

一、教材來源：□自編 ■編選—參考教材 翰林出版社

二、本領域每週學習節數：3 節

三、教學對象：八年級數理資優806 三人、807一人，共4人

核心素養/課程目標

領域核心素養	調整後領綱學習表現	調整後領綱學習內容	學年目標	評量方式
自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。 自-J-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，進而解釋因果關係或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、科技設備與資源，規劃自然科學探究活	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 tc-IV-1 能依據已知的自然科學知識與概念，對自己蒐集與分類的科學數據，抱持合理的懷疑態度，並對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 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-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ai-IV-2 透過分享獲得成就感與學習樂趣，提升自我學習效能。 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。 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。	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。 (加廣：SI制、基礎量與導出量) Ea-IV-2以適當的尺度量測或推估物理量，例如：奈米到光年、毫克到公噸、毫升到立方公尺等。 Ea-IV-3測量時可依工具的最小刻度進行估計。 Ab-IV-1物質的粒子模型與物質三態。 (加廣：電漿態) 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。 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。 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。 Ca-IV-2化合物可利用化學性質來鑑定。 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)。 Ka-IV-1波的特徵，例如：波峰、波谷、波	1.了解實驗室安全與求證驗證之必要性 2.了解科學實驗與數據結果不能一蹴可幾，必須經過多方驗證與合理懷疑和實作，最後才能獲得一小段的結論 3..了解各章節核心概念與生活中的關聯 4.了解科學史的演進 5.能運用科學概念，結合抽象符號，推演簡易的科學公式 6.能運用科學概念探索未知的	1. 觀察 2. 口頭詢問 3. 實驗報告 4. 成果展示 5. 紙筆測驗 6. 實驗操作

<p>動。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊與數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用稍複雜之口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型或其他新媒體形式，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，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-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的能力。</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>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。</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、科技設備及資源。能進行客觀的質性觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>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。</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，彼此間的符應情形，進行檢核並提出可能的改善方案。</p>	<p>長、頻率、波速、振幅。</p> <p>Ka-IV-2波傳播的類型，例如：橫波和縱波。</p> <p>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。</p> <p>Ka-IV-4聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。 (加廣：都卜勒效應)</p> <p>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。 (加深：次聲波)</p> <p>Ka-IV-6由針孔成像、影子實驗驗證與說明光的直進性。</p> <p>Ka-IV-7光速的大小和影響光速的因素。 (加廣：測量光速實驗)</p> <p>Ka-IV-8透過實驗探討光的反射與折射規律。 (加深：生活中的全反射)</p> <p>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。</p> <p>Ka-IV-10陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。</p> <p>Ka-IV-11物體的顏色是光選擇性反射的結果。</p> <p>Ab-IV-2溫度會影響物質的狀態。 (加廣：溫度的微觀狀態與三態之間之關係)</p> <p>Bb-IV-1熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。</p>	<p>科學現象與進行實驗體驗與觀察</p> <p>7.能正確且合理的將科學概念統整，並且有系統的解釋給同儕了解，以便進行討論</p> <p>8.能自主進行實驗，推理與建立模型</p> <p>9.能合理解釋科學概念與簡易公式的推導</p> <p>10.能應用科學概念與公式在生活中</p> <p>11.透過科學史、科學家小傳的故事，引導學生思考未來職業的選擇與科學進展中產生的公共議題。</p>	
---	---	---	--	--

<p>自-J-C3</p> <p>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，並能發展出身為地球公民的價值觀。</p>	<p>pc-IV-2 能利用口語、影像（例如：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>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 經典範學習體察到科學家們具有堅毅、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>Bb-IV-2透過水升高溫度所吸收的熱能定義熱量單位。</p> <p>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。</p> <p>Bb-IV-4熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。</p> <p>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。 (加深：水的密度與溫度關係圖)</p> <p>Aa-IV-1原子模型的發展。</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>Aa-IV-3純物質包括元素與化合物。</p> <p>Aa-IV-4元素的性質有規律性和週期性。 (加廣：元素週期表歷史—門德烈夫)</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>Cb-IV-2元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。</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。 (加深：化學式的種類)</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、顏色及溫</p>		
--	---	--	--	--

度變化等現象。

Ja-IV-4 化學反應的表示法。

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。

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。

(加深：氧化還原的廣義定義)

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。

Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應與應用。

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。

(加深：阿瑞尼士解離說與其發表的歷史)

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。

(加深：pH 值的log計算)

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。

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。

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。

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、有機酸及酯類。

(加廣：烯與炔、醚類、醛類等等的基本特性)

Jf-IV-3 酯化與皂化反應。

Jf-IV-4 常見的塑膠。

Nc-IV-3 化石燃料的形成與特性。

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。

(加深：力的向量分解與合成)

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。

Eb-IV-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。

本學期課程內涵：第一學期

教學進度	單元名稱	學習目標	教學重點
第一週～ 第二週	實驗室、測量與實驗方法	<ol style="list-style-type: none"> 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。認識物理量的基本單位與衍伸單位 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。 5. 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。 6. 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。 7. 從探究活動熟悉體積的測量，並了解導出量的意義。 8. 能進行物體質量、體積測量實驗操作與紀錄，從分析數據發現兩者的關聯，進而得到密度的概念。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過小實驗探討出量測的結果需要估計值，並引介物理量的名詞，加以連結已經學習過的物理量。 加廣：基本量與導出量 2. 學習測量質量與體積的方法，先以金屬立方體為例。 3. 設計水果浮沉實驗，利用POE探究學習模式，引導學生思考密度的定義與其如何用以解釋現象。 4. 從水果浮沉實驗中，了解實驗設計的重要性，以及流程如何減少誤差
第三週	物質的世界、物質的分離	<ol style="list-style-type: none"> 1. 從自然界的現象認識物質的三態，討論說明其間的變化及三態的性質。 2. 能運用粒子模型討論說明物質三態的狀況和性質。 3. 能區別物質的物理變化與化學變化。 4. 能從微觀角度解釋物質的物理變化以及化學變化。能夠認識不同化學實驗器材，以及用途。能使用實驗器材將物質分離，並了解分離的原理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解物質三態變化所伴隨的改變。 加深：三項圖的解讀、三態與粒子運動的速度之對應 2. 從生活中舉例純物質、混合物，並比較其中物性、化性的不同 3. 化學變化、物理變化的不同及比較 4. 訂定實驗室的基本守則、簡介實驗器具與使用方法。 5. 分離沙+食鹽水，能使用過濾與結晶法，了解自來水的過濾過程，體認水資源的重要性。 6. 了解濾紙層析原理，分離手中原子筆或螢光筆的色料。並能以微觀角度解釋分離出的顏色與原色之關係。

<p>第五周～ 第七週</p>	<p>濃度</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能從生活中常見的溶液，了解溶液的組成。 2. 能依據濃度的概念，理解常見溶液的組成。 3. 能自行配製的溶液濃度，以及了解不同物質對水溶解度與溫度的影響。 4. 能使用適當的方式製備氣體。 5. 能說明空氣組成及其特性。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以生活為例，引導學生思考濃度不同的表示法，如：高粱酒、酒精、果汁飲量、餘氯濃度等等。 加深：使學生自己配置飽和食鹽水、白糖水，並思考如何能溶更多的溶質。 加深：酒精破壞細菌的機制 2. 介紹空氣的組成與個別的性质、生活中的應用。 3. 氧氣、二氧化碳的製備。
<p>第八周～ 十週</p>	<p>波動與聲音</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 理解波動的特徵與性質。 2. 能舉例生活中的波動例子。 3. 理解波速與介質有關。 4. 理解聲波如何形成。 5. 能認知波動的共振現象。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 介紹波的專有名詞與種類，並與生活連結。 加深：探討阻尼震盪下的波型變化。 加廣：Doppler effect by Java Lab。 加深：觀察音叉與吉他形成聲音的方式，理解聲音的共振，並引介駐波專有名詞 2. 介紹聲音三要素，並利用 Audacity 與手機聲波軟體呈現聲音與波動特徵的關聯性。
<p>第十一～ 十三週</p>	<p>光</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 認識光的傳播方式與針孔成像的過程。 2. 能畫出光的反射與折射的光路。 3. 能以光路畫出各種面鏡與透鏡的成像原理。 4. 能理解實像與虛像的差別 5. 能將光路的特性應用至光學儀器。 6. 認識色散現象。 7. 認識色彩成色原理。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 由影子實驗驗證光的直進性， 2. 預測並觀察針孔成像實驗的變因與結果，並進階探討成像大小與距離的關係。 3. 透過半透明塑膠板觀察面鏡成像，測量物距與像距關係。 4. 從水中竹筷彎折現象介紹生活中所見的折射，利用雷射光演示折射的光路。 加廣：利用雷射光演示全反射現象。 加廣：以光學儀器的構造畫出光路圖，推理其成像結果，如投影機、相機等。 5. 實驗觀察色散現象，並從光速的不同推理色光的分布。 加廣：認識彩虹形成的原理、思乃耳定律。 加廣：光譜中的可見光與不可見光 6. 實驗預測與觀察三原色混和後的顏色 加廣：顏料三原色與光的三元色之差異。

第十四週 ~十六週	溫度與熱	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解溫度的代表意義以及溫標的制定。 2. 認識常見的溫標，如攝氏、華氏、克氏溫標，並了解如何換算。 3. 了解熱量的過程、熱量與溫度溫度變化的關係。 4. 能夠說明熱平衡在巨觀與微觀的意義。 5. 了解熱對物質的影響，溫度變化或相變。 6. 了解熱的傳播方式。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過實驗自製簡易溫度計，了解如何與常見溫標換算，並解釋溫度計的原理。 加廣：克氏溫標。 2. 以教學動畫軟體演示熱平衡的現象，引導學生熱量與溫度的關係。 加深：熱力學第零定律 3. 藉由飲料比熱測量實驗，透過實驗驗證影響溫度變化的變因—比熱。 加深：潛熱與相變。拉回既有概念，物質三態的微觀模型，引導學生發現熱與溫度微觀表現之關係。 4. 以教學動畫媒體讓學生理解巨觀與微觀角度中熱量的傳播方式。
第十七周 ~二十一週	物質的微觀世界	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能判斷元素、化合物和純物質。 2. 認識常見元素的表示方式、性質與應用。 3. 能夠了解原子說的內容及後續被推翻並修正的思路。 4. 了解分子的概念。 5. 了解元素週期表的週期與族的特性。 6. 了解原子內部構造與發現的歷史。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 藉由LIS影片使學生了解元素專業術語存在的意義，以蛋糕裡的成分與科學術語作連結，產生意義。 加深：門德烈夫的故事，元素週期表的排列歷史。 2. 藉由LIS影片了解原子說修正的緣由。 加深：讓學生了解八隅體概念，並加以連結價電子與元素週期表的關係。

第二學期

教學進度	單元名稱	學習目標	教學重點
第一周～第三週	常見化學反應	<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. 藉由課本實驗，使學生了解質量守恆定律。 2. 引介封閉系統與開放系統。 3. 使學生能清楚了解質量、莫耳術與元(分)子量之間的關係。
第四周～第六週	氧化還原	<ol style="list-style-type: none"> 1. 感受金屬與非金屬的燃燒現象。 2. 能判斷不同金屬的活性大小。 3. 了解廣義及狹義氧化還原反應，並了解其活性關係。認識氧化還原反應中的氧化劑與還原劑。 4. 能指出生活中氧化還原的實例。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 實驗燃燒三種金屬與三種非金屬元素，使學生能寫出化學反應是以及了解氧化物特性。 2. 透過上述實驗，使學生了解活性的概念 加深：講述氧化數與金屬鍵、共價鍵概念 加廣：操作氧化銅與乙醇的氧化還原活動
第七周～第十一週	生活中的酸鹼	<ol style="list-style-type: none"> 1. 能解釋電解質的定義，並判別電解質與非電解質。 2. 了解酸鹼的特性。 3. 能運用體積莫耳濃度配置不同濃度的溶液。 4. 了解 pH 值與氫離子、氫氧根離子濃度的關係。 5. 介紹實驗室常見的酸鹼指示劑。 6. 能自行配置藥品做酸鹼滴定。 7. 了解酸鹼中和的反應式，以及產生的鹽類。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以LIS影片介紹各科學家對於電解質能導電的看法，再經由實驗的驗證，判斷法拉第與阿瑞尼士對於電解質理論的假說是否合乎實驗結論。 2. 認識實驗室常見酸鹼物質，以及如何巨觀區別酸鹼物質。 3. 了解體積莫耳濃度並能使用於調製實驗所需的藥品。 4. 能利用pH計配置實驗所需的藥品。 加深：利用氫離子與氫氧根離子濃度大小關係，引導學生從實驗發現其乘積為定值。 5. 引導學生使學生能自行操作酸鹼中和實驗，並觀察其現象和產物。 6. 介紹常見的鹽類與其性質。

第十二周～ 第十三週	反應速率 與可逆反應	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以微觀的角度理解影響反應速率的因素。 2. 能舉出影響反應速率的因素。 3. 認識可逆反應以及正反應與逆反應速率 4. 了解且可利用勒沙特列原理，判斷主要反應方向。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以TED類比舞會的影片，點出影響反應速率的因素。 2. 舉出不同例子，如食鹽水、水的蒸發與凝結，使學生能理解物理與化學當中的可逆反應。 3. 舉例二氧化氮與鉻酸根的反應式，配合勒沙特列原理判斷接下來主要的反應為何。
第十四週～ 第十六週	有機化合物	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解有機物的定義與有機物類別的命名方式及其特性。 2. 認識脂化與皂化反應 3. 能舉出聚合物的種類以及特性。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 透過乾餾實驗，配合有機物的定義，使學生實驗判斷有機物與無機物。 2. 簡介不同種類的有機物，與其特性。 3. 介紹同分異構物。 <i>加廣：介紹乙醇在身體中的反應。</i> 4. 操作脂化反應，並能做出不同的脂 5. 操作皂化反應實驗。
第十七周～ 第二十週	力	<ol style="list-style-type: none"> 1. 了解力的定義、效果、表示方法。 2. 判斷是否為科學中所以定義的力 3. 認識科學常見的力，例如：彈力、重力、摩擦力。 4. 了解壓力的定義，以及在生活中的應用。 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 以推桌子的力為例子，引入力的定義與其效果。 2. 以人站地板上分析外力，並引介力平衡的術語與合力做連結。 3. 藉由彈簧實驗，測得並分析彈簧受力與形變量之間的關係。 <i>加深：分析彈簧的串並聯現象，引導學生了解彈力常數的改變與彈簧軟硬之間的關係。</i> 4. 以生活常見現象，引導學生察覺摩擦力的存在，並從中發現摩擦力是阻止相對運動，並能判斷摩擦力的方向。 5. 藉由摩擦力實驗，找出影響最大靜摩擦力與動摩擦力的因素，並觀察物體由靜止到移動的瞬間，摩擦力大小的變化，得出影響摩擦力大小的因素。 <i>加深：以不同的接觸面材料，引導出摩擦係數的概念。</i> 6. 透過示範實驗觀察壓力的現象和特性，如：大氣壓力、連通管原理、帕斯卡原理。 7. 利用針筒運動演示密閉系統氣體壓力，透過活塞的運動討論氣體壓力與體積關係。<i>加深：介紹PV=nRT，以及remind三相圖。</i> 8. 操作水果沉浮實驗，讓學生體會浮力，結合力平衡的概念，使學生理解浮力就是排開液體的重量