

## 南投縣立中興國民中學 111 學年度八年級自然彈性學習課程計畫

### 【第一學期】

課程名稱	物質變化與實證研究		二年級/班級	二年級/18 班
彈性學習課程 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	18 節
			設計教師	自然領域教師團隊
配合融入之領域及議題 (統整性課程必須 2 領域以上)	<input type="checkbox"/> 國語文 <input type="checkbox"/> 英語文(不含國小低年級) <input type="checkbox"/> 本土語文 <input type="checkbox"/> 臺灣手語 <input type="checkbox"/> 新住民語文 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 生活課程 <input type="checkbox"/> 健康與體育 <input checked="" type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學 <input type="checkbox"/> 藝術 <input checked="" type="checkbox"/> 綜合活動 <input type="checkbox"/> 資訊科技(國小) <input type="checkbox"/> 科技(國中)		<input type="checkbox"/> 人權教育 <input checked="" type="checkbox"/> 環境教育 <input checked="" type="checkbox"/> 海洋教育 <input checked="" type="checkbox"/> 品德教育 <input type="checkbox"/> 生命教育 <input type="checkbox"/> 法治教育 <input checked="" type="checkbox"/> 科技教育 <input checked="" type="checkbox"/> 資訊教育 <input type="checkbox"/> 能源教育 <input checked="" type="checkbox"/> 安全教育 <input checked="" type="checkbox"/> 防災教育 <input type="checkbox"/> 閱讀素養 <input type="checkbox"/> 家庭教育 <input type="checkbox"/> 戶外教育 <input type="checkbox"/> 原住民教育 <input type="checkbox"/> 國際教育 <input type="checkbox"/> 性別平等教育 <input type="checkbox"/> 多元文化教育 <input type="checkbox"/> 生涯規劃教育	
設計理念	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。			
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，並能理解成員特質並相互學習與合作。
2. 培養學生運用創新能力，能規劃合宜的活動，豐富個人及家庭生活。
3. 培養學生團體溝通、互動與工作效能的提升。
4. 能了解蠟燭燃燒時之過程為固態蠟熔化液態蠟，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。
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。

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
一	實驗室安全大挑戰(上)	自 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。 綜 2d-IV-1 運用創新能力，規劃合宜的活動，豐富個人及家庭生活。	自 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。  家 Cc-IV-2 生活用品的創意設計與製作，以及個人興趣與能力的覺察。	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	防災教育 環境教育 品德教育
二	實驗室安全大挑戰(下)	自 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	自 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。	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	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	防災教育 環境教育 品德教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		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。 綜 2d-IV-1 運用創新能力，規劃合宜的活動，豐富個人及家庭生活。	家 Cc-IV-2 生活用品的創意設計與製作，以及個人興趣與能力的覺察。	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。			
三	不能沒有你 (救命神氣)	自 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。 自 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	自 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。	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	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	防災教育 品德教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		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。 綜 Dc-IV-2 團體溝通、互動與工作效能的提升。					
四	不能沒有你 (救命神氣)	自 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。 自 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	自 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。	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	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	防災教育 品德教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		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。 綜 Dc-IV-2 團體溝通、互動與工作效能的提升。					
五	你是我的鹽	自 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。 自 po-IV-2 能辨別適合科學探究	自 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。 輔- Ba-IV-1 學習意義的探究與終身學習態度的培養。學習方法的運用與調整。釐清學習目	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	海洋教育 環境教育 品德教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		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。 綜 Dc-IV-2 團體溝通、互動與工作效能的提升。	標，探究多元的思考與學習方法，養成自主學習的能力，運用適當的策略，解決生活議題。				
六	你是我的鹽	自 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。 自 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)，	自 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。 輔- Ba-IV-1 學習意義的探究與終身學習態度的培養。學習方法的運用與調整。釐清學習目標，探究多元的思考與學習方法，養成自主學習的能	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	海洋教育 環境教育 品德教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		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。 綜 Dc-IV-2 團體溝通、互動與工作效能的提升。	力，運用適當的策略，解決生活議題。				
七	第一次段考					紙筆測驗	
八	聲音的形成	自 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。 自 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想	自 Ka-IV-3 利用音叉、聲帶的振動現象或其他實驗，說明聲音是因為物體快速振動所產生，以及聽覺是如何產生的。 自 Ka-IV-3. 在空氣中傳播的聲波，其速率與密度、溫度及濕度等因素有關。	1. 知道聲音可由響度、音調、音色來描述。 2. 知道響度的大小，由聲波的振幅決定。 3. 知道聲波的頻率，影響聲音的高低。 4. 了解不同樂器的聲音不同，是受波形影響。 5. 了解樂音與噪音的區別。	引起動機 1. 教師可拿一小鼓敲擊示範，請學生用手觸摸感覺敲擊後的鼓面，會有什麼變化？ 2. 教師可攜帶一組喇叭音響作示範，在放出音樂或聲音的同時，請學生用手觸摸喇叭圓盤，問其感覺到什麼？ 教學步驟	進行實驗時，學生是否確實操作與執行步驟。	環境教育 品德教育



附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		法，而獲得成就感。 綜 Ba-IV-1 學習意義的探究與終身學習態度的培養。	自 Ka-IV-1 長短、鼓的大小如何影響波形。 輔 Bb-IV-1 學習方法的運用與調整。		1. 由各種聲音現象的觀察及進行「實驗3-1 聲音是如何產生的」，使學生體會並了解聲音是由物體的振動所產生。 2. 其次再由小學一年級「傳聲筒」教學活動的回憶、「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。		
九	聲音的形成	自 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。 自 ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。	自 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。 自 Ka-IV-1 經由自製樂器或樂器表演，知道聲音可由音量、音調及音色來描述。亦可以由軟體讓學生看到不同樂器的音色和波形的關係。 自 Ka-IV-3 了解弦的鬆緊、空氣柱的	1. 知道利用超聲波可做測量。 2. 知道人們利用超聲波的實例，如聲吶。	1. 講述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。 2. 說明：聲音是聲波。  重點歸納 1. 聲音是由物體的振動所產生。 2. 聲音須倚賴介質（三種狀態介質都可）來傳播。  1. 一般而言，聲波在	進行實驗時，學生是否確實操作與執行步驟。	環境教育 品德教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		綜 Dc-IV-2 團體溝通、互動與工作效能的提升。	長短、鼓的大小如何影響波形。 自 Ka-IV-5 說明超聲波的定義，並比較各種動物的聽覺範圍，知道人耳的聽覺範圍比大多數動物要少很多。 自 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。 輔 Bb-IV-1 學習方法的運用與調整。		介質中的傳遞速度為固體>液體>氣體。 2. 聲音是聲波。		
十	魔鏡(光線反射定律)/1	自 ah-IV-1 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	自 Ka-IV-4 透過實驗探討光的反射與折射規律。 輔 Ba-IV-1 學習意義的探究與終身學習態度的培養。 輔- Ba-IV-1 學習方法的運用與調整。	1. 藉由觀察物體在鏡中的成像位置，驗證光的反射定律。 2. 培養學生藉由平面鏡的成像，了解平面鏡成像性質。 3. 培養學生藉由凹面鏡的成像，了解凹面鏡成像性	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操	學習單 實作評量	交通安全 品德教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		其推論的證據是否充分且可信賴。 自 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。 自 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	釐清學習目標，探究多元的思考與學習方法，養成自主學習的能力，運用適當的策略，解決生活議題。 輔- Bb-IV-1 學習方法的運用與調整。善用科技、資訊與媒體等資源，並能分析及判斷其適切性，進而有效執行生活中重要事務。	4. 培養學生藉由凸面鏡的成像，了解平凸鏡成像性質。 5. 與學生討論平、凹、凸面鏡在日常生活上的運用，及可開創的運用。			

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		量等) 的探究活動。 自 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。 綜 Cc-IV-2 生活用品的創意設計與製作，以及個人興趣與能力的覺察。					
十一	魔鏡(光線反射定律)/1	自 ah-IV-1 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	自 Ka-IV-4 透過實驗探討光的反射與折射規律。 輔- Ba-IV-1 學習意義的探究與終身學習態度的培養。學習方法的運用與調整。釐清學習目	1. 藉由觀察物體在鏡中的成像位置，驗證光的反射定律。 2. 培養學生藉由平面鏡的成像，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	交通安全 品德教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		其推論的證據是否充分且可信賴。 自 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。 自 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	標，探究多元的思考與學習方法，養成自主學習的能力，運用適當的策略，解決生活議題。 輔- Bb-IV-1 學習方法的運用與調整。善用科技、資訊與媒體等資源，並能分析及判斷其適切性，進而有效執行生活中重要事務。	3. 培養學生藉由凹面鏡的成像，了解凹面鏡成像性質。 4. 培養學生藉由凸面鏡的成像，了解平凸鏡成像性質。 5. 與學生討論平、凹、凸面鏡在日常生活上的運用，及可開創的運用。			

附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		量等) 的探究活動。 自 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。 綜 Cc-IV-2 生活用品的創意設計與製作，以及個人興趣與能力的覺察。					
十二	野外生火 (光線的折射)	自 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。	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。	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	紙筆測驗	防災教育 品德教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		自 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。 自 an-IV-3 體察到不同性 綜 Cc-IV-2 生活用品的創意設計與製作，以及個人興趣與能力的覺察。	家 Cc-IV-2 生活用品的創意設計與製作，以及個人興趣與能力的覺察。 公 De-IV-1 科技發展如何改變我們的日常生活？ 童 Cb-IV-1 露營知識與技能的學習，以提升野外生存能力。	3. 培養學生藉由凹透鏡的成像，了解凹透鏡成像性質。 4. 與學生討論凹、凸透鏡在日常生活上的運用，及可開創的運用。			
十三	自製顯微鏡 (光線的折射)	自 ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經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	自 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。 家 Cc-IV-2 生活用品的創意設計與製作，以及個人興趣與能力的覺察。	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	品德教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		新思考和方法得到新的模型、成品或結果。 綜 Cc-IV-2 生活用品的創意設計與製作，以及個人興趣與能力的覺察。	公 De-IV-1 科技發展如何改變我們的日常生活？				
十四	第二次段考						
十五	燃燒的細節 當燭火遇到銅線	自 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。	自 Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 自 INe-III-3 燃燒是物質與氧劇烈作用是物質與氧劇烈作用的現象，燃燒必須同時具備可燃物、助燃物，並達到燃點等三個要素。 自 Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態	1. 仔細觀察現象並妥善記錄。 2. 能與同組同學討論現象背後的原因。 3. 能觀察並連結不同現象背後的原因的作用原理。	POE 實驗 1. 活動 2-1：將電線中的銅線捲成螺旋狀，套到蠟燭的火焰。 2. 活動 2-2：用玻璃管自蠟燭火焰不同位置中引出煙，觀察煙有何不同，並試看看煙能否被點燃。	1. 課堂表現(參與度及積極度) 2. 學習單	防災教育 品德教育



附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		綜 1b-IV-2 運用問題解決策略，處理生活議題，進而克服生活逆境。	童 Aa-IV-2 小隊制度的分工、團隊合作與團體動力的提升。				
十六	燃燒的細節 當燭火遇到銅線	自 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。 綜 1b-IV-2 運用問題解決策略，處理生活議題，進而克服生活逆境。	自 Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。 自 INe-III-3 燃燒是物質與氧劇烈作用的現象，燃燒必須同時具備可燃物、助燃物，並達到燃點等三個要素。 自 Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態 童 Aa-IV-2 小隊制度的分工、團隊合作與團體動力的提升。	1. 仔細觀察現象並妥善記錄。 2. 能與同組同學討論現象背後的原因。 3. 能觀察並連結不同現象背後的原因的作用原理。	POE 實驗 1. 活動 2-1：將電線中的銅線捲成螺旋狀，套到蠟燭的火焰。 2. 活動 2-2：用玻璃管自蠟燭火焰不同位置中引出煙，觀察煙有何不同，並試看看煙能否被點燃。	1. 課堂表現（參與度及積極度） 2. 學習單	防災教育 品德教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
十七	燃燒的細節 來自火焰的煙	自 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。 綜 1b-IV-2 運用問題解決策略，處理生活議題，進而克服生活逆境。	自 INe-III-3 燃燒是物質與氧劇烈作用的現象，燃燒必須同時具備可燃物、助燃物，並達到燃點等三個要素。 自 Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。 自 Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例如：狀態 童 Aa-IV-2 小隊制度的分工、團隊合作與團體動力的提升。	1. 仔細觀察現象並妥善記錄。 2. 能與同組同學討論現象背後的原因。 3. 能觀察並連結不同現象背後的原因的作用原理。	POE 實驗 1. 活動 2-3：將淺色木條水平插入右圖中蠟燭火焰中的不同位置各 3 秒(不讓木條燒起來)，看木條有何變化?(也能用白色影印紙替代木條) 2. 活動 2-4：由這兩節的實驗你得到關於蠟燭燃燒的甚麼知識?可用學習單的附圖輔助說明(100 字以內的附圖輔助說明)	1. 課堂表現(參與度及積極度) 2. 學習單	防災教育 品德教育
十八	燃燒的細節 來自火焰的煙	自 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	自 INe-III-3 燃燒是物質與氧劇烈作用的現象，燃燒必須同時具備可燃物、助燃物，並達到燃點等三個要素。 自 Ab-IV-2 溫度會影響物質的狀態。	1. 仔細觀察現象並妥善記錄。 2. 能與同組同學討論現象背後的原因。 3. 能觀察並連結不同現象背後的原因的作用原理。	POE 實驗 1. 活動 2-3：將淺色木條水平插入右圖中蠟燭火焰中的不同位置各 3 秒(不讓木條燒起來)，看木條有何變化?(也能用白色影印紙替代木條) 2. 活動 2-4：由這兩節的實驗你得到關於蠟燭燃燒的甚麼知識?可用學習單	1. 課堂表現(參與度及積極度) 2. 學習單	防災教育 品德教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		等，提出適宜探究之問題。 綜 1b-IV-2 運用問題解決策略，處理生活議題，進而克服生活逆境。	自 Bb-IV-5 熱會改變物質形態，例如：狀態 童 Aa-IV-2 小隊制度的分工、團隊合作與團體動力的提升。		的附圖輔助說明(100 字以內的附圖輔助說明(100 字以內		
十九	「元」來如此 元素科學史	自 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。 自 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	自 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。 自 Cb-IV-1 分子與原子。 自 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。 輔 Bb-IV-1 學習方法的運用與調整。	1. 透過影片，讓學生對科學史-物質的組成的發展有初步的認知。 2. 建立元素及原子的概念。 3. 引導學生使其知道使用元素符號的意義。	一、引起動機 1. 由老師提問，請學生發表認為世界上最小的東西是什麼？ 2. 讓學生自由發表個人認知並討論。 二、發展活動 1. 引入古希臘哲學家的思考推論 (1)泰利斯 (2)恩培多克勒 (3)留基伯與德莫克利特 (4)亞里斯多德 (5)波以耳 (6)拉瓦節 (7)道耳頓	口語表達 (學生大方表達想法)、行為觀察(認真觀看影片、討論、合作學習)	品德教育 資訊教育 科技教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		計畫的觀察，進而能察覺問題。 自 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。 社 3c-IV-2 理解成員特質並相互學習與合作。			2. 提供現今科學儀器顯微鏡可看到的原子影像 <<1989 年 IBM 氫原子>> <a href="http://news.mydrivers.com/picture/145750/145750_1.html">http://news.mydrivers.com/picture/145750/145750_1.html</a> 3. 教師給予原子尺度大小概念 4. 引入元素符號 (1)與同學討論如何讓不同國家語言的人如何描述同一物？(符號的好處) 如：廁所、停車場…等。 (2)介紹常見的元素符號： 如：氫 H、氧 O、氮 N… ※綜合評量 1. 將班上同學分組，每 4 人一組。 2. 發給每組兩張空白卡牌及隨機發給兩張撲克卡牌，將空白卡牌正面寫上元素符號，請同學使用手機，上網查詢，將其元素名稱找出，查詢其在生活		

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
					中的應用，並將其畫在空白卡牌的背面。 3. 於下節課上課時交回，教師予以評量。		
二十	「元」來如此 元素九宮格 水是元素嗎?	<p>自 r-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。</p> <p>自 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，進行各種計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>自 pc-IV-2 能利用口語、影像</p>	<p>自 Cb-IV-1 分子與原子。</p> <p>自 Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。</p> <p>自 Aa-IV-1 原子模型的發展。</p> <p>自 Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。</p> <p>自 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</p> <p>自 Cb-IV-1 分子與原子。</p> <p>自 Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性</p>	<p>1. 能概略的區分元素與化合物。</p> <p>2. 日常生活中關於元素的疑問的釋疑。</p>	<p>【元素九宮格】</p> <p>一、引起動機</p> <p>接續第一節課，請各組簡單分享選定的兩個元素為何?</p> <p>二、發展活動</p> <p>1. 各組發下兩張元素九宮格學習單，要求與同學討論並完成。</p> <p>2. 藉由小組合作分工，配合九宮格學習單，製作完成每組兩個元素介紹的簡報投影片。</p> <p>3. 如未完成者，可利用課餘時間用網路協作的方式完成，並於第四節課上課時上台發表。</p> <p>三、綜合評量</p> <p>1. 元素九宮格學習單(如附件 1)。</p>	<p>口語表達 (學生大方表達想法)、行為觀察 (專心聆聽與思考、討論、合作學習)、分組競賽、學習單</p>	<p>品德教育 資訊教育 科技教育</p>

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材須經課發會審查通過
		(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。 社 3c-IV-2 理解成員特質並相互學習與合作。	輔 Bb-IV-1 學習方法的運用與調整。		<p><b>【水是元素嗎?】</b></p> <p>一、引起動機</p> <p>1. 教師拋出問題:「水是元素嗎?」</p> <p>2. 讓同學藉由之前已蒐集過的資料發表判斷，相互激盪討論。</p> <p>二、發展活動</p> <p>1. 教師拋出問題:「水是元素嗎?」</p> <p>2. 澄清「元素」與「化合物」的分別</p>		
二十一	段考週					紙筆測驗	

【第二學期】

課程名稱	物質變化與實證研究	二年級/班級	二年級/18 班
彈性學習課程類別	<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	17 節
		設計教師	自然領域教師團隊
配合融入之領域及議題 (統整性課程必須 2 領域以上)	<input type="checkbox"/> 國語文 <input type="checkbox"/> 英語文(不含國小低年級) <input type="checkbox"/> 本土語文 <input type="checkbox"/> 臺灣手語 <input type="checkbox"/> 新住民語文 <input type="checkbox"/> 數學 <input type="checkbox"/> 生活課程 <input type="checkbox"/> 健康與體育 <input type="checkbox"/> 社會 <input checked="" type="checkbox"/> 自然科學 <input type="checkbox"/> 藝術 <input checked="" type="checkbox"/> 綜合活動 <input type="checkbox"/> 資訊科技(國小) <input type="checkbox"/> 科技(國中)	<input type="checkbox"/> 人權教育 <input checked="" type="checkbox"/> 環境教育 <input type="checkbox"/> 海洋教育 <input type="checkbox"/> 品德教育 <input type="checkbox"/> 生命教育 <input type="checkbox"/> 法治教育 <input checked="" type="checkbox"/> 科技教育 <input checked="" type="checkbox"/> 資訊教育 <input type="checkbox"/> 能源教育 <input checked="" type="checkbox"/> 安全教育 <input checked="" type="checkbox"/> 防災教育 <input type="checkbox"/> 閱讀素養 <input type="checkbox"/> 家庭教育 <input type="checkbox"/> 戶外教育 <input type="checkbox"/> 原住民教育 <input type="checkbox"/> 國際教育 <input type="checkbox"/> 性別平等教育 <input type="checkbox"/> 多元文化教育 <input type="checkbox"/> 生涯規劃教育	
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	<p>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</p>		

課程目標	<ol style="list-style-type: none"><li>01. 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質量。</li><li>02. 純物質包括元素與化合物。</li><li>03. 元素的性質有規律性和週期性。</li><li>04. 元素與化合物有特定的化學符號表示法 附件 3-3 (九年一貫／十二年國教並用)</li><li>05. 化合物可利用化學性質來鑑定。</li><li>06. 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性</li><li>07. 分子式相同會因原子排列方式不同而形成不同的物質</li><li>08. 由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。</li><li>09. 電解質在水溶液中會解離出陰離子和陽離子而導電。</li><li>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。</li><li>11. 溶液的概念及重量百分濃度 (P%)、百萬分點的表示法 (ppm)。</li><li>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</li><li>13. 物質燃燒實驗認識氧化</li><li>14. 不同金屬元素燃燒實驗認識元素對氧氣的活性。</li><li>15. 生活中常見的氧化還原反應與應用。</li><li>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。</li><li>17. 酸鹼強度與 pH 值的關係。</li><li>18. 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。</li><li>19. 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。</li><li>20. 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。</li><li>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。</li><li>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。</li><li>23. 可逆反應。</li><li>24. 化學平衡及溫度、濃度如何影響化學平衡的因素。</li><li>25. 力能引發物體的移動或轉動。</li><li>26. 平衡的物體所受合力為零且合力矩為零。</li><li>27. 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。</li><li>28. 培養學生有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用的能力。</li><li>29. 培養學生生活用品的創意設計與製作，以及個人興趣與能力的覺察。</li><li>30. 培養學生運用科技、資訊與各類媒體所提供的素材，進行檢索、統整、解釋及省思，並轉化成生活的能力與素養。</li></ol>
------	--



教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
一	還是一樣重嗎?	自 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。 綜 2d-IV-1 運用創新能力，規劃合宜的活動，豐富個人及家庭生活。	自 Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。 家 Cc-IV-2 生活用品的創意設計與製作，以及個人興趣與能力的覺察。	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	學習單 實作評量	資訊教育 科技教育
二	還是一樣重嗎?	自 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	自 Ja-IV-1 化學反應中的質量守恆定律。	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。	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	資訊教育 科技教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
		<p>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>綜 2d-IV-1 運用創新能力，規劃合宜的活動，豐富個人及家庭生活。</p>	<p>家 Cc-IV-2 生活用品的創意設計與製作，以及個人興趣與能力的覺察</p>	<p>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。</p>			
三	實驗 2-1 金屬氧化情形	<p>自 INe-II-2 溫度會影響物質在水中溶解的程度（定性）及物質燃燒、生鏽、發酵等現象。</p> <p>自 INe-III-2 物質的形態與性質可因燃燒、生鏽、</p>	<p>自 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>1. 氧化還原是一個比較複雜的概念，藉由觀察、實驗、收集資料等過程，進行歸納得到氧化與還原的意義。</p> <p>2. 由金屬活性類推至非金屬元素亦有活性大小，並由生活經驗</p>	<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</p>	<p>資訊教育 科技教育</p>

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
		<p>發酵、酸鹼作用等而改變或形成新物質，這些改變有些會和溫度、水、空氣、光等有關。改變要能發生，常需要具備一些條件。</p> <p>自 INe-III-3 燃燒是物質與氧劇烈作用的現象，燃燒必須同時具備可燃物、助燃物，並達到燃點等三個要素。</p> <p>綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用。</p>	<p>自 Jc-IV-2 物質燃燒實驗認識氧化。</p> <p>自 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>自 Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應及應用。</p> <p>輔 Bb-IV-1 學習方法的運用與調整。</p>	推論出非金屬活性在生活上的應用。			

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
四	實驗 2-1 金屬氧化情形	<p>自 INe-II-2 溫度會影響物質在水中溶解的程度(定性)及物質燃燒、生鏽、發酵等現象。</p> <p>自 INe-III-2 物質的形態與性質可因燃燒、生鏽、發酵、酸鹼作用等而改變或形成新物質，這些改變有些會和溫度、水、空氣、光等有關。改變要能發生，常需要具備一些條件。</p> <p>自 INe-III-3 燃燒是物質與氧劇烈作用的現象，燃燒必須同時具備可燃物、助燃</p>	<p>自 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>自 Jc-IV-2 物質燃燒實驗認識氧化。</p> <p>自 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>自 Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應及應用。</p> <p>輔 Bb-IV-1 學習方法的運用與調整。</p>	<p>1. 氧化還原是一個比較複雜的概念，藉由觀察、實驗、收集資料等過程，進行歸納得到氧化與還原的意義。</p> <p>2. 由金屬活性類推至非金屬元素亦有活性大小，並由生活經驗推論出非金屬活性在生活上的應用。</p>	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單	資訊教育 科技教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
		物，並達到燃點等三個要素。 綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用。					
五	實驗 2-1 金屬氧化情形彈性課程	自 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。 綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用。	自 Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應與應用。 自 Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。 健體-J-C2 具備利他及合群的知能與態度。	1. 生活與工業上常用的氧化劑、還原劑、脫氧劑的應用。 2. 將氧化劑與還原劑應用在工業上煉鐵的過程中，並了解在煉鐵過程的所扮演的角色。	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	實作評量	資訊教育 科技教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
六	實驗 2-1 金屬氧化情形彈性課程	自 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。 綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用。	自 Jc-IV-4 生活中常見的氧化還原反應與應用。 自 Mc-IV-3 生活中對各種材料進行加工與運用。 健體-J-C2 具備利他及合群的知能與態度。	1. 生活與工業上常用的氧化劑、還原劑、脫氧劑的應用。 2. 將氧化劑與還原劑應用在工業上煉鐵的過程中，並了解在煉鐵過程的所扮演的角色。	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	實作評量	資訊教育 科技教育
七	段考週					紙筆測驗	
八	生活中的電解質 /1	自 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	自 Jb-IV-1 由水溶液導電的實驗認識電解質與非電解質。	1. 認識可以導電溶液 2. 導電溶液的分類 3. 通電後的化學變化 4. 導電原理	1. 「誰最來電」：準備各式溶液測試何種溶液可使燈泡發亮並觀察碳棒附近的變化。	1. 學生是否確實操作與執行步驟。 2. 學習單 3. 上台發表	資訊教育 科技教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
		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。 自 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。 綜 1a-IV-2 展現自己的興趣與多元能力，接納自我，以促進個人成長。	輔 Bc-IV-2 多元能力的學習展現與經驗統整。		2. 依實驗結果來分類所觀察的物質。 3. 請每組一位同學上台，寫下小組討論的結果，並且解釋分類的標準是什麼。 4. 老師提問、觀念統整。		
九	生活中酸鹼”食”驗(探討酸與鹼性質的異同)/1	自 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。	自 Jd-IV-3 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。 家 Ab-IV-2 飲食的製備與創意運用。	1. 認識日常生活和實驗室中的酸和鹼 2. 使用酸鹼指示劑分辨酸鹼 3. 認識物質的酸鹼性及其特性	1. 利用指示劑(或試紙)檢驗溶液反應顏色並記錄 2. 依實驗結果來分類所觀察的物質 3. 請每組一位同學上台，寫下小組討論的結果，並且解釋分類的標準是什麼。 4. 利用鎂帶、碳酸鈣檢驗酸鹼共通性質。	一、學生是否確實操作與執行步驟。 二、學習單 三、上台發表	資訊教育 科技教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
		自 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。 綜 2d-IV-1 運用創新能力，規劃合宜的活動，豐富個人及家庭生活。			5. 老師提問、觀念統整。 6. 利用天然指示劑(蝶豆花…)調製一杯不同色層飲品。		
十	酸與鹼的反應	自 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	自 d-IV-2 酸鹼強度與 pH 值的關係。 自 Jd-IV-3 實驗認識廣用指示劑及 pH 計。	認識溶液的濃度表示法，並能藉著莫耳濃度表示水中氫離子的濃度；進一步能了解氫離子濃度、氫氧根離子濃度與溶液酸鹼	<b>3-4 酸鹼反應</b> 引起動機 前二節了解酸與鹼的性質，那麼酸和鹼加在一起，會發生什麼變化？又會產生什麼	1. 觀察評量 2. 口頭評量 3. 紙筆測驗 4. 實驗操作 5. 上台報告 6. 學習態度	環境教育 安全教育



附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				
		<p>觀察或數值量測並詳實記錄。</p> <p>綜 2d-IV-1 運用創新能力，規劃合宜的活動，豐富個人及家庭生活。</p>	<p>自 Jd-IV-4 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。</p> <p>輔 Bb-IV-1 學習方法的運用與調整。</p>	<p>性的關係，並透過 pH 值的表示判別溶液酸性、鹼性的強弱，也可透過酸鹼指示劑判別溶液的酸鹼。</p>	<p>物質呢？生活中有哪些酸鹼中和的現象？酸與鹼作用產生的鹽類又有什麼特性？生活中有哪些是利用鹽類特性的例子？</p> <p>教學步驟</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 引導學生進行實驗。</li> <li>2. 由實驗歸納並寫出酸鹼反應的化學反應式。</li> <li>3. 利用酸鹼中和的例子，歸納出中和作用主要是酸中的 <math>H^+</math> 和與鹼中的 <math>OH^-</math> 化合成水的反應。</li> <li>4. 請學生演練例題，並解答說明。</li> <li>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。</li> </ol>		
十一	酸與鹼的反應	<p>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>自 Jd-IV-5 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。</p> <p>自 Jd-IV-6 實驗認識酸與鹼中和</p>	<p>利用實驗認識酸鹼中和與反應所產生的現象，並能由認識酸鹼中和推理至生活中的應用；在了解中和的</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 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。</li> <li>2. 利用課本圖片使學生對生活中的鹽類有所認</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. 觀察評量</li> <li>2. 口頭評量</li> <li>3. 紙筆測驗</li> <li>4. 實驗操作</li> <li>5. 學習態度</li> </ol>	<p>環境教育 安全教育</p>

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
		<p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯 J3 覺察自己的能力與興趣。</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>生成鹽和水，並可放出熱量而使溫度變化。</p> <p>自 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>輔 Bb-IV-1 學習方法的運用與調整。</p>	<p>生成物鹽類的性質之外，對生活中常見鹽類的性質與用途也有所認識。</p>	<p>識，並介紹其性質。</p> <p>3. 以引導方式，讓學生能認識生活中有關鹽類的應用。</p> <p>4. 請學生演練例題，並解答說明。</p>		
十二	溫度對反應速率的影響	<p>自-E-A1 物質常透過加熱後，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</p>	<p>自-E-A1 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。</p> <p>藝 V-U-A2 務必讓學生清楚知道，在不同溫度下，遮住「+」</p>	<p>透過實驗結果，使學生歸納出：溫度愈高，反應速率越快。</p>	<p>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>	學習單 實作評量	防災教育 資訊教育 科技教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
		燒。到底溫度和反應的快慢有什麼關係呢 綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用。	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。				
十三	溫度對反應速率的影響	自-E-A1 物質常透過加熱後，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 綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開	自-E-A1 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。應，因此反應速率增大。 藝 V-U-A2 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	透過實驗結果，使學生歸納出：溫度愈高，反應速率越快。	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。	學習單 實作評量	防災教育 資訊教育 科技教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
		發各項資源，做出合宜的決定與運用。	的沉澱量卻是相同的。				
十四	段考週					紙筆測驗	
十五	竹筴乾餹	自 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。 綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用。	自 Jf-IV-1 有機化合物與無機化合物的重要特徵。 童 Da-IV-2 人類與生活環境互動關係的理解，及永續發展策略的實踐與省思。	1. 培養學生藉由竹筴乾餹的反應過程，比較乾餹與直接加熱的差異。 2. 培養學生藉由竹筴乾餹的反應過程，了解竹筴乾餹有哪些產物。	觀察記錄、分組報告、參與討論、課堂問答、實驗操作	學習單 實作評量	環境教育 資訊教育 科技教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
十六	肥皂的製作	<p>自-J-A1 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>自-E-A1 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</p>	<p>自-J-A1 製造肥皂的材料及原理介紹</p> <p>自-E-A3 調整肥皂材料參數並說明理由</p> <p>藝-E-A1 製作手工肥皂</p> <p>藝-J-A1 成品加工</p>	<p>1. 學習清潔原理與製作手工肥皂。</p> <p>2. 熟悉實驗安全規範</p>	<p>1、分組操作、設計實驗</p> <p>2、肥皂製作</p> <p>3、成造加工</p>	學習單	資訊教育 科技教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
		察或數值量測並詳實記錄。 綜-E-B3 覺察生活美感的多樣性，培養生活環境中的美感體驗，增進生活的豐富性與創意表現。					
十七	果醬餅乾	自 pe-IV-1 明白多個自變項、應變項並計劃適當次數的測試、預測活動的可能結果。 自 pe-IV-2 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	自 Jf-IV-2 生活中常見的烷類、醇類、有機酸及酯類。 地 Cb-IV-3 飲食文化與食品加工、基因改造食物。 地 Cb-IV-4 問題探究：從地理觀點探究食安問題的原因與解決策略。 家 Ab-IV-2 飲食的製備與創意運用。	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	學習單	資訊教育 科技教育 安全教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
		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。 綜 1a-IV-2 展現自己的興趣與多元能力，接納自我，以促進個人成長。					
十八	實驗 6-1 物體在液體中所受的浮力	自 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。	自 Eb-IV-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。 綜-J-A2 釐清學習目標，探究多元的思考與學習方法，養成自主學習的能力，運	1. 認知 a、了解大多數物質都會有熱漲冷縮的現象 b、了解浮力的方向是向上 c、了解浮力的原理：浮力與物體在水面下體積成正比概念、浮力與液體密度成正比 2. 技能	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	資訊教育 科技教育 安全教育

附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
		自 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，其結果能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新的思考和方得到新的模型、成品或結果。 綜 2c-IV-2 有效蒐集、分析及開發各項資源，做出合宜的決定與運用。	用適當的策略，解決生活議題。	a、會進行一定的實驗操作 b、會操作簡單的儀器			
十九	實驗 6-1 物體在液體中所受的浮力	自 E1a-Va-1 由浮力平衡的原理可推知，地殼會有垂直方向的升降調整，且有觀測證據支持。	自 Eb-IV-6 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。 童 Aa-IV-2 小隊制度的分工、團	1. (情意) 知道生活中的事物與科學概念(浮力)的相關性	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	資訊教育 科技教育 安全教育



附件 3-3 (九年一貫/十二年國教並用)

教學進度		學習表現	學習內容	學習目標	學習活動	評量方式	教材 學習資源
週次	單元名稱/節數	須選用正確學習階段之 2 以上領域，請完整寫出「領域名稱+數字編碼+內容」	可學校自訂 若參考領綱，必須至少 2 領域以上				自選/編教材 須經課發會審查通過
		自 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。 國-J-B2 運用科技、資訊與各類媒體所提供的素材，進行檢索、統整、解釋及省思，並轉化成生活的能力與素養。	隊合作與團體動力的提升。				
二十	段考週					紙筆測驗	