貳、各年級各領域/科目課程計畫(部定課程)

112 學年度嘉義縣東石國民中學八年級第一學期自然科學領域　教學計畫表　設計者：　　自然領域　　（表十二之一）

一、教材版本：翰林版第 3 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	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自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證	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	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、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻	【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，從討論中察覺測量時需要依尺度選擇適當的單位。	【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.以實例來說明物體的質量乃為	【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 6.實驗報告	**【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、人我關係等課題上進行價值	

		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-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	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。 ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的	度進行估計。 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。 INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。	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。 【1-2】 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。 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。	物體所含量的多寡，並認識一些常見的質量單位。 6.讓學生親自操作天平，並了解天平使用時應注意的事項。 【1-2】 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。 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。 3.教導學生降低誤差的方法。		思辨，尋求解決之道。 **【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當中，具備觀察、描	

		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-C3 透	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。 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、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。					述、測量、紀錄的能力。 **【國際教育】** 國 J10 了解全球永續發展之理念。	

		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。							
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	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	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、毫克到公噸、毫升到立方公	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	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，仔細測量鋁塊的體積與質量。 3.由學生找出質	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。	

		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-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。	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或說明下，能了解探究的	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度。	概念的探究過程。	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。		**【生涯規劃教育】** 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 **【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。 **【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。 **【國際教育】** 國 J12 探索全球議題，並構思永續發展的在地	

		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。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科	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					行動方案。	

		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。 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	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						

		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。	結果。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如影、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。需視要，並能摘要描述主要過程、發現和可能運用。						

			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。 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。 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	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，	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 物質的物理性質與化學性質。	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	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	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**	

		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。 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	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	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。	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。 5.能由組成和性質區分混合物與純物質。 6.能說明大氣的成分及氮氣的性質和應用。 7.由實驗操作中認識氧氣製備及氧氣的助燃性。	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，實際了解氧氣的製備與性質。		**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 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】** 閱 J8 在	

		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民	科師或教導書的指說明或下，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。能進行客觀的質性或數值測量並詳					學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，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 J5 尊重與欣賞世界不同文化的價值。	

		的價值觀。	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	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	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	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	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、百萬分點的定義與用法。	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。	

		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。 自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議	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。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。		意義。 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。 4.由沉澱現象認識寶何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。	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、溶劑量的影響外，還受壓力與溶質本身影響。		**【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**	

		題，尊重生命。	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。					**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	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	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	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。	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	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 覺察生活中的各種迷思，在生	

		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	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		3.從探究活動中認識色層分析法。	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。		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故的影響因素。 **【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	

		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。	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-2					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。	

			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。 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。 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。 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。						
第六週	第三章波動與聲音 3-1 波的傳播與特徵	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	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，進行各種有計畫的	Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。	1.連結生活現象，認識「波」及「波動」。 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。 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.根據定義討論進而理解波速與頻率、波長的關係，並能用以推論週期波的傳播情況。	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」？ 2.由小活動 3-1：波的產生及傳播 (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」。 (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	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操作 4.實驗報告	**【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 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 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，	

		等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。 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。	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」，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。		判讀文本知識的正確性。	
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	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	Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度及溫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	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	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.說明聲音是聲波，從圖表討論中認識不同的介	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 覺察生活中的各種迷思，在生	

		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。 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	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	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。	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。	質傳遞聲音的速率並不相同。一般來說，固體傳聲速率＞液體傳聲速率＞氣體傳聲速率。		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 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 **【戶外教育】** 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所學	

		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。 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。	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					的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。	

			（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。 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。 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						

			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	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	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-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：	【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。	【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	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。	

		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-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。	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學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然	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我們更確實防範噪音的汙染。	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。 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。 【3-4】 1.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	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.由生活的經驗，探討回聲的產生原因及其應用和消除。 2.說明「超聲波」及可利用它來探測海底距離		**【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。	

			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。		是否容易反射的因素。 2.能運用影響聲音反射的因素，說明回聲的應用及消除。 3.能由波的觀點比較聲波與超聲波的異同。 4.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。				
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中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海	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	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。	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。 2.從針孔成像探究活動的觀察結果	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，以直立於針孔前之三色	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 思考生活、學校與社區的公共	

		大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。	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。 pc-IV-2 能利用口語、影像		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，進而認識光速的大小和影響光速的因素。	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。		議題，培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。	

			（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。 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	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、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B1 能分析歸納、	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	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	1.舉例說明日常生活中光的反射現象。 2.由實驗觀察中理解光的反射定律，並用以解釋生活中	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，此時若可將光線由硬	1.紙筆測驗 2.作業檢核	**【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】**	

		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。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學	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		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，以及虛像的意義。 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。	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。學生將可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。		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。 **【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。 **【戶外教育】**	

		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。 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	能安全正確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、					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。	

		與問題解決的能力。	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。 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中。 自-J-B3 透過欣賞山川	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	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. 由光的折射探究活動理解折射現像以及視深	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。	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 思考生活、	

		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科學相關知識與問題解決的能力。	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，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 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		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。	3.利用光折射的路徑圖，討論說明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。		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 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。	

			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-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。						
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、方法與態度於日常	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 Ka-IV-9 生	1.連結日常生活現象，察覺光線折射造成的成像情形。	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，	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	

		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-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，	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	活中有許多實用光學儀器，如透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡、顯微鏡等。	2.能說出透鏡的種類，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。 3 能操作凸、凹透鏡成像實驗，並由觀察中了解成像原理。 4.能根據透鏡成像原理說明光學儀器如何應用光學鏡片。	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。 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。	4.實驗報告 5.紙筆測驗	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故的影響因素。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興	

		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-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	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。					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當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。	

		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。	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						

			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。 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。						

第十三週	第四章 光、影像與顏色 4-5 色散與顏色	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、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 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。 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	Ka-IV-10 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 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	1.能由觀察或連結生活經驗，察覺太陽光色散的現象。 2.能說出三原色光。 3.能由探究活動了解色光與物體顏色產生的原因 4.能推論不同情境中物體可能呈現的顏色。	1.藉由太陽光照射三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。	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 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。	

		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。	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 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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。 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。						
第十四週	第五章溫度與熱 5-1 溫度與溫度計、5-2 熱量（第二次段	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知識概念，經由自我或團體探索	Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 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	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	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。	

	考）	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。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科	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	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定義熱量單位。	動了解溫度計設計原理。 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「熱」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)、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	明知覺感官會因個體的不同，而有不同的解讀方式。 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。 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		**【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。	

		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。 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學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的		單位。 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。	衡的意義。		**【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。	

		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。	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。 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。 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。 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。 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。						

			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 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當中。 自-J-A2 能	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	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	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	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	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】**	

		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。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及	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。	不同，比熱就是此特性的定量化描述。比熱對物質溫度變化的影響。 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。	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。	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難冷，比熱小的物質易熱易冷。 4.本節可由第二章第一節水的性質與三態變化作為基礎，藉由水的三態，請學生說出冰熔化、水凝固、水蒸發、水蒸氣凝結的現象與熱量之間的關係，熔化與蒸發是吸收熱量，凝固與凝結則是釋放出熱量，吸放熱過程中物質的體積、狀態發生變化。		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。 **【安全教育】** 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。 **【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 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 **【戶外教育】**	

		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-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	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。 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					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。	

		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。 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。	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-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。 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。						
第十六週	第五章溫度與熱	自-J-A1 能應用科學知	tr-IV-1 能將所習	Bb-IV-1 熱具有從高溫	1.從探究活動中認識進	1.請學生分組討論並發表：對於	1.觀察 2.口頭詢	**【能源教育】**	

	5-4 熱的傳播方式	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、河海大洋、日月星辰，體驗	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	處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。	而了解熱傳播的三種方式。 2.能舉例並說明傳導、對流、輻射在生活中的現象或應用。	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。 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。	問 3.實驗操作 4.實驗報告	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	

		自然與生命之美。	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 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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					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。	

			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當中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月	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	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 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背	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 了解元素需發展命名方法的原因，認識一	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	

		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公民的價值觀。	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學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的	景、族群者於其中的貢獻。	些常見元素的符號及命名方法。			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 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。	

			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-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。 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。 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、	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，	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。	【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	【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.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**	

		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 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗	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。 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	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程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	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，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。。 3.從原子模型發展史，了解原子的質子、中子	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。 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		**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。	

		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公民的價值觀。	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		及電子間的數量和質量關係。 4.能解讀及正確表示原子種類。	的組成，以及原子種類的表示方法。		**【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。 **【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	

			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。 pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄					述、測量、紀錄的能力。	

			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形新媒體完式表達究整之探發過程、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。po-IV-1能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然						

			環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。 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。 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。						
第十九週	第六章物質的基本結構 6-4 週期	自-J-A1 能應用科學知識、方法與	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連	Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。	【6-4】 1 從科學史了解週期表中元素排列	【6-4】 1.從科學史了解週期表中元素排列的規律和週期	1.觀察 2.口頭詢問 3.實驗操	**【性別平等教育】** 性 J3 檢視家庭、	

	表、 6-5 分子與化學式	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。	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，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享	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。 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。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 Cb-IV-1 分子與原子。	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。 【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	性，再引入現代週期表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。 【6-5】 3.教師利用道耳頓原子說，反問學生物質的基本組成應為何？一定是原子嗎？再舉出反例，來推翻原子是組成物質的基本粒子，再引入分子的概念，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。說明並舉例元素物質略可粗分為單原子分子物質、雙原子分子，也有多原子	作 4.實驗報告 5.紙筆測驗	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 J8 了解人身自由權，並具有自我保護的知能。 **【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，培養與他人理性溝通的素養。 **【生涯規**	

			科學發現的樂趣。 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。 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。		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。	分子，化合物分子由不同元素原子組成。 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。		**劃教育】** 涯 J3 覺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。 **【國際教育】** 國 J5 尊重與欣賞世界不同文化的價值。	
第二十週	跨科主題 1.生命的原動力、 2.地球的能源、3.	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經	Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、	【1】 1 能知道太陽輻射是地球能量的主要來源。	【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	【1】 1 口頭評量 2 分組報告	**【環境教育】** 環 J14 了解能量流動及物質	

	太陽的畫布	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。 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	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	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 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 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。 Ka-IV-10 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。	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。 【2】 1 能知道太陽輻射是地球能量的主要來源。 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。 【3】	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。 【2】 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。 【3】 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	【2】 1 口頭評量 2 分組報告 【3】 1 觀察 2 口頭評量 3 分組報告	循環與生態系統運作的關係。 **【能源教育】** 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 **【品德教育】** 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 **【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。	

		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	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、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的		1 能從實作活動中察覺光通過介質時會有散射的現象，進而能了解同樣的太陽輻射為何能造成不同顏色的天空。 2 能正確操作器材進行觀察，從觀察結果形成解釋。 3 能將知識正確的連結到自然現象。	色差異的可能原因。 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。 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。 4.學生根據散射概念，討論看到雷射光徑的方法。		**【國際教育】** 國 J10 了解全球永續發展之理念。	

		察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 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-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	觀察，進而能察覺問題。 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、數學公式、模型或經教師認可後						

		的價值觀。	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-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。 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	跨科主題 4.紅外線的發現、 5.光的直進性與日地月運動、6.光傳播速率的測量 （第三次段考）	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、	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	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	【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	【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	【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**	

		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-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 能	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 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與	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-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。 Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。	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。 3 能正確操作器材進行觀察，從觀察結果形成解釋。 4 能從實驗過程中理解較複雜的自然界模型。 【6】 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。 2 能運用前	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面積大小及地球可見月相，理解月相變化規律。 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。 【6】 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		**劃教育】** 涯 J3 覺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。	

		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。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海	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		一節所學科學原理形成解釋。	念，引導學生察覺光速不易測量的原因。 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。 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位。			

		大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。	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。 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。 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。						

112 學年度嘉義縣東石國民中學八年級第二學期自然科學領域　教學計畫表　設計者：　自然領域　（表十二之一）

一、教材版本：翰林版第 4 冊　　二、本領域每週學習節數： 3　節

三、本學期課程內涵：

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	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。 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	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，進而運用習得的知識來解釋自己論點的	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.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排列結合，原子的種類、數	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.學習態度	**【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，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝	

		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。 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。	正確性。 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-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			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。		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。	

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

			觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。						
第二週	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	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	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學數據，抱持合理的懷疑態度，並	Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。 Ja-IV-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、族群者於其中的貢獻。	【1-2】 1.了解質量守恆定律。 2.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。 3.能用原子說解釋質量守恆定律。 【1-3】 1.了解化學反應式的定義與概念。 2.能完整寫出化學反應	【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。 4.請學生演練例題，並解答說明。 【1-3】 1.說明化學反應式之定義與功用。 2.說明化學反應式中係數的意義。 3.說明平衡化學反應式的原理，即是質量守恆定律。 4.以鎂燃燒為例，說明化學反應式的書寫原則。	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.學習態度	**【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。 **【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 J3 覺察自己的能力	

		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。 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	對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 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	Aa-IV-2 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。 Ja-IV-4 化學反應的表示法。	式。 3.能說明化學反應式中各符號的意義。 4.了解原子量及分子量的定義和概念。 5.了解原子量、分子量是比較的質量。 6.了解莫耳是一種計數單位。 7.能運用簡單的化學符號，說明化學變化。 8.能了解化學反應式中各係數之間的關係。	5.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。 6.說明生成物之狀態，應如何標示書寫。 7.介紹原子量是原子的比較質量，以碳-12 為比較標準。 8.介紹一些常見元素的原子量。 9.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。 10.說明如何由化學式及原子量計算分子量。 11.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，則稱該物質的量為一莫耳。 12.請學生演練例題，並解答說明。		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。	

		相關知識與問題解決的能力。	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。 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。 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。 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。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。						
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	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	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，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。 Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。	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小，與其氧化物的緻密性有關。 4.能了解非金屬元素也有活性的大小。 5.了解金屬	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.設計實驗 7.學習態度	**【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，培養與他人理性溝通的素養。 **【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	

		檢核，提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-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	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		與非金屬氧化物溶於水中的酸鹼性。			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。	

		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。 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。	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。 pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，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。 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。						
第四週	第二章氧化還原反應 2-2 氧化與還原	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，學習自我或團體	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	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。 Jc-IV-3 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。	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	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	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.學習態度	**【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，培養與他人理性溝通的素養。	

		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-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	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。 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		素置換出來。	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。		**【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。 **【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。	

		訊。	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。 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。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的						

			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-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。	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學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經	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。	1.了解利用還原劑由金屬氧化物冶煉金屬的原理。 2.了解煉鐵的方法。 3.認識生鐵、鋼、熟鐵的性質與用途。 4.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。	1.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。 2.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。 3.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，以及介紹鋼與熟鐵的性質與用途。 4.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？ 5.介紹日常生活中常見的氧化還原反應。 6.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。 7.引導學生想想看：植物行光合作用，使二氧化碳和水反應產生葡萄糖和氧氣；而動物的呼吸作用是將體內的葡萄糖和氧作用，產生熱量以供使用。這些都是氧化還原反應嗎？	1.觀察評量 2.口頭評量 3.報告 4.學習態度	**【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 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。 **【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。 **【戶外教育】** 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合	

			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，幫助自己做出最佳的決定。					作與互動的良好態度與技能。	
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、使用資訊及	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	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	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。	1.引導學生進行實驗。 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	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 溝通合作與和諧人際關係。 **【生命教育】** 生 J1 思考生活、學校與社區的公	

		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-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	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。 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	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。 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。	3.了解離子移動是電解質導電的原因。	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。		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。	

		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。	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。 能進行客觀的質性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。 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。 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。 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。						
第七週	第三章電解質與酸鹼鹽 3-2 酸和鹼 （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-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能	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	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	1.認識實驗室中常使用的酸和鹼的性質。 2.由對各種酸與鹼的了解，歸納出酸與鹼的通性。	1.引導學生進行實驗。 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.利用實驗了解實驗室常用的酸（硫酸、鹽酸、硝酸、醋酸）與鹼（氫氧化	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】** 品 J1 溝通	

		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。 自-J-C2 透過合	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。 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	性溶液對金屬與大理石的反應。 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 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。	3.了解常用的酸與鹼之性質及用途。	鈉、氨水、氫氧化鈣）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。		合作與和諧人際關係。 **【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 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。	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					作與互動的良好態度與技能。	

			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。 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。 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。 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	第三章電解質與酸鹼鹽 3-3 酸鹼的強弱與 pH 值	自-J-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 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，	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	Jd-IV-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 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。	1.知道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。	1.說明莫耳濃度之定義。 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。	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.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】** 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 **【生命教育】** 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素	

		並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜		5.能以[H^+]及[OH^-]分辨酸性、中性及鹼性溶液。 6.了解氫離子濃度及 pH 值可表示水溶液的酸鹼性。 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、中性及鹼性溶液。 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。 10.可以從各種指示劑的變色結	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？		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。	

			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。		果，知道溶液的酸鹼性，並由此知道溶液的 pH 值。				
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確性。 po-IV-2 能辨別適合科學探究或適	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	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^-]化合成水的反應，其生成物為鹽。	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。	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	**【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 探討日常生活發生事故的影響因素。 **【品德教**	

		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	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-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-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	程及在生活上的應用。 Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。	4.了解生活中有關酸鹼中和的應用實例。 5.知道生活中常見的鹽（食鹽、碳酸鈣、硫酸鈣、碳酸鈉）之性質，並了解生活中有關鹽類的應用。	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。		**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 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，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 **【戶外教育】** 戶 J5 在團	

		解決的能力。	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。 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					隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。	

			方案。 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當中。	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然	Je-IV-1 實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素，	1.了解化學反應的快慢即是反應速率，可由化學反應的現	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。	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.設計實驗	**【環境教育】** 環 J4 了解永續發展的意義（環	

		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。 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	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、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問	例如：本性、溫度、濃度、接觸面積與催化劑。 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。	象來比較。 2.了解接觸面積、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.知道參與反應的物質溫度愈高，反應速率愈快。 6.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。 7.能了解催化劑的意	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。 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。	6.學習態度	境、社會、與經濟的均衡發展）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 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】**	

		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	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		義。 8.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。 9.了解生物體內有許多催化劑的功用。 10.了解催化劑是有選擇性的。	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。		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。	

		解決的能力。	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。 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。 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。 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。 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。 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	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。	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	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.能了解化學平衡是一種動態平衡。 3.了解化學平衡的概念，認識影響化學平衡的因素。 4.能舉例出日常生活中有關化學平衡的應用。 5.知道化學平衡會受濃度、溫度等因素之改變	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。	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。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察	

			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。 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。		而移動。	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。 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。		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	第五章有機化合物 5-1 有機化合物的組成、5-2 常見的有機化合物	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	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	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	【5-1】 1.能觀察生活中各種物質的差異，並予以分類。 2.能分辨有機物與無機物的差別。	【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。	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.學習態度	**【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**	

		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-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	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，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷	的重要特徵。 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。 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。 Nc-IV-3 化石燃料的形成及特性。 Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。	3.知道有機物的定義。 4.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。 5.學生能運用知識解釋自己論點的正確性。 【5-2】 1.認識有機化合物的結構。 2.認識烴的結構與性質，知道主要來源為石油和天然氣。 3.了解石油分餾後的組成成分與應用。 4.認識天然氣的來源、成分與應用。	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，也稱為烴類。 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。		**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 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。	

		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。	疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 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。 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。 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		5.認識石油、天然氣與煤皆屬於化石燃料。 6.認識醇的結構與性質。 7.認識酸的結構與性質。 8.認識酯的結構與性質。 9.藉由酯的製造，了解酯化反應，並知道酯的性質。	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。			

			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、						

			使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。 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。 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。						
第十三週	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	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	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	Jf-IV-3 酯化與皂化反應。 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、抗拒誘惑、重複使用、回收及再生。 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	【5-3】 1.了解聚合物的定義及應用。 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原理，並知道清潔劑與肥皂的異同。。	【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。 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	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.學習態度	**【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。 **【國際教育】** 國 J10 了解全球永續發展之理念。 **【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。 **【生命教育】** 生 J1 思考生活、學校與社區的公	

		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-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	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學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。	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、簡單的製造過程及在生活上的應用。		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。		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。	

		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。	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。 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。 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。 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。 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。 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。						
第十四週	第六章力與壓力 6-1 力與平衡（第二次段考）	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-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	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	Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。 Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零、合力矩為零。	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.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.了解力的表示法及其單位。 7.了解力的合成與力的	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。	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。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】**	

		問題解決的資訊。 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。	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-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。 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		分解。	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。		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。	

			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-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。						
第十五週	第六章力與壓力 6-2 摩擦力	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活	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	Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。	1.了解摩擦力的意義。 2.了解影響摩擦力的因素。 3.藉由改變重量及接觸面性質的實驗，了解影響摩擦力的因素。	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	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.學習態度	**【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	

		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。 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。	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。 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、		4.了解靜摩擦力與動摩擦力。 5.知道摩擦力在生活中的應用。	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要。 7.請學生演練例題，並解答說明。		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 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。	

			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。 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	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學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資	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。	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。	1.觀察評量 2.口頭評量 3.紙筆測驗 4.實驗操作 5.學習態度	**【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**	

		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。	訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。 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。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報			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。 13.藉助科學史的呈現，讓學生了解馬德堡半球實驗。		**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。	

			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、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	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	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.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，等於物體所排開的水重，即是該物體在液體中所承受的浮力。 3.知道日常生活中常見的浮力例子。 4.了解阿基米德浮力原理的定義。	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	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.學習態度	**【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	

		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。	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-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。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測		5.了解影響浮力的因素。	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。 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。		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。	

			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-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。 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。 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。 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	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，善用生活週遭的物	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	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	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	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？	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 溝通合作與和諧人際關係。 品 J8 理性溝通與問題	

		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 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行	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。 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-2 能	鹼強度與 pH 值的關係。 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、溫度、濃度、接觸面積及催化劑。 Jf-IV-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸和酯類。	分類及再利用方式。 5.能從實作活動中提出廚餘處理、循環再利用的可行方案。	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		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	

		及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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。 ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋(例如:報章雜誌的報導或書本上的解釋)，能抱持懷疑的			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。 (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。		良好態度與技能。	

			態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。						
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、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。	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	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-4 資源使用的5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收與再生。 Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球	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.能將知識正確的連結到所觀察到的自然現象。 4.能知道回收寶特瓶可回收作為人造纖維的原料及其在生活中的應用。 5.能具體實踐資源使用的 5R 原	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	

		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民的價值觀。	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學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。	自然環境的基礎上。 Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。 Ic-IV-2 海水運動包含波浪、海流和潮汐，各有不同的運動方式。 Jf-IV-4 常見的塑膠。	則。			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。	

			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。 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	ti-IV-1 能依據已知的	Bb-IV-4 熱的傳播方式	1.了解科技與個人、社	1.學生自主學習、閱讀課文文本後，教師提問：「花	1.觀察評量 2.小組互動	**【環境教育】**	

	（第三次段考）	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	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。 tm-IV-1 能	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-IV-3 科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。 Mc-IV-1 生物生長條件與機制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生活上的應用。 INg-IV-8 氣候變遷產生的衝擊是	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陽熱輻射的最佳牆壁顏色。 3.能應用浮力建造一座平穩漂浮屋的模型。 4.能知道綠建築的意涵。	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，建一個平台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」	表現 3.設計實驗 4.實驗操作 5.發表 6.同儕互評	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。 **【生涯規劃教育】** 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 **【閱讀素養教育】**	

		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-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	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。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及	全球性的。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途逕。		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。		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。	

		地球公民的價值觀。	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（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。 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。 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。 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，分享科學發現的樂趣。						