

南投縣集集國中 112 學年度部定課程計畫

第一學期

領域 /科目	自然科學領域	年級/班級	八年級，共 1 班
教師	陳妙玲	上課週/節數	每週 3 節，21 週，共 63 節

課程目標：

第三冊

1. 從實驗與活動中，認識奇妙的物質世界。
2. 知道波的性質、光的原理及兩者在生活中的應用。
3. 了解熱對物質的影響，及物質發生化學變化的過程。
4. 了解原子的結構、以及原子與分子的關係。

教學進度		核心素養	教學重點	評量方式	議題融入/ 跨領域(選填)
週次	單元名稱				
一	進入實驗室 進入實驗室	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。	1. 自然科學課程經常需要進入實驗室，進行實驗及活動，因此教師宜於首次在實驗室進行實驗前，先帶領學生參觀實驗室的環境及各種設施。 2. 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。	1. 口頭評量 2. 實作評量	【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。

		<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-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>3.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>4.教師亦可示範各種器材的正確使用方法，以加深學生的印象。</p> <p>5.務必提醒學生遵守各種酒精燈注意事項。點燃酒精燈前，應先檢查酒精含量是否低於二分之一，若不足時須添加酒精，且添加量不可超過容量的三分之二。</p> <p>6.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> <p>7.傾倒液體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>8.若以溫度計代替玻璃棒來攪拌溶液，溫度計容易因碰撞而破裂，使溫度計中的酒精溢出。</p> <p>9.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>		
--	--	---	--	--	--

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

			<p>10.部分化學藥品易揮發且具有毒性及刺激性，若直接嗅聞藥品，容易使鼻腔黏膜或肺部損傷。</p> <p>11.由於濃酸稀釋時會放出熱量，因此若將水加入濃酸中，易使容器中的濃酸迅速反應，放出大量的熱，並使酸液濺出容器外而引發危險。每次進行濃酸稀釋及觀察化學藥品時，都應於實驗前再次提醒實驗規則及注意事項。</p>		
二	<p>第一章基本測量</p> <p>1.1 長度與體積的測量</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例，引入測量的方法，以及測量單位使用國際單位制的必要性。</p> <p>2.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。</p> <p>3.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。</p> <p>4.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。</p> <p>5.(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</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p>

		<p>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>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。</p> <p>6.提醒學生測量視線應與測量刻度平行，讓學生嘗試如果測量視線與測量刻度不平行時，測量結果會有什麼變化。</p> <p>7.以提問的方式讓學生歸納誤差的來源，及減少誤差的方式。</p> <p>8.指導學生正確讀取量筒中水的體積，以減少誤差。</p> <p>9.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>10.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>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-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>			
--	--	--	--	--	--

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

		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。			
三	第一章基本測量 1.2 質量與密度的測量	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <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</p>	<p>1.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>2.講解質量的定義與單位。</p> <p>3.以簡單的提問方式，評量學生能否正確說出質量的單位（不至於與重量單位混淆）。</p> <p>4.介紹測量質量的方法與工具。</p> <p>5.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。</p> <p>6.請各組派一位代表，實際操作演練。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>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p>

		<p>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>7.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>8.複習天平的操作及利用天平測量物體質量的步驟與方法。</p> <p>9.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>10.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。</p> <p>11.利用相同體積的蜂蜜與水，說明當兩物體的體積相同時，密度與質量成正比；反之，利用相同質量的蜂蜜與水，說明密度與體積成反比。</p> <p>12.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>13.講解鋁塊切割的例子，使學生了解密度是物質的基本特性之一，因此可依密度來初步判定物質的種類。</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>14. 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>15. 利用探索活動「金屬的密度測定」，學會利用密度的測定，來初步判斷物體可能是由何種物質組成。</p> <p>16. 回顧質量與密度的概念，並連結「自然暖身操」的提問，請學生回答。</p>		
--	--	--	--	--	--

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

		<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>			
四	第二章物質的世界 2•1 認識物質	<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>1.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>2.以地表常見的物質為例，了解物質占有空間、具有質量。</p> <p>3.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>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</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>

		<p>4.與學生討論水的三態變化現象，以水為例子提問：冰塊、水和水蒸氣分別屬於何種狀態。</p> <p>5.由岩石、礦物、水、大氣等物質引入物質三態的概念，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>6.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>7.請學生就戳破氣球屬於何種變化，提出自己的看法，並說明判斷的依據。說明辨別物質時，可依據物理性質或化學性質進行判定，並說明哪些性質屬物理性質或化學性質。</p> <p>8.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。舉例生活中的物質，說明哪些是單一物質組成的純物質，或由純物質組合成的混合物。</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>
--	--	---	--	---

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

			<p>9.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。</p> <p>10.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，並提問學生「能否將此混合物再分開？」</p> <p>11.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>12.說明物質狀態變化的應用。</p> <p>13.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>14.連結「自然暖身操」提問，了解日常生活常見的各種物質不一定是純物質，純物質也可以以不同狀態存在生活中。</p>		
<p>五</p>	<p>第二章物質的世界 2•2 水溶液</p>	<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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例引入，了解果汁含量的意義。</p> <p>2.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。</p>	<p>1.口頭評量 2.實作評量 3.紙筆評量</p>	<p>【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、測量、紀錄的能力。</p>

		<p>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</p> <p>3.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。</p> <p>4.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。</p> <p>5.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> <p>6.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代表的意義，例如果糖上所標示的糖分含量。</p> <p>7.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。</p> <p>8.藉由例題知道重量百分濃度與體積百分濃度的計算方法。</p> <p>9.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。</p>		<p>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。</p>
--	--	---	--	---------------------------------------

附件 2-5 (一、二、三/七、八、九年級適用)

		<p>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>10.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 0.2ppm，亦可表示為 0.2mg/L。</p> <p>11.在 1 杯清水中加入 1 顆方糖，靜置而不攪拌，提問「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>12.說明溶質在水中的擴散運動。利用硫酸銅在水中溶解可用來觀察擴散現象，其中銅離子為藍色，而硫酸根離子為無色。</p> <p>13.連結「自然暖身操」提問，藉由飲料標示來了解果汁含量越多代表濃度越大。</p>		
六	第二章物質的世界 2•3 空氣的組成	<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</p>	<p>1.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>2.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>1. 口頭評量</p> <p>2. 實作評量</p> <p>3. 紙筆評量</p>	<p>【科技教育】 科 E2 了解動手實作的重要性。</p> <p>【環境教育】 環 J7 透過「碳循環」，了解化石燃料與</p>

		<p>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</p> <p>3.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>4.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，也幾乎不跟其他物質反應。</p> <p>5.說明氬氣、氬氣等鈍氣的性質、用途。氬氣是空氣中含量最多的鈍氣，無色無毒，常用來填充在燈泡中，因為氬氣在高溫下不會與鎢絲反應，因此可以延長鎢絲的壽命。</p> <p>6.了解二氧化錳在本實驗中的功用及薊頭漏斗的使用方式。</p> <p>7.進行製備氧氣實驗。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。除了利用雙氧水和二氧化錳製造氧氣外，還可以利用胡蘿蔔丁、馬鈴薯丁等，代替二氧化錳，讓雙氧水分解成氧氣和水。</p> <p>8.進行實驗時，應確認學生有配戴好護目鏡及橡膠手套。</p> <p>9.說明二氧化碳的性質、製造方法、檢驗方式及應用等。</p> <p>10.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</p>		<p>溫室氣體、全球暖化、及氣候變遷的關係。</p>
--	--	---	--	----------------------------

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

		<p>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>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。</p> <p>11.連結「自然暖身操」提問，探討空氣的組成有氮氣及氧氣等成分。</p>		
七	第二章物質的世界 跨科主題 物質的分離	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <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>1.認識 AQI，並初步了解人們如何保護自己免於污染危害。</p> <p>2.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。</p> <p>3.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，並實作簡易自製濾水器，將混合物分離概念應用於生活中。</p> <p>4.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>5.生活中的廢水經由污水下水道系統運送至污水處理廠，再進行污水處理流程。提問：經由污水處理後，放流水可不污染河川，那再生水可以怎麼再利用？</p> <p>6.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>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p> <p>3.實作評量</p>	<p>【環境教育】</p> <p>環 J1 了解生物多樣性及環境承載力的重要性。</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>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</p> <p>7.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>8.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>9.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>10.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>11.由教師演示或讓學生實作色素的溶解，可先回顧生物課程中溶解葉綠素漂白葉片的內容，再進入探索活動。</p> <p>12.製作液體試樣時，提醒學生只能加入一小滴水以確保試樣的濃度足夠，操作時可以稍微搖晃梅花盤以利色素溶解。</p> <p>13.以水為展開液操作色素色層分析，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>品 J3 關懷生活環境與自然生態永續發展。</p>
--	--	--	--	------------------------------

		<p>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-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>14. 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>15. 可先回顧生物課程中植物的器官，再進入探索活動，讓學生查詢資料，認識由植物提取的色素。</p> <p>16. 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，留意食品標示符合法規且不過量食用等。</p> <p>【第一次定期考查】</p>		
<p>八</p>	<p>第三章波動與聲音 3.1 波的傳播、3.2 聲波的產生與傳播</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <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，</p>	<p>1. 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>2. 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>3. 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</p>	<p>1. 口頭評量 2. 紙筆評量 3. 實作評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p>

		<p>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</p> <p>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>4. 評量學生能否從生活經驗中，指出有關波動的現象，並能正確說出物體振動可以產生波動，且詢問學生：波在傳播時，是否會傳送物質？</p> <p>5. 講解橫波與縱波；說明兩者的差異，並以彈簧波為例子說明。</p> <p>6. 評量學生能否分辨出橫波與縱波的不同，並引導學生思考如何將力學波分成橫波與縱波兩大類。</p> <p>7. 教師可準備一條稍有重量的繩子，實際甩動請學生觀察繩波的波動情況與手上下擺動的關係。</p> <p>8. 講解橫波與縱波的波長定義。</p> <p>9. 講解週期的定義，並介紹週期的單位：秒。</p> <p>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。</p> <p>11. 講解波速，並說明波速、波長、週期與頻率間的關係。</p> <p>12. 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。</p>		
--	--	--	--	--

		<p>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，</p>	<p>13. 進行課本的探索活動，並利用音叉的振動現象，說明聲音是因為物體振動而產生的。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>14. 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>15. 可搭配探究活動，藉由聲音是如何讓紙杯上的毛根跳舞，讓學生了解聲波經由空氣將能量往外傳播，可造成物體振動。</p>		
--	--	--	---	--	--

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

		<p>體驗自然與生命之美。</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>			
九	<p>第三章波動與聲音</p> <p>3·2 聲波的產生與傳播、3·3 聲波的反射與超聲波</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <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</p>	<p>1.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。</p> <p>2.以水上芭雷舞表演，當舞者潛入水中跳舞時，仍然可以聽見音樂聲，說明液體可以傳播聲波。</p> <p>3.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>4.利用課本表說明聲波傳播速率通常為固體>液體>氣體。</p> <p>5.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>1.口頭評量</p> <p>2.實作評量</p> <p>3.紙筆評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p>

		<p>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>6.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>7.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。</p> <p>8.利用生活上的例子，說明聲音有反射現象，並定義回聲。</p> <p>9.詢問學生看病的生活經驗，並說明醫生看病所使用的聽診器其傳聲原理。</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.舉例說明光滑或堅硬的表面，容易反射回聲；有孔隙或柔軟的表面，容易吸收回聲。</p> <p>12.說明回聲對生活的影響，以及增加和消除回聲的方法。</p> <p>13.講解超聲波的定義，並從課本圖中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，也稱為超音波。</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-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</p>	<p>14. 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。</p> <p>15. 可利用例題說明，我們聽不到蝴蝶翩翩飛舞的聲音，卻能聽到蚊子飛行時嗡嗡的聲音，是因為蝴蝶翅膀振動的頻率低於 20Hz，而蚊子翅膀振動的頻率則高於 20Hz。</p> <p>16. 連結「自然暖身操」的提問，回顧聲波反射的特性及其應用。</p>		
--	--	--	---	--	--

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

		相關知識與問題解決的能力。			
十	<p>第三章波動與聲音、第四章光</p> <p>3·4 多變的聲音、4·1 光的傳播與光速</p>	<p>自 -J-A1 能應用的科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <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</p>	<p>1.請學生親自操作「自然暖身操」的活動，並發表實作的結果：改變直尺懸空的長度，聲音會有什麼變化？</p> <p>2.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>3.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>4.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>5.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，頻率越小，音調會越低，以連結藝術領域中音樂科的學習。</p> <p>6.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>7.說明音色（又稱音品）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>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p> <p>3.實作評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</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>

		<p>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</p> <p>8. 利用目前科學界常使用的 phyphox 科學軟體，來測量聲音的波形。</p> <p>9. 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>10. 鼓勵學生查詢噪音相關資料，例如：環保署網站，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。</p> <p>11. 從「自然暖身操」觀察小樹模型後的影子，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。</p> <p>12. 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>13. 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、張口不見胃、灑進屋內的陽光、物體在陽光下的影子等。</p> <p>14. 日食、月食與光的直進性相關，教師可簡單提及，相關知識可</p>		
--	--	--	--	--

附件 2-5 (一、二、三/七、八、九年級適用)

		<p>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-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>留待學習地球科學時，再詳細說明。</p> <p>15.探索活動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>16.鼓勵學生利用課餘時間，使用不同長度的筒狀容器或盒子製作針孔成像裝置，觀察燭焰在紙屏上成像的變化。</p>		
十一	<p>第四章光</p> <p>4.1 光的傳播與光速、4.2 光的反射與面鏡</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自 -J-A2 能將所習得的科學知識，連結到自己</p>	<p>1.以雷電現象及放煙火的生活實例，使學生比較與體認光的傳播速率極快，也可簡單介紹測量光速的歷史。</p> <p>2.光速是一個重要的物理常數，符號為 c (來自英語中的 constant，意為常數；或者拉丁語中的</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p> <p>3.實作評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p> <p>【能源教育】</p>

		<p>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</p> <p>celeritas，意為迅捷），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>3.透過「自然暖身操」觀察小樹模型後的影子，回顧光是直線傳播；並透過課本表的數據，了解光在不同的均勻介質，傳播速率並不相同。</p> <p>4.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>5.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>6.可利用球碰觸地面或牆面時，球的反彈方向來輔助說明光的反射現象與原則。</p> <p>7.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。</p> <p>8.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。</p> <p>9.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</p>		<p>能 J3 了解各式能源應用及創能、儲能與節能的原理。</p> <p>能 J4 了解各種能量形式的轉換。</p>
--	--	--	--	--

		<p>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</p>	<p>源的成像後，實物的成像就可以視為是眾多點光源的成像。</p> <p>10.評量學生能否以反射定律說明平面鏡成像原理。</p> <p>11.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>12.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>13.萬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，利用已學過的平面鏡成像性質，製作魔術箱。</p> <p>14.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>雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。</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>			
十二	<p>第四章光</p> <p>4.2 光的反射與面鏡、4.3 光的折射與透鏡</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <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</p>	<p>1.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>2.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>3.透過「自然暖身操」萬聖節鬼臉遊戲，以及各種面鏡的成像觀察，讓學生瞭解不管物體表面是否規則，光線反射都會遵守反射定律。</p> <p>4.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>5.先以生活中因光的折射所造成的現象，引起學習動機。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p> <p>3.實作評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p>

		<p>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</p> <p>6.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>7.配合課本示意圖，說明光的折射法則及光的可逆性。</p> <p>8.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。</p> <p>9.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。</p> <p>10.介紹透鏡的分類及如何區分凸透鏡與凹透鏡。</p> <p>11.介紹光經由空氣穿過三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同的組合，具有使平行光線會聚或發散的功能。</p> <p>12.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>13.介紹焦點及焦距的意義。</p>		
--	--	---	--	--

附件 2-5 (一、二、三/七、八、九年級適用)

		<p>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>14. 評量學生能否說明光線經過凸透鏡或凹透鏡折射後，其行進方向的改變。</p> <p>15. 在陽光下測量凸透鏡的焦點與焦距時，必須使鏡面與紙面保持平行外，並應考慮當時陽光入射方向，須使鏡面與陽光入射方向垂直。</p>		
十三	第四章光 4.3 光的折射與透鏡、4.4 光學儀器	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p>	<p>1. 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>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p>

		<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</p>	<p>2.實驗完成後，歸納凸透鏡與凹透鏡的成像性質。</p> <p>3.評量學生是否能說明透鏡成像的原理及指出凸透鏡與凹透鏡成像不同。</p> <p>4.配合觀察透鏡實驗，歸納透鏡成像性質。</p> <p>5.連結「自然暖身操」水杯中吸管看似彎折的現象，帶學生回顧光的折射現象，以及凹凸透鏡成像的原理。</p> <p>6.從「自然暖身操」觀察到近視眼與老花眼所用的眼鏡不同，引發思考為何這兩種眼睛症狀要用不同的眼鏡？</p> <p>7.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>8.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>9.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</p>		<p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p> <p>【閱讀素養教育】 閱 J8 在學習上遇到問題時，願意尋找課外資料，解決困難。 閱 J9 樂於參與閱讀相關的學習活動，並與他人交流。 閱 J10 主動尋求多元的詮釋，並試著表達自己的想法。</p> <p>【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、測量、紀錄的能力。</p>
--	--	--	--	--	---

		<p>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</p>	<p>視的成因，並說明配戴透鏡矯正視力的原理。</p> <p>10. 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。</p> <p>11. 回顧「自然暖身操」的提問，讓學生了解到近視眼與老花眼所用的眼鏡不同，是因為物體成像在視網膜的位置不同；而照相機、顯微鏡等光學儀器也是應用凸透鏡的性質來成像的。</p>		
--	--	--	---	--	--

附件 2-5 (一、二、三/七、八、九年級適用)

		<p>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>			
十四	<p>第四章光、第五章溫度與熱</p> <p>4.5 色光與顏色、5.1 溫度與溫度計</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</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</p>	<p>1.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>2.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>3.指出引起人們視覺的可見光譜為紅、橙、黃、綠、藍、靛、紫等 7 種主要顏色的光。</p> <p>4.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所組成，以引導出光的三原色相關概念。</p> <p>5.指出紅、綠、藍三種色光為光的三原色，並舉出生活中的運用實例。</p> <p>6.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</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p> <p>3.實作評量</p>	<p>【環境教育】</p> <p>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> <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> <p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</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>

		<p>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</p>	<p>透過具有顏色透明物質時，可產生不同色光。</p> <p>7.進行色光對物體顏色影響的實驗，本實驗針對不透明的色紙，探討其顏色隨光源顏色不同所發生的變化，以說明物體顏色是由反射光來決定。</p> <p>8.實驗完成後，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>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。</p> <p>11.回顧「自然暖身操」的提問，說明以綠光照射的芭樂看起來比較綠，是因為芭樂可以反射綠光，而其他色光會被吸收的緣故。</p> <p>12.以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為何手量額頭測出的體溫會不準？」、「耳溫槍與其他傳統溫度計有何不同？」，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？</p>		
--	--	--	---	--	--

		雲雨露、河海大洋、日月星辰，體驗自然與生命之美。	<p>13.人體可以感覺周圍環境和物體的冷熱，但單憑感覺不夠客觀。所以需要客觀的標準和測量的工具，才能精確描述物體的冷熱。</p> <p>14.說明物體冷熱的程度可以用溫度表示。量測物體溫度的工具即稱為溫度計。</p> <p>15.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>16.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>【第二次定期考查】</p>		
十五	第五章溫度與熱 5.1 溫度與溫度計、 5.2 熱量與比熱	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</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、</p>	<p>1.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>2.介紹常見的溫度計，包括氣溫計、烹飪用溫度計、液晶溫度計和耳溫槍等。</p> <p>3.指出日常生活所用的溫標有兩種：攝氏溫標與華氏溫標。說明攝氏溫標、華氏溫標的制定方式、兩者的關係與換算方法。</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p> <p>3.實作評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p>

	<p>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</p>	<p>4.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。</p> <p>5.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。</p> <p>6.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。</p> <p>7.指出測量物體的溫度時，須先將溫度計與物體接觸一段時間，使溫度計與物體達熱平衡後，溫度計上的讀數才代表物體的溫度。</p> <p>8.提問學生：「用溫度計測量物體溫度時，得到的讀數是物體原本的溫度嗎？」</p> <p>9.說明熱量常用的單位為卡，並說明卡的定義。</p> <p>10.觀察生活中物質受熱產生溫度變化的過程，例如燒開水時，若水量越多，使水沸騰所需的時間就要越長。</p>		
--	--	---	--	--

		<p>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>11.進行加熱水和甘油實驗，說明由加熱物質來了解物質的溫度變化會受到哪些因素影響。</p> <p>12.加熱物質時，應確認學生有正確操作酒精燈，並小心持續的上下移動攪拌器，讓整體液體的溫度能均勻分布，過程中避免攪拌器碰觸到溫度計液囊。</p> <p>13.甘油比熱小，溫度上升快，應提醒學生在實驗完畢後，立即移開並熄滅火源，避免發生危險。</p> <p>14.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>15.說明比熱定義與計算吸收或放出熱量的關係式。</p> <p>16.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>十六</p>	<p>第五章溫度與熱 5.3 熱對物質的影響</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <p>自 -J-A2 能將所習得的科學知</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為何凹掉的乒乓球泡熱水就會恢復原狀？」、「是否有其他東西變形也可用類似的方法恢復？」，請學生想想並發表生活中</p>	<p>1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量</p>	<p>【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。</p>

		<p>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-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>是否還有其他類似的情況，再引入本節的教學內容。</p> <p>2.說明固體受熱體積變大，是因為粒子排列的間距變大，而非粒子本身體積變大。</p> <p>3.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。</p> <p>4.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。</p> <p>5.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，可能會使物體變形損壞。</p> <p>6.舉例：若將一般玻璃器皿加熱後馬上冷卻，則玻璃容易因內、外壁溫差過大，收縮程度不同的緣故破裂。</p> <p>7.水泥橋面上每隔一段距離就會留一段空隙，而在鋪設鐵軌時，也必須在一段段的鐵軌間預留空隙，這些設計都是為了提供物體脹縮的空間，以免物體擠壓變形。請學生討論，生活中還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.可搭配探究活動，藉由認識紙火鍋，了解水沸騰時溫度維持在100°C，直到水完全汽化成水蒸氣，溫度才會繼續升高。</p> <p>10.說明冰熔化時需吸收熱量，當水凝固成冰則會放出熱量。</p> <p>11.說明水的液態與氣態的變化： (1)以魚缸中水蒸發的例子引起動機，說明水吸收熱量會汽化成水蒸氣，並說明汽化的種類有蒸發與沸騰，並指出其異同點；溫度越高，水的蒸發速率越快。(2)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。(3)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>12.說明舞臺上乾冰效果的應用及課本圖固態碘遇熱後變成紫紅色氣體，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。</p>		
--	--	---	--	--

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

			<p>13.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。</p> <p>14.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。</p> <p>15.總結熱會影響物質的體積、狀態與性質。</p>		
十七	<p>第五章溫度與熱、第六章探索物質組成</p> <p>5·4 熱的傳播方式、6·1 元素的探索</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</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</p>	<p>1.以「自然暖身操」為例引入，向學生提問「為什麼手感覺不出杯子很燙？」，暫不揭曉答案；以此作為開場，開始介紹熱的傳播方式。</p> <p>2.說明熱的傳播方式有三種：傳導、對流、輻射。</p> <p>3.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。</p> <p>4.舉出導熱快慢不同的物質在生活中的應用。提問學生：「烤肉時插入金屬棒可以使食物更快熟是什麼原因？」</p> <p>5.說明對流是流體傳熱的主要方式。</p> <p>6.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</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p> <p>3.實作評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p>

		<p>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>時，只有壺底的水受熱，為何整壺水的水溫都會升高？」</p> <p>7.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>8.以冷氣、電暖器等生活用品，舉例說明生活中熱對流的應用。</p> <p>9.結合密度概念說明水為什麼從表面開始結冰，及為何寒帶的水中生物在水面結冰時，仍能生存的原因。</p> <p>10.以太陽熱能傳遞的方式說明熱輻射。</p> <p>11.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，並舉例說明熱輻射的應用。</p> <p>12.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。</p> <p>13.以「自然暖身操」為例引入，從學生常接觸的遊戲中，察覺物質組成似乎都有「元素」的概念。提問：(1)同學們曾經玩過的遊戲是不是常常有元素合成武器、道具等物質的設計呢？通常包含了那些元素呢？(2)那日常生活中的物質，可能是由什麼組成的呢？</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-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>14.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。</p>		
十八	<p>第六章探索物質組成</p> <p>6.1 元素的探索、</p> <p>6.2 元素週期表</p>	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <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</p>	<p>1.進行探索活動，了解金屬元素與非金屬元素的特性與差異。</p> <p>2.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。</p> <p>3.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。</p> <p>4.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則。反覆提問學生元素符號及中文</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p> <p>3.實作評量</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>【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>閱 J7 小心求證資訊來源，判讀文本知識的正確性。</p>

		<p>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-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</p>	<p>名稱，直至學生熟練，再進行紙筆測驗。</p> <p>5.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>6.可搭配探究活動，用短管和魚線一起探索分子的奧秘。</p> <p>7.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>8.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。</p> <p>9.示範鈉、鉀、鐵金屬與水反應的情形，此實驗為考慮安全，由教師操作示範，學生觀察記錄。</p> <p>10.以鈉、鉀的實驗結果，說明課文中有關鈉、鉀的一些性質，並作分類的歸納。</p> <p>11.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。</p>		
--	--	--	--	--	--

		<p>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-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</p>			
--	--	---	--	--	--

附件 2-5 (一、二、三／七、八、九年級適用)

		地球公民的價值觀。			
十九	第六章探索物質組成 6-2 元素週期表、 6-3 化合物與原子概念的發展	<p>自 -J-A1 能應用科學知識、方法與態度於日常生活當中。</p> <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-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>1. 可利用科學史影片帶入元素週期表的發展，再閱讀課本，介紹週期表方格內的一些符號與演進歷史。</p> <p>2. 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。亦可用暖身操的撲克牌作為類比，$\diamond 7$ 與 $\diamond 8$ 同花色（相當於同族元素），但點數並不相同（性質不完全相同）。</p> <p>3. 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>4. 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. 也可利用各種積木道具，提問檢測學生對於道耳頓原子說內容的理解。</p> <p>6. 使用報紙或雜誌放大圖看到的網點，引領學生思考若是將物質放大到最後，將可看到原子的形狀。</p> <p>7. 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>1. 口頭評量</p> <p>2. 紙筆評量</p> <p>3. 實作評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</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>	<p>8.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>9.可拿一顆有籽西瓜，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>10.提問學生西瓜內有什麼物質（不只果肉、西瓜子，還可延伸至更小的構造），從學生討論或回答中評分。</p> <p>11.說明質子、中子、電子的電性及性質。</p> <p>12.整理說明原子的結構及原子序、質量數的意義。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>13.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>廿</p>	<p>第六章探索物質組成 6.4 分子與化學式</p>	<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</p>	<p>1.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>2.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>1.口頭評量 2.紙筆評量 3.實作評量</p>	<p>【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。</p>

	<p>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、</p>	<p>3.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>4.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>5.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>6.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，自然界的物質都是由粒子（原子）組成的。</p> <p>7.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> <p>8.說明化學式的意義，以氫氣舉例說明氫氣的化學式寫法。</p> <p>9.說明金屬元素化學式的寫法。</p> <p>10.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、氯分子等。</p> <p>11.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</p>		
--	--	--	--	--

	<p>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>學式寫法，例如二氧化碳分子、氯化氫分子、水分子等。</p> <p>12. 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> <p>13. 連結「自然暖身操」提問，複習分子的概念。</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。			
廿一	第六章探索物質組成 6.4 分子與化學式	<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</p>	<p>1.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>2.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.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>4.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>5.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>6.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</p>	<p>1.口頭評量</p> <p>2.紙筆評量</p> <p>3.實作評量</p>	<p>【科技教育】</p> <p>科 E1 了解平日常見科技產品的用途與運作方式。</p> <p>科 E2 了解動手實作的重要性。</p>

		<p>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</p> <p>異，然後舉例告訴學生，自然界的物質都是由粒子（原子）組成的。</p> <p>7.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> <p>8.說明化學式的意義，以氫氣舉例說明氫氣的化學式寫法。</p> <p>9.說明金屬元素化學式的寫法。</p> <p>10.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、氯分子等。</p> <p>11.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>12.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> <p>13.連結「自然暖身操」提問，複習分子的概念。</p> <p>【第三次定期考查】</p>		
--	--	---	--	--

		<p>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-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>			
--	--	---	--	--	--