

彰化縣立福興國民中學 109 學年度第一學期八年級領域課程（部定課程）

教材版本	翰林版	實施年級 (班級/組別)	八年級	教學節數	每週 (3) 節，本學期共 (63) 節
課程目標	<p>1. 學生能了解觀察和實驗是學習自然科學的重要步驟並了解測量的意義及方法，測量結果的表示必須包含數字與單位兩部分，測量必有誤差及估計值的意義。</p> <p>2. 了解質量的意義，知道質量常用的公制單位。學會操作質量、體積與物質三者間的關係之實驗。且觀察出質量、體積與物質三者間的特別關係，了解並說出密度的意義。</p> <p>3. 學生藉水的三態變化介紹物質的三態性質及其間的變化，進一步認識水的性質。了解水在自然中的存在形態與生物生存的密切關係。</p> <p>4. 能分辨物理性質與化學性質的差異，知道化學變化常伴隨的現象（哪些現象屬於化學變化）。</p> <p>5. 使學生能了解大氣的成分及其性質並且認識惰性氣體及其應用。</p> <p>6. 由各種波的傳播現象，描述「波」及「波動現象」。了解什麼是週期波，知道波的週期、頻率、振幅及波長。</p> <p>7. 可察覺物體發聲時，有在振動，且察覺聲音藉物質（固、液、氣）傳播。了解聲音在各種狀態的介質中傳播速率快慢不同。</p> <p>8. 知道聲音可由響度、音調、音色來描述。了解樂音與噪音的區別，並能舉出不當噪音所造成的聽覺傷害，提出減輕或消除噪音危害的方法。</p> <p>9. 分辨出發光物體與非發光物體。</p> <p>10. 學生能了解光的反射定律和平面鏡成像的原理，說出光的折射現象，並能了解光的折射定律。</p> <p>11. 學生能了解溫度的意義，並學會使用溫度計，了解其中的原理。</p> <p>12. 了解什麼是「熱」和加熱時間、水溫上升與水量三者間的數量關係。</p> <p>13. 能了解熱量傳送的三種基本方式和傳導、對流、輻射三種熱傳送的方式異同點，及應用於日常生活經驗所見的現象。</p> <p>14. 了解一些常見元素的符號及命名方法。</p> <p>15. 認識一些簡單的週期性和同一族元素具有相似的化學性質。</p> <p>16. 了解分子式的意義。分辨原子與分子的異同，知道並非所有的基本粒子都是以分子狀態存在。</p>				
領域核心素養	<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>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，體驗自然與生命之美。</p> <p>自-J-C1 徻從日常學習中，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民的價值觀。</p>
重大議題融入	<p>【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。</p> <p>【人權教育】 人 J8 了解人身自由權，並具有自我保護的知能。 人 J9 認識教育權、工作權與個人生涯發展的關係。</p> <p>【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。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【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 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、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p>【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p>

	<p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p>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】</p> <p>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、紀錄的能力。</p> <p>戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p> <p>【國際教育】</p> <p>國 J3 了解我國與全球議題之關連性。</p> <p>國 J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。</p> <p>國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。</p>
--	--

課程架構								
教學進度 (週次/日期)	教學單元名稱	節數	學習重點		學習目標	學習活動	評量方式	融入議題 內容重點
			學習表現	學習內容				
第一週 8/31~9/4	第一章基本測量與科學概念 1-1 長度、質量與時間、1-2 測量與估計	3	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。 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	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、體積等衍生物理量。 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、毫升升到立方公尺等。 Ea-IV-3 測	<p>【1-1】</p> <p>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。</p> <p>2. 從討論中察覺基本量需要制訂公制單位。</p> <p>3. 認識質量、長度與時間常用的公制單位，從討論中察覺測量時需要依尺度選擇適當的單位。</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>【1-1】</p> <p>1. 請學生列舉自然現象的規律性，並陳述其想法。</p> <p>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。</p> <p>3. 請學生表達有關自然現象需要觀察與實驗的生活經驗。</p> <p>4. 介紹科學基本量，作為以下諸節的實驗測量之先備知識。</p> <p>5. 以實例來說明物體的質量乃為</p>	<p>【1-1】</p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 紙筆測驗</p> <p>4. 實驗操作</p> <p>【1-2】</p> <p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 紙筆測驗</p> <p>4. 設計實驗</p> <p>5. 實驗操作</p>	<p>【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧關係。</p> <p>【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>

		<p>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。</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，建立科學學習的自信心。</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>	<p>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），尺度大小可以使用科學記號來表達。</p> <p>INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。</p>	<p>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. 能從測量結果察覺測量會有誤差，並能討論減少測量誤差的方法。</p>	<p>物體所含量的多寡，並認識一些常見的質量單位。</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】 涵蓋自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱讀科知識要意懂運彙進詞彙涵得如何用該詞與他人行溝通。</p> <p>【戶外教育】 充戶對環境的理解，用所知識到的生，活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p> <p>【國際教</p>
--	--	--	--	---	---	----------------	--

								育】國J8了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。
第二週 9/7~9/11	第一章基本測量 1-3 體積與密度的測量	3	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。 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，進能應用在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	Ea-IV-1 時間、長度、基質量等為基本物理量，可經由計算得到密度、體積等衍生物理量。 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（以長度單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。 INC-IV-3 測量時要選擇適當的尺	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概念的探究過程。	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。 3. 請學生利用排水法及天平，仔細測量鋁塊的體積與質量。 4. 由學生找出質量和體積兩者實驗數據間的關係。 5. 介紹密度的意義。 6. 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 思考學生活與社區議題與他溝通的素養。 【生涯規劃教育】涯J4 了解人與自己的價值觀。 【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>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 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>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，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</p>	度。				<p>【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p> <p>【國際教育】 國 J3 了解我國與全球議題之關連性。</p>
--	--	--	----	--	--	--	--

		<p>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 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 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</p>				
--	--	--	--	--	--	--

			<p>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>				
第三週 9/14~9/18	第二章物質的世界 2-1 認識物質	3	<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</p>	<p>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</p>	<p>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。</p>	<p>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</p>	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問</p> <p>【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）</p>

		<p>解釋自己論點的正確性。</p> <p>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</p>	<p>質與化學性質。</p> <p>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。</p>	<p>4. 能分辨物質的物理性質和化學性質。</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氧氣的助燃性。</p>	<p>例，如：乾冰昇華、樟腦丸。</p> <p>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。</p> <p>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物？自然界的生物生存需要何種氣體？介紹常見的混合物—空氣。</p> <p>5. 說明氮氣在生活中的應用。</p> <p>6. 進行實驗 2-1，實際了解氧氣的製備與性質。</p>		<p>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、健康促進運動、飲食、休閒娛樂、人我關係上等課題上進行價值辨析，尋求解決之道。 【生涯規劃教育】生涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資</p>
--	--	--	---	--	--	--	---

料，解決
困難。

**【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、紀錄
的能力。

**【國際教
育】**

國 J4 尊重
與欣賞世
界不同文
化的價
值。

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 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、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 應用所學到的科學

			知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。					
第四週 9/21~9/25	第二章認識物質 2-2 溶液與濃度	3	<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>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>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）</p>	<p>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)。</p>	<p>1 從生活中常見溶液，認識溶液的組成。</p> <p>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。</p> <p>3. 能了解依定量成分配製的溶液濃度為何，以及如何依濃度需求配製溶液。</p> <p>4. 由沉澱現象認識寶石溶液及溶解度的概念，並能根據溶解度圖表判斷溶液的飽和情況。</p>	<p>1. 以日常生活中常見的水溶液為例，來介紹水溶液的概念。</p> <p>2. 以實例介紹重量百分濃度、體積百分濃度、百萬分點的定義與用法。</p> <p>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。</p> <p>4. 配合課本圖片，說明物質的溶解度，除了實驗中溫度、溶劑量的影響外，還受壓力與溶質本身影響。</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗操作</p> <p>4. 實驗觀察</p>	<p>【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與系統的關係。</p> <p>【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然續發展。</p> <p>【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活、健康促進、飲食、運動、閒娛樂、人我關係上等課題上進行價值思辨，尋求解決之</p>

			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。					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。
第五週 9/28~10/2	第二章認識物質 2-3 混合物的分離	3	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，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。	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、過濾法與簡易濾紙色層分析法。	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，讓學生嘗試加以分類，並要求學生說明分類的理由，藉以評量學生是否了解相關的概念。	口頭詢問	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與永續發展。 【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、閒娛樂、人我關係等課題上進行價值

		<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 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记录。</p> <p>pa-IV-2 能运用科学原理、思考智能、数学等方法，从（所得的）资讯或数据，形成解释、发现</p>					<p>思辨，尋求解決之道。</p> <p>【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</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，判知讀文本識的正確性。</p> <p>【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，运用所學的知識到生活中，具備觀察、描述、測量、紀錄</p>
--	--	---	--	--	--	--	---

		<p>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 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 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</p>					的能力。
--	--	---	--	--	--	--	------

			<p>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>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>				
第六週 10/5~10/9	第三章波動與聲音 3-1 波的傳播與特徵	3	<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>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技</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>3. 由速率的定義了解波速。</p> <p>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。</p> <p>5. 根據定義討論進而理解波速與頻率、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</p>	<p>【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養</p>

			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。		長的關係，並能用以推論週期波的傳播情況。	察髮圈只在原處作上下的振動，不隨波形前進的情形，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作觀念的釐清。		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，判知識的正確性。
第七週 10/12~10/16	第三章波動與聲音 3-2 聲音的形成（第一次段考）	3	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；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。	Ka-IV-3 介質的種類、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速度。 Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背	1. 由實驗觀察中，歸納得知物體振動才會發聲。 2. 能由生活實例中察覺聲音可藉固、液、氣態物質傳播，由科學史中知道聲波無法在真空中傳播，並認識科學家針對問題進行實驗發現的過程。 3. 從圖表討論中認識影響聲音傳播速率的因素。	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」的歷史說明，使學生知道聲音的傳遞須倚賴介質。 3. 說明聲音是聲波，從圖表討論中認識不同的介質傳遞聲音的速度並不相同。一般來說，固體傳聲速率 > 液體傳聲速率	1. 觀察 2. 口頭詢問	【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與永續發展。 【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

		<p>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）</p>	<p>景、族群者於其中的貢獻。</p>	> 氣體傳聲速率。		<p>閒娛樂、人我關係上值等課題進行價值辨思，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p>【閱讀素養教育】 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】 J2 擴充對環境的理解，用所學到的知識活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p>
--	--	--	---------------------	-----------	--	--

		<p>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量冊並詳實記錄。</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 動手實作解決問題</p>				
--	--	--	--	--	--	--

			或驗證自己想法，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、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。					
第八週 10/19~10/23	第三章波動與聲音 3-3 多變的聲音、3-4 聲波傳播與應用	3	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。 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	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	【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、音調、音色與聲波的振幅、頻率、波形相關，並了解樂音與噪音的區別。。 4. 能聲波波形比較聲音的差異。	【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	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】

			<p>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>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>	<p>究可以幫助我們更確實防範噪音的汙染。</p>	<p>5. 能討論並列舉噪音來源、影響，並列舉減輕或消除噪音危害的方法。</p> <p>【3-4】</p> <ol style="list-style-type: none"> 連結生活經驗察覺聲音的反射現象，並從討論歸納中認識影響聲音是否容易反射的因素。 能運用影響聲音反射的因素，說明回聲的應用及消除。 能由波的觀點比較聲波與超聲波的異同。 察覺可利用超聲波反射進行測量、傳播等，並能說出超聲波的應用實例，如聲納。 	<p>波器分析比較兩者波形的差異。</p> <p>4. 學生討論分享噪音對人的影響及噪音防制的方法。</p> <p>【3-4】</p> <ol style="list-style-type: none"> 由生活的經驗，探討回聲的產生原因及其應用和消除。 說明「超聲波」及可利用它來探測海底距離 		<p>J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養理性的溝通素養。</p> <p>【生涯規劃教育】 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p>【閱讀素養教育】 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>
第九週 10/26~10/30	第四章光、影像與顏色 4-1 光的傳播	3	<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>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技</p>	<p>Ka-IV-6 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>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覺，以及影子的形成。</p> <p>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。</p> <p>3. 能運用原理解釋光線直線前進在生活中的應用。</p> <p>4 能運用原理作圖，推</p>	<p>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。</p> <p>2. 教師示範或學生實作針孔成像的活動，以直立於針孔前之三色 LED 燈具透過針孔，可在螢幕上呈現出倒立的像，請學生</p>	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問</p>	<p>【品德教育】 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養理性的溝通的</p>

		<p>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>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 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p>	<p>論影子形成的相關現象。</p> <p>5. 連結自然現象，察覺光速極快，進而認識光速的大小和影響光速的因素。</p>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>4. 認識光速大小及影響光速的因素。</p>		<p>素養。</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>
--	--	---	---	--	--	--

			ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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。				
第十週 11/2~11/6	第四章光、影像與顏色 4-2 光的反射與面鏡成像	3	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	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	<p>1. 舉例說明日常生活中光的反射現象。</p> <p>2. 由實驗觀察中理解光的反射定律，並用以解釋生活中的反射現象。</p> <p>3. 由探究活動觀察，及應用反射定律了解平面鏡的成像，以及虛像的意義。</p> <p>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。</p> <p>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>1. 認識光的反射現象。</p> <p>2. 進行實驗 4-1，理解光的反射定律。</p> <p>3. 可使學生準備塑膠板親自尋找硬幣成像，此時若可將光線由硬幣直接照射至塑膠板，學生可在塑膠板後方畫出與反的圖像，而與塑膠板距離相等。學生將可由此活動體驗出平面鏡的成像性質。</p> <p>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</p>	<p>1. 紙筆測驗 2. 作業檢核</p> <p>【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然續發展。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活、健康促進、飲食、休閒娛樂、人我關係上值思辨，尋求解決之</p>

		<p>的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。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记录。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或数据。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如摄影、录影）、文字与图案、绘图或实物、科学名词、数学公式、模型或经教师认可后以报告或新媒体形式表达完整之探究过程、发现与成果、价值、限制和主张等。视需要，并能摘要</p>	<p>可以看得见不会发光的物体」，并使学生了解虚像的成因及意义。</p> <p>5. 请学生观察并说出在凹面镜前或凸面镜前成像的情形。</p> <p>6. 接著介绍凹面镜、凸面镜的成像原理、性质及应用。</p>		<p>道。</p> <p>【生涯规划教育】涯 J6 建立对于未来生涯的愿景。</p> <p>【阅读素养教育】阅 J7 小心求证资讯来源，判断读文本识的正确性。</p> <p>【户外教育】户 J2 擦充对环境的理解，运用所学的知识到生活中，具备观察、描述、测量、纪录的能力。</p>
--	--	--	---	--	---

			<p>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>				
第十一週 11/9~11/13	第四章光、影像與顏色 4-3 光的折射	3	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。	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	<p>1.連結日常生活現象，察覺光進入不同介質時會發生折射。</p> <p>2.由光的折射探究活動理解折射現像以及視深與實深。</p> <p>3.能了解光線折射的成因與折射定律。</p> <p>4.能應用折射定律推論可能發生的折射現象。</p>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>3.利用光折射的路徑圖，討論說明</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、學校與社區的公共議</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>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-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>		<p>光在不同介質中速率不同所造成光進行方向的偏轉，而產生折射的現象。</p>		<p>題，培養與他人理性溝通的素養。</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>	
第十二週 11/16~11/20	第四章光、影像與顏色 4-4 透鏡的成像	3	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我</p>	<p>Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。</p>	<p>1. 連結日常生活現象，察覺光線折射造成成像情形。</p> <p>2. 能說出透鏡的種</p>	<p>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</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗操</p>	<p>【品德教育】 品 J3 關懷生活環境</p>

		<p>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；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</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-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</p>	<p>Ka-IV-9 生活中有許多實用光學儀器，如透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡、顯微鏡等。</p>	<p>類，並應用折射定律反射定律說明凹透鏡與凸透鏡對光線造成會聚或發散的效果。</p> <p>3能操作凸、凹透鏡成像實驗，並由觀察中了解成像原理。</p> <p>4.能根據透鏡成像原理說明光學儀器如何應用光學鏡片。</p>	<p>像的實驗，幫助學生了解物體由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。</p> <p>2.由於光的折射性質，凹透鏡會產生發散光線的現象，此時不論物體任何位置，均會產生縮小的正立虛像。</p> <p>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>作 4. 實驗報告 5. 紙筆測驗</p>	<p>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、促進運動、飲食、休閒娛樂、關係上值尋找人我關課題價進行思辨，求解決之道。</p> <p>【安全教育】 安 J4 探討日常生活事故因素。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J3 觀察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱 J3 理解</p>
--	--	---	--	---	---	----------------------------------	---

學科知識內的重要意涵，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，運用所學的知識到生活中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。

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 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。

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

			<p>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 11/23~11/27	第四章光、影 像與顏色 4-5 色散與顏	3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到	Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散	1. 能由觀察或連結生活經驗，察覺太陽光色散的現象。 1. 藉由太陽光照射三稜鏡呈現的色散現象，說明白	1. 觀察 2. 口頭詢問	【品德教育】 品 J8 理性

	色	<p>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>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>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</p>	<p>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>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。</p>	<p>2. 能說出三原色光。</p> <p>3. 能由探究活動了解色光與物體顏色產生的原因</p> <p>4. 能推論不同情境中物體可能呈現的顏色。</p>	<p>光由七種不同顏色光組成。</p> <p>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，再分別照射不同的色紙。請學生說出所觀察到的現象，教師引導歸納出物體顏色成因。</p>	<p>3. 實驗操作</p> <p>4. 實驗報告</p> <p>5. 紙筆測驗</p>	<p>溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】 J1 思考學生活、社區議養理的問題與他溝養。</p> <p>【生涯規劃教育】 J6 建立未來生涯對於的願景。</p> <p>【閱讀素養教育】 J7 小心閱讀證據資訊，判求來源，判讀文本知識的正確性。</p>
--	---	--	--	--	--	--	--

第十四週 11/30~12/4	第五章溫度與熱 5-1 溫度與溫度計、5-2 热量（第二次段考）	3	<p>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-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>	<p>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；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>tr-IV-1 能將於其中的貢</p>	<p>Bb-IV-1 热具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</p> <p>Bb-IV-5 热會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。</p> <p>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</p>	<p>【5-1】</p> <ol style="list-style-type: none"> 由生活經驗中的冷熱了解溫度的意義。 由自製溫度計探究活動了解溫度計設計原理。 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。 <p>【5-2】</p> <ol style="list-style-type: none"> 從生活中的熱源加熱察覺「熱」會造成物質升溫。 從加熱水的探究活動紀錄，分析數據發 	<p>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。</p> <p>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。</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，以及溫標除了最常使用的攝氏溫度以外，還有其他溫標，如華氏。</p> <p>4. 由小活動的操</p>	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告</p> <p>【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與永續發展。 【生命教育】 生 J5 覺察生活中的各種迷</p>

		<p>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>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>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</p>	<p>獻。</p> <p>Bb-IV-1 热具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</p> <p>Bb-IV-2 透過水升高溫吸收的熱量能定義熱量單位。</p>	<p>現加熱時間(熱量)、水溫上升與水量三者間的關係，進而了解科學家如何定義熱量單位。</p> <p>3. 由生活經驗討論，了解高溫物體與低溫物體接觸時的「熱流」及熱平衡。</p>	<p>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。</p> <p>5. 热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。</p> <p>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>思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂人等課題上進行思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】建立涯對於未來願景。</p> <p>【閱讀素養教育】J7 小心閱讀來源，判讀文本知識的正確性。</p>
--	--	---	--	--	--	--	---

		<p>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>pa-IV-2 能運用科學原理、</p>				
--	--	---	--	--	--	--

		<p>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。</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> <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</p>				
--	--	--	--	--	--	--

週次 日期	課題	學習目標	評量指標	評量標準	評量結果	評量註記	評量建議	評量總評	
								評量項	評量分數
第十五週 12/7~12/11	第五章溫度與熱 5-3 比熱	3	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，想像使用的觀察方法改變時，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。 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），並能蒐集資料、範。	Bb-IV-1 热具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-3 不同物質受溫度可能變化，此量比熱度影響。熱質化的影響。熱質會改變物形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。	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錄，並分析數據發現升溫狀況與物質種類有關，進而了解比熱的定義。 3. 能根據比熱定義，推論判斷熱源供熱速率、物質的質量、比熱與升溫快慢的關係。 4. 能根據比熱大小，說明生活中的相關應用或自然界的相關現象。 5. 能根據生活經驗實例，說明熱對物質體積或狀態的影響。	1. 透過生活經驗的「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熱量，與物體質量、上升溫度，以及物體比熱的關係，並認識比熱的定義。 3. 討論說明比熱大的物質難熱，比熱小的物質易熱，比熱冷，比熱大的物質易熱易冷。 4. 本節可由水變為三態，請學生說出、凝固、液化、水蒸氣與熱量之間的關係是吸收熱量，凝固是釋放出熱量，吸放熱過程中物質的體積、狀態發生變化。	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、社區議養生活與公共問題，培人通的題與他溝通的素養。 【安全教育】安 J4 探討日常生活事故因日發生的因素。 【生涯規劃教育】涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀養育】讀 J7 小心資訊判讀來源，資本知識正確。	

性。
【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、紀錄的能力。

讀、思考、討論等，提出適宜探究之間題。

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。

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 能分析歸納、製作圖表、使用資

		<p>訊與數學等方法，整理資訊或數據。</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，彼此間的符應情形，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心。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方</p>				
--	--	---	--	--	--	--

			法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。					
第十六週 12/14~12/18	第五章溫度與熱 5-4 热量的傳播	3	<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>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</p>	<p>Bb-IV-1 热具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</p> <p>Bb-IV-4 热的傳播方式包含傳導、對流與輻射。</p>	<p>1. 從探究活動中認識進而了解熱傳播的三種方式。</p> <p>2. 能舉例並說明傳導、對流、輻射在生活中的現象或應用。</p>	<p>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現象，以作為教學的參考。</p> <p>2. 進行探究實驗活動，幫助學生了解金屬是熱的良導體，由實驗操作中，讓學生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，但仍知道黑色較白色容易吸收熱量。</p> <p>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>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>【能源教育】 能J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p>【品德教育】 品J3 關懷生活環境與永續發展。</p> <p>【生命教育】 生J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進運動、飲食、休閒娛樂、人我關係上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規</p>

			<p>能察覺問題。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，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</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>【生涯教育】 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>
第十七週 12/21~12/25	第六章物質的基本結構 6-1 元素與化合物	3	<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>tc-IV-1 能依據已知的自然</p>	<p>Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。</p> <p>Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不</p>	<p>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。</p> <p>2. 了解元素需發展命名方法的原因，認識一些常見元素的符號及命名方法。</p>	<p>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？</p> <p>2. 由科學史說明純物質可再分為元素與化合物。</p> <p>3. 簡單介紹元素的符號及命名方式。</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】 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【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</p>

		<p>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>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，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p> <p>an-IV-2 分辨</p>	<p>同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>				<p>性溝通的素養。</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 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>
--	--	---	--------------------------	--	--	--	---

			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。 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 12/28~1/1	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	3	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	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。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過	【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不同而有不同的性質。 3. 能說明元素性質與其應用的關聯。 【6-3】 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。 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	【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型，並建議透過網路或其	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、學校中基於性別刻板印象產生的歧視。 【人權教育】 人 J9 認識教育權、工作權與個人生涯發展的關係。 【品德教育】 品 J3 關懷

		<p>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 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（或經簡化過的科學報</p>	<p>程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>的時空背景不同而有所變化。。</p> <p>3. 從原子模型發展史，了解原子的質子、中子及電子間的數量和質量關係。</p> <p>4. 能解讀及正確表示原子種類。</p>	<p>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，而應讓學生透過原子結構的實際模擬觀察，建立起原子構造的基本概念。</p> <p>3. 教師可運用模型，藉由質子、中子、電子的特性，將之「組合」為原子，幫助學生了解原子的組成，以及原子種類的表示方法。</p>		<p>生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>【生命教育】 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進運動、飲食休閒娛樂人我關係上進行思辨，尋求解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】 J6 建立對於未來生涯的願景。</p> <p>【閱讀素養教育】 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p> <p>【國際教</p>
--	--	---	-------------------------------	--	---	--	--

		<p>告），提出合理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）、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>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</p>					<p>【戶外教育】 國 J4 尊重與欣賞世界不同文化的價值。</p> <p>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、紀錄的能力。</p>
--	--	---	--	--	--	--	---

		<p>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，建立科學學習的自信心。</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>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</p>			
--	--	---	--	--	--

			和想像力。					
第十九週 1/4~1/8	第六章物質的基本結構 6-4 週期表、 6-5 分子與化學式	3	<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>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-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>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅</p>	<p>Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</p> <p>Cb-IV-1 分子與原子。</p>	<p>【6-4】 1 從科學史了解週期表中元素排列的規律和週期性，體察科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 2. 由探究活動觀察認識同一族元素有相似的化學反應特性。</p> <p>【6-5】 1. 由科學史認識分子的概念，體察科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 2. 知道能代表物質基本特性的粒子大多是分子，能分辨原子與分子的異同。 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，並能說出常見物質的分子式。</p>	<p>【6-4】 1. 從科學史了解週期表中元素排列的規律和週期性，再引入現代週期表來是利用原子序來排列出來的概念。 2. 進行探究活動，簡單介紹週期表中鹼金屬、鈍氣、鹵素等族元素的性質。</p> <p>【6-5】 3. 教師利用道耳頓原子說，反問學生物質的基本組成為何？再舉出反例，來推翻原子是組成物質的基本粒子，再引分子的概念，最後並列舉原子與分子間的異同。 1. 透過實例介紹，讓學生知道並非所有的基本粒子都是分子。說明並舉元素物質可粗分為單原子分子物質、雙原子分子，也有多原子分子，及化合物分子由不同元素原</p>	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告 5. 紙筆測驗</p>	<p>【性別平等教育】 性 J3 檢視家庭、學校中基於性別刻板印象產生的歧視。 【人權教育】 人 J8 了解人身自由具有人權，並自我保護能。 【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生命教育】 生 J1 思考學生活、學校與社區的議題，培養人際溝通的素養。 【生涯規劃教育】</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。		子組成。 2. 以實例介紹化學式，讓學生了解化學式所代表的意義，並能判斷其粒子模型。分子化合物的化學式較無規則可循，提醒學生要熟悉常見分子化合物的化學式。		J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】 J7 小心求證資訊來源，判知知識的正確性。 【國際教育】 J4 尊重與欣賞世界不同的價值。
第二十週 1/11~1/15	跨科主題 1. 生命的原動力 2. 太陽的畫布 3. 紅外線的發現	3	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；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。	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。孤立系統的總能量會維持定值。 Bb-IV-4 热的傳播方式包含傳導、對流與輻射。	<p>【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輻射量，進而了解適居區的概念。 3 能正確操作器材進行觀察，從觀察結果形成解釋。 4 能運用知識解釋自己論點的正確性。</p> <p>【2】 1 能從實作活動中察覺光通過介質時會有</p>	<p>【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，並以此延伸推論其他星體的情況。</p> <p>【2】 1 觀察 2 口頭評量 3 分組報告</p> <p>【3】 1 觀察 2 分組報告</p>	<p>【環境教育】 J14 了解能量及物質循環與生態系統的關係。 【能源教育】 J4 了解各種能量形式的轉換。 【品德教育】</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>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品、器材儀器、科技設備與資源。能進</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 陽光經過三稜镜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>Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。</p>	<p>散射的現象，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>【3】</p> <p>1 認識紅外線與紫外線的相關概念。</p> <p>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。</p>	<p>【2】</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>【3】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>3. 欣賞星空觀測的圖片，並引導學生討論天文研究</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】建立對於未來生涯。</p> <p>【閱讀素養教育】小心求證資訊來源，判讀文本的正確性。</p>
--	--	--	--	--	--	---

		<p>行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</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-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>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成</p>		中的各種電磁輻射波段觀測。	
--	--	---	--	---------------	--

			就感。 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。					
第二十一週 1/18~1/19	跨科主題 4. 光的直進性與日地月運動 5. 光傳播速率的測量 6. 視覺的延伸(第三次段考)	3	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。 pe-IV-2 能正	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 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。 Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。 Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與	<p>【4】</p> <p>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。</p> <p>2 能了解月相變化及日、月食等自然現象，是因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>【5】</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 能運用前一節所學科學原理形成解釋。</p> <p>【6】</p> <p>1 透過伽利略藉由望遠鏡發現天象的科學史，察覺科學家們具有好奇心和求知慾。</p> <p>2 能正確操作器材進</p>	<p>【4】</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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>【5】</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>【4】</p> <p>1 觀察 2 口頭評量 3 活動學習單</p> <p>【5】</p> <p>1 觀察 2 口頭評量</p> <p>【6】</p> <p>1 觀察 2 口頭評量 3 活動學習單</p>	【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統的關係。 【品德教育】 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生涯規劃教育】 涯 J3 觀察自己的能力與興趣。 【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>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记录。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或数据。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如摄影、录影）、文字与图案、绘图或实物、科学名词、数学公式、模型或经教师认可后以报告或新媒体形式表达完整之探究过程、发现与成果、价值、限制和主张等。视需要，并能摘要描述主要过程、发现和可能的运用。</p> <p>ai-IV-1 动手实作解决问题</p>	<p>折射规律。Ka-IV-9 生活中有许多原理的实例或仪器，例如：透镜、面镜、眼睛、眼镜及显微镜等。</p>	<p>行观察，根据观察结果及透镜的原理形成解释。</p>	<p>2. 学生阅读课本内容，认识测量光速的科学史，并联结木卫一食成因的概念，引导学生讨论并理解罗默测光速的方法。</p> <p>3. 引导学生由察觉星体间距离遥远，日常生活所用长度单位过小，进而认识常用于星体间距离的单位。</p> <p>【6】</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 介绍伽利略用望远镜观察天象的科学史，让学生成为科学家对自然现象的好奇心。 2. 学生分组进行实作观察活动，认识望远镜的成像性质。 3. 連結凸透镜成像性质，引导学生了解显微镜成像原理。 4. 引导学生比对望远镜与显微镜的成像原理差异，了解凸透镜只要组合适宜，就可以达成不同的效果。 	
--	--	---	---	------------------------------	---	--

		<p>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>				
--	--	---	--	--	--	--

彰化縣立福興國民中學 109 學年度第二學期八年級自然領域（部定課程）

教材版本	翰林版	實施年級 (班級/組別)	八年級	教學節數	每週 (3) 節，本學期共 (63) 節
課程目標	1. 了解化學變化、化學式、原子量、莫耳、及化學反應式的定義。 2. 藉由實驗探討化學反應前後，物質的質量變化，並了解化學反應的質量守恆。 3. 了解活性大小對於金屬元素氧化的難易度，認識狹義的氧化還原反應。 4. 了解利用還原劑由金屬氧化物冶煉金屬的原理，認識生活中的鐵種類及其性質及常見的氧化還原應用。				

	<p>5. 從物質水溶液的導電性，了解電解質與非電解質的定義，以及認識阿瑞尼斯的解離說，</p> <p>6. 認識實驗室中常見的酸鹼物質的濃度、強度及 pH 值，由鹽酸與氫氧化鈉反應，了解中和反應其實是 H⁺和 OH⁻化合成水的反應，其生成物為鹽。</p> <p>7. 了解接觸面積、濃度、溫度與催化劑，對反應速率的關係。</p> <p>8. 了解化學平衡的概念，認識影響化學平衡的因素，且知道會受濃度、溫度等因素改變而移動。</p> <p>9. 能分辨有機物與無機物的差別，並藉由麵粉、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。</p> <p>10. 認識有機物的結構。</p> <p>11. 藉由肥皂的製作，了解油脂的皂化反應，並知道清潔劑與肥皂的異同。</p> <p>12. 了解力的意義，且知道力有不同的種類、力的表示法及其單位、力的合成與分解。</p> <p>13. 了解摩擦力、壓力、浮力的定義，與生活上的應用。</p>
領域核心素養	<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>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，體驗自然與生命之美。</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，並能發展出自文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>
重大議題融入	<p>【環境教育】</p> <p>環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。</p> <p>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。</p> <p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p>海 J16 認識海洋生物資源之種類、用途、復育與保育方法。</p> <p>【品德教育】</p>

	<p>品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【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。</p> <p>【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</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 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p> <p>【國際教育】 國 J8 了解全球永續發展之理念並落實於日常生活中。</p>
--	--

課程架構								
教學進度 (週次/日期)	教學單元名稱	節數	學習重點		學習目標	學習活動	評量方式	融入議題內容重點
			學習表現	學習內容				
第一週 2/17~2/19	第一章化學反應 1-1 常見的化學反應	3	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；並能嘗試	Ba-IV-3 化學反應中的能量改變常以吸熱或放熱的形式發生。 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。	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. 了解化學反應前後的物質，稱為反應物與生成物。	1. 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。再讓學生預測化學反應時，反應系統質量可能的變化，並說明為何會如此預測。 2. 引導學生進行實驗 1-1：化學反應常見的現象，實	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 學習歷程檔案 4. 實驗報告	【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

		<p>在指導下以創 新思考和方法 得到新的模 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 的正確性。</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-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</p>			<p>驗結果由學生討 論。</p> <p>3. 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。</p>		<p>與社區的公 共議題，培 養與他人理 性溝通的素 養。</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J3 理解 學科知識內 的重要詞彙，並 懂得如何運 用該詞彙與 他人進行溝 通。</p> <p>【戶外教 育】 戶J5 在團 隊活動中， 養成相互合 作與互動的 良好態度與 技能。</p>
--	--	---	--	--	---	--	--

		<p>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 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（或經簡化過的科學報告），提出合理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，彼此間的符應情形，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</p>				
--	--	--	--	--	--	--

			<p>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>					
第二週 2/22~2/26	第一章化學反應 1-2 質量守恆定律、1-3 反應式與化學計量	3	<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>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</p>	<p>Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。</p> <p>Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。</p> <p>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。</p> <p>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</p>	<p>【1-2】</p> <ol style="list-style-type: none"> 了解質量守恆定律。 藉由實驗，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。 能用原子說解釋質量守恆定律。 <p>【1-3】</p> <ol style="list-style-type: none"> 了解化學反應式的定義與概念。 能完整寫出化 	<p>【1-2】</p> <ol style="list-style-type: none"> 說明若在密閉容器內的化學反應，說明反應前反應物的總質量會等於反應後生成物的總質量，稱為質量守恆定律。 引導學生進行實驗 1-2：化學反應前後的質量變化，實驗結果由學生討論。 以原子說解釋化學反應只是原子重新排列結合， 	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 學習歷程檔案</p>	<p>【品德教育】 品J3 關懷生活環境與自然永續發展。</p> <p>【理性溝通與問題解決。】 品J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【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</p>

		<p>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-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-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 能正確安全操作適合學習階段的</p>	<p>其中的貢獻。</p> <p>Aa-IV-2 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。</p> <p>Ja-IV-4 化學反應的表示法。</p>	<p>學反應式。</p> <p>3. 能說明化學反應式中各符號的意義。</p> <p>4. 了解原子量及分子量的定義和概念。</p> <p>5. 了解原子量、分子量是比較的質量。</p> <p>6. 解莫耳是一種計數單位。</p> <p>7. 能運用簡單的化學符號，說明化學變化。</p> <p>8. 能了解化學反應式中各係數之間的關係。</p>	<p>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>【1-3】</p> <ol style="list-style-type: none"> 請學生想想看，可以用何種方式表示化學反應的過程及反應物與生成物？ 說明化學反應式之定義與功用。 以鎂燃燒為例，說明化學反應式的書寫原則。 說明平衡化學反應式的原理，即是質量守恆定律。 說明化學反應式中係數的意義。 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。 說明生成物之狀態，經由補充資料介紹應如何標示書寫。 由日常生活中如何秤量顆粒很小的物質質量及使用雞蛋作為舉 	<p>性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】 涵J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科知識內的重要詞彙，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】 戶J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>
--	--	---	---	---	---	---

		<p>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记录。</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，彼此間的符應情形，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>			<p>例，介紹計量個數的方法引起學生興趣，並進一步想了解如何表示原子及分子的質量，並計量其個數。</p> <p>9. 介紹原子量是原子的比較質量，以碳-12 為比較標準。</p> <p>10. 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。</p> <p>11. 說明如何由化學式及原子量計算分子量。</p> <p>12. 說明莫耳是計算微小粒子個數的單位，當物質含有與 12 克碳相同個數的微小粒子時，則稱該物質的量為一莫耳。</p> <p>13. 介紹如何由粒子個數、質量、原子量（或分子量）計算物質的莫耳數。</p> <p>14. 介紹如何由雞蛋類比單位質量與原子量、總質量與總原子量（或分子量），舉例並計算物質的莫耳數。</p>	
--	--	---	--	--	---	--

			<p>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>15. 學生易將莫耳數比與質量比混淆，可以利用課本所附例題加以澄清。</p> <p>16. 化學反應方程式中各物質係數比等於其分子數比、莫耳數比，但不等於其質量比。</p>		
第三週 3/1~3/5	第二章氧化還原反應 2-1 氧化反應與活性	3	<p>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；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、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</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>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。</p>	<p>1. 根據金屬燃燒的難易，比較不同金屬對氧活性的大小。</p> <p>2. 了解金屬元素氧化的難易與元素活性大小的關係。</p> <p>3. 了解金屬的生鏽程度與活性大小，與其氧化物的緻密性有關。</p> <p>4. 能了解非金屬元素也有活性的大小。</p> <p>5. 了解金屬與非金屬氧化物溶於水中的酸鹼性。</p>	<p>1. 提出問題，引導學生思考，舉出過去所學有關的氧化反應。</p> <p>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。</p> <p>3. 引導學生進行實驗 2-1：金屬的氧化。</p> <p>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性。</p> <p>5. 由氧化的劇烈程度導入金屬對氧活性大小的概念，並推論對氧活性大的元素，形成的氧化物相對的也比較安定。</p> <p>6. 說明非金屬也</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 學習歷程檔案</p> <p>4. 實驗報告</p>	<p>【品德教育】 品J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】 生J1 思考生活、學校與社區的公眾議題，培養與他人溝通的素養。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱J3 理解科知識內的重要詞彙的意涵，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>解釋自己論點的正確性。</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-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>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>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。</p> <p>7. 引導學生想想看：在博物館中經常可以看到年代久遠的銅器，但為什麼很少見到鐵器呢？</p>		<p>戶J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</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。</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心。</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>				
第四週 3/8~3/12	第二章氧化還原反應 2-2 氧化與還原	3	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	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	<p>1. 認識狹義的氧化還原反應。</p> <p>2. 了解氧化反應與還原反應的關係。</p>	<p>1. 藉由碳粉與氧化銅的反應、鎂帶與二氧化碳的反應，讓學生觀察並歸納出結論。</p>	<p>【品德教育】</p> <p>品J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 學習歷程檔案</p>

		<p>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。</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>氣稱為還原反應。</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>3. 了解氧化劑與還原劑的意義。</p> <p>4. 了解對氧活性大的元素能從對氧活性小的元素的氧化物中，把對氧活性小的元素置換出來。</p>	<p>2. 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。</p> <p>3. 引導學生自己的說出活性大小的關係：鎂 > 碳 > 銅。</p> <p>4. 教師提出問題，詢問何謂還原與氧化？反應是否發生？讓學生聯想還原反應為相伴發生。</p> <p>5. 說明氧化劑與還原劑的定義，並能對實驗中的反應為何者是反應為相伴發生。</p> <p>6. 教師藉由生活中清潔劑使衣服本身清潔，清潔劑本現象，卻變航髒的現象，提示學生對氧化劑與還原劑的實際應用。</p> <p>7. 請學生演練例題，並解答說明。</p>	<p>4. 實驗報告</p>	<p>【生命教育】 J1 思考生活、學校生活與社區的公與共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【閱讀素養教育】 J3 理解學科知識內彙意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</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-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，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學</p>				
--	--	--	--	--	--	--

			發現的樂趣。					
第五週 3/15~3/19	第二章氧化還原反應 2-3 氧化還原的應用	3	<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>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>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學</p>	<p>Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應及應用。</p> <p>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。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 了解利用還原劑由金屬氧化物冶煉金屬的原理。 了解煉鐵的方法。 認識生鐵、鋼、熟鐵的性質與用途。 了解漂白作用、抗氧化劑、呼吸與光合作用，皆和氧化還原有關。 	<ol style="list-style-type: none"> 引起動機：存在於自然界中的鋅、鐵、鉛、銅等元素的礦物，大部分都是氧化物或是和其他元素結合，生活中要應用這些金屬就必須將其提煉出來。要如何屬呢？治鍊的原理又是什麼呢？ 介紹煉鐵的流程，利用課本圖片說明煉鐵需要的原料，提示學生並歸納出這些原料在高爐中的用途與反應結果。 說明治煉的原理，冶煉時所加入的還原劑，除需經濟便宜之外，其活性要比金屬大。 請學生演練例題，並解答說明。 高爐煉鐵的產業上會將生鐵再利用煉鋼手續，變成鋼或熟鐵，介紹鋼與熟鐵的性質與用途。 引導學生想想看：人們蓋房子所 	<ol style="list-style-type: none"> 觀察 口頭詢問 專案報告 學習歷程檔案 	<p>【品德教育】 品J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p> <p>【生命教育】 生J1 思考學校生活與社區的公眾議題，培養與他人溝通的素養。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科知識內的重要詞彙，並懂得如何運用該詞彙與他人溝通。</p> <p>【戶外教育】 戶J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>

			<p>發現的樂趣。 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>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>用的鋼筋，為什麼不採用生鐵或熟鐵呢？</p>		
第六週 3/22~3/26	第三章電解質與酸鹼鹽 3-1 電解質	3	<p>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；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p>	<p>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。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。</p>	<p>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原因。</p>	<p>1. 引導學生進行實驗 3-1：電解質與非電解質的區分，實驗結果由學生討論。 2. 說明物質分為電解質與非電解質兩大類，介紹阿瑞尼斯電離說。 3. 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，使溶液維持電中性。</p>	<p>1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 紙筆測驗 5. 學習歷程檔案</p>	<p>【品德教育】 品 J1 溝通與和諧人際關係。 【生命教育】 生 J1 思考學校生活、社區的公與共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【生涯規劃教育】</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>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）</p>	<p>化還原反應。</p> <p>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。</p>	<p>4. 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。</p> <p>5. 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。</p>		<p>J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，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>J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>
--	--	---	---	--	--	--

		<p>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（或經簡化過的科學報告），提出合理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，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</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</p>					
--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>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、</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--

			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。					
第七週 3/29~4/2	第三章電解質與酸鹼鹽 3-2 酸和鹼 (第一次段考)	3	<p>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；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、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確性。</p> <p>po-IV-2 能辦</p>	<p>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。</p> <p>Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。</p> <p>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。</p>	<p>1. 認識實驗室中常用的酸和鹼的性質，歸納出酸與鹼的通性。</p> <p>2. 了解強酸與弱酸、強鹼與弱鹼的意義、性質及用途。</p>	<p>1. 引導學生進行實驗 3-2：酸和鹼的性質，了解實驗室常用的酸與鹼的性質，並歸納出其通性。</p> <p>2. 介紹常見的酸鹼，了解其性質與用途，並說明強酸與弱酸、強鹼與弱鹼的意義。</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗報告</p> <p>4. 紙筆測驗</p> <p>5. 學習歷程檔案</p>	<p>【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的因素。</p> <p>【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>【生命教育】 生 J1 思考生活、學校公與社區的公與共議題，培養與他人的理溝通的素養。</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 J3 理解學科知識內</p>

的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。

【戶外教育】

J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。

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。

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

		<p>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（或經簡化過的科學報告），提出合理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，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</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</p>				
--	--	--	--	--	--	--

			<p>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>					
第八週 4/5~4/9	第三章電解質與酸鹼鹽 3-3 酸鹼的強弱與 pH 值	3	<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>tc-IV-1 能依</p>	<p>Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。</p> <p>Jd-IV-3 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。</p> <p>Jd-IV-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。</p>	<p>1. 知道濃度有許多種表示法，並能了解莫耳濃度的意義。</p> <p>2. 知道純水會解離出 H^+ 及 OH^-，了解氫離子濃度及 pH 值可表示水溶液的酸鹼性。</p> <p>3. 能以 pH 值分辨酸性、中性及鹼性溶液。</p>	<p>1. 複習重量百分濃度之定義與計算方式，說明莫耳濃度之定義。</p> <p>2. 教導學生配製一定濃度溶液的方法。</p> <p>3. 說明純水是一種極弱的電解質，會解離出 H^+ 及 OH^-，純水呈中性的理由是水溶液中 H^+ 及 OH^- 的濃度相等。</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 學習歷程檔</p>	<p>【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p>【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。</p> <p>【生命教育】</p>

		<p>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>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>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</p>	<p>4. 可以從各種指示劑的變色結果知道溶液的酸鹼性值。</p>	<p>OH^-的濃度相等。</p> <p>4. 利用純水中加入酸或鹼，改變純水中的 $[\text{H}^+]$ 及 $[\text{OH}^-]$ 說明酸性、中性及鹼性溶液的差異。</p> <p>5. 教導學生利用 pH 值表示 $[\text{H}^+]$ 的濃度，知道溶液的 pH 值越小，表示氫離子濃度越大，酸性越強；pH 值越大，表示氫離子濃度越小，鹼性越強；並強調 pH 值有小數與 0, 1~14 為常用的範圍。</p>		<p>【生涯規劃教育】 J1 思考生活、學校與社區的公眾議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</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。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。 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。					
第九週 4/12~4/16	第三章電解質 與酸鹼鹽 3-4 酸鹼反應	3	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；並能嘗試在指導下以創新思考和方法	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，並可放出熱量而使溫度變化。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生	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。 3. 了解中和作用是 H^+ 和 OH^- 化合成水的反應，中和反應的生成物為鹽。 4. 知道生活中常見的鹽之性質，並了解生活中有關鹽類的應用。	1. 引導學生進行實驗 3-3：酸鹼中和的化學反應，歸納並寫出酸鹼反應的化學反應式。 2. 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。 3. 請學生演練例題，並解答說明。 4. 利用氫氧化鈉	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 學習歷程檔案 4. 實驗報告	【環境教育】環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、經濟的均衡發展）與原則。 【安全教育】安 J4 探討日常生活發生事故的影

		<p>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性。</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</p>	<p>活上的應用。</p>	<p>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。</p> <p>5. 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。</p> <p>6. 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。</p> <p>7. 以引導方式，讓學生能認識生活中有關鹽類的應用。</p>		<p>響因素。 【品德教育】品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 【生命教育】生 J1 思考生活、學校公與社區的公共議題，培養與他人溝通的素養。 【生涯規劃教育】涯 J3 耳察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】閱 J3 理解學科知識內彙的重要詞的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【戶外教育】戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的</p>
--	--	--	---------------	---	--	---

		<p>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 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（或經簡化過的科學報告），提出合理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，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數</p>					良好態度與技能。
--	--	--	--	--	--	--	----------

		<p>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。</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</p>				
--	--	--	--	--	--	--

			範。 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。					
第十週 4/19~4/23	第四章反應速率與平衡 4-1 反應速率	3	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。 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，進能應用在後續的科學理解或生活。 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	Je-IV-1 實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素：本性、溫度、濃度、接觸面積與催化劑。	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. 能了解催化劑的意義。 3. 能舉例出催化劑加快化學反應速率的實例，並了解催化劑在化學反應中的功能。 4. 了解生物體內有許多催化劑的功用，且了解催化劑是有選擇性的。 5. 了解接觸面積、濃度與溫度，對反應速率的關係。 6. 知道參與反應的物質濃度愈高，反應速率愈快。 7. 知道參與反應的物質溫度愈高，反應速率愈快。 8. 知道參與反應的物質顆粒愈小，	1. 燃燒是一種劇烈的氧化反應，而鐵生鏽是一種緩和的氧化作用。同樣是氧化反應，為何反應快慢會不同？哪些因素會影響反應快慢呢？ 2. 說明催化劑是改變反應途徑，並不會改變碰撞次數，因此不能用碰撞學說解釋。 3. 催化劑是有選擇性的，亦即某種催化劑只適合某種反應，對於其他反應不一定有用。 4. 透過探討活動結果，使學生歸納出： (1) 顆粒愈小反應速率越快； (2) 濃度越高反應	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 學習歷程檔案 5. 紙筆測驗	【環境教育】環永續發展（環境、社會、經濟的均衡與發展原則）。 【安全教育】安日常生活發生事故的因素。 【品德教育】品合作與和諧人際關係。 【生命教育】生思考生活、學校與社區的公共議題，培

		<p>路媒體中，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 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记录。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數</p>	<p>接觸面積愈大，反應速率愈快。</p> <p>9. 能利用碰撞學說解釋溫度對反應速率的影響。</p> <p>10. 知道日常生活中，有關接觸面積、濃度與溫度對反應速率影響的實例。</p>	<p>速率愈快。</p> <p>5. 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，解釋碰撞學說。</p> <p>6. 由正方體的分割為例，說明表面積增大，總表面亦積增大，使得碰撞機會增加，反應速率因此會加快。</p> <p>7. 說明濃度增加，粒子數也增加，使得碰撞機會增加，反應速率因此會加快。</p> <p>8. 舉出生活中的實際例子，讓學生利用碰撞學說解釋。</p> <p>9. 物質通常透過加熱後，會產生變化以及進行化學反應，例如：紙張在室溫下，和空氣中的氧的結合非常緩慢，但是若放在酒精燈的火焰上加熱，便會和氧迅速作用而燃燒。到底溫度和反應的快慢有什麼關係呢？</p>		<p>養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】 生涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>
--	--	---	---	---	--	---

		<p>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。</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）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名</p>			<p>10. 引導學生進行實驗 4-1：溫度對反應速率的影響，使學生歸納出：溫度愈高，反應速率越快。</p> <p>11. 說明溫度越高，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。</p> <p>12. 勿必讓學生清楚知道，在不同溫度下，遮住「十」字所需的時間會因溫度愈高而愈快，但是要遮住「十」所需要硫的沉澱量卻是相同的。</p> <p>13. 舉出生活中的實際例子，讓學生知道利用加熱煮熟食物、利用冰箱降溫使食物保存較長時間，都是利用溫度對反應速率的影響。</p> <p>14. 請學生演練例題，並解答說明。</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。</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，建立科學學習的自信</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</p>				
--	--	---	--	--	--	--

			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。					
第十一週 4/26~4/30	第四章反應速率與平衡 4-2 可逆反應與平衡	3	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。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助	Je-IV-2 可逆反應。 Je-IV-3 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。	1. 了解什麼是可逆反應。 2. 了解化學平衡的概念，認識影響化學平衡的因素。 3. 知道化學平衡會受濃度、容器體積、壓力等因素之改變而移動。	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. 建立學生微觀的粒子概念，有助於學生對化學平衡的了解。 3. 說明何謂化學變化的可逆反應，解釋化學平衡被破壞會有什麼現象產生。 4. 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。 5. 利用鉻酸鉀說明濃度對可逆反應的影響。 6. 利用二氧化氮說明溫度對可逆反應的影響。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 學習歷程檔案 5. 紙筆測驗	【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、學校生活與社區的公與共議題，培養與他人理性溝通的素養。 【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 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並

			自己做出最佳的決定。					懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。
第十二週 5/3~5/7	第五章有機化合物 5-1 有機化合物的組成	3	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	Cb-IV-3 分子式相同會因原子排列方式不同而形成不同的物質。 Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。	1. 能分辨有機物與無機物的差別，知道有機物的定義。 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. 學生能運用知識解釋自己論點的正確性。	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 5-1：有機化合物的重要特徵，歸納有機物與無機物的差異。 2. 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。 3. 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。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 學習歷程檔案	【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、學校與社區的公與共議題，培養與他人理溝通的素養。 【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【閱讀素養教育】

		<p>聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</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，提出適宜探究之問題。</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>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</p>						<p>J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，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>J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>
--	--	--	--	--	--	--	--	---

			<p>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 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>					
第十三週 5/10~5/14	第五章有機化合物 5-2 常見的有機化合物	3	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	Jf-IV-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸和酯類。 Jf-IV-3 酯化與皂化反應。	<ol style="list-style-type: none"> 認識有機化合物的結構。 了解石油分餾後的組成成分與應用。 認識天然氣、煤 	<ol style="list-style-type: none"> 教師先介紹有機物的主要來源，讓學生能了解石油、天然氣、煤是由有機物所組成的混合物。 	<ol style="list-style-type: none"> 觀察 口頭詢問 實驗報告 學習歷 	【環境教育】 環J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要

		<p>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>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>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</p>	<p>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>Nc-IV-3 化石燃料的形成及特性。</p>	<p>的來源、成分與應用。</p> <p>4. 認識醇的結構與性質。</p> <p>5. 認識酸的結構與性質。</p> <p>6. 認識酯的結構與性質。</p> <p>7. 藉由酯的製造，了解酯化反應，並知道酯的性質。</p>	<p>2. 說明石油的組成成分中以碳氫化合物為主，也稱為烴類。介紹鏈狀烴與環狀烴的結構差別。</p> <p>3. 說明碳原子的數目，會影響於碳氫化合物於室溫下存在的狀態。</p> <p>4. 說明液化石油氣、汽油、天然氣、煤之外觀、成分與用途。</p> <p>5. 說明有機物除了碳和氫之外主要的成分，並讓學生知道，原子不同的排列方式，會產生各種不同性質的化合物。</p> <p>6. 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。</p> <p>7. 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。</p> <p>8. 說明有酯的共通特性與原子團。</p> <p>9. 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。</p>	<p>程檔案</p>	<p>性。</p> <p>【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p>【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。</p> <p>【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。</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 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運</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。					用該詞彙與他人進行溝通。 【戶外教育】 戶J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。
第十四週 5/17~5/21	第五章有機化合物 5-3 聚合物與衣料纖維、5-4 有機物在生活中的應用（第二次段考）	3	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	Jf-IV-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生活上的應用。 Na-IV-4 資源使用的5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。 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、簡單的製	1. 了解聚合物的定義及應用。 2. 了解衣料纖維的來源與應用。 3. 認識各種食物，如糖類、蛋白質、油脂的成分。 4. 藉由肥皂的製作，了解油脂的皂化反應。 5. 了解肥皂能清除油汙的原理，並知道清潔劑與肥皂的異同。	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. 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。 3. 解說：塑膠容器回收標誌。 4. 說明衣料可依來源分為天然纖維與人造纖維。 5. 引導學生想想看：廚餘變成食物並轉換為可用資源的看法為何？ 6. 說明油脂是食品，也是製造肥皂、蠟燭、潤滑油、化妝品的原料。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 學習歷程檔案	【環境教育】 環J4 了解發展的環、社會、經濟的均衡原則。 【國際教育】 國J8 了解全球永續發展理念並落實於日常生活。 【品德教育】 品J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品J8 理性溝通與問題解決。

		<p>習得的知識來解釋自己論點的正確性。</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>pc-IV-2 能利用口語、影像</p>	<p>造過程及在生活上的應用。</p>		<p>7. 引導學生進行實驗 5-2：肥皂的製造與性質，讓學生了解製作肥皂原料的過程以及原理，並驗證肥皂同時具有親油端與親水端的特殊性質。</p> <p>8. 說明合成清潔劑與肥皂的異同。</p>		<p>【生命教育】 J1 思考生活、學校生活與社區的公與共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>
--	--	---	---------------------	--	--	--	---

		<p>(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 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，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-1 對於</p>				
--	--	---	--	--	--	--

			<p>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>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>				
第十五週 5/24~5/28	第六章力與壓力 6-1 力與平衡	3	<p>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</p>	<p>Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。</p> <p>Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零、合力矩為零。</p>	<p>1. 說出力的意義。 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. 了解質量、重量與力之間的關係，並知道力的單位。 5. 了解力的表示法。</p>	<p>1. 教師以用手壓氣球、投球等動作為例，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</p>	<p>【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。</p> <p>【生命教育】生J1 思考</p>

		<p>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。</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>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，提出適宜探究之問題。</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</p>	<p>6. 了解力的合成與力的分解。</p>	<p>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？</p> <p>4. 歸納結果：力可分為接觸力與超距力二種，並分別舉例。</p> <p>5. 接續接觸力與超距力的概念，教導如何利用彈簧秤來測量力的大小。</p> <p>6. 引導學生進行實驗 6-1，各組將實驗結果之關係圖繪於黑板上，全班討論，以培養學生判讀資料的能力。</p> <p>7. 說明力的表示法，並教導繪製力圖。</p> <p>8. 以二力作用於同一物體，講解合力與分力。</p>		<p>生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】 生涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱讀 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】 戶外 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>
--	--	--	------------------------	---	--	--

		<p>冊並詳實記錄。</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 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心。</p> <p>an-IV-1 察覺</p>				
--	--	--	--	--	--	--

			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。					
第十六週 5/31~6/4	第六章力與壓力 6-2 摩擦力	3	<p>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；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、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確性。</p> <p>po-IV-2 能辨</p>	<p>Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 了解摩擦力的意義。 藉由改變重量及接觸面性質的實驗，了解摩擦力的意義及影響摩擦力的因素。 知道摩擦力在生活中的應用。 了解靜摩擦力和動摩擦力。 	<ol style="list-style-type: none"> 進行實驗 6-2，讓學生由實驗中發現影響摩擦力的因素。 從靜力平衡的觀點引導出摩擦力的概念，從物體開始運動找出最大靜摩擦力的大小。 了解靜摩擦力與動摩擦力的定義。 以生活中的實例，說明摩擦力存在的重要。 	<ol style="list-style-type: none"> 觀察 口頭詢問 實驗報告 學習歷程檔案 	<p>【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。</p> <p>【生命教育】 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性的溝通的素養。</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 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運</p>

用該詞彙與他人進行溝通。

【戶外教育】

戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。

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。

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），提出合理而且具有根據的疑

			<p>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>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>					
第十七週 6/7~6/11	第六章力與壓力 6-3 壓力	3	<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</p>	<p>Eb-IV-5 壓力的定義與帕斯卡原理。</p> <p>Ec-IV-1 大氣壓力是因為大氣層中空氣的</p>	<p>1. 了解壓力、水壓的意義。</p> <p>2. 能了解連通管原理及帕斯卡原理。</p> <p>3. 了解大氣壓力</p>	<p>1. 請提問壓力是什麼？是不是一種力？引起學生探討「壓力」與「力」概念的認知衝突，並觀察了解</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗報告</p> <p>4. 紙筆測</p>	<p>【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性</p>

		<p>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>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己的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>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>重量所造成。Ec-IV-2 定溫下定量氣體在密閉容器內，其壓力與體積的定性關係。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。</p>	<p>的意義。</p>	<p>學生對「壓力」的解讀。</p> <ol style="list-style-type: none"> 說明壓力的定義，並解釋壓力與力不同之處。 由壓力逐步帶入水壓力、大氣壓力的概念。 操作水壓觀測器，讓學生觀察現象，了解水壓的方向、大小與深度的關係。 介紹連通管原理，並舉例生活中的應用。 介紹帕斯卡原理。 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。 藉助科學史的呈現，讓學生了解馬德堡半球實驗。 	<p>驗</p>	<p>溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】 J1 思考生活、學校生活與社區的公與共議題，培養與他人溝通的素養。</p> <p>【生涯規劃教育】 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】 J3 理解學科知識內彙的重要詞彙，並懂得如何運用該詞彙與他人溝通。</p> <p>【戶外教育】 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</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。					
第十八週 6/14~6/18	第六章力與壓力 6-4 浮力	3	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	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 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	1. 知道日常生活中常見的浮力例子。 2. 了解浮力的定義。 3. 了解物體在液體中所減輕的重量，等於物體所排開的液體重，即是浮力。 4. 了解影響浮力的因素。	1. 教師舉例說明日常生活中常見的浮力例子。 2. 進行實驗 6-3。 3. 解說浮力的意義及影響浮力的因素。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 紙筆測驗	【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 【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，培養與他人理性溝通的素養。 【生涯規劃】

		<p>聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</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 能正確安全操作適</p>					<p>【教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>
--	--	---	--	--	--	--	--

		<p>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>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 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</p>				
--	--	---	--	--	--	--

		<p>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 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毅、嚴謹和講</p>				
--	--	--	--	--	--	--

			求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。					
第十九週 6/21~6/25	跨科主題 第一站澎湖	3	<p>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；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、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確性。</p> <p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然</p>	<p>Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。</p> <p>Fa-IV-2 三大類岩石有不同的特徵和成因。</p> <p>Ia-IV-1 外營力及內營力的作用會改變地貌。</p> <p>Hb-IV-1 研究岩層岩性與化石可幫助了解地球的歷史。</p> <p>Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。</p>	<p>1 瞭解澎湖地區的特殊地質條件及地質景觀。</p> <p>2 能瞭解風化作用是使岩石由大顆崩解為小顆的大自然過程。</p> <p>3 能清楚風化作用又可以區分為物理風化與化學風化，並瞭解澎湖地區的風化現象實例。</p> <p>4 能透過實驗過程進行觀察，從觀察結果形成解釋。</p>	<p>1 引導學生討論深度旅遊、對自然景觀的探索從臺灣地質的認識開始。</p> <p>2 連結國小自然有關地球科學地質相關的概念。</p> <p>3 透過柱狀玄武岩的圖片，讓學生能夠瞭解玄武岩的形成原因及特色，搭配人類生活中常見的玄武岩應用，如廟宇的柱子、建材、鋪路的基石、石碑等。</p> <p>4 透過柱狀玄武岩的照片，讓學生瞭解岩漿在接觸地表冷凝的過程中，岩體會因冷卻收縮而形成柱狀的結構，而岩石的破裂面便稱為節理。</p> <p>5 介紹風化作用的定義。岩石在地表附近，受到各種地質營力的作用下，會逐漸崩解，由大顆變為小顆，最後變成土壤，這樣的過程稱為風化。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 分組報告</p>	<p>【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。</p> <p>【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。</p> <p>【生命教育】 生 J1 思考學校生活、社區的公與共議題，培養與溝通的素養。</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】</p>

		<p>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-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>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>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的</p>			<p>6 風化作用依其作用過程，可以分為物理風化和化學風化。並介紹澎湖地區物理風化和化學風化的現象。</p> <p>7 教師指出課本照片中極地大石碎裂的樣貌，然後引導學生提問：「石頭為什麼會變小？」、「是什麼從大頭開裂？」等問題，因為造成岩石變小？」等問題，為探究實驗滿水的玻璃瓶因結冰膨脹撐裂的實作進行物理風化的模擬活動。</p> <p>8 透過實驗過程，讓學生瞭解水的相變也會使岩石崩解，是物理風化的作用之一。但要提醒學生，這種風化作用通常比較常見於溫度經常在 0°C 上下變化的高緯度地區，台灣平地地區較不易見到。</p> <p>9 請學生根據課堂所學討論並回答「想一想」的問題。</p>		<p>J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】 J5 在團隊活動中，養成相互合作的良好態度與技能。</p>
--	--	--	--	--	--	--	---

		<p>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-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-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>					
第二十週	跨科主題	3	ti-IV-1 能依	Ia-IV-1 外營	1 能從實作活動中	1 連結已經學過的	1 觀察 【海洋教

6/28~6/30	第二站墾丁	<p>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性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己的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</p> <p>力及內營力的作用會改變地貌。 Hb-IV-1 研究岩層岩性與化石可幫助了解地球的歷史。 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。 Je-IV-1 實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素：本性、溫度、濃度、接觸面積與催化劑。 Je-IV-3 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。 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。 Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。</p> <p>察覺酸性碳酸鈣會產生氣泡的現象，進而能了解鐘乳石洞的成因。 2 能將知識正確的連結到自然現象。 3 能知道墾丁地區有著特殊石灰岩地形及地質景觀。 4 能瞭解石灰岩的成因及其所代表的沈積環境。 5 能瞭解石灰岩受到酸雨的作用後，溶蝕出特別的鐘乳石洞及相關地質景觀。並瞭解這也是一種化學風化作用。</p> <p>遇到含鈣成份的石灰岩會產生氣泡的現象，進而能了解鐘乳石洞的成因。 酸性溶液與碳酸鈣作用的反應，說明石灰岩若遇酸性地下水，長期作用下會發生滴水穿石的現象。 2 石灰岩的形成與地球大氣的演化。 3 由於空氣中有少量二氧化硫溶於雨水中，故雨水一般地表有微酸性，而岩接觸到雨水後會產生化學變化。 4 教師提問「自然界的雨水或地下水，從天空溶解空氣中的部份氣體後，會呈現什麼性質？」，學生先想一下可能情況，然後進行口頭發表。 5 透過鐘乳石、石筍、石柱的照片，讓學生瞭解石灰岩地形（又稱喀斯特地形）的成因。 6 引導學生回憶溶液的反應相關概念，並複習風化作用的定義。前一站透過澎湖的玄武岩</p> <p>2 口頭評量 3 分組報告</p> <p>【環境教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。 【品德教育】 環 J14 了解能動環解及物質循系統與關係。 【生命教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題解決。 【生涯規劃教育】 生 J1 思考學校生活與社區的問題，培養與他人的素養。 【閱讀素養】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p>
-----------	-------	---

		<p>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>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 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>地質景觀介紹了物理風化，現在利用石灰岩的溶蝕介紹化學風化。</p> <p>7 鐘乳石隨時間逐漸形成的過程中，也會形成類似樹木年輪一般的輪狀結構。分析鐘乳石的成分可以得到相對精確的定年、古降雨量、古氣溫等股氣候資料，是重要的考古材料。</p> <p>8 請學生根據課堂所學討論並回答「想一想」的提問。</p>		<p>教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</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。</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心。</p>					
--	--	--	--	--	--	--	--