

南投縣日新國民中學 114 學年度領域學習課程計畫

【第一學期】

領域 /科目	自然	年級/班級	八年級，共 3 班
教師	許學倉、謝慶華	上課週節數	每週 3 節， 21 週，共 63 節

課程目標：

1. 了解觀察和實驗是學習自然科學的重要步驟，以及測量的意義與方法並能正確安全操作儀器，最後進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。
2. 認識物質的基本組成以及物質的分離方法，透過實驗學習與培養解決問題之能力。
3. 了解各種波的傳播現象與波的性質，並能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象。
4. 透過實驗與探究了解光的反射定律和平面鏡成像的原理，能夠說出光的折射現象，並能了解光的折射定律。
5. 了解溫度與熱的意義，透過實驗學習熱量傳送的三種基本方式，分析歸納三種方式的異同點及應用於日常生活經驗所見的現象。
6. 從科學史的角度學習物質的基本結構與元素，明白科學家們是利用不同的方式探索自然，並發現其規律與性質。
7. 透過地球的生命之光—太陽的主題介紹與學習，將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，使學生認識與了解太陽對人類的生活有何重要性。

教學進度		核心素養	教學重點	評量方式	議題融入/ 跨領域(選填)
週次	單元名稱				
一	第一章基本測量 1-1 長度、質量與時間、1-2 測量與估計 呼應校本課程-日新之美	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	【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。	【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	【品德教育】 【生命教育】

		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-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。	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。	4. 設計實驗 5. 實驗操作 6. 實驗報告	
二	第一章基本測量 1-3 體積與密度的測量	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理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。	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。	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	【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】

		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。 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。	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。		
三	第二章物質的世界 2-1 認識物質	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、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，體驗自然與生命之美。	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、融化、汽化、凝結、蒸發、沸騰」等現象。 2. 說明一般物質的三態變化及特例，如：乾冰昇華、樟腦丸。 3. 以常見的化學反應為例，請學生說出化學反應可能發生的變化。 4. 教師提問引起動機，如地球的大氣組成為何，竟能孕育出各式各樣的生命萬物？自然界生物生存需要何種氣體？介紹常見的混合物——空氣。	1. 觀察 2. 口頭詢問	【環境教育】 【國際教育】

		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。	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。		
四	第二章物質的世界 2-2 溶液與濃度	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習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。	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。 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。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗觀察	【環境教育】
五	第二章物質的世界 2-3 混合物的分離	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，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	1. 透過混合物的分離實驗，請學生由實驗中嘗試比較純物質與混合物有哪些異同，老師再引入純物質與混合物概念，且再舉其他例子說明，並做總結。 2. 可舉多種純物質與混合物，讓學生嘗試加以分類，並要求學生說明分類的理由，藉以評量學生是否了解相關的概念。	口頭詢問	【安全教育】 【生涯規劃教育】

		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。			
六	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。	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。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告	【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】
七	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	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。	1. 觀察 2. 口頭詢問	【品德教育】 【生命教育】

		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-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。	3. 說明聲音是聲波，從圖表討論中認識不同的介質傳遞聲音的速率並不相同。一般來說，固體傳聲速率 > 液體傳聲速率 > 氣體傳聲速率。		
八	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 呼應學校願景-美感、自信、生活	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，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。	【3-3】 1. 進行小活動 3-2，察覺發音體不同造成聲音的差異。 2. 若學校有示波器，可進行示範。若無，則利用課文中由示波器顯示的各個聲波圖，來探討比較影響聲音的因素(響度、音調、音色)與波形的關係。 3. 區分樂音與噪音的不同，利用示波器分析比較兩者波形的差異。 4. 學生討論分享噪音對人的影響及噪音防制的方法。 【3-4】 1. 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	1. 觀察 2. 口頭詢問	【生命教育】 【生涯規劃教育】

九	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、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。	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 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。	1. 觀察 2. 口頭詢問	【品德教育】 【生命教育】
十	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、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。	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。	1. 紙筆測驗 2. 作業檢核	【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】

		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。	6. 接著介紹凹面鏡、凸面鏡的成像原理、性質及應用。		
十一	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。	1. 由生活中的折射現象引入，進行探究活動 4-3，認識光的折射。 2. 解釋人在池邊看游泳池底會比實際深度淺，此均由於光的折射現象。 3. 利用光折射的路徑圖，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。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告 5. 紙筆測驗	【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】
十二	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-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	1. 由於光的折射性質，凸透鏡會產生會聚光線的現象。由操作透鏡成像的實驗，幫助學生了解物體由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。	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】 【生命教育】

		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。			
十三	第四章光、影像與顏色 4-5 色散與顏色（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-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。	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	【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】
十四	第五章溫度與熱 5-1 溫度與溫度計、5-2 熱量	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，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。	1. 由學生的日常經驗開始，了解溫度不是個體主動的知覺，而是必須依賴儀器的測量。 2. 請學生舉例說明知覺感官會因個體的不同，而有不同的解讀方式。 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。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告	【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】

		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-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。	4. 由小活動的操作，觀察在相同時間內，由加熱不同質量的水，分析判斷加熱時間、水的質量及上升溫度三者間的關係，並認識熱量單位定義。 5. 熱量不只是可由提供熱源(如火焰、陽光)而得，也可藉與高溫物體接觸而得。 6. 討論說明不同溫度之兩物體接觸後，熱量如何流動，以及熱平衡的意義。		
十五	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	1. 以生活經驗的事實來引入「比熱」之意義。 2. 藉由實驗 5-1 的結果，分析了解物體溫度升高所需的熱量，與物體質量、上升溫度，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，請學生說出冰融化、水凝固、水蒸發、水蒸氣凝結的現象與熱量之間的關係，融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。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告	【閱讀素養教育】 【戶外教育】

		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。			
十六	第五章溫度與熱 5-4 熱的傳播方式	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 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、四海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。	1. 請學生分組討論並發表：對於在生活經驗中，燒開水為何只加熱壺的底部等現象，藉此了解學生如何詮釋有關熱傳送的現象，以作為教學的參考。 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。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告	【能源教育】 【品德教育】
十七	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、四海大洋、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	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	【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】

		展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。			
十八	第六章物質的基本結構 6-2 生活中常見的元素、6-3 物質結構與原子	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，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。 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。 涯 J6 建立對於未來生涯的願景	【6-2】 1. 透過實驗比較，讓學生歸納出金屬元素與非金屬元素間的性質及差異。 2. 介紹一些簡單或常見的元素符號、性質及應用。 【6-3】 1. 介紹道耳頓原子說的重要內容，並舉例說明其與化學相關的概念作連結，建立化合物與化學反應粒子模型概念。 2. 由科學史介紹原子結構及拉塞福原子模型，並建議透過網路或其他多媒體教學，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，幫助學生了解原子的組成，以及原子種類的表示方法。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 專題報告	【生涯規劃教育】

十九	第六章物質的基本結構 6-4 週期表、 6-5 分子與化學式	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。	【6-4】 1. 從科學史了解週期表中元素排列的規律和週期性，再引入現代週期表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、鹵素、惰性氣體等族元素的性質。 【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。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告 5. 紙筆測驗	【性別平等教育】 【人權教育】
-----------	---	--	--	---	----------------------------

二十	跨科主題 1. 生命的原動力、2. 地球的能源、3. 太陽的畫布	自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、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-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-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的價值觀。	【1】 1. 連結生物課知識及生活經驗，引導學生了解太陽是地球主要能量來源。 2. 引導學生根據提示分組進行模擬活動，從中察覺行星距離恆星的遠近與所接收輻射量間的關係。 3. 由模擬活動結果理解適居帶的相關概念，並以此延伸推論其他星體的情況。 【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。	【1】 1 口頭評量 2 分組報告 【2】 1 口頭評量 2 分組報告 【3】 1 觀察 2 口頭評量 3 分組報告	【環境教育】 【能源教育】
-----------	---	--	--	---	--------------------------

二十一	跨科主題 4. 紅外線的發展、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，連結到自已觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，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。 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。	【4】 1. 學生分段落閱讀課本後練習表達內容，包括紅外線發現歷程、其它太陽輻射波段，及紅外線與溫室效應的關係。 2. 引導學生討論，解釋 24 小時監視器的燈泡功能，認識紅外線在生活中的應用。 3. 欣賞星空觀測的圖片，並引導學生討論天文研究中的各種電磁輻射波段觀測。 【5】 1. 欣賞星空、日行跡、月相變化等的照片，進而察覺天體運行的規律。 2. 認識行星及月亮發光成因，討論月相持續變化的可能原因。 3. 學生根據提示合作進行模擬活動，觀察月球被太陽光照亮的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	【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】 【品德教育】
------------	---	---	---	--	--------------------------

			過小，進而認識常用於星體間距離的單位。		
--	--	--	---------------------	--	--

南投縣日新國民中學 114 學年度領域學習課程計畫

【第二學期】

領域 /科目	自然	年級/班級	八年級，共 3 班
教師	許學倉、謝慶華	上課週節數	每週 3 節， 21 週，共 63 節

課程目標：

1. 了解化學變化、化學式、原子量、莫耳、及化學反應式的定義。
2. 藉由實驗探討化學反應前後，物質的質量變化，並了解化學反應的質量守恒。
3. 了解金屬活性大小與氧化還原在生活中的應用，並能將所學科學知識、方法與態度應用於日常生活當中。
4. 從科學史中學習解離說，了解電解質與非電解質的定義，以及認識實驗室中常見的酸鹼物質濃度、強度與 pH 值，並能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象。
5. 從實驗中了解反應速率以及化學平衡的概念，分析影響之因素與關係。
6. 能分辨有機物與無機物的差別，並藉由麵粉、糖與食鹽乾餾的實驗，證明有機物中含有碳，而無機物不含碳。
7. 了解力的意義，且知道力有不同的種類、表示法及其單位。
8. 了解摩擦力、壓力、浮力的定義，與生活上的應用。

教學進度		核心素養	教學重點	評量方式	議題融入/ 跨領域(選填)
週次	單元名稱				
一	第一章化學反應 1-1 常見的化學反應 呼應校本課程-日新之美	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。	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。	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】 【生命教育】

		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解決的能力。	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。		
二	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。	【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	【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】

		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。	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。		
三	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	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 7. 學習態度	【閱讀素養教育】 【戶外教育】

		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。			
四	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。	1. 引導學生進行活動。 2. 藉由鎂帶與二氧化碳的活動，與碳粉與氧化銅反應的演示，讓學生觀察並歸納出結論。 3. 教師適時提示對氧活性大的元素和氧結合成穩定的氧化物，就不容易被取代。 4. 引導學生自己說出活性大小的關係：鎂>碳>銅。 5. 教師提出問題，詢問何謂還原反應？氧化與還原反應是否相伴發生？讓學生由實驗結果中聯想並推論出氧化還原反應為相伴發生。 6. 請學生演練例題，並解答說明。	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】 【生命教育】
五	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。	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？	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 報告 4. 學習態度	【閱讀素養教育】 【戶外教育】

			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？		
六	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。 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。	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。	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 5. 報告態度 6. 學習態度	【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】

			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。		
七	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。	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。	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】 【品德教育】
八	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	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。	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 學習態度	【閱讀素養教育】 【戶外教育】

	呼應學校願景-美感、自信、生活	性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。	4. 利用純水中加入酸或鹼，改變純水中的$[H^+]$及$[OH^-]$說明酸性、中性及鹼性溶液的差異，並說明強酸與弱酸、強鹼與弱鹼的意義。 5. 說明氫離子濃度與 pH 值之間的關係，將水溶液中$[H^+]$用 pH 值表示，使學生可由 pH 值判別水溶液的酸鹼性。 6. 教導學生利用 pH 值表示$[H^+]$的濃度，知道溶液的 pH 值愈小，表示氫離子濃度愈大，酸性愈強；pH 值愈大，表示氫離子濃度愈小，鹼性愈強；並強調 pH 值有小數與 0，1~14 為常用的範圍。 7. 說明有些蔬菜或水果也可以製成酸鹼指示劑。 8. 說明利用石蕊試紙、酚酞、酚紅、廣用試紙等指示劑的變色結果，可判別溶液的酸鹼。 9. 進行小活動。 10. 引導學生想想看：把濃硫酸滴到氯化鈉的晶體上生成的氣體溶解在水中，取其溶液分別滴入下列四種不同的指示劑，呈現的顏色如下表所示，可推測該溶液 pH 值大約在哪個範圍中？		
九	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	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	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	【海洋教育】

		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。	實驗，知道酸鹼中和反應中，溫度與酸鹼值（pH）的變化。 6. 鼓勵同學提出生活中有關酸鹼中和的應用實例，並加以說明。 7. 利用課本圖片使學生對生活中的鹽類有所認識，並介紹其性質。 8. 以引導方式，讓學生能認識生活中有關鹽類的應用。 9. 請學生演練例題，並解答說明。		
十	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。 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-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解決的能力。	1. 說明反應物的本質會改變反應速率。 2. 說明催化劑是改變反應途徑，提供另一條反應途徑而改變反應速率。 3. 引導學生想想看：雙氧水加入二氧化錳產生氧氣的實驗中，二氧化錳是否有參與反應？ 4. 說明工業上的觸媒與生物體中的酵素，即是催化劑的一種，且具有選擇性，亦即某種催化劑只適合某種反應，對於其他反應不一定有作用。 5. 引導學生進行活動。 6. 建立學生化學反應需要粒子互相碰撞的概念，透過生活中的例子與實驗時物質要互相混合。 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。	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 6. 學習態度	【環境教育】 【安全教育】

			11. 說明溫度愈高，粒子的能量增大，碰撞後很容易發生反應，因此反應速率增大。 12. 務必讓學生清楚知道，在不同溫度下，遮住「+」字所需的時間會因溫度愈高而愈快，但是要遮住「+」所需要硫的沉澱量卻是相同的。 13. 請學生演練例題，並解答說明。		
十一	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。	1. 由物理變化的實例先說明可逆的意義，再提出化學變化中也有可逆反應。 2. 複習什麼是化學平衡時，要強調平衡是一種動態平衡而非靜態平衡，更不是反應停止。 3. 建立學生微觀的粒子概念，有助於學生對化學平衡的了解。 4. 說明何謂化學變化的可逆反應。 5. 解釋化學平衡被破壞會有什麼現象產生。 6. 說明要達到化學平衡需要在密閉系統中，而且溫度要一定；達到平衡時各物質的量（質量、濃度、莫耳數、體積、壓力……）要保持不變。 7. 利用水與水蒸氣於密閉空間與開放空間的結果演示，平衡狀態僅能於密閉系統中達成。 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。	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	【性別平等教育】

十二	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 急救教育	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-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。 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。	【5-1】 1. 從「食物烤焦了會變成黑色」開始，引導學生了解有機物的共通性質是含有碳元素。 2. 引導學生進行實驗。 3. 說明何謂「乾餾」，並讓學生明白，如何對物質進行乾餾。 4. 由實驗結果歸納糖粉、麵粉為有機物，食鹽為無機物，經過乾餾後和產生何種現象與物質？殘留物的酸鹼性為何？ 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。 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。	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	【急救教育】
-----------	---	--	---	---	---------------

十三	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。	【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。	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】 【國際教育】
-----------	---	--	--	--	--------------------------

十四	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。	1. 教師以用手壓氣球、投球等作為例子，請同學發表看到的現象。 2. 歸納說明力的意義，並舉例說明力對物體所產生的影響。 3. 教師以蘋果成熟後掉落到地面上為例，請同學思考為什麼蘋果未與其他物體接觸，卻仍會有受力的情形產生？ 4. 歸納結果：力可分為接觸力與超距力二種，並分別舉例。 5. 教導如何利用彈簧秤來測量力的大小，並請各組將實驗結果之關係圖繪於黑板上，全班討論之，藉以培養學生判讀資料的能力。 6. 教師須特別講解：將曲線作成點與點之間的連線之關係圖的錯誤不當之處，以加強學生的印象。 7. 說明力的表示法，並教導繪製力圖。 8. 提問若有多個力作用於同一物體，會有什麼現象產生？ 9. 引導學生進行小活動。 10. 說明力的平衡與實例。 11. 以二力作用於同一物體，講解合力與分力。 12. 舉例二力平衡的實例，並請學生試著作二力平衡的力圖。 13. 請學生演練例題，並解答說明。	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 5. 報告 6. 學習態度	【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】
----	----------------------------	---	---	--	---------------------------------

十五	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。	1. 引導學生進行實驗。 2. 請學生從實驗中歸納出有哪些因素會影響物體運動。 3. 從靜力平衡的觀點引導出摩擦力的概念。 4. 從物體開始運動找出最大靜摩擦力的大小。 5. 請學生發表意見，在什麼情況下需要減少（或增加）摩擦力，此時應該怎麼做才可達到目的？ 6. 以生活中的實例，舉例說明摩擦力存在的重要。 7. 請學生演練例題，並解答說明。	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 5. 報告 6. 設計實驗 7. 學習態度	【生命教育】
十六	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。 涯 J5 探索性別與生涯規的關係	1. 引導學生進行小活動。 2. 說明水對瓶底施加的壓力，引導學生思考，水壓是否有大小與方向。 3. 教師請全班同學每人各拿一隻鉛筆或原子筆，用左右兩隻食指分別壓住筆的兩端，提問：筆為什麼沒有移動？筆的兩端受力一樣嗎？ 4. 說明壓力的定義，並解釋壓力與力不同之處。 5. 說明壓力的計算方式與單位，並舉例日常生活中壓力的運用。 6. 由壓力逐步帶入水壓力、大氣壓力的概念。 7. 操作液體側壓器，讓學生觀察現象，了解水壓的方向、大小與深度的關係。 8. 請學生演練例題，並解答說明。 9. 介紹連通管原理，並舉例生活中的應用。 10. 介紹帕斯卡原理，並以液壓起重機為例，讓學生更清楚了解。	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	【生涯規劃教育】

			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。		
十七	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。	1. 詢問人在空中會往下落，為什麼在水中卻不會下沉；在水中提重物，會覺得重量變輕了。以此說明浮力的存在。 2. 以力圖表示物體在空中和水中的力圖。 3. 說明浮力的定義與測量方式。 4. 請學生演練例題，並解答說明。 5. 引導學生進行實驗。 6. 請學生由實驗中看見的現象，歸納結果。教師適時提出浮力概念，例如：物體在水中減輕的重量等於物體將水排出燒杯的重量。 7. 教師提問：如果我們想知道自己在游泳池中的重量是多少？應該用什麼方法？學生此時可以應用已學到的浮力原理來解決問題。 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。	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	【急救教育】

			13. 視學生程度與學習成效，進行補充資料。		
十八	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、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。	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°C 嗎？ (3) 食品添加物的目的有哪一些？ (4) 包裝袋裡的小藥包成分和目的是什麼？ 學生可能會問出其他更多不相干的問題，但教師可聚焦本節教學內容相關定題，引導學生從生活中收集相關資訊以口頭報告及體驗舒肥法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	1. 口頭評量 2. 小組互動 3. 表現 4. 發表學習單	【生涯規劃教育】 【閱讀素養教育】

			利用夾鏈袋將一般超市買得到的厚度的肉排即可，用水壓排除袋內空氣，以真空包裝置入含有 60~70℃ 水的悶燒鍋中，或以恆溫水槽加熱。（可於前一節下課時間讓學生協助前置準備作業）課堂上拆封真空包裝的肉排，切成 2~3 公分小塊肉，讓學生在蠟燭加熱小鋁杯上進行烹調約 45 秒。 (1)教師提問「新聞報導：香蕉牛奶中其實沒有香蕉、鳳梨酥餅也不見得有鳳梨，是真的嗎？」，學生可根據自己所搜集的資料，進行發表。 (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。		
十九	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。	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	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 小組互動表現 4. 發表	【海洋教育】 【環境教育】

		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。	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。		
二十	跨科主題 適應自然 (第三次段考)	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-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。	1. 學生自主學習、閱讀課文文本後，教師提問：「花園城市的植物栽種對建築物而言，有什麼優點和缺點？」。引導學生提出植物的根若穿入建築物，可能造成房屋結構的破壞、以及綠蔭可降低室內溫度等不同觀點。 2. 請同學共同思考想一想的問題，城市樓房外牆若為降低吸收太陽輻射熱應以白色為佳，譬如希臘的白色房屋以及美國紐約對於新建物白色外牆的建築規定。 3. 教師播放阿姆斯特丹浮動城市介紹影片： https://www.youtube.com/watch?v=3AQDd1Y_p8c 4. 學生根據課文或閱讀素材相關資料發表自己對漂浮城市的肯定與疑問。 5. 「環保漂浮屋設計師活動」學生提出自己的房子設計概念及其所應用的相關熱傳播以及浮力原理，應用實驗室內所提供的素材，建一個	1. 觀察評量 2. 小組互動表現 3. 設計實驗 4. 實驗操作 5. 發表 6. 同儕互評	【生命教育】 【生涯規劃教育】

			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」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。		
二十一	跨科主題 適應自然 (第三次 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-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。	1. 學生自主學習、閱讀課文文本後，教師提問：「花園城市的植物栽種對建築物而言，有什麼優點和缺點？」。引導學生提出植物的根若穿入建築物，可能造成房屋結構的破壞、以及綠蔭可降低室內溫度等不同觀點。 2. 請同學共同思考想一想的問題，城市樓房外牆若為降低吸收太陽輻射熱應以白色為佳，譬如希臘的白色房屋以及美國紐約對於新建物白色外牆的建築規定。 3. 教師播放阿姆斯特丹浮動城市介紹影片： https://www.youtube.com/watch?v=3AQDd1Y_p8c 4. 學生根據課文或閱讀素材相關資料發表自己對漂浮城市的肯定與疑問。 5. 「環保漂浮屋設計師活動」學生提出自己的房子設計概念及其所應用的相關熱傳播以及浮力原理，應用實驗室內所提供的素材，建一個平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」實作成果發表。	1. 觀察評量 2. 小組互動表現 3. 設計實驗 4. 實驗操作 5. 發表 6. 同儕互評	

			7. 請學生根據課堂所學，討論並回答「想一想」的提問。		
--	--	--	-----------------------------	--	--