

南投縣中興國民中學 110 學年度八年級校訂課程計畫- Learning by doing-物質變化與實證研究

【第一學期】

課程名稱	Learning by doing-物質變化與實證研究	年級/班級	二年級
類別	<input checked="" type="checkbox"/> 統整性(<input checked="" type="checkbox"/> 主題 <input type="checkbox"/> 專題 <input type="checkbox"/> 議題)探究課程 <input type="checkbox"/> 社團活動與技藝課程 <input type="checkbox"/> 特殊需求領域課程 <input type="checkbox"/> 其他類課程	上課節數	舉例:每週 1 節，21 週，共 21 節
教師	辜炯翰 廖冠博 許宏顛		
設計理念	<p>科學源起於人類對生活周圍的好奇或需要，透過長期觀察各種自然現象與變化，總結歸納出科學的認知，並巧妙運用科學來解決問題、適應環境、改善生活，對於社會各種發展有關鍵性的影響。在科學教育領域，學生對於科學的認識與應用情形，是對個人成就重要指標之一。安排合適的教學內容。著重基本科學素養，使學生具備基本科學知識、探究與實作能力，能於實際生活中有效溝通、參與公民社會議題的決策與問題解決，且對媒體所報導的科學相關內容能理解並反思。期能養成學生運用科學、尊重生命、熱愛自然的態度，達成學科整合學習目標。</p>		
總綱核心素養	A2:系統思考與解決問題, A3:規劃執行與創新應變 B1:符號運用與溝通表達, B2:科技資訊與媒體素養 C2:人際關係與團隊合作		
課程目標	1.培養學生發現問題、解決問題以及合作討論的能力。 2.了解科學的探究過程。 3.學會基本測量的操作方法。 4.能了解蠟燭燃燒時之過程為固態蠟融化液態蠟，液態蠟汽化為氣態蠟，氣態蠟才能燃燒。 5.能了解蠟燭燃燒時，形態改變為物理變化；氣態蠟燃燒為化學變化。		

- 6.能了解快速吹熄蠟燭與慢慢吹熄蠟燭所產生煙不同之原因。
- 7.能了解蠟燭燃燒時會產生未完全燃燒之碳粒，並由實驗驗證。
- 8.能了解方糖（碳水化合物）中含碳，為何在燭火中不能燃燒。
- 9.能了解塗上食鹽的方糖在燭火中可以燃燒是因為食鹽中有催化劑（碳酸鎂）。
- 10.知道聲音的大小與響度有關、高低與音調有關。
- 11.了解敲擊試管發出是由於水的振動所產生：當水位愈低時，發出之聲音頻率愈低；當水位愈高時，發出之聲音頻率愈高。
- 12.用嘴巴吹試管發出聲音由於空氣柱的振動所產生，空氣柱愈短，發出之聲音頻率愈高。
- 13.讓學生知道影子的形成是由於光的直進性。
- 14.能了解光源，物體及影子之間的距離關係。
- 15.能知道白光的三原色為紅、綠、藍三種色光組成。
- 16.讓學生知道影子的形成是由於光的直進性。
- 17.能了解光源，物體及影子之間的距離關係。
- 18.能知道白光的三原色為紅、綠、藍三種色光組成。
- 19.讓學生知道溫度升高是由於化學反應時放出熱量。
- 20.能組織、歸納所知之化學反應，討論出釋放熱量最多的反應。
- 21.能利用溫度平衡的觀念及熱的傳播方式，設計一套測量化學反應釋放熱量的多寡。
- 22.讓學生知道炭在密閉空間下燃燒會產生一氧化碳。
- 23.讓學生知道一氧化碳產生的原因主要是空氣中含氧量不足所致。
- 24.讓學生知道一氧化碳中毒的症狀以及急救的方法。
- 25.讓學生藉由炭在空氣中的燃燒知道，燃燒是一種化學變化。
- 26.知道常見金屬如鐵、鋁、銅、銀、金、汞、鎢等元素之性質與用途。
- 27.知道常見非金屬如碳、碘、矽、磷等元素之性質與用途。
- 28.透過網路得知使用何種儀器可以看到原子及其真面目為何？
- 29.藉著查詢元素之命名的過程及莫耳的原由，對於粒子的世界有更深入的了解。
- 30.引導依據學習單之要求進行資料搜尋。

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
一	實驗室安全大挑戰	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。	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。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生了解實驗室安全守則及常用器材的正確使用方法 2. 培養學生了解在實驗室各種行為或器材的操作方法。 3. 培養學生了解實驗室若發生意外，緊急應變方式。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
二	測量準不準	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。	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。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生操作上皿天平。 2. 培養學生操作電子天平。 3. 培養學生比較量筒與燒杯測量液體體積的準確性 4. 了解科學的探究過程。 5. 學會基本測量的操作方法。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	
三	球球的密度	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。	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。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生測量不同材質球體的質量 2. 培養學生測量不同材質球體的體積 3. 培養學生計算不同材質球體的密度 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
四	你是我的鹽	po-IV-1 po-IV-2 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。能辨別適合科學探究或適合以科學方式尋求解決的問題（或假說），並能依據觀察、蒐集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。	Ca-IV-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。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生透過分離食鹽與細砂，了解混合物分離的方法與原理。 2. 培養學生濾紙折法 3. 培養學生過濾技巧 4. 培養學生結晶法的操作技巧 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	
五	到底溶不溶	pe-IV-1 pe-IV-2 能辨明多個自變項、應變項並計劃適當次		<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生透過硝酸鉀溶於水的過程，探討溫度對最大溶 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		<p>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。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>解量的影響。</p> <p>2. 培養學生透過氯化鈉溶於水的過程，探討溫度對最大溶解量的影響。</p> <p>3. 培養學生比較硝酸鉀和氯化鈉溶解量差異。</p> <p>4.</p>			

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
六	不能沒有你	<p>pa-IV-1 pa-IV-2 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。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>Ja-IV-3 化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色及溫度變化等現象。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由氧氣的製造、收集和檢驗，認識氧氣的性質。 2. 培養學生排水集氣法氣體收集技巧 3. 培養學生處理雙氧水從薊頭漏斗噴出的處理技巧 	<p>觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作</p>	<p>學習單 實作評量</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
七	第一次評量						
八	縱橫彈簧	<p>pc-IV-1 pc-IV-2 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。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</p>	<p>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。</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由彈簧的振動,產生橫波和縱波,認識波的性質。 2. 培養學生藉由波的振動,了解波只傳遞能量不能傳遞介質 3. 培養學生藉由波的振動,了解波的波長頻率週期 	<p>觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作</p>	<p>學習單 實作評量</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		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。					
九	吹奏美麗樂章	ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。透過所學到的科學知識和科學探索的各種方	Ka-IV-2 波傳播的類型，例如：橫波和縱波。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由試管空氣柱的振動，產生聲音頻率。 2. 培養學生藉由頻率 APP 偵測不同試管吹出的聲音，學會調音技巧 3. 培養學生藉由調音後的試管吹奏出美麗樂章 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。					
十	魔鏡	ah-IV-1 ah-IV-2 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。	Ka-IV-4 透過實驗探討光的反射與折射規律。	<ol style="list-style-type: none"> 藉由觀察物體在鏡中的成像位置，驗證光的反射定律。 培養學生藉由平面鏡的成像，了解平面鏡成像性質。 培養學生藉由凹面鏡的成像，了解平面鏡成像性質。 培養學生藉由凸面鏡的成像，了解平面鏡成像性質。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
十一	野外生火	<p>an-IV-1 an-IV-2 an-IV-3 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。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。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>Ka-IV-5 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>	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由太陽經過凸透鏡的聚焦，讓樹葉著火，體驗野外求生生火。 2. 培養學生藉由太陽經過塑膠袋裝水模擬的凸透鏡聚焦，讓樹葉著火，體驗野外求生生火。 3. 培養學生藉由凹透鏡的成像，了解凹透鏡成像性質。 	<p>觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作</p>	<p>學習單 實作評量</p>	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
十二	自製顯微鏡	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。	Ka-IV-5 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。	1. 培養學生藉由凸透鏡的成像原理，調整成像位置，達到兩次放大的效果。	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	
十三	轉轉調色盤	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	Ka-IV-11 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。物體的顏色是光選擇性反射的結果。	1. 培養學生藉由不同色光照射暗箱的色紙，觀察呈現的顏色。 2. 培養學生藉由不同色光照射暗箱的水果或玩偶，觀察呈現的顏色。	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		自己論點的正 確性。					
十四	第二次評量						
十五	自製溫度計	po-IV-1 po-IV-2 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。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	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。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由水的熱漲冷縮，讓毛細管上升或下降，模擬溫度計。 2. 培養學生藉由比較毛細管粗細不同對自製溫度計靈敏度的差異。 3. 培養學生藉由比較紅外線溫度、酒精溫度計、自製溫度計，探討誤差原因 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		集資料、閱讀、思考、討論等，提出適宜探究之問題。					
十六	快熱慢熟	pe-IV-1 pe-IV-2 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。能正確安全操作	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。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由不同水量的加熱過程，了解質量和熱量的關係。 2. 培養學生藉由水和油的加熱過程，了解比熱的意義。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		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。					
十七	轉吧走馬燈	pa-IV-1 pa-IV-2 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。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	Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由走馬燈製作的過程，探討熱對流對走馬燈的影響。 2. 了解科學的探究過程。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		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。					
十八	最佳保溫箱	ah-IV-1 ah-IV-2 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。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-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由最佳保溫箱製作的過程，探討熱傳播方式對最佳保溫箱的影響。 2. 了解科學的探究過程。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
十九	認識元素特性	pc-IV-1 pc-IV-2 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。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	Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由銅片鋅片的除鏽過程,了解金屬元素具有金屬光澤。 2. 培養學生藉由元素的燃燒過程,了解各種元素氧化活性與氧化物酸鹼性。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		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。					
二十	週期表積木	ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。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	Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由週期表積木的排列過程，體驗元素週期表的規律原因。 2. 培養學生藉由週期表積木的擴增實境，了解化學元素特性與化學反應。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		心。					
二十一	第三次評量						

【第二學期】

課程名稱	Learning by doing-物質變化與實證研究	年級/班級	二年級
類別	<input checked="" type="checkbox"/> 統整性(<input checked="" type="checkbox"/> 主題 <input type="checkbox"/> 專題 <input type="checkbox"/> 議題)探究課程 <input type="checkbox"/> 社團活動與技藝課程 <input type="checkbox"/> 特殊需求領域課程 <input type="checkbox"/> 其他類課程	上課節數	舉例:每週 1 節，21 週，共 21 節
教師	辜炯翰 廖冠博 許宏顛		
設計理念	<p>科學源起於人類對生活周圍的好奇或需要，透過長期觀察各種自然現象與變化，總結歸納出科學的認知，並巧妙運用科學來解決問題、適應環境、改善生活，對於社會各種發展有關鍵性的影響。在科學教育領域，學生對於科學的認識與應用情形，是對個人成就重要指標之一。安排合適的教學內容。著重基本科學素養，使學生具備基本科學知識、探究與實作能力，能於實際生活中有效溝通、參與公民社會議題的決策與問題解決，且對媒體所報導的科學相關內容能理解並反思。期能養成學生運用科學、尊重生命、熱愛自然的態度，達成學科整合學習目標。</p>		
總綱核心素養	A2:系統思考與解決問題, A3:規劃執行與創新應變 B1:符號運用與溝通表達, B2:科技資訊與媒體素養 C2:人際關係與團隊合作		
課程目標	01. 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。 02. 純物質包括元素與化合物。 03. 元素的性質有規律性和週期性。 04. 元素與化合物有特定的化學符號表示法		

05. 化合物可利用化學性質來鑑定。
06. 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性
07. 分子式相同會因原子排列方式不同而形成不同的物質
08. 由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。
09. 電解質在水溶液中會解離出陰離子和陽離子而導電。
10. 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。
11. 溶液的概念及重量百分濃度 (P%)、百萬分點的表示法 (ppm)。
12. 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
13. 物質燃燒實驗認識氧化
14. 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。
15. 生活中常見的氧化還原反應與應用。
16. 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。
17. 酸鹼強度與 pH 值的關係。
18. 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。
19. 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。
20. 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。
21. 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。
22. 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。
23. 可逆反應。
24. 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。
25. 力能引發物體的移動或轉動。
26. 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。
27. 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。
28. 壓力的定義與帕斯卡原理。
29. 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
一	還是一樣重嗎?	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。	Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由碳酸鈉和氯化鈣的反應過程，了解質量守恆原理。 2. 培養學生藉由碳酸鈣和鹽酸的反應過程，了解質量守恆原理。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		
二	燃燒吧我的青春	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。	Jc-IV-3 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由燃燒鎂帶、鋅粉、銅粉的反應過程，了解不同元素的活性。 2. 培養學生藉由燃燒金屬與非金屬的氧化物，了解氧化物的酸鹼性。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
三	化學反應抽鬼牌	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。	Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由化學反應的配對過程，了解反應前後的原子的種類數目不變。 2. 培養學生藉由化學反應的配對過程，熟練常見的化學反應。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		
四	黑粉變紅銅	po-IV-1 po-IV-2 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。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	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。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由氧化銅與碳粉的反應過程，了解氧化還原的原理。 2. 培養學生藉由氧化銅與碳粉的反應過程，探討反應過程隔絕空氣加熱與不隔絕空氣加熱的差異。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		等，提出適宜探究之問題。					
五	萬用去漬霸	pe-IV-1 pe-IV-2 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。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	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。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由化粧品廣告的騙人手法，了解氧化還原的原理。 2. 培養學生藉由漂白水 and 衣物的反應過程，了解衣物漂白的注意事項。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		觀察或數值量測並詳實記錄。					
六	第一次評量						
七	誰可以導電?	pa-IV-1 pa-IV-2 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。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	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。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由通過不同溶液讓燈泡發亮的反應過程，了解電解質與非電解質的差異。 2. 培養學生藉由通過不同溶液讓燈泡發亮的反應過程，了解強電解質與弱電解質的差異。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		比較對照，相互檢核，確認結果。					
八	三種豆花一次滿足	pc-IV-1 pc-IV-2 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。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	Jd-IV-4 酸、鹼、鹽類在日常生活上的應用與危險性。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由食用石膏粉讓豆漿凝固的反應過程，了解硫酸鈣的性質。 2. 培養學生藉由鹽滷讓豆漿凝固的反應過程，了解鹽滷的性質。 3. 培養學生藉由吉利丁粉讓豆漿凝固的反應過程，了解吉利丁的性質。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		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。					
九	蝶豆花漸層飲料	ai-IV-1 ai-IV-2 ai-IV-3 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。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。	Jd-IV-3 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由水煮蝶豆花的過程，了解蝶豆花是天然染料。 2. 培養學生藉由蝶豆花加入酸加入鹼的變色過程，了解蝶豆花是天然酸鹼指示劑。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		
十	酸哥遇見鹼妹	ah-IV-1 ah-IV-2 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），	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。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由酸鹼滴定的反應過程，了解酚酞的變色性質。 2. 培養學生藉由酸 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。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。		鹼滴定的反應過程，了解酸鹼滴定的技巧。			
十一	能不能遮住你	an-IV-1 an-IV-2 an-IV-3 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。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。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	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。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由硫代硫酸鈉與鹽酸的反應過程，了解如何測量反應速率。 2. 培養學生藉由硫代硫酸鈉與鹽酸的反應過程，了解溫度對反應速率的影響。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		力。					
十二	美的發泡 泡澡球製作	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-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。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由發泡錠的反應過程，了解發泡的原理。 2. 培養學生藉由製作泡澡錠的過程，了解哪些因素對反應速率的影響。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		
十三	第二次評量						

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
十四	竹筴乾餾	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。	Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由竹筴乾餾的反應過程，比較乾餾與直接加熱的差異。 2. 培養學生藉由竹筴乾餾的反應過程，了解竹筴乾餾有哪些產物。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		
十五	製皂者	po-IV-1 po-IV-2 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。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	Jf-IV-3 酯化與皂化反應。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由椰子油與氫氧化鈉的反應過程，了解皂化的過程。 2. 培養學生藉由肥皂與飽和食鹽水的反應過程，了解鹽析的目的。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		之問題。					
十六	果醬餅乾	pe-IV-1 pe-IV-2 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。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	Jf-IV-2 生活中常見的烓類、醇類、有機酸及酯類。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由餅乾製作過程，了解食品加工的過程。 2. 培養學生藉由果醬製作過程，了解食品保存的方式。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		觀察或數值量測並詳實記錄。					
十七	虎克遇見大力士	pa-IV-1 pa-IV-2 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。能運用科學原理、思考智能、數學等方法，從(所得的)資訊或數據，形成解釋、發現新知、獲知因果關係、解決問題或是發現新的問題。並能將自己的探究結果和同學的結果或其他相關的資訊比較對照，相互檢核，確認結果。	Eb-IV-3 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由探討砝碼質量與彈簧伸長量大小，了解虎克定律的原理。 2. 培養學生藉由行李秤兩人互拉的過程，了解力的平衡。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
十八	瓶子運動會	ah-IV-1 ah-IV-2 對於有關科學發現的報導，甚至權威的解釋（例如：報章雜誌的報導或書本上的解釋），能抱持懷疑的態度，評估其推論的證據是否充分且可信賴。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。	Eb-IV-4 摩擦力 可分靜摩擦力與動摩擦力。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由斜坡讓瓶子滾動的過程，了解正向力對摩擦力的影響。 2. 培養學生藉由拉動木塊的過程，了解靜摩擦力、最大靜摩擦力、動摩擦力。 3. 培養學生藉由增加木塊質量拉動木塊的過程，了解正向力對摩擦力的影響。 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		
十九	浮力蹺蹺板	pc-IV-1 pc-IV-2 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	Eb-IV-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。	<ol style="list-style-type: none"> 1. 培養學生藉由浮力蹺蹺板的操作過程，了解浮力就是物體在液體減輕的重。 2. 培養學生藉由浮力蹺蹺板的操作 	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作		

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
		<p>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。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>過程，了解浮力就是物體在液體中排開液體的重。</p> <p>3. 培養學生藉由浮力蹺蹺板的操作過程，了解浮體和沉體的浮力差異。</p>			
二十	課程回顧						

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	校訂 學習內容	學習目標	學習活動	學習評量	教材 學習資源
週次	單元/主題 名稱/節數						
二十一	期末考						

註:

1. 本表格係依〈國民中學及國民小學課程計畫備查作業參考原則〉設計而成。
2. 依課程設計理念，可採擇高度相關之總綱各教育階段核心素養或各領域/科目核心素養，以敘寫課程目標。
3. 本表格舉例係以一至三年級為例，倘四至六年級欲辦理十二年國教之彈性課程者，其上課『節數』請依照「九年一貫課程各學習領域學習節數一覽表」填寫。
4. 計畫可依實際教學進度填列，週次得合併填列。