**花蓮縣豐濱國民中學114學年度八年級第1學期部定課程計畫**

**設計者：＿陳金品＿＿**

1. **課程類別：**

□國語文　　　□閩南語文　　　□客家語文　　　□原住民族語文： 族　　　□新住民語文： 語

□英語文　　　□數學　　　　　□健康與體育　　□生活課程　　　□社會　　　■自然　　　□藝術

□綜合　　　　□科技

1. **學習節數：每週（3）節，實施(20)週，共(60)節。**
2. **素養導向教學規劃：**

| 教學期程 | 核心素養 | 學習重點 | | 單元/主題名稱  與活動內容 | 節數 | 教學資源 | 評量方式 | 融入議題  實質內涵 | 備註  (如協同方式/申請經費) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 學習表現 | 學習內容 |
| 一 | 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。 | pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。  ai-Ⅳ-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。  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。 | 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-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。 | 進入實驗室、第一章基本測量  1‧1長度與體積的測量  1.進入實驗室中，介紹各種常用器材的名稱及其用途。  2.觀察學生是否能遵守實驗室的安全守則，並正確的操作各種實驗器材。  3.務必提醒學生遵守各種使用酒精燈及其他熱源的注意事項。點燃酒精燈前，應先檢查酒精含量，若不足時須添加酒精。4.使用陶瓷纖維網或隔水加熱，可避免因溫度急遽上升，使液體沸騰、濺出而發生危險。  5.提醒有些化學溶液具腐蝕性，若直接倒入容器中，液體易濺起而發生危險。可以使液體順著玻璃棒流下，較不易濺出。  6.讀取量筒液面高度：(1)測量時，應直視刻度線，且視線需與液面中央處等高。(2)若讀取刻度線的視線太高，測量結果將大於實際值；若視線太低，則測量結果將小於實際值，因而產生誤差。  7.以「自然暖身操」為例，引入測量的方法，以及測量單位使用國際單位制的必要性。  8.讓學生自由發表已學過的長度單位，經過提示與整理，使學生熟悉常用的長度單位。 | 3 | 1.實驗室  2.實驗器材  3.直尺 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 |  |
| 二 | 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-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。 | 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-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。  ai-Ⅳ-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 | 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-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。 | 第一章基本測量  1‧1長度與體積的測量、1‧2質量與密度的測量  1.以提問的方式讓學生歸納誤差的來源，及減少誤差的方式。  2.指導學生正確讀取量筒中水的體積，以減少誤差。  3.可實際操作排水法來測量不規則物體（例如石頭）的體積。  4.請學生討論排水法是否適合測量浮體和可溶於水的物體體積（例如砂糖或食鹽等），並思考動腦時間的解答。  5.以「自然暖身操」為例，詢問物體的輕重代表什麼？為什麼體積差不多大的柚子，較輕的會代表裡面水分較少？以引入質量與密度的概念。  6.講解質量的定義與單位。以簡單的提問方式，評量學生能否正確說出質量的單位（不至於與重量單位混淆）。  7.介紹測量質量的方法與工具。  8. 利用實驗結果，說明相同物質的質量與體積成正比關係 | 3 | 1.實驗室  2.實驗器材  3.器材單8份  4.直尺  5.量筒  6.石頭  7.上皿天平  8.電子天平  9.大小不同的螺栓數個 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。 |  |
| 三 | 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-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。 | 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。  pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 | 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。  Ja-Ⅳ-2 化學反應是原子重新排列。  Ab-Ⅳ-1 物質的粒子模型與物質三態。  Ab-Ⅳ-3 物質的物理性質與化學性質。  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，例如：結晶法、過濾法及簡易濾紙色層分析法。 | 第一章基本測量、第二章物質的世界  1‧2質量與密度的測量、2‧1認識物質  1.講解鋁塊切割的例子，使學生了解密度是物質的基本特性之一，因此可依密度來初步判定物質的種類。  2.介紹汞、鋁、水和空氣等物質的密度，使學生知道固體的密度通常大於液體，而氣體的密度則遠小於固體與液體。  3.利用相同體積的鋁塊與木塊，說明當兩物體的體積相同時，密度與質量成正比；反之，利用相同質量的鋁塊與木塊，說明密度與體積成反比。  4.可用以下例子說明質量、體積和密度三者之間的關係：(1)用力壓扁一塊鬆軟的麵包時，麵包的質量不變、體積變小、密度變大。(2)一公斤的鐵與一公斤的棉花，質量相同、棉花的體積比較大、鐵的密度比較大。  5.以「自然暖身操」為例引入，透過提問雨水、冰雪跟水的關係，初步了解物質的不同狀態。 | 3 | 1.等質量的鋁塊與木塊，等體積的鋁塊與木塊  2.一塊鬆軟的麵包  3.棉花  4.水和冰塊  5.黏土  6.常見的物質  7.注射筒  8.不同成分的食品標示  9.未生鏽鐵釘與生鏽鐵釘  10.衣服 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。 |  |
| 四 | 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、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 | 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。  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。 | Ja-Ⅳ-2 化學反應是原子重新排列。  Ab-Ⅳ-1 物質的粒子模型與物質三態。  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）。  Ab-Ⅳ-1 物質的粒子模型與物質三態。  Ab-Ⅳ-3 物質的物理性質與化學性質。  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，例如：結晶法、過濾法及簡易濾紙色層分析法。 | 第二章物質的世界  2‧1認識物質、2‧2水溶液  1.可先請學生示範濾紙的摺法，接著進行過濾實驗。實驗前，將食鹽與沙子混合在一起攪拌均勻，以此說明混合物的概念，並提問學生「能否將此混合物再分開？」  2.提問學生加熱可以分離食鹽和水的原因。評量學生在加熱食鹽水時，能否正確的使用酒精燈，及實驗過程是否正確。  3.說明常見的色素不一定是純物質，可以利用色層分析法來分離，以引起學習動機。  4.以「自然暖身操」為例引入，了解果汁含量的意義。  5.以黑糖說明溶解現象，了解水溶液是一種混合物，並探討溶液中的成分。說明溶液包含溶質與溶劑，並以例子說明何者為溶質，何者為溶劑。 | 3 | 1.漏斗  2.濾紙  3.滴管  4.食鹽  5.沙子  6.蒸發皿  7.玻璃棒  8.酒精燈  9.秤量紙  10.燒杯  11.漏斗架  12.量筒  13.三角架  14.黑糖  15.透明杯子  16.細銅絲  17.筷子  18.小茶匙  19.沙拉油  20.水  21.試管  22.試管夾  23.光碟片  24.油性麥克筆  25.脫脂棉花  26.去漬油  27.指甲油  28.去光水  29.酒精 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。  科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。  【環境教育】  環J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 |  |
| 五 | 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畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 | 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-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 | 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）。  Ab-Ⅳ-1 物質的粒子模型與物質三態。  Fa-Ⅳ-3 大氣的主要成分為氮氣和氧氣，並含有水氣、二氧化碳等變動氣體。  Me-Ⅳ-3 空氣品質與空氣汙染的種類、來源與一般防治方法。  INc-Ⅳ-5 原子與分子是組成生命世界與物質世界的微觀尺度。 | 第二章物質的世界  2‧2水溶液、2‧3空氣的組成  1.說明「重量百分率濃度」的定義，並以食品標示來說明重量百分濃度所代表的意義，例如果糖上所標示的糖分含量。  2.利用類似方法介紹「體積百分率濃度」的概念，並以酒精「度」為例。  3.藉由例題知道重量百分濃度與體積百分濃度的計算方法。  4.說明「ppm」的定義，並以牙膏含氟量及毒物檢測來說明ppm在生活中的應用。  5.稀薄水溶液的密度約為1g/cm3，即1000000毫克的水溶液體積約為1公升，因此也會看到ppm的表示方法用mg/L。例如0.2ppm，亦可表示為0.2mg/L。 | 3 | 1.玻璃盤  2.玻璃杯  3.蠟燭  4.水  5.活動器材與藥品 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。  【環境教育】  環J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 |  |
| 六 | 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-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。 | ai-Ⅳ-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。  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-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 | Lb-Ⅳ-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。  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。  Me-Ⅳ-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。  Na-Ⅳ-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。  Na-Ⅳ-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。  Da-Ⅳ-3 多細胞個體具有細胞、組織、器官、器官系統等組成層次。 | 第二章物質的世界  2‧3空氣的組成、跨科主題 物質的分離  1.說明二氧化碳的性質、製造方法、檢驗方式及應用等。  2.在實驗室中，常利用澄清石灰水來測試二氧化碳。澄清石灰水遇到二氧化碳即會產生白色混濁，教師可以將澄清石灰水倒入裝有二氧化碳的廣口瓶中即可看見其反應。  3.認識AQI，並初步了解人們如何保護自己免於汙染危害。  4.藉由探索活動讓學生回顧微觀尺度並知道口罩不能完全阻隔汙染物，故仍需從減少汙染源做起。  5.以「生命吸管」為例引入，引導學生回顧已學過的混合物分離概念，並實作簡易自製濾水器，將混合物分離概念應用於生活中。  6.生活中的廢水如直接排入河川，會造成水域發臭，造成生態問題。  7.生活中的廢水經由汙水下水道系統運送至汙水處理廠，再進行汙水處理流程。提問：經由汙水處理後，放流水可不汙染河川，那再生水可以怎麼再利用？  8.讓學生試著回答，並鼓勵學生身體實踐，落實「1滴水至少使用2次以上」的精神。 | 3 | 1.二氧化碳氣體  2.澄清石灰水  3.課本圖片  4.汙水處理資料  5.節約水資源相關資料 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。  【環境教育】  環J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。  環J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。  【海洋教育】  海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。  海J18 探討人類活動對海洋生態的影響。 |  |
| 七 | 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-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。 | 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。  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-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 | 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。  Na-Ⅳ-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。  Na-Ⅳ-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。  Na-Ⅳ-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再利用、綠能等做起。  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。 | 第二章物質的世界、第三章波動與聲音  跨科主題 物質的分離、3‧1波的傳播  【第一次評量週】  1.提問：市面上販售的食品有許多顏色，這些色彩來自哪裡呢？  2.以水為展開液操作色素色層分析，也可以讓學生嘗試使用其他展開液例如食鹽水或酒精等，並比較展開結果。  3.讓學生試著依包裝的原料成分，推測說明，為什麼有些彩虹糖的濾紙色層分析可以分出不同顏色，而有些只是單色？  4.簡介人工合成色素，並提醒學生正確的食安觀念：不盲目追求美觀，留意食品標示符合法規且不過量食用等。  5.以「自然暖身操」為例，引入波動現象及其特性。提問學生是否觀察過波動的現象，並請學生發表這些「波動」是如何產生的。  6.講解力學波、非力學波的定義與實例、講解傳播力學波的介質。  7.進行課本的探索活動。教師引導學生做結論，波在傳播時，絲帶並不會隨波形傳播出去，亦即傳送波動的介質並不隨著波形前進。  8.講解橫波與縱波；說明兩者的差異，並講解橫波與縱波的波長定義。  9.講解週期的定義，並介紹週期的單位：秒。  10.講解頻率的定義與常用的單位：赫；另提問學生能否說明週期與頻率互為倒數的關係。  11.講解波速，並說明波速、波長、週期與頻率間的關係。 | 3 | 1.長約15公分的彈簧  2.繩子與長約10公分的黃絲帶  3.馬錶  4.掛圖 | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【科技教育】  科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。  科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。 |  |
| 八 | 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-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。  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。 | 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。  pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。  ai-Ⅳ-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 | 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。  Ka-Ⅳ-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低和音色，但人耳聽不到超聲波。 | 第三章波動與聲音  3‧2聲波的產生與傳播、3‧3聲波的反射與超聲波  1.藉由「自然暖身操」中，學生被蚊子嗡嗡聲吵醒的生活經驗，引起對聲音探究的動機。  2.進行探索活動，利用音叉周圍空氣的膨脹、收縮情形，說明聲音是一種波動，且其在空氣中傳播的方式是縱波。  3.利用聲音是一種波動的性質，說明聽覺是如何產生的。可回顧生物科中，學生已學到的知識。  4.請兩位同學實地進行活動，一人將耳朵貼在門上，可以清楚聽到另一人敲門的聲音，來說明固體可以傳播聲波。以水上芭蕾舞者潛入水中跳舞時，仍然可以聽見音樂，說明液體可以傳播聲波。  5.藉由波以耳實驗的過程，說明接近真空的環境不易傳播聲波，故聲波的傳播需要介質，是一種力學波。  6.利用課本表說明聲波傳播速率通常為固體＞液體＞氣體。  7.以空氣中傳播的聲波為例，說明空氣的溫度越高時，聲速越快。請學生思考：順風與逆風對聲速的影響。  8.以「自然暖身操」為例，請學生分享可否有聽過回聲的生活經驗，引入聲音反射的概念。  9.簡單講解反射的意義，使學生能具體的知道反射是一種常見的現象。利用生活上的例子，說明聲音有反射現象，並定義回聲。 | 3 | 1.音叉  2.水槽 | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。 |  |
| 九 | 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，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。 | 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。  pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。  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。 | 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。  Ka-Ⅳ-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低和音色，但人耳聽不到超聲波。 | 第三章波動與聲音  3‧3聲波的反射與超聲波、3‧4多變的聲音  1.比較各種動物的聽覺範圍，發現人耳的聽覺範圍比其他動物小很多，超過此範圍者都無法聽到，故將頻率超過人耳聽覺範圍的聲波稱為超聲波。  2.說明超聲波在生活上的應用；評量學生是否能再舉出其他生活化的例子，如超聲波驅蟲器、超聲波指紋辨識技術等。引導學生思考超聲波對人類生活帶來的幫助和便利。  3.請學生親自操作「自然暖身操」的活動，並發表實作的結果：改變直尺懸空的長度，聲音會有什麼變化？  4.說明音調的定義，並指出振動體的頻率越大，所發出聲音的音調也越高。  5.說明發聲體的振動頻率會隨著發聲體的材質、鬆緊、長短、粗細、厚薄等因素而有所差異。  6.以弦樂器烏克麗麗為例，說明琴弦越緊、越短、越細會使琴弦的振動頻率變大，音調會越高。  7.以國中音樂課所使用的中音直笛為例，說明管內的空氣柱越長，頻率越小，音調會越低，以連結藝術領域中音樂科的學習。  8.說明響度的定義，指出振動體的振幅越大，所發出的音量越大，聲音的響度也越大。  9.說明音色的定義，並利用課本不同樂器的波形圖片，指出一個發聲體的音色，主要由聲波的波形來決定。 | 3 | 1.超聲波應用的相關資料  2.音叉  3.示波器  4.吉他1把 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。  科-J-B3 了解美感應用於科技的特質，並進行科技創作與分享。  【海洋教育】  海J15 探討船舶的種類、構造及原理。  【法治教育】  法J3 認識法律之意義與制定。  法J4 理解規範國家強制力之重要性。 |  |
| 十 | 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，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。 | 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。  pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 | Ka-Ⅳ-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低和音色，但人耳聽不到超聲波。  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。  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。 | 第四章光  4‧1光的傳播與光速、4‧2光的反射與面鏡  1.從「自然暖身操」觀察龜兔賽跑的手影，推測光是如何傳播的。開始進行本章教學前，教師應先說明光須進入眼睛，才能產生視覺。  2.利用探索活動，導入光是沿直線傳播的概念。說明光的直線傳播性質時，應強調傳播光的介質必須是均勻的，避免與折射混淆。  3.利用教室排齊課桌椅，驗證光是直線前進。可讓學生思考還有哪些例子是應用光的直進，例如升旗隊伍向右看齊、排杯子、灑進屋內的陽光等。  4.示範實驗也可使用其他不透明容器做為針孔成像的主體裝置，唯須注意針孔的大小需適當，可事先試驗。  5.光速是一個重要的物理常數，符號為c，c不僅是可見光的傳播速率，也是所有電磁波在真空中的傳播速率。  6.從「自然暖身操」萬聖節扮鬼臉的活動中，引發學生思考光照射到物體時，會有什麼現象產生，讓我們的眼睛能看見物體。  7.本節教學時，應再次強調眼睛能看見物體是因為物體發出或反射的光線進入眼睛而引起視覺。  8.可利用球碰觸地面或牆面時，球的反彈方向來輔助說明光的反射現象與原則。 | 3 | 1.音叉  2.示波器  3.吉他1把  4.西卡紙  5.小燈泡及電池組  6.筒狀容器  7.描圖紙  8.圖釘  9.蠟燭  10.課本圖片  11.平面鏡  12.籃球  13.紙張  14.木板  15.玻璃  16.光亮平滑的金屬片（如鋁箔紙） | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。  【能源教育】  能J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。  能J4 了解各種能量形式的轉換。 |  |
| 十一 | 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。 | 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。 | Ka-Ⅳ-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。  Ka-Ⅳ-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 | 第四章光  4‧2光的反射與面鏡、4‧3光的折射與透鏡  1.介紹平面鏡成像時，應先以點光源為例，說明成像原理。了解點光源的成像後，實物的成像就可以視為是眾多點光源的成像。  2.評量學生能否以反射定律說明平面鏡成像原理。應提示學生注意平面鏡所生成的虛像並不是由實際光線交會而成，而是由鏡面反射的光線進入眼睛造成的視覺。  3.利用探索活動向學生說明平面鏡成像為什麼是虛像以及物體經平面鏡成像時，像與物體間的位置、大小關係。  4.萬花筒的色彩與圖案千變萬化，是介紹平面鏡成像後，良好的延伸題材。另外也可搭配探究活動，利用已學過的平面鏡成像性質，製作魔術箱。  5.準備紙張、光亮平滑的鋁箔、木板和玻璃等表面性質不同的物品，讓學生觀察是否能使物體像平面鏡般產生清晰的成像，並說明理由。  6.除了課本舉例，也可藉助光亮的金屬湯匙，觀察凹面鏡與凸面鏡的成像特性。  7.凹面鏡和凸面鏡在生活中的應用相當廣泛，教師教學時可多加舉例。 | 3 | 1.鏡子  2.長尾夾  3.對稱物體  4.A4方格紙  5.直尺  6.筆  7.凹、凸面鏡  8.湯匙  9.長方體的透明容器  10.雷射筆  11.線香  12.牛奶 | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。 |  |
| 十二 | 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，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。 | 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。  pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 | Ka-Ⅳ-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。  Ka-Ⅳ-9 生活中有許多運用光學原理的實例或儀器，例如：透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。 | 第四章光  4‧3光的折射與透鏡、4‧4光學儀器  1.利用課本圖片詳細說明為什麼將一支鉛筆斜放入裝水的水槽中，會感覺鉛筆彎折了。  2.讓學生解釋為什麼站在游泳池邊朝池底望去，水深看起來（視深）比實際深度為淺。  3.介紹透鏡的分類及如何區分凸透鏡與凹透鏡。  4.介紹光經由空氣穿過三稜鏡後再回到空氣中時（光線發生折射），都會向稜鏡厚度大的部分偏折，進而說明兩個稜鏡不同的組合，具有使平行光線會聚或發散的功能。  5.利用稜鏡的組合與凸、凹透鏡比較，配合實際照片，說明凸透鏡具有使光線會聚的功能，而凹透鏡具有使光線發散的功能。  6.介紹焦點及焦距的意義。  7.教師詳細說明實驗的觀察結果，並配合例題使學生了解透鏡成像的原理、性質及應用，以利其後光學儀器教學之進行。  8.實驗完成後，歸納凸透鏡與凹透鏡的成像性質。評量學生是否能說明透鏡成像的原理及指出凸透鏡與凹透鏡成像不同。  9.從「自然暖身操」觀察到近視眼鏡的成像特性，引發思考近視鏡片的構造。 | 3 | 1.鉛筆  2.碗  3.硬幣  4.凸透鏡  5.凹透鏡  6.蠟燭  7.紙屏  8.直尺  9.白紙  10.顯微鏡  11.照相機 | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【科技教育】  科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。  【閱讀素養教育】  閱J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。  閱J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。  【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。 |  |
| 十三 | 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-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。 | pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。  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。  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。 | Ka-Ⅳ-9 生活中有許多運用光學原理的實例或儀器，例如：透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡及顯微鏡等。  Ka-Ⅳ-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。 | 第四章光  4‧4光學儀器、4‧5光與顏色  1.眼睛與眼鏡：(1)介紹眼睛各部分構造及功能，其中角膜和水晶體具有凸透鏡的功能，使入射眼內的光線發生折射。(2)簡單介紹視覺如何產生。(3)可配合圖片說明近視和遠視的成因，並說明配戴透鏡矯正視力的原理。  2.評量學生能否比較照相機與眼睛兩者構造及功能異同，並能否說明近視和遠視的成因，以及指出應配戴何種透鏡來矯正視力。  3.從「自然暖身操」觀察到芭樂表面綠色深淺程度的不同，推測是否跟使用綠色燈光照射有關。  4.由陽光通過透明三稜鏡的色散現象，說明陽光和日光燈等白光光源是由不同顏色的光混合而成。  5.指出引起人們視覺的可見光譜為紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫等7種主要色光。 | 3 | 1.眼鏡  2.望遠鏡  3.三稜鏡  4.手電筒  5.紅、綠、藍3色透明玻璃紙  6.暗箱  7.檯燈  8.色紙（紅、綠、藍、白、黑）  9.玻璃紙（紅、綠、藍） | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【環境教育】  環J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。  【戶外教育】  戶J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。  【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 |  |
| 十四 | 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，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畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 | 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。  ai-Ⅳ-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 | Bb-Ⅳ-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。  Bb-Ⅳ-2 透過水升高溫度所吸收的熱能定義熱量單位。  Bb-Ⅳ-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同，比熱就是此特性的定量化描述。  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。 | 第五章溫度與熱  5‧1溫度與溫度計、5‧2熱量與比熱  【第二次評量週】  1.以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為何兩人對水溫的感受會差那麼多？」、「如何測量溫度較準確？」，可再從生活中常見的溫度計來介紹，藉此引導學生思考溫度計的原理是什麼？  2.說明物體冷熱的程度可以用溫度表示。量測物體溫度的工具即稱為溫度計。  3.進行簡易溫度計實驗，說明由水膨脹和收縮的現象來了解溫度計的原理。  4.提醒學生注意：(1)當錐形瓶放入冰水中時，注意觀察細玻璃管內液面高低的變化。(2)細玻璃管內液面高低變化與水溫的高低有何關係？  5.說明物質的性質會隨著溫度變化而有規律變化者，均可利用此性質來做溫度計。  6.介紹常見的溫度計，包括氣溫計、烹飪用溫度計、液晶溫度計和耳溫槍等。  7.指出日常生活所用的溫標有兩種：攝氏溫標與華氏溫標。  8.以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為何綠豆湯的溫度下降了？」、「不鏽鋼冰塊的溫度是下降或是上升？」，並引入本節的教學內容。  9.說明溫度不同的兩物體間會有能量的轉移，這種因溫度不同而轉移的能量稱為熱能，熱能的多寡稱為熱量。 | 3 | 1.水銀溫度計或酒精溫度計  2.熱脹冷縮現象的照片  3.燒杯  4.錐形瓶  5.紅墨水  6.細玻璃管  7.酒精燈  8.鐵架  9.紙卡 | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【科技教育】  科-J-A3 利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。  科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 |  |
| 十五 | 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-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。 | 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。  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（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。 | Bb-Ⅳ-2 透過水升高溫度所吸收的熱能定義熱量單位。  Bb-Ⅳ-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同，比熱就是此特性的定量化描述。  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。 | 第五章溫度與熱  5‧2熱量與比熱、5‧3熱對物質的影響  1.進行加熱水和甘油實驗，說明由加熱物質來了解物質的溫度變化會受到哪些因素影響。以實驗結果，歸納質量、比熱對物體受熱後溫度變化的影響。  2.說明比熱定義與計算吸收或放出熱量的關係式。  3.指出白天海邊炙熱的沙灘與清涼的海水，同樣受到太陽的照射，溫度卻不同；但當夜晚再走回海邊，赤腳走在沙灘上，腳底反而覺得冰冰涼涼，碰到海水則感覺溫溫的。提問學生原因為何？  4.以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為何打不開的玻璃罐金屬蓋泡熱水就容易轉開？」，請學生想想並發表生活中是否還有其他類似的情況，再引入本節的教學內容。  5.說明當物體溫度上升或下降時，物體體積會發生脹縮的變化。  6.介紹水的獨特性質：由課本圖說明水結冰後，體積反而變大，並講解水體積與密度隨溫度變化的情形。 | 3 | 1.熱量與物質溫度變化的關係實驗器材  2.熱脹冷縮現象的照片  3.熱水適量  4.1000mL燒杯 | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【科技教育】  科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。 |  |
| 十六 | 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-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。 | 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。  ai-Ⅳ-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 | Bb-Ⅳ-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 | 第五章溫度與熱  5‧3熱對物質的影響、5‧4熱的傳播方式  1.進一步說明物質的化學變化過程中也會伴隨能量的改變，利用硫酸銅的實驗，觀察熱能進出與化學變化之間的關係。  2.總結熱會影響物質的體積、狀態與性質。  3.以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「太陽的熱是如何傳播到地球？」，暫不揭曉答案；以此作為開場，開始介紹熱的傳播方式。  4.指出熱傳導是固體主要的傳熱方式，說明熱傳導受到傳導物質的影響，並介紹導熱快慢不同的物質。  5.舉出導熱快慢不同的物質在生活中的應用。提問學生：「烤肉時插入金屬棒可以使食物更快熟是什麼原因？」  6.說明對流是流體傳熱的主要方式。  7.說明風是由空氣的熱對流現象所形成，並講解陸風、海風的成因。 | 3 | 1.試管夾  2.試管  3.錶玻璃  4.氯化亞鈷試紙  5.酒精燈  6.鐵架  7.胡椒顆粒  8.燒杯 | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【科技教育】  科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。  科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 |  |
| 十七 | 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，體驗自然與生命之美。 | 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。  pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。  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。 | 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-4 元素的性質有規律性和週期性。  Aa-Ⅳ-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。  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。 | 第六章探索物質組成  6‧1元素的探索  1.以「自然暖身操」引入，看古人對物質組成提出哪些想法。  2.藉由物質探究發展的科學史，了解科學進展是前人不斷思索並修正觀點的結果，可搭配LIS影片【自然系列-化學|物質探索03】化學之父波以耳。  3.進行實驗，了解金屬元素與非金屬元素的特性與差異。  4.請學生列舉元素的例子，依其是否有金屬光澤、導電性，分成金屬及非金屬元素。以紙筆測驗方式，請學生就所列的元素中，分辨哪些是金屬元素，哪些是非金屬元素。  5.請學生發表，還知道生活中所見，哪些是金屬元素與非金屬元素。  6.以彩色筆將舉例的元素符號及名稱分別寫在牌子的正、反面，並說明元素符號的寫法及中文命名法則。反覆提問學生元素符號及中文名稱，直至學生熟練，再進行紙筆測驗。  7.利用事先準備或教室中現有的元素物質，例如鐵、銅線、石墨等為例，讓學生認識生活周遭的元素。  8.可搭配探究活動，用短管和魚線一起探索分子的奧祕。  9.連結「自然暖身操」提問，說明生活中的物質是由許多種類的元素所組成。 | 3 | 1.常見的金屬與非金屬元素  2.砂紙  3.電池組、導線  4.鐵鎚  5.小燈泡  6.各種用非金屬與金屬元素製作的生活用品 | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【安全教育】  安J3 了解日常生活容易發生事故的原因。  【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。  閱J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 |  |
| 十八 | 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-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。 | 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。  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。 | Cb-Ⅳ-1 分子與原子。  Ja-Ⅳ-2 化學反應是原子重新排列。  Aa-Ⅳ-1 原子模型的發展。  Aa-Ⅳ-3 純物質包括元素與化合物。  Aa-Ⅳ-4 元素的性質有規律性和週期性。  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、背景、族群者於其中的貢獻。 | 第六章探索物質組成  6‧2元素週期表、6‧3化合物與原子概念的發展  1.以「自然暖身操」為例引入，發覺撲克牌的點數與花色是否有規律與週期性變化。  2.示範鈉、鉀、鐵金屬與水反應的情形，說明課文中有關鈉、鉀的一些性質，並作分類的歸納。  3.評量學生是否知道鈉、鉀與水反應後的酸鹼性，以及如何判斷酸鹼性；是否能從觀察紀錄中，說出鈉、鉀、鐵三元素的分類。  4.可利用科學史影片帶入元素週期表的發展，再閱讀課本，介紹週期表方格內的一些符號與演進歷史。  5.表中橫列稱為週期，縱列稱為族，同族元素的化學性質相似。並以鈉、鉀說明同族元素雖然性質相似，彼此的性質仍不完全相同。  6.以「自然暖身操」為例引入，探討物質是否由微小的粒子組成。  7.可利用科學史影片帶入原子說的發展背景與內容，再閱讀課本，介紹道耳頓原子說的內容。 | 3 | 1.課本圖片  2.彩色印刷的報紙及放大鏡  3.有子西瓜一個  4.原子與組合好的分子模型品 | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【科技教育】  科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。  科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。 |  |
| 十九 | 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、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 | 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。  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。 | Cb-Ⅳ-1 分子與原子。  Ja-Ⅳ-2 化學反應是原子重新排列。  Aa-Ⅳ-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。  Aa-Ⅳ-3 純物質包括元素與化合物。 | 第六章探索物質組成  6‧3化合物與原子概念的發展、6‧4分子與化學式  1.整理說明原子的結構及原子序、質量數的意義。提問學生原子的結構及原子內所含有的粒子及其性質，及原子序、質量數的意義。  2.連結「自然暖身操」提問，知道組成物質的最小單元目前尚未定論。  3.以「自然暖身操」為例引入，可利用一般積木，模擬暖身操裡的反應，引發氣體元素與原子說的矛盾之處。  4.可利用科學史影片帶入分子概念的發展背景與內容，再閱讀課本，介紹分子概念的內容。  5.使學生知道分子是由原子組成的（教師在進行活動時，要讓學生明白原子模型只是用來描述抽象、微觀事物的具象表徵）。  6.也可利用提問以及各種積木，檢測學生對於原子與分子概念的了解。 | 3 | 1.積木  2.原子與分子模型掛圖  3.不同的圓形磁鐵 | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【科技教育】  科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 |  |
| 廿 | 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-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。 | 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。 | Cb-Ⅳ-1 分子與原子。  Aa-Ⅳ-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 | 第六章探索物質組成  6‧4分子與化學式、複習第三冊  【第三次評量週】  1.說明化學式的意義，以氦氣舉例說明鈍氣的化學式寫法。  2.說明金屬元素化學式的寫法。  3.使用分子模型組成氫氣分子，提問學生其他分子的化學式寫法，例如氧分子、氮分子、氯分子等。  4.利用分子模型組成水分子的模型，讓學生知道化合物分子的化學式寫法。提問學生其他化合物的化學式寫法，例如二氧化碳分子、氯化氫分子、水分子等。  5.以食鹽為例子，說明離子化合物的化學式寫法。提問學生以前學過的離子化合物（例如硫酸銅）的化學式寫法。  6.連結「自然暖身操」提問，複習分子的概念。  7.複習第三冊第1～6章。 | 3 | 1.積木  2.原子與分子模型掛圖  3.不同的圓形磁鐵 | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【科技教育】  科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。  科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 |  |

**花蓮縣豐濱國民中學114學年度八年級第2學期部定課程計畫**

**設計者：＿＿陳金品＿＿**

**一、課程類別：**

□國語文　　　□閩南語文　　　□客家語文　　　□原住民族語文： 族　　　□新住民語文： 語

□英語文　　　□數學　　　　　□健康與體育　　□生活課程　　　□社會　　　■自然　　　□藝術

□綜合　　　　□科技

1. **學習節數：每週（3）節，實施(20)週，共(60)節。**

**三、素養導向教學規劃：**

| 教學期程 | 核心素養 | 學習重點 | | 單元/主題名稱  與活動內容 | 節數 | 教學資源 | 評量方式 | 融入議題  實質內涵 | 備註  (如協同方式/申請經費) |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 學習表現 | 學習內容 |
| 一 | 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。 | 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。  pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 | 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。  Ja-Ⅳ-1 化學反應中的質量守恆定律。  Ja-Ⅳ-3 化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色及溫度變化等現象。 | 第一章化學反應  1‧1質量守恆  1.提問：物質發生化學反應時，質量會改變嗎？  2.利用木材燃燒、石灰水檢驗二氧化碳等介紹化學反應常見的現象。  3.思考化學反應的特色。  4.說明科學除了觀察現象外，還需要進行測量了解物質變化的關係。  5.化學反應進行時除了肉眼可見的物質外，是否尚有未觀察到物質或能量？  6.藉由質量守恆的實驗探討物質發生化學反應前、後，物質總質量的變化。  7.探討若在密閉容器中，化學反應前、後物質的總質量不會改變，但如果不是在密閉容器，化學反應後物質的總質量則會減少。  8.探討鋼絲絨在空氣中燃燒的反應。  9.大理石與鹽酸反應、鋼絲絨燃燒實驗，前者有二氧化碳的產生，後者有氧氣參與結合，二氧化碳和氧氣都是氣體，因為氣體在開放容器中無法秤量其質量，所以都必須在密閉容器中進行實驗，才可證明化學反應前、後的總質量不會改變。而氯化鈣水溶液與碳酸鈉水溶液的反應，其反應物或生成物都沒有氣體，所以可在開放容器中進行實驗。 | 3 | 1.實驗所需器材及藥品。  2.道耳頓相關資料。  3.鋼絲絨、鑷子、上皿天平與酒精燈。 | 1.口頭評量  2.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。 |  |
| 二 | 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-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。 | 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。 | 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。 | 第一章化學反應  1‧1質量守恆、1．2化學反應的微觀世界  1.說明「質量守恆定律」的含義。  2.可利用排列組合好的積木或原子模型，將其任意拆解，再組合成其他新物質，說明化學變化後雖產生新物質，但原子種類及數目不變，說明質量守恆定律。教師須制定清楚組合的規則，不能讓學生任意組合，因為不同的原子其鍵結數、鍵結角度皆不相同，任意組合易造成學生的迷思概念。  3.以「自然暖身操」為例引入，引導學生如何快速清點大量的零錢。  4.說明因為原子的質量非常小，其重量非一般肉眼或簡單的測量儀器可以看見或測量，所以通常取一定數量的原子來比較質量，比較的結果稱為原子量。  5.以其他的原子與碳-12的質量比較值，推論出其他原子的原子量。  6.以二氧化碳等分子為例，演示分子量的求法。  7.以準備好的米粒或綠豆，請學生想想如何計量它們的數目，再引入以莫耳計量的概念。  8.複習物質的原子量及分子量，向學生說明當取一莫耳的粒子數目來稱重時，所得的質量值會等於物質的原子量或分子量的數值。然後說明一莫耳其實代表一個很大的數目，此數目約為6×1023。 | 3 | 1.原子與分子模型圖。 | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。 |  |
| 三 | 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。 | 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。  pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 | 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。  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。 | 第一章化學反應、第二章氧化與還原  1．2化學反應的微觀世界、2．1氧化反應  1.說明氫與氧燃燒的化學反應式平衡過程。  2.說明平衡後的化學反應式，各係數所表示的意義。  3.舉例說明化學反應式中的係數意義：兩片吐司麵包和一個荷包蛋，剛好製成一份煎蛋三明治，三者之間的數量關係為2：1：1。(1)如果有三片吐司麵包和一個荷包蛋，只能做出一份煎蛋三明治，將剩下一片吐司麵包。(2)兩片吐司麵包和兩個荷包蛋也只能做出一份煎蛋三明治，剩下一個荷包蛋。(3)四片吐司麵包和兩個荷包蛋才能做出兩份煎蛋三明治。  4.說明反應物的量會影響到生成物，如果反應物太多，無法反應完會剩下來。  5.舉例碳燃燒生成二氧化碳的化學反應式，說明反應物質量與生成物質量的關係。  6.連結「自然暖身操」，使學生了解微觀粒子中「質量」與「數目」的關係。  7.以「自然暖身操」為例引入，提問：脫氧劑的功能是什麼呢？為什麼會發熱？  8.以燃燒匙盛裝鈉金屬加熱燃燒，觀察鈉的氧化反應，並說明鈉的氧化反應式。  9.說明金屬氧化物與非金屬氧化物的意義，並分別舉例說明金屬氧化物的共通性與非金屬氧化物的共通性。 | 3 | 1.原子與分子模型圖。  2.實驗所需器材與藥品：燃燒匙、酒精燈、小燒杯、廣口瓶、玻璃片、小刀、石蕊試紙、鈉金屬、硫粉。 | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。 |  |
| 四 | 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，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。 | pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。  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。 | 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。 | 第二章氧化與還原  2．1氧化反應  1.向學生說明元素對氧活性大小的意義。  2.講述鈉、鐵等活性較大的金屬，其氧化反應的現象；而活性小的白金、黃金，為何可以耐久不變質。  3.進行實驗步驟1的操作，學生前來領取鎂帶時，提醒學生燃燒鎂帶前需注意的地方。實驗後可提問學生，鎂帶燃燒及燃燒產物等現象的觀察。  4.步驟2學生拿燃燒匙前來領取鋅粉，提醒鋅粉的使用量約半刮勺即可，因過量的鋅粉，在加熱後以針撥開外層的氧化物時，容易掉落損壞桌面。鋅粉燃燒時的火焰不易觀察，可關閉燈光以利觀察到黃綠色火焰。實驗後提問觀察鋅粉燃燒的現象時，用針撥開外層的氧化物，內部鋅粉又燃燒起來的原因。  5.進行步驟3的操作，學生拿燃燒匙前來領取銅粉，應提醒學生銅粉的取量約半刮勺即可。實驗後可提問學生，銅粉加熱是否可燃燒？銅粉加熱後有何變化？  6.回顧實驗活動鎂、鋅、銅加熱時的變化、產物名稱及現象，由燃燒的難易程度推論鎂、鋅、銅對氧的活性大小。可提問學生，比較鎂、鋅、銅燃燒的難易程度與活性大小。  7.說明元素對氧活性大小的意義，並透過實驗結果，說明燃燒的難易程度代表物質對氧活性大小的差異。 | 3 | 1.實驗所需器材與藥品：燃燒匙、酒精燈、小燒杯、廣口瓶、玻璃片、小刀、石蕊試紙、鈉金屬、硫粉。 | 1.口頭評量  2.紙筆評量  3.實作評量 | 【環境教育】  環J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。  環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 |  |
| 五 | 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、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 | 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。  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-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。 | 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-4 生活中常見的氧化還原反應與應用。  Ca-Ⅳ-2 化合物可利用化學性質來鑑定。  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。 | 第二章氧化與還原  2．2氧化與還原反應  1.討論金屬火災中不同的處理方法，思考原因。  2.講述鎂帶在二氧化碳中燃燒的現象，可試著寫出鎂在二氧化碳中燃燒的反應式，並以鎂在二氧化碳中燃燒的反應式和粒子示意圖，說明鎂對氧的活性大於碳。  3.觀察例題圖片，並說出碳粉和氧化銅反應後有何現象？同時寫出碳和氧化銅共熱時的反應式。利用鎂和二氧化碳或是碳和氧化銅的反應式，說明氧化反應、還原反應的意義。  4.活性大的元素能從氧化物中，把活性小的元素取代出來；而活性小的元素不能從氧化物中，把活性大的元素取代出來。  5.說明生活中大多數金屬例如鐵和鉛等，多以化合物的狀態存在礦石中。從礦石中提煉金屬元素的過程稱作冶煉，冶煉是把礦石中的金屬還原出來。  6.以光合作用、燃燒等概念說明氧化還原反應廣泛存在生活中。  7.講解以二氧化硫漂白紙漿時，可特別說明二氧化硫可殺菌，但因具有毒性，長期食用對身體有害，特別是有過敏體質的人可能會氣喘、腸胃炎或腹瀉，因此需注意使用劑量以及避免採購過度漂白的食品與餐具。而食物在烹飪前可以清水反覆沖洗並浸泡30分鐘，以除去一些可溶於水的毒性物質。 | 3 | 1.實驗器材與藥品。 | 1.口頭評量  2.實作評量 | 【環境教育】  環J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。  環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。  【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  【海洋教育】  海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。  海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。  【安全教育】  安J1 理解安全教育的意義。 |  |
| 六 | 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、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 | 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。  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。 | 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。  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。  Jd-Ⅳ-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 | 第二章氧化與還原、第三章電解質及酸鹼反應  2．2氧化與還原反應、3．1認識電解質  1.可搭配探究科學大小事「蘋果不變黃」，探索生活中的氧化還原實例。  2.連結「自然暖身操」提問，了解根據金屬的活性，需採用不同的滅火方式，可進一步搜尋鋰金屬火災的滅火策略。  3.引導學生將電池組、LED燈、導線與石墨棒連接起來，準備進行實驗，其中電池的數量應配合選用的LED燈額定電壓。  4.說明LED燈是否發亮所代表的意義。更換測試溶液時先以蒸餾水沖洗石墨棒，並提問以蒸餾水沖洗電極的目的。  5.說明石蕊試紙檢測物質酸鹼性的方法與顏色變化的意義。  6.利用實驗活動的觀察，引導學生對電解質與非電解質下定義。  7.說明電解質涵蓋了酸性、中性與鹼性溶液。  8.列舉生活中常見水溶液，說明大部分含有電解質。說明例題與評量學生是否了解何謂電解質及其水溶液的性質。  9.介紹電離說的起源，並與道耳頓原子說內容比較。複習原子的結構理論，並提問原子呈電中性的原因。  10.以示意圖說明鈉離子的形成原因及鈉離子的表示符號，再以示意圖說明氯離子的形成原因及氯離子的表示符號。以金屬鈉和食鹽水中鈉離子的性質差異，說明相同元素的原子和離子，其化學性質可能差異很大。 | 3 | 1.實驗器材與藥品。  2.生活中常見的酸鹼物質（如肥皂、果汁、汽水、清潔劑）。  3.阿瑞尼斯相關介紹資料。 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【環境教育】  環J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。  環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。  【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  【海洋教育】  海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。  海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。  【安全教育】  安J1 理解安全教育的意義。 |  |
| 七 | 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。 | 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。  pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 | 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。  Jd-Ⅳ-2 酸鹼強度與pH值的關係。 | 第三章電解質及酸鹼反應  3．1認識電解質、3．2常見的酸、鹼性物質  【第一次評量週】  1.說明電解質在水中解離導電的情形，讓學生了解電解質水溶液呈電中性的原因，並藉此說明電解質水溶液會導電的原因。  2.連結「自然暖身操」提問，複習電解質的定義，並請學生搜尋人體中的養分哪些是電解質？哪些是非電解質？  3.以「自然暖身操」為例引入，提問：為什麼用含鹽酸的清潔劑要戴手套？為什麼大理石檯面不能碰到酸性溶液？  4.示範如何用點燃的火柴檢驗氣體，並提問能否說出哪些溶液使大理石產生氣體。  5.示範氣體的收集法，以及如何用點燃火柴檢驗氣體是否可燃。並提問哪些溶液使鎂帶產生氣體。  6.就曾經學習關於酸的知識，鼓勵學生發言酸性溶液具有哪些共同性質，再適時修正。  7.講解實驗室常用的酸性物質名稱及其特性，並歸納酸性物質的共通性質。  8.在黑板寫出HCl、CH3COOH等酸性物質在水中的解離反應式，並說明酸會解離出相同的氫離子（H＋），再請學生上臺書寫指定的解離反應式。  9.講述以大理石建造的雕像與古蹟，常被酸雨侵蝕的原因。  10.演示濃硫酸具有脫水性的示範實驗，以強化學生記憶並提高學習興趣。 | 3 | 1.阿瑞尼斯相關介紹資料。  2.實驗器材與藥品。  3.石蕊試紙、酚酞指示劑。 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  【海洋教育】  海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。  海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。  【安全教育】  安J1 理解安全教育的意義。 |  |
| 八 | 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。 | 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。  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。 | Jd-Ⅳ-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。  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-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。  Jb-Ⅳ-3 不同的離子在水溶液中可能會發生沉澱、酸鹼中和及氧化還原等反應。  Jd-Ⅳ-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 | 第三章電解質及酸鹼反應  3．2常見的酸、鹼性物質、3．3水溶液的酸鹼性  1.鼓勵學生舉手發言鹼性溶液具有哪些共同性質，再適時修正或補充說明。  2.在黑板寫出NaOH、NH3等鹼性物質在水中的反應式，並說明鹼性物質在水中會產生出相同的氫氧根離子（OH－），再請學生上臺書寫指定的反應式。  3.可讓學生討論發言說明常見的鹼性物質及其性質，適時予以修正或補充說明。  4.講解例題，評量學生是否能應用酸性物質及鹼性物質的特性，分辨出不同的物質。  5.連結「自然暖身操」提問，複習酸性物質的特性。  6.以「自然暖身操」為例引入，提問：為什麼同樣是醋，稀釋的水量不同，會影響酸味的強烈程度？  7.說明莫耳濃度的意義。  8.以白球表示H＋，藍球表示OH－，說明純水解離出的H＋及OH－濃度相同。  9.說明酸性、中性及鹼性溶液的差異在於[H＋]及[OH－]大小。  10.說明可以用pH值來表示水溶液的酸鹼性。pH值越小，表示氫離子濃度越大，且表示溶液在常溫時的酸性較強。提問學生在常溫時，不同pH值的溶液，何者酸性較強？何者鹼性較強？  11.可額外補充說明pH值表示溶液的氫離子濃度，例如[H＋]＝0. 1、0. 01、0. 001、10－4及10－5M時，pH值與[H＋]的關係。 | 3 | 1.石蕊試紙、酚酞指示劑。  2.廣用試紙或指示劑。  3.實驗器材與藥品。 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  【海洋教育】  海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。  海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。  【安全教育】  安J1 理解安全教育的意義。 |  |
| 九 | 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，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。  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。  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。 | 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。  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。  Jb-Ⅳ-3 不同的離子在水溶液中可能會發生沉澱、酸鹼中和及氧化還原等反應。 | 第三章電解質及酸鹼反應  3．3水溶液的酸鹼性、3．4酸鹼中和  1.講解廣用試紙可以檢測物質的酸鹼性。  2.以廣用試紙檢驗食醋、純水和小蘇打，觀察液體顏色的變化，再比對色碼表，讀出其pH值。  3.介紹生活中常見的物質，知道常見物質包括酸性、中性和鹼性，人體中也有不同的酸鹼性。  4.以pH計檢驗食醋、純水和小蘇打的pH值。  5.連結「自然暖身操」提問，讓學生知道酸鹼物質的濃度越高，水溶液表現出的性質就越明顯。  6.以「自然暖身操」為例引入，提問：為什麼吃烤魚時經常會加檸檬汁？  7.操作實驗前，叮嚀學生本實驗的安全規則，若皮膚不慎接觸酸、鹼性物質時，須先用大量清水沖洗。  8.說明實驗的操作，並叮嚀學生觀察混合液溫度的變化。提問學生鹽酸與氫氧化鈉水溶液混合時，混合液溫度的變化。  9.引導思考溶液蒸發後的殘餘物質可能為何。  10.說明酸性溶液與鹼性溶液的反應是放熱反應，反應過程中溶液的pH值變大，表示溶液中氫離子濃度變小。  11.鹽酸與氫氧化鈉水溶液混合時，溶液中只有H＋與OH－反應生成水，而氯離子和鈉離子仍然溶於水中，沒有發生反應。 | 3 | 1.石蕊試紙、酚酞指示劑。  2.廣用試紙或指示劑。  3.實驗器材與藥品。  4.各種花及水果皮等實品及萃取出的汁液。  5.pH計。 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  【海洋教育】  海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。  海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。  【安全教育】  安J1 理解安全教育的意義。 |  |
| 十 | 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-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。 | 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。  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。  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。 | 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。  Jb-Ⅳ-3 不同的離子在水溶液中可能會發生沉澱、酸鹼中和及氧化還原等反應。  Jd-Ⅳ-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。  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。 | 第三章電解質及酸鹼反應、第四章反應速率與平衡  3．4酸鹼中和、4．1反應速率  1.建立以下概念：發生中和反應時，共同產物是水；酸或鹼的種類改變時，會產生不同種類的鹽。  2.探討生活中的酸鹼中和，並且討論其作用與影響。  3.說明自然界中易溶於水和難溶於水的鹽類，有何不同的現象，並提問學生海水中的鹽分由來。  4.介紹常見鹽類的性質與用途，說出碳酸鈉與碳酸氫鈉的性質。  5.可搭配探究科學大小事「發福的糖」，進一步了解小蘇打粉的應用。  6.發泡錠的溶解時，產生的泡泡為什麼有時很多、有時很少？再由節日的煙火、廚房鐵製用品的生鏽引起興趣，再引入反應速率快慢的情形。  7.評量學生是否知道化學反應速率有快慢之分以及是否能舉例。  8.化學反應的快慢可以用反應速率來表示，而反應速率可藉由觀察反應物或生成物的變化量得知。  9.以鐵在空氣中容易生鏽，金久置不會生鏽為例，說明性質會影響反應速率的快慢。  10.提問學生「示範實驗的結果要如何解釋呢？」經過討論後，再以粒子碰撞的觀點說明濃度與反應速率的關係。  11.為什麼烤肉時吹風會讓使木炭燃燒更旺盛？引導學生思考濃度對反應速率的影響以及日常生活的應用。  12.提示學生可嘗試用前面的粒子碰撞的觀點說明示範實驗，老師再以說明表面積與反應速率的關係。  13.利用動腦時間，讓學生參考課本圖繪出以塊狀大理石和粉末狀大理石繪出大理石顆粒越小，反應速率越快的原因。此外，也請學生回顧本冊實驗2．1，想一想如果鎂帶換成鎂粉會有差異嗎？為什麼鎂用鎂帶，但鋅和銅都是用粉，卻不影響排序呢？  14.以火媒棒等例子引導思考表面積對反應速率的影響以及生活應用。  15.進行反應速率實驗。讓學生先預測溫度越高，反應速率是越快還是越慢或是沒有影響？ | 3 | 1.酚酞指示劑。  2.實驗器材與藥品。  3.示範實驗所需器材：試管、灰石、小鐵錘、鹽酸。 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  【海洋教育】  海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。  海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。  【安全教育】  安J1 理解安全教育的意義。  【生涯規劃教育】  涯J8 工作/教育環境的類型與現況。 |  |
| 十一 | 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。 | 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，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。 | 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。  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。 | 第四章反應速率與平衡  4．1反應速率、4．2可逆反應與平衡  1.氧氣製備實驗為例，並搭配課本圖，讓學生理解加入紅蘿蔔或二氧化錳等物質，產生氧氣的速率較快，並進一步探討紅蘿蔔及二氧化錳在實驗中扮演的角色。  2.說明催化劑的定義，並說明催化劑在化學反應式中的寫法。  3.介紹生物體內的催化劑—酵素，加深學生對於催化作用的生活連結。  4.舉例說明可逆反應的意義，例如無水硫酸銅遇到水會變色是可逆的，並說明可逆反應的表示法。  5.舉例說明有些化學反應為可逆反應；有些化學反應則為不可逆反應。說明可逆反應與不可逆反應的意義。  6.以硫酸銅含水與否的顏色變化，說明反應平衡是一種動態平衡。  7.說明在化學平衡中，若改變反應物或生成物的濃度、溫度和壓力等，會使平衡向正反應或逆反應的方向進行，直到正、逆反應速率相等時，又會達到新的平衡。  8.說明鉻酸鉀溶液在酸、鹼性溶液中的顏色變化。評量學生是否知道鉻酸根離子與二鉻酸根離子顏色的不同。 | 3 | 1.實驗器材與藥品。  2.示範實驗所需器材：試管、灰石、小鐵錘、鹽酸。  3.示範實驗所需器材：雙氧水40 mL、100 mL燒杯2個、二氧化錳。 | 1.口頭評量  2.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  【海洋教育】  海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。  海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。  【安全教育】  安J1 理解安全教育的意義。 |  |
| 十二 | 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。 | 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。 | 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。  Jf-Ⅳ-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。  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-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸及酯類。  Nc-Ⅳ-3 化石燃料的形成與特性。  Ma-Ⅳ-3 不同的材料對生活及社會的影響。  Jf-Ⅳ-3 酯化與皂化反應。 | 第四章反應速率與平衡、第五章有機化合物  4．2可逆反應與平衡、5．1認識有機化合物、5．2常見的有機化合物  1.利用課本上在密閉系統中二氧化氮和四氧化二氮的顏色變化，引導學生了解溫度對平衡移動的影響。  2.總結影響平衡移動的因素：濃度與溫度等，都會造成平衡移動。  3.連結「自然暖身操」提問，理解水杯加蓋形成密閉系統，蒸發和凝結速率達到動態平衡，所以水量看起來沒有變化，若水杯沒有加蓋，則未形成平衡，水會不斷蒸發成水蒸氣溢散。  4.說明有機化合物的原始定義及現在的意義，並說明相關科學史，讓學生知道早期科學家認為有機物只能從生命體中獲得，但是現在也可用一般化合物製造許多有機物。  5.講授有機化合物皆含有碳，但是並非含碳的化合物皆為有機化合物。  6. 經由加熱白砂糖、食鹽、麵粉，觀察並比較結果，以驗證有機化合物含有碳元素。  7. 有機化合物的性質會隨原子的種類、數目、排列情形與結合方式而有所不同。  8.有機化合物的種類非常多，因為碳原子除了與其他種類的原子結合外，還可以彼此互相連結，形成各種不同的化合物。  9.討論實驗中所觀察到的現象，並推論其結果。從實驗結果，說明有機化合物的組成含有碳元素。  10.以乙醇和甲醚說明，有機化合物的性質與組成化合物元素的種類、數目及排列方式有關。 | 3 | 1.常見的有機化合物圖卡組。  2.香精油。  3.示範實驗所需器材與藥品：乙酸、乙醇、酒精燈、燒杯、試管。 | 1.口頭評量  2.紙筆評量 | 【安全教育】  安J1 理解安全教育的意義。  安J2 判斷常見的事故傷害。  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。  【能源教育】  能J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。  能J4 了解各種能量形式的轉換。  【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。  【國際教育】  國J1 理解我國發展和全球之關聯性。  國J5 尊重與欣賞世界不同文化的價值。 |  |
| 十三 | 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。 | 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。 | 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-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸及酯類。  Jf-Ⅳ-3 酯化與皂化反應。  Nc-Ⅳ-3 化石燃料的形成與特性。  Ma-Ⅳ-3 不同的材料對生活及社會的影響。 | 第五章有機化合物  5．2常見的有機化合物、5．3肥皂與清潔劑  1.說明原油和天然氣等形成。  2.說明只含碳、氫兩種元素的有機化合物統稱為烴，烴類還包含了其他種類，但是此處只說明學生常見的烷類，並簡述烷類的特性。  3.分項介紹原油、天然氣與液化石油氣。介紹將原油分餾可以得到許多物質，但所得到並非是純物質，仍為烴的混合物。  4.示範實驗說明酯化反應與酯的一般性質；反應後生成的乙酸乙酯（CH3COOC2H5）為無色、具水果香味的易燃液體，可使用於有機合成、香料、塗料與食品等。  5. 實驗器材中的酒精是作為界面活性劑，以利油脂與其他反應物均勻混合-皂化反應。再加以觀察肥皂的去汙能力。 | 3 | 1. 實驗所需器材及藥品。  2. 常見的有機化合物圖卡組。  3. 香精油。  4. 示範實驗所需器材與藥品：乙酸、乙醇、酒精燈、燒杯、試管。 | 1. 口頭評量  2. 實作評量  3. 紙筆評量 | 【能源教育】  能J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。  能J4 了解各種能量形式的轉換。  【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。  【國際教育】  國J1 理解我國發展和全球之關聯性。 |  |
| 十四 | 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。 | 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。  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。  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。 | 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。  Fc-Ⅳ-2 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質、脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。  Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。  Na-Ⅳ-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。  Na-Ⅳ-4 資源使用的5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。  Na-Ⅳ-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。 | 第五章有機化合物  5‧4生活中的有機聚合物、跨科主題 低碳減塑護地球  【第二次評量週】  1.說明聚合物的意義、種類，說明材料的組成及特性，並請學生將這些材料依其原子排列的方式分類。  2.說明熱塑性聚合物與熱固性聚合物結構與性質上的區別。  3.討論日常生活中還有哪些物質是聚合物，例如葡萄糖、澱粉及纖維素等都屬於醣類，也稱為碳水化合物。可結合國一上「養分」章節，提及草食性動物和人類對纖維素的消化情形。  4.講述蛋白質的消化過程，並說明胺基酸在細胞中能組合成各種蛋白質。以課本圖為例，說明蛋白質遇熱的變化。 | 3 | 1.實驗所需器材與藥品。  2.常見的塑膠製品。  3.不同材質纖維的衣物。 | 1.口頭評量  2.紙筆評量 | 【安全教育】  安J1 理解安全教育的意義。  安J2 判斷常見的事故傷害。  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。  【能源教育】  能J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。  能J4 了解各種能量形式的轉換。  【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。  【海洋教育】  海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。  【法治教育】  法J4 理解規範國家強制力之重要性。 |  |
| 十五 | 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。 | 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（例如：設備、時間）等因素，規劃具有可信度（例如：多次測量等）的探究活動。 | Jf-Ⅳ-4 常見的塑膠。  Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。  Na-Ⅳ-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。  Na-Ⅳ-4 資源使用的5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。 | 第五章有機化合物、第六章力與壓力  跨科主題 低碳減塑護地球、6．1力與平衡  1.說明臺灣的碳足跡標章及其解讀方法，請學生利用課後時間尋找並記錄商品碳足跡，並於實際比較後，能夠於購物時選擇低碳足跡的商品。  2.全球地表均溫與大氣二氧化碳濃度的關係，並再次強調必須在日常生活中落實低碳與減塑，才能夠保護地球環境，讓地球不再嘆息。  3.生活中有哪些力需要與物體接觸才能發生作用？哪些力則不需要呢？  4. 將彈簧掛上各種不同質量的砝碼，說明以彈簧測量力的原理及方法。利用砝碼重量與 彈簧長度的關係圖，說明彈簧為何可以用來測量力的大小。  5.透過測量隨身物品的重量，觀察學生是否能正確使用彈簧來測量物重。  16.說明生活上常用公克重（gw）與公斤重（kgw）來當作力的單位，並請學生記住1公斤重＝1000公克重。  17.說明何謂力的三要素，及力的表示方法。 | 3 | 1.實驗所需器材。  2.磁鐵。  3.砝碼。  4.橡皮筋。  5.彈簧秤。  6.繩子。 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。  【海洋教育】  海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。  海J15 探討船舶的種類、構造及原理。  【國際教育】  國J10 了解全球永續發展之理念。 |  |
| 十六 | 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、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。 | tr-Ⅳ-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。  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。 | 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且合力矩為零。  Eb-Ⅳ-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。 | 第六章力與壓力  6．1力與平衡、6．2摩擦力  1.進行力的平衡探索活動。選擇讀數刻度較小的彈簧秤，可減少讀取刻度時所造成的誤差。  2.進行步驟2時，甲、乙彈簧秤盡量在同一直線上施力，可以減少實驗的誤差。  3.歸納實驗結果，說明力的平衡的意義，然後利用兩力方向相反時，求合力的方法，推論出兩力平衡的條件，提問學生兩力平衡的條件。  4.說明一個物體同時受兩力（甲和乙）作用時，如果用一個力（丙）代表這兩力，對物體產生的效果相同時，則丙稱為甲和乙的合力。物體同時受兩個以上的力作用時，也是如此。  5.利用力圖說明兩力方向相同或相反時，如何找出兩力合力的方法，並提問學生兩力方向相同或相反時，合力的大小。  6.藉由力的平衡概念，介紹靜置物體所受的力。  7.藉由日常生活推動物體，說明什麼是摩擦力。  8.由所得的數據和結果，藉由問題與討論，找出影響摩擦力的因素。  9.說明最大靜摩擦力的意義，配合實驗結果，歸納出最大靜摩擦力與接觸表面的性質與狀況（包括物體的材質、粗糙及乾燥程度等）有關，也與物體垂直作用在接觸面的力（正向力）大小有關。  10.歸納實驗結果，了解影響摩擦力大小的因素，包括物體本身材質、接觸面性質和垂直作用在接觸面的作用力（正向力）有關。  11.說明動摩擦力的意義，以及動摩擦力與接觸面的性質與狀況（包括物體的材質、粗糙及乾燥程度等）有關，也與物體垂直作用在接觸面的力的大小有關。 | 3 | 1.實驗所需器材。  2.磁鐵。  3.砝碼。  4.橡皮筋。  5.彈簧秤。  6.繩子。 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。  【海洋教育】  海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。  海J15 探討船舶的種類、構造及原理。  海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 |  |
| 十七 | 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。 | 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。 | Eb-Ⅳ-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。  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。 | 第六章力與壓力  6．2摩擦力、6．3壓力  1.利用海綿與玻璃瓶示範「作用力大小與壓力的關係」以及「受力面積大小與壓力的關係」。  2.介紹壓力：(1)講述壓力的定義。(2)講述壓力的單位。(3)讓學生估算自己：①站著時，兩腳所受的壓力大小。②坐著時，臀部所受的壓力大小。③躺著時，背部所受的壓力大小  3.舉例說明生活中壓力原理的運用，例如：利用刀子和叉子切斷或插進食物、圖釘的設計原理等。  4.可以游泳或泡澡的經驗，讓學生體會液壓的特性。  5.液壓的觀念，導出P＝hd的公式，並說明靜止液體內同一個水平面上的每一點，其壓力必定相同，否則液體必將流動而不會靜止。  6.展示連通管，將水由不同的開口處倒入連通管中，並請學生仔細觀察連通管中各容器內的液面高度，引導學生舉出在日常生活中，有關連通管原理的現象與應用。  7.介紹帕斯卡原理及其應用，並評量學生能否說出何謂帕斯卡原理，並舉出帕斯卡原理在日常生活中應用的實例。 | 3 | 1.海綿。  2.玻璃瓶。  3.空塑膠瓶。  4.水桶或水槽。  5.實驗所需器材。  6.連通管。 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。  【海洋教育】  海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。  海J15 探討船舶的種類、構造及原理。 |  |
| 十八 | 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-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。  pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 | Eb-Ⅳ-5 壓力的定義與帕斯卡原理。  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。  Eb-Ⅳ-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。 | 第六章力與壓力  6．3壓力  1.說明所謂大氣壓力是指周圍的大氣所造成的壓力，也就是由大氣層的空氣重量所造成的。  2.利用課本圖講解托里切利的實驗。  3.介紹常用來表示大氣壓力的幾種單位，及這些單位間的換算過程。  4.由圖觀察得知，海平面的空氣柱較高山上的長，所以高山的大氣壓力比平地小，所以托里切利實驗移到高山上實驗時，支撐的水銀柱會降低。  5.有時壓力的變化也會造成人體不適或病痛，例如高山症或潛水夫病。教師可引導學生查詢相關資訊，或請有親身經歷的學生分享經驗，以增加課程的生活化及學習興趣。  6.複習二上第二章的探索活動，並評量學生是否能知道密閉容器中氣體的壓力與氣體體積有關。  7.了解生活中與密閉容器內的氣體壓力有關的現象。  8.舉例說明日常生活中常見的大氣壓力運用或現象，例如用吸管吸飲料、用塑膠吸盤吊掛物品和用吸塵器除去灰塵等，坊間亦有一些軟塑膠材質的貼紙，不須使用黏膠，即可貼在光滑牆面或鏡面上，也是大氣壓力的運用。 | 3 | 1.實驗所需器材。  2.各式氣壓計圖片。  3.塑膠小吸盤2個 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。  【海洋教育】  海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。  海J15 探討船舶的種類、構造及原理。  海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 |  |
| 十九 | 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-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。 | 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。  pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。 | Eb-Ⅳ-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。 | 第六章力與壓力  6．4浮力  1.藉由乒乓球壓入水中，放手後會浮出水面，引入浮力的概念，並思考影響浮力大小與物體浮沉的因素。  2.藉由課本圖片向學生說明：物體在液體中的重量會比在空氣中輕，再引入浮力的作用及浮力的方向。  3.進行阿基米德原理實驗，請學生將實驗數據記錄於活動紀錄簿中，可評量學生能否正確說明物體在水中所減輕的重量等於其所排開的水重。  4.利用實驗結果說明阿基米德原理，並說明浮力的計算方式。  5.藉由觀察水果在水中的浮沉，引入物體的密度與其浮沉的關係。  6.利用兩力平衡的條件，說明浮體所受的浮力等於物體本身的重量。  7.說明潛水艇可以利用特殊的裝置改變本身的平均密度，如此就可以在水中自由的浮沉。  8.利用飛船、熱氣球、天燈和探空儀等在空氣中飄升的現象，使學生了解物體在空氣中也會受到空氣的浮力作用。 | 3 | 1.實驗所需器材。  2.密度不同之物體。 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。  科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。  【海洋教育】  海J13 探討海洋對陸上環境與生活的影響。  海J15 探討船舶的種類、構造及原理。  海J17 了解海洋非生物資源之種類與應用。 |  |
| 廿 | 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。 | pe-Ⅳ-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。  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。 | Ja-Ⅳ-1 化學反應中的質量守恆定律。  Ja-Ⅳ-4 化學反應的表示法。  Jc-Ⅳ-2 物質燃燒實驗認識氧化。  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。  Jf-Ⅳ-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。 | 複習第四冊第1～5章  【第三次評量週】複習第四冊第1～5章 | 3 | 1.康軒版教科書。 | 1.口頭評量  2.實作評量  3.紙筆評量 | 【科技教育】  科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 |  |