

彰化縣縣立線西國民中學 111 學年度第 一 學期 八 年級 自然科學 領域/科目課程

5、各年級領域學習課程計畫

5-1 各年級各領域/科目課程目標或核心素養、教學單元/主題名稱、教學重點、教學進度、學習節數及評量方式之規劃符合課程綱要規定，且能有效促進該學習領域/科目核心素養之達成。

5-2 各年級各領域/科目課程計畫適合學生之能力、興趣和動機，提供學生練習、體驗思考探索整合之充分機會。

5-3 議題融入(七大或 19 項)且內涵適合單元/主題內容

教材版本	翰林	實施年級 (班級/組別)	八年級	教學節數	每週(3)節，本學期共(63)節。
課程目標	1. 了解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。				
領域核心素養	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-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。				

	<p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p> <p>自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>
<p>重大議題 融入</p>	<p>【性別平等教育】 性 J3 檢視家庭、學校、職場中基於性別刻板印象產生的偏見與歧視。</p> <p>【人權教育】 人 J8 了解人身自由權，並具有自我保護的知能。 人 J9 認識教育權、工作權與個人生涯發展的關係。</p> <p>【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J7 同理分享與多元接納。 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。 生 J5 覺察生活中的各種迷思，在生活作息、健康促進、飲食運動、休閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。</p> <p>【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p>【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 涯 J4 了解自己的人格特質與價值觀。 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。</p>

【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。

閱 J8 在學習上遇到問題時，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。

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 J5 尊重與欣賞世界不同文化的價值。

國 J10 了解全球永續發展之理念。

國 J12 探索全球議題，並構思永續發展的在地行動方案。

課程架構

教學進度 (週次)	教學單元名稱	節數	學習重點		學習目標	學習活動	評量方式	融入議題 內容重點
			學習表現	學習內容				
第一週	第一章基本測量 1-1 長度、質量與時間、1-2 測量與估計	3	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。	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。 INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。	【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。 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】	【1-1】 1. 介紹科學基本量，作為以下諸節的實驗測量之先備知識。 2. 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。 3. 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. 教導估計值的意義，並了解如何估計，進而用來完整表	【1-1】 1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗 3. 實驗操作 【1-2】 1. 口頭詢問 2. 實驗操作 3. 實驗報告	【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。

					<p>1. 了解測量結果的表示方法，以及估計值的意義，進而能正確表示測量結果。</p> <p>2. 能從測量結果察覺測量會有誤差，並能討論減少測量誤差的方法。</p>	<p>示一個測量的結果。</p> <p>3. 介紹降低誤差的方法。</p>		
第二週	第一章基本測量 1-3 體積與密度的測量	3	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。	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。	<p>1. 從探究活動熟悉體積的測量，並了解導出量的意義。</p> <p>2. 能進行物體質量的測量、體積測量實驗操作與紀錄，從分析數據發現兩者的關聯，進而得到密度的概念。</p> <p>3. 從實作過程理解科學概念的探究過程。</p>	<p>1. 測量物體的體積，並了解排水法的使用時機及其限制。</p> <p>2. 體積與重量之間的關係比較，請學生回答。</p> <p>3. 請學生利用排水法及天平，仔細測量鋁塊的體積與質量。</p> <p>4. 由學生找出質量和體積兩者實驗數據間的關係。</p> <p>5. 介紹密度的意義。</p> <p>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。</p>	<p>1. 口頭詢問</p> <p>2. 實驗操作</p> <p>3. 實驗報告</p>	【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。
第三週	第二章物質的世界 2-1 認識物質	3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點	<p>Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。</p> <p>Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。</p> <p>Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。</p> <p>Ab-IV-4 物質</p>	<p>1 從自然界的現象認識物質的三態，討論說明其間的變化及三態的性質。</p> <p>2. 能運用粒子模型討論說明物質三態的狀況和性質。</p> <p>3. 能區別物質的物理變化與化學變化。</p>	<p>1. 介紹三態變化，了解「凝固、熔化、汽化、凝結、蒸發、沸騰」等現象。</p> <p>2. 說明一般物質的三態變化及特例，如：昇華、樟腦丸。</p> <p>3. 以常見的化學反應為例，請學生說出化學反應可能發生的變</p>	<p>1. 觀察</p> <p>2. 口頭詢問</p> <p>3. 實驗報告</p>	【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。

			的正確性。	依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。	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。	化。 4. 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，氧氣的製備與性質。		
第四週	第二章物質的世界 2-2 溶液與濃度	3	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。	Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度 (P%)、百萬分點的表示法 (ppm)。	1 從生活中常見溶液，認識溶液的組成。 2. 能依據濃度表示法，辨識商品或檢測結果所標示濃度的意義。 3 能了解依定量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。	1. 介紹水溶液的概念。 2. 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。介紹出溶解度的概念。 4. 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	【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。
第五週	第二章物質的世界 2-3 混合物的分離	3	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	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	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	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。 2. 舉多種純物質與混合物，讓學生嘗試加以分類。	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告	【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，

			在後續的科學理解或生活。	法與簡易濾紙色層分析法。	活中的應用。 3. 從探究活動中認識色層分析法。			具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
第六週	第三章波動與聲音 3-1 波的傳播與特徵	3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。	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、……)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。 (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。 3. 由週期波的外型說明何處是「波峰」、「波谷」、「波長」。 4. 討論引導出波速、頻率、波長的關係式，。	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗	【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正确性。
第七週	第三章波動與聲音 3-2 聲音的形成	3	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	Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。	1. 由實驗觀察中，歸納得知物體振動才會發聲。 2. 能由生活實例中察覺聲音可藉固、液、氣態物質傳播，由科學史中知道聲波無法在真空中傳播，並認識科學家針對問題進行實驗發現的過程。	1. 觀察各種聲音現象及實驗 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質傳遞聲音的	1. 觀察 2. 口頭詢問	【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。

			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。		3. 從圖表討論中認識影響聲音傳播速率的因素。	速率並不相同。		
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	3	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。	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。 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。	【3-3】 1. 由探究活動中察覺發音體的構造和引起發音體振動的力量大小，會影響所產生的聲音。 2. 由生活經驗的討論歸納，認識聲音三要素。 3. 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. 能討論並列舉噪音來源、影響。 【3-4】 1. 從生活經驗察覺聲音的反射現象，探討聲音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。	【3-3】 1. 進行小活動 3-2，發音體不同造成聲音的差異。 2. 區分樂音與噪音的不同。 3. 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. 口頭詢問 2. 紙筆測驗	【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。

					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	3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。	Ka-IV-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及作圖中，認識光直線前進的現象。 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。	1. 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. 示範或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。 3. 利用光線直進的性質，作出光的路徑圖。 4. 認識光速大小及影響光速的因素。	1. 觀察 2. 口頭詢問	【生涯規劃教育】 涯 J6 建立對於未來生涯的願景。
第十週	第四章光、影像與顏色 4-2 光的反射與面鏡成像	3	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可	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	1. 認識光的反射現象。 2. 進行實驗 4-1，光的反射定律。 3. 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	1. 紙筆測驗 2. 作業檢核	【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

			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。		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。	學生了解虛像的成因及意義。 4. 請學生觀察並說出在凹面鏡前或凸面鏡前成像的情形。 5. 接著介紹凹面鏡、凸面鏡的成像原理、性質及應用。		閒娛樂、人我關係等課題上進行價值思辨，尋求解決之道。
第十一週	第四章光、影像與顏色 4-3 光的折射	3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	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象以及視深與實深。 3. 能了解光線折射的成因與折射定律。 4. 能應用折射定律推論可能發生的折射現象。	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	【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。
第十二週	第四章光、影像與顏色 4-4 透鏡成像	3	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己的想法，而獲得成就感。 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-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 Ka-IV-9 生活中有許多實用光學儀器，如透鏡、面鏡、眼睛、眼鏡、顯微鏡等。	1. 連結日常生活現象，察覺光線折射造成的成像情形。 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。	1. 由於光的折射性質，凸透鏡會產生會聚光線的現象。並操作透鏡成像的實驗。 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	【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 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。
第十三週	第四章光、影像與顏色 4-5 色散與顏色	3	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。	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	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。	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

				其中的貢獻。				性溝通的素養。
第十四週	第五章溫度與熱 5-1 溫度與溫度計、5-2 熱量	3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。	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。	【5-1】 1. 由生活經驗中的冷熱了解溫度的意義。 2. 由自製溫度計探究活動了解溫度計設計原理。 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。	1. 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. 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。 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。 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。	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。
第十五週	第五章溫度與熱 5-3 比熱、	3	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概	Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨	1. 連結生活經驗，察覺相同熱源下，不同物質的升溫狀	1. 以生活經驗的事實來引入「比熱」之意義。	1. 觀察 2. 口頭詢問	【戶外教育】 戶 J2 擴充

	5-4 熱對物質的影響		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。	勢。 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。	況不同。 2. 能進行物體受熱升溫實驗操作與紀錄，並分析數據發現升溫狀況與物質種類有關，進而了解比熱的定義。 3. 能根據比熱定義，推論判斷熱源供熱速率、物質的質量、比熱與升溫快慢的關係。 4. 能根據比熱大小，說明生活中的相關應用或自然界的相關現象。 5. 能根據生活經驗實例，說明熱對物質體積或狀態的影響。	2. 藉由實驗 5-1 的結果，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. 說明比熱大的物質難熱難冷，比熱小的物質易熱易冷。 4. 藉由水的性質與三態變化作為基礎，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。	3. 實驗操作 4. 實驗報告	對環境的理解，運用所學知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。
第十六週	第五章溫度與熱 5-4 熱的傳播方式	3	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。	Bb-IV-1 熱具有從高溫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。	1. 從探究活動中認識進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。	1. 討論：對於在生活中的經驗中，燒開水為何只加熱壺的底部等現象，藉此了解有關熱傳送的現象。 2. 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. 適時引入傳導、對流、輻射等名詞概	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗操作 4. 實驗報告	【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。

第十七週	第六章物質的基本結構 6-1 元素與化合物	3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。	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、背景、族群者於其中的貢獻。	1. 由科學史了解科學家如何定義元素與化合物，以及化合物可分解為元素、元素可結合成化合物之概念。 2 了解元素需發展命名方法的原因，認識一些常見元素的符號及命名方法。	念，。 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. 口頭詢問	【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。
第十八週	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	3	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。 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	Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。 Aa-IV-1 原子模型的發展。 Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。	【6-2】 1. 從實驗操作過程，認識金屬元素與非金屬元素的特性，並能依特性進行分辨。 2. 認識常見的金屬、非金屬元素性質，察覺元素會因排列方式不同而有不同的性質。 3. 能說明元素性質與其應用的關聯。 【6-3】 1. 能根據道耳頓原子說，解釋化合物的組成及化學變化的粒子模型。 2. 從科學史了解原子模型的發展，察覺科學知識的確定性和持久性，會因	【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，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。 3. 運用模型，藉由質子、中子、電子的特性，將之「組合」為原子。	1. 口頭詢問 2. 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。 【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。

			質，也具有好奇心、求知慾和想像力。		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。			
第十九週	第六章物質的基本結構 6-4 週期表、 6-5 分子與化學式	3	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。	Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 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。	【6-4】 1 從科學史了解週期表中元素排列的規律和週期性，體察科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 2. 由探究活動觀察認識同一族元素有相似的化學反應特性。 【6-5】 1. 由科學史認識分子的概念，體察科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。 2. 知道能代表物質基本特性的粒子大多是分子，能分辨原子與分子的異同。	【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的概念。 2. 進行探究活動，簡單介紹週期表中鹼金屬、鹵素等族元素的性質。 【6-5】 1. 教師利用道耳頓原子的說，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。 2. 介紹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、雙原子分子，化	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 紙筆測驗	【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。 【國際教育】 國 J5 尊重與欣賞世界不同文化的價值。

					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。	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。		
第二十週	跨科主題 1. 生命的原動力、2. 地球的能源、3. 太陽的畫布	3	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的想法，而獲得成就感。	Ba-IV-1 能量有不同形式，例如：動能、熱能、光能、電能、化學能等，而且彼此之間可以轉換。孤立系統的總能量會維持定值。 Bb-IV-4 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。	【1】 1 能知道太陽輻射是地球能量的主要來源。 2 能從實作活動中察覺距離太陽的遠近會影響地球所接收的太陽輻射量，進而了解適居區的概念。 3 能正確操作器材進行觀察，從觀察結果形成解釋。 4 能運用知識解釋自己論點的正确性。 【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】 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	【1】 1. 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	1. 口頭詢問 2. 紙筆測驗	【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【能源教育】 能 J4 了解各種能量形式的轉換。 【品德教育】 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【國際教育】 國 J10 了解全球永續發展之理念。

					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。	模擬活動，察覺光通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。		
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）	3	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。	Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 Fb-IV-1 太陽系由太陽和行星組成，行星均繞太陽公轉。 Fb-IV-3 月球繞地球公轉；日、月、地在同一直線上會發生日月食。 Fb-IV-4 月相變化具有規律性。 Ka-IV-6 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。	【4】 1 認識紅外線與紫外線的相關概念。 2 能知道太陽光中除了可見光，還有其他的輻射，進而了解研究天文時可針對不同輻射進行觀測。 【5】 1 能認識夜空所見太陽系內行星及月亮的光亮是來自反射太陽光。 2 能了解月相變化及日、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。	【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. 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. 學生根據提示進行模擬活動，觀察月球	1. 口頭評量 2. 活動學習單	【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。 【閱讀素養教育】 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。

				<p>Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。</p> <p>Me-IV-4 溫室氣體與全球暖化。</p>	<p>【6】</p> <p>1 從光速測定的科學史，體察科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質。</p> <p>2 能運用前一節所學科學原理形成解釋。</p>	<p>被太陽光照亮的面積大小及地球可見月相，理解月相變化規律。</p> <p>4. 學生根據模擬活動所見，推論日月食成因，並延伸討論木衛食的形成。</p> <p>【6】</p> <p>1. 由速率的定義，設想測量光速的方法，再連結光速的概念，引導學生察覺光速不易測量的原因。</p> <p>2. 學生閱讀課本內容，認識測量光速的科學史，並聯結木衛一食成因的概念，引導學生討論並理解羅默測光速的方法。</p> <p>3. 引導學生由察覺星體間距離遙遠，日常生活所用長度單位過小，進而認識常用於星體間距離的單位。</p>	
--	--	--	--	---	--	---	--

彰化縣縣立線西國民中學 111 學年度第 二 學期 八 年級 自然科學 領域/科目課程

5、各年級領域學習課程計畫

5-1 各年級各領域/科目課程目標或核心素養、教學單元/主題名稱、教學重點、教學進度、學習節數及評量方式之規劃符合課程綱要規定，且能有效促進該學習領域/科目核心素養之達成。

5-2 各年級各領域/科目課程計畫適合學生之能力、興趣和動機，提供學生練習、體驗思考探索整合之充分機會。

5-3 議題融入(七大或 19 項)且內涵適合單元/主題內容

教材版本	翰林	實施年級 (班級/組別)	八年級	教學節數	每週(3)節，本學期共(60)節。
課程目標	1. 了解化學變化、化學式、原子量、莫耳、及化學反應式的定義。 2. 藉由實驗探討化學反應前後，物質的質量變化，並了解化學反應的質量守恆。 3. 了解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。				
領域核心素養	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-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。				

	<p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p> <p>自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>
<p>重大議題 融入</p>	<p>【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p>【品德教育】 品 J1 溝通合作與和諧人際關係。 品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。 品 J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【生命教育】 生 J1 思考生活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p> <p>【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p> <p>【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p> <p>【國際教育】 國 J10 了解全球永續發展之理念。</p>

課程架構

教學進度 (週次)	教學單元 名稱	節 數	學習重點		學習目標	學習活動	評量 方式	融入議題 內容重點
			學習表現	學習內容				
第一週	第一章化學反應 1-1 常見的化學反應	3	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>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。</p>	<p>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。</p> <p>Ja-IV-3 化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色與溫度變化等現象。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 說明化學反應之定義。 2. 進行實驗。 3. 實驗結果由學生討論、歸納後得到結論。 4. 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。 6. 進行小活動。 7. 列舉非密閉系統內的反應，如鐵在空氣中生鏽、蠟燭燃燒等例子，進一步了解，一般的化學反應都遵守質量守恆定律。 8. 引導學生思考：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 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 口頭評量 2. 實驗操作 3. 實驗報告 	<p>【品德教育】 品J1 溝通合作與和諧人際關係。 品J8 理性溝通與問題解決。</p> <p>【戶外教育】 戶J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。</p>

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	3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。	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。 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。	【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。	律。 【1-2】 1. 透過實驗說明質量守恆定律。 2. 介紹拉瓦節。 3. 說明無論於封閉空間或開放空間發生反應，皆符合質量守恆定律。 【1-3】 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。 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。	1. 口頭評量 2. 抽籤上台 3. 紙筆測驗	【品德教育】 品J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。
-----	------------------------------------	---	--	--	--	---	-------------------------------	--------------------------------

						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。		
第三週	第二章氧化還原反應 2-1 氧化反應與活性	3	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。	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. 了解金屬與非金屬氧化物溶於水中的酸鹼性。	1. 引導學生思考，舉出過去所學有關的氧化反應。 2. 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. 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性。 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。	1. 口頭評量 2. 紙筆測驗 3. 實驗報告	【安全教育】 安J4 探討日常生活發生事故的影響因素。
第四週	第二章氧化還原反應 2-2 氧化與還原	3	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或	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，把對氧活性小的元素置換出來。	1. 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。 2. 教師適時提示對氧活性大的元素和氧結合成穩定的氧化物，就不容易被取代。 3. 引導學生自己說出活性大小的關係：鎂 > 碳 > 銅。 4. 教師提出問題，詢問何謂還原反應？氧化與	1. 口頭評量 2. 紙筆測驗 3. 實驗報告	【安全教育】 安J4 探討日常生活發生事故的影響因素。與技能。

			結果。			還原反應是否相伴發生？		
第五週	第二章氧化還原反應 2-3 氧化還原的應用	3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。	Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應及應用。 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。	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。 2. 說明冶煉的原理。 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. 提問蓋房子所用的鋼筋，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. 引導學生思考：植物行光合作用，而動物的呼吸作用，這些都是氧化還原反應嗎？	1. 口頭評量 2. 紙筆測驗 3. 習作練習	【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。
第六週	第三章電解質與酸鹼鹽 3-1 電解質	3	ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法。 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。	Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。 Jb-IV-1 由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。 Jb-IV-2 電解質在水溶液中會解離出陰離子和陽離子而導電。 Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可發生沉澱反應、酸鹼中和反應和氧化還原反應。	1. 了解電解質與非電解質的定義。 2. 了解阿瑞尼斯的電離說，電解質水溶液在通電時，兩電極處會發生化學反應。 3. 了解離子移動是電解質導電的原因。	1. 進行實驗。 2. 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。 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。 6. 了解電解質導電的原因，並利用食鹽為例，說明固體不能導	1. 口頭評量 2. 紙筆測驗 3. 實驗報告	【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。

						電，但水溶液能導電。 7. 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。 9. 讓學生舉出生活中有哪些物質屬於電解質。		
第七週	第三章電解質與酸鹼鹽 3-2 酸和鹼	3	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。	Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。 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。	1. 認識實驗室中常用的酸和鹼的性質。 2. 由對各種酸與鹼的了解，歸納出酸與鹼的通性。 3. 了解常用的酸與鹼之性質及用途。	1 進行實驗。 2. 請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。 4. 介紹常見的酸，了解其性質與用途。 5. 介紹常見的鹼，了解其性質與用途。 6. 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？ 7. 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？	1. 口頭評量 2. 紙筆測驗 3. 實驗報告	【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。
第八週	第三章電解質與酸鹼鹽 3-3 酸鹼的強弱與 pH 值	3	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	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。	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。	1. 說明莫耳濃度之定義。 2. 配置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	1. 觀察評量 2. 口頭評量	【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。

			度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。	Jd-IV-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。	<p>3. 知道純水會解離出$[H^+]$及$[OH^-]$，及水中$[H^+]$及$[OH^-]$濃度間的關係。</p> <p>4. 了解強酸與弱酸、強鹼與弱鹼的意義。</p> <p>5. 能以$[H^+]$及$[OH^-]$分辨酸性、中性及鹼性溶液。</p> <p>6. 了解氫離子濃度及 pH 值可表示水溶液的酸鹼性。</p> <p>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。</p> <p>8. 能以 pH 值分辨酸性、中性及鹼性溶液。</p> <p>9. 了解酸鹼指示劑的意義，並知道有些蔬菜或水果可以製成酸鹼指示劑。</p> <p>10. 可以從各種指示劑的變色結果，知道溶液的酸鹼性，並由此知道溶液的 pH 值。</p>	<p>$^+$及$[OH^-]$。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>6. 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。</p> <p>7. 有些蔬菜或水果也可以製成酸鹼指示劑。</p> <p>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。</p>	3. 紙筆測驗	
第九週	第三章電解質與酸鹼鹽 3-4 酸鹼反應	3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關	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	<p>1. 由鹽酸與氫氧化鈉的作用來認識酸鹼反應。</p> <p>2. 認識酸鹼中和反應，並利用實驗說出酸鹼反應過程的</p>	<p>1. 進行實驗。</p> <p>2. 由實驗歸納並寫出酸鹼反應的化學反應式。</p> <p>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</p>	<p>1. 觀察評量</p> <p>2. 口頭評量</p>	【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與

			<p>聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正确性。</p>	<p>成鹽和水，並可放出熱量而使溫度變化。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。 Na-IV-3 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。</p>	<p>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。 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。</p>	<p>中的 $[OH^-]$ 化合成水的反應。 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. 酸鹼中和的應用實例，並加以說明。 7. 介紹生活中的鹽類。 8. 認識生活中有關鹽類的應用。</p>	<p>3. 紙筆測驗 4. 實驗操作</p>	<p>原則。 【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p>
第十週	第四章反應速率與平衡 4-1 反應速率	3	<p>tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p>	<p>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。</p>	<p>1. 了解化學反應的快慢即是反應速率，可由化學反應的現象來比較。 2. 了解接觸面積、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。</p>	<p>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. 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，具有專一性。 5. 說明化學反應需要粒子互相碰撞的概念。 6. 透過活動，歸納出：顆粒愈小反應速率愈快、濃度愈高反應速率愈快。 7. 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</p>	<p>1. 紙筆測驗 2. 實驗操作 3. 實驗報告</p>	<p>【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。 【安全教育】 安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p>

					<p>7. 能了解催化劑的意義。</p> <p>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。</p> <p>9. 了解生物體內有許多催化劑的功用。</p> <p>10. 了解催化劑是有選擇性的。</p>	<p>碰撞機會，使得反應速率加快。</p> <p>8. 進行實驗。</p> <p>9. 透過實驗結果，歸納出：溫度愈高，反應速率愈快。</p> <p>10. 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。</p> <p>11. 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。</p>		
第十一週	第四章反應速率與平衡 4-2 可逆反應與平衡	3	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。	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。	<p>1. 了解什麼是可逆反應。</p> <p>2. 能了解化學平衡是一種動態平衡。</p> <p>3. 了解化學平衡的概念，認識影響化學平衡的因素。</p> <p>4. 能舉例出日常生活中有關化學平衡的應用。</p> <p>5. 知道化學平衡會受濃度、溫度等因素之改變而移動。</p>	<p>1. 說明可逆的意義，再提出化學變化中也有可逆反應。</p> <p>2. 強調平衡是一種動態平衡而非靜態平衡，更不是反應停止。</p> <p>3. 建立微觀的粒子概念，有助於學生對化學平衡的了解。</p> <p>4. 說明何謂化學變化的可逆反應。</p> <p>5. 解釋化學平衡被破壞會有什麼現象產生。</p> <p>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、……）要保持不變。</p> <p>7. 利用水與水蒸氣於密</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆測驗</p>	<p>【安全教育】</p> <p>安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p>

						閉空間與開放空間的結果，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。		
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	3	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。	Cb-IV-3 分子式相同會因原子排列方式不同而形成不同的物質。 Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。 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。	【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。 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。 5. 認識石油、天然	【5-1】 1. 從「食物烤焦了會變成黑色」，引導學生了解有機物的共通性質是含有碳元素。 2. 進行實驗。 3. 說明何謂「乾餾」。 4. 由實驗得出糖粉、麵粉為有機物，食鹽為無機物，及殘留物的酸鹼性。 5. 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. 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	1. 口頭評量 2. 紙筆測驗 3. 實驗操作	【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。

					<p>氣與煤皆屬於化石燃料。</p> <p>6. 認識醇的結構與性質。</p> <p>7. 認識酸的結構與性質。</p> <p>8. 認識酯的結構與性質。</p> <p>9. 藉由酯的製造，了解酯化反應，並知道酯的性質。</p>	<p>原子團。</p> <p>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。</p> <p>6. 說明有酯的共通特性與原子團。</p> <p>7. 引導學生進行活動。</p> <p>8. 解講酯化反應，並介紹各種酯的性質與用途。</p> <p>9. 請學生演練例題。</p>		
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	3	<p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>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）。</p>	<p>Jf-IV-3 酯化與皂化反應。</p> <p>Jf-IV-4 常見的塑膠。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p> <p>Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收及再生。</p> <p>Na-IV-5 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載方法。</p> <p>Jf-IV-3 酯化與皂化反應。</p>	<p>【5-3】</p> <p>1. 了解聚合物的定義及應用。</p> <p>2. 認識生活上常見的衣料纖維。</p> <p>【5-4】</p> <p>1. 認識各種食物，如醣類、蛋白質、油脂的成分。</p> <p>2. 藉由肥皂的製作，了解油脂的皂化反應。</p> <p>3. 了解肥皂能清除油污的原理，並知道清潔劑與肥皂的異同。</p>	<p>【5-3】</p> <p>1. 聚合物依來源區分為天然聚合物與合成聚合物。</p> <p>2. 說明聚合物依性質的不同，又區分為可回收的熱塑性聚合物與不可回收的熱固性聚合物。</p> <p>3. 進行補充資料：塑膠容器回收標誌。</p> <p>4. 播放酯化反應影片。</p> <p>5. 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。</p> <p>6. 介紹各種纖維的特性與用途。</p> <p>【5-4】</p> <p>1. 介紹食物中最普遍的營養素：醣類、蛋白質、油脂。</p> <p>2. 思考廚餘變成食物的時代可能即將來臨，希</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆測驗</p> <p>3. 實驗操作</p> <p>4. 實驗報告</p>	<p>【環境教育】</p> <p>環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。</p>

						<p>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。</p> <p>3. 說明油脂是食品。</p> <p>4. 進行皂化反應實驗，並講解。</p> <p>5. 說明合成清潔劑與肥皂的異同。</p>		
第十四週	第六章力與壓力 6-1 力與平衡（第二次段考）	3	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p>	<p>Eb-IV-1 力能引發物體的移動或轉動。</p> <p>Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零、合力矩為零。</p>	<p>1. 說出力的意義。</p> <p>2. 了解力對物體產生的影響。</p> <p>3. 了解力有不同的種類並能舉例說明。</p> <p>4. 藉由操作彈簧秤實驗，了解質量、重量與力之間的關係。</p> <p>5. 知道如何操作彈簧秤測量力的大小。</p> <p>6. 了解力的表示法及其單位。</p> <p>7. 了解力的合成與力的分解。</p>	<p>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。</p> <p>2. 說明力的意義，並舉例力對物體所產生的影響。</p> <p>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？</p> <p>4. 歸納結果：力可分為接觸力與超距力二種，並分別舉例。</p> <p>5. 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習作上。</p> <p>6. 說明力的表示法，並繪製力圖。</p> <p>7. 提問若有多個力作用於同一物體，會有什麼現象產生？</p> <p>8. 引導學生進行小活動。</p> <p>9. 說明力的平衡與實例。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實驗操作</p> <p>3. 實驗報告</p>	<p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</p>

						<p>10. 以二力作用於同一物體，講解合力與分力。</p> <p>11. 舉例二力平衡的實例，並請學生試著作二力平衡的力圖。</p> <p>12. 請學生演練例題，並解答說明。</p>		
第十五週	第六章力與壓力 6-2 摩擦力	3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。	Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。	<p>1. 了解摩擦力的意義。</p> <p>2. 了解影響摩擦力的因素。</p> <p>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。</p> <p>4. 了解靜摩擦力與動摩擦力。</p> <p>5. 知道摩擦力在生活中的應用。</p>	<p>1. 進行實驗。</p> <p>2. 請學生從實驗中歸納出有哪些因素會影響物體運動。</p> <p>3. 從靜力平衡的觀點引導出摩擦力的概念。</p> <p>4. 從物體開始運動找出最大靜摩擦力。</p> <p>5. 請學生發表，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？</p> <p>6. 以生活中的實例，舉例說明摩擦力存在的重要。</p> <p>7. 請學生演練例題，並解答說明。</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 實驗操作</p> <p>3. 實驗報告</p>	【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。
第十六週	第六章力與壓力 6-3 壓力	3	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據	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	<p>1. 了解壓力的意義。</p> <p>2. 了解水壓的意義。</p> <p>3. 能了解連通管原理及帕斯卡原理。</p> <p>4. 了解大氣壓力的意義。</p>	<p>1. 引導學生進行小活動。</p> <p>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。</p> <p>3. 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</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆測驗</p> <p>3. 實驗操作</p>	【戶外教育】 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。

			<p>已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p>	<p>係。 Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>		<p>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. 演練例題，並解答說明。 9. 介紹連通管原理，並舉例生活中的應用。 10. 介紹帕斯卡原理，並以液壓起重機為例，讓學生更清楚了解。 11. 舉例各種壓力的現象，歸納有關大氣壓力的定義及相關知識。 12. 藉助科學史的呈現，讓學生了解水銀氣壓計原理，再說明大氣壓力之單位。 13. 介紹馬德堡半球實驗。</p>		
第十七週	第六章力與壓力 6-4 浮力	3	<p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>1. 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。</p>	<p>1. 口頭評量 2. 紙筆測驗 3. 實</p>	<p>【安全教育】 安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 【生命教育】 生 J1 思考生</p>

			<p>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。</p>	<p>別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>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。 5. 了解影響浮力的因素。</p>	<p>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. 進行阿基米德原理實驗。 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？ 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. 思考：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。</p>	<p>驗操作 4. 實驗報告</p>	<p>活、學校與社區的公共議題，培養與他人理性溝通的素養。</p>
第十八週	跨科主題 取自自然	3	<p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>1. 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</p>	<p>1. 口頭評量 2. 小組表</p>	<p>【環境教育】 環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關</p>

		<p>論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p>	<p>基因轉殖等。</p> <p>Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應與應用。</p> <p>Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。</p> <p>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。</p> <p>Jf-IV-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸和酯類。</p>	<p>存方式。</p> <p>3. 能知道常見食品添加物類別。</p> <p>4. 能知道生活中廚餘的分類及再利用方式。</p> <p>5. 能從實作活動中提出廚餘處理、循環再利用的可行方案。</p>	<p>認識的呢？</p> <p>2. 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？</p> <p>學生可能會問出其他更多不相干的問題，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？」、「真空包裝內一定完全無菌嗎？」</p> <p>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」，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。</p> <p>4. 連結本冊化學變化、生活中常見的有機物等相關的概念。</p> <p>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</p>	<p>現</p> <p>3. 學習單</p>	<p>係。</p> <p>【閱讀素養教育】</p> <p>閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。</p>
--	--	--	--	--	--	------------------------	---

						<p>可，用水壓排除袋內空氣，以真空包裝置入含有 60~70°C 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。</p> <p>(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？」，學生根據自己所搜集的資料，進行發表。</p> <p>(2) 教師拿出食品包裝上的添加物成分，提問：「哪些成分分別對應什麼樣的目的呢？」等問題展開討論。</p> <p>(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，思考本冊所學酸鹼鹽的概念。</p> <p>(4) 請學生擬出一項家庭廚餘再利用及處理的策略。</p>		
第十九週	跨科主題 還予自然	3	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。	Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Na-IV-4 資源使	<p>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。</p> <p>2. 能知道廢棄物對</p>	<p>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</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 上台發</p>	<p>【海洋教育】 海 J14 探討海洋生物與生態環境之關聯。</p> <p>【環境教育】</p>

				<p>用的 5R：減量、抗拒誘惑、重複使用、回收與再生。</p> <p>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。</p>	<p>環境的影響，環境的承載能力與處理方法。</p> <p>3. 能將知識正確的連結到所觀察到的自然現象。</p> <p>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。</p> <p>5. 能具體實踐資源使用的 5R 原則。</p>	<p>實踐於生活中的處理方法。</p> <p>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、紀錄三餐及生活所使用的食器等用品，完成一週的環保週記。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>表</p> <p>3. 學習單</p>	<p>環 J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p>
第二十週	跨科主題 適應自然	3	<p>ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p>	<p>Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。</p> <p>Ic-IV-4 潮汐變化具有規律性。</p> <p>Ma-IV-3 不同的材料對生活及社會的影響。</p> <p>INa-IV-3 科學的發現與新能源，及其對生活與社會的影響。</p> <p>Mc-IV-1 生物生長條件與機制在</p>	<p>1. 了解科技與個人、社會、環境及文化之相互影響，並能反省與實踐相關的倫理議題。</p> <p>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。</p> <p>3. 能應用浮力建造一座平穩漂浮屋的模型。</p> <p>4. 能知道綠建築的意涵。</p>	<p>1. 學生自主學習、閱讀課文文本，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。</p> <p>2. 請同學思考想一想的問題，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</p>	<p>1. 口頭評量</p> <p>2. 上台發表</p> <p>3. 學習單</p>	<p>【環境教育】 環 J4 了解永續發展的意義（環境、社會、與經濟的均衡發展）與原則。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱 J3 理解學科知識內的重要詞彙的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝</p>

				<p>處理環境污染物質的應用。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法，主要有減緩與調適兩種途徑。</p>		<p>紐約對於新建物白色外牆的建築規定。 3. 播放阿姆斯特丹浮動城市介紹影片 4. 學生根據課文或閱讀素材相關資料寫下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，準備素材，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。</p>		<p>通。</p>
--	--	--	--	--	--	---	--	-----------