

新北市蘆洲國民中學 **114** 學年度 8 年級第 **2** 學期部定課程計畫 設計者： 紀宗志老師

一、課程類別：

1. ☐國語文 2. ☐英語文 3. ☐健康與體育 4. ☐數學 5. ☐社會 6. ☐藝術 7. ☒自然科學 8. ☐科技 9. ☐綜合活動

二、課程內容修正回復：

當學年當學期課程審閱意見	對應課程內容修正回復

三、學習節數：每週(3)節，實施(21)週，共(63)節。

四、課程內涵：

總綱核心素養	學習領域核心素養
■ A1身心素質與自我精進 ■ 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 ■ B3藝術涵養與美感素養 ■ C1道德實踐與公民意識 ■ C2人際關係與團隊合作 ■ C3多元文化與國際理解	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。 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。 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。 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。

	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。
--	---

五、學習總目標：

教學目標	本冊架構
1.了解化學反應的內涵與其重要相關學說。 2.認識氧化與還原反應及應用。 3.知道酸鹼鹽等物質的性質及其在生活中的應用。 4.學習反應速率與平衡。 5.知道什麼是有機化合物以及認識生活中常見的有機化合物。 6.探討自然界中，各種力的作用與現象。	<pre>graph TD; A[化學反應] --> B[氧化與還原]; B --> C[電解質與酸鹼反應]; C --> D[反應速率與平衡]; D --> E[有機化合物]; E --> F[力與壓力];</pre>

六、素養導向課程計畫時程與內容：

教學 期程	學習重點		單元/主題名稱與活動內容	節數	教學資源	學習策略	評量方式	融入議題	備註
	學習表現	學習內容							
第一週 2/9~2/13 開學週 2/11 開學 加上調整上 課日期為 1/21, 1/22, 1/23	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	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。	第1章化學反應 1-1 質量守恒 1. 簡述化學反應中常伴隨沉澱、氣體、顏色與溫度變化等現象。 2. 進行質量守恒實驗，並藉由實驗說明化學反應遵守質量守恒。 3. 拉瓦節與質量守恒定律。 【活動】 1. 提問：物質發生化學反應時，質量會改變嗎？ 2. 利用木材燃燒、石灰水檢驗二氧化碳等介紹化學反應常見的現象。 3. 思考化學反應的特色。 4. 說明科學除了觀察現象外，還需要進行測量了解物質變化的關係。 5. 化學反應進行時除了肉眼可見的物質外，是否尚有未觀察到物質或能量？ 6. 藉由質量守恒的實驗探討物質發生化學反應前、後，物質總質量的變化。 7. 碳酸鈉水溶液與氯化鈣水溶液的反應：(1)600mL 寶特瓶較為適宜，太大無法站立在秤盤上；太小則無法放入試管。(2)秤取氯化鈣約 4g 倒入燒杯中，再加入水約 50mL，輕輕攪拌使氯化鈣完全溶解。(3)傾斜寶特瓶，讓試管沿著瓶壁滑入寶特瓶內，不可直接讓試管垂直掉入瓶內。(4)提問必須傾斜寶特瓶，讓試管沿著瓶壁滑入寶特瓶內的原因。(5)記錄反應前寶特瓶的質量後，不要移動天平右盤上的砝碼。(6)傾倒寶特瓶使碳酸鈉水溶液與氯化鈣水溶液反應，可同步觀察是否有氣泡產生，並壓一壓寶特瓶感	3	1. 實驗所需器材及藥品。 2. 道耳頓相關資料。 3. 鋼絲絨、鑷子、上皿天平與酒精燈。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【科技教育】 科 E2: 了解動手實作的重要性。 科 E4: 體會動手實作的樂趣，並養成正向的科技態度。	☐ 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目：_____ 2. 協同節數：_____

	照，相互檢核，確認結果。		覺是否變硬。(7)把反應後的寶特瓶放回天平左盤，秤量並記錄寶特瓶質量。(8)鬆開瓶蓋後必須將瓶蓋留在瓶口上，再秤量寶特瓶質量。 8. 大理石與鹽酸的反應：(1)應小心取用鹽酸，萬一沾到手或身體時，要立即以清水沖洗。(2)為何大理石與鹽酸必須在密閉系統中反應，反應前、後的質量才會相等的原因。(3)說出大理石與鹽酸反應時，產生哪一種氣體使得氣球充氣。 9. 探討若在密閉容器中，化學反應前、後物質的總質量不會改變，但如果不是在密閉容器，化學反應後物質的總質量則會減少。 10. 探討鋼絲絨在空氣中燃燒的反應。 11. 大理石與鹽酸反應、鋼絲絨燃燒實驗，前者有二氧化碳的產生，後者有氧氣參與結合，二氧化碳和氧氣都是氣體，因為氣體在開放容器中無法秤量其質量，所以都必須在密閉容器中進行實驗，才可證明化學反應前、後的總質量不會改變。而氯化鈣水溶液與碳酸鈉水溶液的反應，其反應物或生成物都沒有氣體，所以可在開放容器中進行實驗。 12. 說明「質量守恆定律」的含義。 13. 可利用排列組合好的積木或原子模型，將其任意拆解，再組合成其他新物質，說明化學變化後雖產生新物質，但原子種類及數目不變，說明質量守恆定律。						
第二週 2/16~2/20 (2/14~2/22 春節放假)			春節整週放假						☐ 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目： _____ 2. 協同節數： _____
第三週 2/23~2/27	an-IV-3: 體察到不同性別、背景、族群科學家	Aa-IV-2: 原子量與分子量是原子、分子之間的相對質	1-2 化學反應的微觀世界 1. 原子量與分子量。 2. 莫耳與質量。 3. 以簡單模型說明化學反應式的符號與意義。 4. 莫耳與質量的運算。 【活動】	3	1. 原子與分子模型圖。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【科技教育】 科E2: 了解動手實作的重要性。 科E4: 體會動手實作的樂趣，並養成正向的	☐ 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目： _____

	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。	量。	1. 以「自然暖身操」為例引入，引導學生如何快速清點大量的零錢。 2. 說明因為原子的質量非常小，其重量非一般肉眼或簡單的測量儀器可以看見或測量，所以通常取一定數量的原子來比較質量，比較的結果稱為原子量。 3. 以其他的原子與碳-12 的質量比較值，推論出其他原子的原子量。 4. 以二氧化碳等分子為例，演示分子量的求法。 5. 莫耳是一個簡單的計量單位即可，讓學生認知粒子是很小很小的，使用莫耳來計量會較方便。 6. 以準備好的米粒或綠豆，請學生想想如何計量它們的數目，再引入以莫耳計量的概念。 7. 複習物質的原子量及分子量，向學生說明當取一莫耳的粒子數目來稱重時，所得的質量值會等於物質的原子量或分子量的數值。然後說明一莫耳其實代表一個很大的數目，此數目約為 6×10^{23}。 8. 回顧元素符號與分子式的意義，引導學生思考化學反應也需要適當的表示法。 9. 說明化學反應式是以化學式、加號（+）及箭號（→）等符號組合的式子，用來表示實際發生的化學反應。 10. 以氫分子與氧分子燃燒生成水分子為例，說明化學反應式的符號意義與書寫順序。 11. 說明平衡化學反應式的原理是根據「反應前、後原子種類與數目不變」及「質量守恆定律」。 12. 說明氫與氧燃燒的化學反應式平衡過程。可用不同顏色與大小的圓形磁鐵代表氫原子和氧原子，在黑板上示範反應時的組合與排列。 13. 說明平衡後的化學反應式，各係數所表示的意義。 14. 再舉雙氧水製氧為例子：$2\text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + \text{O}_2$，說明化學反應式書寫時的注意事項。 15. 舉例說明化學反應式中的係數意義：兩片吐司麵包和一個荷包蛋，剛好製成一份煎蛋三明治，三者之間的數量關係為 2：1：1。(1)如果有三片吐司麵包和一個荷包蛋，只能做出一份煎蛋三明治，將剩下一片吐司麵包。(2)兩片吐司麵包和兩個荷包蛋也只能做出一份煎蛋三明治，剩下一個荷包蛋。(3)四片吐司麵包和兩個荷包蛋才能做出兩份煎蛋三明治。 16. 說明反應物的量會影響到生成物，如果反應物太多，無法反應完會剩下來。					科技態度。	2. 協同節數： _____
--	----------------------------------	----	--	--	--	--	--	-------	-------------------

			17. 舉例碳燃燒生成二氧化碳的化學反應式，說明反應物質量與生成物質量的關係，再以例子說明質量守恆定律。 18. 連結「自然暖身操」，使學生了解微觀粒子中「質量」與「數目」的關係。						
第四週 3/2~3/6	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。	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。	第2章氧化與還原 2-1 氧化反應 1. 藉由鈉與硫的燃燒與氧化物水溶液酸鹼性認識氧化。從硫燃燒產生刺鼻的二氧化硫連結到空氣品質議題。 2. 藉由鎂、鋅、銅等元素燃燒時的難易程度，認識元素對氧活性的不同。 【活動】 1. 以「自然暖身操」為例引入，提問：脫氧劑的功能是什麼呢？為什麼會發熱？ 2. 以燃燒匙盛裝鈉金屬加熱燃燒，觀察鈉的氧化反應，並說明鈉的氧化反應式，配合示範實驗講解反應時的現象以及產物名稱。利用紅、藍色石蕊試紙檢測並說明氧化鈉溶於水後的酸鹼性。提問學生鈉燃燒反應中，鈉的氧化反應產物—氧化鈉，及其溶於水後的性質。 3. 以燃燒匙盛裝硫粉加熱燃燒，觀察硫的氧化反應，並說明硫的氧化反應式，配合示範實驗講解反應時的現象以及產物名稱。利用紅、藍石蕊試紙檢測並說明二氧化硫溶於水後的酸鹼性。提問學生硫的氧化反應式，及燃燒後的產物—二氧化硫，和其溶於水後的性質。 4. 說明金屬氧化物與非金屬氧化物的意義，並分別舉例說明金屬氧化物的共通性與非金屬氧化物的共通性。請學生舉例金屬氧化物及非金屬氧化物的物質，以及兩者的共通性。 5. 向學生說明元素對氧活性大小的意義。 6. 講述鈉、鐵等活性較大的金屬，其氧化反應的現象；而活性小的白金、黃金，為何可以耐久不變質。 7. 實驗開始前，應檢視講桌上的器材與藥品是否完備，以利教學活動的順暢。 8. 進行步驟1的操作，學生前來領取鎂帶時，提醒學生燃燒鎂帶前需注意的地方。實驗後可提問學生，鎂帶燃燒及燃燒產物等現象的觀察。 9. 步驟3學生拿燃燒匙前來領取鋅粉，提醒鋅粉的使用量約半刮勺即可，因過量的鋅粉，在加熱後以針撥開外層的氧化物時，容易掉落損壞桌面。鋅粉燃燒時的火焰不易	3	1. 實驗所需器材與藥品：燃燒匙、酒精燈、小燒杯、廣口瓶、玻璃片、小刀、石蕊試紙、鈉金屬、硫粉。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量	【環境教育】 環 J7: 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環 J14: 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。	☐ 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目：_____ 2. 協同節數：_____

			觀察，可關閉燈光以利觀察到黃綠色火焰。實驗後提問觀察鋅粉燃燒的現象時，用針撥開外層的氧化物，內部鋅粉又燃燒起來的原因。 10. 進行步驟5的操作，學生拿燃燒匙前來領取銅粉，應提醒學生銅粉的取量約半刮勺即可。實驗後可提問學生，銅粉加熱是否可燃燒？銅粉加熱後有何變化？ 11. 可請各組學生發表實驗的問題與討論。 12. 回顧實驗活動鎂、鋅、銅加熱時的變化、產物名稱及現象，由燃燒的難易程度推論鎂、鋅、銅對氧的活性大小。可提問學生，比較鎂、鋅、銅燃燒的難易程度與活性大小。 13. 說明元素對氧活性大小的意義，並透過實驗結果，說明燃燒的難易程度代表物質對氧活性大小的差異。 14. 連結「自然暖身操」提問，讓學生了解脫氧劑的原理。						
第五週 3/9~3/13	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	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-4:生活中常見的氧化還原反應與應用。 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。	第3章電解質與酸鹼反應 2-2 氧化與還原反應、3-1 認識電解質 1. 以鎂與CO₂、碳與CuO 燃燒實驗為例，了解氧的得失，說明何謂氧化還原反應。 2. 以鐵生鏽說明生活中常見的氧化還原反應。 3. 以呼吸作用、光合作用，說明生活中常見的氧化還原反應。 4. 簡述漂白水消毒。 5. 以LED燈檢驗純水、食鹽水、糖水、醋酸及氫氧化鈉水溶液等的導電性不同，辨別電解質與非電解質的差別。 6. 藉由「電解質水溶液會導電」，認識電離說與陰、陽離子。 【活動】 1. 討論金屬火災中不同的處理方法，思考原因。 2. 講述鎂帶在二氧化碳中燃燒的現象，可試著寫出鎂在二氧化碳中燃燒的反應式，並以鎂在二氧化碳中燃燒的反應式，說明鎂對氧的活性大於碳。 3. 觀察例題圖片，並說出碳粉和氧化銅反應後有何現象？同時寫出碳和氧化銅共熱時的反應式。 4. 利用鎂和二氧化碳或是碳和氧化銅的反應式，說明氧化反應、還原反應的意義。 5. 活性大的元素能從氧化物中，把活性小的元素取代出來；而活性小的元素不能從氧化物中，把活性大的元素取	3	1. 實驗器材與藥品。 2. 生活中常見的酸鹼物質（如肥皂、果汁、汽水、清潔劑）。 3. 阿瑞尼斯相關介紹資料。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 實作評量	【環境教育】 環 J7:透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。 環 J14:了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。 【科技教育】 科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【海洋教育】 海 J13:探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J17:了解海洋非生物資源之種類與應	☐實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目：_____ 2. 協同節數：_____

	訊比較對照，相互檢核，確認結果。 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。 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	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。	代出來。 6. 利用例題複習金屬對氧的活性與氧化還原反應的概念。 7. 以光合作用、燃燒等概念說明氧化還原反應廣泛存在生活中。 8. 說明生活中大多數金屬例如鐵和鉛等，多以化合物的狀態存在礦石中。 9. 說明從礦石中提煉金屬元素的過程稱作冶煉，冶煉是把礦石中的金屬還原出來。 10. 說明碳為何能還原鐵和鉛等的金屬礦，說出冶煉的原理。 11. 說明常見的氧化還原反應：(1)鐵生鏽反應式：$4\text{Fe} + 3\text{O}_2 \rightarrow 2\text{Fe}_2\text{O}_3$(2)呼吸作用反應式：$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6\text{O}_2 \rightarrow 6\text{CO}_2 + 6\text{H}_2\text{O} + \text{能量}$(3)漂白劑可消除沾染在白色衣物上其他顏色的物質。(4)用二氧化硫來漂白竹筴。(5)抗氧化劑是減緩食品的氧化，以延長保存期限。 12. 講解二氧化硫漂白金針時，可特別說明二氧化硫可殺菌，但因具有毒性，長期食用對身體有害，特別是有過敏體質的人可能會氣喘、腸胃炎或腹瀉，因此需注意使用劑量以及避免採購過度漂白的食品與餐具。而食物在烹飪前可以清水反覆沖洗並浸泡 30 分鐘，以除去一些可溶於水的毒性物質。 13. 連結「自然暖身操」提問，了解根據金屬的活性，需採用不同的滅火方式，可進一步搜尋鋰金屬火災的滅火策略。 14. 以「自然暖身操」為例引入，提問：什麼是電解質呢？ 15. 說明 LED 燈是否發亮所代表的意義。 16. 更換測試溶液時先以蒸餾水沖洗石墨棒，並提問以蒸餾水沖洗電極的目的。 17. 說明石蕊試紙檢測物質酸鹼性的方法與顏色變化的意義。 18. 使用過的玻璃棒須用蒸餾水沖洗以保持乾淨，並避免玻璃棒汙染試紙。 19. 實驗後的食品不可再食用。 20. 請學生回答「分析結果」的內容及分享實驗心得。 21. 利用實驗活動的觀察，引導學生對電解質與非電解質下定義。 22. 說明溶於水可以導電的物質為電解質；溶於水不能導電的物質為非電解質。					用。 【安全教育】 安 J1:理解安全教育的意義。	
--	---	--	---	--	--	--	--	--	--

	看法或解釋。 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。 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		23. 說明電解質涵蓋了酸性、中性與鹼性溶液。						
--	---	--	-------------------------	--	--	--	--	--	--

第六週 3/16~3/20	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。 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。 po-IV-2:能辨別適合科	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。 Jd-IV-5:酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。	3-1 認識電解質、3-2 常見的酸、鹼性物質 1. 以 LED 燈檢驗純水、食鹽水、糖水、醋酸及氫氧化鈉水溶液等的導電性不同，辨別電解質與非電解質的差別。 2. 藉由「電解質水溶液會導電」，認識電離說與陰、陽離子。 3. 以醋酸、稀鹽酸、蒸餾水、氫氧化鈉溶液與廣用試紙、鎂帶、大理石反應，觀察產生的氣體，說明酸性溶液對金屬與大理石的反應。 4. 認識常見的酸、鹼性物質及其性質。 【活動】 1. 列舉生活中常見水溶液，說明大部分含有電解質。 2. 說明例題與評量學生是否了解何謂電解質及其水溶液的性質。 3. 介紹電離說的起源。並與道耳頓原子說內容比較。 4. 複習原子的結構理論，並提問原子呈電中性的原因。 5. 以示意圖說明鈉離子的形成原因及鈉離子的表示符號，再以示意圖說明氯離子的形成原因及氯離子的表示符號。 6. 探討「動腦時間」的問題。 7. 以金屬鈉和食鹽水中鈉離子的性質差異，說明相同元素的原子和離子，其化學性質可能差異很大。 8. 說明電解質在水中解離導電的情形，並學生電解質水溶液呈電中性的原因。 9. 藉由電解質在水中解離導電的情形，說明電解質水溶液會導電的原因。 10. 連結「自然暖身操」提問，複習電解質的定義，並請學生搜尋人體中的養分哪些是電解質？哪些是非電解質？ 11. 以「自然暖身操」為例引入，提問：為什麼用含鹽酸的清潔劑要戴手套？為什麼大理石檯面不能碰到酸性溶液？ 12. 預先配製實驗藥品，鹽酸、醋酸與氫氧化鈉水溶液濃度皆為 1M。 13. 可將標籤紙貼在試管架上，再依序標示 A、B、C、D，因試管架不用清洗，標籤紙可保留供下一個班級使用，簡化操作。 14. 示範以廣用試紙測試溶液的操作，以及色碼表的對	3	1. 阿瑞尼斯相關介紹資料。 2. 實驗器材與藥品。 3. 石蕊試紙、酚酞指示劑。 4. 廣用試紙或指示劑。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【海洋教育】 海 J13:探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J17:了解海洋非生物資源之種類與應用。 【安全教育】 安 J1:理解安全教育的意義。 【食農教育】 種植植物並用於日常生活當中 【生命教育】 學習尊重地球每個生命體，愛護地球愛護環境。 【性別平等】 闡釋男女在感情在世平等對待	☐實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目：_____ 2. 協同節數：_____
--------------------------	---	--	--	----------	---	--	---	--	--

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。 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。 pa-IV-2: 能運用科學原理、思考智能、數學等			照方法，找出對應的 pH 值。 15. 步驟 3 須事先以砂紙磨掉鎂帶外層的氧化物，再以剪刀裁成 1~2cm。 16. 示範氣體的收集法，以及如何用點燃火柴檢驗氣體是否可燃。並提問哪些溶液使鎂帶產生氣體。 17. 示範如何用點燃的線香檢驗氣體。並提問能否說出哪些溶液使大理石產生氣體。 18. 就曾經學習關於酸的知識發言酸性溶液具有哪些共同性質，再適時修正。 19. 講解實驗室常用的酸性物質名稱及其特性，並歸納酸性物質的共通性質。 20. 在黑板寫出 HCl、CH_3COOH 等酸性物質在水中的解離反應式，並說明酸會解離出相同的氫離子 (H^+)，再請學生上臺書寫指定的解離反應式。 21. 講述以大理石建造的雕像與古蹟，常被酸雨侵蝕的原因。 22. 演示濃硫酸具有脫水性的示範實驗，以強化學生記憶並提高學習興趣。(1)可在方糖上挖洞，再將濃硫酸滴入。(2)可利用吹風機將紙烘乾觀察。(3)使用 0.5M 的稀硫酸進行步驟 3。(4)提問稀硫酸是否具脫水性，脫水後的黑色物質是什麼。 23. 鼓勵學生舉手發言鹼性溶液具有哪些共同性質，再適時修正或補充說明。 24. 食農活動: 種植蝶豆花, 並以蝶豆花飲料解釋酸鹼指示劑的原理。 25. 介紹目前一些社會事件(如潑酸感情事件), 讓同學了解強酸的危險性, 並且提醒生命的可貴及男女感情平等的重要性。						
--	--	--	---	--	--	--	--	--	--

	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。								
第七週 3/23~3/27	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	Ca-IV-2:化合物可利用化學性質來鑑定。 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	3-2 常見的酸、鹼性物質、3-3 酸鹼的濃度 1. 以醋酸、稀鹽酸、蒸餾水、氫氧化鈉溶液與廣用試紙、鎂帶、大理石反應，觀察產生的氣體，說明酸性溶液對金屬與大理石的反應。 2. 認識常見的酸、鹼性物質及其性質。 3. 認識莫耳濃度的單位與意義。 4. 說明純水 $[H^+] = [OH^-]$ ，中性溶液： $[H^+] = [OH^-]$ ， $pH=7$ ；酸性溶液： $[H^+] > [OH^-]$ ， $pH < 7$ ；鹼性溶液： $[H^+] < [OH^-]$ ， $pH > 7$ 。 5. 了解 $[H^+]$ 大小與 pH 值的關係。 6. 介紹一般測量水溶液酸鹼性的指示劑，如廣用試紙、石蕊試紙、酚酞指示劑等。	3	1. 石蕊試紙、酚酞指示劑。 2. 廣用試紙或指示劑。 3. 實驗器材與藥品。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科 E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【海洋教育】 海 J13:探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J17:了解海洋非生物資源之種類與應	☐ 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目： _____ 2. 協同節數： _____

	對他人的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。 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。 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	反應。 Jd-IV-5: 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 Jd-IV-4: 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。 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。	【活動】 1. 在黑板寫出 NaOH、NH₃ 等鹼性物質在水中的解離反應式，並說明鹼性物質在水中會解離出相同的氫氧根離子 (OH⁻)，再請學生上臺書寫指定的解離反應式。 2. 可讓學生討論發言說明常見的鹼性物質及其性質，適時予以修正或補充說明。 3. 講解例題，評量學生是否能應用酸性物質及鹼性物質的特性，分辨出不同的物質。 4. 連結「自然暖身操」提問，複習酸性物質的特性。 5. 以「自然暖身操」為例引入，提問：為什麼同樣是醋，加水前酸得難以入口，加水後卻變得溫和可口？ 6. 說明莫耳濃度的意義。 7. 以白球表示 H⁺，藍球表示 OH⁻，說明純水解離出的 H⁺ 及 OH⁻ 濃度相同。 8. 說明酸性、中性及鹼性溶液的差異在於 [H⁺] 及 [OH⁻] 大小。 9. 說明可以用 pH 值來表示水溶液的酸鹼性。pH 值越小，表示氫離子濃度越大，且表示溶液在常溫時的酸性較強。提問學生在常溫時，不同 pH 值的溶液，何者酸性較強？何者鹼性較強？ 10. 可額外補充說明 pH 值表示溶液的氫離子濃度，例如 [H⁺] = 0.1、0.01、0.001、10⁻⁴ 及 10⁻⁵M 時，pH 值與 [H⁺] 的關係。 11. 製備好紫甘藍或紅鳳菜汁液，分別滴入食醋、純水、小蘇打中，觀察液體顏色的變化。 12. 以紅色及藍色石蕊與酚酞試紙或指示劑檢驗食醋、純水和小蘇打，觀察液體顏色的變化。也可配製 0.1M 鹽酸及 0.1M 氫氧化鈉溶液來檢驗，使顏色變化更明顯。					用。 【安全教育】 安 J1: 理解安全教育的意義。	
--	--	---	--	--	--	--	--	---	--

	等，提出適宜探究之問題。 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。 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。 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。 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。								
第八週 3/30~4/3 (4/1, 4/2 第一次段 考)	J 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。 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。 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。 ai-IV-3: 透	Jd-IV-4: 水溶液中氫離子與氫氧根離子的關係。 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。 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。 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。 Jd-IV-5: 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。	3-3 酸鹼的濃度、3-4 酸鹼反應 1. 認識莫耳濃度的單位與意義。 2. 說明純水 $[H^+] = [OH^-]$，中性溶液：$[H^+] = [OH^-]$，$pH = 7$；酸性溶液：$[H^+] > [OH^-]$，$pH < 7$；鹼性溶液：$[H^+] < [OH^-]$，$pH > 7$。 3. 了解 $[H^+]$ 大小與 pH 值的關係。 4. 介紹一般測量水溶液酸鹼性的指示劑，如廣用試紙、石蕊試紙、酚酞指示劑等。 5. 藉由酸與鹼的反應實驗認識中和反應。 6. 簡介日常生活中常見的酸鹼中和應用。 7. 介紹常見的鹽類及其性質。 【活動】 1. 講解廣用試紙可以檢測物質的酸鹼性，其顏色變化由酸性→中性→鹼性，依序為紅→橙→黃→綠→藍→靛→紫，與彩虹的顏色順序相同。 2. 以廣用試紙檢驗食醋、純水和小蘇打，觀察液體顏色的變化，再比對色碼表，讀出其 pH 值。 3. 介紹生活中常見的物質，知道常見物質包括酸性、中性和鹼性，人體中也有不同的酸鹼性。 4. 以 pH 計檢驗食醋、純水和小蘇打的 pH 值。 5. 連結「自然暖身操」提問，讓學生知道酸鹼物質的濃度越高，水溶液表現出的性質就越明顯。 6. 兒時記趣中有一段「夏蚊成雷，私擬作群鶴舞空」，若被蚊子叮咬，抹肥皂水能止癢的原理是什麼呢？ 7. 引導學生領取實驗器材，並將玻璃器皿清洗乾淨。 8. 操作實驗前，叮嚀學生本實驗的安全規則，若皮膚不慎接觸酸、鹼性物質時，須先用大量清水沖洗。 9. 說明實驗的操作，並叮嚀學生觀察混合液溫度的變化。 10. 巡視並適時給予指導。並提問學生說出鹽酸與氫氧化鈉水溶液混合時，混合液溫度的變化。 11. 引導思考溶液蒸發後的殘餘物質可能為何。 12. 說明酸性溶液與鹼性溶液的反應是放熱反應，反應過程中溶液的 pH 值變大，表示溶液中氫離子濃度變小。 13. 講解酸性溶液與鹼性溶液的化學反應稱為中和反應。	3	1. 石蕊試紙、酚酞指示劑。 2. 廣用試紙或指示劑。 3. 實驗器材與藥品。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科 E1: 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【海洋教育】 海 J13: 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J17: 了解海洋非生物資源之種類與應用。 【安全教育】 安 J1: 理解安全教育的意義。	☐ 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目：_____ 2. 協同節數：_____

	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。		14. 說明鹽酸與氫氧化鈉水溶液反應時，鹽酸中的 H^+ 會與 OH^- 結合成水，並說明鹽酸中加入氫氧化鈉溶液，H^+ 與 OH^- 的濃度變化。 15. 提問學生鹽酸與氫氧化鈉反應，蒸乾後的晶體是什麼物質。 16. 鹽酸與氫氧化鈉水溶液混合時，溶液中只有 H^+ 與 OH^- 反應生成水，而氯離子和鈉離子仍然溶於水中，沒有發生反應。 17. 說明酸鹼中和反應後會產生水和鹽類。						
第九週 4/6~4/10	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。 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。 ti-IV-1: 能依據已知的自然科學知	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。 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。 Jd-IV-5: 酸、鹼、鹽類在日常生活中的應用與危險性。 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。	第3章電解質與酸鹼反應、第4章反應速率與平衡 3-4 酸鹼反應、4-1 反應速率 1. 藉由酸與鹼的反應實驗認識中和反應。 2. 簡介日常生活中常見的酸鹼中和應用。 3. 介紹常見的鹽類及其性質。 4. 化學反應進行的快慢，通常以單位時間內，反應物的消耗量或生成物的產量表示。 5. 物質由粒子組成，產生碰撞才有可能發生化學反應。 6. 物質活性越大，反應速率越快。 7. 物質的濃度越大，相同體積內的粒子數越多，碰撞機會越大，則反應速率越快。 8. 物質切割越細，表面積越大，碰撞機會越大，則反應速率越快。 9. 物質的溫度越高，則反應速率越快。 10. 催化劑參加化學反應，可以增加反應速率卻不影響生成物的產生量。 11. 生物體中的催化劑稱為酶或酵素。 【活動】 1. 建立以下概念：發生中和反應時，共同產物是水；酸或鹼的種類改變時，會產生不同種類的鹽。 2. 探討生活中的酸鹼中和，並且討論其作用與影響。 3. 說明自然界中易溶於水和難溶於水的鹽類，有何不同的現象，並提問學生海水中的鹽分由來。 4. 講授鹽類的溶解程度不盡相同，水中反應所產生的鹽，如果是易溶於水，則不會出現沉澱現象，如果鹽難溶於水，	3	1. 實驗器材與藥品。 2. 示範實驗所需器材：試管、灰石、小鐵錘、鹽酸。 3. 示範實驗所需器材：雙氧水 40mL、100mL 燒杯 2 個、二氧化錳。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【科技教育】 科 E1: 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 【海洋教育】 海 J13: 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J17: 了解海洋非生物資源之種類與應用。 【安全教育】 安 J1: 理解安全教育的意義。	☐ 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目：_____ 2. 協同節數：_____

	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。 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。 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。		則會出現沉澱現象，並舉例說明。 5. 介紹常見鹽類的性質與用途，說出碳酸鈉與碳酸氫鈉的性質。 6. 連結「自然暖身操」提問，複習酸鹼中和原理。 7. 發泡錠的溶解時，產生的泡泡為什麼有時很多、有時很少？再由節日的煙火、廚房鐵製用品的生鏽引起興趣，再引入反應速率快慢的情形。 8. 評量學生是否知道化學反應速率有快慢之分以及是否能舉例。 9. 化學反應的快慢可以用反應速率來表示，而反應速率可藉由觀察反應物或生成物的變化量得知。 10. 以鐵在空氣中容易生鏽，金久置不會生鏽為例，說明性質會影響反應速率的快慢。 11. 讓學生先預測示範實驗哪一管反應速率比較快？ 12. 結束後請學生說看看預測結果和觀察結果是否相同。 13. 說明碰撞理論，並說明濃度與反應速率的關係。 14. 為什麼烤肉時吹風會讓使木炭燃燒更旺盛？引導學生思考濃度對反應速率的影響以及日常生活的應用。 15. 可讓學生先預測示範實驗哪一管反應速率比較快？ 16. 請學生說看看預測結果和觀察結果是否相同。 17. 提問“實驗的結果要如何解釋呢?”。可用前面的碰撞理論說明，再說明表面積與反應速率的關係。 18. 以火媒棒等例子引導思考表面積對反應速率的影響以及生活應用。 19. 進行反應速率實驗。讓學生先預測溫度越高，反應速率是越快還是越慢或是沒有影響？ 20. 請在通風良好處並配戴口罩進行。 21. 引導理解實驗設計，藉由觀察黃色硫沉澱遮住十字的速率，探討溫度對反應速率的影響與關係。 22. 每次黃色硫沉澱遮住十字，就代表生成一定的量，因此所需時間越短者，反應速率越快。歸納引導出溫度越高，反應速率越快的概念。 23. 延伸舉例並引導學生理解生活應用。						
第十週 4/13~4/17	ti-IV-1: 能依據已知的自然科學知	Je-IV-1: 實驗認識化學反應速率及影響反	4-1 反應速率、4-2 可逆反應與平衡 1. 化學反應進行的快慢，通常以單位時間內，反應物的消耗量或生成物的產量表示。	3	1. 實驗器材與藥品。 2. 示範實驗	1. 引起動機 2. 正向講述 課程內容	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【科技教育】 科 E1: 了解平日常見科技產品	☐實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請

	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。 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。 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。 pa-IV-2: 能運用科學原理、思考智能、數學等	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。	2. 物質由粒子組成，產生碰撞才有可能發生化學反應。 3. 物質的活性越大，則反應速率越快。 4. 物質的濃度越大，相同體積內的粒子數越多，碰撞機會越大，則反應速率越快。 5. 物質切割越細，表面積越大，碰撞機會越大，則反應速率越快。 6. 物質的溫度越高，則反應速率越快。 7. 催化劑參加化學反應，可以增加反應速率卻不影響生成物的產生量。 8. 生物體中的催化劑稱為酶或酵素。 9. 在一個正逆方向均可進行變化的過程中，若兩個方向的變化速率相等時，就會呈現動態平衡。 10. 有些化學反應的反應物變成產物後，產物可以再變回反應物，這種可以向二種方向進行的化學反應，稱為可逆反應。 11. 化學可逆反應達到動態平衡時，稱為化學平衡。 12. 改變環境因素（含濃度、溫度），造成化學平衡發生改變時，則平衡會朝向抵消改變的方向移動，而達成新的平衡。 【活動】 1. 回顧上學期氧氣製備的實驗，進行示範實驗：說明加入二氧化錳的燒杯，產生氧氣的速率較快，氧氣量充足。並一步探討二氧化錳在實驗中扮演的角色。 2. 從示範實驗接著說明催化劑的定義：「催化劑會改變反應速率，但是並不會改變其質量或化學性質」，並說明催化劑在化學反應式中的寫法。 3. 介紹生物體內的催化劑—酵素，連結七年級生物課程所學。再提問「雙氧水碰觸到受傷的傷口，產生有氧氣的泡沫」（參考知識快遞的例子）。加深學生對於催化作用的生活連結。 4. 最後再引入催化劑在日常生活中的應用，例如：觸媒轉換器、哈伯法製氨。 5. 利用「觀念速記」和「探索活動」複習本節所學。 6. 呼應「自然暖身操」提問，了解溫度會影響發泡錠的反應速率，可由產生的氣泡和溶解的狀況觀察到。 7. 以「自然暖身操」為例引入，讓學生想想看為什麼兩杯水的水量會不同？進一步引導學生思考何謂動態平衡。 8. 說明動態平衡需在密閉系統中進行，以巨觀來看，不	所需器材：試管、灰石、小鐵錘、鹽酸。 3. 示範實驗所需器材：雙氧水 40mL、100mL 燒杯 2 個、二氧化錳。	3. 適時提問及回饋		的用途與運作方式。 【海洋教育】 海 J13: 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J17: 了解海洋非生物資源之種類與應用。 【安全教育】 安 J1: 理解安全教育的意義。	授課鐘點費) 1. 協同科目：_____ 2. 協同節數：_____
--	--	--	--	--	-------------------	--	--	---

	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。 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。 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	產生變化，但微觀上，粒子仍繼續進行運動，在物理變化或化學反應中都可能發生。 9. 舉例說明可逆反應的意義，例如無水硫酸銅遇到水會變色是可逆的。 10. 說明可逆反應的表示法。 11. 舉例說明有些化學反應為可逆反應；有些化學反應則為不可逆反應。說明可逆反應與不可逆反應的意義。 12. 以硫酸銅含水與否的顏色變化，說明反應平衡是一種動態平衡。 13. 教師可說明：在化學平衡中，若改變反應物或生成物的濃度、溫度和壓力等，會使平衡向正反應或逆反應的方向進行，直到正、逆反應速率相等時，又會達到新的平衡。 14. 說明鉻酸鉀溶液在酸、鹼性溶液中的顏色變化。評量學生是否知道鉻酸根離子與二鉻酸根離子顏色的不同。 15. 教師可利用課本上在密閉系統中二氧化氮和四氧化二氮的顏色變化，引導學生了解溫度對平衡移動的影響。 16. 總結影響平衡移動的因素：濃度與溫度等，都會造成平衡移動。 17. 連結「自然暖身操」提問，理解水杯加蓋形成密閉系統，蒸發和凝結速率達到動態平衡，所以水量看起來沒有變化，若水杯沒有加蓋，則未形成平衡，水會不斷蒸發成水蒸氣溢散。						
--	--	---	--	--	--	--	--	--

	信心。								
第十一週 4/20~4/24	A1: 身心素質與自我精進 A2: 系統思考與解決問題 B1: 符號運用與溝通表達 B2: 科技資訊與媒體素養 B3: 藝術涵養與美感素養 C1: 道德實踐與公民意識 C2: 人際關係與團隊合作 C3: 多元文化與國際理解	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-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，	第5章有機化合物 5-1 認識有機化合物、5-2 常見的有機化合物 1. 認識早期有機化合物與無機化合物的區別，從生命體得來的化合物稱為有機化合物。 2. 了解有機化合物現代的定義。 3. 經由加熱白砂糖、食鹽、麵粉、碳酸鈉，觀察並比較結果，以驗證有機化合物含有碳元素。 4. 有機化合物是由碳、氫、氧、氮等原子結合而成。 5. 有機化合物會因為排列方式不同，形成性質不同的各種化合物。 6. 有機化合物只含碳氫兩元素的稱為烴類。 7. 地殼內的化石燃料：煤、石油、天然氣等，均是由有機體經由地殼內高溫、高壓及地質作用後形成，這些燃料廣泛應用於生活中。 8. 有機物中，由碳、氫、氧元素所組成的化合物包括醇類與有機酸類。 9. 介紹生活中常見醇類與有機酸類的性質與應用。 10. 說明有機酸與醇類經由濃硫酸催化後可以合成酯類。 11. 說明常見酯類的性質與應用。 12. 示範實驗酯類的合成。 【活動】 1. 以「自然暖身操」為例引入，利用「鹽封烤魚」和「焦糖烤布蕾」兩道料理，讓學生討論為什麼糖會烤焦，鹽巴卻不會烤焦？呈現糖與食鹽的化學式，請學生說明有何不同。 2. 說明有機化合物的原始定義及現在的意義，並說明相關科學史，讓學生知道早期科學家認為有機物只能從生命體中獲得，但是現在也可用一般化合物製造許多有機物。 3. 討論日常生活中哪些物質是有機化合物？哪些物質是無機化合物？使學生能區別有機化合物與無機化合物。 4. 講授有機化合物皆含有碳，但是並非含碳的化合物皆為有機化合物。 5. 實驗前提醒學生小心操作熱源；加熱後的蒸發皿溫度極高，應使用坩堝夾移動。	3	1. 實驗所需器材及藥品。 2. 常見的有機化合物圖卡組。 3. 香精油。 4. 示範實驗所需器材與藥品：乙酸、乙醇、酒精燈、燒杯、試管。 5. 常見的塑膠製品。 6. 不同材質纖維的衣物。	1. 引起動機 2. 正向講述 課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【安全教育】 安J1: 理解安全教育的意義。 安J2: 判斷常見的事故傷害。 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。 【能源教育】 能J3: 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能J4: 了解各種能量形式的轉換。 【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。 國J3: 了解我國與全球議題之關聯性。 【國際教育】 國J4: 尊重與欣賞世界不同文化的價值。	☐ 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目：_____ 2. 協同節數：_____

		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。 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。 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。 自-J-C2:透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行	6. 討論實驗中所觀察到的現象，並推論其結果。 7. 從實驗結果，說明有機化合物的組成含有碳元素。 8. 經由加熱白砂糖、食鹽、麵粉、碳酸鈉，觀察並比較結果，以驗證有機化合物含有碳元素。 9. 回顧「自然暖身操」提問，以實驗結果說明、歸納有機化合物含有碳元素。 10. 以「自然暖身操」為例引入，介紹廚房中常見的各種調味料，讓學生利用成分表進行分類，並說明分類的依據。引導學生注意有機化合物的不同特性。 11. 有機化合物的種類非常多，因為碳原子除了與其他種類的原子結合外，還可以彼此互相連結，形成各種不同的化合物。 12. 有機化合物的性質會隨原子的種類、數目、排列情形與結合方式而有所不同。 13. 一般而言，原子排列情形與結合方式相似的有機化合物，化學性質也相似，可以歸成一類。 14. 組合甲醚與乙醇的模型，並請學生注意觀察，兩者組成元素與結構上有何異同。 15. 甲醚與乙醇的分子式相同，但是結構不同，稱為同分異構物，其性質會因結構關係而有所不同。相關知識可見教學百寶箱。 16. 以乙醇和甲醚說明，有機化合物的性質與組成化合物元素的種類、數目及排列方式有關。						
--	--	---	--	--	--	--	--	--	--

		及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。 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。							
第十二週 4/27~5/1	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。 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	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-2:生活中常見的烓類、醇類、有機酸及酯類。 Jf-IV-3:酯化與皂化反應。 Nc-IV-3:化石燃料的形成與特性。 Ma-IV-3:不同的材料對生活及社會的影響。	5-2 常見的有機化合物、5-3 肥皂與清潔劑 1. 有機化合物是由碳、氫、氧、氮等原子結合而成。 2. 有機化合物會因為排列方式不同，形成性質不同的各種化合物。 3. 有機化合物只含碳氫兩元素的稱為烓類。 4. 地殼內的化石燃料：煤、石油、天然氣等，均是由有機體經由地殼內高溫、高壓及地質作用後形成，這些燃料廣泛應用於生活中。 5. 有機物中，由碳、氫、氧元素所組成的化合物包括醇類與有機酸類。 6. 介紹生活中常見醇類與有機酸類的性質與應用。 7. 說明有機酸與醇類經由濃硫酸催化後可以合成酯類。 8. 說明常見酯類的性質與應用。 9. 示範實驗酯類的合成。 10. 肥皂的製備（皂化反應）實驗。 11. 利用實作方式檢驗肥皂能消除油與水的分界面（肥皂的清潔力）。 【活動】 1. 說明原油和天然氣等化石燃料是古代生物死亡後，其遺骸經泥沙掩埋沉積，長期受到細菌與地底高溫高壓作用，逐漸分解、衍化而成。 2. 說明只含碳、氫兩種元素的有機化合物統稱為烓，烓類還包含了其他種類，但是此處只說明學生常見的烓類，	3	1. 實驗所需器材及藥品。 2. 常見的有機化合物圖卡組。 3. 香精油。 4. 示範實驗所需器材與藥品：乙酸、乙醇、酒精燈、燒杯、試管。 5. 常見的塑膠製品。 6. 不同材質纖維的衣物。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【安全教育】 安J1:理解安全教育的意義。 安J2:判斷常見的事故傷害。 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。 【能源教育】 能J3:了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能J4:了解各種能量形式的轉換。 【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。	☐實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目：_____ 2. 協同節數：_____

	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。 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。 ai-IV-1: 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。		並簡述烷類的特性。 3. 分項介紹原油、天然氣與液化石油氣。介紹將原油分餾可以得到許多物質，但所得到並非是純物質，仍為烴的混合物。 4. 可趁機宣導家中的瓦斯桶以及熱水器等不宜位於密閉空間內，以免造成一氧化碳中毒，同時提醒學生冬天雖然寒冷，但使用瓦斯仍要注意屋內通風，以免發生危險。 5. 由酒和酒精引入醇的結構與用途，並可利用冬令進補時常會發生的假酒事件說明工業酒精具有毒性，不可誤飲，嚴重者可導致失明。 6. 由食醋引入醋酸，並介紹有機酸的特性。 7. 以示範實驗說明酯化反應與酯的一般性質；反應後生成的乙酸乙酯 ($\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$) 為無色、具水果香味的易燃液體，可使用於有機合成、香料、塗料與食品等。 8. 回顧「自然暖身操」提問，並利用觀念速記，複習各種有機化合物種類的結構與特性。 9. 以「自然暖身操」為例引入，引導學生注意黃色物質的特性。回顧所學過的鹼的性質，說明早期社會也會利用碳酸鈉作為清潔劑。提問黃色物質與碳酸鈉的異同。 10. 進行實驗前先說明實驗流程與實驗安全須知，尤其加熱過程要小心使用熱源。 11. 實驗器材中的酒精是作為界面活性劑，以利油脂與其他反應物均勻混合。由於這部分超出目前範圍，可以不予說明。如果學生提問，可說明酒精能幫助油脂與氫氧化鈉混合即可。 12. 加入飽和食鹽水鹽析後，如果時間許可，可用濾紙過濾法濾出肥皂，然後用水洗滌肥皂，以減少附著在肥皂的鹼，使肥皂趨近於中性，然後將一些肥皂加入裝有油與水的試管中，觀察肥皂的去汙能力。 13. 說明油脂在鹼性溶液中會產生反應，形成脂肪酸鈉（俗稱肥皂）與丙三醇，稱為皂化反應。 14. 說明清潔劑包含肥皂和合成清潔劑。肥皂是由動、植物的油脂與強鹼性物質，例如氫氧化鈉等，反應生成的；合成清潔劑，是由石油提煉人工合成的有機化合物與酸或鹼反應而製成，例如洗碗精、洗髮精和洗衣精等。 15. 回顧「自然暖身操」提問，說明黃色物質的成分，並說明肥皂的應用。					國 J3: 了解我國與全球議題之關聯性。 【國際教育】 國 J4: 尊重與欣賞世界不同文化的價值。 【家庭教育】 親子可以一起製作手工肥皂，增進感情及互動。	
--	---	--	--	--	--	--	--	---	--

第十三週 5/4~5/8	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。 ai-IV-2: 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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，評估其推論的證據是否充分且可信賴。 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	Jf-IV-4: 常見的塑膠。 Mc-IV-3: 生活中對各種材料進行加工與運用。 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。 Fc-IV-2: 組成生物體的基本層次是細胞，而細胞則由醣類、蛋白質、脂質等分子所組成，這些分子則由更小的粒子所組成。 Na-IV-3: 環境品質繫於資源的永續利用與維持生態平衡。 Na-IV-4: 資源使用的 5R：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。 Na-IV-5: 各種廢棄物對環境的影響，環境的承載能力與處理方法。 Na-IV-6: 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境	跨科主題—生活中的有機化合物 - 說明聚合物是小分子單體經由聚合反應合成。 - 說明聚合物分類方式與其特性。例如：天然聚合物與合成聚合物、熱塑性及熱固性、鏈狀結構與網狀結構。 - 介紹食品中的聚合物：澱粉、纖維素與蛋白質。 - 介紹常見衣料纖維，例如：植物纖維、動物纖維、人造纖維及合成纖維。 - 了解人類每天的生活與塑膠製品密不可分，但大量的塑膠廢棄物已對環境造成威脅。 - 了解塑膠製品不易在自然情況下分解，並進一步認識塑膠製品對環境及生物的危害。 - 認識 5R 的內涵：減量、拒絕、重複使用、回收及再生。 - 了解僅做回收不能解決塑膠廢棄物問題，還要確實做到後端的再生。 - 學習減塑觀念，並透過相關的活動與論證式教學，培育環保與永續發展的意識。 10. 目前常見的家庭用能源天然氣及液化石油氣也是有機化合物 【活動】 - 以「自然暖身操」為例引入，說明生活中常見的塑膠材料中，有些塑膠材料遇熱會軟化變形，有些卻不會，請學生提出可能的解釋。 - 說明聚合物的意義。 - 說明天然聚合物的種類，並介紹生活中常見的天然聚合物。 - 說明合成聚合物，並舉例說明合成聚合物與天然聚合物的區別。 - 可將塑膠製品排列在講桌，告訴學生這些物質是由哪種材料製作而成，說明材料的組成及特性，並請學生將這些材料依其原子排列的方式分類。 - 說明熱塑性聚合物與熱固性聚合物結構與性質上的區別。 - 討論日常生活中還有哪些物質是聚合物。 - 說明葡萄糖、澱粉及纖維素等都屬於醣類，也稱為碳水化合物。 - 講述各種醣類的來源。說明澱粉的來源與人體中的消化過程，並講述纖維素的來源，可結合國一上「養分」章節，提及草食性動物和人類對纖維素的消化情形。	3	1. 實驗所需器材與藥品。 2. 常見的塑膠製品。 3. 不同材質纖維的衣物。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 紙筆評量	【安全教育】 安 J1: 理解安全教育的意義。 安 J2: 判斷常見的事故傷害。 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。 【能源教育】 能 J3: 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。 能 J4: 了解各種能量形式的轉換。 【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。 【國際教育】 國 J3: 了解我國與全球議題之關聯性。 國 J4: 尊重與欣賞世界不同文化的價值。 【海洋教育】 海 J13: 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 【戶外教育】 戶 J4: 理解永續發展的意義與責任，並在參與	☐ 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目：_____ 2. 協同節數：_____
-------------------------	--	---	---	----------	--	---	-------------------------------	--	--

	變化。 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。 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。	的基礎上。 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。	10. 講述蛋白質的消化過程，並說明胺基酸在細胞中能組合成各種蛋白質。以課本圖為例，說明蛋白質遇熱的變化。 11. 課前先準備不同的衣物，在課堂上將準備好的衣料纖維排列在講桌，告訴學生這些物質是由哪些原料製作出來，說明原料的組成，並請學生將這些原料分類。 12. 說明這些衣料纖維的優、缺點及簡要的製造過程，並說明許多衣料為何要混紡，可利用教學百寶箱說明衣服標籤和洗標的標示方式。 13. 說明人類每天的生活與塑膠製品密不可分，但大量的塑膠廢棄物已對環境造成威脅。 14. 說明塑膠製品不易在自然情況下分解，並進一步認識塑膠製品對環境及生物的危害。 15. 講述 5R 的內涵是減量、拒絕、重複使用、回收及再生，並說明在日常生活中具體實踐 5R 的方法。 16. 進行探索活動，說明僅做回收尚不能完全解決塑膠廢棄物問題，還要確實做到後端的再生。 17. 透過探索活動與論證式教學，培育學生學習減塑觀念，以及環境保護與永續發展的意識，並認識臺灣製產品中，應用再生概念減少塑膠廢棄物的實例。 18. 連結「自然暖身操」提問，請學生區分有機聚合物的種類，並請學生思考生活中會使用到哪些有機聚合物？若不再使用時，應如何處理，才符合環保原則？					活動的過程中落實原則。 【品德教育】 品 J3: 關懷生活環境與自然生態永續發展。 【法治教育】 法 J4: 理解規範國家強制力之重要性。 【閱讀教育】 鼓勵同學多加閱讀或搜尋此類主題，一起探討生活中的有機化合物。	
第十四週 5/11~5/15 (5/12, 5/13)	pe-IV-2: 能正確安全操作適合學習階段的物	Eb-IV-1: 力能引發物體的移動或轉動。 Eb-IV-3: 平衡	第 6 章力與壓力 6-1 力與平衡 1. 知道力的種類包括超距力與接觸力。 2. 知道萬有引力、靜電力和磁力是超距力；浮力、摩擦	3	1. 實驗所需器材。 2. 磁鐵。 3. 砝碼。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科 E1: 了解平日常見科技產品的用途與運作	☐ 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費)

第二次段考)

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。
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。
ai-IV-1: 動手實作解決問題或驗證自己想法,而獲得成就感。
an-IV-1: 察覺到科學的觀察、測量和方法是否

的物體所受合力為零且合力矩為零。

力和彈力等是接觸力。
3. 知道力的效應包括改變物體的形狀、體積大小或運動狀態。
4. 了解利用物體形狀改變的程度,可以測量力的大小。
5. 知道彈簧的伸長量會與受力大小成正比。
6. 知道生活中常用公克重(gw)與公斤重(kgw)作為力的單位。
7. 知道力的作用與力的大小、方向和作用點有關,稱為力的三要素。
8. 藉由實驗了解力的平衡與合成。
9. 能求出在一直線中各力的合力。

【活動】

1. 以「自然暖身操」為例,詢問學生生活中有哪些力需要與物體接觸才能發生作用?哪些力則不需要呢?
2. 本節開始先說明超距力與接觸力的定義,並由生活經驗說明重力、靜電力和磁力都屬於超距力(非接觸力)。
3. 利用推、拉物體,說明「施力和受力物體須彼此接觸才能產生作用的力」為接觸力。
4. 由教師列舉出各種不同的力,提問學生哪些屬於超距力,哪些屬於接觸力。
5. 說明力對物體造成的各種影響,稱為力的效應。
6. 請學生用大小不同的力拉扯橡皮筋或推動桌上物品,說明力量越大,力的效應越明顯。
7. 將彈簧掛上各種不同質量的砝碼,說明以彈簧測量力的原理及方法。
8. 利用砝碼重量與彈簧長度的關係圖,說明彈簧為何可以用來測量力的大小。
9. 透過測量隨身物品的重量,觀察學生是否能正確使用彈簧來測量物重。
10. 說明生活上常用公克重(gw)與公斤重(kgw)來當作力的單位,並請學生記住1公斤重=1000公克重。
11. 說明何謂力的三要素,及力的表示方法。
12. 選擇讀數刻度較小的彈簧秤,可減少讀取刻度時所造成的誤差。
13. 進行步驟1,並說明如何找出兩力方向相反時的合力,及兩力平衡的條件。
14. 進行步驟2時,甲、乙、丙彈簧秤盡量在同一直線上施力,這樣可以減少實驗的誤差。

4. 橡皮筋。
5. 彈簧秤。
6. 繩子。

及回饋

方式。
科 E2: 了解動手實作的重要性。
【海洋教育】
海 J13: 探討海洋對陸上環境與生活的影響。
海 J15: 探討船舶的種類、構造及原理。
海 J17: 了解海洋非生物資源之種類與應用。
【國防教育】
了解國防重要對空武器火箭飛彈的飛行原理

1. 協同科目：
2. 協同節數：

	具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。		15. 進行「問題與討論」。 16. 歸納實驗結果，說明力的平衡的意義，然後利用兩力方向相反時，求合力的方法，推論出兩力平衡的條件，提問學生兩力平衡的條件。 17. 介紹火箭及飛彈升空飛行原理及劃出力圖						
第十五週 5/18~5/22	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。 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。	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。 Eb-IV-4: 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。	6-1 力與平衡、6-2 摩擦力 1. 知道力的種類包括超距力與接觸力。 2. 知道萬有引力、靜電力和磁力是超距力；浮力、摩擦力和彈力等是接觸力。 3. 知道力的效應包括改變物體的形狀、體積大小或運動狀態。 4. 了解利用物體形狀改變的程度，可以測量力的大小。 5. 知道彈簧的伸長量會與受力大小成正比。 6. 知道生活中常用公克重(gw)與公斤重(kgw)作為力的單位。 7. 知道力的作用與力的大小、方向和作用點有關，稱為力的三要素。 8. 藉由實驗了解力的平衡與合成。 9. 能求出在一直線中各力的合力。 10. 透過實驗探討影響摩擦力的各種因素。 11. 知道摩擦力的種類包括靜摩擦力、最大靜摩擦力和動摩擦力。 12. 知道靜摩擦力的大小和外力相等，方向和外力相反。 13. 了解最大靜摩擦力的意義及影響最大靜摩擦力的因素。 14. 了解動摩擦力的意義及影響動摩擦力的因素。 15. 知道摩擦力對生活的影響，以及增減摩擦力的方法。 【活動】 1. 說明一個物體同時受兩力(甲和乙)作用時，如果用一個力(丙)代表這兩力，對物體產生的效果相同時，則丙稱為甲和乙的合力。物體同時受兩個以上的力作用時，也是如此。 2. 利用力圖說明兩力方向相同或相反時，如何找出兩力合力的方法，並提問學生兩力方向相同或相反時，合力的大小。 3. 藉由力的平衡概念，介紹靜置物體所受的力。 4. 連結「自然暖身操」回顧力的分類。另外教師可多出	3	1. 實驗所需器材。 2. 磁鐵。 3. 砝碼。 4. 橡皮筋。 5. 彈簧秤。 6. 繩子。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1: 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2: 了解動手實作的重要性。 【海洋教育】 海J13: 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海J15: 探討船舶的種類、構造及原理。 海J17: 了解海洋非生物資源之種類與應用。	☐實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目: _____ 2. 協同節數: _____

	ai-IV-1:動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。 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。 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		幾道例題，請學生畫出力圖，以檢測力學基本概念。 5. 以「自然暖身操」為例，藉由思考推動不同重量的物體所需的力量大小，引入摩擦力的概念。 6. 藉由日常生活推動物體，說明什麼是摩擦力。 7. 由所得的數據和結果，藉由問題與討論，找出影響摩擦力的因素。						
--	---	--	---	--	--	--	--	--	--

	出適宜探究之問題。 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。 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。 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。								
第十六週 5/25~5/29	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確性。 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。 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	Eb-IV-4: 摩擦力可分靜摩擦力與動摩擦力。	6-2 摩擦力 1. 透過實驗探討影響摩擦力的各種因素。 2. 知道摩擦力的種類包括靜摩擦力、最大靜摩擦力和動摩擦力。 3. 知道靜摩擦力的大小和外力相等，方向和外力相反。 4. 了解最大靜摩擦力的意義及影響最大靜摩擦力的因素。 5. 了解動摩擦力的意義及影響動摩擦力的因素。 6. 知道摩擦力對生活的影響，以及增減摩擦力的方法。 【活動】 1. 說明最大靜摩擦力的意義，配合實驗結果，歸納出最大靜摩擦力與接觸表面的性質與狀況（包括物體的材質、粗糙及乾燥程度等）有關，也與物體垂直作用在接觸面的力（正向力）大小有關。 2. 歸納實驗結果，了解影響摩擦力大小的因素，包括物體本身材質、接觸面性質和垂直作用在接觸面的作用力（正向力）有關。 3. 教師示範推動講桌，講桌卻仍靜止不動，說明講桌處於力的平衡狀態，分析必有一個摩擦力來抵消外力，講桌未動前，靜摩擦力的大小和方向，必隨外力而改變，接著提問靜摩擦力的性質。 4. 說明動摩擦力的意義，以及動摩擦力與接觸面的性質與狀況（包括物體的材質、粗糙及乾燥程度等）有關，也與物體垂直作用在接觸面的力的大小有關。 5. 比較最大靜摩擦力和動摩擦力的不同。 6. 舉例說明摩擦力對日常生活的影響，以及增加或減少摩擦力的方法。	3	1. 實驗所需器材。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1: 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2: 了解動手實作的重要性。 【海洋教育】 海 J13: 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J15: 探討船舶的種類、構造及原理。 海 J17: 了解海洋非生物資源之種類與應用。	☐實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目：_____ 2. 協同節數：_____

	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。 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。 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。 ai-IV-1:動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 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。								
第十七週 6/1~6/5	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。 po-IV-2:能辨別適合科	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。 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	6-2 摩擦力、6-3 壓力 1. 知道摩擦力對生活的影響，以及增減摩擦力的方法。 2. 了解壓力的定義。 3. 能計算壓力的大小。 4. 知道壓力的單位。 5. 了解生活中與壓力有關的現象，及其原理。 6. 透過實驗了解靜止時液體壓力的基本特性。 7. 知道液體壓力的作用力在各方向均垂直於接觸面。 8. 知道靜止液體中，同一深度任一點來自各方向的壓力大小都相等。 9. 知道深度越深，液體的壓力越大，在同一深度時，液體的壓力相等。 10. 知道液體有向上壓力的存在，而且同一位置，向上壓力與向下壓力相等。 11. 了解靜止液體壓力等於液體深度乘以液體單位體積	3	1. 實驗所需器材。 2. 海綿。 3. 玻璃瓶。 4. 空塑膠瓶。 5. 水桶或水槽。 6. 連通管。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1:了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2:了解動手實作的重要性。 【海洋教育】 海J13:探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海J15:探討船舶的種類、構造及原理。 海J17:了解海	☐實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目: _____ 2. 協同節數: _____

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。 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。 pe-IV-2: 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀	體積的定性關係。	的重量。 【活動】 1. 總結靜摩擦力、最大靜摩擦力以及動摩擦力的性質，並回顧「自然暖身操」的提問。 2. 以「自然暖身操」為例，藉由提袋的提手寬度對於手提東西時的影響，引入壓力的概念。 3. 利用海綿與玻璃瓶示範「作用力大小與壓力的關係」以及「受力面積大小與壓力的關係」。 4. 評量學生是否能由觀察、討論得知：海綿的凹陷程度與垂直作用力及受力面積的大小有關。 5. 介紹壓力：(1)講述壓力的定義。(2)講述壓力的單位。(3)讓學生估算自己：①站著時，兩腳所受的壓力大小。②坐著時，臀部所受的壓力大小。③躺著時，背部所受的壓力大小。 6. 以課本圖照為例，因為筆尖與手指接觸面積較手指與筆桿尾端接觸面積少，兩隻手指所受到的力量一樣，所以抵住筆尖的手指凹陷較深。 7. 舉例說明生活中壓力原理的運用，例如：利用刀子和叉子切斷或插進食物、圖釘的設計原理等；可請學生分組討論，並各舉出一個生活中增加及減少壓力的例子。 8. 可以游泳或泡澡的經驗，讓學生體會液壓的特性。 9. 說明由於液體容易流動變形，能緊密接觸物體各部分施予壓力，因此液壓來自四面八方，並與接觸面垂直。 10. 藉由探索活動的觀察，讓學生了解液壓大小與深度的關係。 11. 液壓的觀念較抽象，教師可先用規則且均勻的容器推導出 $P=hd$ 的公式，並說明靜止液體內同一個水平面上的每一點，其壓力必定相同，否則液體必將流動而不會靜止。接著再利用課文中開口較窄的不均勻容器，解釋液體的壓力為何與容器的形狀無關，並說明容器本身也會提供給液體壓力或承受液體的壓力。 12. 向上壓力的存在，可以請學生以手壓桌子時，桌子也會給手一個向上支撐力的例子來說明。 13. 教師可展示連通管，將水由不同的開口處倒入連通管中，並請學生仔細觀察連通管中各容器內的液面高度，讓各組討論 2 分鐘後，分別進行 1 分鐘的觀察報告，再由教師做結論並講述連通管原理的應用。 14. 引導學生舉出在日常生活中，有關連通管原理的現象					洋非生物資源之種類與應用。	
--	-----------------	---	--	--	--	--	----------------------	--

	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。 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。 ai-IV-1: 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。 ah-IV-2: 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自		與應用。						
--	---	--	------	--	--	--	--	--	--

	己做出最佳的決定。 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。 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。								
第十八週 6/8~6/12	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	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	6-3 壓力 1. 了解連通管原理及其在生活上的應用。 2. 了解帕斯卡原理及其在生活上的應用。 3. 了解大氣壓力的存在與成因。 4. 了解測量大氣壓力的方法——托里切利實驗。 5. 了解壓力單位的換算（$1\text{atm}=76\text{cmHg}=1033.6\text{gw/cm}^2=1013\text{hpa}$）。 6. 了解密閉容器內氣體所受的壓力與體積的關係。 7. 知道大氣壓力在生活中的應用。	3	1. 海綿。 2. 玻璃瓶。 3. 空塑膠瓶。 4. 水桶或水槽。 5. 實驗所需器材。 6. 連通管。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1: 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2: 了解動手實作的重要性。 【海洋教育】 海J13: 探討海	☐實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目: _____ 2. 協同節數: _____

	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。 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。	在密閉容器內，其壓力與體積的定性關係。	8. 了解壓力的定義。 9. 能計算壓力的大小。 10. 知道壓力的單位。 11. 了解生活中與壓力有關的現象，及其原理。 【活動】 1. 介紹帕斯卡原理及其應用，並評量學生能否說出何謂帕斯卡原理，並舉出帕斯卡原理在日常生活中應用的實例。 2. 說明所謂大氣壓力是指周圍的大氣所造成的壓力，也就是由大氣層的空氣重量所造成的。 3. 利用課本圖講解托里切利的實驗。 4. 介紹常用來表示大氣壓力的幾種單位，及這些單位間的換算過程。 5. 由圖觀察得知，海平面的空氣柱較高山上的長，所以高山的大氣壓力比平地小，所以托里切利實驗移到高山上實驗時，支撐的水銀柱會降低。 6. 有時壓力的變化也會造成人體不適或病痛，例如高山症或潛水夫病。教師可引導學生查詢相關資訊，或請有親身經歷的學生分享經驗，以增加課程的生活化及學習興趣。 7. 複習二上第二章的探索活動，並評量學生是否能知道密閉容器中氣體的壓力與氣體體積有關。 8. 了解生活中與密閉容器內的氣體壓力有關的現象。 9. 舉例說明日常生活中常見的大氣壓力運用或現象，例如用吸管吸飲料、用塑膠吸盤吊掛物品和用吸塵器除去灰塵等，坊間亦有一些軟塑膠材質的貼紙，不須使用黏膠，即可貼在光滑牆面或鏡面上，也是大氣壓力的運用。 10. 可請學生觀察身邊還有哪些現象或應用與壓力相關，並回顧「自然暖身操」的提問，請學生回答。		7. 各式氣壓計圖片。 8. 塑膠小吸盤 2 個			洋對陸上環境與生活的影響。 海 J15: 探討船舶的種類、構造及原理。 海 J17: 了解海洋非生物資源之種類與應用。	
第十九週 6/15~6/19	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	Eb-IV-6: 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。	6-4 浮力 1. 透過活動發現生活中的浮力現象。 2. 了解浮力即為物體在液體中所減輕的重量，及其重量減輕的原因。 3. 了解浮力對物體的影響，以及影響浮力大小的因素。 4. 透過實驗，驗證阿基米德原理。 5. 了解物體在靜止液體中所受的浮力，等於所排開液體的重量。。	3	1. 實驗器材。 2. 密度不同之物體。	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量	【科技教育】 科E1: 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科 E2: 了解動手實作的重要性。 【海洋教育】	☐實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目: _____ 2. 協同節數: _____

	關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。 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。 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）	6. 知道沉體的浮力與物體沉入液體中的深度無關。 7. 知道密度小的物體在密度大的流體中會浮起來；密度大的物體在密度小的流體中會沉下去。 【活動】 1. 以「自然暖身操」為例，藉由學習游泳的情境，引入浮力的概念，並思考影響浮力大小與物體浮沉的因素。 2. 藉由課本圖片向學生說明：物體在液體中的重量會比在空氣中輕，再引入浮力的作用及浮力的方向，最後以提問的方式，了解學生是否知道當物體沒入液體中時，液體會給予物體一個向上的作用力，抵消物體部分的重量，使物體在液體中的重量比在空氣中輕。 3. 說明阿基米德原理及實驗操作方式。 4. 說明實驗的操作步驟，及所需記錄的各項數據，觀察並記錄學生能否按步驟正確操作。 5. 由步驟1到步驟2：使學生知道，物體在液體中的重量會減輕，其減輕的重量即為物體在液體中所受的浮力。 6. 由步驟2說明：圓筒內金屬圓柱所排開的水重等於物體在液體中所受的浮力。 7. 由步驟2到步驟3：使學生知道，當物體沒入液體中的體積越多，所受的浮力越大。 8. 說明步驟4，把金屬圓柱沉入較深的水中，所受浮力不變，即沉體所受的浮力與物體沉入水中的深度無關。 9. 請學生將實驗數據記錄於活動紀錄簿中，並分組討論問題，可評量學生能否正確說明物體在水中所減輕的重量等於其所排開的水重。 10. 利用實驗結果說明阿基米德原理，並說明浮力的計算方式。 11. 藉由探索活動，觀察水果在水中的浮沉，引入物體的密度與其浮沉的關係。 12. 說明當物體的密度大於液體時，物體會完全沒入液體中；反之，當物體的密度小於液體時，物體會漂浮在液面上。					海 J13: 探討海洋對陸上環境與生活的影響。 海 J15: 探討船舶的種類、構造及原理。 海 J17: 了解海洋非生物資源之種類與應用。	
--	--	--	--	--	--	--	--	--

	的探究活動。 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。 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。 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: 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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。 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。								
第二十週 6/22~6/26 (6/26、 6/29 第三次段考)	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	Eb-IV-6: 物體在靜止液體中所受浮力，等於排開液體的重量。	6-4 浮力 - 了解浮體的浮力等於物體本身的重量。 - 了解沉體的浮力等於所排開的液體重，且小於物體本身的重量。 - 知道浮力在生活中的應用。 - 知道飛船和熱氣球的原理，氣體也會產生浮力。 【活動】 - 請學生從密度的觀點，討論物體在液體中的浮沉現象。 (1) 液體的密度 < 物體的密度：物體在液體中下沉。(2) 液	3	1. 康軒版教科書。	- 引起動機 - 正向講述課程內容 - 適時提問及回饋	- 口頭評量 - 實作評量 - 紙筆評量	【科技教育】 科E1: 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。 科E2: 了解動手實作的重要性。 【海洋教育】 海J13: 探討海洋對陸上環境	☐ 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) - 協同科目: _____ - 協同節數: _____

	知識來解釋自己論點的正確性。 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。 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。		體的密度＝物體的密度：物體可靜止在液體中。(3)液體的密度＞物體的密度：物體浮出液面。 2. 利用阿基米德原理解釋沉體下沉的原因。 3. 利用兩力平衡的條件，說明浮體所受的浮力等於物體本身的重量。 4. 可搭配探究活動，藉由白板筆跡浮出水面，了解浮力原理，並回顧第5章有機化合物的性質。 5. 以例題評量學生是否能應用浮力原理於生活中。另外可搭配探究活動，利用浮力原理實際做出分層飲料。 6. 說明以鋼鐵打造的船可以浮在水面上而不下沉，是因為船受到向下的重力，與向上的浮力達成平衡，所以船會浮在水面上。 7. 說明魚類可以利用魚鰾的構造，改變身體的平均密度，在水中自由的浮沉。 8. 說明潛水艇可以利用特殊的裝置改變本身的平均密度，如此就可以在水中自由的浮沉。 9. 利用飛船、熱氣球、天燈和探空儀等在空氣中飄升的現象，使學生了解物體在空氣中也會受到空氣的浮力作用。 10. 回顧浮力概念與物體在水中浮沉的原理，並連結「自然暖身操」的提問，請學生回答。					與生活的影響。 海 J15: 探討船舶的種類、構造及原理。 海 J17: 了解海洋非生物資源之種類與應用。	
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

	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。 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。 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: 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。 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。 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。								
第二十一週 6/29~7/3 (6/26、6/29 第三次段考) 6/30 休業式	全冊所對應的學習表現。	全冊所對應的學習內容。	複習第四冊 1. 認識質量守恆定律 2. 認識原子、分子和化學反應 3. 認識氧化反應 4. 認識氧化與還原反應 5. 認識電解質 6. 認識常見的酸、鹼性物質 7. 認識酸鹼的濃度 8. 認識酸鹼反應 9. 認識反應速率 10. 認識可逆反應與平衡 11. 認識有機化合物	3	複習第四冊	1. 引起動機 2. 正向講述課程內容 3. 適時提問及回饋	1. 口頭評量 2. 實作評量 3. 紙筆評量		☐ 實施跨領域或跨科目協同教學(需另申請授課鐘點費) 1. 協同科目： _____ 2. 協同節數： _____

			12. 認識常見的有機化合物 13. 了解皂化反應和肥皂、清潔劑的去汙原理 14. 了解力與平衡的關係 15. 認識摩擦力 16. 認識壓力 17. 認識浮力						
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

七、課程是否有校外人士協助教學：(本表格請勿刪除。)

- ☒否，全學年都沒有(以下免填)。
- ☐有，部分班級，實施的班級為：_____。
- ☐有，全學年實施。

教學期程	校外人士協助之課程大綱	教材形式	教材內容簡介	預期成效	原授課教師角色
		☐ 簡報 ☐ 印刷品 ☐ 影音光碟 ☐ 其他於課程或活動中使用之教學資料，請說明：			

☆上述欄位皆與校外人士協助教學及活動之申請表一致。