

新北市正德國民中學 114 學年度八年級第 1 學期 部定課程計畫 設計者：吳幸芬

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
 10. 閩南語文 11. 客家語文 12. 原住民族語文：___族 13. 新住民語文：___語 14. 臺灣手語

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

✎上述表格自 113 學年度第 2 學期起正式列入課程計畫備查必要欄位。

★本局審閱意見請至新北市國中小課程計畫備查資源網下載。

⊙當學期課程審查後，請將上述欄位自行新增並填入審查意見及課程內容修正回復。

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
<ul style="list-style-type: none"> ■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 	自-J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。

<ul style="list-style-type: none"> ■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 	<p>自-J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據，學習自我或團體探索證據、回應多元觀點，並能對問題、方法、資訊或數據的可信性抱持合理的懷疑態度或進行檢核，提出問題可能的解決方案。</p> <p>自-J-A3 具備從日常生活經驗中找出問題，並能根據問題特性、資源等因素，善用生活週遭的物品、器材儀器、科技設備及資源，規劃自然科學探究活動。</p> <p>自-J-B1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學運算等方法，整理自然科學資訊或數據，並利用口語、影像、文字與圖案、繪圖或實物、科學名詞、數學公式、模型等，表達探究之過程、發現與成果、價值和限制等。</p> <p>自-J-B2 能操作適合學習階段的科技設備與資源，並從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，培養相關倫理與分辨資訊之可信程度及進行各種有計畫的觀察，以獲得有助於探究和問題解決的資訊。</p> <p>自-J-B3 透過欣賞山川大地、風雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</p> <p>自-J-C1 從日常學習中，主動關心自然環境相關公共議題，尊重生命。</p> <p>自-J-C2 透過合作學習，發展與同儕溝通、共同參與、共同執行及共同發掘科學相關知識與問題解決的能力。</p> <p>自-J-C3 透過環境相關議題的學習，能了解全球自然環境具有差異性與互動性，並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。</p>
--	--

五、課程架構：

第三冊



六、素養導向教學規劃：

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 9/01- 9/05	pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理	進入實驗室、1.1 長度與體積的測量	3	1.實驗室 2.實驗器材	1.知道實驗室是科學探究、	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【科技教育】	

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							
	<p>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>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</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</p>	<p>量，經由計算可得到密度、體積等衍伸物理量。</p> <p>Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。</p>	<p>1.進入實驗室中，介紹各種常用器材的名稱及其用途。較不常使用的器材可待未來使用到時再進行介紹。</p> <p>2.觀察學生是否能遵守實驗室的安全守則，並正確的操作各種實驗器材。</p> <p>3.務必提醒學生遵守各種使用酒精燈及其他熱源的注意事項。點燃酒精燈前，應先檢查酒精含量，若不足時須添加酒精。</p> <p>4.使用陶瓷纖維網或隔水加熱，可避免因溫度急遽上升，使液體沸騰、濺出而發生危險。</p>		3.直尺	<p>發現現象、蒐集資料與驗證的主要場所。</p> <p>2.知道實驗器材的正確使用方法與注意事項。</p> <p>3.了解實驗時的服裝規則能保護自己免於實驗過程中意</p>		<p>科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> <p>科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。</p> <p>【生涯規劃教育】 涯 J3 覺察自己的能力與興趣。 【安全教育】</p>	

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							
	的標準所規範。		<p>5.提醒有些化學溶液具腐蝕性，若直接倒入容器中，液體易濺起而發生危險。液體和玻璃棒之間的附著力，可以使液體順著玻璃棒流下，較不易濺出。</p> <p>6.讀取量筒液面高度：(1)測量時，應直視刻度線，且視線需與液面中央處等高。(2)若讀取刻度線的視線太高，測量結果將大於實際值；若視線太低，則測量結果將小於實際值，因而產生誤差。</p> <p>7.以「自然暖身操」為例，引入測量的方法，以</p>			<p>外的發生。</p> <p>4.了解控制變因法。</p> <p>5.知道測量的意義和對科學研究的重要性。</p> <p>6.知道長度的國際單位制(SI制)。</p> <p>7.了解一個測量結果必須包</p>		<p>安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。</p> <p>安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p>	

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							
			及測量單位使用國際單位制的必要性。 8.讓學生自由發表已學過的長度單位，經過提示與整理，使學生熟悉常用的長度單位。 9.利用直尺測量鉛筆的長度，讓學生知道要清楚表達一個測量結果，必須包括數值和單位。 10.利用鉛筆長度的測量，讓學生知道測量結果的數值部分要如何記錄。 11.(1)經由長度的測量，使學生從實際操作中學習測量的含義，並觀察學生的學習成果。(2)讓學生與同			含數值與單位兩部分。 8.了解測量結果的數值部分是由一組準確數值和一位估計數值所組成。 9.能正確的測量長度並表示其結果。			

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							
			學的測量結果做比較，使學生了解每位同學的測量結果不一定相同，進而引入測量誤差的概念。(3)讓學生知道每次測量的結果，估計數值會略有不同，可以利用求取平均值的方法，來使測量結果更精確。						
第二週 9/08- 9/12	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	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. 1 長度與體積的測量、 1. 2 質量與密度的測量 1.以提問的方式讓學生歸納誤差的來源，及減少誤差的方式。 2.指導學生正確讀取量筒中水的體積，以減少誤差。	3	1.實驗室 2. 實驗器材 3.器材單 8 份 4.直尺 5.量筒 6.石頭	1.了解測量會有誤差；能說明減少誤差的方法以及知道估計值的意義。	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡	

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							
	<p>的觀察，進而能察覺問題。</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>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>	<p>Ea-IV-3 測量時可依工具的最小刻度進行估計。</p>	<p>3.可實際操作排水法來測量不規則物體（例如石頭）的體積。</p> <p>4.請學生討論排水法是否適合測量浮體和可溶於水的物體體積（例如砂糖或食鹽等），並思考動腦時間的解答。</p> <p>5.以「自然暖身操」為例，詢問物體的輕重代表什麼？為什麼體積差不多大的柚子，較輕的會代表裡面水分較少？以引入質量與密度的概念。</p> <p>6.講解質量的定義與單位。以簡單的提問方式，評量學生能否正確說出質</p>		<p>7. 上皿天平</p> <p>8. 電子天平</p> <p>9. 大小不同的螺栓數個</p>	<p>2.能將多次測量的結果求取平均值，使測量結果更精確。</p> <p>3.知道體積和容積的單位及互換。</p> <p>4.能利用排水法來測量不規則且不溶於水的物體體積。</p>		<p>易的解決之道。</p> <p>科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。</p> <p>【安全教育】</p> <p>安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。</p> <p>安 J4 探討日常生活發生事故的影</p>	

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							
	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>量的單位（不至於與重量單位混淆）。</p> <p>7.介紹測量質量的方法與工具。</p> <p>8.以上皿天平測量物體質量的示範操作，一邊操作、一邊講解天平的操作原理。評量學生是否能： (1)正確歸零。(2)用砝碼夾夾取砝碼。(3)正確讀出物體的質量。</p> <p>9.透過圖片或實驗室的電子天平來介紹或示範電子天平的使用方法。</p> <p>10.利用實驗結果，說明相同物質的質量與體積成正比關係。</p>			<p>5.了解質量的定義。</p> <p>6.知道質量的國際單位制與換算。</p> <p>7.認識測量質量的工具：天平。</p> <p>8.了解天平的使用原理是利用重量的測量來得知質量。</p>		響因素。 安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。	

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							
			11.藉由測量實驗引入密度的定義：密度 = 質量/體積 ($D = M/V$)，密度常用的單位為公克/立方公分 (g/cm^3)。評量學生是否能說出其定義及計算公式。			9.知道密度的物理意義、計算公式和單位。 10.能經由實際操作，量測物體的質量和體積，並藉以求取密度。			
第三週 9/15-9/19	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自	Ea-IV-1 時間、長度、質量等為基本物理量，經由計算	1. 2 質量與密度的測量、 2. 1 認識物質 1.講解鋁塊切割的例子，使學生了解密度是物質的	3	1.等質量的鋁塊與木塊，等體	1.了解兩物質體積相同時，密度會與	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工	

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							
	<p>然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>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>可得到密度、體積等衍伸物理量。</p> <p>Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。</p> <p>Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。</p> <p>Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。</p> <p>Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。</p>	<p>基本特性之一，因此可依密度來初步判定物質的種類。</p> <p>2.介紹汞、鋁、水和空氣等物質的密度，使學生知道固體的密度通常大於液體，而氣體的密度則遠小於固體與液體。</p> <p>3.利用相同體積的鋁塊與木塊，說明當兩物體的體積相同時，密度與質量成正比；反之，利用相同質量的鋁塊與木塊，說明密度與體積成反比。</p> <p>4.可用以下例子說明質量、體積和密度三者之間的關係：(1)用力壓扁一塊</p>		<p>積的鋁塊與木塊</p> <p>2. 一塊鬆軟的麵包</p> <p>3.棉花</p> <p>4.水和冰塊</p> <p>5.黏土</p> <p>6.常見的物質</p> <p>7.注射筒</p> <p>8.不同成分的食品標示</p> <p>9.未生鏽鐵釘與生鏽鐵釘</p>	<p>質量成正比；兩物質質量相同時，密度會與體積成反比。</p> <p>2.知道密度是物質的基本性質，可根據密度初步判定物質的種類。</p> <p>3.了解物質的三態</p>		<p>具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> <p>科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。</p> <p>【國際教育】 國 J10 了解全球永續發展之理念。</p>	

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							
	<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</p>	<p>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。</p>	<p>鬆軟的麵包時，麵包的質量不變、體積變小、密度變大。(2)一公斤的鐵與一公斤的棉花，質量相同、棉花的體積比較大、鐵的密度比較大。</p> <p>5.以「自然暖身操」為例引入，透過提問雨水、冰雪跟水的關係，初步了解物質的不同狀態。</p> <p>6.了解物質與物體間的關係，並舉出生活中許多物體是由同一種物質所製成，例如剪刀、長尾夾和迴紋針，都由鐵組成。</p> <p>7.由岩石、礦物、水、大氣等物質引入物質三態的</p>		10.衣服	<p>為固態、液態、氣態。</p> <p>4.了解物質變化中，物理變化為本質不改變的變化，化學變化為產生新物質的變化。</p> <p>5.了解並能區分物質的物理</p>			

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							
	<p>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>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>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</p>		<p>概念，進而介紹三態的定義。學生最難體會氣態的物質，可藉由填充氣體的氣球，讓學生了解氣體的形狀是不固定的，再由注射筒了解液體不具有壓縮性，而氣體具有壓縮性，所以體積不固定。</p> <p>8.觀察、比較生鏽與未生鏽時的外觀是否相同，再以鐵製髮夾說明鐵與鐵鏽是不同的物質。化學變化最明顯的依據就是顏色改變，提問學生物理變化與化學變化的差異。</p> <p>9.說明辨別物質時，可依據物理性質或化學性質進</p>			性質與化學性質。			

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							
	社會共同建構的標準所規範。		行判定，並說明哪些性質屬物理性質或化學性質。 10.透過市售飲料或衣服的成分標示建立純物質與混合物的概念。說明純物質有固定的性質，例如熔點或沸點固定，而混合物的性質會隨著組成成分的不同而改變。						
第四週 9/22- 9/26	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	Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。 Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 Jb-IV-4 溶液的概念及重量百	2·1 認識物質、2·2 水溶液 1.可先請學生示範濾紙的摺法，接著進行過濾實驗。實驗前，將食鹽與沙子混合在一起攪拌均勻，以此說明混合物的概念，	3	1.漏斗 2.濾紙 3.滴管 4.食鹽 5.沙子 6.蒸發皿 7.玻璃棒 8.酒精燈	1.了解物質的三態為固態、液態、氣態。 2.了解物質變化中，物理	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【科技教育】 科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟	

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							
	<p>學習的自信心。</p> <p>ah-IV-2 應用所學到的科學知識與科學探究方法，幫助自己做出最佳的決定。</p> <p>an-IV-1 察覺到科學的觀察、測量和方法是否具有正當性，是受到社會共同建構的標準所規範。</p>	<p>分濃度 (P%)、百萬分點的表示法 (ppm)。</p> <p>Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。</p> <p>Ab-IV-3 物質的物理性質與化學性質。</p> <p>Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。</p> <p>Ca-IV-1 實驗分離混合物，例</p>	<p>並提問學生「能否將此混合物再分開？」</p> <p>2.提問學生加熱可以分離食鹽和水的原因。評量學生在加熱食鹽水時，能否正確的使用酒精燈，及實驗過程是否正確。</p> <p>3.說明常見的色素不一定是純物質，可以利用色層分析法來分離，以引起學習動機。</p> <p>4.以「自然暖身操」為例引入，了解果汁含量的意義。</p> <p>5.以黑糖說明溶解現象，了解水溶液是一種混合物，並探討溶液中的成</p>		<p>9.秤量紙</p> <p>10.燒杯</p> <p>11.漏斗架</p> <p>12.量筒</p> <p>13.三角架</p> <p>14.黑糖</p> <p>15.透明杯子</p> <p>16.細銅絲</p> <p>17.筷子</p> <p>18.小茶匙</p> <p>19.沙拉油</p> <p>20.水</p> <p>21.試管</p> <p>22.試管夾</p> <p>23.光碟片</p>	<p>變化為本質不改變的變化，化學變化為產生新物質的變化。</p> <p>3.了解並能區分物質的物理性質與化學性質。</p> <p>4.了解溶液是由溶質與溶劑所組成，</p>		<p>發自我潛能。</p> <p>科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。</p> <p>【環境教育】</p> <p>環J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、</p>	

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							
	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。 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	如：結晶法、過濾法及簡易濾紙色層分析法。 INc-IV-5 原子與分子是組成生命世界與物質世界的微觀尺度。	分。說明溶液包含溶質與溶劑，並以例子說明何者為溶質，何者為溶劑。 6.舉生活上的例子說明溶質可以有固、液、氣三態，並提問溶質種類有哪些。 7.去漬油、酒精可以擦除油性筆筆跡的現象，說明溶劑除了水以外，還有其他種類。並提問以脫脂棉花沾水、去漬油與酒精擦除麥克筆塗鴉部分，何種溶劑能擦除乾淨，並說明原因。 8.在 1 杯清水中加入 1 顆方糖，靜置而不攪拌，提問		24. 油性麥克筆 25. 脫脂棉花 26. 去漬油 27. 指甲油 28. 去光水 29. 酒精	以及質量關係。 5. 介紹擴散現象是分子由高濃度移動到低濃度的現象。		及氣候變遷的關係。 環J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。 【生涯規劃教育】 涯J7學習蒐集與分析工作/教育環境的資料。	

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							
	測並詳實記錄。		<p>「方糖溶解後，這杯水的上層溶液與下層溶液會一樣甜嗎？」以引起學生的腦力激盪與學習動機。</p> <p>9.說明溶質在水中的擴散運動。在 2 杯等量的水溶液中，分別含有1匙和3匙黑糖粉溶解，探討 2 杯糖水的甜度與濃度問題。評量學生是否知道在 2 杯等量的水中，可溶解越多的溶質，濃度也越大。</p>						
第五週 9/29- 10/03	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	Jb-IV-4 溶液的概念及重量百分濃度 (P%)、百萬	<p>2·2 水溶液、2·3 空氣的組成</p> <p>1.說明「重量百分率濃度」的定義，並以食品標示來說明重量百分濃度所</p>	3	<p>1.玻璃盤</p> <p>2.玻璃杯</p> <p>3.蠟燭</p> <p>4.水</p>	<p>1.介紹重量百分濃度、體積百分濃度及百萬分</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	【戶外教育】 戶 J2 擴充對環境的理解，運用所	

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							
	路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。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。	分點的表示法 (ppm) 。 Ab-IV-1 物質的粒子模型與物質三態。 Fa-IV-3 大氣的主要成分為氮氣和氧氣，並含有水氣、二氧化碳等變動氣體。 Me-IV-3 空氣品質與空氣汙染的種類、來源與一般防治方法。	代表的意義，例如果糖上所標示的糖分含量。 2.利用類似方法介紹「體積百分率濃度」的概念，並以酒精「度」為例。 3.藉由例題知道重量百分濃度與體積百分濃度的計算方法。 4.說明「ppm」的定義，並以牙膏含氟量及毒物檢測來說明 ppm 在生活中的應用。 5.稀薄水溶液的密度約為 1g/cm^3 ，即 1000000 毫克的水溶液體積約為 1 公升，因此也會看到 ppm 的表示方法用 mg/L。例如		5. 活動器材與藥品	點的意義與生活中的應用。 2.簡介乾燥大氣主要組成氣體：氮氣、氧氣、氫氣等性質，並含有變動氣體。 3.氧氣的製備與檢驗。		學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。 戶 J5 在團隊活動中，養成相互合作與互動的良好態度與技能。 【科技教育】 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協	

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							
		INc-IV-5 原子與分子是組成生命世界與物質世界的微觀尺度。	<p>0.2ppm，亦可表示為0.2mg/L。</p> <p>6.以「自然暖身操」為例引入，請學生討論空氣中是否具有多種物質的存在。</p> <p>7.以課本圖說明空氣是一種混合物，其組成比例不一定一直維持一樣，會隨著高度和壓力有所變化。</p> <p>8.空氣中除了水氣、臭氧等變動成分以外，還有甲烷、一氧化碳等微量氣體。</p> <p>9.氮氣雖然約占空氣中 78%，為量最大的氣體，但是氮氣不可燃、不助燃，</p>					<p>調及團隊合作，以完成科技專題活動。</p> <p>【環境教育】</p> <p>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。</p>	

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							
			也幾乎不跟其他物質反應。 10.說明氧氣、氫氣及二氧化碳的性質、用途。 11.進行製備氧氣實驗。了解二氧化錳在本實驗中的功用及薊頭漏斗的使用方式。氧氣無色、無味，比空氣略重，所以收集氧氣的時候，也可以用向上排空氣法，這樣氧氣比較不會逸散在空氣中。						
第六週 10/06- 10/10	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	Fa-IV-3 大氣的主要成分為氮氣和氧氣，並含有水氣、二	2.3 空氣的組成、跨科主題 物質的分離 1.說明二氧化碳的性質、製造方法、檢驗方式及應用等。	3	1.二氧化碳氣體 2.澄清石灰水	1.二氧化碳的性質。	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【科技教育】 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協	

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							
	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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。	二氧化碳等變動氣體。 Lb-IV-2 人類活動會改變環境，也可能影響其他生物的生存。 Lb-IV-3 人類可採取行動來維持生物的生存環境，使生物能在自然環境中生長、繁殖、交互作用，以維持生態平衡。	2.在實驗室中，常利用澄清石灰水來測試二氧化碳。澄清石灰水遇到二氧化碳即會產生白色混濁，教師可以將澄清石灰水倒入裝有二氧化碳的廣口瓶中即可看見其反應。 3.認識 AQI，並初步了解人們如何保護自己免於污染危害。 4.藉由探索活動讓學生回顧微觀尺度並知道口罩不能完全阻隔污染物，故仍需從減少污染源做起。 5.以「生命吸管」為例引入，引導學生回顧已學過的混合物分離概念，並實		3.課本圖片 4.汗水處理資料 5.節約水資源相關資料	2.空氣污染與防治。 3.知道生活汗水為混合物。 4.生活汗水的來源及對環境造成的影響。 5.了解汗水的處理經過哪些程序。		調及團隊合作，以完成科技專題活動。 【環境教育】 環J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。 環J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與溫室氣體、全球暖化、	

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							
	<p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>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</p>	<p>Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，可分為純物質和混合物。</p> <p>Me-IV-1 環境汙染物對生物生長的影響及應用。</p> <p>Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用。</p> <p>Me-IV-3 空氣品質與空氣汙染的種類、來源與一般防治方法。</p>	<p>作簡易自製濾水器，將混合物分離概念應用於生活中。</p> <p>6.生活中的廢水如直接排入河川，會造成水域發臭，造成生態問題。</p> <p>7.生活中的廢水經由汙水下水道系統運送至汙水處理廠，再進行汙水處理流程。提問：經由汙水處理後，放流水可不汙染河川，那再生水可以怎麼再利用？</p> <p>8.讓學生試著回答，並鼓勵學生身體實踐，落實「1滴水至少使用 2 次以上」的精神。</p>			6.汙水再利用的方法。		<p>及氣候變遷的關係。</p> <p>環J14 了解能量流動及物質循環與生態系統運作的關係。</p> <p>環J15 認識產品的生命週期，探討其生態足跡、水足跡及碳足跡。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海J13 探討海洋對陸上</p>	

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							
	測並詳實記錄。	<p>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>Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。</p> <p>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。</p>	<p>9.藉由「探索活動」讓學生更進一步了解再生水，知道附近哪裡可取用再生水。分析再生水使用率不高的原因，並更進一步的社會參與，想辦法提升使用率。</p> <p>10.以色列位於中東，氣候相當乾旱，全國天然的水資源只有需求量的一半。請學生查詢資料，了解他們是如何更積極的利用水資源。</p> <p>11.提問：臺灣缺水狀況頻傳，我們可以如何讓水資源再被利用？例如在建物設置雨撲滿。</p>					<p>環境與生活的影響。</p> <p>海J18 探討人類活動對海洋生態的影響。</p> <p>海J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p> <p>【品德教育】</p> <p>品J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p>	

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							
		INc-IV-2 對應不同尺度，各有適用的單位（以長度單位為例），尺度大小可以使用科學記號來表達。 Da-IV-3 多細胞個體具有細胞、組織、器官、器官系統等組成層次。						【國際教育】 國J12 探索全球議題，並構思永續發展的在地行動方案。	
第七週 10/13- 10/17	ti-IV-1 能依據已知的自然科學知識概念，經由自我或團	Ab-IV-4 物質依是否可用物理方法分離，	跨科主題 物質的分離、3·1 波的傳播 【第一次評量週】	3	1.長約 15 公分的彈簧	1.認識食用色素並注重食品安全。	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科-J-A1 具備良好的科	

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							
	<p>體探索與討論的過程，想像當使用的觀察方法或實驗方法改變時，其結果可能產生的差異；並能嘗試在指導下以創新思考和方法得到新的模型、成品或結果。</p> <p>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</p>	<p>可分為純物質和混合物。</p> <p>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>Na-IV-6 人類社會的發展必須建立在保護地球自然環境的基礎上。</p> <p>Na-IV-7 為使地球永續發展，可以從減量、回收、再</p>	<p>1.提問：市面上販售的食品有許多顏色，這些色彩來自哪裡呢？</p> <p>2.以水為展開液操作色素層分析，也可以讓學生嘗試使用其他展開液例如食鹽水或酒精等，並比較展開結果。</p> <p>3.讓學生試著依包裝的原料成分，推測說明，為什麼有些彩虹糖的濾紙色層分析可以分出不同顏色，而有些只是單色？</p> <p>4.簡介人工合成色素，並提醒學生正確的食安觀念：不盲目追求美觀，留</p>		<p>2. 繩子與長約 10 公分的黃絲帶</p> <p>3.馬錶</p> <p>4.掛圖</p>	<p>2.了解波動現象。</p> <p>3.知道波動是能量傳播的一種方式。</p> <p>4.觀察彈簧的振動，了解波的傳播情形。</p> <p>5.知道波以介質有無的分類方式，分為力學波</p>		<p>技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。</p> <p>科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。</p>	

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							
	<p>路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</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>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想</p>	<p>利用、綠能等做起。</p> <p>Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、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>意食品標示符合法規且不過量食用等。</p> <p>5.以「自然暖身操」為例，引入波動現象及其特性。提問學生是否觀察過波動的現象，並請學生發表這些「波動」是如何產生的。</p> <p>6.講解力學波、非力學波的定義與實例、講解傳播力學波的介質。</p> <p>7.進行課本的探索活動。教師引導學生做結論，波在傳播時，絲帶並不會隨波形傳播出去，亦即傳送波動的介質並不隨著波形前進。</p>			<p>與非力學波。</p> <p>6.知道波以介質振動方向與波前進方向的關係分為橫波與縱波。</p> <p>7.知道介質振動方向與波前進方向互相垂直的波稱為橫波。</p>			

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							
	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。		8.講解橫波與縱波；說明兩者的差異，並講解橫波與縱波的波長定義。 9.講解週期的定義，並介紹週期的單位：秒。 10.講解頻率的定義與常用的單位：赫；另提問學生能否說明週期與頻率互為倒數的關係。 11.講解波速，並說明波速、波長、週期與頻率間的關係。			8.知道介質振動方向與波前進方向互相平行的波稱為縱波。 9.了解波的各项性質：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。			

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							
						10. 了解頻率與週期互為倒數關係。 11. 了解波速與頻率、波長的關係式為 $v=f \times \lambda$ 。			
第八週 10/20- 10/24	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	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度。	3·2 聲波的產生與傳播、 3·3 聲波的反射與超聲波 1. 藉由「自然暖身操」中，學生被蚊子嗡嗡聲吵醒的生活經驗，引起對聲音探究的動機。	3	1.音叉 2.水槽	1.了解聲音的產生條件。 2.觀察音叉、聲帶的振動現象，了解	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡	

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							
	<p>聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適合學習階段的物品、器材儀</p>	<p>Ka-IV-4 聲波會反射，可以做為測量、傳播等用途。</p> <p>Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低和音色，但人耳聽不到超聲波。</p>	<p>2.進行探索活動，利用音叉周圍空氣的膨脹、收縮情形，說明聲音是一種波動，且其在空氣中傳播的方式是縱波。</p> <p>3.利用聲音是一種波動的性質，說明聽覺是如何產生的。可回顧生物科中，學生已學到的知識。</p> <p>4.請兩位同學實地進行活動，一人將耳朵貼在門上，可以清楚聽到另一人敲門的聲音，來說明固體可以傳播聲波。以水上芭蕾舞者潛入水中跳舞時，仍然可以聽見音樂，說明液體可以傳播聲波。</p>			<p>聲音是因為物體快速振動所產生的。</p> <p>3.了解聽覺的產生。</p> <p>4.知道聲波是力學波，可以在固體、液體、氣體中傳播。</p> <p>5.不同介質中，聲波傳播的</p>		<p>易的解決之道。</p> <p>科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海J18 探討人類活動對</p>	

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							
	<p>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>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>		<p>5.藉由波以耳實驗的過程，說明接近真空的環境不易傳播聲波，故聲波的傳播需要介質，是一種力學波。</p> <p>6.利用課本表說明聲波傳播速率通常為固體 > 液體 > 氣體。</p> <p>7.以空氣中傳播的聲波為例，說明空氣的溫度越高時，聲速越快。請學生思考：順風與逆風對聲速的影響。</p> <p>8.以「自然暖身操」為例，請學生分享可否有聽過回聲的生活經驗，引入聲音反射的概念。</p>			<p>速率不同。傳播的快慢依序為固體 > 液體 > 氣體。</p> <p>6.了解影響聲速的因素有介質的種類，以及影響介質狀態的各種因素，例如溫度、溼度等。</p>		<p>海洋生態的影響。</p> <p>海J19 了解海洋資源之有限性，保護海洋環境。</p>	

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							
			<p>9.簡單講解反射的意義，使學生能具體的知道反射是一種常見的現象。利用生活上的例子，說明聲音有反射現象，並定義回聲。</p> <p>10.說明利用聲納裝置，來測量海底深度的方法。利用聲納發出及接收聲波所經過的時間，讓學生計算海底深度。</p> <p>11.說明回聲對生活的影響，以及增加和消除回聲的方法。</p>			<p>7.了解在 0℃，乾燥無風的空氣中，聲速約為 331 公尺/秒；每上升 1℃，聲速約增加 0.6 公尺/秒。</p> <p>8.了解聲波的反射現象。</p> <p>9.了解聲波容易發</p>			

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							
						<p>生反射的原因。</p> <p>10. 了解聲納裝置利用聲波反射原理，測量海底距離或探測魚群的位置。</p> <p>11. 了解回聲對生活的影響，以及消除回聲的做法。</p>			

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							
第九週 10/27- 10/31	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。 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	Ka-IV-3 介質的種類、狀態、密度及溫度等因素會影響聲音傳播的速率。 Ka-IV-4 聲波會反射，可以作為測量、傳播等用途。 Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低和音色，但人耳聽不到超聲波。	3·3 聲波的反射與超聲波、3·4 多變的聲音 1.比較各種動物的聽覺範圍，發現人耳的聽覺範圍比其他動物小很多，超過此範圍者都無法聽到，故將頻率超過人耳聽覺範圍的聲波稱為超聲波。 2.說明超聲波在生活上的應用；評量學生是否能再舉出其他生活化的例子，如超聲波驅蟲器、超聲波指紋辨識技術等。引導學生思考超聲波對人類生活帶來的幫助和便利。 3.請學生親自操作「自然暖身操」的活動，並發表	3	1.超聲波應用的相關資料 2.音叉 3.示波器 4.吉他1把	1.認識超聲波。 2.認識各種動物的聽覺範圍。 3.認識超聲波的運用。 4.知道聲音的三要素。 5.知道聲音的高低稱為音調，與物體振動的	1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量	【科技教育】 科-J-B2 理解資訊與科技的基本原理，具備媒體識讀的能力，並能了解人與科技、資訊、媒體的互動關係。 科-J-B3 了解美感應用於科技的特質，並進行	

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							
	<p>數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>pe-IV-2 能正確安全操作適</p>		<p>實作的結果：改變直尺懸空的長度，聲音會有什麼變化？</p> <p>4.說明音調的定義，並指出振動體的頻率越大，所發出聲音的音調也越高。</p> <p>5.說明發聲體的振動頻率會隨著發聲體的材質、鬆緊、長短、粗細、厚薄等因素而有所差異。</p> <p>6.以弦樂器烏克麗麗為例，說明琴弦越緊、越短、越細會使琴弦的振動頻率變大，音調會越高。</p> <p>7.以國中音樂課所使用的中音直笛為例，說明管內的空氣柱越長，頻率越</p>			<p>頻率有關。</p> <p>6.了解弦線的性質與音調高低的關係。</p> <p>7.了解空氣柱的長短與音調高低的關係。</p> <p>8.知道聲音的強弱稱為響度，與物體振動的</p>		<p>科技創作與分享。</p> <p>【海洋教育】</p> <p>海J15 探討船舶的種類、構造及原理。</p> <p>【法治教育】</p> <p>法J3 認識法律之意義與制定。</p> <p>法J4 理解規範國家強制力之重要性。</p>	

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							
	<p>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>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-2 透過與同儕的討論，分享科學發現的樂趣。</p>		<p>小，音調會越低，以連結藝術領域中音樂科的學習。</p> <p>8.說明響度的定義，指出振動體的振幅越大，所發出的音量越大，聲音的響度也越大。</p> <p>9.說明音色的定義，並利用課本不同樂器的波形圖片，指出一個發聲體的音色，主要由聲波的波形來決定。</p> <p>10.請學生分享生活中可以降低噪音干擾的設施，例如家裡裝設的隔音窗等。</p> <p>11.鼓勵學生查詢噪音相關資料，例如：環保署網</p>			<p>振幅有關。</p> <p>9.知道科學上常以分貝來判斷聲音的強度。</p> <p>10.知道聲音的音色由物體振動的波形決定。</p> <p>11.利用自由軟體看到不同樂器的音色</p>		<p>【品德教育】</p> <p>品J2重視群體規範與榮譽</p> <p>品J9知行合一與自我反省。</p>	

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							
	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。		站，體認噪音對人體的影響，並期勉自己不隨意製造噪音，破壞環境安寧。			和波形的關係。 12. 知道噪音對人體健康的影響，以及噪音污染的防治。			
第十週 11/03- 11/07	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	Ka-IV-5 耳朵可以分辨不同的聲音，例如：大小、高低和音色，但人耳聽不到超聲波。	4·1 光的傳播與光速、 4·2 光的反射與面鏡 1.從「自然暖身操」觀察龜兔賽跑的手影，推測光是如何傳播的。開始進行本章教學前，教師應先說明光須進入眼睛，才能產生視覺。	3	1.音叉 2.示波器 3.吉他1把 4.西卡紙 5.小燈泡及電池組 6.筒狀容器	1.知道光是以直線前進的方式傳播。 2.認識光沿直線傳播的例子。	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡	

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							
	<p>的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日</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。</p> <p>Me-IV-7 對聲音的特性做深入的研究可以幫助我們更確實防範噪音的汙染。</p>	<p>2.利用探索活動，導入光是沿直線傳播的概念。說明光的直線傳播性質時，應強調傳播光的介質必須是均勻的，避免與折射混淆。</p> <p>3.利用教室排齊課桌椅，驗證光是直線前進。可讓學生思考還有哪些例子是應用光的直進，例如升旗隊伍向右看齊、排杯子、灑進屋內的陽光等。</p> <p>4.示範實驗也可使用其他不透明容器做為針孔成像的主體裝置，唯須注意針孔的大小需適當，可事先試驗。</p>		<p>7.描圖紙</p> <p>8.圖釘</p> <p>9.蠟燭</p> <p>10.課本圖片</p> <p>11.平面鏡</p> <p>12.籃球</p> <p>13.紙張</p> <p>14.木板</p> <p>15.玻璃</p> <p>16.光亮平滑的金屬片(如鋁箔紙)</p>	<p>3.透過針孔成像活動了解針孔成像原理及成像性質。</p> <p>4.知道光可在真空及透明介質中傳播。</p> <p>5.了解光在不同的透明介質速率不同。</p>		<p>易的解決之道。</p> <p>科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。</p> <p>【能源教育】</p> <p>能J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p>	

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							
	<p>常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>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>5.光速是一個重要的物理常數，符號為 c，c 不僅是可見光的傳播速率，也是所有電磁波在真空中的傳播速率。</p> <p>6.從「自然暖身操」萬聖節扮鬼臉的活動中，引發學生思考光照射到物體時，會有什麼現象產生，讓我們的眼睛能看見物體。</p> <p>7.本節教學時，應再次強調眼睛能看見物體是因為物體發出或反射的光線進入眼睛而引起視覺。</p> <p>8.可利用球碰觸地面或牆面時，球的反彈方向來輔</p>			<p>6.知道視覺產生的原理。</p> <p>7.了解光的反射定律</p>		<p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p> <p>【安全教育】</p> <p>安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。</p> <p>安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p>	

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							
	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		助說明光的反射現象與原則。 9.說明光的反射時，必須強調光在任何表面發生反射時，均會遵守反射定律。 10.評量學生能否正確畫出光在表面某點發生反射時的入射線、法線和反射線相關位置，以及說明入射角與反射角的關係。						

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							
	學習的自信心。 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。								
第十一週 11/10- 11/14	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	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。	4·2 光的反射與面鏡、 4·3 光的折射與透鏡 1.介紹平面鏡成像時，應先以點光源為例，說明成像原理。了解點光源的成像後，實物的成像就可以視為是眾多點光源的成像。	3	1.鏡子 2.長尾夾 3.對稱物體 4.A4 方格紙 5.直尺 6.筆	1.透過平面鏡成像活動了解平面鏡成像性質。 2.透過觀察凹凸面鏡活動了	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡	

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							
	<p>的資訊或報告，提出自己的看法或解釋。</p> <p>tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>po-IV-1 能從學習活動、日</p>		<p>2.評量學生能否以反射定律說明平面鏡成像原理。應提示學生注意平面鏡所生成的虛像並不是由實際光線交會而成，而是由鏡面反射的光線進入眼睛造成的視覺。</p> <p>3.利用探索活動向學生說明平面鏡成像為什麼是虛像以及物體經平面鏡成像時，像與物體間的位置、大小關係。</p> <p>4.萬花筒的色彩與圖案千變萬化，是介紹平面鏡成像後，良好的延伸題材。另外也可搭配探究活動，</p>		<p>7.凹、凸面鏡</p> <p>8.湯匙</p> <p>9.長方體的透明容器</p> <p>10.雷射筆</p> <p>11.線香</p> <p>12.牛奶</p>	<p>解凹凸面鏡成像性質。</p> <p>3.能舉出各種面鏡的應用，如化妝鏡、太陽能爐等。</p> <p>4.利用光源至於凹面鏡焦點處，經反射後會平行射出，來說明光</p>		<p>易的解決之道。</p> <p>科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。</p> <p>【安全教育】</p> <p>安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。</p> <p>安 J4 探討日常生活發生事故的影</p>	

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							
	<p>常經驗及科技運用、自然環境、書刊及網路媒體中，進行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</p> <p>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>利用已學過的平面鏡成像性質，製作魔術箱。</p> <p>5.準備紙張、光亮平滑的鋁箔、木板和玻璃等表面性質不同的物品，讓學生觀察是否能使物體像平面鏡般產生清晰的成像，並說明理由。</p> <p>6.除了課本舉例，也可藉助光亮的金屬湯匙，觀察凹面鏡與凸面鏡的成像特性。</p> <p>7.凹面鏡和凸面鏡在生活中的應用相當廣泛，教師教學時可多加舉例。</p>			<p>的可逆性。</p> <p>5.透過折射示範實驗了解光在不同透明介質會改變行進方向。</p> <p>6.光折射的特性，以及光在不同透明介質間行進路線具有可逆性。</p>		<p>響因素。</p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守則。</p>	

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							
			<p>8.從「自然暖身操」觀察水杯中的吸管，引發思考吸管看起來彎折的原理。</p> <p>9.先以生活中因光的折射所造成的現象，引起學習動機。</p> <p>10.進行示範實驗「光的折射現象」，讓學生直接觀察雷射光束由空氣中斜向射入水面時，光束進入水中後，其行進方向會發生偏折現象，了解折射的意義。</p> <p>11.配合課本示意圖，說明光的折射法則及光的可逆性。</p>						

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							
第十二週 11/17- 11/21	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。 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	Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。 Ka-IV-9 生活中有許多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。	4·3 光的折射與透鏡、 4·4 光學儀器 1.利用課本圖片詳細說明為什麼將一支鉛筆斜放入裝水的水槽中，會感覺鉛筆彎折了。 2.讓學生解釋為什麼站在游泳池邊朝池底望去，水深看起來（視深）比實際深度為淺。 3.介紹透鏡的分類及如何區分凸透鏡與凹透鏡。 4.介紹光經由空氣穿過稜鏡後再回到空氣中時（光線發生折射），都會向稜鏡厚度大的部分偏折，進而說明兩個稜鏡不	3	1.鉛筆 2.碗 3.硬幣 4.凸透鏡 5.凹透鏡 6.蠟燭 7.紙屏 8.直尺 9.白紙 10.顯微鏡 11.照相機	1.認識日常生活與折射有關例子。了解視深與實際深度的成因。 2.知道凹凸透鏡如何分辨，並能利用三稜鏡組合，了解經凸透鏡折射後，可使光線會聚；經	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。 【閱讀素養教育】	

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							
	<p>行各種有計畫的觀察，進而能察覺問題。</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>同的組合，具有使平行光線會聚或發散的功能。</p> <p>5.利用稜鏡的組合與凸、凹透鏡比較，配合實際照片，說明凸透鏡具有使光線會聚的功能，而凹透鏡具有使光線發散的功能。</p> <p>6.介紹焦點及焦距的意義。</p> <p>7.教師詳細說明實驗的觀察結果，並配合例題使學生了解透鏡成像的原理、性質及應用，以利其後光學儀器教學之進行。</p> <p>8.實驗完成後，歸納凸透鏡與凹透鏡的成像性質。評量學生是否能說明透鏡</p>			<p>凹透鏡折射後，可使光線發散。</p> <p>3.由實驗了解凹凸透鏡成像的性質與物體到透鏡距離有關，並學習測量凸透鏡焦距的方法。</p> <p>4.知道複式顯微鏡的成像是</p>		<p>閱J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。</p> <p>閱J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。</p> <p>閱J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。</p>	

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							
			<p>成像的原理及指出凸透鏡與凹透鏡成像不同。</p> <p>9.從「自然暖身操」觀察到近視眼鏡的成像特性，引發思考近視鏡片的構造。</p> <p>10.回顧一年級生物課已教過複式顯微鏡的使用方法，本節主要說明複式顯微鏡的成像原理，教學時可準備顯微鏡，增加學生印象。</p> <p>11.介紹照相機的基本原理，可鼓勵學生利用課餘時間觀察照相機的構造及使用方法。</p>			<p>經由凸透鏡放大。</p> <p>5.了解照相機簡單構造及成像原理。</p>		<p>【戶外教育】</p> <p>戶J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測量、紀錄的能力。</p>	

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							
第十三週 11/24- 11/28	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。 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	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。 Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。	4·4光學儀器、4·5光與顏色 1.眼睛與眼鏡：(1)介紹眼睛各部分構造及功能，其中角膜和水晶體具有凸透鏡的功能，使入射眼內的光線發生折射。(2)簡單介紹視覺如何產生。(3)可配合圖片說明近視和遠視的成因，並說明配戴透鏡矯正視力的原理。 2.評量學生能否比較照相機與眼睛兩者構造及功能異同，並能否說明近視和遠視的成因，以及指出應配戴何種透鏡來矯正視力。	3	1.眼鏡 2.望遠鏡 3.三稜鏡 4.手電筒 5. 紅、綠、藍三色透明玻璃紙 6.暗箱 7.檯燈 8. 色紙(紅、綠、藍、白、黑) 9. 玻璃紙(紅、綠、藍)	1.了解眼睛基本構造及成像原理，以及相機與眼睛的比擬。 2.了解近視遠視的原因及矯正所配戴的透鏡種類。 3.了解白光經三稜鏡會色散。	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【環境教育】 環J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。 【戶外教育】 戶J2 擴充對環境的理解，運用所學的知識到生活當中，具備觀察、描述、測	

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							
	<p>的標準所規範。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>		<p>3.從「自然暖身操」觀察到芭樂表面綠色深淺程度的不同，推測是否跟使用綠色燈光照射有關。</p> <p>4.由陽光通過透明三稜鏡的色散現象，說明陽光和日光燈等白光光源是由不同顏色的光混合而成。</p> <p>5.指出引起人們視覺的可見光譜為紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫等 7 種主要色光。</p> <p>6.教師可引導學生使用數位相機的近拍功能，直接拍攝電視或電腦螢幕，再將所得圖像放大，觀察到畫面是由三原色的小光點</p>			<p>4.知道紅綠藍為三原色光，三種色光等比例混合可形成白光。</p> <p>5.了解光照射不同顏色透明體會吸收與穿透的現象。</p> <p>6.由實驗了解色光照射不同顏色不透</p>		<p>量、紀錄的能力。</p> <p>【科技教育】</p> <p>科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。</p> <p>【生涯規劃教育】</p> <p>涯J8 工作/教育環境的類型與現況。</p>	

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							
			<p>所組成，以引導出三原色光相關概念，並舉出生活中的運用實例。</p> <p>7. 運用手電筒（白光光源）、透明玻璃紙或壓克力板，介紹白光光源透過具有顏色透明物質時，可產生不同色光。</p> <p>8. 進行色光對物體顏色影響的實驗，說明物體所呈現的顏色，主要與光源的顏色、物體表面吸收與反射光的特性有關。</p> <p>9. 物體的顏色有其物理性與心理性，教學時只須針對色光三原色的變化說明即可。</p>			<p>明體會吸收與反射的現象。</p> <p>7. 認識日常生活與色光或顏色有關的現象。</p>			

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							
			10.除課本內容所提實例外，可讓學生想想生活中還有哪些運用色光加強物體顏色的實例。						
第十四週 12/01- 12/05	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。 pe-IV-1 能辨明多個自變	Bb-IV-1 熱具有從高溫處傳到低溫處的趨勢。 Bb-IV-2 透過水升高溫度所吸收的熱能定義熱量單位。 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	5·1 溫度與溫度計、5·2 熱量與比熱 【第二次評量週】 1.以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為何兩人對水溫的感受會差那麼多？」、「如何測量溫度較準確？」，可再從生活中常見的溫度計來介紹，藉此引導學生思考溫度計的原理是什麼？ 2.說明物體冷熱的程度可以用溫度表示。量測物體	23	1.水銀溫度計或酒精溫度計 2.熱脹冷縮現象的照片 3.燒杯 4.錐形瓶 5.紅墨水 6.細玻璃管 7.酒精燈 8.鐵架	1.人的感覺對物體的冷熱程度不夠客觀，需要客觀的標準和測量的工具表示物體的冷熱程度。 2.利用水的膨脹和	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科-J-A3 利用科技資源，擬定與執行科技專題活動。 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。	

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							
	<p>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>的定量化描述。</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。</p>	<p>溫度的工具即稱為溫度計。</p> <p>3.進行簡易溫度計實驗，說明由水膨脹和收縮的現象來了解溫度計的原理。</p> <p>4.提醒學生注意：(1)當錐形瓶放入冰水中時，注意觀察細玻璃管內液面高低的變化。(2)細玻璃管內液面高低變化與水溫的高低有何關係？</p> <p>5.說明物質的性質會隨著溫度變化而有規律變化者，均可利用此性質來做溫度計。</p> <p>6.介紹常見的溫度計，包括氣溫計、烹飪用溫度</p>		9.紙卡	<p>收縮了解溫度計的設計原理。</p> <p>3.溫標的種類。</p> <p>4.溫標的制定方式。</p> <p>5.熱平衡的概念。</p> <p>6.熱能與熱量的意義。</p> <p>7.常用的熱量單位。</p>			

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							
	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。 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		計、液晶溫度計和耳溫槍等。 7.指出日常生活所用的溫標有兩種：攝氏溫標與華氏溫標。 8.以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為何綠豆湯的溫度下降了？」、「不鏽鋼冰塊的溫度是下降或是上升？」，並引入本節的教學內容。 9.說明溫度不同的兩物體間會有能量的轉移，這種因溫度不同而轉移的能量稱為熱能，熱能的多寡稱為熱量。						

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							
	的標準所規範。 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。 ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。		10.說明熱能會由溫度高的物體往溫度低的物體移動，使溫度的差距逐漸減少，最終兩物體的溫度相同不再改變時，稱為熱平衡。 11.說明熱量常用的單位為卡，並說明卡的定義。						
第十五週 12/08- 12/12	tr-IV-1 能將所習得的知識正確的連結到所觀察到的自	Bb-IV-2 透過水升高溫度所吸收的熱能定義熱量單位。	5·2 熱量與比熱、5·3 熱對物質的影響 1.進行加熱水和甘油實驗，說明由加熱物質來了	3	1.熱量與物質溫度變化的關係 實驗器材	1.加熱同一物質了解溫度變化和加熱	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科-J-C2 運用科技工具	

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							
	<p>然現象及實驗數據，並推論出其中的關聯，進而運用習得的知識來解釋自己論點的正確性。</p> <p>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</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-5 熱會改變物質形態，例如：狀態產生變化、體積發生脹縮。</p>	<p>解物質的溫度變化會受到哪些因素影響。以實驗結果，歸納質量、比熱對物體受熱後溫度變化的影響。</p> <p>2.說明比熱定義與計算吸收或放出熱量的關係式。</p> <p>3.指出白天海邊炙熱的沙灘與清涼的海水，同樣受到太陽的照射，溫度卻不同；但當夜晚再走回海邊，赤腳走在沙灘上，腳底反而覺得冰冰涼涼，碰到海水則感覺溫溫的。提問學生原因為何？</p> <p>4.以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為何</p>		<p>2.熱脹冷縮現象的照片</p> <p>3.熱水適量</p> <p>4.1000mL燒杯</p>	<p>時間的關係。</p> <p>2.利用不同質量的同種物質加熱相同時間，了解質量和加熱時間的關係。</p> <p>3.利用相同質量的不同物質加熱相同時間，比較溫度變化的差異</p>		<p>進行溝通協調及團隊合作，以完成科技專題活動。</p> <p>【安全教育】</p> <p>安 J3 了解日常生活容易發生事故的原因。</p> <p>安 J4 探討日常生活發生事故的影響因素。</p> <p>安 J9 遵守環境設施設備的安全守</p>	

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							
	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。		打不開的玻璃罐金屬蓋泡熱水就容易轉開？」，請學生想想並發表生活中是否還有其他類似的情況，再引入本節的教學內容。 5.說明當物體溫度上升或下降時，物體體積會發生脹縮的變化。 6.介紹水的獨特性質：由課本圖說明水結冰後，體積反而變大，並講解水體積與密度隨溫度變化的情形。 7.說明物體體積會隨溫度變化產生膨脹或收縮的現象，如果沒有適當的空間供其脹縮，可能會使物體			來了解不同物質的比熱大小。 4.體積隨溫度改變的影響，固態最明顯，氣態最不明顯。 5.有些物質會熱脹冷縮，但有些例外（如不大		則。	

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							
	<p>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>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p>		<p>變形損壞。請學生討論，生活中有哪些用來因應熱脹冷縮的方法？</p> <p>8.以 - 20°C 冰加熱的過程，說明其溫度與狀態，會隨時間而變化，並介紹熔化、熔點、沸騰、汽化和沸點等定義。</p> <p>9.說明水的液態與氣態的變化：(1)以烘衣機、烘碗機等說明生活中應用溫度高、蒸發速率快原理的生活用品。(2)說明水汽化時需吸收熱量，水蒸氣凝結成水時則會放出熱量。</p> <p>10.說明舞臺上乾冰效果的應用及課本圖固態碘遇熱</p>			<p>於 4°C 時的水)。</p> <p>6.從水的三態變化了解熔化、凝固和沸騰、凝結等概念。</p> <p>7.物質固體、液體和氣體的粒子分布情形，以及三態間的熱量變化。</p>			

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							
			後變成紫紅色氣體，了解固體直接變成氣體的現象，稱為昇華；而由氣體直接變成固體的現象稱為凝華。 11.以課本圖說明物質三態的粒子分布，並總結物質三態變化的概念與熱能進出的過程。						
第十六週 12/15- 12/19	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，並推論出其中的關聯，進而運用	Bb-IV-4 熱的傳播方式包含傳導、對流與輻射。	5·3 熱對物質的影響、 5·4 熱的傳播方式 1.進一步說明物質的化學變化過程中也會伴隨能量的改變，利用硫酸銅的實驗，觀察熱能進出與化學變化之間的關係。	3	1.試管夾 2.試管 3.錶玻璃 4.氯化亞鈷試紙 5.酒精燈 6.鐵架	1.舉例說明化學變化時所伴隨的能量變化。 2.熱傳播方式：傳導、對	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟	

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							
	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。		2.總結熱會影響物質的體積、狀態與性質。 3.以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「太陽的熱是如何傳播到地球？」，暫不揭曉答案；以此作為開場，開始介紹熱的傳播方式。 4.指出熱傳導是固體主要的傳熱方式，說明熱傳導受到傳導物質的影響，並介紹導熱快慢不同的物質。 5.舉出導熱快慢不同的物質在生活中的應用。提問學生：「烤肉時插入金屬		7.胡椒顆粒 8.燒杯	流、輻射。 3.不同物質的熱傳導速率不同。 4.對流是液體和氣體的主要傳熱方式。 5.熱輻射現象和生活上的應用，如紅外線熱像儀等。		發自我潛能。 科-J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。	

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							
			<p>棒可以使食物更快熟是什麼原因？」</p> <p>6.說明對流是流體傳熱的主要方式。</p> <p>7.藉由探索活動講解流體熱對流的方式與成因。提問學生：「燒開水時，只有壺底的水受熱，為何整壺水的水溫都會升高？」</p> <p>8.說明風是由空氣的熱對流現象所形成，並講解陸風、海風的成因。</p> <p>9.以太陽熱能傳遞的方式說明熱輻射。</p> <p>10.講解熱輻射的現象，由課本圖片講解黑色物體與白色物體的熱輻射效果，</p>			6.保溫原理。			

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							
			並舉例說明熱輻射的應用。 11.以保溫杯的設計結構為例，講解熱傳播方式在生活中，傳熱與絕熱的應用。						
第十七週 12/22- 12/26	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。	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。 Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。 Aa-IV-5 元素與化合物有特	6·1元素的探索 1.以「自然暖身操」引入，看古人對物質組成提出哪些想法。 2.藉由物質探究發展的科學史，了解科學進展是前人不斷思索並修正觀點的結果，可搭配LIS影片【自然系列-化學 物質探索03】化學之父波以耳。	3	1.常見的金屬與非金屬元素 2.砂紙 3.電池組、導線 4.鐵鎚 5.小燈泡 6.各種用非金屬與金屬元素	1.四元素說與煉金術的推翻。 2.元素概念的發展。 3.元素分類為金屬與非金屬元素。	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【安全教育】 安J3 了解日常生活容易發生事故的原因。 【閱讀素養教育】 閱J3 理解學科知識內的重要詞彙	

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							
	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-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	定的化學符號表示法。 Cb-IV-2 元素會因原子排列方式不同而有不同的特性。 Mc-IV-4 常見人造材料的特性、簡單的製造過程及在生	3.進行實驗，了解金屬元素與非金屬元素的特性與差異。 4.請學生列舉元素的例子，依其是否有金屬光澤、導電性，分成金屬及非金屬元素。以紙筆測驗方式，請學生就所列的元素中，分辨哪些是金屬元素，哪些是非金屬元素。 5.請學生發表，還知道生活中所見，哪些是金屬元素與非金屬元素。 6.以彩色筆將舉例的元素符號及名稱分別寫在牌子的正、反面，並說明元素符號的寫法及中文命名法		製作的生 活用品	4.金屬元素與非金屬元素的性質。 5.元素的化學符號與中文名稱。 6.金屬元素的生活應用，例如黃銅、不鏽鋼等。 7.碳的同素異形體。		的意涵，並懂得如何運用該詞彙與他人進行溝通。 閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。 【性別平等教育】 性 J1 接納自我與尊重他人的性傾向、性別特	

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							
	<p>索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確</p>		<p>則。反覆提問學生元素符號及中文名稱，直至學生熟練，再進行紙筆測驗。</p> <p>7.利用事先準備或教室中現有的元素物質，例如鐵、銅線、石墨等為例，讓學生認識生活周遭的元素。</p> <p>8.可搭配探究活動，用短管和魚線一起探索分子的奧祕。</p> <p>9.連結「自然暖身操」提問，說明生活中的物質是由許多種類的元素所組成。</p>					<p>質與性別認同。</p> <p>性 J3 檢視家庭、學校、職場中基於性別刻板印象產生的偏見與歧視。</p>	

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							
	定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。 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。								
第十八週 12/29- 1/02	tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解	Cb-IV-1 分子與原子。	6·2 元素週期表、6·3 化合物與原子概念的發展	3	1.課本圖片	1. 鈉、鉀、鐵性	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】	

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							
	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-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。	Ja-IV-2 化學反 應是原子重新 排列。 Aa-IV-1 原子模 型的發展。 Aa-IV-3 純物 質包括元素與 化合物。 Aa-IV-4 元素 的性質有規律 性和週期性。 Aa-IV-5 元素 與化合物有特 定的化學符號 表示法。 Mb-IV-2 科學 史上重要發現	1.以「自然暖身操」為例 引入，發覺撲克牌的點數 與花色是否有規律與週期 性變化。 2.示範鈉、鉀、鐵金屬與 水反應的情形，說明課文 中有關鈉、鉀的一些性 質，並作分類的歸納。 3.評量學生是否知道鈉、 鉀與水反應後的酸鹼性， 以及如何判斷酸鹼性；是 否能從觀察紀錄中，說出 鈉、鉀、鐵三元素的分 類。 4.可利用科學史影片帶入 元素週期表的發展，再閱 讀課本，介紹週期表方格		2.彩色印 刷的報紙 及放大鏡 3.有子西 瓜一個 4.原子與 組合好的 分子模型 品	質示範實 驗。 2.以鈉、 鉀實驗說 明元素的 性質有規 律性與週 期性。 3.以週期 表說明週 期與族的 概念。 4.週期表 中同族元 素性質相 似。		科-J-A1 具 備良好的科 技態度，並 能應用科技 知能，以啟 發自我潛 能。 科-J-B2 理 解資訊與科 技的基本原 理，具備媒 體識讀的能 力，並能了 解人與科 技、資訊、 媒體的互動 關係。	

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							
	<p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好奇心、求知慾和想像力。</p>	<p>的過程，以及不同性別、背景、族群者於其中的貢獻。</p>	<p>內的一些符號與演進歷史。</p> <p>5.表中橫列稱為週期，縱列稱為族，同族元素的化學性質相似。並以鈉、鉀說明同族元素雖然性質相似，彼此的性質仍不完全相同。</p> <p>6.以「自然暖身操」為例引入，探討物質是否由微小的粒子組成。</p> <p>7.可利用科學史影片帶入原子說的發展背景與內容，再閱讀課本，介紹道耳頓原子說的內容。</p>			<p>5.物質組成的觀點。</p> <p>6.原子模型的發展。</p>		<p>【性別平等教育】</p> <p>性 J1 接納自我與尊重他人的性傾向、性別特質與性別認同。</p> <p>性 J3 檢視家庭、學校、職場中基於性別刻板印象產生的偏見與歧視。</p>	

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							
			<p>8.以金原子的顯微圖片，證明物質放大到最後，可以看到原子的形狀。</p> <p>9.可利用科學史影片帶入原子結構發展背景與內容，再閱讀課本，介紹原子結構發展歷史。</p> <p>10.可拿一顆有子西瓜，提問學生如果這是一顆原子，裡面還有沒有東西，讓學生做思考與探討。</p> <p>11.說明質子、中子、電子的電性及性質。</p>						
第十九週 1/05-1/09	tm-IV-1 能從實驗過程、合作討論中理解較複雜的自然	Cb-IV-1 分子與原子。	6·3 化合物與原子概念的發展、6·4 分子與化學式 1.整理說明原子的結構及原子序、質量數的意義。	3	1.積木 2.原子與分子模型掛圖	1.原子核中的粒子數稱為質量數。	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科-J-B1 具備運用科技	

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							
	<p>界模型，並能評估不同模型的優點和限制，進能應用在後續的科學理解或生活。</p> <p>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>Ja-IV-2 化學反應是原子重新排列。</p> <p>Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</p> <p>Aa-IV-3 純物質包括元素與化合物。</p>	<p>提問學生原子的結構及原子內所含有的粒子及其性質，及原子序、質量數的意義。</p> <p>2.連結「自然暖身操」提問，知道組成物質的最小單元目前尚未定論。</p> <p>3.以「自然暖身操」為例引入，可利用一般積木，模擬暖身操裡的反應，引發氣體元素與原子說的矛盾之處。</p> <p>4.可利用科學史影片帶入分子概念的發展背景與內容，再閱讀課本，介紹分子概念的內容。</p>		<p>3. 不同的圓形磁鐵</p>	<p>2.原子序 = 質子數。</p> <p>3.回扣門得列夫以質量排列元素。</p> <p>4.原子符號的表示法。</p> <p>5.簡單模型說明原子與分子。</p> <p>6.粒子觀點說明元素、化合</p>		<p>符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。</p>	

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							
			<p>5.使學生知道分子是由原子組成的（教師在進行活動時，要讓學生明白原子模型只是用來描述抽象、微觀事物的具象表徵）。</p> <p>6.也可利用提問以及各種積木，檢測學生對於原子與分子概念的了解。</p> <p>7.講解課本分子模型圖，讓學生了解氫氣、氧氣、水及二氧化碳等分子模型。</p> <p>8.以原子與分子模型解釋元素及化合物的分別、純物質及混合物的差異，然後舉例告訴學生，自然界</p>			物與混合物。			

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							
			<p>的物質都是由粒子（原子）組成的。</p> <p>9.以排列好的各種顏色磁鐵或組合好的原子、分子模型，請學生區分純物質及混合物，並分辨純物質中，哪些是元素或化合物。</p>						
第廿週 1/12-1/16	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	Cb-IV-1 分子與原子。 Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。	<p>6·4 分子與化學式、複習第三冊</p> <p>【第三次評量週】</p> <p>1.說明化學式的意義，以氦氣舉例說明鈍氣的化學式寫法。</p> <p>2.說明金屬元素化學式的寫法。</p>	3	<p>1.積木</p> <p>2.原子與分子模型掛圖</p> <p>3.不同的圓形磁鐵</p>	<p>1.簡單模型說明化學式表示的意義與概念。</p> <p>2.複習第三冊。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p> <p>3.實作評量</p>	【科技教育】 科-J-A1 具備良好的科技態度，並能應用科技知能，以啟發自我潛能。	

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							
	在後續的科學理解或生活。		<p>3.使用分子模型組成氫氣分子，提問學生其他分子的化學式寫法，例如氧分子、氮分子、氟分子等。</p> <p>4.利用分子模型組成水分子的模型，讓學生知道化合物分子的化學式寫法。提問學生其他化合物的化學式寫法，例如二氧化碳分子、氯化氫分子、水分子等。</p> <p>5.以食鹽為例子，說明離子化合物的化學式寫法。提問學生以前學過的離子化合物（例如硫酸銅）的化學式寫法。</p>					科 -J-B1 具備運用科技符號與運算思維進行日常生活的表達與溝通。	

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							
			6.連結「自然暖身操」提問，複習分子的概念。 7.複習第三冊第1~6章。						
第廿一週 1/19-1/20	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。 pe-IV-1 能辨明多個自變項、應變項並	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。 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，	複習第三冊第1~6章。	3	1.康軒版教科書	1.了解長度、體積、質量的測量與單位表示。 2.了解密度的測定與單位表示。 3.了解物質的定義及物質三態。	1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量	【科技教育】 科-J-A2 運用科技工具，理解與歸納問題，進而提出簡易的解決之道。 科-J-C2 運用科技工具進行溝通協調及團隊合作，以完成	

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							
	<p>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>可分為純物質和混合物。 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。 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）。 Me-IV-3 空氣品質與空氣汙染的種類、來</p>				<p>4.百分濃度的計算。 5.了解波動的基本性質。 6.了解面鏡的成像原理。 7.了解透鏡的成像原理。 8.了解熱量的定義與單位。</p>		<p>科技專題活動。 【環境教育】 環J3 經由環境美學與自然文學了解自然環境的倫理價值。</p>	

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							
	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。	源與一般防治方法。 Me-IV-2 家庭廢水的影響與再利用。 Ka-IV-1 波的特徵，例如：波峰、波谷、波長、頻率、波速、振幅。 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。				9.了解比熱的意義與計算。 10.了解常見元素的性質與用途。 11.了解道耳頓原子說的內容。 12.了解元素與化合物的適當表示法及其分別。			

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							
	<p>的標準所規範。</p> <p>an-IV-2 分辨科學知識的確定性和持久性，會因科學研究的時空背景不同而有所變化。</p> <p>an-IV-3 體察到不同性別、背景、族群科學家們具有堅毅、嚴謹和講求邏輯的特質，也具有好</p>	<p>Ka-IV-8 透過實驗探討光的反射與折射規律。</p> <p>Ka-IV-10 陽光經過三稜鏡可以分散成各種色光。</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</p>							

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							
	<p>好奇心、求知慾和想像力。</p> <p>pa-IV-1 能分析歸納、製作圖表、使用資訊及數學等方法，整理資訊或數據。</p> <p>ai-IV-1 動手實作解決問題或驗證自己想法，而獲得成就感。</p> <p>ai-IV-3 透過所學到的科學知識和科學探索的各種方</p>	<p>傳導、對流與輻射。</p> <p>Aa-IV-4 元素的性質有規律性和週期性。</p> <p>Aa-IV-5 元素與化合物有特定的化學符號表示法。</p>							

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							
	法，解釋自然現象發生的原因，建立科學學習的自信心。 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。								

七、本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
		<input type="checkbox"/> 簡報 <input type="checkbox"/> 印刷品 <input type="checkbox"/> 影音光碟 <input type="checkbox"/> 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。