日常生活中常見的水溶液為例，來介紹水溶液的概念。 2. 以實例介紹重量百分濃度、體積百分濃度、百萬分點與用法。 3. 未達飽和狀態的溶液稱為未飽和溶液。在定量溶劑下，對相同溶質所形成的飽和溶液濃度相同，進而介紹出溶解度的概念。 4. 配合課本圖片，說明物質的溶解度，除了實驗中溫度、溶劑壓力的影響外，還受壓	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗觀察	【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作	

		<p>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。自-J-C1 從日常學習中主動關心公共議題，尊重生命。</p>	<p>與分類科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人或報告，提出自己的看法或解釋。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ah-IV-1 對於有關科學的報導，甚至權威的解釋（如報章、雜誌、雜誌或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其證據是否充分。</p>	<p>何種溶液及溶解度的概念，並能根據溶解度的圖表判斷溶液飽和情況。</p>			<p>健康促進、飲食、運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小求證資，心訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			且可信賴。						
第五週	第二章物質的世界 2-3 混合物的分離	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資	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。 tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應	Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。 Ca-IV-1 實驗分離：混合物：結晶法、過濾法、與紙析法。	1. 能進行食鹽水分離實驗操作，並了解可利用純物質的特性不同來分離混合物。 2. 認識結晶法、過濾法的原理，並能討論說明原理在生活中的應用。 3. 從探究活動中認識色層分析法。	1. 透過混合物的分離實驗，請學生由實驗中嘗試比較純物質與混合物有哪些異同，老師再引入純物質與混合物概念，且再舉其他例子說明，並做總結。 2. 可舉多種純物質與混合物，讓學生嘗試學加以分類，並要求學生藉以說明分類的理由，藉相關的概念。	口頭詢問	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中各種的思，在生生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事	

	<p>源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種</p>	<p>後續的科學理解或生活。</p> <p>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>故的影響因素。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p>【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學知識到生活中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p>	
--	---	---	--	--	--	--	--	--

		<p>有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-C2透過合作學習與同儕共同參與、共同執行及共同發掘相關問題的能力。</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。能進行客觀的質性或數值測量並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-2能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-IV-2</p> <p>能利用口語、影像（如攝影、錄影、文影）、文字與圖畫、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</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>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。</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> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的信心。</p> <p>ah-IV-2 應用所學</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p>						
第六週	第三章波動與聲音 3-1 波的傳播與特徵	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活中。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作</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</p>	<p>Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。</p> <p>Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。</p>	<p>1. 連結生活現象，認識「波」及「波動」。</p> <p>2. 由彈簧波探究活動，了解波傳遞的現象與特性，認識橫波與縱波。</p>	<p>1. 利用可觀察到的現象(水波、繩波、彈簧波、……)和問題來引導學生思考，什麼是「波」及「波動」？</p> <p>2. 由小活動 3-1：波的產生及傳播</p> <p>(1)觀察振動一次所產生的彈簧波(單一波)，同時解釋什麼是「波的行進方向」。</p> <p>(2)套上髮圈，觀察髮圈只在原處作上下的振動，不隨波形前進</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗操作</p> <p>4. 實驗報告</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>【生命教育】</p> <p>生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培</p>	

		<p>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。 自-J-B3</p>	<p>自己論點的正確性。 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。 pa-IV-1 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。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>		<p>3. 由速率的定義了解波速。 4. 由連續週期波的波形觀察，了解並能說出波的週期、頻率、振幅及波長。 5. 根據定義討論波速與頻率的關係，並推論週期波的傳播情況。</p>	<p>的情形，代表波只傳遞波形，不傳送物質。 3. 由週期波的外型說明何處是「波峰」、「波谷」、「波長」，由週期波的產生方式及波行說明頻率和週期。 4. 討論引導出波速、頻率、波長的關係式，並利用本節的例題立即給予學生的釐清。</p>		<p>養與他人理性溝通的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小 心求證資 訊來源， 判讀文 本知 識的正 確性。</p>	
--	--	--	--	--	--	---	--	---	--

		透過欣賞山川大地、風雲、雨露、海洋、日月星辰，體驗自然之美。						
第七週	第三章波動與聲音3-2聲音的形成(第一次段考)	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己的觀察到的自然現象及實驗數據，學習	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索的過程，想像當使用觀察方法或實驗方法時，其結果可能產生差異；並在嘗試下以創新方法、新模型、成	Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度等因素會影響聲音傳播的速率。 Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。 Mb-IV-2 科學史上重要的過程，以及性別、族群中的貢獻。	1. 由實驗觀察中，歸納得知物體振動才會發聲。 2. 由生活實例中觀察可藉固體、液體、氣體傳播，由科學史中知道在真空中並不能傳播，科學家針對問題進行實驗的過程。 3. 從圖表	1. 由各種聲音現象的觀察及實驗3-1，使學生了解聲音是由物體的振動所產生。 2. 再由「波以耳實驗」的歷史說明，使學生知道聲音的傳遞須倚賴介質。 3. 說明聲音是波，從圖表討論中認識不同的速率並不相同。液體傳聲速率 > 氣體傳聲速率。	1. 觀察 2. 口頭詢問	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中各種的思、在生、活、作、息、健、康、促、進、飲、食、運、動、休、閒、娛、樂、人、我、關、係、等、課、題、上、進、行、價、值、思、辨、尋、求、解、決、之

		<p>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。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活</p>	<p>或結果。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然世界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出</p>		<p>討論中認識影響聲音傳播速率的因</p>			<p>道。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p>【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學知識到生活中，具備觀察、描述、測量的能力。</p>	
--	--	---	---	--	------------------------	--	--	--	--

		<p>動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行</p>	<p>適宜探究之問題。</p> <p>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。</p> <p>pe-IV-2</p>					
--	--	---	---	--	--	--	--	--

		<p>及共同發掘科學與問題解決的能力。</p>	<p>能正確安 全操作適 合學習階 段的物 品、器 材、儀 器、設 備與 技資源。能 進行客觀 的質性觀 測或數值 量冊並詳 實記錄。 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 學模 式或經 師認可 後以報 告或 新媒 體表 達完 整之</p>							
--	--	-------------------------	---	--	--	--	--	--	--	--

			<p>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。</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> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是否受到社會共同的標準所規範。						
第八週	第三章波動與聲音 3-3 多變的聲音、 3-4 聲波的傳播與應用	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星	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。 tc-IV-1 能依據已知的自然	Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。 Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低及音色，但人耳聽不到超聲波。 Me-IV-7 對聲音的特性做深入的研究可以幫助	【3-3】 1. 由探究活動中察覺發音體的構造和引起發音體振動的力量大小，會影響所產生的聲音。 2. 由生活經驗的討論歸納，認識聲音三要素。 3. 由圖形判斷認識聲音響度、音	【3-3】 1. 進行小活動 3-2，察覺發音體不同造成聲音的差異。 2. 若學校有示波器，可進行示範。若無，則利用課文中由示波器顯示的各個聲波圖，來探討比較影響聲音的因素(響度、音調、音色)與波形的關係。 3. 區分樂音與噪音的不同，利用示波器分析比較兩者波形的差異。 4. 學生討論分享噪音對人的影響及噪音防制的方法。 【3-4】	1. 觀察 2. 口頭詢問	【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社	

		<p>辰，體驗自然與生命之美。自-J-C1 自從日常學主自相關環境公議尊重生命。</p>	<p>科學知識，蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>po-IV-1 能從學習、日常活動、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-2 透過與同儕的討論，分享</p>	<p>我們更確確實實的防範噪音。</p>	<p>調、音色的與聲波的振幅、頻率、波形相關，並了解樂音的區別。</p> <p>4. 能聲波波形比較聲音的差異。</p> <p>5. 能討論並列舉噪音來源、影響，並列舉減輕噪音或消除噪音危害的方法。</p> <p>【3-4】</p> <p>1. 連結生活經驗的觀察的現象，並從討論中認識影響聲音反射的因素</p>	<p>1. 由生活的經驗，探討回聲的產生原因及其應用和消除。</p> <p>2. 說明「超聲波」及可利用它來探測海底距離</p>		<p>區的公共議題，培養與他人溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J6 建立對於未來的願景。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小資心求證資，判讀文本的正確性。</p>	
--	--	--	--	----------------------	--	--	--	---	--

			科學發現的樂趣。		<p>素。</p> <p>2. 能運用影響聲音反射的因素，說明回聲的應用及消除。</p> <p>3. 能由波的观点比較聲波與超聲波的異同。</p> <p>4. 察覺可利利用超聲波反射進行測量、傳播等，並能說出的超聲波應用實例，如聲納。</p>			
第九週	第四章 光、影像與顏色 4-1 光的傳播	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當	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	Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。 Ka-IV-7 光速的大	1 經由連結生活經驗，分辨出發光物體與不發光物體，了解兩種物體如何引起視	1. 從「如何能看到物體」開始，讓學生能了解看到發光物體與不會自行發光物體，如何引起視覺，以及影子的產生。 2. 教師示範或學生實作針孔成像的活動，以直立於針孔前三	1. 觀察 2. 口頭詢問	【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思

		<p>中。 自-J-B3 透過欣賞 山川大地、 風雲、河 雨露、洋、 海大、星、 日月辰，體 驗自然之美。</p>	<p>論出其關聯， 進而運用知 識來解釋自 己論點的正 確性。 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 計畫的觀察 ，進而能察 覺問題。 pa-IV-1 能分析歸納 、製作圖表 、使用資訊 、數學等方 法，整理數 據。</p>	<p>小和影響因 光速的素。</p>	<p>覺，以及影 子的形成。 2. 從針孔 成像探究活 動的觀察結 果及作圖中 ，認識光直 線前進的現 象，以及實 像的意義。 3. 能運用 原理解釋光 線直線前進 在生活中的 應用。 4 能運用 原理解作圖 ，推論影子 形成的相關 現象。 5. 連結自 然現象，察 覺光速極快 ，進而認識 光速大小和 影響</p>	<p>色LED燈具透 過針孔，可在 螢幕上呈現 出倒立的像 ，請學生親 自觀察結果 ，藉以了解 光直進性質 ，並瞭解實 像的成因與 意義。 3. 學生會利 用光線直進 的性質，作 出光的路徑 圖，藉以理 解影子的形 成。 4. 認識光速 大小及影響 光速的因素。</p>		<p>考生活、學 校與社區的 公共議題， 培養與他人 溝通的素養。 【生涯規劃 教育】 涯J6 建立 對於未來生 涯的願景。 【閱讀素 養教育】 閱J7 小資 心求證資 訊來源，判 讀文本正 確性。</p>	
--	--	---	---	------------------------	--	---	--	---	--

			<p>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。</p> <p>ai-IV-1</p>		速的因素。				
--	--	--	---	--	-------	--	--	--	--

			<p>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>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的信心。</p>					
第十週	第四章 光、影像與顏色 4-2 光的反射與面鏡成像	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 舉例說明日常生活中光的反射現象。 2. 由實驗觀察中理 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認識光的反射現象。 2. 進行實驗 4-1，理解光的反射定律。 3. 可使學生準備塑膠板親自尋找硬幣成像，此時若可將光線 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 紙筆測驗 2. 作業檢核 	<p>【品德教育】</p> <p>品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p>

	<p>生活中。 自-J-B1 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、</p>	<p>與討論的過程，想像當觀察的方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並嘗試在指導下以創新的方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗過程中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同的優點和限制，進而在後續科學</p>	<p>解光的反射定律，並用以解釋生活中的反射現象。 3. 由探究活動觀察，及應用反射定律了解平面鏡的成像及虛像的意義。 4. 應用反射定律說明凹面鏡與凸面鏡對光線造成會聚或發散的效果。 5. 觀察凹面鏡與凸面鏡的成像情形，連結到生活中的應用。</p>	<p>由硬幣直接照射至塑膠板，學生可在塑膠板後方畫出與原硬幣左右相反的圖像，而與塑膠板距離相等。 學生將由此活動體驗出平面鏡的成像性質。 4. 藉由平面鏡之光的路徑圖，了解平面鏡成像原理及性質，複習第一節所談的「為什麼可以看得見不會發光的物體」，並使學生了解虛像的成因及意義。 5. 請學生觀察並說出在凹面鏡前或凸面鏡前成像的情形。 6. 接著介紹凹面鏡、凸面鏡的成像原理、性質及應用。</p>	<p>【生命教育】 生 J5 覺察生活中各種迷思，在生息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>	
--	--	--	---	---	---	--

		<p>發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種</p>	<p>生活。</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測量冊並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 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>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖</p>					<p>【戶外教育】 戶J2 擴充對環境的理解，運用所學知識到生活中，具備觀察、描述、測量的能力。</p>	
--	--	---	---	--	--	--	--	---	--

		<p>有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-C2透過合作學習、發展與同儕、共同參與及共同執行科學相關問題的能力。</p>	<p>案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式或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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-3</p>							
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--

			<p>透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p>					
第十一週	第四章 光、影像與顏色 4-3 光的折射	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當	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	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	1 連結日常生活現象，察覺光進入不同介質時會發生折射。 2. 由光的折射探究	1. 由生活中的折射現象引入，進行探究活動 4-3，認識光的折射。 2. 解釋人在池邊看游泳池底會比實際深度淺，此均由於光的折射現象。 3. 利用光折射的路徑	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告 5. 紙筆測驗	【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思

		<p>中。 自-J-B3 透過欣賞 山川大 地、風雲 雨露、河 海大洋、 日月星 辰，體驗 自然與生 命之美。 自-J-C2 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 掘問題解 決的能力。</p>	<p>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。 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 各種計 畫的觀 察，進 而能察 覺問題 。 DC-IV-2 能利用 口語、 影像（ 如攝影 、錄影 ）、文 字與圖 案、繪 圖或實 物、</p>		<p>活動理解 折現像深 以及視深 與實深。 3. 能了解 光線折 射的成 因與折 射定律。 4. 能應 用折 射定 律推 論可 能發 生的 折 射現 象。</p>	<p>圖，討論 說明光 在不 同介 質中 速率 不同 所偏 折的 現象。 造成 光進 行方 向的 轉折 ，而 產生 折 射 的 現 象。</p>		<p>考生活、 學校與 社區的 公共議 題，培 養與他 人溝通 的素養。 【生涯 規劃教 育】 涯 J6 建 立對於 未來生 涯的願 景。 【閱讀 素養教 育】 閱 J7 小 心求證 資訊來 源，判 讀文本 知識的 正確性。</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>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。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現。</p>						
第十二週	第四章 光、影像與顏色 4-4 透鏡成像	自-J-A1 能應用科學知識、	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	1. 連結日常生活現象，察覺光線折射造成的成	1. 由於光的折射性質，凸透鏡會產生會聚光線的現象。由操作透鏡成像的實驗，幫助學生了解物體由	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然	

	<p>方法與態度於日常生活中。自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。自-J-B1</p>	<p>由自我或團體探索的過程，想使用當像的觀察方法時，其結果可能產生差異；並能嘗試在指導下以創新的方法得到新的模型或結果。tm-IV-1 能從實驗過程中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同的優點和限制，進而在</p>	<p>Ka-IV-9 生活中有用許多光學儀器，如眼鏡、顯微鏡、望遠鏡、照相機等。</p>	<p>情形。2. 能說出透鏡的種類，並應用折射定律說明凹透鏡與凸透鏡對光線造成聚或發散的效果。3 能操作凸、凹透鏡成像實驗，並由觀察中了解成像原理。4. 能根據透鏡原理說明光學儀器如何應用。</p>	<p>遠處逐漸靠近凸透鏡時，在透鏡另一側呈現出實像的性質，當物體進入透鏡的焦點內，則會呈現正立的放大虛像。物體越接近焦點，虛像則會逐漸放大。2. 由於光的折射性質，凹透鏡會產生發散光線的現象，此時不論物體置於凹透鏡前任何位置，均會產生縮小的正立虛像。3. 藉由日常生活中常見的放大鏡、照相機與眼鏡來說明透鏡成像的應用。</p>	<p>4. 實驗報告 5. 紙筆測驗</p>	<p>生態永續發展。 【生命教育】 J5 覺察生活中各種的思，在生生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【安全教育】 J4 探日常生事發的影響因素。 【生涯規劃教育】 J3 覺察自己的能力與興</p>	
--	--	--	--	---	---	----------------------------	--	--

	<p>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</p>	<p>後續的科學理解或生活。 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>趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重點詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學知識到生活中，具備觀察、描述、測量的能力。</p>	
--	---	--	--	--	--	--	---	--

		<p>等。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助</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測量並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 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>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

		<p>於探究和問題解決的資訊。自-J-C2透過合作學習與同儕共同參與、執行發掘相關問題的能力。</p>	<p>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探究過程、發現與成果、價值和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-3 透過所學</p>							
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的信心。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p>						
第十三週	第四章	自-J-A1	tr-IV-1	Ka-IV-10	1. 能由觀	1. 藉由太陽光照射三	1. 觀察	【品德教	

<p>光、影像與顏色 4-5 色散與顏色</p>	<p>能應用科學知識、方法與態度於日常生活中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活</p>	<p>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。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的報告，提出自己的</p>	<p>陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。 Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果。 Mb-IV-2 科學史上重要的過程，以及性別、族群中的貢獻。</p>	<p>察或連結生活經驗，察覺太陽光散現的現象。 2. 能說出三原色光。 3. 能由探究活動了解物體產生的原因 4. 能推論不同物體可能呈現的顏色。</p>	<p>稜鏡呈現的色散現象，說明白光由七種不同顏色光組成。 2. 讓學生動手做，將不同透明紙包住日光，燈產生不同的色光，再分別照射到紙上，請學生觀察到現象，教師引導歸納出物體顏色。</p>	<p>2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告 5. 紙筆測驗</p>	<p>育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人溝通的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小資求證資訊來源，判讀文本知識的正确性。</p>	
------------------------------	---	--	---	---	---	--	---	--

		<p>動。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作、使用、資訊、數學、方法、整理、科學、數據、並利用、影像、文字、圖案、科學、名詞、模型、表達、過程、發現、價值、限制、和等。</p>	<p>看法或解釋。</p> <p>po-IV-1 能從學習、活動、日常經驗、科技、運用、自然、環境、書刊、網路、媒體、中、進行、各種、計畫、的、觀察、而、能、察、覺、問題。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論、分享、科學、發現、的、樂趣。</p> <p>ah-IV-1 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</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>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。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p>						
第十四週	第五章溫度與熱 5-1 溫度與溫度計、5-2 熱量（第二次考）	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索的過程，想	Bb-IV-1 熱具有從高溫處到低溫處的趨勢。 Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例	【5-1】 1. 由生活經驗中的冷熱了解溫度的意義。 2. 由自製溫度計探究活動了	1. 由學生的日常經驗開始，了解溫度不是個體主動的知覺，而是必須依賴儀器的測量。 2. 請學生舉例說明知覺感官會因個體的不同，而有不同的解讀方式。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告	【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【品德教育】	

		<p>自-J-B1 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</p>	<p>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；並嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 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</p>	<p>如：狀態產生變化、體積發生脹縮。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。 Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-2 透過水升高溫所吸收的熱能單位。</p>	<p>解溫度計設計原理。 3. 由科學史認識溫標的制訂，察覺公制單位訂定會隨環境或社會狀況而有所變動，並知道不同溫標的溫度可以換算。 【5-2】 1 從生活中的熱源加熱察覺會造成物質升溫。 2. 從加熱水的探究活動紀錄，分析數據發現加熱時間(熱量)、</p>	<p>3. 藉由科學史及簡易的實驗活動，讓學生了解溫標的制定，以及溫標除了最常用攝氏溫度以外，還有其他溫標，如華氏。 4. 由小活動的操作，觀察在相同時間內，由加熱不同質量的水，分析判斷加熱時間、水的質量及上升溫度三者間的關係，並認識熱量單位定義。 5. 熱量不只是可由提供熱源(如火焰、陽光)而得，也可藉與高溫物體接觸而得。 6. 討論說明不同溫度之兩物體接觸後，熱量如何流動，以及熱平衡的意義。</p>		<p>品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小資心求證資</p>	
--	--	---	---	---	---	---	--	--	--

	<p>和限制等。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以</p>	<p>性。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，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，而能</p>		<p>水溫上升與水量的關係，進而了解科學家如何定單位。</p> <p>3. 由生活經驗討論高溫物體與低溫物體接觸時的「熱流」及熱平衡。</p>			<p>訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>	
--	---	--	--	---	--	--	------------------------	--

		<p>獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>自-J-C2 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問題解決的能力。</p>	<p>問題。</p> <p>pa-IV-1 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>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合以科學方</p>					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

			<p>式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-2 能正確安插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測量並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</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> <p>ai-IV-3 透過所學</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的信心。an-IV-1 觀察到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是否受到社會共同標準所規範。						
第十五週	第五章溫度與熱 5-3 比熱、5-4 熱對物質的影響	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活中。 自-J-A2	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索的過程，想像當使用的觀察方	Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同，比	1. 連結生活經驗，察覺相同熱源下，不同物質的升溫狀況不同。 2. 能進行物體受熱升溫實驗操作與紀	1. 以生活經驗的事實來引入「比熱」之意義。 2. 藉由實驗 5-1 的結果，分析了解物體溫度升高所需的熱量，與物體質量、上升溫度的關係，並認識比熱的定義。 3. 討論說明比熱大的	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告	【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社	

	<p>能將所習得的科學知識，連結到自己的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</p>	<p>法或實驗方法改變結果可能產生的差異；並在指導下以創新的方法或結果。tm-IV-1 能從實驗過程中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而在後續的科學理解或生活。po-IV-2 能辨別適合科學探</p>	<p>熱就是此定特性的描述。比熱對物質的影響。Bb-IV-5 熱物態如產生、發脹。</p>	<p>錄，並分析數據現況與種類，了解定義。3. 能根據比熱判斷供熱速率、質量、比熱與升溫快慢的關係。4. 能根據比熱大小，說明生活中的相關現象。5. 能根據生活實例，說明物體狀態的影</p>	<p>物質難熱難冷，比熱。4. 本節水的變化關係，吸收則放積化。</p>		<p>區的公共議養題，與他性素養。【安全教育】J4 探日討常生事活發的影因響素。【生涯規劃教育】J3 覺察自己的能與興趣。【閱讀素養教育】J7 小求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。【戶外教育】J2 擴充對環境的理解，運用所學</p>	
--	---	--	---	---	--------------------------------------	--	---	--

		<p>方案。 自-J-B1 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</p>	<p>究或適合 以科學方 式尋求解 決的問題 (或假 說)，並 能依據觀 察、蒐集 資料、閱 讀、思 考、討論 等，提出 適宜探究 之問題。 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 能</p>		<p>響。</p>			<p>的知識到 生活當 中，具備 觀察、描 述、測 量的能 力。</p>	
--	--	---	---	--	-----------	--	--	--	--

	<p>果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的</p>	<p>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>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測量並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學</p>							
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

		<p>觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習與發展溝通、共同參與及共同執行科學相關問題的能力。</p>	<p>法，整理資訊或數據。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經過簡化過的科學報告），提出合理且有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，</p>							
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--

			而獲得成就感。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是正當性，是受到社會共同標準所規範。						
第十六週	第五章溫度與熱 5-4 熱的傳播方式	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自	Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-4	1. 從探究活動中認識進而了解熱傳播的三種方式。	1. 請學生分組討論並發表：對於在生活經驗中，燒開水為何只加熱壺的底部等現象，藉此了解學生如何詮釋有關熱傳送的	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報	【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。	

	<p>度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 自-J-B3 透過欣賞山川大</p>	<p>然現象及實驗數據，並推論出其中關聯，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</p>	<p>熱的傳播方式與輻射。 熱的傳播與輻射。</p>	<p>2. 能舉例說明對流、輻射中或並導、對流、輻射在的應用。</p>	<p>現象，以作為教學的參考。 2. 進行探究實驗活動，幫助學生了解金屬是良好的導體，由實驗操作中，讓學生的觀察液體在傳送熱的過程中，熱流上升、冷流下降，並觀察物體並未接觸，但仍有熱的傳送，且知道黑色較白色容易吸收熱量。 3. 教師適時引入傳導、對流、輻射等名詞概念，然後請學生討論說明生活中相觀現象或應用的原理。</p>	<p>告</p>	<p>【品德教育】 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【生命教育】 J5 覺察生活中各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。 【生涯規劃教育】 J6 建立對於未來生涯的願景。 【閱讀素</p>	
--	---	--	--------------------------------	-------------------------------------	---	----------	---	--

		<p>雲河、星體與自然之美。</p> <p>雲河、星體與自然之美。</p> <p>雲河、星體與自然之美。</p>	<p>及自然書路中，進行各種的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ah-IV-1 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</p>				<p>【教育】小資，本正確性。</p> <p>J7 求證來源，判讀知識的正確性。</p>	
--	--	--	---	--	--	--	--	--

			論的證據是否充分且可信賴。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。					
第十七週	第六章物質的基本結構 6-1 元素與化合物	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星	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。 tc-IV-1 能依據已	Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Mb-IV-2 科學史上重要的過程，以及性別、族群者的貢獻。	1. 由科學史了解科學家如何定義元素與化合物，以及化合物可分解為元素、元素可結合成化合物之概念。 2. 了解元素命名方法的原因，一些常見的命名方	1. 可讓學生複習第二章混合物的分離，並詢問學生，分離出來的純物質還能再分離嗎？ 2. 由科學史說明純物質可再分為元素與化合物。 3. 簡單介紹元素的符號及命名方式。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告	【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人溝通的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺

		<p>辰，體驗自然與生命之美。自-J-C3 透過環境的學習，了解全球環境異動性，並能自我認同為地球的價值觀。</p>	<p>的自然科學知識與概念，對自己的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的報告，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-2 透過與同</p>		<p>法。</p>			<p>察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 J7 小資心求證，來訊判讀知識的正確性。</p>	
--	--	--	--	--	-----------	--	--	---	--

			<p>儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ah-IV-1 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。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			化。 an-IV-3 體察到不 同性別、 背景、族 群科學家 們具有堅 毅、嚴謹 和講求邏 輯的特質 ，也具有 好奇心、 求知慾和 想像力。						
第十八週	第六章物質的基本結構 6-2 生活中常見的 元素、6-3 物質結構與原子	自-J-A1 能應用科學知識、 方法與態度於日常生活當 中。 自-J-B1 能分析歸納、製作 圖表、使用資訊及	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。	Cb-IV-2 元素會因 原子排列 方式不同 而有不同的 特性。 Mc-IV-4 常見人造 材料的特 性、簡單 的製造過 程及在生 活上的應 用。 Aa-IV-1 原子模型 的發展。	【6-2】 1. 從實驗 操作過程，認識 金屬元素與非金屬 元素的特 性，並能 依特性進 行分辨。 2. 認識常 見的金屬、非金屬 元素性質，察覺 元素會因 排列方式	【6-2】 1. 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。 2. 介紹一些簡單或常 見的元素符號、性質 及應用。 【6-3】 1. 介紹道耳頓原子說 的重要內容，並舉例 說明其與化學相關的 概念作連結，建立化 合物與化學反應粒子 模型概念。 2. 由科學史介紹原子 結構及拉塞福原子模	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 專題報告	【性別平等教育】 性 J3 檢視家庭、 學校、職場中基於 性別刻板印象產生 的偏見與歧視。 【人權教育】 人 J9 認識教育 權、工作權與個人 生涯發展	

		<p>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。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大</p>	<p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，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>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</p>	<p>Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要的過程，以及性別、族群中的以性景者的貢獻。</p>	<p>不同的性質。</p> <p>3. 能說明元素性質與其應用的關聯。</p> <p>【6-3】</p> <p>1. 能根據道耳頓原子說，解釋化合物的組成及化學變化的粒子模型。</p> <p>2. 從科學史了解原子模型的發展，察覺科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景而有所變化。</p> <p>3. 從原子模型發展</p>	<p>型，並建議透過網路或其他多媒體教學，呈現原子的基本結構，若能配合動態的多媒體，效果會更好。建議最好不要要求學生只是背誦原子結構，而應讓學生透過擬觀察，建立起原子結構的基本概念。</p> <p>3. 教師可運用「電質子、中子、質子」之特性，將原子的組成，以及原子的種類表示方法。</p>		<p>的關係。</p> <p>【品德教育】</p> <p>J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>【生命教育】</p> <p>J5 覺察生活中各種的思、生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p>	
--	--	---	--	--	---	---	--	--	--

		<p>地、風雲 雨露、河 海大洋、 日月星 辰，體驗 自然與生 命之美。 自-J-C3 透過環境 相關議題 的學習， 能了解全 球自然環 境具有差 異性與互 動性，並 能發展出 自我文化 認同與身 為地球的 價值觀。</p>	<p>解探究的 計畫，並 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。 pe-IV-2 能正確安 全操作階 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 測量並詳 實記錄。 pc-IV-1 能理解同 學的探究</p>		<p>史，了解 原子的質 子、中子 及電子間 的數量和 質量關係。 4. 能解讀 及表示原 子種類。</p>			<p>【閱讀素 養教育】 閱 J7 小 心求證資 訊來源， 判讀文本 知識的正 確性。 【國際教 育】 國 J5 尊 重與欣賞 世界不同 文化的價 值。 【戶外教 育】 戶 J2 擴 充對環境 的理解， 運用所學 的知識到 生活當 中，具備 觀察、描 述、測量 的能力。</p>	
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影、影片）、文字與圖、繪圖、或實物、科學名詞、數學</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>公式、模型或教師認可後以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。</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</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>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> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的信心。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			因科學研究的背景而有所變化。 an-IV-3 體察到不同性別、族群背景科學家們具有堅毅、講求邏輯的特質，也具有好奇心、想像力。		的粒子大多是分子，能分辨原子的異同。 3. 能分辨常見物質的粒子模型。 4. 能根據分子式判斷分子組成，並能說出物質的分子式。		閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 【國際教育】 國 J5 尊重與欣賞不同世界的價值。		
第二十週	跨科主題 1. 生命的原動力、 2. 地球的能源、 3. 太陽的畫布	自-J-A2 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	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探討的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法	Ba-IV-1 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	【1】 1 能知道太陽輻射是地球能量的主要來源。 2 能從實作活動中察覺距離太陽的遠近會影響地球所接收的太陽	【1】 1. 連結生物課知識及生活經驗，引導學生了解太陽是地球主要能量來源。 2. 引導學生根據提示分組進行模擬活動，從中察覺行星距離恆星的遠近與所接收輻射量間的關係。 3. 由模擬活動結果理解適居帶的相關概念，並以此延伸推論	【1】 1 口頭評量 2 分組報告 【2】 1 口頭評量 2 分組報告 【3】 1 觀察 2 口頭評	【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【能源教育】 能 J4 了解各種能	

	<p>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。</p> <p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因</p>	<p>時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和新的模型、成品或結果。</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确性。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合</p>	<p>能量會維持定值。</p> <p>Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。</p> <p>Id-IV-3 地球的四季主要是因為地球自轉軸傾斜於地球公轉軌道面而造成。</p> <p>Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。</p> <p>Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果。</p>	<p>輻射量，進而了解適居區的概念。</p> <p>3 能正確操作器材進行觀察，從觀察結果形成解釋。</p> <p>4 能運用知識解釋自己論点的正确性。</p> <p>【2】</p> <p>1 能知道太陽輻射是地球能量的主要來源。</p> <p>2. 能知道能量能夠轉換為各種形式，且與日常生活中的能源緊密相關。</p> <p>【3】</p> <p>1 能從實</p>	<p>其他星體的情況。</p> <p>【2】</p> <p>1. 連結生物課知識及生活經驗，引導學生了解太陽是地球主要能量來源。</p> <p>2. 引導學生思考生活中會使用的能源，並從中察覺能量有多種不同形式且可以互相轉換。</p> <p>【3】</p> <p>1. 欣賞不同情況下天空的照片，連結光與色散現象的知識，討論不同情況天空顏色差異的可能原因。</p> <p>2. 學生分組實際操作模擬活動，察覺光過介質過程顏色發生變化。</p> <p>3. 由模擬活動結果理解太陽光通過大氣層被散射的相關概念，並以此延伸推論其他行星的天空狀況。</p> <p>4. 學生根據散射概念，討論看到雷射光徑的方法。</p>	<p>量</p> <p>3 分組報告</p>	<p>量形式的轉換。</p> <p>【品德教育】</p> <p>品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正确性。</p> <p>【國際教育】</p> <p>國 J10 了解全球永續發展之理念。</p>	
--	--	---	--	--	---	------------------------	---	--

		<p>素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒</p>	<p>作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進而能應用在後續的科學理解或生活。</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</p>		<p>作活動中觀察覺光通過介質時的現象，進而能了解同樣的太陽輻射為何能造成不同顏色的天空。</p> <p>2 能正確操作器材進行觀察，從觀察結果形成解釋。</p> <p>3 能將知識正確的連結到自然現象。</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	<p>體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-B3</p> <p>透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。自-J-C3</p>	<p>品、器材儀器、設備與技術資源。能進行客觀的質性或數值測量並詳實記錄。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過程、發現與成果、價值、限制</p>						
--	---	--	--	--	--	--	--	--

		<p>透過環境議題的學習，了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>	<p>主張平等，並能描述主要過程、發現和可能的運用。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的信心。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持</p>					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

			久性，會因科學研究的背景而有所變化。					
第二十一週	跨科主題 4. 紅外線的發現、 5. 光的直進性與地月運動、 6. 光傳播速率的測量 (第三次考)	自-J-A2 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	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索的過程，想像當使用觀察方法或實驗方法時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 tm-IV-1 能從實驗	Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 Fb-IV-1 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞太陽公轉。 Fb-IV-3 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上會發生日月食。 Fb-IV-4 月相變化具有規律性。 Ka-IV-6	【4】 1 認識紅外線與紫外線的相關概念。 2 能知道太陽光中除了可見光，還有其他的輻射，進而了解研究天文時可針對不同輻射進行觀測。 【5】 1 能認識夜空所見太陽系內行星及月亮的光亮是來自反射太陽光。 2 能了解	【4】 1. 學生分段落閱讀課本後練習表達內容，包括紅外線發現歷程、其它太陽輻射波段，及紅外線與溫室效應的關係。 2. 引導學生討論，解釋24小時監視器的燈泡功能，認識紅外線在生活中的應用。 3. 欣賞星空觀測的圖片，並引導學生討論天文研究中的各種電磁輻射波段觀測。 【5】 1. 欣賞星空、日行跡、月相變化等的照片，進而察覺天體運行的規律。 2. 認識行星及月亮發光成因，討論月相持續變化的可能原因。 3. 學生根據提示合作進行模擬活動，觀察月球被太陽光照亮的	【4】 1 觀察 2 分組報告 【5】 1 觀察 2 口頭評量 3 活動學習單 【6】 1 觀察 2 口頭評量	【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小資心求證資訊來源，

	<p>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。</p> <p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學</p>	<p>過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</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測量並詳實記錄。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使</p>	<p>由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。</p> <p>Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。</p> <p>Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。</p> <p>Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。</p>	<p>月相變化及日、月食等自然現象，是運星體運行而造成所見現象發生變化。</p> <p>3 能正確操作器材進行觀察，從觀察結果形成解釋。</p> <p>4 能從實驗過程中理解較複雜的自然界模型。</p> <p>【6】</p> <p>1 從光速測定的科學史，體察科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質。</p> <p>2 能運用前一節所</p>	<p>面積大小及地球可見月相，理解月相變化規律。</p> <p>4. 學生根據模擬活動所見，推論日月食成因，並延伸討論木衛食的形成。</p> <p>【6】</p> <p>1. 引導由速率的定義，設想測量光速的方法，再連結光速的概念，引導學生察覺光速不易測量的原因。</p> <p>2. 學生閱讀課本內容，認識測量光速的科學史，並聯結木衛一食成因的概念，引導學生討論並理解羅默測光速的方法。</p> <p>3. 引導學生由察覺星體間距離遙遠，日常生活所用長度單位過小，進而認識常用於星體間距離的單</p>		<p>判讀文本知識的正確性。</p>	
--	--	---	--	---	---	--	--------------------	--

	<p>探究活動。 自-J-B1 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、</p>	<p>用資訊與數學方法，整理資訊或數據。 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</p>	<p>學科學原理形成解釋。</p>			
--	---	--	-------------------	--	--	--

		<p>發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲、河、海、大洋、日月星辰，體驗自然之美。</p>	<p>主要過程、發現和可能的運用。</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> <p>ah-IV-1 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。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確</p>					
--	--	--	---	--	--	--	--	--

			定性和持久性，因科學研究的背景而化。						
--	--	--	--------------------	--	--	--	--	--	--

第二學期：

教學進度	單元名稱	學習領域核心素養	學習重點		學習目標	教學重點(學習引導內容及實施方式)	評量方式	議題融入	跨領域統整規劃(無則免填)
			學習表現	學習內容					
第一週	第一章化學反應 1-1 常見的化學反應	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探索的過程，想像當用的觀察方法或實驗方法變	Ba-IV-3 化學反應中能量改變常以吸熱或放熱的形式發生。 Ja-IV-3 化學反應中隨常伴隨沉澱、氣體、顏色、溫度等變化	1. 了解化學變化的定義，並說出生活中的實例。 2. 藉由實驗，探討化學反應前後，物質的質量變化。 3. 了解化學反應前後	1. 說明化學反應之定義。 2. 引導學生進行實驗。 3. 實驗結果由學生討論、歸納後得到結論，教師透過引導、提示，讓每組學生說出實驗歸納的依據與結果。 4. 說明參與化學反應的物質稱為反應物；反應生成的物質稱為生成物或產物。 5. 透過實驗說明化學反應後，會產生不同的現象以及變化，如產氣、溫度改變及重量改變等，使學生更進一步了解經由化學變化產生新物質的過程。 6. 進行小活動。 7. 教師可多舉一些非密閉系統內的反應，如鐵在空氣中生鏽、蠟燭燃燒等例子，讓學生更進一步了解，一般的化學反應都遵守質量守恆定律。 8. 引導學生想想看：鐵生鏽、木材燃燒的前後，質量是否發生改變？為什麼？ 9. 以道耳頓的原子說解釋化學反應只是原子重新	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 5. 報告 6. 設計實驗 7. 學	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社	

		<p>學知識，連結到自已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</p> <p>其結果可能產生差異；並能在以下新思想和方法得到的模型、成品或結果。</p> <p>tr-IV-1 能將所得的正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論其中的關聯，進而運用的知識</p>	<p>象。</p>	<p>的物質，稱為反應生成物。</p>	<p>排列結合，原子的種類、數目及質量並不會改變，所以物質在化學反應前後中總質量不會改變，遵守質量守恆定律。</p>	<p>習態度</p>	<p>區的公 共題，培 養與他 人理性的 溝通素 養。 【生涯 規劃教 育】J3 涯覺察自 己的能與 興趣。 【閱讀 素養教 育】J3 理解學 科知識重 要的詞彙 的涵意， 並懂得如 何運用詞 彙與他人 進行溝通。</p>	
--	--	---	-----------	---------------------	--	------------	---	--

		<p>態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書</p>	<p>來解釋自己論點的正確性。pe-IV-2 能正確安全操作適合階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的觀測或數值量冊並詳實記錄。pa-IV-2 能運用科學原理、思考、智能、數學等方法，</p>					<p>【戶外教育】 戶隊在活中，相合作養成良好態度與技能。 J5 團動養互與的態技</p>	
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

		<p>刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-C2 透過合作學習，發展同儕、共</p> <p>(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。pc-IV-1 能理解</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

		<p>參與、執行共同科相關與解題的能力。同與同及發掘學知識問題決力的。</p>	<p>的過結或簡化的科學報告，提出合理的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此情形進行檢核並提出可能的改善方案。PO-IV-1能從學習活</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

			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自己想法，而獲得成就感。						
第二週	第一章化學反應 1-2 質量守恆定律、 1-3 反	自-J-A1 能應用科學知識、方	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到	Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。 Ja-IV-	【1-2】 1. 了解質量守恆定律。 2. 藉由實驗，	【1-2】 1. 透過實驗說明化學反應後，因位於封閉空間而質量並無變化，使學生由實驗的過程了解質量守恆定律。 2. 介紹拉瓦節的生平。 3. 說明無論於封閉空間或開放空間發生反應，皆符合質量守恆定律。	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永	

<p>應式與化學量</p>	<p>法與態度於日常生活當中。自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理自然科學或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、</p>	<p>的自然現象及實驗數據，並推論其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對人的</p>	<p>2 化學反應是原子重新排列。Ja-IV-3 化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色與溫度變化等現象。Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中貢獻。Aa-IV-2 原子量與分</p>	<p>探討化學反應前後，物質於封閉系統中的質量變化，及化學反應的質量守恆。3. 能用原子說解釋質量守恆定律。【1-3】1. 了解原子量、分子量的比較質量。2. 了解原子量及分子量的定義和概念。</p>	<p>4. 請學生演練例題，並解答說明。 【1-3】 1. 介紹原子量是原子的比較質量，以碳-12 為比較標準。 2. 介紹一些常見元素的原子量。 3. 說明原子量雖為比較值，沒有單位，但實際應用時常以克、莫耳為單位。 4. 說明如何由化學式及原子量計算分子量。 5. 說明莫耳是計算微小粒子個數的單位，當物質含有與 w 克碳相同個數的微小粒子時，則稱該物質的量為 1 莫耳。 6. 說明化學反應式之定義與功用。 7. 說明化學反應式中係數的意義。 8. 說明平衡化學反應式的原理，即是質量守恆定律。 9. 以鎂燃燒為例，說明化學反應式的書寫原則。 10. 說明化學反應若在某種特定的條件下進行，則應如何書寫化學反應式。 11. 說明生成物之狀態，應如何標示書寫。 12. 請學生演練例題，並解答說明。</p>	<p>筆測驗 4. 學態習度</p>	<p>續發展。J8 品理性溝通與問題解決。【生命教育】J1 生思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性的溝通素養。【生涯規劃教育】J3 涯覺察自己的興趣。【閱讀素養教育】</p>	
---------------	---	---	--	--	---	--------------------	--	--

		<p>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。自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習</p>	<p>訊或報告，提出自己的看法或解釋。po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及運用、環境、書刊及網路中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。pa-IV-1 能分析、歸納、製作、表用</p>	<p>子量是原子、分子間的相對量。Ja-IV-4 化學的反應法。</p>	<p>3. 了解耳是計一種單位。 4. 了解化學反應的與應定義概念。 5. 能寫出反應式。 6. 能說明化學式各符號的意義。 7. 能運用簡單的化學符號，說明化學變化。 8. 能了解化學反應中數</p>			<p>閱 J3 理解科學知識內的重點詞彙的涵義，並懂得如何運用該詞彙與他人溝通。 【戶外教育】J5 隊在活動中，養成相互合作與良好態度。</p>	
--	--	---	---	--------------------------------------	---	--	--	--	--

		<p>活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解</p>	<p>與數學等方，整理資訊或數據。pa-IV-2能運用科學原理、思考智能、數學方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、因果、關係、問題或是發現新的問題。並能將自己的</p>	<p>的關係。</p>				
--	--	--	---	-------------	--	--	--	--

		<p>資訊。 -J- C2 過學 發同 通同 與同 及發 學知 問決 力。</p>	<p>的資 訊。 -J- C2 過學 發同 通同 與同 及發 學知 問決 力。</p>						
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

資訊。
-J-
C2
過學
發同
通同
與同
及發
學知
問決
力。

的資
訊。
-J-
C2
過學
發同
通同
與同
及發
學知
問決
力。

			<p>法、證據及發現，彼此間的情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</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>an-IV-1</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			察覺到的科學觀察、測量方法和否具有正當性，是受到社會共同建構的標準規範。 an-IV-3 體察到性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和邏輯的特質，也有好奇心、想像和力。						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			ai-IV-1 動手實 作解決 問題或 自證自 己想， 而成 獲得成 就感。						
第三週	第二章 氧化還 原反應 2-1 氧 化反應 與活性	自-J- A1 能 應用科 學知 識、方 法與態 度於日 常生活 當中。 自-J- A2 能 將所習 得的科 學知 識，連 結到自	ti-IV-1 能依據 已知的 自然科 學概念， 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， 果產生 的差異 ；並能	Jc-IV- 2 物質 燃燒實 驗認識 氧化。 Jc-IV- 3 不同 金屬元 素燃燒 實驗認 識元素 對氧氣 的活 性。 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	1. 根據 金屬燃 燒的難 易，比 較不同 金屬對 氧活性 的大 小。 2. 了解 金屬元 素氧化 的難易 與元素 活性大 小的關 係。 3. 了解 金屬的 生鏽程 度與活 性大， 與	1. 提出問題，引導學生思考，舉出過去所學有關的氧化反應。 2. 歸納學生舉出的例子，定義出狹義的氧化，並將氧化依其反應的劇烈程度，區分為緩和的氧化與劇烈的氧化。 3. 引導學生進行實驗。 4. 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。 5. 由氧化的劇烈程度導入金屬對氧活性大小的概念，並推論活性大的元素對氧活性大，形成的氧化物相對的也比較安定。 6. 說明非金屬也有活性大小，教師可舉出生活中的實例，引起學生討論，推論如何應用非金屬的活性。	1. 觀察評 量 2. 口頭評 量 3. 紙筆測 驗 4. 實驗操 作 5. 報告 6. 設實 計驗 7. 習態	【品德教育】 品 J8 理性溝 通與問 題解決。 【生命教育】 生 J1 學生生 活、學 校與社 區共 議，培 養與他 性的 溝通 素養。 【閱讀教育】	

	<p>己觀察自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索、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</p>	<p>在指以下新和得到的模型、成果。tr-IV-1能將所得的正確的結論觀察到自然現象及實驗數據，並推論其關聯，進而運用的知識來自己的正確性。po-IV-1</p>	<p>液對金屬與石的反應。Mc-IV-3生活中對各種材料加工與運用。</p>	<p>其氧化緻密性有關。4. 能了解非金屬活性的。5. 了解金屬非氧化物於酸性。</p>			<p>閱J3理解科學知識內的重詞彙，並懂得如何運用該詞彙與他人溝通。【戶外教育】J5隊在活動中，養成相互合作與良好態度。</p>	
--	---	---	--	--	--	--	---	--

		<p>出問題可能的解決方案。自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、</p>	<p>能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當數的測試、預測的可能結果。在教師</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

		<p>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。自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習</p>	<p>或教科書的指導下，能了解探究的計畫，並能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃可信度（如多次測量等）的探究活動。pa-IV-1 能分析、歸納、製作圖表、使用資訊及等方</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

		活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解	法，整理資訊或數據。pc-IV-1能理解同學的探究過程和結果(或簡化過的科學報告)，提出合理且有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的情形，進行檢核並提出						
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

		<p>決的資 訊。 自-J- C2透 過作 合學 習發 展同 通同 與同 及發 掘相 關知 識問 題解 決能 力。</p>	<p>可能 的方 案。 ai-IV-3 透所 過到 學知 科和 識科 學各 種種 的方 法解 釋現 象的 原因 ，科 學自 信心。</p>						
<p>第四 週</p>	<p>第二章 氧化還 原反應 2-2 氧 化與還 原</p>	<p>自-J- A1 能 應用科 學知 識、方 法與態 度於日 常生活 當中。</p>	<p>ti-IV-1 能依據 已知自然 科學概念 ，經由自 我或團體 探討的過 程，想使 像當使</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>1. 認識 狹義的 氧化還 原反應。 2. 了解 氧化反 應與還 原反應 的關係。 3. 了解 對氧活</p>	<p>1. 引導學生進行活動。 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。 3. 教師適時提示對氧活性大的元素和氧結合成穩定的氧化物，就不容易被取代。 4. 引導學生自己說出活性大小的關係：鎂 > 碳 > 銅。 5. 教師提出問題，詢問何謂還原反應？氧化與還原反應是否相伴發生？讓學生由實驗結果中聯想並推論出氧化還原反應為相伴發生。 6. 請學生演練例題，並解答說明。</p>	<p>1. 觀察評 量 2. 口頭評 量 3. 紙筆測 驗 4. 實驗操 作 5. 報</p>	<p>【品德 教育】 品 J8 理性溝 通與問 題解決。 【生命 教育】 生 J1 思考生 活、學 校與社</p>	

		<p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自已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</p>	<p>的觀方法或方變其可能的生異能在下新和方得的模、型、成結果。tr-IV-1 能將所得的正確的結到所觀察的現象及數據，並推</p>	<p>Jc-IV-3 不屬燃燒元素對的性。</p>	<p>大的能元對活的物把活的置來。</p>		<p>告 6. 設實 7. 習學態</p>	<p>區共議，養人溝素【閱素養】J3 理解科內要的詞彙的涵，並懂得何該與進行溝通。【戶外教育】J5 隊戶在活動中，養成合作的互</p>	
--	--	--	--	---------------------------	-----------------------	--	-----------------------	---	--

		<p>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。</p> <p>自-J- B2 能 操作適 合階段 科技與 設備資 源，並 從活動 日常及 運、經 科、自 然、環 境、刊 路、媒 體</p>	<p>其關聯， 進而運 用的習 得知識 來解釋 論的正 確性。 pa-IV-2 能運用 科學原 理、思 考、智 能、數 學等方 法，從 （所得 的）資 訊或數 據，形 成、解 釋、發 現新知 、因果 、關係 、問題 或新 發現的 問題</p>					<p>良好態 度與技 能。</p>	
--	--	--	---	--	--	--	--	---------------------------	--

	<p>中，培養倫理分辨之信及各種計劃，以有助於解決問題。</p>	<p>並能將自己的探究結果和其他的或相關的比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經過的科學報告），提出合理且有根據的疑問或意見。</p>						
--	----------------------------------	---	--	--	--	--	--	--

			能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的情形，進行檢核並提出可能改善的方案。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學的樂趣。						
第五週	第二章 氧化還原反應 2-3 氧化還原的應用	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日	tr-IV-1 能將所習得的知識正確地連結到所觀察到的自然現象及實驗數	Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應及應用。 Mc-IV-3 生活中對各	1. 了解利用還原劑由金屬氧化物冶煉金屬的原理。 2. 了解煉鐵的	1. 說明冶煉的原理，冶煉時所加入的還原劑，其特性是經濟便宜之外，活性要比金屬大。 2. 利用圖片說明高爐煉鐵的產物稱為生鐵，工業上會將生鐵再利用煉鋼手續，變成鋼或熟鐵。 3. 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？ 4. 介紹日常生活中常見的氧化還原反應。 5. 說明一年級學過的呼吸作用與光合作用也是氧化還原反應的一種。 6. 引導學生想想看：植物行光合作用，使二氧化	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 報告 4. 學習態	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【生命	

		<p>常生活中。自-J-A3 具備從日常生活中經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然</p>	<p>據，並推論其中的關聯，進而運用的知識來自自己的正確性。tc-IV-1 能依據已知的科學與概念，自己與的數據，抱合理的懷疑，並對他的資報告，提出</p>	<p>種材料進行加工與運用。Mc-IV-4 常見人造材料的特性、單製造過程及在上的應用。</p>	<p>方法。 3. 認識生鐵、鋼、熟鐵的性質與用途。 4. 了解作呼光皆合作，氧化有漂用、吸合用和還原。</p>	<p>碳和水反應產生葡萄糖和氧氣；而動物的呼吸作用是用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>度</p>	<p>【教育】 J1 學生思考學校與社區的共題，培養與他人的溝通素養。 【閱讀教育】 J3 理解科內的重詞彙的涵意，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【戶外教育】 J5 戶外團</p>	
--	--	---	--	--	--	--	----------	---	--

		<p>科學探究活動。自-C1 從日常學習中，主動關心環境議題，尊重生命。</p>	<p>的看法或解釋。po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、環境、書刊及網路中，進行各種的觀察，進而能覺察問題。ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學的樂趣。ah-IV-2 應用所</p>					<p>活動中，養成合作與互動的良好態度。</p>	
--	--	--	---	--	--	--	--	--------------------------	--

			學到 的知 科與 科學 探究 方法 幫助 自己 做出 最佳 的決 定。						
第六週	第三章 電解質 與酸鹼 鹽 3-1 電 解質	自-J- A1 能 應用科 學知 識、方 法與態 度於日 常生活 當中。 自-J- B1 能 分析歸 納、製 作圖 表、使 用資訊	ti-IV-1 能依據 已知的 自然科 學概念 ，經由 自我或 團體探 索與討 論的過 程，想 使當使 用的觀 察方法 或實驗 方法改 變時， 其結果 產生差 異；並 能嘗試	Ca-IV- 2 化合 物可利 用化學 性質來 鑑定。 Jb-IV- 1 由水 溶液導 電的實 驗認識 電解質 與非電 解質。 Jb-IV- 2 電解 質在水 溶液中 會解離 出陰離 子和陽 離子而 導電。	1. 了解 電解質 與非電 解質的 定義。 2. 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。 3. 了解 離子移 動是電 解質導 電的因 素。	1. 引導學生進行活動。 2. 實驗結果由學生討論、歸納後得到結論，教師透過引導、提示，讓每組學生說出實驗歸納的依據與結果。 3. 說明物質分為電解質與非電解質兩大類。 4. 介紹阿瑞尼斯電離說，使學生了解電解質靠離子導電，所以導電後一定有化學變化產生。介紹阿瑞尼斯生平。 5. 利用解離方程式說明電解質的水溶液中，正、負離子的帶電量或個數不一定相等，但溶液的正、負離子的總電量一定相等，使溶液維持電中。 6. 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。 7. 固態的食鹽不能導電，並不代表它不是電解質，要判別是否為電解質，須將物質溶於水再觀察是否會導電。 8. 電解質水溶液維持電的「中性」與溶液的酸鹼性的「中性」，意義不同，要加以說明。 9. 藉由學生生活經驗與本節說明，讓學生舉出生活中有哪些物質屬於電解質。	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 5. 報告 6. 學習態度	【品德教育】 品J1 溝通合作與人際關係。 【生命教育】 生J1 思考生活、學校與社區的公 共題，培養與他人理性的 溝通素養。 【生涯教育】	

		<p>及數學等運算方法，整理自然科學數據，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</p>	<p>在指以下新和得到的模型、成品或結果。tr-IV-1 能將所得的知識正確的連結到所觀察的自然現象及實驗數據，推論其中的關聯，進而運用的知識來自己的點確性。po-IV-2</p>	<p>Jb-IV-3 不同的離子在水中可發生沉澱反應、酸鹼中和反應和氧化還原反應。Mb-IV-2 科學史上重要的過程，以不同、性別、族群於其中。</p>				<p>涯 J3 自能與興力與趣。【閱讀教育】 J3 理解科內重要的詞彙的涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。【戶外教育】 J5 隊在活動中，養成相互與合作的良好態度與</p>	
--	--	---	--	--	--	--	--	---	--

		<p>果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關</p>	<p>能辨別適合科學探究或適合科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並適當次數的測試、預測</p>					能。	
--	--	--	---	--	--	--	--	----	--

		<p>倫理與 分辨資 訊之可 信程度 及進行 各種有 計畫的 觀察， 以獲得 有助於 探究和 問題解 決的資 訊。</p> <p>自-J- C2 透 過合作 學習， 發展 同儕、 共同 參與、 共同 執行 及發掘 相關</p>	<p>的可能 結果。師 在教科 或書的 指或說 導或說 明下， 能了解 的探究 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 多量 （如測 量等） 的探究 活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確 安全操 作適合 學習階</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

		知識與解決問題的能力。	段的物品、器材、儀器、科技設備與資源。能進行客觀的觀測或數值量冊並詳實記錄。						
			pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經過的科學報告), 提出合理而且具根據的疑問或意見。並能對						

		<p>題、探究方法、證據及發現，彼此間的情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pa-IV-2</p> <p>能運用科學原理、思考、智、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果、關係、</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的或其他或相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</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> <p>ai-IV-3 透過所學到的</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

		<p>科學知識和科學的各種方法，解釋自然發生的原因，建立科學的信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到的科學觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p> <p>an-IV-3 察到體性、性別、背景</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			科學家們具有堅毅、嚴謹、和邏輯的特質，也有好奇心、想像力和想像力。						
第七週	第三章電解質與酸鹼鹽 3-2 酸和鹼 (第一次考)	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。自-J-A3 具備從日常生活中經驗中	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，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變時，其結果	Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。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。	1. 認識實驗室中常用的酸和鹼的性質。 2. 由對各種酸與鹼的了解，歸納出酸與鹼的通性。 3. 了解常用的酸與鹼之性質及用途。	1. 引導學生進行活動。 2. 活動結果由學生討論、歸納後得到結論，教師透過引導、提示，讓每組學生說出活動歸納的依據與結果。 3. 利用活動了解實驗室常用的酸（鹽酸、醋酸）與鹼（氫氧化鈉、氨水）的性質，並歸納出其通性。 4. 進行小活動。 5. 介紹常見的酸，了解其性質與用途。 6. 介紹常見的鹼，了解其性質與用途。 7. 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？ 8. 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險，有何方法能將這些物質去除呢？ 9. 請學生演練例題，並解答說明。	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 5. 報告 6. 學習態度	【安全教育】安J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 【品德教育】J1 溝通合作與人際關係。 【生命教育】J1 生	

		<p>找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。自-J-B2 能操作適合學習</p>	<p>可能的產生差異；並能嘗試在下指導以新和得到的模型、成果。tr-IV-1 能將所得的正確的結到所觀察到的自然現象及數據，並推論其中的關聯，進而運用的知識來</p>	<p>Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活應與危險性。Mc-IV-4 常見人造材料的簡製過程及活上的應用。</p>				<p>思考學校與社區共題，培養人溝通的素。【生涯教育】J3 涯覺察己力與趣。【閱讀教育】J3 理解科內要的詞彙的涵，並懂得如何運用該</p>	
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

		<p>階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種計畫的</p>	<p>自己的論點正確性。po-IV-2能辨別適合科學探究或適合科學方式尋求解決的問題(或假說)，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。pe-IV-1能辨明多個自變項、應變項並</p>					<p>與他人進行溝通。【戶外教育】J5 團隊在活動中，養成合作與互動的良好態度。</p>	
--	--	---	--	--	--	--	--	---	--

		<p>觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-C2透合作，與發展、共同與同執行及發掘相關知識與問題解決能力。</p> <p>適當的次數、預測的活動可能。在教師或教科書的指導下，能探究計畫，並能根據特性、資源（如設備、時間）等因素，具有信度（如多次等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>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>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經過的科學報告），提出合理而且有根據</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pa-IV-2</p> <p>能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			現新 知、獲 知因果 關係、 解決問 題或是 發現新 的問題。 並能將 自己的 探究結 果和同 學的結 果或其 他的或 相關的 資訊比 較對照 ，相互 檢核， 確認結 果。 ai-IV-1 動手實 作解決 問題或 驗證自 己想法 ，而成 獲得成						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>就感。 ai-IV-3 透過所 學到的 科學知 識和科 學的探 索各種 的方法 ，解釋 自然現 象發生 的原因 ，建立 科學的 學習自 信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到 的、和 科學觀 察、測 量方法 是否具 有正當 性，是 受到社 會共同 建構的 標準所 規範。</p>						
第八	第三章	自-J-	tr-IV-1	Jd-IV-	1. 知道	1. 說明莫耳濃度之定義。	1. 觀	【安全	

週	電解質與酸鹼鹽 3-3 酸鹼的強弱與 pH 值	A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。自-J-C3 透過環境相關的學習，能	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，進而運用的知識來解釋論點的正確性。tc-IV-1 能依據已知的科學知識與概念，對自己蒐集的科學數	2 酸鹼強度與 pH 值的關係。Jd-IV-3 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。Jd-IV-4 水中氫離子與氫氧離子的關係。	濃度有許多種表示法，並能了解莫耳濃度的意義。2. 了解如何配製一定的濃度的溶液。3. 知道純水會解離出 $[H^+]$ 及 $[OH^-]$ ，及水中 $[H^+]$ 及 $[OH^-]$ 濃度間的關係。4. 了解強酸與弱酸、強鹼與弱鹼的意義。5. 能以 $[H^+]$ 及	2. 教導學生配製一定濃度溶液的方法。 3. 說明純水是一種極弱的電解質，會解離出 $[H^+]$ 及 $[OH^-]$ ，純水呈中的理由是水溶液中 $[H^+]$ 及 $[OH^-]$ 的濃度相等。 4. 利用純水中加入酸或鹼，改變純水中的 $[H^+]$ 及 $[OH^-]$ 說明酸性、中性及鹼性溶液的差異，並說明強酸與弱酸、強鹼與弱鹼的意義。 5. 說明氫離子濃度與 pH 值之間的關係，將水溶液中 $[H^+]$ 用 pH 值表示，使學生可由 pH 值判別水溶液的酸鹼性。 6. 教導學生利用 pH 值表示 $[H^+]$ 的濃度，知道溶液的 pH 值愈小，表示氫離子濃度愈大，酸性愈強；pH 值愈大，表示氫離子濃度愈小，鹼性愈強；並強調 pH 值有小數與 0，1~14 為常用的範圍。 7. 說明有些蔬菜或水果也可以製成酸鹼指示劑。 8. 說明利用石蕊試紙、酚酞、酚紅、廣用試紙等指示劑的變色結果，可判別溶液的酸鹼。 9. 進行小活動。 10. 引導學生想想看：把濃硫酸滴到氯化鈉的晶體上生成的氣體溶解在水中，取其溶液分別滴入下列四種不同的指示劑，呈現的顏色如下表所示，可推測該溶液 pH 值大約在哪個範圍中？	察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 學習態度	【教育】 J4 安探日 討常生 發活事 故發的 響影 因素。 【品德 教育】 J1 品溝 通合 作與 諧人 際 關係。 【生命 教育】 J1 生思 考生 活、 學校 與社 區公 共 題， 培 養 與 他 人 溝 通 的 素 養。 【生涯 規劃 教育】	
---	----------------------------	--	---	--	---	--	--------------------------------------	--	--

	<p>了解全球自然環境有差異性，並能發展我認身的觀。</p>	<p>據，抱持合理的態度，並對他人或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及運用自然環境、書刊及網路中，進行各種的觀察，而能察覺問題。</p>	<p>[OH⁻] 分辨酸性、中性及鹼性溶液。 6. 了解氫離子濃度及 pH 值可表示溶液的酸鹼性。 7. 能利用 pH 值表示 [H⁺] 的濃度，知道溶液的 pH 值越小，表示氫離子濃度越大。 8. 能以 pH 值分辨酸性、中性及鹼性。</p>		<p>涯 J3 自覺的力與興趣。 【閱讀教育】 J3 理解科內重要的詞彙的涵義，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【戶外教育】 J5 隊在活動中，養成相互合作的良好態度與</p>	
--	--------------------------------	--	--	--	---	--

		<p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ah-IV-1 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），能抱持的態度，評估其推論是否充分且可信賴。</p> <p>ah-IV-2 應用所</p>	<p>性溶液。</p> <p>9. 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。</p> <p>10. 可以從各種指示劑的變色結果，知道溶液的酸鹼性，並知道溶液的 pH 值。</p>				能。	
--	--	---	--	--	--	--	----	--

			學到 的科學 知識與 科學探 究方法 ，幫助 自己最 佳的決 定。						
第九週	第三章 電解質 與酸鹼 鹽 3-4 酸 鹼反應	自-J- A1 能 應用科 學知 識、方 法與態 度於日 常生活 當中。 自-J- A3 具 備從日 常生活 經驗中 找出問 題，並	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 自己的 論點正 確性。 po-IV-2 能辨別	Jd-IV- 5 酸、 鹼、鹽 類在日 常生活 中的應 用與危 險性。 Jd-IV- 6 實驗 認識酸 與鹼中 和生成 鹽和水 ，並放 出熱量 而使溫 度變化。 Mc-IV- 4 常見 人造材 料的特	1. 由鹽 酸與氫 氧化鈉 的作用 來認識 酸鹼反 應。 2. 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。 3. 了解 中和作 用是 $[H^+]$ 和 $[OH^-]$ 化	1. 引導學生進行實驗。 2. 由實驗歸納並寫出酸鹼反應的化學反應式。 3. 利用酸鹼中和的例子，歸納出中和作用主要是酸中的 $[H^+]$ 和與鹼中的 $[OH^-]$ 化合成水的反應。 4. 請學生演練例題，並解答說明。 5. 利用氫氧化鈉與鹽酸的中和反應實驗，知道酸鹼中和反應中，溫度與酸鹼值（pH）的變化。 6. 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。 7. 利用課本圖片使學生對生活中的鹽類有所認識，並介紹其性質。 8. 以引導方式，讓學生能認識生活中有關鹽類的應用。 9. 請學生演練例題，並解答說明。	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 5. 報告 6. 學態 習度	【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。 【安全教育】 安 J4 日常生活常發生的影響因素。 【品德	

		<p>能根據問題特性、資源等因素，善用生活的週遭物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。自-J-B2 能操作適合階段的科技設</p>	<p>適合科學探究或以科學方式解決問題(或假說)，並能觀察蒐集資料、閱讀、思考、討論、提出探究問題。pe-IV-2 能正確操作適合階段的器材儀器、設備與</p>	<p>性、簡單的製造過程及在上的應用。Na-IV-3 環境品質永續與生</p>	<p>成的反應，生成其物鹽。4. 了解生活中酸和鹼的應用。道中的食鹽(碳酸鈣、硫酸鈣、硫酸鈉)之性質，並了解生活中類</p>			<p>【教育】J1 溝通與和諧關係。【生命教育】J1 學生生活、學校、社區共題，培養人溝通素。【生涯教育】J3 涯覺己力與興趣。【閱讀教育】J3</p>	
--	--	---	--	---	--	--	--	--	--

		<p>備與資 源，並 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，培 養相關 倫理與 分辨資 訊之可 信程度 及進行 各種有 計畫的 觀察， 以獲得</p>	<p>源。能 進行客 觀的質 性觀測 或數值 量冊並 詳實記 錄。 pa-IV-2 能運用 科學原 理、思 考、智 能、數 學等方 法，從 (所得 的)資 訊或數 據，形 成解 釋、發 現新 知、獲 知因果 關係、 解決問 題或發 現新的 問題。並</p>					<p>理解學 科知識 內的重 要的詞 彙的意 涵，並 懂得如 何運用 該詞彙 與他人 進行溝 通。 【戶外 教育】 J5 隊 戶在團 隊活動 中，養 成相互 合作的 良好態 度與能 力。</p>	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>有助於探究和解決問題的資訊。 自-J-透合作，與溝共 C2過學習發展、共同與同執行及發掘相關知識與問題解決力。</p> <p>將自己的探究結果和同學的探究結果或其他的相關資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-1能理解同學的探究過程和結果（或經過的科學報告），提出合理且有根據的疑問或意見。並能對</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>題、探究方法、證據及發現，彼此間的情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己的想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學的各種方法，解釋自</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>然現象發生的原因，建立科學的信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到的科學觀察、測量方法是否具有正當性，是受到社會共同標準所規範。</p>						
第十週	第四章 反應速率與平衡 4-1 反應速率	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活	tr-IV-1 能將所習得的知識正確地連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並	Je-IV-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	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解化學反應的快慢即是反應速率，可由化學反應的現象來比較。 2. 了解 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 說明反應物的本質會改變反應速率。 2. 說明催化劑是改變反應途徑，提供另一條反應途徑而改變反應速率。 3. 引導學生想想看：雙氧水加入二氧化錳產生氧氣的實驗中，二氧化錳是否有參與反應？ 4. 說明工業上的觸媒與生物體中的酵素，即是催化劑的一種，且具有選擇性，亦即某種催化劑只適合某種反應，對於其他反應不一定有作用。 5. 引導學生進行活動。 6. 建立學生化學反應需要粒子互相碰撞的概念，透過生活中的例子與實驗時物質要互相混合。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 實驗操 	<p>【環境教育】</p> <p>環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發</p>	

		<p>當中。自-J-A2 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、</p>	<p>推論出的關聯，進而運用的知識來解釋論點的正確性。tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同的優點和限制，能在後續的科學或生活。po-IV-1</p>	<p>度、濃度、接觸面積與催化劑。Mb-IV-2 科學史上重要的發現過程，以不同、背景族群於其中貢獻。</p>	<p>接觸面積與濃度與溫度，對反應速率的關係。3. 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。4. 知道參與反應的物質濃度愈高，反應速率愈快。5. 知道參與反應的</p>	<p>7. 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。 8. 由正方體的分割為例，說明表面積增大，總表面積亦增大，增加碰撞機會，使得反應速率加快。 9. 引導學生進行實驗。 10. 透過實驗結果，使學生歸納出：溫度愈高，反應速率愈快。 11. 說明溫度愈高，粒子的能量增大，碰撞後很容易發生反應，因此反應速率增大。 12. 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。 13. 請學生演練例題，並解答說明。</p>	<p>作 5. 設計實驗 6. 學習態度</p>	<p>展) 與原則。 【安全教育】J4 日常生活常發生事的影響因素。 【品德教育】J1 溝通和與人際關係。 【生命教育】J1 思考、學校與社區的公共議題，培養與他人溝通的素</p>	
--	--	---	--	---	--	--	----------------------------------	--	--

		<p>訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出可能的解決方案。自-J-A3 具備從日常生活中經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因</p> <p>能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路中，進行各種計畫的觀察，進而能辨明多個自變項、應變項並適當的測試、預測的結果。在教師</p>	<p>率愈快。知道日常生活中，接觸濃度與溫度對速率的影響實例。了解催劑的意義。能舉出催化劑加快速率實例，並了解催劑在化學反應中的功能。了解生物</p>			<p>【生涯規劃教育】J3 自能與興趣。 【閱讀教育】J3 理解知識內涵，並懂得運用該詞彙與他人溝通。 【戶外教育】J5 隊在活動中，養成合作</p>	
--	--	---	---	--	--	---	--

		<p>素，善用生活的週遭物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、</p>	<p>或教科書的指導下，能了解探究的計畫，並能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃可信度多（如多次測量等）的探究活動。pe-IV-2 能正確安全操作適合階段的物品、器材</p>		<p>內有許多催化劑的功用。10. 了解催化劑是有選擇性的。</p>			<p>互動的良好態度與技能。</p>	
--	--	---	---	--	------------------------------------	--	--	--------------------	--

		<p>日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資</p>	<p>器、科技設備與資源。能進行客觀的觀測或數量冊並詳實記錄。 pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從所得的資訊或數據，形成解釋、發現新知、因果關係、問題或</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

		<p>訊。 自-J- C2透 過合作， 學習與 發展溝 發同共 通、參 同與、 同執行 及共掘 發相 學關 知與 問解 決能 力。</p>	<p>發現新 的問 題。並 能將自 己的探 究結果 和同學 的結其 或他的 相關比 較對， 相互檢 核，確 認結 果。</p> <p>pc-IV-1 能理解 同學的 探究過 程和結 果（或 經簡化 過的科 學報 告）， 提出合 理且具 有根據 的疑問</p>						
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

			<p>或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影、文字案圖或實物、科學名詞、數學公式、模</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			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 述主要 過程、 發現和 可能的 運用。 ai-IV-1 動手實 作解決 問題或 驗證自 己想法 ，而成 得成						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>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>ai-IV-3 透過所 學到的 科學知 識和科 學的探 索各種 的方法， 解釋自 然現象 發生的 原因， 建立科 學學習 的自信 心。</p> <p>an-IV-1 察覺到 科學的 觀察、 測量和 方法</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>具有正當性，是受到社會共同所建構的標準所規範。ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p>						
第十一週	第四章 反應速率與平衡 4-2 可逆反應與平衡	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活中。自-J-	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體討論的過程，想像	Je-IV-2 可逆反應。Je-IV-3 化學平衡及溫度、濃度、何種化學平衡素。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解什麼是可逆反應。 2. 能了解化學平衡是一種動態平衡。 3. 了解化學平衡的概 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由物理變化的實例先說明可逆的意義，再提出化學變化中也有可逆反應。 2. 複習什麼是化學平衡時，要強調平衡是一種動態平衡而非靜態平衡，更不是反應停止。 3. 建立學生微觀的粒子概念，有助於學生對化學平衡的了解。 4. 說明何謂化學變化的可逆反應。 5. 解釋化學平衡被破壞會有什麼現象產生。 6. 說明要達到化學平衡需要在密閉系統中，而且溫度要一定；達到平衡時各物質的量（質量、濃度、莫耳數、體積、壓力……）要保持不變。 7. 利用水與水蒸氣於密閉空間與開放空間的結果演示，平衡狀態僅能於密閉系統中達成。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 5. 報 	<p>【品德教育】 品 J1 溝通合作與人際關係。品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命</p>	

		<p>A3 具從日常生活中找出問題、等，生遭物品、儀科備規探動。</p> <p>的觀察或方法變其可能的生異；嘗試在下新和得的型、或果。tr-IV-1能將知識的正確的結到所觀察的現象數據，並推</p>	<p>念，認識化學的平衡素。4. 能舉出日常生活中化學的平衡素。5. 知道化學平衡素受溫度、濃度、等之而。</p>	<p>8. 利用鉻酸鉀說明濃度對可逆反應的影響。 9. 利用二氧化氮說明溫度對可逆反應的影響。</p>	<p>告 6. 學態 習度</p>	<p>【教育】生思考、學校區共題，養人溝通素。【生涯教育】J3 涯覺己力與興趣。【閱讀教育】J3 理解科內要的詞彙，並懂得</p>	
--	--	---	---	---	-------------------	---	--

			<p>其關聯，進而運用的知識來解釋論點的正確性。ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學的方法，解釋自然現象的原因，建立科學的信心。</p>					<p>何運用該詞彙與他人進行溝通。 【戶外教育】J5 戶外團隊在活動中，養成相互合作與互動的良好態度。</p>
第十二週	<p>第五章有機化合物 5-1 有機化合物的組成、5-2 常見</p>	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方</p>	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團</p>	<p>Cb-IV-3 分子式相同會因原子排列方式不同而形成不同</p>	<p>【5-1】 1. 能觀察生活中各種物質的差異，並予以分類。</p>	<p>【5-1】 1. 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。 2. 引導學生進行實驗。 3. 說明何謂「乾餾」，並讓學生明白，如何對物質進行乾餾。 4. 由實驗結果歸納糖粉、麵粉為有機物，食鹽為無機物，經過乾餾後和產生何種現象與物質？殘</p>	<p>1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測</p>	<p>【品德教育】 品 J1 溝通合作與人際關係。 品 J8</p>

<p>的有機化合物</p>	<p>法與態度於日常生活當中。自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理自然科學數據，並利用口語、影像、文字與圖</p>	<p>體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法變時，其可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新的方法和得到新的模型、成品或結果。tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到</p>	<p>的物質。Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。Jf-IV-2 生活中常見的烓類、醇類、有機酸和酯類。Jf-IV-3 酯化與皂化反應。Nc-IV-2 開發任何一種能源都有風險，應依據證據來評估與決策。</p>	<p>2. 能分辨有機物與無機物的差別。 3. 知道有機物的定義。 4. 藉由糖粉、麵粉與食鹽乾餾的實驗，證明有機物中含有碳，而無機物不含碳。 5. 學生能運用知識解釋自己論點的正確性。 【5-2】 1. 認識有機化</p>	<p>留物的酸鹼性為何？ 5. 藉助科學史的呈現，讓學生了解有機物並非一定要由有機體中獲得，有機物也可以從無機物中合成製造。 6. 說明現代科學家對有機物的定義是含碳的化合物，但一氧化碳、二氧化碳、碳酸鹽類等化合物例外。 【5-2】 1. 引導學生進行活動。 2. 讓學生以活動了解汽油、甘油、香蕉油是由有機物所組成的混合物。 3. 說明石油的組成成分中以碳氫化合物為主，也稱為烓類。 4. 說明醇的共通特性與原子團，並介紹各種醇類的性質與用途。 5. 說明有機酸的共通特性與原子團，並介紹各種有機酸的性質與用途。 6. 說明有酯的共通特性與原子團。 7. 引導學生進行活動。 8. 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。 9. 請學生演練例題，並解答說明。</p>	<p>驗 4. 實驗操作 5. 報告 6. 設計實驗 7. 學習態度</p>	<p>理性溝通與問題解決。 【生命教育】 J1 學生思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性的素養。 【生涯規劃教育】 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 J3 理解學科知識</p>
---------------	--	--	--	--	---	--	--

		<p>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。自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習</p>	<p>的自然現象及數據，並推論其中的關聯，進而運用知識來解釋自己的論點。tc-IV-1 能依據已知自然科學概念，對自己蒐集的數據，抱持合理的懷疑態度，並對人的</p>	<p>Nc-IV-3 化石燃料的形成及特性。Mc-IV-3 生活中對各種材料加工與運用。</p>	<p>化合物的結構。2. 認識煙的結構與性質，知道主要來源為石油和天然氣。3. 了解石油的組成與應用。4. 認識天然氣的來源、成源、成源、成源。5. 認識石油、天然氣皆屬於化石燃料。6. 認識</p>			<p>內的重疊的詞意，並懂得如何運用該詞與他人進行溝通。【戶外教育】J5 隊戶在活動中，養成相互合作的良好態度。</p>	
--	--	---	---	--	--	--	--	---	--

		<p>活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解</p>	<p>訊或報告，提出自己的看法或解釋。 pa-IV-1 能分析、歸納、圖表製作、使用資訊與等方法，整理資訊或數據。 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</p>		<p>醇的結構與性質。 7. 認識酸的結構與性質。 8. 認識酯的結構與性質。 9. 藉由製造，了解酯化反應，並知道酯的性質。</p>				
--	--	--	---	--	---	--	--	--	--

		<p>決的資 訊。 自-J- C1 從 日常學 習中， 主動關 心自然 環境相 關公共 議題， 尊重生 命。 自-J- C2 透 過學習 發展、 共同通 同與同 與同及 發掘學 知識與 問題</p>	<p>有計畫 的觀察 ，進而 能察覺 問題。 pe-IV-1 能辨明 多個自 變項、 應變項 並計劃 適當的 測試、 預測的 活動能 果。在 教師科 指說或 教科書 導明下 ，了解 的探究 計畫， 而能根 據特性 、資源 （如</p>						
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

		決的能力。	設備、時間)等因素,具有度劃可信(如多次測量)的探究活動。 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。 pa-IV-1						
--	--	-------	---	--	--	--	--	--	--

		<p>能分析、歸納、製作圖表、使用資訊及數學方法，整理資訊或數據。</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> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學的</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>科學知識和科學的探索各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學的信心。</p> <p>an-IV-1 察覺到的科學的、觀察、測量方法是否具有正當性，受到社會共同標準的規範。</p>						
第十三週	第五章 有機化合物 5-3 聚合物與衣料	自-J-A1 能應用科學知識	ti-IV-1 能依據已知的自然科學	Jf-IV-3 酯化與皂化反應。 Jf-IV-	【5-3】 1. 了解聚合物的定義及應	【5-3】 1. 解釋聚合物的定義，依來源區分為天然聚合物與合成聚合物，並介紹各種聚合物的性質與用途。 2. 視學生程度與學習成效，進行補充資料。	1. 觀察評量 2. 口頭評	【環境教育】 環 J4 了解永續發展	

<p>維、5-4 有機生 物在中 活應用</p>	<p>識、方 法與態 度於日 常生活 當中。 自-J-A3 具備從 日常生活 經驗中 找出問 題，並 能根據 問題特 性、資 源等因 素，善 用生活 週遭的 物品、 器材儀 器、科 技設備</p>	<p>知識概 念，經 由自我 或團體 與的探 論的過 程，當 想像的 使用方 法或實 驗方法 改變時 ，其可 產生差 異；並 能嘗試 在指導 下以創 新方法 得到新 模型、 或結果 。tr-IV-1 能將所 習得的</p>	<p>4 常見 的塑膠。 Mc-IV-3 生活中 對各種 材料進 行加工 與運用。 Mc-IV-4 常見人 造材料 的特性 、簡單 的製造 過程及 在上的 應用。 Na-IV-4 資源的 減量、 抗拒誘 惑、重 複使用 、回收 及再生。</p>	<p>用。 2. 認識 生活上 常見的 衣料纖 維。 【5-4】 1. 認識 各種食 物，如 醣類、 蛋白質 、油脂 的成分。 2. 藉由 肥皂的 製作， 了解油 脂的皂 化反應。 3. 了解 肥皂能 清除油 汙的理 ，並知 道清潔 劑與肥 皂的異 同。</p>	<p>3. 說明 聚合物 依性質 的不同 ，又區 分為可 回收的 熱塑性 聚合物 與不可 回收的 熱固性 聚合物。 4. 視學 生程度 與學習 成效， 進行補 充資料 ：塑膠 容器回 收標誌。 5. 進行 示範實 驗。 6. 說明 衣料可 依來源 分為天 然纖維 與人造 纖維， 其中人 造纖維 有可分 為再生 纖維以 及合成 纖維兩 類。 7. 介紹 各種纖 維的特 性與用 途。 【5-4】 1. 教師 介紹食 物中最 普遍的 營養素 ：醣類 、蛋白 質、油 脂，說 明其主 要成分 與狀態。 2. 引導 學生想 想看： 廚餘變 成食物 的時代 可能即 將來臨 ，科學 家正在 研究一 項計畫 ，希望 能將富 含有機 物的垃 圾分解 為蛋白 質與纖 維素， 並轉換 為可用 資源， 你的看 法為何？ 3. 說明 油脂是 食品。 4. 引導 學生進 行實驗。 5. 經由 實驗讓 學生了 解製作 肥皂原 料的以 及原理 ，並驗 證肥皂 同時具 有親油 端與親 水端的 特殊性 質。 6. 說明 合成清 潔劑與 肥皂的 異同。</p>	<p>量 3. 紙筆 測驗 4. 實驗 操作 5. 報告 6. 設計 實驗 7. 學態 習度</p>	<p>的意義 （環境 、社會 、與經 濟的發 展）與 原則。 【國際 教育】 J8 了解 全球發 展之理 念並落 實於日 常生活 中。 【品德 教育】 J3 關懷 生活環 境與自 然生態 永續發 展。 J8 品性 溝通與 問題解</p>
--------------------------------------	--	---	--	---	---	--	--

		<p>及資源，規劃自然科學探究活動。自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊</p>	<p>知識正連到所觀察的自然現象及數據，並推論出其中的關聯，進而運用的知識來解釋自己的論點正確性。tc-IV-1 能依據已知自然科學概念，對蒐集類學數據，合理</p>	<p>Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載方法。Jf-IV-3 酯化與皂化反應。Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡製過程及在上的應用。</p>				<p>決。【生命教育】J1 學生思考、生活、學校、社區的公共題，培養與他人的溝通素養。【生涯規劃教育】J3 能觀察自己的興趣。【閱讀教育】J3 理解科內重要的詞彙的</p>	
--	--	---	---	--	--	--	--	--	--

		<p>路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然</p>	<p>的懷疑的態度，並對他的資訊或報告，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、書刊及網路中，進行各種有計畫的觀察，進而能覺問題。po-IV-2 能辨別</p>					<p>涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。【戶外教育】J5 戶外團隊活動中，養成相互與合作的良好態度與技能。</p>	
--	--	---	---	--	--	--	--	---	--

		<p>環境相關公共議題，尊重生命。自-J-C2 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與問題解決的能力。自-J-</p>	<p>適合科學探究或適合科學方式尋求問題的(或假說)，並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。pe-IV-2 能正確安全操作適合階段的物品、器材、儀器、科技與</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

		<p>C3 透過環境議題的學習，能了解全球環境有性動並展我認身球的觀。</p> <p>源。能進行客觀的觀測或數值量詳實記錄。pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影、圖繪或科學名詞、數學公式、模型或教師報告新形式之</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>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。</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> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所 學到的 科學知 識和科 學的探 索各種 的方法 ，解釋 自然現 象發生 的原因 ，建立 科學的 學習自 信心。</p> <p>ah-IV-1 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</p>							
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>懷疑的 態度，其 評估的 推論是 證據是 否充分 且可信 賴。 ah-IV-2 應用所 學到的 科學知 識與科 學探究 方法， 幫助自 己做出 最佳的 決定。 an-IV-1 察覺到 科學的 觀察、 測量、 和是 否具有 正當性 ，是社 會共同 的標準</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			規範。						
第十週	第六章力與平衡(第二次考)	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活中。自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習、日常經驗及科技運	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團體探討的過程，想像當用的觀察方法或實驗方法變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以新方法和得到的模型、成	Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。Eb-IV-3 平衡體合所力零力矩。	1. 說出力有意義。 2. 了解力對物體產生的影響。 3. 了解力有不同的種類並能舉例說明。 4. 藉由操作彈簧秤實驗，了解質量、重量與力之間的關係。 5. 知道如何操作彈簧秤測量力的大小。 6. 了解	1. 教師以用手壓氣球、投球等作為例子，請同學發表看到的現象。 2. 歸納說明力的意義，並舉例說明力對物體所產生的影響。 3. 教師以蘋果成熟後掉落到地面上為例，請同學思考為什麼蘋果未與其他物體接觸，卻仍會有受力的情形產生？ 4. 歸納結果：力可分為接觸力與超距力二種，並分別舉例。 5. 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。 6. 教師須特別講解：將曲線作成點與點之間的連線之關係圖的錯誤不當之處，以加強學生的印象。 7. 說明力的表示法，並教導繪製力圖。 8. 提問若有多個力作用於同一物體，會有什麼現象產生？ 9. 引導學生進行小活動。 10. 說明力的平衡與實例。 11. 以二力作用於同一物體，講解合力與分力。 12. 舉例二力平衡的實例，並請學生試著作二力平衡的力圖。 13. 請學生演練例題，並解答說明。	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 5. 報告 6. 學態度	【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自	

		<p>用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-C2 透過合作</p> <p>品或結果。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，並推論其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己的論點。po-IV-2 能辨別適合科學探究或適合科學方式尋求</p>		<p>力的表示其單位。7. 了解合力與分力的合成與分解。</p>			<p>己的興趣。【閱讀教育】J3 理解科學內重要的詞彙的涵義，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。【戶外教育】J5 在團隊活動中，養成相互合作與良好態度。</p>	
--	--	--	--	----------------------------------	--	--	---	--

		<p>學習，與發展、溝通、參與、執行、共同、協同、合作、及發掘相關知識的學習與問題解決能力。</p> <p>的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集、資料、閱讀、思、考、等、提出、適、宜、之、問、題。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合階段的物品、器材、儀器、設備與資源。能進行客觀的觀測或量冊並</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

			詳實記錄。 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形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</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> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學的各種方法，解釋自然發生的原因，建立科</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>學習的信心。 an-IV-1 察覺到的科學觀察、測量方法是否具有正當性，受到社會共同建構的標準規範。</p>					
第十五週	第六章 力與壓力 6-2 摩擦力	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B2 能</p>	<p>ti-IV-1 能依據已知自然科學概念，經由自我或團體探討的過程，想像使用的觀察方法</p>	<p>Eb-IV-4 摩擦力可分靜力與動力。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解摩擦力的意義。 2. 了解影響摩擦力的因素。 3. 藉由改變接觸面的性質，了解影響 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引導學生進行實驗。 2. 請學生從實驗中歸納出有哪些因素會影響物體運動。 3. 從靜力平衡的觀點引導出摩擦力的概念。 4. 從物體開始運動找出最大靜摩擦力的大小。 5. 請學生發表意見，在什麼情況下需要減少（或增加）摩擦力，此時應該怎麼做才可達到目的？ 6. 以生活中的實例，舉例說明摩擦力存在的重 7. 請學生演練例題，並解答說明。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 5. 報告 6. 設 	<p>【品德教育】 品 J1 溝通合作與人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1</p>

	<p>操作適合學習的階段科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊網路媒體中，培養相關倫理分辨資訊之可信程度及進行</p>	<p>或實驗方法改變時，其可能的差異；並嘗試在以下新和得到的模型、成品或結果。tr-IV-1 能將所獲得的知識正連到所觀察到的自然現象及數據推論中的關聯，</p>		<p>摩擦力因素。 4. 了解靜力與動力。 5. 知道力在生活中的應用。</p>		<p>實驗 7. 習度</p>	<p>思考學校區共題養人溝通素【生涯教育】J3 涯覺己力與趣。 【閱讀教育】J3 理解科內要的詞意，並懂得如何運用該</p>	
--	--	---	--	--	--	-----------------	--	--

		<p>各種有的計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-C2透過學習發展同通、共同與同及發學知識問題解決的能力。</p> <p>進而運用的知識來解釋自己的論點的正確性。po-IV-2</p> <p>能辨別適合科學或適合以科學方式尋求的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集、資閱、思討、考論等，提出適宜之問題。pe-IV-1</p>					<p>與他人進行溝通。【戶外教育】J5 隊戶在活動中，養成相互與的態良好度與能。</p>	
--	--	--	--	--	--	--	---	--

			能辨明多個自變項、應變項並計劃適當的測試、預測的可能結果。在教師或教科書的指導下，能了解探究的計畫，並能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，具有度可信度（如						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			次測量的探究活動。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果(或經過的科學報告), 提出合理而且具根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現, 彼此間的情形, 進行檢核並提出						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			可能的 改善方 案。 ai-IV-1 動手實 作解決 問題或 驗證自 己想 法，而 得成 就感。 ai-IV-3 透過所 學到的 科學知 識和科 學的探 索各種 方法， 解釋自 然現象 發生的 原因， 建立科 學的自 信心。 an-IV-1 察覺到 科學的 觀察、						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			測方法否具有正當性，受到社會共同建構標準規範。						
第十六週	第六章力與壓力 6-3 壓力	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自	tr-IV-1 能將所習得的知識正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的論點的正確性。 tc-IV-1	Eb-IV-5 壓力的定義與帕斯卡原理。 Ec-IV-1 大氣壓力是因為大氣層中的空氣的重量所造成。 Ec-IV-2 定溫下定量氣體在密閉容器內，其壓力與	1. 了解壓力的意義。 2. 了解水壓的意義。 3. 能了解連通管原理及帕斯卡原理。 4. 了解大氣壓力的意義。	1. 引導學生進行小活動。 2. 說明水對瓶底施加的壓力，引導學生思考，水壓是否有大小與方向。 3. 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？ 4. 說明壓力的定義，並解釋壓力與力不同之處。 5. 說明壓力的計算方式與單位，並舉例日常生活中壓力的運用。 6. 由壓力逐步帶入水壓力、大氣壓力的概念。 7. 操作液體側壓器，讓學生觀察現象，了解水壓的方向、大小與深度的關係。 8. 請學生演練例題，並解答說明。 9. 介紹連通管原理，並舉例生活中的應用。 10. 介紹帕斯卡原理，並以液壓起重機為例，讓學生更清楚了解。 11. 舉例各種壓力的現象，歸納有關大氣壓力的定義及相關知識。 12. 藉助科學史的呈現，讓學生了解水銀氣壓計原理，再說明大氣壓力之單位。	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 5. 學態度	【品德教育】 品 J1 溝通合作與人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他	

		<p>己觀察自然現象及數據，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</p>	<p>能依據已知自然科學概念，對蒐集的分類數據，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、日常經驗及運用自然、環境、</p>	<p>的定性關係。Mb-IV-2 科學史上重要的發現過程，不別背景族群於其中。</p>			<p>人溝通的素養。【生涯規劃】J3 生涯覺察自己的能力與興趣。【閱讀素養教育】J3 理解科內重要的詞彙的涵意，並懂得如何運用該詞彙與人進行溝通。【戶外教育】J5 戶外團隊活動</p>	
--	--	--	--	---	--	--	---	--

		<p>出問題的 可能的 解決方案。 自-J- B1能 分析、 歸納、 製作圖 表、資 訊學等 及運用 方法整 理資料 並利用 影像、 文字、 圖繪、 實物、 科學、 公、模 式、探 究之</p>	<p>刊及網 路中， 進行各 種計畫 的觀察 而能察 覺問題。 pa-IV-1 能分析、 歸納、 製作圖 表、資 訊學等 方法， 整理資 訊或數 據。 ai-IV-2 透過與 同儕的 討論， 分享科 學的樂 趣。 ah-IV-1 對於有</p>					<p>中，養 成相 互與 合作 良好 態度 與能 。</p>	
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

		程、發 現與成 果價和 值制等。	科學的 發現， 甚至的 權威解 釋(如 雜誌報 章或書 本上的 解釋)， 能抱持 的，其 態度， 評估其 推論是 否充分 且可信 賴。						
第十七週	第六章 力與壓 力 6-4 浮 力	自-J- A1 能 應用科 學知識 、方法 與態度 於日常 生活中。	ti-IV-1 能依據 已知的 自然科 學概念 ，經由 自我或 團體探 索與討 論的過 程，想 像當使	Eb-IV- 6 物體 在靜止 液體中 所受浮 力，等 於排開 液體的 重量。 Mb-IV- 2 科學 史上重 要發現	1. 了解 浮力的 定義。 2. 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	1. 詢問人在空中會往下落，為什麼在水中卻不會下沉；在水中提重物，會覺得重量變輕了。以此說明浮力的存在。 2. 以力圖表示物體在空中和水中的力圖。 3. 說明浮力的定義與測量方式。 4. 請學生演練例題，並解答說明。 5. 引導學生進行實驗。 6. 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。 7. 教師提問：如果我們想知道自己在游泳池中的重量是多少？應該用什麼方法？學生此時可以應用已學到的浮力原理來解決問題。	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 5. 報	【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生的原因。 【品德教育】 品 J1 溝通合	

		<p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可</p>	<p>用的觀察方法或實驗方法變時，其可能產生的差異；並嘗試在以下新和得到的模型、成品或結果。 tr-IV-1 能將所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</p>	<p>的過程，以不同、者中的背景族群於其貢獻。</p>	<p>於物體所排開的水重，即是該物體中所承受的浮力。 3. 知道日常生活中常見的浮力例子。 4. 了解阿基米德原理的定義。 5. 了解浮力的影響因素。</p>	<p>8. 說明浮在水面的物體，其所受浮力的原則與沉物相同。 9. 請學生演練例題，並解答說明。 10. 引導學生想想看：一塊黏土會沉入水中，為何將其捏成半球形的碗卻可浮在水面上？商船或軍艦可浮在海面上，與此有何相似之處？ 11. 進行小活動。 12. 說明液體的密度與物體受到浮力大小有關。 13. 視學生程度與學習成效，進行補充資料。</p>	<p>告 6. 設計實驗 7. 學習態度</p>	<p>作與和諧關係。 J8 品理性溝通與問題解決。 【生命教育】 J1 生思考、學校與社區共議，培養與他人溝通的素養。 【生涯教育】 J3 涯覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教</p>	
--	--	---	---	-----------------------------	---	---	----------------------------------	---	--

		<p>信程度及進行各種計畫的觀察，以獲得有助於探究和解決的資訊。自-J-C2 過合作，與溝通、參與、執行共同及發掘知識與解決的能力。</p> <p>其關聯，進而運用的知識來解釋論的正確性。po-IV-2 能辨別適合科學探究或科學解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思討，等提出探究問題。</p>					<p>育】J3 理解科學知識內的重點詞彙的涵義，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】J5 團隊在活動中，養成相互與合作的良好態度。</p>	
--	--	---	--	--	--	--	---	--

			pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導下，能了解的探究計畫，並能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃可信						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>(如多次测量的探究活动。 pe-IV-2 能正确安全操作适合学习阶段的物品、器材、仪器、科技设备与资源。能进行客观的观测或数值量并详细记录。 pa-IV-2 能运用科学原理、思考、数学等</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			法，從 (所得 的)資 訊或數 據，形 成解 釋、發 現新 知、獲 知因果 關係、 解決問 題或是 發現新 的問 題。並 能將自 己的探 究結果 和同學 的結果 或其他的 相關資 訊比較 對照， 相互檢 核，確 認結 果。 pc-IV-2						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			能利用口語、影像（如攝影、錄影、圖、繪、圖、案、物、學、名、詞、學、式、型、教、可、報、新、形、達、之、過、發、成、價、限、主、等、需、並、）攝錄文、圖、實、科、數、模、經、認、以、或、體、表、整、究、與、果、和、張、視、要、能、						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>要描述主要過程、發現和可能的運用。</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> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學的各種方法，解釋自然發生的原因，建立學習的信心。</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>an-IV-1 察覺到的 科學的 觀察、 測量、 方法、 否具有 正當性， 是受到 社會共 同的所 建標準 規範。</p> <p>an-IV-3 體察到 不同性 別、背 景、族 群、科 學家們 具有堅 毅、嚴 謹、和 邏輯特 質，也 具有奇 求知和 想像力。</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

第十週	跨科主題 取自自然	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，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變時，其可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新和得到的模型、成品或結	Gc-IV-4 人類文明發展中有許多利用微生物的例子，例如：早期的釀酒、近期的基因轉殖等。 Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應與應用。 Jd-IV-2 酸鹼強度與pH值的關係。 Je-IV-1 實驗認識化學反應	1. 能知道人類從自然環境汲取養份，以維護健康。 2. 能認識生活中常見的食品加工及保存方式。 3. 能知道常見食品添加物類別。 4. 能知道生活中廚餘的分類及再利用方式。 5. 能從生活活動中提出廚餘、	1. 教師提問：認識了許多化學物質、無論是有機物或無機物，同學們有觀察過食品包裝上的標示，有哪一些物質是你認識的呢？ 2. 教師引導並收集學生問題，包括(1)食物和食品一樣還是不一樣？(2)食物為什麼要煮熟才吃？一定要煮到100℃嗎？(3)食品添加物的目的有哪一些？(4)包裝袋裡的小藥包成分和目的是什麼？學生可能會問出其他更多不相干的問題，但教師可聚焦本節教學內容相關定題，引導學生從生活中收集相關資訊以口頭報告及體驗舒肥法熟成經驗，延伸「不同厚度的肉片在真空包裝下需要什麼樣的溫度以及多少時間，才能達到熟成的目的？」、「真空包裝內就一定完全無菌嗎？」 3. 引導學生思考人類在自然界中生活，「取自自然、用之自然也會還予自然、亦需要適應自然」，而人類從自然汲取營養從食物開始，進而帶領學生討論食物料理目的、食品包裝上的化學物質等。 4. 連結本冊化學變化、生活中常見的有機物等相關的概念。 5. 肉排舒肥法體驗活動 利用夾鏈袋將一般超市買得到的厚度的肉排即可，用水壓排除袋內空氣，以真空包裝置入含有60~70℃水的悶燒鍋中，或以恆溫水槽加熱。(可於前一節下課時間讓學生協助前置準備作業)課堂上拆封真空包裝的肉排，切成2~3公分小塊肉，讓學生在蠟燭加熱小鋁杯上進行烹調約45秒。 (1)教師提問「新聞報導：香蕉牛奶中其實沒有香蕉、鳳梨酥餅也不見得有鳳梨，是真的嗎？」，學生可根據自己所搜集的資料，進行發表。	1. 口頭評量 2. 小組互動表現 3. 發表 4. 學習單	【環境教育】 環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【品德教育】 品J1 溝通合作與人際關係。 品J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生J1 思考生活、學校與社區的公共	
-----	--------------	--	--	---	--	---	---	--	--

		<p>物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運</p>	<p>果。tr-IV-1 能將所習得的知識正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，進而運用的知識來解釋自己的論點。po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及運用自然、環境、</p>	<p>速率及影響反應速率的因素，例如：本性、溫度、濃度、接觸面積及催化劑。Jf-IV-2 生活中常見的烴類、醇類、酸類和酯類。</p>	<p>循環再利用的可行方案。</p>	<p>(2)教師拿出食品包裝上的添加物成分，然後引導學生提問：「哪些成分分別對應什麼樣的目的呢？」等問題，為分組討論學習引起開端。 (3)教師請同學分享生活中的廚餘處理經驗，認識咖啡渣堆肥對土壤 pH 值的影響，引導學生回扣本冊所學酸鹼鹽的概念。 (4)請學生根據課堂所學討論並回答「想一想」的問題，擬出一項家庭廚餘再利用及處理的策略。</p>		<p>題，培養與他人理性的溝通素養。 【生涯規劃教育】 涯 J3 自覺自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 閱 J3 理解科知內的重要的詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【戶外教育】</p>	
--	--	--	--	---	--------------------	--	--	---	--

		<p>用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。自-J-C2 透過合作</p>	<p>刊及網路媒體中，進行各種的觀察，進而能察覺問題。pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從所得的資訊或數據，形成解釋、發現新知、因果關係、解決問題或是</p>					<p>戶 J5 團隊在活動中養成合作良好態度。</p>	
--	--	--	---	--	--	--	--	-----------------------------	--

	<p>學習，與發展同儕、共同參與及發掘相關知識問題的能力。</p>	<p>的問題。並將自己的探究結果和其他的或相關的比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>ah-IV-1 對於科學的報導，甚至權威的解釋(例如：報章雜誌的報導或書本的解釋)，能抱持懷疑的態度，評</p>						
--	-----------------------------------	---	--	--	--	--	--	--

			估其推 論的是證 據是否充 分且可信 且可賴。						
第十 九週	跨科主 題還予自 然	自-J- A1 能 應用科 學知 識、方 法與態 度於日 常生活 當中。 自-J- A3 具 備從日 常生活 經驗中 找出問 題，並 能根據 問題特	ti-IV-1 能依據 已知的 自然科 學概念， 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 可能差 異；並 能嘗試 在指 導下創 新思	Lb-IV- 2 人類 活動會 改變環 境，也 可能影 響其他 生物的 生存。 Me-IV- 6 環境 汙染物 與生物 放大的 關係。 Mc-IV- 4 常見 人造材 料的特 性、簡 單的製 造過程 及在生 活上的 應用。 Na-IV-	1. 能知 道人類 活動會 改變環 境，也 可能影 響其他 生物的 生存。 2. 能知 道廢棄 物對環 境的影 響，環 境的承 載能力 與處理 方法。 3. 能將 知識正 確地結 合到所 觀察到 的自然 現象。 4. 能知	1. 引導學生關注全球性議題，從海洋已累積的各種廢棄物對其所造成的影響，體悟環境的承載能力並積極討論出可實踐於生活中的處理方法。 2. 連結已經學過的資源使用減量、拒絕、重複使用、回收及再生的 5R，讓學生檢視自己平常生活中使用資源情形、紀錄三餐及點心所使用的食器等用品，完成一週的環保週記。 3. 教師提問「生活中有哪些回收資源再利用的例子？」，讓學生可藉行動學習方式進行資料收集，然後進行口頭發表。 4. 引導學生回想本冊所學塑膠分類，熟習生活中所使用的合成聚合物。 5. 請學生根據課堂所學討論並回答「想一想」的提問。	1. 觀察評 量 2. 口頭評 量 3. 小組互 動表現 4. 發表	【海洋 教育】 海 J14 探討海 洋生物 與生態 環境之 關聯。 【環境 教育】 環 J14 了解能 量流動 及物質 循環與 生態系 統運作 的關係。 【品德 教育】 品 J1 溝通合 作與人 際關係。	

		<p>性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、海大</p>	<p>和方得新的模、型、或結品果。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，並推論其中的關聯，進而運用的知識來解釋自己的論點。tc-IV-1 能依據已知的自然科</p>	<p>4 資源的使用的5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收與再生。Na-IV-6 人類的社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。Na-IV-7 為使地球永續發展，可從減量、回收、再利用、綠能等做起。</p>	<p>道回收寶特瓶可回收作為纖維的原料及其在生活中的應用。5. 能具體實踐資源的5R原則。</p>			<p>品J8 理性溝通題解決。【生命教育】J1 學生思考、生活、學校、社區共題，培養人溝通的素養。【生涯規劃教育】J3 自覺己力與興趣。【閱讀教育】J3 理解</p>	
--	--	--	--	--	---	--	--	---	--

		<p>洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。自-J-C1 從日常學習中，主動關心環境相關公共議題，尊重生命。自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝</p>	<p>學知識與概念，對自己與分類的數據，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、日常經驗及運用、自然環境、書刊及網路中，</p>	<p>Ic-IV-2 海水運動包含波浪、海流和潮汐，有不同的運動方式。Jf-IV-4 常見的膠。</p>				<p>科內的重點詞彙的涵義，並懂得如何運用該詞彙與他人溝通。【戶外教育】J5 隊戶在活動中，養成相互合作與良好態度。</p>	
--	--	--	---	--	--	--	--	---	--

		<p>通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。自-J-C3 透過環境相關的學習，了解全球環境有差異性，並能發我認同身為地球</p>	<p>行各種計畫的觀察，而能察覺問題。pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、因果、關係、問題或是發現新的問題。並能將</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		的價值觀。	己的探究結果和同學的結果或其他的或相關的比較對照，相互檢核，確認結果。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。						
第二十週	跨科主題 適應自然	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態	ti-IV-1 能依據已知的自然科學概念，經由自我或團	Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 Ic-IV-	1. 了解科技與個人、社會、環境及文化之相互影響，並	1. 學生自主學習、閱讀課文文本後，教師提問：「花園城市的植物栽種對建築物而言，有什麼優點和缺點？」。引導學生提出植物的根若穿入建築物，可能造成房屋結構的破壞、以及綠蔭可降低室內溫度等不同觀點。 2. 請同學共同思考想一想的問題，城市樓房外牆若為降低吸收太陽輻射熱應以白色為佳，譬如希臘的白色房屋以及美國紐約對於新建物白色外牆	1. 觀察評量 2. 小組互動表現 3. 設	【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社	

	<p>度於日常生活當中。自-J-A3 具備從日常生活中經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規</p>	<p>體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法變時，其結果可能產生差異；並能嘗試在以下新方法和得到的模型、成果。tr-IV-1 能將所得的知識正連到所觀察</p>	<p>4 潮汐變化具有規律性。Ma-IV-3 不同的材料對生活及社會的影響。INa-IV-3 科學的發現與新能，及其對生活與社會的影響。Mc-IV-1 生物生長條件與機械在處理環境汙染物質的應用。Mc-IV-</p>	<p>能反省與實踐相關的倫理議題。2. 能應用熱的傳播原理，說出能降低吸收來自太陽熱輻射的最佳牆壁顏色。3. 能應用浮力建造一座平穩的漂浮屋的模型。4. 能知建築的涵。</p>	<p>的建築規定。 3. 教師播放阿姆斯特丹浮動城市介紹影片： https://www.youtube.com/watch?v=3AQDd1Y_p8c 4. 學生根據課文或閱讀素材相關資料發表自己對漂浮城市的肯定與疑問。 5. 「環保漂浮屋設計師活動」學生提出自己的房子設計概念及其所應用的相關熱傳播以及浮力原理，應用實驗室內所提供的素材，建一個平臺模擬所欲設計的房子，並測試乘載的重量。 6. 請學生根據自己的設計，進行「環保漂浮屋」實作成果發表。 7. 請學生根據課堂所學，討論並回答「想一想」的提問。</p>	<p>計實驗 4. 實驗操作 5. 發表 6. 同儕互評</p>	<p>會、與經濟的均衡發展)與原則。【品德教育】J1 溝通合作與人際關係。J8 理性溝通問題解決。【生命教育】J1 生活、學校與社區共議，培養與他人溝通的素養。【生涯</p>	
--	--	--	--	--	---	--	--	--

		<p>劃自然科學探究活動。自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培</p>	<p>的自然現象及實驗數據，並推論其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己的論點正確性。tm-IV-1 能從實驗過程、討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同的優點和限制，能在</p>	<p>4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活中的應用。INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是全球性的。INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，有減緩與適途。</p>								<p>【規畫教育】J3 涯覺察自己的能力與興趣。【閱讀素養教育】J3 理解科知內的重要詞彙的涵意，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。【戶外教育】J5 戶在團隊活動中，養成相互合作的</p>	
--	--	--	---	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共</p>	<p>的科學理解或生活。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集的科學數據，抱持合理的懷疑的態度，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</p>					良好態度與技能。	
--	--	---	---	--	--	--	--	----------	--

		<p>議題， 尊重生命。 自-J-C2 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 知識與 問題解 決的能 力。 自-J-C3 透過環 境相</p>	<p>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。 pa-IV-2 能運用 科學原 理、思 考智能 、數學 等方法 ，從得 （所得 的）資 訊或數 據，形 成解 釋、發 現新知 、獲知 因果</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

		<p>題的學解關、 習，能全解決、 了自然或題或 球環境發現新 有差異的問。並 性與互。將自 動性，發探 並能出化果 展我文同學 認身為地 球公他 的價。的其 的觀。資的 觀。較對 對照，相 互檢 核，確 認結 果。</p> <p>pc-IV-1 能理 同學 的探 究過 程和 結果 (或 簡化 經過 的科 學報 告)， 提出 合理</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

			<p>而且具 有根據 的疑問 或意見。 並能對 問題、 探究方 法、證 據及發 現，彼 此間情 形，進 行檢核 並提出 可能改 善方案。 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</p>						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

			<p>詞、數 學公 模 式或經 型師認 教後以 可報告 新媒或 形體表 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 述主要 過程、 發現和 可能的 運用。 ai-IV-1 動手實 作解決 問題或 驗證自</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

			己想 法，而 獲得成 就感。 ai-IV-2 透過與 同儕的 討論， 分享科 學的樂 趣。						
第二 十一 週	跨科主 題適應 自然(第 三次考)	自-J- A1 能 應用科 學知識、 方法與 態度於 日常生活 當中。 自-J- A3 具 備從日 常生活 經驗中	ti-IV-1 能依據 已知的 自然科 學概念， 經由自 我或團 體探索 與討論 的過程， 想像使 用的觀 察方法 或實驗 方法改 變時， 其結果 可能產	Bb-IV- 4 熱的 傳播方 式包含 傳導、 對流與 輻射。 Ic-IV- 4 潮汐 變化具 有規律 性。 Ma-IV- 3 不同 的材料 對生活 及社會 的影響。 INa-	1. 了解 科技與 個人、 社會、 環境及 文化之 相互影 響，並 能反省 與實踐 相關的 倫理議 題。 2. 能應 用熱的 傳播原 理，說 出能降 低吸收 來自太	1. 學生自主學習、閱讀課文文本後，教師提問：「花園城市的植物栽種對建築物而言，有什麼優點和缺點？」。引導學生提出植物的根若穿入建築物，可能造成房屋結構的破壞、以及綠蔭可降低室內溫度等不同觀點。 2. 請同學共同思考想一想的問題，城市樓房外牆若為降低吸收太陽輻射熱應以白色為佳，譬如希臘的白色房屋以及美國紐約對於新建物白色外牆的建築規定。 3. 教師播放阿姆斯特丹浮動城市介紹影片： https://www.youtube.com/watch?v=3AQDd1Y_p8c 4. 學生根據課文或閱讀素材相關資料發表自己對漂浮城市的肯定與疑問。 5. 「環保漂浮屋設計師活動」學生提出自己的房子設計概念及其所應用的相關熱傳播以及浮力原理，應用實驗室內所提供的素材，建一個平臺模擬所欲設計的房子，並測試乘載的重量。 6. 請學生根據自己的設計，進行「環保漂浮屋」實作成果發表。 7. 請學生根據課堂所學，討論並回答「想一想」	1. 觀察評 量 2. 小組互 動表現 3. 設計實 驗 4. 實驗操 作 5. 發表 6. 同儕互 評	【環境教育】 環 J4 了解永 續發展 的意義 (環境、 社會、 與經濟 的均衡 發展)與 原則。 【品德教育】 品 J1 溝通合 作與人 際關係。	

		<p>找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。自-J-B2 能操作適合學習</p>	<p>生的差異；並能在以下新方法和新的模型、成果。tr-IV-1 能將所習得的知識正結到所觀察到的自然現象及數據推論中的關聯，進而習得的知識來自己</p>	<p>IV-3 科學的發現與新源，及其對生活與社會的影響。Mc-IV-1 生物生長條件與機械在處理環境汙染物質的應用。Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在活上的應用。INg-IV-8 氣候變</p>	<p>陽熱輻射的最佳顏色。3. 能應用浮力建造一座平穩的漂浮屋型。4. 能知建築的涵。</p>	<p>的提問。</p>		<p>品 J8 理性溝通題決。【生命教育】 J1 學生思考、學校與社區共題，培養人溝通素養。【生涯規劃教育】 J3 自覺己力與興趣。【閱讀教育】 J3 理解</p>	
--	--	---	---	--	---	-------------	--	--	--

		<p>階段的科技設備與資源，並從學習、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種計畫的</p>	<p>點的正確性。tm-IV-1能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然模型，並能評估不同的優點和限制，能在後續的科學或生活中。tc-IV-1能依據已知的自然科學概念，對自己與</p>	<p>遷產生衝擊性的。ING-IV-9因應變化的方法，有兩種途徑。</p>				<p>科知內的重詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人溝通。【戶外教育】J5 戶在團隊活動中，養成相互合作與良好態度。</p>	
--	--	---	--	---------------------------------------	--	--	--	--	--

		<p>觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與</p>	<p>類的科學數據，抱持合理的懷疑的態度，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</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

		<p>同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p> <p>自-J-C3 透過環境議題的學習，了解全球環境有差異性與互動性，並能發展我認</p>	<p>覺問題。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、因果關係、問題或發現新的問題。並能將自己的探究結果和其他</p>						
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

		身為地球公民的價值觀。	相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。 pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經過的科學報告），提出合理而且有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的						
--	--	-------------	--	--	--	--	--	--	--

			情形，進行檢核並提出可能的改善方案。 應能利用口語、影像（如攝影、錄影、錄影）、文字與圖繪圖案、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、						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

		<p>發現與 成果、 價值、 限制和 主張 等。視 需要， 並能摘 述主要 過程、 發現和 可能的 運用。</p> <p>ai-IV-1 動手實 作解決 問題或 驗證自 己想法 ，而成 就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與 同儕的 討論， 分享科 學的樂 趣。</p>						
--	--	--	--	--	--	--	--	--

註 1：請分別列出七、八、九年級第一學期及第二學期八個學習領域（語文、數學、自然科學、綜合、藝術、健體、社會及科技等領域）之教學計畫表。

註 2：議題融入部份，請填入法定議題及課綱議題。