

臺北市 111 學年度第 1 學期忠孝國民中學資賦優異班領域學習課程計畫

領域/科目	<input type="checkbox"/> 語文 (<input type="checkbox"/> 國語文 <input type="checkbox"/> 英語) <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學 (<input checked="" type="checkbox"/> 理化 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學)				
課程名稱	理化 A、B 組	課程類別	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 選修	每週節數	3
課程/教學設計者	歐陽寧	教學對象	八年級 (分兩組教學)		
領域核心素養	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p> <p>自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>				
學習重點	學習表現	<p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應</p>			

	<p>情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>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），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>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>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>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p>
<p>學習內容</p>	<p>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> <p>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。</p> <p>Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。</p> <p>INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。</p> <p>INc-IV-3 測量時要選擇適當的尺度。</p> <p>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 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。</p> <p>Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度（P%）、百萬分點的表示法（ppm）。</p> <p>Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。</p> <p>Ca-IV-1 實驗分離混合物：結晶法、過濾法與簡易濾紙色層分析法。</p> <p>Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。</p>

Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。

Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速率。

Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。

Mb-IV-2 科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。

Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。

Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低及音色，但人耳聽不到超聲波。

Me-IV-7 對聲音的特性做深入的研究可以幫助我們更確實防範噪音的汙染。

Ka-IV-6 由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。

Ka-IV-7 光速的大小和影響光速的因素。

Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。

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。

Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。

Ka-IV-11 物體的顏色是光選擇性反射的結果。

Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。

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。

Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。

Bb-IV-3 不同物質受熱後，其溫度的變化可能不同，比熱就是此特性的定量化描述。比熱對物質溫度變化的影響。

Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。

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。

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。

Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。

Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。

Aa-IV-1 原子模型的發展。

Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。

Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。

	<p>Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。</p> <p>Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可發生沉澱反應、酸鹼中和反應和氧化還原反應。</p> <p>Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</p> <p>Cb-IV-1 分子與原子。</p>
<p>課程目標</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 學生能了解觀察和實驗是學習自然科學的重要步驟並了解測量的意義及方法，測量結果的表示必須包含數字與單位兩部分，測量必有誤差及估計值的意義。 2. 了解質量的意義，知道質量常用的公制單位。學會操作質量、體積與物質三者間的關係之實驗。且觀察出質量、體積與物質三者間的特別關係，了解並說出密度的意義。 3. 學生藉水的三態變化介紹物質的三態性質及其間的變化，進一步認識水的性質。了解水在自然中的存在形態與生物生存的密切關係。 4. 能分辨物理性質與化學性質的差異，知道化學變化常伴隨的現象（哪些現象屬於化學變化）。 5. 使學生能了解大氣的成分及其性質並且認識惰性氣體及其應用。 6. 由各種波的傳播現象，描述「波」及「波動現象」。了解什麼是週期波，知道波的週期、頻率、振幅及波長。 7. 可察覺物體發聲時，有在振動，且察覺聲音藉物質（固、液、氣）傳播。了解聲音在各種狀態的介質中傳播速率快慢不同。 8. 知道聲音可由響度、音調、音色來描述。了解樂音與噪音的區別，並能舉出不當噪音所造成的聽覺傷害，提出減輕或消除噪音危害的方法。 9. 分辨出發光物體與非發光物體。 10. 學生能了解光的反射定律和平面鏡成像的原理，說出光的折射現象，並能了解光的折射定律。 11. 學生能了解溫度的意義，並學會使用溫度計，了解其中的原理。 12. 了解什麼是「熱」和加熱時間、水溫上升與水量三者間的數量關係。 13. 能了解熱量傳送的三種基本方式和傳導、對流、輻射三種熱傳送的方式異同點，及應用於日常生活經驗所見的現象。 14. 了解一些常見元素的符號及命名方法。 15. 認識一些簡單的週期性和同一族元素具有相似的化學性質。 16. 了解分子式的意義。分辨原子與分子的異同，知道並非所有的基本粒子都是以分子狀態存在。
<p>議題融入</p>	<p><input type="checkbox"/>家庭教育 <input checked="" type="checkbox"/>生命教育 <input type="checkbox"/>品德教育 <input type="checkbox"/>人權教育 <input type="checkbox"/>性平教育 <input type="checkbox"/>法治教育 <input checked="" type="checkbox"/>環境教育</p> <p><input type="checkbox"/>海洋教育 <input checked="" type="checkbox"/>資訊教育 <input checked="" type="checkbox"/>科技教育 <input checked="" type="checkbox"/>能源教育 <input checked="" type="checkbox"/>安全教育 <input checked="" type="checkbox"/>生涯規劃 <input checked="" type="checkbox"/>多元文化</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>閱讀素養 <input type="checkbox"/>戶外教育 <input checked="" type="checkbox"/>國際教育 <input type="checkbox"/>原住民族教育 <input type="checkbox"/>其他_____</p>
<p>學生能力分析 (區分性教學設計)</p>	<p>根據學生的起點行為和形成性評量進行區分性教學，並於午休及課後開放時間讓有需求的孩子可以個別輔導（程度好的進行再加深加廣，程度較落後的學生進行補救教學）。課堂上也會進行分組教學，可將學生分為科學家組（進度較快、學習狀況佳的學生）和科學人組（進度較慢、學習狀況較落後的學生）。科學家組給予更多的學習內容、知識、實驗技術，科學人組將基礎的學習內容、知識、實驗技術精熟後再給予進階的學習內容。</p>
<p>學習內容調整</p>	<p>透過課本、習作、學習單、口頭問答、實驗操作、上台發表等方式了解學生對於理化的興趣、想法和學習情形等資料，針對不同學生的學習狀況，適時做加深、加廣及個別指導、區分性教學、補救教學等教學策略和教學內容的調整。</p> <p>調整策略：</p> <p><input type="checkbox"/>重組</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>加深</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>加廣</p> <p><input type="checkbox"/>濃縮</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>加速</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>跨領域/科目統整教學主題</p>

		<input type="checkbox"/> 其他：
學習歷程調整	根據學生不同的學習狀況適時做學習歷程調整，在教學內容上的先後順序可以彈性的做重組和內容的增減；並於個別輔導的時間來彌補上課時的不足。	調整策略： <input checked="" type="checkbox"/> 高層次思考 <input checked="" type="checkbox"/> 開放式問題 <input checked="" type="checkbox"/> 發現式學習 <input type="checkbox"/> 推理的證據 <input type="checkbox"/> 選擇的自由 <input checked="" type="checkbox"/> 團體式的互動 <input type="checkbox"/> 彈性的教學進度 <input checked="" type="checkbox"/> 多樣性的歷程 <input type="checkbox"/> 其他：
學習環境調整	根據不同的學習內容及教學方法，使用資優教室一及二、語言教室、電腦教室、理化實驗室一和二、圖書館等不同的學習環境做彈性調整和運用。	調整策略： <input type="checkbox"/> 調整物理的學習環境 <input type="checkbox"/> 營造社會-情緒的學習環境 <input checked="" type="checkbox"/> 規劃有回應的學習環境 <input checked="" type="checkbox"/> 有挑戰性的學習環境 <input checked="" type="checkbox"/> 調查與運用社區資源 <input type="checkbox"/> 其他：
學習評量調整	根據學生的學習情形將實驗紀錄簿、學習評量、學習單、口頭問答、檔案評量、實驗操作、上台發表等評量方式適時做調整和彈性運用。	調整策略： <input type="checkbox"/> 發展合適的評量工具 <input checked="" type="checkbox"/> 訂定區分性的評量標準 <input checked="" type="checkbox"/> 呈現多元的實作與作品 <input type="checkbox"/> 其他：

週次	單元名稱	課程內容說明	備註
1	第一章基本測量與科學概念 1-1 長度、質量與時間 1-2 測量與估計	<ol style="list-style-type: none"> 請學生列舉自然現象的規律性，並陳述其想法。 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。 請學生表達有關自然現象需要觀察與實驗的生活經驗。 介紹科學基本量，作為以下諸節的實驗測量之先備知識。 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。 讓學生親自操作天平，並了解天平使用時應注意的事項。 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。 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。 教導學生降低誤差的方法。 	
2	1-3 體積與密度的測量	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 請學生利用排水法及天平，仔細測量鋁塊的體積與質量。 由學生找出質量和體積兩者實驗數 	

		<p>據間的關係。</p> <p>5. 介紹密度的意義。</p> <p>6. 學生需熟悉體積、質量與密度三者之間的關係。</p> <p>7. 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>	
3	第二章物質的世界 2-1 認識物質	<p>1. 介紹三態變化的專有名詞，並舉出生活中常見例子，讓學生了解「凝固、熔化、汽化、凝結、蒸發、沸騰」等現象。</p> <p>2. 說明一般物質的三態變化及特例，如：乾冰昇華、樟腦丸。</p> <p>3. 以常見的化學反應為例，請學生說出化學反應可能發生的變化。</p> <p>4. 教師提問引起動機，如地球的大氣組成為何，竟能孕育出各式各樣的生命萬物？自然界生物生存需要何種氣體？介紹常見的混合物—空氣。</p> <p>5. 說明氮氣在生活中的應用。</p> <p>6. 進行實驗 2-1，實際了解氧氣的製備與性質。</p>	
4	2-2 溶液與濃度	<p>1. 以日常生活中常見的水溶液為例，來介紹水溶液的概念。</p> <p>2. 以實例介紹重量百分濃度、體積百分濃度、百萬分點的定義與用法。</p> <p>3. 未達飽和狀態的溶液稱為未飽和溶液。在定量溶劑下，對相同溶質所形成的飽和溶液濃度相同，進而介紹出溶解度的概念。</p> <p>4. 配合課本圖片，說明物質的溶解度，除了實驗中溫度、溶劑量的影響外，還受壓力與溶質本身影響。</p>	
5	2-3 混合物的分離	<p>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。</p> <p>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。</p>	
6	第三章波動與聲音 3-1 波的傳播與特徵	<p>1. 利用可觀察到的現象(水波、繩波、彈簧波、……)和問題來引導學生思考，什麼是「波」及「波動」？</p> <p>2. 由小活動 3-1：波的產生及傳播 (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。</p> <p>3. 由週期波的外型說明何處是「波峰」、「波谷」、「波長」，由週</p>	

		<p>期波的產生方式及波行說明頻率和週期。</p> <p>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。</p>	
7	<p>3-2 聲音的形成</p> <p>第一次段考</p>	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	
8	<p>3-3 多變的聲音</p> <p>3-4 聲波傳播與應用</p>	<p>1. 進行小活動 3-2，察覺發音體不同造成聲音的差異。</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>4. 學生討論分享噪音對人的影響及噪音防制的方法。</p> <p>5. 由生活的經驗，探討回聲的產生原因及其應用和消除。</p> <p>6. 說明「超聲波」及可利用它來探測海底距離</p>	
9	<p>第四章光、影像與顏色</p> <p>4-1 光的傳播</p>	<p>1. 從「如何能看到物體」開始，讓學生能了解看到發光物體與不會自行發光物體，如何引起視覺，以及影子的產生。</p> <p>2. 教師示範或學生實作針孔成像的活動，以直立於針孔前之三色 LED 燈具透過針孔，可在螢幕上呈現出倒立的像，請學生親自觀察結果，藉以了解光直進性質，並瞭解實像的成因與意義。</p> <p>3. 學生會利用光線直進的性質，作出光的路徑圖，藉以理解影子的形成。</p> <p>4. 認識光速大小及影響光速的因素。</p>	
10	<p>4-2 光的反射與面鏡成像</p>	<p>1. 認識光的反射現象。</p> <p>2. 進行實驗 4-1，理解光的反射定律。</p> <p>3. 可使學生準備塑膠板親自尋找硬幣成像，此時若可將光線由硬幣直接照射至塑膠板，學生可在塑膠板後方畫出與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。</p> <p>4. 藉由平面鏡之光的路徑圖，了解平面鏡成像原理及性質，複習第一節</p>	

		<p>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。</p> <ol style="list-style-type: none"> 請學生觀察並說出在凹面鏡前或凸面鏡前成像的情形。 接著介紹凹面鏡、凸面鏡的成像原理、性質及應用。 	
11	4-3 光的折射	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 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。 	
12	4-4 透鏡的成像	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 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。 	
13	4-5 色散與顏色 第二次段考	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 	
14	第五章溫度與熱 5-1 溫度與溫度計 5-2 熱量	<ol style="list-style-type: none"> 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。 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。 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。 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。 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。	
15	5-3 比熱	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	
16	5-4 熱量的傳播	<ol style="list-style-type: none"> 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好導體，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。 	
17	第六章物質的基本結構 6-1 元素與化合物	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	
18	6-2 生活中常見的元素 6-3 物質結構與原子	<ol style="list-style-type: none"> 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。 3. 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。 4. 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 	

		<p>結構的實際模擬觀察，建立起原子構造的基本概念。</p> <p>5. 教師可運用模型，藉由質子、中子、電子的特性，將之「組合」為原子，幫助學生了解原子的組成，以及原子種類的表示方法。</p>	
19	6-4 週期表	<p>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。</p> <p>2. 進行探究活動，簡單介紹週期表中鹼金屬、鹼土、鹵素等族元素的性質。</p> <p>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。</p> <p>4.</p>	
20	6-5 分子與化學式 第三次段考	<p>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，及化合物分子由不同元素原子組成。</p> <p>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。</p>	
教學資源	實驗藥品與器材、科學影片、資訊設備、網路資源。		
教學方法	講述法、文獻探討、資料收集、小組討論、口頭問答、實驗設計、實驗操作、實驗數據收集、實驗報告整理和完成。		
教學評量	紙筆測驗、實驗紀錄簿作業、學習單、口頭問答、檔案評量、實驗操作、上台發表。		

臺北市 111 學年度第 2 學期忠孝國民中學資賦優異班領域學習課程計畫

領域/科目	<input type="checkbox"/> 語文 (<input type="checkbox"/> 國語文 <input type="checkbox"/> 英語) <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學 (<input checked="" type="checkbox"/> 理化 <input type="checkbox"/> 生物 <input type="checkbox"/> 地球科學)				
課程名稱	理化 A、B 組	課程類別	<input checked="" type="checkbox"/> 必修 <input type="checkbox"/> 選修	每週節數	3
課程/教學設計者	歐陽寧	教學對象	八年級 (分兩組教學)		
領域核心素養	<p>自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p> <p>自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>				
學習重點	學習表現	<p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ah-IV-1 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（如報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>pa-IV-2 能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從（所得的）資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。</p> <p>pc-IV-1 能理解同學的探究過程和結果（或經簡化過的科學報告），提出合理而且具有根據的疑問或意見。並能對問題、探究方法、證據及發現，彼此間的符應</p>			

	<p>情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p> <p>pc-IV-2 能利用口語、影像（如攝影、錄影）、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或經教師認可後以報告或新媒體形式表達完整之探究過程、發現與成果、價值、限制和主張等。視需要，並能摘要描述主要過程、發現和可能的運用。</p> <p>pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。在教師或教科書的指導或說明下，能了解探究的計畫，並進而能根據問題特性、資源（如設備、時間）等因素，規劃具有可信度（如多次測量等）的探究活動。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀器、科技設備與資源。能進行客觀的質性觀測或數值量冊並詳實記錄。</p> <p>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），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。</p> <p>tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>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>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>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p>
<p>學習內容</p>	<p>Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。</p> <p>Jb-IV-3 不同的離子在水溶液中可發生沉澱反應、酸鹼中和反應和氧化還原反應。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</p> <p>Cb-IV-1 分子與原子。</p> <p>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> <p>Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。</p> <p>Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。</p> <p>Ja-IV-3 化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色與溫度變化等現象。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>Aa-IV-2 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。</p> <p>Ja-IV-4 化學反應的表示法。</p>

	<p>Jc-IV-2 物質燃燒實驗認識氧化。</p> <p>Jc-IV-3 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。</p> <p>Mb-IV-2 科學史上重要發現的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p> <p>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。</p> <p>Jc-IV-3 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。</p> <p>Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應及應用。</p> <p>Ca-IV-2 化合物可利用化學性質來鑑定。</p> <p>Jb-IV-1 由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。</p> <p>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。</p> <p>Jd-IV-1 金屬與非金屬氧化物在水溶液中的酸鹼性，及酸性溶液對金屬與大理石的反應。</p> <p>Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p> <p>Jd-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。</p> <p>Jd-IV-3 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。</p> <p>Jd-IV-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。</p> <p>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。</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>Je-IV-1 實驗認識化學反應速率及影響反應速率的因素：本性、溫度、濃度、接觸面積與催化劑。</p> <p>Je-IV-2 可逆反應。</p> <p>Je-IV-3 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。</p> <p>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。</p> <p>Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。</p> <p>Jf-IV-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸和酯類。</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-3 生活中對各種材料進行加工與運用。</p> <p>Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生活上的應用。</p> <p>Na-IV-4 資源使用的 5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。</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>Eb-IV-4 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。</p> <p>Eb-IV-5 壓力的定義與帕斯卡原理。</p> <p>Ec-IV-1 大氣壓力是因為大氣層中空氣的重量所造成。</p> <p>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。</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。</p>
課程目標	17. 了解化學變化、化學式、原子量、莫耳、及化學反應式的定義。

	<p>18. 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。</p> <p>19. 了解活性大小對於金屬元素氧化的難易度，認識狹義的氧化還原反應。</p> <p>20. 了解利用還原劑由金屬氧化物冶煉金屬的原理，認識生活中的鐵種類及其性質及常見的氧化還原應用。</p> <p>21. 從物質水溶液的導電性，了解電解質與非電解質的定義，以及認識阿瑞尼斯的解離說，</p> <p>22. 認識實驗室中常見的酸鹼物質的濃度、強度及 pH 值，由鹽酸與氫氧化鈉反應，了解中和反應其實是 H^+ 和 OH^- 化合成水的反應，其生成物為鹽。</p> <p>23. 了解接觸面積、濃度、溫度與催化劑，對反應速率的關係。</p> <p>24. 了解化學平衡的概念，認識影響化學平衡的因素，且知道會受濃度、溫度等因素改變而移動。</p> <p>25. 能分辨有機物與無機物的差別，並藉由麵粉、糖與食鹽乾餾的實驗，證明有機物中含有碳，而無機物不含碳。</p> <p>26. 認識有機物的結構。</p> <p>27. 藉由肥皂的製作，了解油脂的皂化反應，並知道清潔劑與肥皂的異同。</p> <p>28. 了解力的意義，且知道力有不同的種類、力的表示法及其單位、力的合成與分解。</p> <p>29. 了解摩擦力、壓力、浮力的定義，與生活上的應用。</p>
<p>議題融入</p>	<p><input type="checkbox"/>家庭教育 <input checked="" type="checkbox"/>生命教育 <input type="checkbox"/>品德教育 <input type="checkbox"/>人權教育 <input type="checkbox"/>性平教育 <input type="checkbox"/>法治教育 <input checked="" type="checkbox"/>環境教育</p> <p><input type="checkbox"/>海洋教育 <input checked="" type="checkbox"/>資訊教育 <input checked="" type="checkbox"/>科技教育 <input checked="" type="checkbox"/>能源教育 <input checked="" type="checkbox"/>安全教育 <input checked="" type="checkbox"/>生涯規劃 <input checked="" type="checkbox"/>多元文化</p> <p><input checked="" type="checkbox"/>閱讀素養 <input type="checkbox"/>戶外教育 <input checked="" type="checkbox"/>國際教育 <input type="checkbox"/>原住民族教育 <input type="checkbox"/>其他_____</p>
<p>學生能力分析 (區分性教學設計)</p>	<p>根據學生的起點行為和形成性評量進行區分性教學，並於午休及課後開放時間讓有需求的孩子可以個別輔導（程度好的進行再加深加廣，程度較落後的學生進行補救教學）。課堂上也會進行分組教學，可將學生分為科學家組（進度較快、學習狀況佳的學生）和科學人組（進度較慢、學習狀況較落後的學生）。科學家組給予更多的學習內容、知識、實驗技術，科學人組將基礎的學習內容、知識、實驗技術精熟後再給予進階的學習內容。</p>
<p>學習內容調整</p>	<p>透過課本、習作、學習單、口頭問答、實驗操作、上台發表等方式了解學生對於理化的興趣、想法和學習情形等資料，針對不同學生的學習狀況，適時做加深、加廣及個別指導、區分性教學、補救教學等教學策略和教學內容的調整。</p> <p>調整策略： <input type="checkbox"/>重組 <input checked="" type="checkbox"/>加深 <input checked="" type="checkbox"/>加廣 <input type="checkbox"/>濃縮 <input checked="" type="checkbox"/>加速 <input checked="" type="checkbox"/>跨領域/科目統整教學主題 <input type="checkbox"/>其他：</p>
<p>學習歷程調整</p>	<p>根據學生不同的學習狀況適時做學習歷程調整，在教學內容上的先後順序可以彈性的做重組和內容的增減；並於個別輔導的時間來彌補上課時的不足。</p> <p>調整策略： <input checked="" type="checkbox"/>高層次思考 <input checked="" type="checkbox"/>開放式問題 <input checked="" type="checkbox"/>發現式學習 <input type="checkbox"/>推理的證據 <input type="checkbox"/>選擇的自由 <input checked="" type="checkbox"/>團體式的互動 <input type="checkbox"/>彈性的教學進度 <input checked="" type="checkbox"/>多樣性的歷程 <input type="checkbox"/>其他：</p>
<p>學習環境調整</p>	<p>根據不同的學習內容及教學方法，使用資優教室</p> <p>調整策略： <input type="checkbox"/>調整物理的學習環境</p>

	一及二、語言教室、電腦教室、理化實驗室一和二、圖書館等不同的學習環境做彈性調整和運用。	<input type="checkbox"/> 營造社會-情緒的學習環境 <input checked="" type="checkbox"/> 規劃有回應的學習環境 <input checked="" type="checkbox"/> 有挑戰性的學習環境 <input checked="" type="checkbox"/> 調查與運用社區資源 <input type="checkbox"/> 其他：_____	
學習評量調整	根據學生的學習情形將實驗紀錄簿、學習評量、學習單、口頭問答、檔案評量、實驗操作、上台發表等評量方式適時做調整和彈性運用。	調整策略： <input type="checkbox"/> 發展合適的評量工具 <input checked="" type="checkbox"/> 訂定區分性的評量標準 <input checked="" type="checkbox"/> 呈現多元的實作與作品 <input type="checkbox"/> 其他：_____	
週次	單元名稱	課程內容說明	備註
1	第一章化學反應 1-1 常見的化學反應	<ol style="list-style-type: none"> 以常見的化學反應為例，請學生說出化學反應可能發生的變化。再讓學生預測化學反應時，反應系統質量可能的變化，並說明為何會如此預測。 引導學生進行實驗 1-1：化學反應常見的現象，實驗結果由學生討論。 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。 	
2	1-2 質量守恆定律 1-3 反應式與化學計量	<ol style="list-style-type: none"> 說明若在密閉容器內的化學反應，說明反應前反應物的總質量會等於反應後生成物的總質量，稱為質量守恆定律。 引導學生進行實驗 1-2：化學反應前後的質量變化，實驗結果由學生討論。 以原子說解釋化學反應只是原子重新排列結合，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。 請學生想想看，可以用何種方式表示化學反應的過程及反應物與生成物？ 說明化學反應式之定義與功用。 以鎂燃燒為例，說明化學反應式的書寫原則。 說明平衡化學反應式的原理，即是質量守恆定律。 說明化學反應式中係數的意義。 說明化學反應若在某種特定的條件下進行，則應如何書寫化學反應式。 說明生成物之狀態，經由補充資料介紹應如何標示書寫。 由日常生活中如何秤量顆粒很小的物質質量及使用雞蛋作為舉例，介紹計量個數的方法引起學生興趣，並進一步想了解如何表示原子及分子的質量，並計量其個數。 介紹原子量是原子的比較質量，以碳-12 為比較標準。 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。 	

		<ol style="list-style-type: none"> 14. 說明如何由化學式及原子量計算分子量。 15. 說明莫耳是計算微小粒子個數的單位，當物質含有與 12 克碳相同個數的微小粒子時，則稱該物質的量為一莫耳。 16. 介紹如何由粒子個數、質量、原子量（或分子量）計算物質的莫耳數。 17. 介紹如何由雞蛋類比單位質量與原子量、總質量與總原子量（或分子量），舉例並計算物質的莫耳數。 18. 學生易將莫耳數比與質量比混淆，可以利用課本所附例題加以澄清。 19. 化學反應方程式中各物質係數比等於其分子數比、莫耳數比，但不等於其質量比。 	
3	第二章氧化還原反應 2-1 氧化反應與活性	<ol style="list-style-type: none"> 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 2-1：金屬的氧化。 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，並推論對氧活性大的元素，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。 7. 引導學生想想看：在博物館中經常可以看到年代久遠的銅器，但為什麼很少見到鐵器呢？ 	
4	2-2 氧化與還原	<ol style="list-style-type: none"> 1. 藉由碳粉與氧化銅的反應、鎂帶與二氧化碳的反應，讓學生觀察並歸納出結論。 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。 5. 說明氧化劑與還原劑的定義，並能對實驗中的反應判別何者是還原劑與氧化劑。 6. 教師藉由生活中清潔劑使衣服清潔，清潔劑本身卻變骯髒的現象，提示學生對氧化劑與還原劑的實際應用。 7. 請學生演練例題，並解答說明。 	

5	2-3 氧化還原的應用	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引起動機：存在於自然界中的鋅、鐵、鉛、銅等元素的礦物，大部分都是氧化物或是和其他元素結合，生活中要應用這些金屬就必須將其提煉出來。要如何提煉這些金屬呢？冶煉的原理又是什麼呢？ 2. 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。 3. 說明冶煉的原理，冶煉時所加入的還原劑，除需經濟便宜之外，其活性要比金屬大。 4. 請學生演練例題，並解答說明。 5. 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，介紹鋼與熟鐵的性質與用途。 6. 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？ 	
6	第三章電解質與酸鹼鹽 3-1 電解質	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引導學生進行實驗 3-1：電解質與非電解質的區分，實驗結果由學生討論。 2. 說明物質分為電解質與非電解質兩大類，介紹阿瑞尼斯電離說。 3. 說明電解質的水溶液中，正、負離子的帶電量或個數不一定相等，但溶液的正、負離子的總電量一定相等，使溶液維持電中性。 4. 使學生了解電解質導電的原因，並利用食鹽為例子，說明固體不能導電，但水溶液能導電。 5. 藉由學生生活經驗與本節說明，讓學生舉出生活中有哪些物質屬於電解質。 	
7	3-2 酸和鹼 第一次段考	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引導學生進行實驗 3-2：酸和鹼的性質，了解實驗室常用的酸與鹼的性質，並歸納出其通性。 2. 介紹常見的酸鹼，了解其性質與用途，並說明強酸與弱酸、強鹼與弱鹼的意義。 	
8	3-3 酸鹼的強弱與 pH 值	<ol style="list-style-type: none"> 1. 複習重量百分濃度之定義與計算方式，說明莫耳濃度之定義。 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^-，純水呈中性的理由是水溶液中 H^+ 及 OH^- 的濃度相等。 4. 利用純水中加入酸或鹼，改變純水中的 $[H^+]$ 及 $[OH^-]$ 說明酸性、中性及鹼性溶液的差異。 5. 教導學生利用 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，酸性越強；pH 值越大，表示氫離子濃度越小，鹼性越強；並強調 pH 值有小數與 0,1~14 為常用的範圍。 	

9	3-4 酸鹼反應	<ol style="list-style-type: none"> 1. 引導學生進行實驗 3-3：酸鹼中和的化學反應，歸納並寫出酸鹼反應的化學反應式。 2. 利用酸鹼中和的例子，歸納出中和作用主要是酸中的 H^+ 和鹼中的 OH^- 化合成水的反應。 3. 請學生演練例題，並解答說明。 4. 利用氫氧化鈉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。 5. 鼓勵同學提出生活中有關酸鹼中和的應用實例，並加以說明。 6. 利用課本圖片使學生對生活中的鹽類有所認識，並介紹其性質。 7. 以引導方式，讓學生能認識生活中有關鹽類的應用。 	
10	第四章反應速率與平衡 4-1 反應速率	<ol style="list-style-type: none"> 1. 燃燒是一種劇烈的氧化反應，而鐵生鏽是一種緩和的氧化作用。同樣是氧化反應，為何反應快慢會不同？哪些因素會影響反應快慢呢？ 2. 說明催化劑是改變反應途徑，並不會改變碰撞次數，因此不能用碰撞學說解釋。 3. 催化劑是有選擇性的，亦即某種催化劑只適合某種反應，對於其他反應不一定有作用。 4. 透過探討活動結果，使學生歸納出： <ol style="list-style-type: none"> (1) 顆粒愈小反應速率越快； (2) 濃度越高反應速率愈快。 5. 建立學生化學反應需要粒子互相碰撞的概念，透過生活中的例子與實驗時物質要互相混合，解釋碰撞學說。 6. 由正方體的分割為例，說明表面積增大，總表面亦積增大，使得碰撞機會增加，反應速率因此會加快。 7. 說明濃度增加，粒子數也增加，使得碰撞機會增加，反應速率因此會加快。 8. 舉出生活中的實際例子，讓學生利用碰撞學說解釋。 9. 物質通常透過加熱後，會產生變化以及進行化學反應，例如：紙張在室溫下，和空氣中的氧的結合非常緩慢，但是若放在酒精燈的火焰上加熱，便會和氧迅速作用而燃燒。到底溫度和反應的快慢有什麼關係呢？ 10. 引導學生進行實驗 4-1：溫度對反應速率的影響，使學生歸納出：溫度愈高，反應速率越快。 11. 說明溫度越高，粒子的能量增大，碰撞後很容易發生反應，因此反應速率增大。 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 	

		<p>需要硫的沉澱量卻是相同的。</p> <p>13. 舉出生活中的實際例子，讓學生知道利用加熱煮熟食物、利用冰箱降溫使食物保存較長時間，都是利用溫度對反應速率的影響。</p>	
11	4-2 可逆反應與平衡	<ol style="list-style-type: none"> 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。 建立學生微觀的粒子概念，有助於學生對化學平衡的了解。 說明何謂化學變化的可逆反應，解釋化學平衡被破壞會有什麼現象產生。 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。 利用鉻酸鉀說明濃度對可逆反應的影響。 利用二氧化氮說明溫度對可逆反應的影響。 	
12	<p>第五章有機化合物</p> <p>5-1 有機化合物的組成</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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。 引導學生進行實驗 5-1：有機化合物的重要特徵，歸納有機物與無機物的差異。 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。 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。 	
13	<p>5-2 常見的有機化合物</p> <p>第二次段考</p>	<ol style="list-style-type: none"> 教師先介紹有機物的主要來源，讓學生能了解石油、天然氣、煤是由有機物所組成的混合物。 說明石油的組成成分中以碳氫化合物為主，也稱為烴類。介紹鏈狀烴與環狀烴的結構差別。 說明碳原子的數目，會影響於碳氫化合物於室溫下存在的狀態。 說明液化石油氣、汽油、天然氣、煤之外觀、成分與用途。 說明有機物除了碳和氫之外主要的成分，並讓學生知道，原子不同的排列方式，會產生各種不同性質的化合物。 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。 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。 說明有酯的共通特性與原子團。 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。 	
14	<p>5-3 聚合物與衣料纖維</p> <p>5-4 有機物在生活中的應用</p>	<ol style="list-style-type: none"> 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。 	

		<ol style="list-style-type: none"> 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。 解說：塑膠容器回收標誌。 說明衣料可依來源分為天然纖維與人造纖維。 引導學生想想看：廚餘變成食物並轉換為可用資源的看法為何？ 說明油脂是食品，也是製造肥皂、蠟燭、潤滑油、化妝品的原料。 引導學生進行實驗 5-2：肥皂的製造與性質，讓學生了解製作肥皂原料的過程以及原理，並驗證肥皂同時具有親油端與親水端的特殊性質。 說明合成清潔劑與肥皂的異同。 	
15	第六章力與壓力 6-1 力與平衡	<ol style="list-style-type: none"> 教師以用手壓氣球、投球等動作為例，請同學發表看到的現象。 歸納說明力的意義，並舉例說明力對物體所產生的影響。 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？ 歸納結果：力可分為接觸力與超距力二種，並分別舉例。 接續接觸力與超距力的概念，教導如何利用彈簧秤來測量力的大小。 引導學生進行實驗 6-1，各組將實驗結果之關係圖繪於黑板上，全班討論，以培養學生判讀資料的能力。 說明力的表示法，並教導繪製力圖。 以二力作用於同一物體，講解合力與分力。 	
16	6-2 摩擦力	<ol style="list-style-type: none"> 進行實驗 6-2，讓學生由實驗中發現影響摩擦力的因素。 從靜力平衡的觀點引導出摩擦力的概念，從物體開始運動找出最大靜摩擦力的大小。 了解靜摩擦力與動摩擦力的定義。 以生活中的實例，說明摩擦力存在的重要。 	
17	6-3 壓力	<ol style="list-style-type: none"> 請提問壓力是什麼？是不是一種力？引起學生探討「壓力」與「力」概念的認知衝突，並觀察了解學生對「壓力」的解讀。 說明壓力的定義，並解釋壓力與力不同之處。 由壓力逐步帶入水壓力、大氣壓力的概念。 操作水壓觀測器，讓學生觀察現象，了解水壓的方向、大小與深度的關係。 	
18	6-3 壓力	<ol style="list-style-type: none"> 介紹連通管原理，並舉例生活中的應用。 介紹帕斯卡原理。 	

		<ul style="list-style-type: none"> 3. 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。 4. 藉助科學史的呈現,讓學生了解馬德堡半球實驗。 	
19	6-4 浮力	<ul style="list-style-type: none"> 1. 教師舉例說明日常生活中常見的浮力例子。 2. 進行實驗 6-3。 	
20	6-4 浮力 第三次段考	<ul style="list-style-type: none"> 1. 解說浮力的意義及影響浮力的因素。 	
教學資源	實驗藥品與器材、科學影片、資訊設備、網路資源。		
教學方法	講述法、文獻探討、資料收集、小組討論、口頭問答、實驗設計、實驗操作、實驗數據收集、實驗報告整理和完成。		
教學評量	紙筆測驗、實驗紀錄簿作業、學習單、口頭問答、檔案評量、實驗操作、上台發表。		