貳、各年級各領域/科目課程計畫(部定課程)

114學年度嘉義縣大吉國民中學八年級第一二學期自然科學領域自然科教學計畫表 設計者: 陳俞君 (表十一之一)

- \	領域/科目	: □	語文(厂	文 一英	 五寸□	本土語文	/臺灣手	語/新信	主民語文) □數學
•	仅只少以/ 水丁 口	•	石 又 ()	X 1 2//- 1	西又	4 上 而 X	/ 室湾十	面 / 羽 仁	上八而又	/

- ■自然科學(■理化□生物□地球科學)□社會(□歷史□地理□公民與社會)
- □健康與體育(□健康教育□體育) □藝術(□音樂□視覺藝術□表演藝術)
- □科技(□資訊科技□生活科技) □綜合活動(□家政□童軍□輔導)
- 二、教材版本:康軒版第三四册
- 三、本領域每週學習節數: 3 節
- 四、本學期課程內涵:

第一學期:

教學	單元	學習領域	學習重	點			評量方	
1	名稱	• • •	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實施方式)	式	議題融入
	進	自-J-A3 具備從日常生活經	pe-IV-2 能正確安	Ea-IV-1 時	1.知道實驗室是	1.自然科學課程經常需要進入實驗室,進行	1. 口	【科技教
	入	驗中找出問題,並能根據	全操作適合學習	間、長度、	科學探究、發現	實驗及活動,因此教師宜於首次在實驗室進	頭評	育】
	實	問題特性、資源等因素,	階段的物品、器	質量等為基	現象、蒐集資料	行實驗前,先帶領學生參觀實驗室的環境及	量	科 E1 了
	驗	善用生活週遭的物品、器	材儀器、科技設	本物理量,	與驗證的主要場	各種設施。	2.實	解平日常
	室	材儀器、科技設備及資	備及資源。能進	經由計算可	所。	2.進入實驗室中,介紹各種常用器材的名稱	作評	見科技產
		源,規劃自然科學探究活	行客觀的質性觀	得到密度、	2.知道實驗器材	及其用途。較不常使用的器材可待未來使用	量	品的用途
第		動。	察或數值量測並	體積等衍伸	的正確使用方法	到時再進行介紹。		與運作方
週		自-J-B2 能操作適合學習階	詳實記錄。	物理量。	與注意事項。	3.觀察學生是否能遵守實驗室的安全守則,		式。
		段的科技設備與資源,並	ai-IV-2 透過與同	Ea-IV-3 測	3.了解實驗時的	並正確的操作各種實驗器材。		科 E2 了
		從學習活動、日常經驗及	儕的討論,分享	量時可依工	服裝規則能保護	4.教師亦可示範各種器材的正確使用方法,		解動手實
		科技運用、自然環境、書	科學發現的樂	具的最小刻	自己免於實驗過	以加深學生的印象。		作的重要
		刊及網路媒體中,培養相	趣。	度進行估	程中意外的發	5.務必提醒學生遵守各種酒精燈注意事項。		性。
		關倫理與分辨資訊之可信	an-IV-1 察覺到科	計。	生。	點燃酒精燈前,應先檢查酒精含量是否低於		
		程度及進行各種有計畫的	學的觀察、測量		4.了解控制變因	二分之一,若不足時須添加酒精,且添加量		

教	單		學習重	重點			
學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實評量2 施方式) 式	苏 議題融 入
		觀察,以獲得有助於探究和問題解決的資訊。 自-J-C2 透過合作學習,發展與同儕溝通、共同參	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。		、操作變因與應變 變因。	不可超過容量的三分之二。 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。	
		展與同價海運、共同零 與、共同執行及共同發掘 科學相關知識與問題解決 的能力。	(怀华/J) ,			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。 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。 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。	
						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。 11. 由於濃酸稀釋時會放出熱量,因此若將水	

教	單		學習重	宣點				
學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	評量方 式	議題融 入
						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。		
	第	自-J-A1 能應用科學知識、	po-IV-1 能從學	Ea-IV-1 時	1.知道測量的意	1.以「自然暖身操」為例,引入測量的方	1. 口	【科技教
	1	方法與態度於日常生活當	習活動、日常經	間、長度、	義和對科學研究	法,以及測量單位使用國際單位制的必要	頭評	育】
	章	中。	驗及科技運用、	質量等為基	的重要性。	性。	量	科 E1 了
	基	自-J-A2 能將所習得的科學	自然環境、書刊	本物理量,	2.知道長度的國	2.讓學生自由發表已學過的長度單位,經過	2.實	解平日常
	本	知識,連結到自己觀察到	及網路媒體中,	經由計算可	際單位制(SI	提示與整理,使學生熟悉常用的長度單位。	作評	見科技產
	測	的自然現象及實驗數據,	進行各種有計畫	得到密度、	制)。	3.利用直尺測量鉛筆的長度,讓學生知道要	量	品的用途
第	量	學習自我或團體探索證	的觀察,進而能	體積等衍伸	3. 了解一個測量	清楚表達一個測量結果,必須包括數值和單	3.紙	與運作方
=		據、回應多元觀點,並能	察覺問題。	物理量。	結果必須包含數	位。	筆評	式。
週		對問題、方法、資訊或數	pe-IV-2 能正確安	Ea-IV-3 測	值與單位兩部	4.利用鉛筆長度的測量,讓學生知道測量結	量	科 E2 了
		據的可信性抱持合理的懷	全操作適合學習	量時可依工	分。	果的數值部分要如何記錄。		解動手實
		疑態度或進行檢核,提出	階段的物品、器	具的最小刻	4.了解測量結果	5.(1)經由長度的測量,使學生從實際操作中		作的重要
		問題可能的解決方案。	材儀器、科技設	度進行估	的數值部分是由	學習測量的含義,並觀察學生的學習成果。		性。
		自-J-A3 具備從日常生活經	備及資源。能進	計。	一組準確數值和	(2)讓學生與同學的測量結果做比較,使學生		
		驗中找出問題,並能根據	行客觀的質性觀		一位估計數值所	了解每位同學的測量結果不一定相同,進而		
		問題特性、資源等因素,	察或數值量測並		組成。	引入測量誤差的概念。(3)讓學生知道每次測		

教	單		學習重	江點				
學	元	學習領域			學習目標	教學重點(學習引導內容及實	評量方	議題融
進度	名	核心素養	學習表現	學習內容	子自口标	施方式)	式	入
	稱							
		善用生活週遭的物品、器	詳實記錄。		5.能正確的測量	量的結果,估計數值會略有不同,可以利用		
		材儀器、科技設備及資	ai-IV-2 透過與同		長度並表示其結	求取平均值的方法,來使測量結果更精確。		
		源,規劃自然科學探究活	儕的討論,分享		果。	6.提醒學生測量視線應與測量刻度平行,讓		
		動。	科學發現的樂		6.了解測量會有	學生嘗試如果測量視線與測量刻度不平行		
		自-J-B1 能分析歸納、製作	趣。		誤差;能說明減	時,測量結果會有什麼變化。		
		圖表、使用資訊及數學運	an-IV-1 察覺到科		少誤差的方法以	7.以提問的方式讓學生歸納誤差的來源,及		
		算等方法,整理自然科學	學的觀察、測量		及知道估計值的	减少誤差的方式。		
		資訊或數據,並利用口	和方法是否具有		意義。	8.指導學生正確讀取量筒中水的體積,以減		
		語、影像、文字與圖案、	正當性,是受到		7.能將多次測量	少誤差。		
		繪圖或實物、科學名詞、	社會共同建構的		的結果求取平均	9.可實際操作排水法來測量不規則物體 (例		
		數學公式、模型等,表達	標準所規範。		值,使測量結果	如石頭)的體積。		
		探究之過程、發現與成			更精確。	10. 請學生討論排水法是否適合測量浮體和可		
		果、價值和限制等。			8.知道體積和容	溶於水的物體體積 (例如砂糖或食鹽等),		
		自-J-B2 能操作適合學習階			積的單位及互	並思考動腦時間的解答。		
		段的科技設備與資源,並			換。			
		從學習活動、日常經驗及			9.能利用排水法			
		科技運用、自然環境、書			來測量不規則且			
		刊及網路媒體中,培養相			不溶於水的物體			
		關倫理與分辨資訊之可信			體積。			
		程度及進行各種有計畫的						

教	單		學習重	巨點				
教學進度	元名	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	評量方 式	議題融 入
	稱							
		觀察,以獲得有助於探究						
		和問題解決的資訊。						
		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。						
	第	自-J-A1 能應用科學知識、	tr-IV-1 能將所習	Ea-IV-1 時	1.了解質量的定	1.以「自然暖身操」為例,詢問物體的輕重	1. 口	【科技教
第	1	方法與態度於日常生活當	得的知識正確的	間、長度、	義。	代表什麼?為什麼體積差不多大的柚子,較	頭評	育】
第三週	章	中。	連結到所觀察到	質量等為基	2.知道質量的國	輕的會代表裡面水分較少?以引入質量與密	量	科 E1 了
	基	自-J-A2 能將所習得的科學	的自然現象及實	本物理量,	際單位制與換	度的概念。	2.實	解平日常

±4.	單		學習重	重點				
教學進度	元名	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	評量方 式	議題融 入
	稱	1 W + 1 - 1 4 - 1 4 - 1 - 1	m h lh	たしりだす	広	a ** 471 66 目 11 - b * 44 四 15	16.15	ロムルナ
	本	知識,連結到自己觀察到	驗數據,並推論	經由計算可	算。	2.講解質量的定義與單位。	作評	見科技産
	測	的自然現象及實驗數據,	出其中的關聯,	得到密度、	3.認識測量質量	3.以簡單的提問方式,評量學生能否正確說	量	品的用途
	量	學習自我或團體探索證	進而運用習得的	體積等衍伸	的工具:天平。	出質量的單位(不至於與重量單位混淆)。	3. 紙	與運作方
		據、回應多元觀點,並能	知識來解釋自己	物理量。	4.了解天平的使	4.介紹測量質量的方法與工具。	筆評	式。
		對問題、方法、資訊或數	論點的正確性。		用原理是利用重	5.以上皿天平測量物體質量的示範操作,一	量	科 E2 了
		據的可信性抱持合理的懷	pe-IV-2 能正確安		量的測量來得知	邊操作、一邊講解天平的操作原理。		解動手實
		疑態度或進行檢核,提出	全操作適合學習		質量。	6.請各組派一位代表,實際操作演練。評量		作的重要
		問題可能的解決方案。	階段的物品、器		5.知道密度的物	學生是否能:(1)正確歸零。(2)用砝碼夾夾取		性。
		自-J-A3 具備從日常生活經	材儀器、科技設		理意義、計算公	砝碼。(3)正確讀出物體的質量。		
		驗中找出問題,並能根據	備及資源。能進		式和單位。	7.透過圖片或實驗室的電子天平來介紹或示		
		問題特性、資源等因素,	行客觀的質性觀		6.能經由實際操	範電子天平的使用方法。		
		善用生活週遭的物品、器	察或數值量測並		作,量測物體的	8. 複習天平的操作及利用天平測量物體質量		
		材儀器、科技設備及資	詳實記錄。		質量和體積,並	的步驟與方法。		
		源,規劃自然科學探究活	pa-IV-1 能分析歸		藉以求取密度。	9.利用實驗結果,說明相同物質的質量與體		
		動。	納、製作圖表、		7.了解兩物質體	積成正比關係。		
		自-J-B1 能分析歸納、製作	使用資訊及數學		積相同時,密度	10. 藉由測量實驗引入密度的定義:密度=質		
		圖表、使用資訊及數學運	等方法,整理資		會與質量成正	量/體積 (D=M/V),密度常用的單位為公克		
		算等方法,整理自然科學	訊或數據。		比;兩物質質量	/立方公分(g/cm³)。評量學生是否能說出其		
		資訊或數據,並利用口	pa-IV-2 能運用科		相同時,密度會	定義及計算公式。		
		語、影像、文字與圖案、	學原理、思考智		與體積成反比。	11.利用相同體積的蜂蜜與水,說明當兩物體		

教	單		學習重	重點				
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	量方式	議題融入
		繪圖或實物、科學名詞、	能、數學等方		8.知道密度是物	的體積相同時,密度與質量成正比;反之,		
		數學公式、模型等,表達	法,從(所得		質的基本性質,	利用相同質量的蜂蜜與水,說明密度與體積		
		探究之過程、發現與成	的)資訊或數		可根據密度初步	成反比。		
		果、價值和限制等。	據,形成解釋、		判定物質的種	12. 可用以下例子說明質量、體積和密度三者		
		自-J-B2 能操作適合學習階	發現新知、獲知		類。	之間的關係:(1)用力壓扁 - 塊鬆軟的麵包		
		段的科技設備與資源,並	因果關係、解決			時,麵包的質量不變、體積變小、密度變		
		從學習活動、日常經驗及	問題或是發現新			大。(2)一公斤的鐵與一公斤的棉花,質量		
		科技運用、自然環境、書	的問題。並能將			相同、棉花的體積比較大、鐵的密度比較		
		刊及網路媒體中,培養相	自己的探究結果			大。		
		關倫理與分辨資訊之可信	和同學的結果或			13.講解鋁塊切割的例子,使學生了解密度是		
		程度及進行各種有計畫的	其他相關的資訊			物質的基本特性之一,因此可依密度來初步		
		觀察,以獲得有助於探究	比較對照,相互			判定物質的種類。		
		和問題解決的資訊。	檢核,確認結			14.介紹汞、鋁、水和空氣等物質的密度,使		
		自-J-B3 透過欣賞山川大	果。			學生知道固體的密度通常大於液體,而氣體		
		地、風雲雨露、河海大	ai-IV-1 動手實作			的密度則遠小於固體與液體。		
		洋、日月星辰,體驗自然	解決問題或驗證			15.利用探索活動「金屬的密度測定」,學會		
		與生命之美。	自己想法,而獲			利用密度的測定,來初步判斷物體可能是由		
		自-J-C1 從日常學習中,主	得成就感。			何種物質組成。		
		動關心自然環境相關公共	an-IV-1 察覺到科			16. 回顧質量與密度的概念,並連結「自然暖		
		議題,尊重生命。	學的觀察、測量			身操」的提問,請學生回答。		

*	單		學習重	記				
教學進度	元	學習領域			學習目標	教學重點(學習引導內容及實	評量方	議題融
進度	名	核心素養	學習表現	學習內容	子自口标	施方式)	式	入
及	稱							
		自-J-C2 透過合作學習,發	和方法是否具有					
		展與同儕溝通、共同參	正當性,是受到					
		與、共同執行及共同發掘	社會共同建構的					
		科學相關知識與問題解決	標準所規範。					
		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	自-J-A3 具備從日常生活經	ai-IV-3 透過所學	Ja-IV-2 化	1.了解物質的三	1.以「自然暖身操」為例引入,透過提問雨	1. 口	【科技教
	11	驗中找出問題,並能根據	到的科學知識和	學反應是原	態為固態、液	水、冰雪跟水的關係,初步了解物質的不同	頭評	育】
	章	問題特性、資源等因素,	科學探索的各種	子重新排	態、氣態。	狀態。	量	科 E1 了
第	物	善用生活週遭的物品、器	方法,解釋自然	列。	2.了解物質變化	2.以地表常見的物質為例,了解物質占有空	2.實	解平日常
P9	質	材儀器、科技設備及資	現象發生的原	Ab-IV-1 物	中,物理變化為	間、具有質量。	作評	見科技產
週	的	源,規劃自然科學探究活	因,建立科學學	質的粒子模	本質不改變的變	3. 了解物質與物體間的關係,並舉出生活中	量	品的用途
	世	動。	習的自信心。	型與物質三	化,化學變化為	許多物體是由同一種物質所製成,例如剪	3. 紙	與運作方
	界		ah-IV-2 應用所學	態。	產生新物質的變	刀、長尾夾和迴紋針,都由鐵組成。	筆評	式。
			到的科學知識與	Ab-IV-3 物	化。	4.與學生討論水的三態變化現象,以水為例	量	科 E2 了

301	單		學習重	京點			
教學進度	- 元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 評量之 施方式) 式	議題融入
			科學探究方法,	質的物理性	3.了解並能區分	子提問:冰塊、水和水蒸氣分別屬於何種狀	解動手實
			幫助自己做出最	質與化學性	物質的物理性質	態。	作的重要
			佳的決定。	質。	與化學性質。	5.由岩石、礦物、水、大氣等物質引入物質	性。
			an-IV-1 察覺到科	Ab-IV-4 物		三態的概念,進而介紹三態的定義。學生最	【環境教
			學的觀察、測量	質依是否可		難體會氣態的物質,可藉由填充氣體的氣	育】
			和方法是否具有	用物理方法		球,讓學生了解氣體的形狀是不固定的,再	環 J7 透
			正當性,是受到	分離,可分		由注射筒了解液體不具有壓縮性,而氣體具	過「碳循
			社會共同建構的	為純物質和		有壓縮性,所以體積不固定。	環」,了
			標準所規範。	混合物。		6.觀察、比較生鏽與未生鏽時的外觀是否相	解化石燃
			po-IV-1 能從學	Ca-IV-1 實		同,再以鐵製髮夾說明鐵與鐵鏽是不同的物	料與溫室
			習活動、日常經	驗分離混合		質。化學變化最明顯的依據就是顏色改變,	氣體、全
			驗及科技運用、	物,例如:		提問學生物理變化與化學變化的差異。	球暖化、
			自然環境、書刊	結晶法、過		7. 請學生就戳破氣球屬於何種變化,提出自	及氣候變
			及網路媒體中,	濾法及簡易		己的看法,並說明判斷的依據。說明辨別物	遷的關
			進行各種有計畫	濾紙色層分		質時,可依據物理性質或化學性質進行判	係。
			的觀察,進而能	析法。		定,並說明哪些性質屬物理性質或化學性	環 J15 認
			察覺問題。			質。	識產品的
			pe-IV-2 能正確安			8.透過市售飲料或衣服的成分標示建立純物	生命週
			全操作適合學習			質與混合物的概念。舉例生活中的物質,說	期,探討
			階段的物品、器			明哪些是單一物質組成的純物質,或由純物	其生態足

±/_	單		學習重	重點				
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	評量方 式	議題融 入
			材儀器、科技設			質組合成的混合物。		跡、水足
			備及資源。能進			9.說明純物質有固定的性質,例如熔點或沸		跡及碳足
			行客觀的質性觀			點固定,而混合物的性質會隨著組成成分的		跡。
			察或數值量測並			不同而改變。		
			詳實記錄。			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?」		
						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。		
						12. 說明物質狀態變化的應用。		
						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。		
						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。		
第	第	自-J-A2 能將所習得的科學	po-IV-1 能從學	Jb-IV-4 溶	1. 了解溶液是由	1.以「自然暖身操」為例引入,了解果汁含	1. 口	【戶外教
五	=	知識,連結到自己觀察到	習活動、日常經	液的概念及	溶質與溶劑所組	量的意義。	頭評	育】
週	章	的自然現象及實驗數據,	驗及科技運用、	重量百分濃	成,以及質量關	2.以黑糖說明溶解現象,了解水溶液是一種	量	户 J2 擴

**	單		學習重	重點				
教學進度	元名	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	評量方 式	議題融入
	稱							
	物	學習自我或團體探索證	自然環境、書刊	度 (P%)、	係。	混合物,並探討溶液中的成分。說明溶液包	2.實	充對環境
	質	據、回應多元觀點,並能	及網路媒體中,	百萬分點的	2.介紹重量百分	含溶質與溶劑,並以例子說明何者為溶質,	作評	的理解,
	的	對問題、方法、資訊或數	進行各種有計畫	表示法	濃度、體積百分	何者為溶劑。	量	運用所學
	世	據的可信性抱持合理的懷	的觀察,進而能	(ppm) •	濃度及百萬分點	3.舉生活上的例子說明溶質可以有固、液、	3.紙	的知識到
	界	疑態度或進行檢核,提出	察覺問題。	Ab-IV-1 物	的意義與生活中	氣三態,並提問溶質種類有哪些。	筆評	生活當
		問題可能的解決方案。		質的粒子模	的應用。	4.去漬油、酒精可以擦除油性筆筆跡的現	量	中,具備
		自-J-A3 具備從日常生活經		型與物質三	3.介紹擴散現象	象,說明溶劑除了水以外,還有其他種類。		觀察、描
		驗中找出問題,並能根據		態。	是分子由高濃度	並提問以脫脂棉花沾水、去漬油與酒精擦除		述、測
		問題特性、資源等因素,		INc-IV-5 原	移動到低濃度的	麥克筆塗鴉部分,何種溶劑能擦除乾淨,並		量、紀錄
		善用生活週遭的物品、器		子與分子是	現象。	說明原因。		的能力。
		材儀器、科技設備及資		組成生命世		5.在2杯等量的水溶液中,分别含有1匙和		户 J5 在
		源,規劃自然科學探究活		界與物質世		3 匙黑糖粉溶解,探討2 杯糖水的甜度與濃		團隊活動
		動。		界的微觀尺		度問題。評量學生是否知道在2杯等量的水		中,養成
		自-J-B1 能分析歸納、製作		度。		中,可溶解越多的溶質,濃度也越大。		相互合作
		圖表、使用資訊及數學運				6.說明「重量百分率濃度」的定義,並以食		與互動的
		算等方法,整理自然科學				品標示來說明重量百分濃度所代表的意義,		良好態度
		資訊或數據,並利用口				例如果糖上所標示的糖分含量。		與技能。
		語、影像、文字與圖案、				7.利用類似方法介紹「體積百分率濃度」的		
		繪圖或實物、科學名詞、				概念,並以酒精「度」為例。		
		數學公式、模型等,表達				8.藉由例題知道重量百分濃度與體積百分濃		

数	單		學習重	重點				
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	評量方 式	議題融 入
		探究之過程、發現與成				度的計算方法。		
		果、價值和限制等。				9.說明「ppm」的定義,並以牙膏含氟量及		
		自-J-B2 能操作適合學習階				毒物檢測來說明ppm 在生活中的應用。		
		段的科技設備與資源,並				10. 稀薄水溶液的密度約為 1g/cm3,即		
		從學習活動、日常經驗及				1000000 毫克的水溶液體積約為 1 公升,因		
		科技運用、自然環境、書				此也會看到ppm 的表示方法用mg/L。例如		
		刊及網路媒體中,培養相				0.2ppm,亦可表示為 0.2mg/L。		
		關倫理與分辨資訊之可信				11.在 1 杯清水中加入 1 顆方糖,靜置而不攪		
		程度及進行各種有計畫的				拌,提問「方糖溶解後,這杯水的上層溶液		
		觀察,以獲得有助於探究				與下層溶液會一樣甜嗎?」以引起學生的腦力		
		和問題解決的資訊。				激盪與學習動機。		
						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。		
						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。		
	第	自-J-A3 具備從日常生活經	pe-IV-2 能正確安	Fa-IV-3 大	1. 簡介乾燥大氣	1.以「自然暖身操」為例引入,請學生討論	1. 口	【科技教
第六	1	驗中找出問題,並能根據	全操作適合學習	氣的主要成	主要組成氣體:	空氣中是否具有多種物質的存在。	頭評	育】
週	章	問題特性、資源等因素,	階段的物品、器	分為氮氣和	氮氟、氧氟、 氩	2.以課本圖說明空氣是一種混合物,其組成	量	科 E2 了
	物	善用生活週遭的物品、器	材儀器、科技設	氧氣,並含	氣等性質,並含	比例不一定一直維持一樣,會隨著高度和原	2. 實	解動手實

±4.	單		學習了	重點				
教學進度	元名	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實施方式)	評量方 式	議題融 入
	稱質	材儀器、科技設備及資	備及資源。能進	有水氣、二	有變動氣體。	力有所變化。	作評	作的重要
	的	源,規劃自然科學探究活	行客觀的質性觀	氧化碳等變	2. 氧氣的製備與	3. 空氣中除了水氣、臭氧等變動成分以外,	量	性。
	世	動。	察或數值量測並	動氣體。	檢驗。	還有甲烷、一氧化碳等微量氣體。	3. 紙	【環境教
	界	自-J-B1 能分析歸納、製作	詳實記錄。	Me-IV-3 空	3. 二氧化碳的性	4. 氮氟雖然約占空氣中 78%,為量最大的氣	筆 評	育】
		圖表、使用資訊及數學運		氣品質與空	質。	體,但是氮氣不可燃、不助燃,也幾乎不跟	量	環 J7 透
		算等方法,整理自然科學		氣污染的種		其他物質反應。		過「碳循
		資訊或數據,並利用口		類、來源與		5.說明氫氣、氦氣等鈍氣的性質、用途。氫		環」,了
		語、影像、文字與圖案、		一般防治方		氣是空氣中含量最多的鈍氣,無色無毒,常		解化石燃
		繪圖或實物、科學名詞、		法。		用來填充在燈泡中,因為氫氣在高溫下不會		料與溫室
		數學公式、模型等,表達				與鎢絲反應,因此可以延長鎢絲的壽命。		氣體、全
		探究之過程、發現與成				6. 了解二氧化錳在本實驗中的功用及薊頭漏		球暖化、
		果、價值和限制等。				斗的使用方式。		及氣候變
		自-J-B2 能操作適合學習階				7. 進行製備氧氣實驗。氧氣無色、無味,比		遷的關
		段的科技設備與資源,並				空氣略重,所以收集氧氣的時候,也可以用		係。
		從學習活動、日常經驗及				向上排空氣法,這樣氧氣比較不會逸散在空		
		科技運用、自然環境、書				氣中。除了利用雙氧水和二氧化錳製造氧氣		
		刊及網路媒體中,培養相				外,還可以利用胡蘿蔔丁、馬鈴薯丁等,代		
		關倫理與分辨資訊之可信				替二氧化錳,讓雙氧水分解成氧氣和水。		
		程度及進行各種有計畫的				8. 進行實驗時,應確認學生有配戴好護目鏡		
		觀察,以獲得有助於探究				及橡膠手套。		

**	單		學習重	色點				
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	評量方 式	議題融入
		和問題解決的資訊。				9.說明二氧化碳的性質、製造方法、檢驗方 式及應用等。		
						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。		
						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。		
	第	自-J-A1 能應用科學知識、	ti-IV-1 能依據已	Lb-IV-2 人	1. 空氣汙染與防	1.認識 AQI,並初步了解人們如何保護自己	1. 口	【環境教
	-	方法與態度於日常生活當	知的自然科學知	類活動會改	治。	免於汙染危害。	頭評	育】
	章	中。	識概念,經由自	變環境,也	2.知道生活汙水	2.藉由探索活動讓學生回顧微觀尺度並知道	量	環 J1 了
	物	自-J-A2 能將所習得的科學	我或團體探索與	可能影響其	為混合物。	口罩不能完全阻隔汙染物,故仍需從減少汙	2. 紙	解生物多
	質	知識,連結到自己觀察到	討論的過程,想	他生物的生	3.生活汙水的來	染源做起。	筆評	樣性及環
第七	11.7	的自然現象及實驗數據,	像當使用的觀察	存。	源及對環境造成	3.以「生命吸管」為例引入,引導學生回顧	量	境承載力
週		學習自我或團體探索證	方法或實驗方法	Lb-IV-3 人	的影響。	已學過的混合物分離概念,並實作簡易自製	3.實	的重要
	界	據、回應多元觀點,並能	改變時,其結果	類可採取行	4.了解汙水的處	濾水器,將混合物分離概念應用於生活中。	作評	性。
		對問題、方法、資訊或數	可能產生的差	動來維持生	理經過哪些程	4.生活中的廢水如直接排入河川,會造成水	量	環 J14 了
		據的可信性抱持合理的懷	異;並能嘗試在	物的生存環	序。	域發臭,造成生態問題。		解能量流
		疑態度或進行檢核,提出	指導下以創新思	境,使生物	5. 汙水再利用的	5.生活中的廢水經由汙水下水道系統運送至		動及物質
		問題可能的解決方案。	考和方法得到新	能在自然環	方法。	汙水處理廠,再進行汙水處理流程。提問:		循環與生

教	單		學習重	巨點			
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實評量 施方式) 式	", "
		自-J-A3 具備從日常生活經	的模型、成品或	境中生長、	6.認識食用色素	經由汙水處理後,放流水可不汙染河川,那	態系統運
		驗中找出問題,並能根據	結果。	繁殖、交互	並注重食品安	再生水可以怎麼再利用?	作的關
		問題特性、資源等因素,	ai-IV-1 動手實作	作用,以維	全。	6.讓學生試著回答,並鼓勵學生身體實踐,	係。
		善用生活週遭的物品、器	解決問題或驗證	持生態平		落實「1滴水至少使用2次以上」的精神。	環 J15 認
		材儀器、科技設備及資	自己想法,而獲	衡。		7.藉由「探索活動」讓學生更進一步了解再	識產品的
		源,規劃自然科學探究活	得成就感。	Ab-IV-4 物		生水,知道附近哪裡可取用再生水。分析再	生命週
		動。	po-IV-1 能從學	質依是否可		生水使用率不高的原因,並更進一步的社會	期,探討
		自-J-B1 能分析歸納、製作	習活動、日常經	用物理方法		參與,想辦法提升使用率。	其生態足
		圖表、使用資訊及數學運	驗及科技運用、	分離,可分		8.以色列位於中東,氣候相當乾旱,全國天	跡、水足
		算等方法,整理自然科學	自然環境、書刊	為純物質和		然的水資源只有需求量的一半。請學生查詢	跡及碳足
		資訊或數據,並利用口	及網路媒體中,	混合物。		資料,了解他們是如何更積極的利用水資	跡。
		語、影像、文字與圖案、	進行各種有計畫	Me-IV-1 環		源。	【海洋教
		繪圖或實物、科學名詞、	的觀察,進而能	境汙染物對		9.提問:臺灣缺水狀況頻傳,我們可以如何	育】
		數學公式、模型等,表達	察覺問題。	生物生長的		讓水資源再被利用?例如在建物設置雨撲	海 J13 探
		探究之過程、發現與成		影響及應		满。	討海洋對
		果、價值和限制等。		用。		10.提問:市面上販售的食品有許多顏色,這	陸上環境
		自-J-B2 能操作適合學習階		Me-IV-2 家		些色彩來自哪裡呢?	與生活的
		段的科技設備與資源,並		庭廢水的影		11.由教師演示或讓學生實作色素的溶解,可	影響。
		從學習活動、日常經驗及		響與再利		先回顧生物課程中溶解葉綠素漂白葉片的內	海 J18 探
		科技運用、自然環境、書		用。		容,再進入探索活動。	討人類活

教	單		學習	重點			
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 評量 施方式) 式	1 '' .
		刊及網路媒體中,培養相		Me-IV-3 空		12. 製作液體試樣時,提醒學生只能加入一小	動對海洋
		關倫理與分辨資訊之可信		氣品質與空		滴水以確保試樣的濃度足夠,操作時可以稍	生態的影
		程度及進行各種有計畫的		氣污染的種		微搖晃梅花盤以利色素溶解。	響。
		觀察,以獲得有助於探究		類、來源與		13. 以水為展開液操作色素色層分析,也可以	海 J19 了
		和問題解決的資訊。		一般防治方		讓學生嘗試使用其他展開液例如食鹽水或酒	解海洋資
		自-J-C1 從日常學習中,主		法。		精等,並比較展開結果。	源之有限
		動關心自然環境相關公共		Na-IV-3 環		14. 讓學生試著依包裝的原料成分,推測說	性,保護
		議題,尊重生命。		境品質繋於		明,為什麼有些彩虹糖的濾紙色層分析可以	海洋環
				資源的永續		分出不同顏色,而有些只是單色?	境。
				利用與維持		15. 可先回顧生物課程中植物的器官,再進入	【品德教
				生態平衡。		探索活動,讓學生查詢資料,認識由植物提	育】
				Na-IV-6 人		取的色素。	品 J3 關
				類社會的發		16. 簡介人工合成色素,並提醒學生正確的食	懷生活環
				展必須建立		安觀念:不盲目追求美觀,留意食品標示符	境與自然
				在保護地球		合法規且不過量食用等。	生態永續
				自然環境的			發展。
				基礎上。			
				Na-IV-7 為			
				使地球永續			
				發展,可以			

址	單	學習	重點				
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養 學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	評量方 式	議題融 入
	777		從減量、回				
			收、再利				
			用、綠能等				
			做起。				
			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。				

粉	單		學習重	重點				
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	評量方 式	議題融 入
	第	自-J-A1 能應用科學知識、	tr-IV-1 能將所習	Ka-IV-1 波	1.了解波動現	1.以「自然暖身操」為例,引入波動現象及	1. 口	【科技教
	Ξ	方法與態度於日常生活當	得的知識正確的	的特徵,例	象。	其特性。提問學生是否觀察過波動的現象,	頭評	育】
	章	中。	連結到所觀察到	如:波峰、	2.知道波動是能	並請學生發表這些「波動」是如何產生的。	量	科 E1 了
	波	自-J-A2 能將所習得的科學	的自然現象及實	波谷、波	量傳播的一種方	2.講解力學波、非力學波的定義與實例、講	2.紙	解平日常
	動	知識,連結到自己觀察到	驗數據,並推論	長、頻率、	式。	解傳播力學波的介質。	筆評	見科技產
	與	的自然現象及實驗數據,	出其中的關聯,	波速、振	3.觀察彈簧的振	3.進行課本的探索活動。教師引導學生做結	量	品的用途
	聲	學習自我或團體探索證	進而運用習得的	幅。	動,了解波的傳	論,波在傳播時,絲帶並不會隨波形傳播出	3.實	與運作方
	音	據、回應多元觀點,並能	知識來解釋自己	Ka-IV-2 波	播情形。	去,亦即傳送波動的介質並不隨著波形前	作評	式。
		對問題、方法、資訊或數	論點的正確性。	傳播的類	4.知道波以介質	進。	量	科 E2 了
第八		據的可信性抱持合理的懷	po-IV-1 能從學	型,例如:	有無的分類方	4.評量學生能否從生活經驗中,指出有關波		解動手實
週		疑態度或進行檢核,提出	習活動、日常經	横波和縱	式,分為力學波	動的現象,並能正確說出物體振動可以產生		作的重要
		問題可能的解決方案。	驗及科技運用、	波。	與非力學波。	波動,且詢問學生:波在傳播時,是否會傳		性。
		自-J-A3 具備從日常生活經	自然環境、書刊	Ka-IV-3 介	5.知道波以介質	送物質?		
		驗中找出問題,並能根據	及網路媒體中,	質的種類、	振動方向與波前	5.講解橫波與縱波;說明兩者的差異,並以		
		問題特性、資源等因素,	進行各種有計畫	狀態、密度	進方向的關係分	彈簧波為例子說明。		
		善用生活週遭的物品、器	的觀察,進而能	及溫度等因	為橫波與縱波。	6.評量學生能否分辨出橫波與縱波的不同,		
		材儀器、科技設備及資	察覺問題。	素會影響聲	6.知道介質振動	並引導學生思考如何將力學波分成橫波與縱		
		源,規劃自然科學探究活	pe-IV-2 能正確安	音傳播的速	方向與波前進方	波雨大類。		
		動。	全操作適合學習	率。	向互相垂直的波	7.教師可準備一條稍有重量的繩子,實際甩		
		自-J-B1 能分析歸納、製作	階段的物品、器		稱為橫波。	動請學生觀察繩波的波動情況與手上下擺動		

**	單		學習重					
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	严量方 式	議題融 入
		圖表、使用資訊及數學運	材儀器、科技設		7.知道介質振動	的關係。		
		算等方法,整理自然科學	備及資源。能進		方向與波前進方	8.講解橫波與縱波的波長定義。		
		資訊或數據,並利用口	行客觀的質性觀		向互相平行的波	9.講解週期的定義,並介紹週期的單位:		
		語、影像、文字與圖案、	察或數值量測並		稱為縱波。	秒。		
		繪圖或實物、科學名詞、	詳實記錄。		8. 了解波的各項	10. 講解頻率的定義與常用的單位:赫;另提		
		數學公式、模型等,表達	ai-IV-1 動手實作		性質:波峰、波	問學生能否說明週期與頻率互為倒數的關		
		探究之過程、發現與成	解決問題或驗證		谷、波長、頻	係。		
		果、價值和限制等。	自己想法,而獲		率、波速、振	11.講解波速,並說明波速、波長、週期與頻		
		自-J-B2 能操作適合學習階	得成就感。		幅。	率間的關係。		
		段的科技設備與資源,並	ai-IV-2 透過與同		9.了解頻率與週	12.藉由「自然暖身操」中,學生被蚊子嗡嗡		
		從學習活動、日常經驗及	儕的討論,分享		期互為倒數關	聲吵醒的生活經驗,引起對聲音探究的動		
		科技運用、自然環境、書	科學發現的樂		係。	機。		
		刊及網路媒體中,培養相	趣。		10. 了解波速與頻	13. 進行課本的探索活動,並利用音叉的振動		
		關倫理與分辨資訊之可信			率、波長的關係	現象,說明聲音是因為物體振動而產生的。		
		程度及進行各種有計畫的			式為 v=f×λ。	利用音叉周圍空氣的膨脹、收縮情形,說明		
		觀察,以獲得有助於探究			11.了解聲音的產	聲音是一種波動,且其在空氣中傳播的方式		
		和問題解決的資訊。			生條件。	是縱波。		
		自-J-B3 透過欣賞山川大			12.觀察音叉、聲	14. 利用聲音是一種波動的性質,說明聽覺是		
		地、風雲雨露、河海大			带的振動現象,	如何產生的。可回顧生物科中,學生已學到		
		洋、日月星辰,體驗自然			了解聲音是因為	的知識。		

教	單		學習重	重點				
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	評量方 式	議題融 入
	1114	與生命之美。			物體快速振動所	15.可搭配探究活動,藉由聲音是如何讓紙杯		
		自-J-C2 透過合作學習,發			產生的。	上的毛根跳舞,讓學生了解聲波經由空氣將		
		展與同儕溝通、共同參			13. 了解聽覺的產	能量往外傳播,可造成物體振動。		
		與、共同執行及共同發掘			生。			
		科學相關知識與問題解決			14.知道聲波是力			
		的能力。			學波,可以在固			
					體、液體、氣體			
					中傳播。			
	第	自-J-A1 能應用科學知識、	tr-IV-1 能將所習	Ka-IV-3 介	1.不同介質中,	1.請兩位同學實地進行活動,一人將耳朵貼在	1. 口	【科技教
	Ξ	方法與態度於日常生活當	得的知識正確的	質的種類、	聲波傳播的速率	門上,可以清楚聽到另一人敲門的聲音 來	頭評	育】
	章	中。	連結到所觀察到	狀態、密度	不同。傳播的快	說明固體可以傳播聲波。	量	科 E1 了
	波	自-J-A2 能將所習得的科學	的自然現象及實	及溫度等因	慢依序為固體>	2.以水上芭雷舞表演,當舞者潛入水中跳舞	2.實	解平日常
	動	知識,連結到自己觀察到	驗數據,並推論	素會影響聲	液體>氣體。	時,仍然可以聽見音樂聲,說明液體可以傳	作評	見科技產
第九	與	的自然現象及實驗數據,	出其中的關聯,	音傳播的速	2.了解影響聲速	播聲波。	量	品的用途
週	聲	學習自我或團體探索證	進而運用習得的	率。	的因素有介質的	3.藉由波以耳實驗的過程,說明接近真空的	3.紙	與運作方
	音	據、回應多元觀點,並能	知識來解釋自己	Ka-IV-4 聲	種類,以及影響	環境不易傳播聲波,故聲波的傳播需要介	筆評	式。
		對問題、方法、資訊或數	論點的正確性。	波會反射,	介質狀態的各種	質,是一種力學波。	量	科 E2 了
		據的可信性抱持合理的懷	po-IV-1 能從學	可以做為測	因素,例如温	4.利用課本表說明聲波傳播速率通常為固體		解動手實
		疑態度或進行檢核,提出	習活動、日常經	量、傳播等	度、溼度等。	>液體>氣體。		作的重要
		問題可能的解決方案。	驗及科技運用、	用途。	3. 了解在0°C, 乾	5.以空氣中傳播的聲波為例,說明空氣的溫		性。

教	單		學習重	重點				
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	肾量方 式	議題融 入
		自-J-A3 具備從日常生活經	自然環境、書刊	Ka-IV-5 耳	燥無風的空氣	度越高時,聲速越快。請學生思考:順風與		
		驗中找出問題,並能根據	及網路媒體中,	朵可以分辨	中,聲速約為	逆風對聲速的影響。		
		問題特性、資源等因素,	進行各種有計畫	不同的聲	331 公尺/秒;每	6.以「自然暖身操」為例,請學生分享可否		
		善用生活週遭的物品、器	的觀察,進而能	音,例如:	上升1℃,聲速	有聽過回聲的生活經驗,引入聲音反射的概		
		材儀器、科技設備及資	察覺問題。	大小、高低	約增加0.6公尺/	念。		
		源,規劃自然科學探究活	pe-IV-2 能正確安	和音色,但	秒。	7.簡單講解反射的意義,使學生能具體的知		
		動。	全操作適合學習	人耳聽不到	4.了解聲波的反	道反射是一種常見的現象。		
		自-J-B1 能分析歸納、製作	階段的物品、器	超聲波。	射現象。	8.利用生活上的例子,說明聲音有反射現		
		圖表、使用資訊及數學運	材儀器、科技設		5. 了解聲波容易	象,並定義回聲。		
		算等方法,整理自然科學	備及資源。能進		發生反射的原	9.詢問學生看病的生活經驗,並說明醫生看		
		資訊或數據,並利用口	行客觀的質性觀		因。	病所使用的聽診器其傳聲原理。		
		語、影像、文字與圖案、	察或數值量測並		6.了解聲納裝置	10. 說明利用聲納裝置,來測量海底深度的方		
		繪圖或實物、科學名詞、	詳實記錄。		利用聲波反射原	法。利用聲納發出及接收聲波所經過的時		
		數學公式、模型等,表達	ai-IV-1 動手實作		理,測量海底距	間,讓學生計算海底深度。		
		探究之過程、發現與成	解決問題或驗證		離或探測魚群的	11.舉例說明光滑或堅硬的表面,容易反射回		
		果、價值和限制等。	自己想法,而獲		位置。	聲;有孔隙或柔軟的表面,容易吸收回聲。		
		自-J-B2 能操作適合學習階	得成就感。		7.了解回聲對生	12. 說明回聲對生活的影響,以及增加和消除		
		段的科技設備與資源,並	ai-IV-2 透過與同		活的影響,以及	回聲的方法。		
		從學習活動、日常經驗及	儕的討論,分享		消除回聲的做	13. 講解超聲波的定義,並從課本圖中比較各		
		科技運用、自然環境、書	科學發現的樂		法。	種動物的聽覺範圍,發現人耳的聽覺範圍比		

粉	單		學習重	記點				
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	評量方 式	議題融 入
		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-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	趣。 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。		8.認識超聲波。 9.認識各種動物的聽覺範圍。 10.認識超聲波的 運用。	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。 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。 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。 16.連結「自然暖身操」的提問,回顧聲波反		
第十週		科學相關知識與問題解決的能力。 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	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	Ka-IV-5 耳 朵可以分辨 不同的聲 音,例如:	1.知道聲音的三 要素。 2.知道聲音的高 低稱為音調,與	射的特性及其應用。 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? 2.說明音調的定義,並指出振動體的頻率越	1.口頭評量 2.紙	【科技教 育】 科 E1 了 解平日常
3(2)	動與	知識,連結到自己觀察到的自然現象及實驗數據,	科學數據,抱持 合理的懷疑態	大小、高低 和音色,但	物體振動的頻率 有關。	大,所發出聲音的音調也越高。 3.說明發聲體的振動頻率會隨著發聲體的材	筆評量	見科技產 品的用途

**	單		學習重	點				
教學進度	元	學習領域			學習目標	教學重點(學習引導內容及實		
度	名	核心素養	學習表現	學習內容		施方式)	式	λ
	稱	/9 73 / J. D. F3 715 175 4 345	- v 10 11 11 11 11		4 1/ 1/ 1/ 1/	// F/ 50 F	2 12	de vert d
	聲	學習自我或團體探索證	度,並對他人的	人耳聽不到	3.了解弦線的性	質、鬆緊、長短、粗細、厚薄等因素而有所	3. 實	與運作方
	音	據、回應多元觀點,並能	資訊或報告,提	超聲波。	質與音調高低的	差異。	作評	式。
	`	對問題、方法、資訊或數	出自己的看法或	Ka-IV-6 由	關係。	4.以弦樂器烏克麗麗為例,說明琴弦越緊、	量	科 E2 了
	第	據的可信性抱持合理的懷	解釋。	針孔成像、	4.了解空氣柱的	越短、越細會使琴弦的振動頻率變大,音調		解動手實
	四	疑態度或進行檢核,提出	tr-IV-1 能將所習	影子實驗驗	長短與音調高低	會越高。		作的重要
	章	問題可能的解決方案。	得的知識正確的	證與說明光	的關係。	5.以國中音樂課所使用的中音直笛為例,說		性。
	光	自-J-A3 具備從日常生活經	連結到所觀察到	的直進性。	5.知道聲音的強	明管內的空氣柱越長,頻率越小,音調會越		【海洋教
		驗中找出問題,並能根據	的自然現象及實	Ka-IV-7 光	弱稱為響度,與	低,以連結藝術領域中音樂科的學習。		育】
		問題特性、資源等因素,	驗數據,並推論	速的大小和	物體振動的振幅	6.說明響度的定義,指出振動體的振幅越		海 J15 探
		善用生活週遭的物品、器	出其中的關聯,	影響光速的	有關。	大,所發出的音量越大,聲音的響度也越		討船舶的
		材儀器、科技設備及資	進而運用習得的	因素。	6.知道科學上常	大。		種類、構
		源,規劃自然科學探究活	知識來解釋自己	Me-IV-7 對	以分貝來判斷聲	7.說明音色(又稱音品)的定義,並利用課		造及原
		動。	論點的正確性。	聲音的特性	音的強度。	本不同樂器的波形圖片,指出一個發聲體的		理。
		自-J-B1 能分析歸納、製作	po-IV-1 能從學習	做深入的研	7.知道聲音的音	音色,主要由聲波的波形來決定。		【法治教
		圖表、使用資訊及數學運	活動、日常經驗	究可以幫助	色由物體振動的	8.利用目前科學界常使用的phyphox 科學軟		育】
		算等方法,整理自然科學	及科技運用、自	我們更確實	波形決定。	體,來測量聲音的波形。		法 J3 認
		資訊或數據,並利用口	然環境、書刊及	防範噪音的	8.利用自由軟體	9.請學生分享生活中可以降低噪音干擾的設		識法律之
		語、影像、文字與圖案、	網路媒體中,進	汙染 。	看到不同樂器的	施,例如家裡裝設的隔音窗等。		意義與制
		繪圖或實物、科學名詞、	行各種有計畫的		音色和波形的關	10.鼓勵學生查詢噪音相關資料,例如:環保		定。
		數學公式、模型等,表達	觀察,進而能察		係。	署網站,體認噪音對人體的影響,並期勉自		法 J4 理

教	單		學習重	記				
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	₹量方 式	議題融入
		探究之過程、發現與成	覺問題。		9.知道噪音對人	己不隨意製造噪音,破壞環境安寧。		解規範國
		果、價值和限制等。	pe-IV-2 能正確安		體健康的影響,	11. 從「自然暖身操」觀察小樹模型後的影		家強制力
		自-J-B2 能操作適合學習階	全操作適合學習		以及噪音汙染的	子,推測光是如何傳播的。開始進行本章教		之重要
		段的科技設備與資源,並	階段的物品、器		防治。	學前,教師應先說明光須進入眼睛,才能產		性。
		從學習活動、日常經驗及	材儀器、科技設		10. 知道光是以直	生視覺。		
		科技運用、自然環境、書	備及資源。能進		線前進的方式傳	12. 利用探索活動,導入光是沿直線傳播的概		
		刊及網路媒體中,培養相	行客觀的質性觀		播。	念。說明光的直線傳播性質時,應強調傳播		
		關倫理與分辨資訊之可信	察或數值量測並		11.認識光沿直線	光的介質必須是均勻的,避免與折射混淆。		
		程度及進行各種有計畫的	詳實記錄。		傳播的例子。	13. 利用教室排齊課桌椅,驗證光是直線前		
		觀察,以獲得有助於探究	ai-IV-1 動手實作		12. 透過針孔成像	進。可讓學生思考還有哪些例子是應用光的		
		和問題解決的資訊。	解決問題或驗證		活動了解針孔成	直進,例如升旗隊伍向右看齊、排杯子、張		
		自-J-B3 透過欣賞山川大	自己想法,而獲		像原理及成像性	口不見胃、灑進屋內的陽光、物體在陽光下		
		地、風雲雨露、河海大	得成就感。		質。	的影子等。		
		洋、日月星辰,體驗自然	ai-IV-2 透過與同			14. 日食、月食與光的直進性相關,教師可簡		
		與生命之美。	儕的討論,分享			單提及,相關知識可留待學習地球科學時,		
		自-J-C2 透過合作學習,發	科學發現的樂			再詳細說明。		
		展與同儕溝通、共同參	趣。			15. 探索活動也可使用其他不透明容器做為針		
		與、共同執行及共同發掘	ai-IV-3 透過所學			孔成像的主體裝置,唯須注意針孔的大小需		
		科學相關知識與問題解決	到的科學知識和			適當,可事先試驗。		
		的能力。	科學探索的各種			16. 鼓勵學生利用課餘時間,使用不同長度的		

بيد	單		學習重	點				
教學進度	元				學習目標	教學重點(學習引導內容及實	評量方	
進度	名	核心素養	學習表現	學習內容	7 4 2 1/1	施方式)	式	入
	稱							
			方法,解釋自然			筒狀容器或盒子製作針孔成像裝置,觀察燭		
			現象發生的原			焰在紙屏上成像的變化。		
			因,建立科學學					
			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	自-J-A1 能應用科學知識、	tc-IV-1 能依據已	Ka-IV-6 由	1.知道光可在真	1.以雷電現象及放煙火的生活實例,使學生	1. 口	【科技教
	四	方法與態度於日常生活當	知的自然科學知	針孔成像、	空及透明介質中	 比較與體認光的傳播速率極快,也可簡單介	頭評	育】
	章	中。	識與概念,對自	影子實驗驗	 傳播。	紹測量光速的歷史。	量	科 E1 了
	光	自-J-A2 能將所習得的科學	己蒐集與分類的	證與說明光	2.了解光在不同	2.光速是一個重要的物理常數,符號為c(來	2. 紙	解平日常
		知識,連結到自己觀察到	科學數據,抱持	的直進性。	的透明介質速率	自英語中的constant,意為常數;或者拉丁	筆評	見科技產
		的自然現象及實驗數據,	合理的懷疑態	Ka-IV-7 光	不同。	語中的celeritas,意為迅捷), c 不僅是可見	量	品的用途
		學習自我或團體探索證	度,並對他人的	速的大小和	3.知道視覺產生	光的傳播速率,也是所有電磁波在真空中的	3. 實	與運作方
		據、回應多元觀點,並能	資訊或報告,提	影響光速的	的原理。	傳播速率。	作評	式。
		對問題、方法、資訊或數	出自己的看法或	因素。	4. 了解光的反射	3.透過「自然暖身操」觀察小樹模型後的影	量	科 E2 了
		據的可信性抱持合理的懷	解釋。	Ka-IV-8 透	定律	子,回顧光是直線傳播;並透過課本表的數		解動手實
第		疑態度或進行檢核,提出	tr-IV-1 能將所習	過實驗探討	5.透過平面鏡成	據,了解光在不同的均勻介質,傳播速率並		作的重要
-		問題可能的解決方案。	得的知識正確的	光的反射與	像活動了解平面	不相同。		性。
		自-J-A3 具備從日常生活經	連結到所觀察到	折射規律。	鏡成像性質。	4.從「自然暖身操」萬聖節扮鬼臉的活動		【能源教
週		驗中找出問題,並能根據	的自然現象及實		6.透過觀察凹凸	中,引發學生思考光照射到物體時,會有什		育】
		問題特性、資源等因素,	驗數據,並推論		面鏡活動了解凹	麼現象產生,讓我們的眼睛能看見物體。		能 J3 了
		善用生活週遭的物品、器	出其中的關聯,		凸面鏡成像性	5.本節教學時,應再次強調眼睛能看見物體		解各式能
		材儀器、科技設備及資	進而運用習得的		質。	是因為物體發出或反射的光線進入眼睛而引		源應用及
		源,規劃自然科學探究活	知識來解釋自己		7.能舉出各種面	起視覺。		創能、儲
		動。	論點的正確性。		鏡的應用,如化	6.可利用球碰觸地面或牆面時,球的反彈方		能與節能
		自-J-B1 能分析歸納、製作	po-IV-1 能從學習		妝鏡、太陽能爐	向來輔助說明光的反射現象與原則。		的原理。
		圖表、使用資訊及數學運	活動、日常經驗		等。	7.說明光的反射時,必須強調光在任何表面		能 J4 了
		算等方法,整理自然科學	及科技運用、自			發生反射時,均會遵守反射定律。		解各種能
		資訊或數據,並利用口	然環境、書刊及			8.評量學生能否正確畫出光在表面某點發生		量形式的
		語、影像、文字與圖案、	網路媒體中,進			反射時的入射線、法線和反射線相關位置,		轉換。

繪圖或實物、科學名詞、 行各種有計書的 以及說明入射角與反射角的關係。 數學公式、模型等,表達 觀察, 進而能察 9.介紹平面鏡成像時,應先以點光源為例, 探究之過程、發現與成 學問題。 說明成像原理。了解點光源的成像後,實物 果、價值和限制等。 ai-IV-3 透過所學 的成像就可以視為是眾多點光源的成像。 自-J-B2 能操作谪合學習階 到的科學知識和 10. 評量學生能否以反射定律說明平面鏡成像 段的科技設備與資源,並 科學探索的各種 原理。 從學習活動、日常經驗及 方法,解釋自然 11. 應提示學生注意平面鏡所生成的虛像並不 科技運用、自然環境、書 現象發生的原 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。 刊及網路媒體中,培養相 因,建立科學學 12.利用探索活動向學生說明平面鏡成像為什 關倫理與分辨資訊之可信 習的自信心。 麼是 虚像 以及 物體經平面鏡成像時,像與物 程度及進行各種有計書的 an-IV-2 分辨科學 觀察,以獲得有助於探究 知識的確定性和 體間的位置、大小關係。 和問題解決的資訊。 持久性, 會因科 13. 萬花筒的色彩與圖案千變萬化,是介紹平 自-J-B3 透過欣賞山川大 學研究的時空背 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 地、風雲雨露、河海大 景不同而有所變 洋、日月星辰, 體驗自然 質,製作魔術箱。 化。 14. 準備紙張、光亮平滑的鋁箔、木板和玻璃 與生命之美。 自-J-C2 透過合作學習,發 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 展與同儕溝通、共同參 與、共同執行及共同發掘 理由。 科學相關知識與問題解決 的能力。

	第	自-J-A1 能應用科學知識、	tr-IV-1 能將所習	Ka-IV-8 透	1.利用光源至於	1.除了課本舉例,也可藉助光亮的金屬湯	1. 口	【科技教
	四	方法與態度於日常生活當	得的知識正確的	過實驗探討	凹面鏡焦點處,	是,觀察凹面鏡與凸面鏡的成像特性。	頭評	育】
	章	中。	連結到所觀察到	光的反射與	經反射後會平行	2.凹面鏡和凸面鏡在生活中的應用相當廣	量	科 E1 了
	光	自-J-A2 能將所習得的科學	的自然現象及實	折射規律。	射出,來說明光	泛,教師教學時可多加舉例。	2. 紙	解平日常
		知識,連結到自己觀察到	驗數據,並推論		的可逆性。	3.透過「自然暖身操」萬聖節鬼臉遊戲,以	筆評	見科技產
		的自然現象及實驗數據,	出其中的關聯,		2.透過折射示範	及各種面鏡的成像觀察,讓學生瞭解不管物	量	品的用途
		學習自我或團體探索證	進而運用習得的		實驗了解光在不	體表面是否規則,光線反射都會遵守反射定	3. 實	與運作方
		據、回應多元觀點,並能	知識來解釋自己		同透明介質會改	律。	作評	式。
		對問題、方法、資訊或數	論點的正確性。		變行進方向。	4.從「自然暖身操」觀察水杯中的吸管,引	量	科 E2 了
		據的可信性抱持合理的懷	po-IV-1 能從學習		3. 光折射的特	發思考吸管看起來彎折的原理。		解動手實
第		疑態度或進行檢核,提出	活動、日常經驗		性,以及光在不	5. 先以生活中因光的折射所造成的現象,引		作的重要
+		問題可能的解決方案。	及科技運用、自		同透明介質間行	起學習動機。		性。
_		自-J-A3 具備從日常生活經	然環境、書刊及		進路線具有可逆	6.進行示範實驗「光的折射現象」,讓學生直		
週		驗中找出問題,並能根據	網路媒體中,進		性。	接觀察雷射光束由空氣中斜向射入水面時,		
		問題特性、資源等因素,	行各種有計畫的		4. 認識日常生活	光束進入水中後,其行進方向會發生偏折現		
		善用生活週遭的物品、器	觀察,進而能察		與折射有關例	象,了解折射的意義。		
		材儀器、科技設備及資	覺問題。		子。了解視深與	7.配合課本示意圖,說明光的折射法則及光		
		源,規劃自然科學探究活	pe-IV-2 能正確安		實際深度的成	的可逆性。		
		動。	全操作適合學習		因。	8.利用課本圖片詳細說明為什麼將一支鉛筆		
		自-J-B1 能分析歸納、製作	階段的物品、器		5.知道凹凸透鏡	斜放入裝水的水槽中,會感覺鉛筆彎折了。		
		圖表、使用資訊及數學運	材儀器、科技設		如何分辨,並能	9.讓學生解釋為什麼站在游泳池邊朝池底望		
		算等方法,整理自然科學	備及資源。能進		利用三稜鏡組	去,水深看起來(視深)比實際深度為淺。		
		資訊或數據,並利用口	行客觀的質性觀		合,了解經凸透	10. 介紹透鏡的分類及如何區分凸透鏡與凹透		
		語、影像、文字與圖案、	察或數值量測並		鏡折射後,可使	鏡。		

	繪圖或實物、科學名詞、	詳實記錄。	光線會聚;經凹	11. 介紹光經由空氣穿過三稜鏡後再回到空氣	
	數學公式、模型等,表達		透鏡折射後,可	中時 (光線發生折射),都會向稜鏡厚度大	
	探究之過程、發現與成		使光線發散。	的部分偏折,進而說明兩個稜鏡不同的組	
	果、價值和限制等。			合,具有使平行光線會聚或發散的功能。	
	自-J-B2 能操作適合學習階			12. 利用稜鏡的組合與凸、凹透鏡比較,配合	
	段的科技設備與資源,並			實際照片,說明凸透鏡具有使光線會聚的功	
	從學習活動、日常經驗及			能,而凹透鏡具有使光線發散的功能。	
	科技運用、自然環境、書			13. 介紹焦點及焦距的意義。	
	刊及網路媒體中,培養相			14. 評量學生能否說明光線經過凸透鏡或凹透	
	關倫理與分辨資訊之可信			鏡折射後,其行進方向的改變。	
	程度及進行各種有計畫的			15. 在陽光下測量凸透鏡的焦點與焦距時,必	
	觀察,以獲得有助於探究			須使鏡面與紙面保持平行外,並應考慮當時	
	和問題解決的資訊。			陽光入射方向,須使鏡面與陽光入射方向垂	
	自-J-B3 透過欣賞山川大			直。	
	地、風雲雨露、河海大				
	洋、日月星辰,體驗自然				
	與生命之美。				
l					

łs/_	單		學習重	二點				
教學進度	元名	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	評量方 式	議題融 入
	稱							
	第	自-J-A1 能應用科學知識、	tr-IV-1 能將所習	Ka-IV-8 透	1.由實驗了解凹	1.教師詳細說明實驗的觀察結果,並配合例	1. 口	【科技教
	四	方法與態度於日常生活當	得的知識正確的	過實驗探討	凸透鏡成像的性	題使學生了解透鏡成像的原理、性質及應	頭評	育】
	章	中。	連結到所觀察到	光的反射與	質與物體到透鏡	用,以利其後光學儀器教學之進行。	量	科 E1 了
	光	自-J-A2 能將所習得的科學	的自然現象及實	折射規律。	距離有關,並學	2.實驗完成後,歸納凸透鏡與凹透鏡的成像	2. 紙	解平日常
		知識,連結到自己觀察到	驗數據,並推論	Ka-IV-9 生	習測量凸透鏡焦	性質。	筆評	見科技產
		的自然現象及實驗數據,	出其中的關聯,	活中有許多	距的方法。	3.評量學生是否能說明透鏡成像的原理及指	量	品的用途
		學習自我或團體探索證	進而運用習得的	運用光學原	2.知道複式顯微	出凸透鏡與凹透鏡成像不同。	3. 實	與運作方
		據、回應多元觀點,並能	知識來解釋自己	理的實例或	鏡的成像是經由	4.配合觀察透鏡實驗,歸納透鏡成像性質。	作評	式。
第		對問題、方法、資訊或數	論點的正確性。	儀器,例	凸透鏡放大。	5.連結「自然暖身操」水杯中吸管看似彎折	量	科 E2 了
+		據的可信性抱持合理的懷	po-IV-1 能從學習	如:透鏡、	3.了解照相機簡	的現象,帶學生回顧光的折射現象,以及凹		解動手實
Ξ		疑態度或進行檢核,提出	活動、日常經驗	面鏡、眼	單構造及成像原	凸透鏡成像的原理。		作的重要
週		問題可能的解決方案。	及科技運用、自	睛、眼鏡及	理。	6.從「自然暖身操」觀察到近視眼與老花眼		性。
		自-J-A3 具備從日常生活經	然環境、書刊及	顯微鏡等。	4. 了解眼睛基本	所用的眼鏡不同,引發思考為何這兩種眼睛		【閱讀素
		驗中找出問題,並能根據	網路媒體中,進		構造及成像原	症狀要用不同的眼鏡?		養教育】
		問題特性、資源等因素,	行各種有計畫的		理,以及相機與	7.回顧一年級生物課已教過複式顯微鏡的使		閲 J8 在
		善用生活週遭的物品、器	觀察,進而能察		眼睛的比擬。	用方法,本節主要說明複式顯微鏡的成像原		學習上遇
		材儀器、科技設備及資	覺問題。		5. 了解近視遠視	理,教學時可準備顯微鏡,增加學生印象。		到問題
		源,規劃自然科學探究活	pe-IV-2 能正確安		的原因及矯正所	8.介紹照相機的基本原理,可鼓勵學生利用		時,願意
		動。	全操作適合學習		配戴的透鏡種	課餘時間觀察照相機的構造及使用方法。		尋找課外
		自-J-B1 能分析歸納、製作	階段的物品、器		類。	9.眼睛與眼鏡:(1)介紹眼睛各部分構造及功		資料,解

±4.	螟		學習重	意思				
教學進度	單元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	平量方 式	議題融入
		圖表、使用資訊及數學運	材儀器、科技設			能,其中角膜和水晶體具有凸透鏡的功能,		決困難。
		算等方法,整理自然科學	備及資源。能進			使入射眼內的光線發生折射。(2)簡單介紹視		閱 J9 樂
		資訊或數據,並利用口	行客觀的質性觀			覺如何產生。(3)可配合圖片說明近視和遠視		於參與閱
		語、影像、文字與圖案、	察或數值量測並			的成因,並說明配戴透鏡矯正視力的原理。		讀相關的
		繪圖或實物、科學名詞、	詳實記錄。			10.評量學生能否比較照相機與眼睛兩者構造		學習活
		數學公式、模型等,表達				及功能異同,並能否說明近視和遠視的成		動,並與
		探究之過程、發現與成				因,以及指出應配戴何種透鏡來矯正視力。		他人交
		果、價值和限制等。				11.回顧「自然暖身操」的提問,讓學生了解		流。
		自-J-B2 能操作適合學習階				到近視眼與老花眼所用的眼鏡不同,是因為		閱 J10 主
		段的科技設備與資源,並				物體成像在視網膜的位置不同;而照相機、		動尋求多
		從學習活動、日常經驗及				顯微鏡等光學儀器也是應用凸透鏡的性質來		元的詮
		科技運用、自然環境、書				成像的。		釋,並試
		刊及網路媒體中,培養相						著表達自
		關倫理與分辨資訊之可信						己的想
		程度及進行各種有計畫的						法。
		觀察,以獲得有助於探究						【戶外教
		和問題解決的資訊。						育】
		自-J-B3 透過欣賞山川大						户 J2 擴
		地、風雲雨露、河海大						充對環境
		洋、日月星辰,體驗自然						的理解,

+z/_	單		學習重	點				
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 施方式)	評量方 式	議題融入
		與生命之美。						運的生中觀述量的用知活,察、、能所識當具、測紀力學到備描級。
	第	自-J-A1 能應用科學知識、	pe-IV-2 能正確安	Ka-IV-10	1.了解白光經三	1.從「自然暖身操」觀察到芭樂表面綠色深	1. 口	【環境教
	四	方法與態度於日常生活當	全操作適合學習	陽光經過三	稜鏡會色散。	遂程度的不同,推測是否跟使用綠色燈光照	頭評	育】
	章	中。	階段的物品、器	稜鏡可以分	2.知道紅綠藍為	射有關。	量	環 J3 經
第	光	自-J-A3 具備從日常生活經	材儀器、科技設	散成各種色	光的三原色,三	2.由陽光通過透明三稜鏡的色散現象,說明	2. 紙	由環境美
1	`	驗中找出問題,並能根據	備及資源。能進	光。	種色光等比例混	陽光和日光燈等白光光源是由不同顏色的光	筆評	學與自然
, 29	第	問題特性、資源等因素,	行客觀的質性觀	Bb-IV-1 熱	合可形成白光。	混合而成。	量	文學了解
通	五	善用生活週遭的物品、器	察或數值量測並	具有從高溫	3.了解光照射不	3.指出引起人們視覺的可見光譜為紅、橙、	3. 實	自然環境
	章	材儀器、科技設備及資	詳實記錄。	處傳到低溫	同顏色透明體會	黄、綠、藍、靛、紫等7種主要顏色的光。	作評	的倫理價
	溫	源,規劃自然科學探究活	an-IV-1 察覺到科	處的趨勢。	有吸收與穿透的	4.教師可引導學生使用數位相機的近拍功	量	值。
	度	動。	學的觀察、測量	Bb-IV-5 熱	現象。	能,直接拍攝電視或電腦螢幕,再將所得圖		【戶外教
	與	自-J-B1 能分析歸納、製作	和方法是否具有	會改變物質	4.由實驗了解色	像放大,觀察到畫面是由三原色的小光點所		育】

教	單		學習重	重點			
教學進度	元名稱	學習領域 核心素 養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實評量方施方式) 式	議題融入
	熱	圖表、使用資訊及數學運	正當性,是受到	形態,例	光照射不同顏色	組成,以引導出光的三原色相關概念。	户 J2 擴
		算等方法,整理自然科學	社會共同建構的	如:狀態產	不透明體會有吸	5.指出紅、綠、藍三種色光為光的三原色,	充對環境
		資訊或數據,並利用口	標準所規範。	生變化、體	收與反射的現	並舉出生活中的運用實例。	的理解,
		語、影像、文字與圖案、	ai-IV-3 透過所學	積發生脹	象。	6.運用手電筒(白光光源)、透明玻璃紙或壓	運用所學
		繪圖或實物、科學名詞、	到的科學知識和	縮。	5.認識日常生活	克力板,介紹白光光源透過具有顏色透明物	的知識到
		數學公式、模型等,表達	科學探索的各種		與色光或顏色有	質時,可產生不同色光。	生活當
		探究之過程、發現與成	方法,解釋自然		關的現象。	7.進行色光對物體顏色影響的實驗,本實驗	中,具備
		果、價值和限制等。	現象發生的原		6.人的感覺對物	針對不透明的色紙,探討其顏色隨光源顏色	觀察、描
		自-J-B2 能操作適合學習階	因,建立科學學		體的冷熱程度不	不同所發生的變化,以說明物體顏色是由反	述、測
		段的科技設備與資源,並	習的自信心。		夠客觀,需要客	射光來決定。	量、紀錄
		從學習活動、日常經驗及			觀的標準和測量	8.實驗完成後,說明物體所呈現的顏色,主	的能力。
		科技運用、自然環境、書			的工具表示物體	要與光源的顏色、物體表面吸收與反射光的	【科技教
		刊及網路媒體中,培養相			的冷熱程度。	特性有關。	育】
		關倫理與分辨資訊之可信			7.利用水的膨脹	9.物體的顏色有其物理性與心理性,教學時	科 E1 了
		程度及進行各種有計畫的			和收縮了解溫度	只須針對色光三原色的變化說明即可。	解平日常
		觀察,以獲得有助於探究			計的設計原理。	10. 除課本內容所提實例外,可讓學生想想生	見科技產
		和問題解決的資訊。				活中還有哪些運用色光加強物體顏色的實	品的用途
		自-J-B3 透過欣賞山川大				例。	與運作方
		地、風雲雨露、河海大				11.回顧「自然暖身操」的提問,說明以綠光	式。
		洋、日月星辰,體驗自然				照射的芭樂看起來比較綠,是因為芭樂可以	科 E2 了

4./.	單		學習	重點			
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及實 評量才 施方式) 式	議題融入
		與生命之美。				反射綠光,而其他色光會被吸收的緣故。	解動手實
						12.以「自然暖身操」為例引入,向學生提問	作的重要
						「為何手量額頭測出的體溫會不準?」、「耳	性。
						温槍與其他傳統溫度計有何不同?」,可再	【生涯規
						從生活中常見的溫度計來介紹,藉此引導學	劃教育】
						生思考温度計的原理是什麼?	涯 J8 工
						13.人體可以感覺周圍環境和物體的冷熱,但	作/教育環
						單憑感覺不夠客觀。所以需要客觀的標準和	境的類型
						測量的工具,才能精確描述物體的冷熱。	與現況。
						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。	
						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。	
						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?	

	4-1-							7
	第	自-J-A1 能應用科學知識、	tr-IV-1 能將所習	Bb-IV-1 熱	1.溫標的種類。	1.說明物質的性質會隨著溫度變化而有規律	1. 口	【科技教
	五	方法與態度於日常生活當	得的知識正確的	具有從高溫	2.溫標的制定方	變化者,均可利用此性質來做溫度計。	頭評	育】
	章	中。	連結到所觀察到	處傳到低溫	式。	2.介紹常見的溫度計,包括氣溫計、烹飪用	量	科 E1 了
	溫	自-J-A3 具備從日常生活經	的自然現象及實	處的趨勢。	3.簡單介紹華氏	溫度計、液晶溫度計和耳溫槍等。	2. 紙	解平日常
	度	驗中找出問題,並能根據	驗數據,並推論	Bb-IV-2 透	溫標與攝氏溫標	3.指出日常生活所用的溫標有兩種:攝氏溫	筆評	見科技產
	與	問題特性、資源等因素,	出其中的關聯,	過水升高溫	的差異。	標與華氏溫標。說明攝氏溫標、華氏溫標的	量	品的用途
	熱	善用生活週遭的物品、器	進而運用習得的	度所吸收的	4. 熱平衡的概	制定方式、雨者的關係與換算方法。	3.實	與運作方
		材儀器、科技設備及資	知識來解釋自己	熱能定義熱	念。	4.以「自然暖身操」為例引入,向學生提問	作評	式。
		源,規劃自然科學探究活	論點的正確性。	量單位。	5. 熱能與熱量的	「為何綠豆湯的溫度下降了?」、「不鏽鋼冰	量	科 E2 了
		動。	pe-IV-1 能辨明多	Bb-IV-3 不	意義。	塊的溫度是下降或是上升?」,並引入本節的		解動手實
第		自-J-B1 能分析歸納、製作	個自變項、應變	同物質受熱	6. 常用的熱量單	教學內容。		作的重要
+		圖表、使用資訊及數學運	項並計劃適當次	後,其溫度	位。	5.說明溫度不同的兩物體間會有能量的轉		性。
五		算等方法,整理自然科學	數的測試、預測	的變化可能	7.加熱同一物質	移,這種因溫度不同而轉移的能量稱為熱		
週		資訊或數據,並利用口	活動的可能結	不同,比熱	了解溫度變化和	能,熱能的多寡稱為熱量。		
		語、影像、文字與圖案、	果。在教師或教	就是此特性	加熱時間的關係	6.說明熱能會由溫度高的物體往溫度低的物		
		繪圖或實物、科學名詞、	科書的指導或說	的定量化描	8.利用不同質量	體移動,使溫度的差距逐漸減少,最終兩物		
		數學公式、模型等,表達	明下,能了解探	述。	的同種物質加熱	體的溫度相同不再改變時,稱為熱平衡。		
		探究之過程、發現與成	究的計畫,並進	Bb-IV-5 熱	相同時間,了解	7.指出測量物體的溫度時,須先將溫度計與		
		果、價值和限制等。	而能根據問題特	會改變物質	質量和加熱時間	物體接觸一段時間,使溫度計與物體達熱平		
		自-J-B2 能操作適合學習階	性、資源(例	形態,例	的關係。	衡後,溫度計上的讀數才代表物體的溫度。		
		段的科技設備與資源,並	如:設備、時	如:狀態產	9.利用相同質量	8.提問學生:「用溫度計測量物體溫度時,得		
		從學習活動、日常經驗及	間)等因素,規	生變化、體	的不同物質加熱	到的讀數是物體原本的溫度嗎?」		
		科技運用、自然環境、書	劃具有可信度	積發生脹	相同時間,比較	9.說明熱量常用的單位為卡,並說明卡的定		
		刊及網路媒體中,培養相	(例如:多次測	縮。	溫度變化的差異	義。		

		1	
關倫理與分辨資訊之可信	量等)的探究活	來了解不同物質	10. 觀察生活中物質受熱產生溫度變化的過
程度及進行各種有計畫的	動。	的比熱大小。	程,例如燒開水時,若水量越多,使水沸騰
觀察,以獲得有助於探究	pe-IV-2 能正確安		所需的時間就要越長。
和問題解決的資訊。	全操作適合學習		11.進行加熱水和甘油實驗,說明由加熱物質
自-J-B3 透過欣賞山川大	階段的物品、器		來了解物質的溫度變化會受到哪些因素影
地、風雲雨露、河海大	材儀器、科技設		響。
洋、日月星辰,體驗自然	備及資源。能進		12. 加熱物質時,應確認學生有正確操作酒精
與生命之美。	行客觀的質性觀		燈,並小心持續的上下移動攪拌器,讓整體
	察或數值量測並		液體的溫度能均勻分布,過程中避免攪拌器
	詳實記錄。		碰觸到溫度計液囊。
	an-IV-1 察覺到科		13. 甘油比熱小,溫度上升快,應提醒學生在
	學的觀察、測量		實驗完畢後,立即移開並熄滅火源,避免發
	和方法是否具有		生危險。
	正當性,是受到		14. 以實驗結果,歸納質量、比熱對物體受熱
	社會共同建構的		後溫度變化的影響。
	標準所規範。		15. 說明比熱定義與計算吸收或放出熱量的關
	pa-IV-1 能分析歸		係式。
	納、製作圖表、		16.指出白天海邊炙熱的沙灘與清涼的海水,
	使用資訊及數學		同樣受到太陽的照射,溫度卻不同;但當夜
	等方法,整理資		晚再走回海邊,赤腳走在沙灘上,腳底反而
	訊或數據。		覺得冰冰涼涼,碰到海水則感覺溫溫的。提
	ai-IV-1 動手實作		問學生原因為何?
	解決問題或驗證		
	自己想法,而獲		

			得成就感。					
第	第	自-J-A1 能應用科學知識、	ai-IV-3 透過所學	Ab-IV-1 物	1.體積隨溫度改	1.以「自然暖身操」為例引入,向學生提問	1.口	【科技教
十六	五	方法與態度於日常生活當	到的科學知識和	質的粒子模	變的影響,固態	「為何凹掉的乒乓球泡熱水就會恢復原	頭	育】
週								

 					·		
章	中。	科學探索的各種	型與物質三	最明顯, 氣態最	狀?」、「是否有其他東西變形也可用類似的方	評	科 E1 了
溫	自-J-A2 能將所習得的科學	方法,解釋自然	態。	不明顯。	法恢復?」,請學生想想並發表生活中是否還有	量	解平日常
度	知識,連結到自己觀察到	現象發生的原	Ab-IV-2 溫	2.有些物質會熱	其他類似的情況,再引入本節的教學內容。	2. 紙	見科技產
與	的自然現象及實驗數據,	因,建立科學學	度會影響物	脹冷縮,但有些	2.說明固體受熱體積變大,是因為粒子排列的	筆	品的用途
熱	學習自我或團體探索證	習的自信心。	質的狀態。	例外(如不大於	間距變大,而非粒子本身體積變大。	評	與運作方
	據、回應多元觀點,並能		Ba-IV-3 化	4°C 時的水)。	3.說明當物體溫度上升或下降時,物體體積會	量	式。
	對問題、方法、資訊或數		學反應中的	3.從水的三態變	發生脹縮的變化。	3.實	科 E2 了
	據的可信性抱持合理的懷		能量改變,	化了解熔化、凝	4.介紹水的獨特性質:由課本圖說明水結冰	作	解動手實
	疑態度或進行檢核,提出		常以吸熱或	固和沸騰、凝結	後,體積反而變大,並講解水體積與密度隨溫	評	作的重要
	問題可能的解決方案。		放熱的形式	等概念。	度變化的情形。	量	性。
	自-J-B3 透過欣賞山川大		發生。	4.物質固體、液	5.說明物體體積會隨溫度變化產生膨脹或收縮		
	地、風雲雨露、河海大		Bb-IV-5 熱	體和氣體的粒子	的現象,如果沒有適當的空間供其脹縮,可能		
	洋、日月星辰,體驗自然		會改變物質	分布情形,以及	會使物體變形損壞。		
	與生命之美。		形態,例	三態間的熱量變	6.舉例:若將一般玻璃器皿加熱後馬上冷卻,		
			如:狀態產	化。	則玻璃容易因內、外壁溫差過大,收縮程度不		
			生變化、體	5.舉例說明化學	同的緣故破裂。		
			積發生脹	變化時所伴隨的	7.水泥橋面上每隔一段距離就會留一段空隙,		
			縮。	能量變化。	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?		
					8.以-20℃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。		

第	自-J-A1 能應用科學知識、方	tr-IV-1 能將	Bb-IV-4 熱	1. 熱傳播方式:	15. 總結熱會影響物質的體積、狀態與性質。 1.以「自然暖身操」為例引入,向學生提問	1. 口	【科技教
					進出與化學變化之間的關係。		
					隨能量的改變,利用硫酸銅的實驗,觀察熱能		
					14. 進一步說明物質的化學變化過程中也會伴		
					結物質三態變化的概念與熱能進出的過程。		
					13. 以課本圖說明物質三態的粒子分布,並總		
					體的現象稱為凝華。		
					氣體的現象,稱為昇華;而由氣體直接變成固		
					碘遇熱後變成紫紅色氣體,了解固體直接變成		
					12. 說明舞臺上乾冰效果的應用及課本圖固態		
					出熱量。		
					汽化時需吸收熱量,水蒸氣凝結成水時則會放		
					度高、蒸發速率快原理的生活用品。(3)說明水		
					快。(2)以烘衣機、烘碗機等說明生活中應用溫		
					並指出其異同點;溫度越高,水的蒸發速率越		
					成水蒸氣,並說明汽化的種類有蒸發與沸 騰,		
					蒸發的例子引起動機,說明水吸收熱量會汽化		
					11. 說明水的液態與氣態的變化:(1)以魚缸中水		
					則會放出熱量。		
					10. 說明冰熔化時需吸收熱量,當水凝固成冰		
					水蒸氣,溫度才會繼續升高。		
					沸騰時溫度維持在 100℃,直到水完全汽化成		
					9.可搭配探究活動,藉由認識紙火鍋,了解水		

	五	法與態度於日常生活當中。	所習得的知識	的傳播方式	傳導、對流、輻	「為什麼手感覺不出杯子很燙?」,暫不揭曉	頭	育】
	章	自-J-A3 具備從日常生活經驗	正確的連結到	包含傳導、	射。	答案;以此作為開場,開始介紹熱的傳播方	評	科 E1 了
	溫	中找出問題,並能根據問題特	所觀察到的自	對流與輻	2.不同物質的熱	式。	量	解平日常
	度	性、資源等因素,善用生活週	然現象及實驗	射。	傳導速率不同。	2.說明熱的傳播方式有三種:傳導、對流、輻		見科技產
	與	遭的物品、器材儀器、科技設	數據,並推論	Mb-IV-2 科	3.對流是液體和	射。		品的用途
	熱	備及資源,規劃自然科學探究	出其中的關	學史上重要	氣體的主要傳熱	3.指出熱傳導是固體主要的傳熱方式,說明熱	評	與運作方
	`	活動。	聯,進而運用	發現的過	方式。	傳導受到傳導物質的影響,並介紹導熱快慢不	量	式。
	第	自-J-B1 能分析歸納、製作圖	習得的知識來	程,以及不	4.熱輻射現象和	同的物質。	3.實	科 E2 了
	六	表、使用資訊及數學運算等方	解釋自己論點	同性別、背	生活上的應用,	4.舉出導熱快慢不同的物質在生活中的應用。	作	解動手實
	章	法,整理自然科學資訊或數	的正確性。	景、族群者	如紅外線熱像儀	提問學生:「烤肉時插入金屬棒可以使食物更快	評	作的重要
第	探	據,並利用口語、影像、文字	pe-IV-2 能正	於其中的貢	等。	熟是什麼原因?」	量	性。
+	索	與圖案、繪圖或實物、科學名	確安全操作適	獻。	5.保温原理。	5.說明對流是流體傳熱的主要方式。		
七	物	詞、數學公式、模型等,表達	合學習階段的	Aa-IV-5 元	6.四元素說與煉	6.藉由探索活動講解流體熱對流的方式與成		
週	質	探究之過程、發現與成果、價	物品、器材儀	素與化合物	金術的推翻。	因。提問學生:「燒開水時,只有壺底的水受		
	組	值和限制等。	器、科技設備	有特定的化	7.元素概念的發	熱,為何整壺水的水溫都會升高?」		
	成	自-J-B2 能操作適合學習階段	及資源。能進	學符號表示	展。	7.說明風是由空氣的熱對流現象所形成,並講		
		的科技設備與資源,並從學習	行客觀的質性	法。		解陸風、海風的成因。		
		活動、日常經驗及科技運用、	觀察或數值量	Cb-IV-2 元		8.以冷氣、電暖器等生活用品,舉例說明生活		
		自然環境、書刊及網路媒體	測並詳實記	素會因原子		中熱對流的應用。		
		中,培養相關倫理與分辨資訊	錄。	排列方式不		9.結合密度概念說明水為什麼從表面開始結		
		之可信程度及進行各種有計畫	ai-IV-2 透過	同而有不同		冰,及為何寒帶的水中生物在水面結冰時,仍		
		的觀察,以獲得有助於探究和	與同儕的討	的特性。		能生存的原因。		
		問題解決的資訊。	論,分享科學	Mc-IV-4 常		10. 以太陽熱能傳遞的方式說明熱輻射。		
		自-J-B3 透過欣賞山川大地、	發現的樂趣。	見人造材料		11.講解熱輻射的現象,由課本圖片講解黑色		

		風雲雨露、河海大洋、日月星	ai-IV-3 透過	的特性、簡		物體與白色物體的熱輻射效果,並舉例說明熱		
		辰,體驗自然與生命之美。	所學到的科學	單的製造過		輻射的應用。		
		自-J-C2 透過合作學習,發展	知識和科學探	程及在生活		12.以保溫杯的設計結構為例,講解熱傳播方		
		與同儕溝通、共同參與、共同	索的各種方	上的應用。		式在生活中,傳熱與絕熱的應用。		
		執行及共同發掘科學相關知識	法,解釋自然			13.以「自然暖身操」為例引入,從學生常接觸		
		與問題解決的能力。	現象發生的原			的遊戲中,察覺物質組成似乎都有「元素」的		
			因,建立科學			概念。提問:(1)同學們曾經玩過的遊戲是不是		
			學習的自信			常常有元素合成武器、道具等物質的設計 呢?		
			<i>∾</i> ∘			通常包含了那些元素呢?(2)那日常生活中的物		
			an-IV-3 體察			質,可能是由什麼組成的呢?		
			到不同性別、			14.藉由物質探究發展的科學史,了解科學進		
			背景、族群科			展是前人不斷思索並修正觀點的結果,可搭配		
			學家們具有堅			LIS 影片【自然系列-化學 物質探索 03】化學		
			毅、嚴謹和講			之父波以耳。		
			求邏輯的特					
			質,也具有好					
			奇心、求知慾					
			和想像力。					
	第	自-J-A1 能應用科學知識、方	ai-IV-3 透過	Mb-IV-2 科	1.元素分類為金	1.進行探索活動,了解金屬元素與非金屬元素	1. 口	【安全教
第	六	法與態度於日常生活當中。	所學到的科學	學史上重要	屬與非金屬元	的特性與差異。	頭	育】
+	章	自-J-A2 能將所習得的科學知	知識和科學探	發現的過	素。	2.請學生列舉元素的例子,依其是否有金屬光	評	安 J3 了
\sim	探	識,連結到自己觀察到的自然	索的各種方	程,以及不	2.金屬元素與非	澤、導電性,分成金屬及非金屬元素。以紙筆	量	解日常生
週	索	現象及實驗數據,學習自我或	法,解釋自然	同性別、背	金屬元素的性	測驗方式,請學生就所列的元素中,分辨哪些	2. 紙	活容易發
	物	團體探索證據、回應多元觀	現象發生的原	景、族群者	質。	是金屬元素,哪些是非金屬元素。	筆	生事故的

質	點,並能對問題、方法、資訊	因,建立科學	於其中的貢	3.元素的化學符	3. 請學生發表,還知道生活中所見,哪些是金	評	原因。
組	或數據的可信性抱持合理的懷	學習的自信	獻。	號與中文名稱。	屬元素與非金屬元素。	量	【閱讀素
成	疑態度或進行檢核,提出問題	<i>₺</i> •	Aa-IV-4 元	4.金屬元素的生	4.以彩色筆將舉例的元素符號及名稱分別寫在	3.實	養教育】
	可能的解決方案。	an-IV-2 分辨	素的性質有	活應用,例如黃	牌子的正、反面,並說明元素符號的寫法及中	作	閲 J3 理
	自-J-B1 能分析歸納、製作圖	科學知識的確	規律性和週	銅、不鏽鋼等。	文命名法則。反覆提問學生元素符號及中文名	評	解學科知
	表、使用資訊及數學運算等方	定性和持久	期性。	5.碳的同素異形	稱,直至學生熟練,再進行紙筆測驗。	量	識內的重
	法,整理自然科學資訊或數	性,會因科學	Aa-IV-5 元	贈。	5.利用事先準備或教室中現有的元素物質,例		要詞彙的
	據,並利用口語、影像、文字	研究的時空背	素與化合物	6.鈉、鉀、鐵性	如鐵、銅線、石墨等為例,讓學生認識生活問		意涵,並
	與圖案、繪圖或實物、科學名	景不同而有所	有特定的化	質示範實驗。	遭的元素。		懂得如何
	詞、數學公式、模型等,表達	變化。	學符號表示		6.可搭配探究活動,用短管和魚線一起探索分		運用該詞
	探究之過程、發現與成果、價	an-IV-3 體察	法。		子的奥秘。		彙與他人
	值和限制等。	到不同性別、	Cb-IV-2 元		7.連結「自然暖身操」提問,說明生活中的物		進行溝
	自-J-B2 能操作適合學習階段	背景、族群科	素會因原子		質是由許多種類的元素所組成。		通。
	的科技設備與資源,並從學習	學家們具有堅	排列方式不		8.以「自然暖身操」為例引入,發覺撲克牌的		閲 J7 小
	活動、日常經驗及科技運用、	殺、嚴謹和講	同而有不同		點數與花色是否有規律與週期性變化。		心求證資
	自然環境、書刊及網路媒體	求邏輯的特	的特性。		9.示範鈉、鉀、鐵金屬與水反應的情形,此實		訊來源,
	中,培養相關倫理與分辨資訊	質,也具有好	Mc-IV-4 常		驗為考慮安全,由教師操作示範,學生觀察記		判讀文本
	之可信程度及進行各種有計畫	奇心、求知慾	見人造材料		錄。		知識的正
	的觀察,以獲得有助於探究和	和想像力。	的特性、簡		10. 以鈉、鉀的實驗結果,說明課文中有關		確性。
	問題解決的資訊。		單的製造過		鈉、鉀的一些性質,並作分類的歸納。		
	自-J-C1 從日常學習中,主動		程及在生活		11.評量學生是否知道鈉、鉀與水反應後的酸鹼		
	關心自然環境相關公共議題,		上的應用。		性,以及如何判斷酸鹼性;是否能從觀察紀錄		
	尊重生命。				中,說出鈉、鉀、鐵三元素的分類。		
	自-J-C2 透過合作學習,發展						

			1	T	T			T
		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。						
	第	自-J-A1 能應用科學知識、方	an-IV-2 分辨	Aa-IV-4 元	1.以鈉、鉀實驗	1.可利用科學史影片帶入元素週期表的發展,	1. 口	【科技教
	六	法與態度於日常生活當中。	科學知識的確	素的性質有	說明元素的性質	再閱讀課本,介紹週期表方格內的一些符號與	頭	育】
	章	自-J-A2 能將所習得的科學知	定性和持久	規律性和週	有規律性與週期	演進歷史。	評	科 E1 了
	探	識,連結到自己觀察到的自然	性,會因科學	期性。	性。	2.表中橫列稱為週期,縱列稱為族,同族元素	量	解平日常
	索	現象及實驗數據,學習自我或	研究的時空背	Aa-IV-3 純	2. 以週期表說明	的化學性質相似。並以鈉、鉀說明同族元素雖	2. 紙	見科技產
	物	團體探索證據、回應多元觀	景不同而有所	物質包括元	週期與族的概	然性質相似,彼此的性質仍不完全相同。亦可	筆	品的用途
第	質	點,並能對問題、方法、資訊	變化。	素與化合	念。	用暖身操的撲克牌作為類比,◆7 與◆8 同花	評	與運作方
+	40	或數據的可信性抱持合理的懷		物。	3.週期表中同族	色	量	式。
カ	成	疑態度或進行檢核,提出問題		Aa-IV-1 原	元素性質相似。	(相當於同族元素),但點數並不相同(性質	3.實	科 E2 了
週		可能的解決方案。		子模型的發	4.物質組成的觀	不完全相同)。	作	解動手實
		自-J-C1 從日常學習中,主動		展。	點。	3.以「自然暖身操」為例引入,探討物質是否	評	作的重要
		關心自然環境相關公共議題,		Mb-IV-2 科	5.原子模型的發	由微小的粒子組成。	量	性。
		尊重生命。		學史上重要	展。	4.可利用科學史影片帶入原子說的發展背景與		
		自-J-C3 透過環境相關議題的		發現的過	6.原子核中的粒	內容,再閱讀課本,介紹道耳頓原子說的內		
		學習,能了解全球自然環境具		程,以及不	子數稱為質量	容。		
		有差異性與互動性,並能發展		同性別、背	數。	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。		

		出自我文化認同與身為地球公		景、族群者	7.原子序=質子	6.使用報紙或雜誌放大圖看到的網點,引領學		
		民的價值觀。		於其中的貢	數。	生思考若是將物質放大到最後,將可看到原子		
				獻。	8.回扣門得列夫	的形狀。		
					以質量排列元	7.以金原子的顯微圖片,證明物質放大到最		
					素。	後,可以看到原子的形狀。		
					9.原子符號的表	8.可利用科學史影片帶入原子結構發展背景與		
					示法。	內容,再閱讀課本,介紹原子結構發展歷史。		
						9.可拿一顆有籽西瓜,提問學生如果這是一颗		
						原子,裡面還有沒有東西,讓學生做思考與探		
						討。		
						10.提問學生西瓜內有什麼物質(不只果內、		
						西瓜子,還可延伸至更小的構造),從學生討		
						論或回答中評分。		
						11.說明質子、中子、電子的電性及性質。		
						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。		
						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。		_
	第	自-J-A2 能將所習得的科學知	tm-IV-1 能從		1.簡單模型說明	1.以「自然暖身操」為例引入,可利用一般積	1. 口	【科技教
第二	六	識,連結到自己觀察到的自然	實驗過程、合	子與原子。	原子與分子。	木,模擬暖身操裡的反應,引發氣體元素與原	頭	育】
+		現象及實驗數據,學習自我或	作討論中理解	Ja-IV-2 化	2.粒子觀點說明	子說的矛盾之處。	評	科 E1 了
週		團體探索證據、回應多元觀	較複雜的自然	學反應是原	元素、化合物與	2.可利用科學史影片帶入分子概念的發展背景	量	解平日常
	索	點,並能對問題、方法、資訊	界模型,並能	子重新排	混合物。	與內容,再閱讀課本,介紹分子概念的內容。	2. 紙	見科技產

4	物	或數據的可信性抱持合理的懷	評估不同模型	列。	3.簡單模型說明	3.使學生知道分子是由原子組成的(教師在進	筆	品的用途
<i>y</i>	質	疑態度或進行檢核,提出問題	的優點和限	Aa-IV-5 元	化學式表示的意	行活動時,要讓學生明白原子模型只是用來描	評	與運作方
4	組	可能的解決方案。	制,進能應用	素與化合物	義與概念。	述抽象、微觀事物的具象表徵)。	量	式。
J	成	自-J-A3 具備從日常生活經驗	在後續的科學	有特定的化		4.也可利用提問以及各種積木,檢測學生對於	3.實	科 E2 了
		中找出問題,並能根據問題特	理解或生活。	學符號表示		原子與分子概念的了解。	作	解動手實
		性、資源等因素,善用生活週		法。		5.講解課本分子模型圖,讓學生了解氫氣、氧	評	作的重要
		遭的物品、器材儀器、科技設		Aa-IV-3 純		氣、水及二氧化碳等分子模型。	量	性。
		備及資源,規劃自然科學探究		物質包括元		6.以原子與分子模型解釋元素及化合物的分		
		活動。		素與化合		別、純物質及混合物的差異,然後舉例告訴學		
		自-J-B1 能分析歸納、製作圖		物。		生,自然界的物質都是由粒子(原子)組成		
		表、使用資訊及數學運算等方				的。		
		法,整理自然科學資訊或數				7.以排列好的各種顏色磁鐵或組合好的原子、		
		據,並利用口語、影像、文字				分子模型,請學生區分純物質及混合物,並分		
		與圖案、繪圖或實物、科學名				辨純物質中,哪些是元素或化合物。		
		詞、數學公式、模型等,表達				8.說明化學式的意義,以氦氣舉例說明鈍氣的		
		探究之過程、發現與成果、價				化學式寫法。		
		值和限制等。				9.說明金屬元素化學式的寫法。		
		自-J-B2 能操作適合學習階段				10. 使用分子模型組成氫氣分子,提問學生其		
		的科技設備與資源,並從學習				他分子的化學式寫法,例如氧分子、氮分子、		
		活動、日常經驗及科技運用、				氯分子等。		
		自然環境、書刊及網路媒體				11.利用分子模型組成水分子的模型,讓學生知		
		中,培養相關倫理與分辨資訊				道化合物分子的化學式寫法。提問學生其他化		
		之可信程度及進行各種有計畫				合物的化學式寫法,例如二氧化碳分子、氯		
		的觀察,以獲得有助於探究和				化氫分子、水分子等。		

		田田 日本 ケカ ハト・ル・- 次 ユロ				10 いる味为にフ か四なフル人北バルは		
		問題解決的資訊。				12.以食鹽為例子,說明離子化合物的化學式		
		自-J-B3 透過欣賞山川大地、				寫法。提問學生以前學過的離子化合物(例如		
		風雲雨露、河海大洋、日月星				硫酸銅)的化學式寫法。		
		辰,體驗自然與生命之美。				13.連結「自然暖身操」提問,複習分子的概		
		自-J-C2 透過合作學習,發展				念。		
		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。						
	複	自-J-A1 能應用科學知識、方	tr-IV-1 能將	Ea-IV-1 時	1.了解長度、體	複習第三冊。	1. 口	【科技教
	羽白	法與態度於日常生活當中。	所習得的知識	間、長度、	積、質量的測量		頭	育】
	第	自-J-A2 能將所習得的科學知	正確的連結到	質量等為基	與單位表示。		評	科 E1 了
	11	識,連結到自己觀察到的自然	所觀察到的自	本物理量,	2.了解密度的測		量	解平日常
	册	現象及實驗數據,學習自我或	然現象及實驗	經由計算可	定與單位表示。		2. 紙	見科技產
第		團體探索證據、回應多元觀	數據,並推論	得到密度、	3.了解物質的定		筆	品的用途
		點,並能對問題、方法、資訊	出其中的關	體積等衍伸	義及物質三態。		評	與運作方
+		或數據的可信性抱持合理的懷	聯,進而運用	物理量。	4.百分濃度的計		量	式。
		疑態度或進行檢核,提出問題	習得的知識來	Ab-IV-3 物	算。		3.實	科 E2 了
週		可能的解決方案。	解釋自己論點	質的物理性	5.了解波動的基		作	解動手實
		自-J-A3 具備從日常生活經驗	的正確性。	質與化學性	本性質。		評	作的重要
		中找出問題,並能根據問題特	pe-IV-1 能辨	質。	6.了解面鏡的成		量	性。
		性、資源等因素,善用生活週	明多個自變	Ab-IV-4 物	像原理。			【安全教
		遭的物品、器材儀器、科技設	項、應變項並	質依是否可	7.了解透鏡的成			育】
		備及資源,規劃自然科學探究	計劃適當次數	用物理方法	像原理。			安 J3 了
		活動。	的測試、預測	分離,可分	8.了解熱量的定			解日常生

自-J-B1 能分析歸納、製作圖	活動的可能結	為純物質和	義與單位。	活容易發
表、使用資訊及數學運算等方	果。在教師或	混合物。	9. 了解比熱的意	生事故的
法,整理自然科學資訊或數	教科書的指導	Ca-IV-1 實	義與計算。	原因。
據,並利用口語、影像、文字	或說明下,能	驗分離混合	10. 了解常見元素	【閱讀素
與圖案、繪圖或實物、科學名	了解探究的計	物,例如:	的性質與用途。	養教育】
詞、數學公式、模型等,表達	畫,並進而能	結晶法、過	11.了解道耳頓原	閱 J3 理
探究之過程、發現與成果、價	根據問題特	濾法及簡易	子說的內容。	解學科知
值和限制等。	性、資源(例	濾紙色層分	12.了解元素與化	識內的重
自-J-B2 能操作適合學習階段	如:設備、時	析法。	合物的適當表示	要詞彙的
的科技設備與資源,並從學習	間)等因素,	Jb-IV-4 溶	法及其分别。	意涵,並
活動、日常經驗及科技運用、	規劃具有可信	液的概念及		懂得如何
自然環境、書刊及網路媒體	度 (例如:多	重量百分濃		運用該詞
中,培養相關倫理與分辨資訊	次測量等)的	度 (P%)、		彙與他人
之可信程度及進行各種有計畫	探究活動。	百萬分點的		進行溝
的觀察,以獲得有助於探究和	pe-IV-2 能正	表示法		通。
問題解決的資訊。	確安全操作適	(ppm) •		閱 J7 小
自-J-B3 透過欣賞山川大地、	合學習階段的	Me-IV-3 空		心求證資
風雲雨露、河海大洋、日月星	物品、器材儀	氣品質與空		訊來源,
辰,體驗自然與生命之美。	器、科技設備	氟污染的種		判讀文本
自-J-C1 從日常學習中,主動	及資源。能進	類、來源與		知識的正
關心自然環境相關公共議題,	行客觀的質性	一般防治方		確性。
尊重生命。	觀察或數值量	法。		【環境教
自-J-C2 透過合作學習,發展	測並詳實記	Me-IV-2 家		育】
與同儕溝通、共同參與、共同	錄。	庭廢水的影		環 J3 經

執行及共同發掘科學相關知識	an-IV-1 察覺	響與再利			由環境美
與問題解決的能力。	到科學的觀	用。			學與自然
自-J-C3 透過環境相關議題的	察、測量和方	Ka-IV-1 波			文學了解
學習,能了解全球自然環境具	法是否具有正	的特徵,例			自然環境
有差異性與互動性,並能發展	當性,是受到	如:波峰、			的倫理價
出自我文化認同與身為地球公	社會共同建構	波谷、波			值。
民的價值觀。	的標準所規	長、頻率、			
	範。	波速、振			
	pa-IV-1 能分	幅。			
	析歸納、製作	Ka-IV-3 介			
	圖表、使用資	質的種類、			
	訊及數學等方	狀態、密度			
	法,整理資訊	及溫度等因			
	或數據。	素會影響聲			
	ai-IV-1 動手	音傳播的速			
	實作解決問題	率。			
	或驗證自己想	Ka-IV-8 透			
	法,而獲得成	過實驗探討			
	就感。	光的反射與			
		折射規律。			
		Ka-IV-10			
		陽光經過三			
		稜鏡可以分			
		散成各種色			

	,				
		光。			
		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。			
		Bb-IV-4 熱			
		的傳播方式			
		包含傳導、			
		對流與輻			
		射。			
		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。			

第二學期:

盐	單			學習重點			72. 13	
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及 實施方式)	評量 方 式	議題融 入
第	第	自-J-A1 能應用科學知識、方	pa-IV-2 能運用	Mb-IV-2 科學史上	1. 簡述化	1.提問:物質發生化學反應時,質量會改變	1. 口	【科技教
週	_	法與態度於日常生活當中。	科學原理、思考	重要發現的過程,	學反應中	嗎?	頭	育】
	章	自-J-A2 能將所習得的科學知	智能、數學等方	以及不同性別、背	常伴隨沉	2.利用木材燃烧、石灰水檢驗二氧化碳等介	評	科 E2 了
	化	識,連結到自己觀察到的自	法,從(所得	景、族群者於其中	澱、氣	紹化學反應常見的現象。	量	解動手實
	學	然現象及實驗數據,學習自	的)資訊或數	的貢獻。	體、顏色	3. 思考化學反應的特色。	2. 紙	作的重要
	反	我或團體探索證據、回應多	據,形成解釋、	Ja-IV-1 化學反應中	與溫度變	4.說明科學除了觀察現象外,還需要進行測	筆	性。
	應	元觀點,並能對問題、方	發現新知、獲知	的質量守恆定律。	化等現	量了解物質變化的關係。	評	科 E4 體
		法、資訊或數據的可信性抱	因果關係、解決	Ja-IV-3 化學反應中	象。	5.化學反應進行時除了肉眼可見的物質外,	量	會動手實
		持合理的懷疑態度或進行檢	問題或是發現新	常伴隨沉澱、氣	2.進行質	是否尚有未觀察到物質或能量?		作的樂
		核,提出問題可能的解決方	的問題。並能將	體、顏色及溫度變	量守恆實	6.藉由質量守恆的實驗探討物質發生化學反		趣,並養
		案。	自己的探究結果	化等現象。	驗,並藉	應前、後,物質總質量的變化。		成正向的
		自-J-B1 能分析歸納、製作圖	和同學的結果或		由實驗說	7.探討若在密閉容器中,化學反應前、後物		科技態
		表、使用資訊及數學運算等	其他相關的資訊		明化學反	質的總質量不會改變,但如果不是在密閉		度。
		方法,整理自然科學資訊或	比較對照,相互		應遵守質	容器,化學反應後物質的總質量則會減		
		數據,並利用口語、影像、	檢核,確認結		量守恆。	少。		
		文字與圖案、繪圖或實物、	果。		3.拉瓦節	8.探討鋼絲絨在空氣中燃燒的反應。		
		科學名詞、數學公式、模型	pe-IV-2 能正確		與質量守	9.大理石與鹽酸反應、鋼絲絨燃燒實驗,前		
		等,表達探究之過程、發現	安全操作適合學		恆定律。	者有二氧化碳的產生,後者有氧氣參與結		
		與成果、價值和限制等。	習階段的物品、			合,二氧化碳和氧氣都是氣體,因為氣體		

34	單			學習重點				
教學進度	元	學習領域			學習目	教學重點(學習引導內容及	評量方	議題融
進度	名	核心素養	學習表現	學習內容	標	實施方式)	式	入
	稱							
		自-J-B2 能操作適合學習階段	器材儀器、科技			在開放容器中無法秤量其質量,所以都必		1
		的科技設備與資源,並從學	設備及資源。能			須在密閉容器中進行實驗,才可證明化學		1
		習活動、日常經驗及科技運	進行客觀的質性			反應前、後的總質量不會改變。而氯化鈣		1
		用、自然環境、書刊及網路	觀察或數值量測			水溶液與碳酸鈉水溶液的反應,其反應物		1
		媒體中,培養相關倫理與分	並詳實記錄。			或生成物都沒有氣體,所以可在開放容器		1
		辨資訊之可信程度及進行各	ti-IV-1 能依據已			中進行實驗。		1
		種有計畫的觀察,以獲得有	知的自然科學知					1
		助於探究和問題解決的資	識概念,經由自					1
		訊。	我或團體探索與					1
			討論的過程,想					1
			像當使用的觀察					ı
			方法或實驗方法					1
			改變時,其結果					1
			可能產生的差					ı
			異;並能嘗試在					1
			指導下以創新思					1
			考和方法得到新					1
			的模型、成品或					1
			結果。					
第	1.	自-J-A1 能應用科學知識、方	an-IV-3 體察到	Aa-IV-2 原子量與	1.拉瓦節	1.說明「質量守恆定律」的含義。	1.口	【科技教

	單			學習重點				
教學進度	- 元 名 稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及 實施方式)	評量 方式	議題融 入
	第	法與態度於日常生活當中。	不同性別、背	分子量是原子、分	與質量守	2.可利用排列組合好的積木或原子模型,將	頭	育】
週	1	自-J-A2 能將所習得的科學知	景、族群科學家	子之間的相對質	恆定律。	其任意拆解,再組合成其他新物質,說明	評	科 E2 了
	章	識,連結到自己觀察到的自	們具有堅毅、嚴	量。	2.原子量	化學變化後雖產生新物質,但原子種類及	量	解動手實
	化	然現象及實驗數據,學習自	謹和講求邏輯的	Ja-IV-4 化學反應的	與分子	數目不變,說明質量守恆定律。教師須制	2. 紙	作的重要
	學	我或團體探索證據、回應多	特質,也具有好	表示法。	量。	定清楚組合的規則,不能讓學生任意組	筆	性。
	反	元觀點,並能對問題、方	奇心、求知慾和		3. 莫耳與	合,因為不同的原子其鍵結數、鍵結角度	評	科 E4 體
	應	法、資訊或數據的可信性抱	想像力。		質量。	皆不相同,任意組合易造成學生的迷思概	量	會動手實
		持合理的懷疑態度或進行檢			4. 以簡單	念。	3.實	作的樂
		核,提出問題可能的解決方			模型說明	3.以「自然暖身操」為例引入,引導學生如	作	趣,並養
		案。			化學反應	何快速清點大量的零錢。	評	成正向的
		自-J-C1 從日常學習中,主動			式的符號	4.說明因為原子的質量非常小,其重量非一	量	科技態
		關心自然環境相關公共議			與意義。	般肉眼或簡單的測量儀器可以看見或測		度。
		題,尊重生命。			5. 莫耳與	量,所以通常取一定數量的原子來比較質		
		自-J-C3 透過環境相關議題的			質量的運	量,比較的結果稱為原子量。		
		學習,能了解全球自然環境			算。	5.以其他的原子與碳-12的質量比較值,推		
		具有差異性與互動性,並能				論出其他原子的原子量。		
		發展出自我文化認同與身為				6.以二氧化碳等分子為例,演示分子量的求		
		地球公民的價值觀。				法。		
						7.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		

枞	單		,	學習重點			1. F	
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及 實施方式)	評量 方 式	議題融入
						念。 8.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 。 9.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。 10.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。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		
第三	第一	自-J-A1 能應用科學知識、方 法與態度於日常生活當中。	an-IV-3 體察到	Aa-IV-2 原子量與 分子量是原子、分	1.原子量	守恆定律」。 1.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	1.口	【科技教育】
週	章	自-J-A2 能將所習得的科學知	不同性別、背景、族群科學家	子之間的相對質	與分子量。	子和氧原子,在黑板上示範反應時的組合	頭評	科 E2 了
		識,連結到自己觀察到的自	們具有堅毅、嚴	量。	2. 莫耳與	與排列。	量	解動手實

	單			學習重點				
教學進度	一元 名 稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及 實施方式)	評量 方 式	議題融入
	化	然現象及實驗數據,學習自	謹和講求邏輯的	Ja-IV-4 化學反應的	質量。	2.說明平衡後的化學反應式,各係數所表示	2. 紙	作的重要
	學	我或團體探索證據、回應多	特質,也具有好	表示法。	3.以簡單	的意義。再舉雙氧水製氧為例子:	筆	性。
	反	元觀點,並能對問題、方	奇心、求知慾和	Jc-IV-2 物質燃燒實	模型說明	2H ₂ O ₂ →2H ₂ O+O ₂ ,說明化學反應式書寫時	評	科 E4 體
	應	法、資訊或數據的可信性抱	想像力。	驗認識氧化。	化學反應	的注意事項。	量	會動手實
		持合理的懷疑態度或進行檢	pe-IV-2 能正確	Jc-IV-3 不同金屬元	式的符號	3.舉例說明化學反應式中的係數意義:兩片	3.實	作的樂
		核,提出問題可能的解決方	安全操作適合學	素燃燒實驗認識元	與意義。	吐司麵包和一個荷包蛋,剛好製成一份煎	作	趣,並養
		案。	習階段的物品、	素對氧氣的活性。	4. 莫耳與	蛋三明治,三者之間的數量關係為2:1:	評	成正向的
		自-J-A3 具備從日常生活經驗	器材儀器、科技	Jd-IV-1 金屬與非金	質量的運	1。(1)如果有三片吐司麵包和一個荷包蛋,	量	科技態
		中找出問題,並能根據問題	設備及資源。能	屬氧化物在水溶液	算。	只能做出一份煎蛋三明治,將剩下一片吐		度。
		特性、資源等因素,善用生	進行客觀的質性	中的酸鹼性,及酸	5.藉由鈉	司麵包。(2)兩片吐司麵包和兩個荷包蛋也		
		活週遭的物品、器材儀器、	觀察或數值量測	性溶液對金屬與大	與硫的燃	只能做出一份煎蛋三明治,剩下一個荷包		
		科技設備及資源,規劃自然	並詳實記錄。	理石的反應。	燒與氧化	蛋。(3)四片吐司麵包和兩個荷包蛋才能做出		
		科學探究活動。	pa-IV-1 能分析		物水溶液	兩份煎蛋三明治。		
		自-J-B1 能分析歸納、製作圖	歸納、製作圖		酸鹼性認	4.說明反應物的量會影響到生成物,如果反		
		表、使用資訊及數學運算等	表、使用資訊及		識氧化。	應物太多,無法反應完會剩下來。		
		方法,整理自然科學資訊或	數學等方法,整		從硫燃燒	5.舉例碳燃燒生成二氧化碳的化學反應式,		
		數據,並利用口語、影像、	理資訊或數據。		產生刺鼻	說明反應物質量與生成物質量的關係,再		
		文字與圖案、繪圖或實物、	ai-IV-1 動手實		的二氧化	以例子說明質量守恆定律。		
		科學名詞、數學公式、模型	作解決問題或驗		硫連結到	6.連結「自然暖身操」,使學生了解微觀粒		
		等,表達探究之過程、發現	證自己想法,而		空氣品質	子中「質量」與「數目」的關係。		

±4.	單		學	習重點				
教學	元	學習領域			學習目	教學重點(學習引導內容及	評量方	議題融
教學進度	名	核心素養	學習表現	學習內容	標	實施方式)	1	入
及	稱							
		與成果、價值和限制等。	獲得成就感。		議題。	7.以「自然暖身操」為例引入,提問:脫氧		
		自-J-B2 能操作適合學習階段	tr-IV-1 能將所習		6.藉由	劑的功能是什麼呢?為什麼會發熱?		
		的科技設備與資源,並從學	得的知識正確的		鎂、鋅、	8.以燃燒匙盛裝鈉金屬加熱燃燒,觀察鈉的		
		習活動、日常經驗及科技運	連結到所觀察到		銅等元素	氧化反應,並說明鈉的氧化反應式,配合		
		用、自然環境、書刊及網路	的自然現象及實		燃燒時的	示範實驗講解反應時的現象以及產物名		
		媒體中,培養相關倫理與分	驗數據,並推論		難易程	稱。利用紅、藍色石蕊試紙檢測並說明氧		
		辨資訊之可信程度及進行各	出其中的關聯,		度,認識	化鈉溶於水後的酸鹼性。提問學生鈉燃燒		
		種有計畫的觀察,以獲得有	進而運用習得的		元素對氧	反應中,鈉的氧化反應產物氧化鈉,及		
		助於探究和問題解決的資	知識來解釋自己		活性的不	其溶於水後的性質。		
		訊。	論點的正確性。		同。	9.以燃燒匙盛裝硫粉加熱燃燒,觀察硫的氧		
		自-J-C1 從日常學習中,主動				化反應,並說明硫的氧化反應式,配合示		
		關心自然環境相關公共議				範實驗講解反應時的現象以及產物名稱。		
		題,尊重生命。				利用紅、藍石蕊試紙檢測並說明二氧化硫		
		自-J-C3 透過環境相關議題的				溶於水後的酸鹼性。提問學生硫的氧化反		
		學習,能了解全球自然環境				應式,及燃燒後的產物—二氧化硫,和其		
		具有差異性與互動性,並能				溶於水後的性質。		
		發展出自我文化認同與身為				10. 說明金屬氧化物與非金屬氧化物的意		
		地球公民的價值觀。				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		

	單			學習重點				
教學進度	一元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及 實施方式)	評量 方 式	議題融入
						者的共通性。		
第	第	自-J-A3 具備從日常生活經驗	pe-IV-2 能正確	Jc-IV-2 物質燃燒實	1.藉由鈉	1.向學生說明元素對氧活性大小的意義。	1. 🏻	【環境教
四週	-	中找出問題,並能根據問題	安全操作適合學	驗認識氧化。	與硫的燃	2.講述鈉、鐵等活性較大的金屬,其氧化反	頭	育】
	章	特性、資源等因素,善用生	習階段的物品、	Jc-IV-3 不同金屬元	燒與氧化	應的現象;而活性小的白金、黃金,為何	評	環 J7 透
	氧	活週遭的物品、器材儀器、	器材儀器、科技	素燃燒實驗認識元	物水溶液	可以耐久不變質。	量	過「碳循
	化	科技設備及資源,規劃自然	設備及資源。能	素對氧氣的活性。	酸鹼性認	3.進行實驗步驟1的操作,學生前來領取鎂	2. 紙	環」,了解
	與	科學探究活動。	進行客觀的質性	Jd-IV-1 金屬與非金	識氧化。	带時,提醒學生燃燒鎂帶前需注意的地	筆	化石燃料
	還	自-J-B1 能分析歸納、製作圖	觀察或數值量測	屬氧化物在水溶液	從硫燃燒	方。實驗後可提問學生,鎂帶燃燒及燃燒	評	與溫室氣
	巫原	表、使用資訊及數學運算等	並詳實記錄。	中的酸鹼性,及酸	產生刺鼻	產物等現象的觀察。	量	體、全球
	小	方法,整理自然科學資訊或	pa-IV-1 能分析	性溶液對金屬與大	的二氧化	4.步驟3學生拿燃燒匙前來領取鋅粉,提醒	3. 實	暖化、及
		數據,並利用口語、影像、	歸納、製作圖	理石的反應。	硫連結到	鋅粉的使用量約半刮勺即可,因過量的鋅	作	氣候變遷
		文字與圖案、繪圖或實物、	表、使用資訊及		空氣品質	粉,在加熱後以針撥開外層的氧化物時,	評	的關係。
		科學名詞、數學公式、模型	數學等方法,整		議題。	容易掉落損壞桌面。鋅粉燃燒時的火焰不	量	環 J14 了
		等,表達探究之過程、發現	理資訊或數據。		2.藉由	易觀察,可關閉燈光以利觀察到黃綠色火		解能量流
		與成果、價值和限制等。	ai-IV-1 動手實		鎂、鋅、	焰。實驗後提問觀察鋅粉燃燒的現象時,		動及物質
		自-J-B2 能操作適合學習階段	作解決問題或驗		銅等元素	用針撥開外層的氧化物,內部鋅粉又燃燒		循環與生
		的科技設備與資源,並從學	證自己想法,而		燃燒時的	起來的原因。		態系統運
		習活動、日常經驗及科技運	獲得成就感。		難易程	5.進行步驟5的操作,學生拿燃燒匙前來領		作的關
		用、自然環境、書刊及網路	tr-IV-1 能將所習		度,認識	取銅粉,應提醒學生銅粉的取量約半刮勺		係。
		媒體中,培養相關倫理與分	得的知識正確的		元素對氧	即可。實驗後可提問學生,銅粉加熱是否		

±4.	單			學習重點				
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及 實施方式)	評量 方 式	議題融入
	73	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。	連結到所觀察到 的自然現象 強力 動數據, 並 排 的 間 調 明 間 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明		活性的不同。	可燃燒?銅粉加熱後有何變化? 6.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。 7.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。 8.連結「自然暖身操」提問,讓學生了解脫氧劑的原理。		
第五週	-	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	pa-IV-2 能運用 科學原理、思學等 智能、學等等 後,從訊或解釋 的,形成解釋 發現所或解釋 發現解釋 因果關係 問題或是發現新	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	1.以 (CO ₂ 、 與CuO 與實 例 氣 與 例 類 所 的 , 的 , 的 , 明 明 明 明 是 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明 明	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。利用鎂和二氧化碳或是碳和氧	1. 頭評量 2. 作評量	【環境教育】環 17 碳 循環,

301	單			學習重點				
教學進度	- 元 名 稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及 實施方式)	評量 方 式	議題融入
	143	核,提出問題可能的解決方	的問題。並能將	用化學性質來鑑	應。	化銅的反應式,說明氧化反應、還原反應		
		案。	自己的探究結果	定。	2. 以鐵生	的意義。		的關係。
		自-J-A3 具備從日常生活經驗	和同學的結果或	Jb-IV-1 由水溶液導	鏽說明生	4.活性大的元素能從氧化物中,把活性小的		環 J14 了
		中找出問題,並能根據問題	其他相關的資訊	電的實驗認識電解	活中常見	元素取代出來;而活性小的元素不能從氧		解能量流
		特性、資源等因素,善用生	比較對照,相互	質與非電解質。	的氧化還	化物中,把活性大的元素取代出來。		動及物質
		活週遭的物品、器材儀器、	檢核,確認結	Jb-IV-2 電解質在水	原反應。	5.說明生活中大多數金屬例如鐵和鉛等,多		循環與生
		科技設備及資源,規劃自然	果。	溶液中會解離出陰		以化合物的狀態存在礦石中。從礦石中提		態系統運
		科學探究活動。	po-IV-1 能從學	離子和陽離子而導		煉金屬元素的過程稱作冶煉,冶煉是把礦		作的關
		自-J-B1 能分析歸納、製作圖	習活動、日常經	電。		石中的金屬還原出來。		係。
		表、使用資訊及數學運算等	驗及科技運用、			6.以光合作用、燃燒等概念說明氧化還原反		【科技教
		方法,整理自然科學資訊或	自然環境、書刊			應廣泛存在生活中。		育】
		數據,並利用口語、影像、	及網路媒體中,			7.講解以二氧化硫漂白紙漿時,可特別說明		科 E1 了
		文字與圖案、繪圖或實物、	進行各種有計畫			二氧化硫可殺菌,但因具有毒性,長期食		解平日常
		科學名詞、數學公式、模型	的觀察,進而能			用對身體有害,特別是有過敏體質的人可		見科技產
		等,表達探究之過程、發現	察覺問題。			能會氣喘、腸胃炎或腹瀉,因此需注意使		品的用途
		與成果、價值和限制等。	tc-IV-1 能依據			用劑量以及避免採購過度漂白的食品與餐		與運作方
		自-J-B2 能操作適合學習階段	已知的自然科學			具。而食物在烹飪前可以清水反覆沖洗並浸		式。
		的科技設備與資源,並從學	知識與概念,對			泡30分鐘,以除去一些可溶於水的毒性物		【海洋教
		習活動、日常經驗及科技運	自己蒐集與分類			質。		育】
		用、自然環境、書刊及網路	的科學數據,抱					海 J13 探

34	單		學	習重點				
教學進度	元	學習領域			學習目	教學重點(學習引導內容及	評量	議題融
進度	名	核心素養	學習表現	學習內容	標	實施方式)	式	λ
	稱							
		媒體中,培養相關倫理與分	持合理的懷疑態					討海洋對
		辨資訊之可信程度及進行各	度,並對他人的					陸上環境
		種有計畫的觀察,以獲得有	資訊或報告,提					與生活的
		助於探究和問題解決的資	出自己的看法或					影響。
		訊。	解釋。					海 J17 了
			po-IV-2 能辨別					解海洋非
			適合科學探究或					生物資源
			適合以科學方式					之種類與
			尋求解決的問題					應用。
			(或假說),並					【安全教
			能依據觀察、蒐					育】
			集資料、閱讀、					安 J1 理
			思考、討論等,					解安全教
			提出適宜探究之					育的意
			問題。					義。
			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					

*	單		,	學習重點			F	
教學進度	元	學習領域			學習目	教學重點(學習引導內容及	評量方	議題融
進度	名	核心素養	學習表現	學習內容	標	實施方式)	式	λ
	稱							
			進行客觀的質性					
			觀察或數值量測					
			並詳實記錄。					
			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。					
第	第	自-J-A1 能應用科學知識、方	tc-IV-1 能依據	Ca-IV-2 化合物可利	1.以呼吸	1.可搭配探究科學大小事「蘋果不變黃」,	1. 口	【環境教
六週	=	法與態度於日常生活當中。	已知的自然科學	用化學性質來鑑	作用、光	探索生活中的氧化還原實例。	頭	育】
300	章	自-J-A2 能將所習得的科學知	知識與概念,對	定。	合作用,	2.連結「自然暖身操」提問,了解根據金屬	評	環 J7 透
	氧	識,連結到自己觀察到的自	自己蒐集與分類	Jb-IV-1 由水溶液導	說明生活	的活性,需採用不同的滅火方式,可進一	量	過「碳循
	礼化	然現象及實驗數據,學習自	的科學數據,抱	電的實驗認識電解	中常見的	步搜尋鋰金屬火災的滅火策略。	2. 實	環」,了解
	與	我或團體探索證據、回應多	持合理的懷疑態	質與非電解質。	氧化還原	3.引導學生將電池組、LED 燈、導線與石	作	化石燃料
	還原	元觀點,並能對問題、方	度,並對他人的	Jb-IV-2 電解質在水	反應。	墨棒連接起來,準備進行實驗,其中電池	評	與溫室氣
	/4	法、資訊或數據的可信性抱	資訊或報告,提	溶液中會解離出陰	2. 簡述漂	的數量應配合選用的LED 燈額定電壓。	量	體、全球
		持合理的懷疑態度或進行檢	出自己的看法或	離子和陽離子而導	白水消	4.說明LED 燈是否發亮所代表的意義。更	3. 紙	暖化、及
		核,提出問題可能的解決方	解釋。	電。	毒。	換測試溶液時先以蒸餾水沖洗石墨棒,並	筆	氣候變遷
		案。	po-IV-1 能從學	Jd-IV-1 金屬與非金	3.以 LED	提問以蒸餾水沖洗電極的目的。	評	的關係。
		自-J-A3 具備從日常生活經驗	習活動、日常經	屬氧化物在水溶液	燈檢驗純	5.說明石蕊試紙檢測物質酸鹼性的方法與顏	量	環 J14 了

±/_	單			學習重點				
教學進度	元名	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及 實施方式)	評量 方 式	議題融入
	稱							
		中找出問題,並能根據問題	驗及科技運用、	中的酸鹼性,及酸	水、食鹽	色變化的意義。		解能量流
		特性、資源等因素,善用生	自然環境、書刊	性溶液對金屬與大	水、糖	6.利用實驗活動的觀察,引導學生對電解質		動及物質
		活週遭的物品、器材儀器、	及網路媒體中,	理石的反應。	水、醋酸	與非電解質下定義。		循環與生
		科技設備及資源,規劃自然	進行各種有計畫	Jd-IV-5 酸、鹼、鹽	及氫氧化	7.說明電解質涵蓋了酸性、中性與鹼性溶		態系統運
		科學探究活動。	的觀察,進而能	類在日常生活中的	鈉水溶液	液。		作的關
		自-J-B1 能分析歸納、製作圖	察覺問題。	應用與危險性。	等的導電	8. 列舉生活中常見水溶液,說明大部分含有		係。
		表、使用資訊及數學運算等	po-IV-2 能辨別		性不同,	電解質。說明例題與評量學生是否了解何		【科技教
		方法,整理自然科學資訊或	適合科學探究或		辨別電解	謂電解質及其水溶液的性質。		育】
		數據,並利用口語、影像、	適合以科學方式		質與非電	9.介紹電離說的起源,並與道耳頓原子說內		科 E1 了
		文字與圖案、繪圖或實物、	尋求解決的問題		解質的差	容比較。複習原子的結構理論,並提問原		解平日常
		科學名詞、數學公式、模型	(或假說),並		別。	子呈電中性的原因。		見科技產
		等,表達探究之過程、發現	能依據觀察、蒐		4.藉由	10. 以示意圖說明鈉離子的形成原因及鈉離		品的用途
		與成果、價值和限制等。	集資料、閱讀、		「電解質	子的表示符號,再以示意圖說明氣離子的		與運作方
		自-J-B2 能操作適合學習階段	思考、討論等,		水溶液會	形成原因及氯離子的表示符號。以金屬鈉		式。
		的科技設備與資源,並從學	提出適宜探究之		導電」,認	和食鹽水中鈉離子的性質差異,說明相同		【海洋教
		習活動、日常經驗及科技運	問題。		識電離說	元素的原子和離子,其化學性質可能差異		育】
		用、自然環境、書刊及網路	pe-IV-2 能正確		與陰、陽	很大。		海 J13 探
		媒體中,培養相關倫理與分	安全操作適合學		離子。			討海洋對
		辨資訊之可信程度及進行各	習階段的物品、					陸上環境
		種有計畫的觀察,以獲得有	器材儀器、科技					與生活的

**	單		學	習重點			=	
教學進度	元	學習領域			- 學習目 標	教學重點(學習引導內容及	評量方	議題融
進度	名	核心素養	學習表現	學習內容	標	實施方式)	式	λ
	稱							
		助於探究和問題解決的資	設備及資源。能					影響。
		訊。	進行客觀的質性					海 J17 了
			觀察或數值量測					解海洋非
			並詳實記錄。					生物資源
			pa-IV-2 能運用					之種類與
			科學原理、思考					應用。
			智能、數學等方					【安全教
			法,從(所得					育】
			的)資訊或數					安 J1 理
			據,形成解釋、					解安全教
			發現新知、獲知					育的意
			因果關係、解決					義。
			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。					

址	單			學習重點				
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及 實施方式)	評量 方 式	議題融 入
第	第	自-J-A1 能應用科學知識、方	tc-IV-1 能依據	Ca-IV-2 化合物可利	1.藉由	1.說明電解質在水中解離導電的情形,讓學	1. 口	【科技教
七週	Ξ	法與態度於日常生活當中。	已知的自然科學	用化學性質來鑑	「電解質	生了解電解質水溶液呈電中性的原因,並	頭	育】
	章	自-J-A2 能將所習得的科學知	知識與概念,對	定。	水溶液會	藉此說明電解質水溶液會導電的原因。	評	科 E1 了
	電	識,連結到自己觀察到的自	自己蒐集與分類	Jd-IV-1 金屬與非金	導電」,認	2.連結「自然暖身操」提問,複習電解質的	量	解平日常
	解	然現象及實驗數據,學習自	的科學數據,抱	屬氧化物在水溶液	識電離說	定義,並請學生搜尋人體中的養分哪些是	2. 實	見科技產
	質與	我或團體探索證據、回應多	持合理的懷疑態	中的酸鹼性,及酸	與陰、陽	電解質?哪些是非電解質?	作	品的用途
	酸	元觀點,並能對問題、方	度,並對他人的	性溶液對金屬與大	離子。	3.以「自然暖身操」為例引入,提問:為什	評	與運作方
	鹼反	法、資訊或數據的可信性抱	資訊或報告,提	理石的反應。	2. 以醋	麼用含鹽酸的清潔劑要戴手套?為什麼大	量	式。
	應	持合理的懷疑態度或進行檢	出自己的看法或	Jd-IV-2 酸鹼強度與	酸、稀鹽	理石檯面不能碰到酸性溶液?	3. 紙	【海洋教
		核,提出問題可能的解決方	解釋。	pH值的關係。	酸、蒸餾	4. 示範如何用點燃的火柴檢驗氣體,並提問	筆	育】
		案。	po-IV-1 能從學		水、氫氧	能否說出哪些溶液使大理石產生氣體。	評	海 J13 探
		自-J-A3 具備從日常生活經驗	習活動、日常經		化鈉溶液	5. 示範氣體的收集法,以及如何用點燃火柴	量	討海洋對
		中找出問題,並能根據問題	驗及科技運用、		與廣用試	檢驗氣體是否可燃。並提問哪些溶液使鎂		陸上環境
		特性、資源等因素,善用生	自然環境、書刊		紙、鎂	带產生氣體。		與生活的
		活週遭的物品、器材儀器、	及網路媒體中,		帶、大理	6. 就曾經學習關於酸的知識發言酸性溶液具		影響。
		科技設備及資源,規劃自然	進行各種有計畫		石反應,	有哪些共同性質,再適時修正。		海 J17 了
		科學探究活動。	的觀察,進而能		觀察產生	7. 講解實驗室常用的酸性物質名稱及其特		解海洋非
		自-J-B1 能分析歸納、製作圖	察覺問題。		的氣體,	性,並歸納酸性物質的共通性質。		生物資源
		表、使用資訊及數學運算等	po-IV-2 能辨別		說明酸性	8. 在黑板寫出HCl、CH ₃ COOH 等酸性物質		之種類與
		方法,整理自然科學資訊或	適合科學探究或		溶液對金	在水中的解離反應式,並說明酸會解離出		應用。

粉	單		Ä	學習重點			並 星	
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及 實施方式)	評量 方 式	議題融 入
度	名稱	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。	學智表現 適尋(能集思提問題 分解與說觀、計算 等。 一定 一定 一定 一定 一定 一定 一定 一定 一定 一定 一定 一定 一定	學習內容	屬石應 3. 見 鹼 及 質	相同的氫離子(H ⁺),再請學生上臺書寫指定的解離反應式。 9.講述以大理石建造的雕像與古蹟,常被酸兩侵蝕的原因。 10.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。	式	【安全教育】 理解 育義。
			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					

数	單		,	學習重點			17 F	
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及 實施方式)	評量 方 式	議題融入
	1 11		的據發因問的自和其比檢票,所知關與果題問己同他較核或解、、發並究結的,關照確或解獲解現能結果資相對,與數釋獲解現能結果資相結果。					
第八週		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	tr-IV-1 能將所習得的知識所觀察及實的自然現象及實驗其中的關聯,並推論出其中所謂。 與其中的關聯,並推論, 也可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可以不可	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	1. 見 鹼 及 質 2. 耳單間	1. 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。 2. 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。 3. 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。	1. 頭評量 2. 作評量	【科技教育】 科 E1 平 科 期 用 的 運 。

址	單			學習重點			=	
教學進度	元名稱	學習領域 核心素養	學習表現	學習內容	學習目標	教學重點(學習引導內容及 實施方式)	評量 方 式	議題融 入
		持合理的懷疑態度或進行檢	論點的正確性。	與鹼中和生成鹽和	義。	4.講解例題,評量學生是否能應用酸性物質	3.紙	【海洋教
		核,提出問題可能的解決方	tr-IV-1 能將所習	水,並可放出熱量	3. 說明純	及鹼性物質的特性,分辨出不同的物質。	筆	育】
		案。	得的知識正確的	而使溫度變化。	水[H ⁺]=	5.連結「自然暖身操」提問,複習酸性物質	評	海 J13 探
		自-J-B1 能分析歸納、製作圖	連結到所觀察到	Jb-IV-3 不同的離子	[OH ⁻] ,	的特性。	量	討海洋對
		表、使用資訊及數學運算等	的自然現象及實	在水溶液中可能會	中性溶	6.以「自然暖身操」為例引入,提問:為什		陸上環境
		方法,整理自然科學資訊或	驗數據,並推論	發生沉澱、酸鹼中	液:[H ⁺]	麼同樣是醋,加水前酸得難以入口,加水		與生活的
		數據,並利用口語、影像、	出其中的關聯,	和及氧化還原等反	=[OH	後卻變得溫和可口?		影響。
		文字與圖案、繪圖或實物、	進而運用習得的	應。	¬, pH=	7.說明莫耳濃度的意義。		海 J17 了
		科學名詞、數學公式、模型	知識來解釋自己	Jd-IV-5 酸、鹼、鹽	7;酸性溶	8.以白球表示H ⁺ ,藍球表示OH ⁻ ,說明純		解海洋非
		等,表達探究之過程、發現	論點的正確性。	類在日常生活中的	液:[H ⁺]	水解離出的H ⁺ 及OH ⁻ 濃度相同。		生物資源
		與成果、價值和限制等。	ai-IV-3 透過所	應用與危險性。	>[OH	9.說明酸性、中性及鹼性溶液的差異在於		之種類與
		自-J-B2 能操作適合學習階段	學到的科學知識		_] , bH<	[H ⁺]及[OH ⁻]大小。		應用。
		的科技設備與資源,並從學	和科學探索的各		7;鹼性溶	10. 說明可以用 pH 值來表示水溶液的酸鹼		【安全教
		習活動、日常經驗及科技運	種方法,解釋自		液:[H ⁺]	性。pH值越小,表示氫離子濃度越大,且		育】
		用、自然環境、書刊及網路	然現象發生的原		<[OH	表示溶液在常温時的酸性較強。提問學生		安 J1 理
		媒體中,培養相關倫理與分	因,建立科學學		¬ , pH>	在常温時,不同 pH 值的溶液,何者酸性較		解安全教
		辨資訊之可信程度及進行各	習的自信心。		7 .	強?何者鹼性較強?		育的意
		種有計畫的觀察,以獲得有	ah-IV-2 應用所		4. 了解[H	11.可額外補充說明 pH 值表示溶液的氫離		義。
		助於探究和問題解決的資	學到的科學知識		+]大小與	子濃度,例如[H ⁺]=0.1、0.01、0.001、		
		訊。	與科學探究方		pH值的關	10 ⁻⁴ 及10 ⁻⁵ M 時,pH 值與[H ⁺]的關係。		

数	單		4	基習重點			72 B	
教學進度	元	11. 44.44	err en h	dia ari sa sa	- 學習目 標	教學重點(學習引導內容及	評量方	議題融入
度	名	核心素養	學習表現	學習內容	7亦	實施方式)	式	
	稱							
		自-J-B3 透過欣賞山川大地、	法,幫助自己做		係。	12. 製備好紫甘藍或紅鳳菜汁液,分別滴入		
		風雲雨露、河海大洋、日月	出最佳的決定。			食醋、純水、小蘇打中,觀察液體顏色的		
		星辰,體驗自然與生命之				變化。		
		美。				13. 以紅色及藍色石蕊與酚酞試紙或指示劑		
		自-J-C1 從日常學習中,主動				檢驗食醋、純水和小蘇打,觀察液體顏色		
		關心自然環境相關公共議				的變化。也可配製 0.1M 鹽酸及 0.1M 氫氧		
		題,尊重生命。				化鈉溶液來檢驗,使顏色變化更明顯。		
		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。						

				1		1		
第	第	自-J-A1 能應用科學知識、方	tr-IV-1 能將所習	Jd-IV-2 酸鹼強度與	1.認識莫	1.講解廣用試紙可以檢測物質的酸鹼性,其	1. 口	【科技教
九週	=	法與態度於日常生活當中。	得的知識正確的	pH值的關係。	耳濃度的	顏色變化由酸性→中性→鹼性,依序為紅	頭	育】
	章	自-J-A2 能將所習得的科學知	連結到所觀察到	Jd-IV-3 實驗認識廣	單位與意	→橙→黄→綠→藍→靛→紫,與彩虹的顏	評	科 E1 了
	電	識,連結到自己觀察到的自	的自然現象及實	用指示劑及pH計。	義。	色順序相同。	量	解平日常
	电	然現象及實驗數據,學習自	驗數據,並推論	Jd-IV-4 水溶液中氫	2.說明純	2.以廣用試紙檢驗食醋、純水和小蘇打,觀	2.實	見科技產
	件 質	我或團體探索證據、回應多	出其中的關聯,	離子與氫氧根離子	水[H ⁺]=	察液體顏色的變化,再比對色碼表,讀出其	作	品的用途
		元觀點,並能對問題、方	進而運用習得的	的關係。	[OH ⁻] ,	pH 值。	評	與運作方
	與	法、資訊或數據的可信性抱	知識來解釋自己	Jd-IV-5 酸、鹼、鹽	中性溶	3.介紹生活中常見的物質,知道常見物質包	量	式。
	酸鹼	持合理的懷疑態度或進行檢	論點的正確性。	類在日常生活中的	液:[H ⁺]	括酸性、中性和鹼性,人體中也有不同的	3. 紙	【海洋教
	殿反	核,提出問題可能的解決方	ai-IV-3 透過所	應用與危險性。	=[OH	酸鹼性。	筆	育】
		案。	學到的科學知識	Jd-IV-6 實驗認識酸	_] , bH=	4.以pH 計檢驗食醋、純水和小蘇打的 pH	評	海 J13 探
	應	自-J-B1 能分析歸納、製作圖	和科學探索的各	與鹼中和生成鹽和	7;酸性溶	值。	量	討海洋對
		表、使用資訊及數學運算等	種方法,解釋自	水,並可放出熱量	液:[H ⁺]	5.連結「自然暖身操」提問,讓學生知道酸		陸上環境
		方法,整理自然科學資訊或	然現象發生的原	而使溫度變化。	>[OH	鹼物質的濃度越高,水溶液表現出的性質		與生活的
		數據,並利用口語、影像、	因,建立科學學	Jb-IV-3 不同的離子	_] , bH<	就越明顯。		影響。
		文字與圖案、繪圖或實物、	習的自信心。	在水溶液中可能會	7;鹼性溶	6.以「自然暖身操」為例引入,提問:若被		海 J17 了
		科學名詞、數學公式、模型	ah-IV-2 應用所	發生沉澱、酸鹼中	液:[H ⁺]	螞蟻叮咬,抹肥皂水能減緩腫痛的原理是		解海洋非
		等,表達探究之過程、發現	學到的科學知識	和及氧化還原等反	<[OH	什麼呢?		生物資源
		與成果、價值和限制等。	與科學探究方	應。	_] , bH>	7.操作實驗前,叮嚀學生本實驗的安全規		之種類與
		自-J-B2 能操作適合學習階段	法,幫助自己做		7 .	則,若皮膚不慎接觸酸、鹼性物質時,須		應用。
		的科技設備與資源,並從學	出最佳的決定。		3. 了解[H	先用大量清水沖洗。		【安全教
		習活動、日常經驗及科技運			+]大小與	8.說明實驗的操作,並叮嚀學生觀察混合液		育】
		用、自然環境、書刊及網路			pH值的關	溫度的變化。提問學生鹽酸與氫氧化鈉水		安 J1 理
		媒體中,培養相關倫理與分			係。	溶液混合時,混合液温度的變化。		解安全教

辨資訊之可信程度及進行各	4.介紹一	9.引導思考溶液蒸發後的殘餘物質可能為	育的意
種有計畫的觀察,以獲得有	般測量水	何。	義。
助於探究和問題解決的資	溶液酸鹼	10. 說明酸性溶液與鹼性溶液的反應是放熱	
訊。	性的指示	反應,反應過程中溶液的 pH 值變大,表示	
自-J-B3 透過欣賞山川大地、	劑,如廣	溶液中氫離子濃度變小。	
風雲雨露、河海大洋、日月	用試紙、	11.講解酸性溶液與鹼性溶液的化學反應稱	
星辰,體驗自然與生命之	石蕊試	為中和反應。	
美。	紙、酚酞	12. 說明鹽酸與氫氧化鈉水溶液反應時,鹽	
自-J-C1 從日常學習中,主動	指示劑	酸中的H ⁺ 會與OH ⁻ 結合成水,並說明鹽酸	
關心自然環境相關公共議	等。	中加入氫氧化鈉溶液,H ⁺ 與OH ⁻ 的濃度變	
題,尊重生命。	5.藉由酸	化。	
自-J-C2 透過合作學習,發展	與鹼的反	13. 提問學生鹽酸與氫氧化鈉反應,蒸乾後	
與同儕溝通、共同參與、共	應實驗認	的晶體是什麼物質。	
同執行及共同發掘科學相關	識中和反	14. 鹽酸與氫氧化鈉水溶液混合時,溶液中	
知識與問題解決的能力。	應。	只有H ⁺ 與OH ⁻ 反應生成水,而氣離子和鈉	
	6. 簡介日	離子仍然溶於水中,沒有發生反應。	
	常生活中	15. 說明酸鹼中和反應後會產生水和鹽類。	
	常見的酸		
	鹼中和應		
	用。		
	7.介紹常		
	見的鹽類		
	及其性		
	質。		

第	第	鱼-J-A1 能應用科學知識、方	tr-IV-1 能將所習得的	Jd-IV-6	1.藉由酸與鹼	1.建立以下概念:發生中和反應時,共同產	1. 口	【科技教
+	五	法與態度於日常生活當中。	知識正確的連結到所觀	實驗認	的反應實驗認	物是水;酸或鹼的種類改變時,會產生不	頭	育】
週	一章	自-J-A2 能將所習得的科學知	察到的自然現象及實驗	識酸與	識中和反應。	同種類的鹽。	評	A E1 了解
	,	識,連結到自己觀察到的自	數據,並推論出其中的	鹼中和	2. 簡介日常生	2.探討生活中的酸鹼中和,並且討論其作用	量	平日常見科
	電	然現象及實驗數據,學習自	 關聯,進而運用習得的	生成鹽	活中常見的酸	與影響。	2.實	技產品的用
	解	我或團體探索證據、回應多	 知識來解釋自己論點的	和水,	鹼中和應用。	3.說明自然界中易溶於水和難溶於水的鹽	作	途與運作方
	質	元觀點,並能對問題、方	正確性。	並可放	3.介紹常見的	 類,有何不同的現象,並提問學生海水中	評	式。
	與	法、資訊或數據的可信性抱	ai-IV-3 透過所學到的	出熱量	鹽類及其性	的鹽分由來。	量	【海洋教
	酸	持合理的懷疑態度或進行檢	科學知識和科學探索的	而使溫	質。	4.講授鹽類的溶解程度不盡相同,水中反應	3. 紙	育】
	鹼	核,提出問題可能的解決方	各種方法,解釋自然現	度變	4.化學反應進	所產生的鹽,如果是易溶於水,則不會出	筆	海 J13 探討
	反	案。	象發生的原因,建立科	化。	行的快慢,通	現沉澱現象,如果鹽難溶於水,則會出現	評	海洋對陸上
	應	自-J-A3 具備從日常生活經驗	學學習的自信心。	Jb-IV-3	常以單位時間	沉澱現象,並舉例說明。	量	環境與生活
		中找出問題,並能根據問題	ti-IV-1 能依據已知的	不同的	內,反應物的	5.介紹常見鹽類的性質與用途,說出碳酸鈉		的影響。
	第	特性、資源等因素,善用生	自然科學知識概念,經	離子在	消耗量或生成	與碳酸氫鈉的性質。		海 J17 了解
	四	活週遭的物品、器材儀器、	由自我或團體探索與討	水溶液	物的產量表	6.可搭配探究科學大小事「發福的糖」,進		海洋非生物
	章	科技設備及資源,規劃自然	論的過程,想像當使用	中可能	示。	一步了解小蘇打粉的應用。		資源之種類
	反	科學探究活動。	的觀察方法或實驗方法	會發生	5.物質由粒子	7.發泡錠的溶解時,產生的泡泡為什麼有時		與應用。
	應	自-J-B1 能分析歸納、製作圖	改變時,其結果可能產	沉澱、	組成,產生碰	很多、有時很少?再由節日的煙火、廚房		【安全教
	速	表、使用資訊及數學運算等	生的差異;並能嘗試在	酸鹼中	撞才有可能發	鐵製用品的生鏽引起興趣,再引入反應速		育】
	率	方法,整理自然科學資訊或	指導下以創新思考和方	和及氧	生化學反應。	率快慢的情形。		安 J1 理解
	與	數據,並利用口語、影像、	法得到新的模型、成品	化還原	6.物質活性越	8.評量學生是否知道化學反應速率有快慢之		安全教育的
	平	文字與圖案、繪圖或實物、	或結果。	等反	大, 反應速率	分以及是否能舉例。		意義。
	衡	科學名詞、數學公式、模型	tm-IV-1 能從實驗過	應。	越快。	9.化學反應的快慢可以用反應速率來表示,		【生涯規劃
		等,表達探究之過程、發現	程、合作討論中理解較	Jd-IV-5	7.物質的濃度	而反應速率可藉由觀察反應物或生成物的		教育】

與成果、價值和限制等。 複雜的自然界模型, 並 西谷 、 越大,相同體 **變化量得知。** 涯 J8 工作/ 自-J-B2 能操作適合學習階段 能評估不同模型的優點 鹼、鹽 **積內的粒子數** 10. 以鐵在空氣中容易生鏽, 金久置不會生 教育環境的 的科技設備與資源,並從學 和限制,谁能應用在後 越多,碰撞機 鏽為例,說明性質會影響反應速率的快 **類型 與 現 類在日** 慢。 習活動、日常經驗及科技運 續的科學理解或生活。 常生活 會越大,則反 汧.。 用、自然環境、書刊及網路 pa-IV-1 能分析歸納、 中的應 應速率越快。 11.提問學生「示範實驗的結果要如何解釋 媒體中,培養相關倫理與分 8.物質切割越 呢?」經過討論後,再以粒子碰撞的觀點 製作圖表、使用資訊及 用與危 辨資訊之可信程度及進行各 數學等方法, 整理資訊 險性。 細,表面積越 說明濃度與反應速率的關係。 種有計畫的觀察,以獲得有 或數據。 Je-IV-1 大,碰撞機會 12. 為什麼烤肉時吹風會讓使木炭燃燒更旺 實驗認 助於探究和問題解決的資 pe-IV-1 能辩明多個自 越大,則反應 盛?引導學生思考濃度對反應速率的影響 識化學 速率越快。 以及日常生活的應用。 訊。 變項、應變項並計劃適
 自-J-B3 透過欣賞山川大地、 反應速 當次數的測試、預測活 9.物質的溫度 13. 提示學生可嘗試用前面的粒子碰撞的觀 率及影 風雲雨露、河海大洋、日月 動的可能結果。在教師 越高,則反應 點說明示範實驗,老師再以說明表面積與 星辰,體驗自然與生命之 響反應 或教科書的指導或說明 速率越快。 反應速率的關係。 速率的 美。 下,能了解探究的計 10. 催化劑參加 14. 利用動腦時間,讓學生參考課本圖繪出 自-J-C2 透過合作學習,發展 因素, 書, 並進而能根據問題 化學反應,可 以塊狀大理石和粉末狀大理石繪出大理石 與同儕溝通、共同參與、共 例如: 特性、資源(例如:設 以增加反應速 顆粒越小,反應速率越快的原因。此外, 同執行及共同發掘科學相關 本性、 也請學生回顧本冊實驗2.1,想一想如凝 備、時間) 等因素,規 率卻不影響生 知識與問題解決的能力。 温度、 割具有可信度 (例如: 成物的產生 带換成鎂粉會有差異嗎?為什麽鎂用鎂 濃度、 量。 带,但鋅和銅都是用粉,卻不影響排序 多次測量等)的探究活 接觸面 動。 11. 生物體中的 呢? 積及催 催化劑稱為酶 15. 以火媒棒等例子引導思考表面積對反應 化劑。 或酵素。 速率的影響以及生活應用。 16. 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?		
						17.請在通風良好處並配戴口罩進行。引導		
						學生理解實驗設計,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。		
第		自-J-A1 能應用科學知識、方	ti-IV-1 能依據已知的	Je-IV-1 實	1.化學反應進	1.以國小及上學期學過的氧氣製備實驗為	1.口	【科技教
+	四章	法與態度於日常生活當中。	自然科學知識概念,經	驗認識化學	行的快慢,通	例,並搭配課本圖,讓學生理解加入紅蘿	頭	育】
	反	自-J-A2 能將所習得的科學知	由自我或團體探索與討	反應速率及	常以單位時間	蔔或二氧化錳等物質,產生氧氣的速率較	評	科 E1 了解
週	應速	識,連結到自己觀察到的自	論的過程,想像當使用	影響反應速	內,反應物的	快,並進一步探討紅蘿蔔及二氧化錳在實	量	平日常見科
	率	然現象及實驗數據,學習自	的觀察方法或實驗方法	率的因素,	消耗量或生成	驗中扮演的角色。	2. 紙	技產品的用
	與平	我或團體探索證據、回應多	改變時,其結果可能產	例如:本	物的產量表	2. 說明催化劑的定義,並說明催化劑在化	筆	途與運作方
	衡	元觀點,並能對問題、方	生的差異;並能嘗試在	性、溫度、	示。	學反應式中的寫法。	評	式。
		法、資訊或數據的可信性抱	指導下以創新思考和方	濃度、接觸	2.物質由粒子	3.介紹生物體內的催化劑酵素,連結七	量	【海洋教
		持合理的懷疑態度或進行檢	法得到新的模型、成品	面積及催化	組成,產生碰	年級生物課程所學。再提問「雙氧水碰觸		育】
		核,提出問題可能的解決方	或結果。	劑。	撞才有可能發	到受傷的傷口,產生有氧氣的泡沫(參考		海 J13 探討
		案。	tm-IV-1 能從實驗過	Je-IV-2 可	生化學反應。	知識快遞的例子)」加深學生對於催化作		海洋對陸上
		自-J-A3 具備從日常生活經驗	程、合作討論中理解較	逆反應。	3.物質的活性	用的生活連結。		環境與生活
		中找出問題,並能根據問題	複雜的自然界模型,並	Je-IV-3 化	越大,則反應	4. 最後再引入催化劑在日常生活中的應		的影響。
		特性、資源等因素,善用生	能評估不同模型的優點	學平衡及溫	速率越快。	用,例如觸媒轉換器、哈柏法製氨。		海 J17 了解
		活週遭的物品、器材儀器、	和限制,進能應用在後	度、濃度如	4.物質的濃度	5.呼應「自然暖身操」提問,了解溫度會		海洋非生物
		科技設備及資源,規劃自然	續的科學理解或生活。	何影響化學	越大,相同體	影響發泡錠的反應速率,可由產生的氣泡		資源之種類
		科學探究活動。	pa-IV-1 能分析歸納、	平衡的因	積內的粒子數	和溶解的狀況觀察到。		與應用。
		自-J-B1 能分析歸納、製作圖	製作圖表、使用資訊及	素。	越多,碰撞機	6.以「自然暖身操」為例引入,讓學生想		【安全教

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-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。 數學等方法,整理資訊 或數據。

會應地大越速的 5. 物,大越速物,大大地速的,大大地。 4. 大地。 5. 物,大大地。 5. 物,大大地。 6. 地。 2. 地。 6. 地。 2. 地。 2. 地。

7.催化劑參加

化學反應,可

變化的過程

中,若兩個方

向的變化速率

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。

5.物質切割越 7.說明動態平衡需在密閉系統中進行,以 細,表面積越 巨觀來看,不產生變化,但微觀上,粒子 大,碰撞機會 仍繼續進行運動,在物理變化或化學反應 越大,則反應 中都可能發生。

> 8.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,並說明可逆 反應的表示法。

10.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。

以增加反應速 11.以硫酸銅含水與否的顏色變化,說明 率卻不影響生 反應平衡是一種動態平衡。

> 12.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。 13.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。

育】

安J1 理解 安全教育的 意義。

	認結果。	相等時,就會	
	tr-IV-1 能將所習得的	呈現動態平	
	知識正確的連結到所觀	衡。	
	察到的自然現象及實驗	10.有些化學	
	數據,並推論出其中的	反應的反應物	
	關聯,進而運用習得的	變成產物後,	
	知識來解釋自己論點的	產物可以再變	
	正確性。	回反應物,這	
	ai-IV-3 透過所學到的	種可以向二種	
	科學知識和科學探索的	方向進行的化	
	各種方法,解釋自然現	學反應,稱為	
	象發生的原因,建立科	可逆反應。	
	學學習的自信心。	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。			
15.65		与 I A 1 	to IV 1 处的公司但从	LOWDE		1 到田畑十上大宮田分社由一等几年七四	1 17	【它入址
第	71	自-J-A1 能應用科學知識、方	tr-IV-1 能將所習得的	Je-IV-2 可	1.改變環境因	1.利用課本上在密閉系統中二氧化氮和四	1. 口	【安全教
+	四章	法與態度於日常生活當中。	知識正確的連結到所觀	逆反應。	素(含濃度、	氧化二氮的顏色變化,引導學生了解溫度	頭	育】
=	反	自-J-A2 能將所習得的科學知	察到的自然現象及實驗	Je-IV-3 化	溫度),造成	對平衡移動的影響。	評	安 J1 理解
週	應	識,連結到自己觀察到的自	數據,並推論出其中的	學平衡及溫	化學平衡發生	2.總結影響平衡移動的因素:濃度與溫度	量	安全教育的
	速率	然現象及實驗數據,學習自	關聯,進而運用習得的	度、濃度如	改變時,則平	等,都會造成平衡移動。	2. 紙	意義。
	华與	我或團體探索證據、回應多	知識來解釋自己論點的	何影響化學	衡會朝向抵消	3.連結「自然暖身操」提問,理解水杯加	筆	安 J2 判斷
	平	元觀點,並能對問題、方	正確性。	平衡的因	改變的方向移	蓋形成密閉系統,蒸發和凝結速率達到動	評	常見的事故
	衡	法、資訊或數據的可信性抱	pa-IV-2 能運用科學原	素。	動,而達成新	態平衡,所以水量看起來沒有變化,若水	量	傷害。
		持合理的懷疑態度或進行檢	理、思考智能、數學等	Jf-IV-1 有	的平衡。	杯沒有加蓋,則未形成平衡,水會不斷蒸		安J3 了解
	第五	核,提出問題可能的解決方	方法,從(所得的)資	機化合物與	2.認識早期有	發成水蒸氣溢散。		日常生活容
	章	案。	訊或數據,形成解釋、	無機化合物	機化合物與無	4.以「自然暖身操」為例引入,利用「鹽		易發生事故
	有機	自-J-B1 能分析歸納、製作圖	發現新知、獲知因果關	的重要特	機化合物的區	封烤魚」和「焦糖烤布蕾」雨道料理,讓		的原因。
	化	表、使用資訊及數學運算等	係、解決問題或是發現	徵。	別,從生命體	學生討論為什麼糖會烤焦,鹽巴卻不會烤		安 J4 探討
	合	方法,整理自然科學資訊或	新的問題。並能將自己	Cb-IV-3 分	得來的化合物	焦?呈現糖與食鹽的化學式,請學生說明		日常生活發
	物	數據,並利用口語、影像、	的探究結果和同學的結	子式相同會	稱為有機化合	有何不同。		生事故的影
		文字與圖案、繪圖或實物、	果或其他相關的資訊比	因原子排列	物。	5.說明有機化合物的原始定義及現在的意		響因素。
		科學名詞、數學公式、模型	較對照,相互檢核,確	方式不同而	3.了解有機化	義,並說明相關科學史,讓學生知道早期		【能源教
		等,表達探究之過程、發現	認結果。	形成不同的	合物現代的定	科學家認為有機物只能從生命體中獲得,		育】
		與成果、價值和限制等。	an-IV-2 分辨科學知識	物質。	義。	但是現在也可用一般化合物製造許多有機		能 J3 了解
		自-J-B2 能操作適合學習階段	的確定性和持久性,會	Jf-IV-2 生	4.經由加熱白	物。		各式能源應
		的科技設備與資源,並從學	因科學研究的時空背景	活中常見的	砂糖、食鹽、	6.討論日常生活中哪些物質是有機化合		用及創能、
		習活動、日常經驗及科技運	不同而有所變化。	烷類、醇	麵粉、碳酸	物?哪些物質是無機化合物?使學生能區		儲能與節能
		用、自然環境、書刊及網路	ai-IV-3 透過所學到的	類、有機酸	鈉,觀察並比	別有機化合物與無機化合物。		的原理。

媒體中,培養相關倫理與分 科學知識和科學探索的 及酯類。 **較**結果,以驗 7. 講授有機化合物皆会有碳,但是並非会 能 J4 了解 各種方法,解釋自然現 Nc-IV-3 化 辨資訊之可信程度及進行各 證有機化合物 碳的化合物皆為有機化合物。 各種能量形 種有計畫的觀察,以獲得有 象發生的原因,建立科 石燃料的形 **会有碳元素。** 8. 實驗前提醒學生小心操作執源;加執後 式的轉換。 助於探究和問題解決的資 學學習的自信心。 成與特性。 5.有機化合物 的蒸發皿溫度極高,應使用坩堝夾移動。 【環境教 是由碳、氫、 訊。 pa-IV-2 能運用科學原 Ma-IV-3 不 9.討論實驗中所觀察到的現象,並推論其 育】 自-J-B3 透過欣賞山川大地、 理、思考智能、數學等 氧、氮等原子 結果。從實驗結果,說明有機化合物的組 環 J14 了解 同的材料對 **風雲雨露、河海大洋、日月** 方法,從(所得的)資 生活及社會 結合而成。 成含有碳元素。 能量流動及 星辰,體驗自然與生命之 訊或數據,形成解釋、 的影響。 10. 經由加執白砂糖、食鹽、麵粉,觀察 物質循環與 6.有機化合物 美。 發現新知、獲知因果關 Jf-IV-3 酯 會因為排列方 並比較結果,以驗證有機化合物含有碳元 生熊系統運 自-J-C1 從日常學習中,主動 化與皂化反 作的關係。 係、解決問題或是發現 式不同,形成 素。 關心自然環境相關公共議 新的問題。並能將自己 應。 性質不同的各 11.回顧「自然暖身操」提問,以實驗結 【國際教 題,尊重生命。 **種化合物。** 果說明、歸納有機化合物含有碳元素。 育】 的探究結果和同學的結 自-J-C2 透過合作學習,發展 果或其他相關的資訊比 7.有機化合物 12.以「自然暖身操」為例引入,介紹廚 國 J3 了解 與同儕溝通、共同參與、共 較對照,相互檢核,確 只含碳氫兩元 房中常見的各種調味料,讓學生利用成分 我國與全球 同執行及共同發掘科學相關 認結果。 素的稱為烴 表進行分類,並說明分類的依據。引導學 議題之關聯 知識與問題解決的能力。 類。 生注意有機化合物的不同特性。 性。 自-J-C3 透過環境相關議題的 13. 有機化合物的種類非常多,因為碳原 國 J4 尊重 學習,能了解全球自然環境 子除了與其他種類的原子結合外, 還可以 與欣賞世界 具有差異性與互動性, 並能 彼此互相連結,形成各種不同的化合物。 不同文化的 發展出自我文化認同與身為 14. 有機化合物的性質會隨原子的種類、 價值。 地球公民的價值觀。 數目、排列情形與結合方式而有所不同。 15. 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。

						16.組合甲醚與乙醇的模型,並請學生注		
						意觀察,雨者組成元素與結構上有何異		
						同。		
						17.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。		
第	第	自-J-A1 能應用科學知識、方	ai-IV-3 透過所學到的	Cb-IV-3 分	1.地殼內的化	1.說明原油和天然氣等化石燃料是古代生	1.	【安全教
+	五	法與態度於日常生活當中。	科學知識和科學探索的	子式相同會	石燃料:煤、	物死亡後,其遺骸經泥沙掩埋沉積,長期	口	育】
=	章	自-J-A2 能將所習得的科學知	各種方法,解釋自然現	因原子排列	石油、天然氣	受到細菌與地底高溫高壓作用,逐漸分	頭	安 J1 理解
週	有	識,連結到自己觀察到的自	象發生的原因,建立科	方式不同而	等,均是由有	解、衍化而成。	評	安全教育的
	機	然現象及實驗數據,學習自	學學習的自信心。	形成不同的	機體經由地殼	2.說明只含碳、氫兩種元素的有機化合物	量	意義。
	化	我或團體探索證據、回應多	pa-IV-2 能運用科學原	物質。	內高溫、高壓	統稱為烴,烴類還包含了其他種類,但是	2.	安 J2 判斷
	合	元觀點,並能對問題、方	理、思考智能、數學等	Jf-IV-2 生	及地質作用後	此處只說明學生常見的烷類,並簡述烷類	實	常見的事故
	物	法、資訊或數據的可信性抱	方法,從(所得的)資	活中常見的	形成,這些燃	的特性。	作	傷害。
		持合理的懷疑態度或進行檢	訊或數據,形成解釋、	烷類、醇	料廣泛應用於	3.分項介紹原油、天然氣與液化石油氣。	評	安J3 了解
		核,提出問題可能的解決方	發現新知、獲知因果關	類、有機酸	生活中。	介紹將原油分餾可以得到許多物質,但所	量	日常生活容
		案。	係、解決問題或是發現	及酯類。	2.有機物中,	得到並非是純物質,仍為烴的混合物。	3.	易發生事故
		自-J-A3 具備從日常生活經驗	新的問題。並能將自己	Jf-IV-3 酯	由碳、氫、氧	4.可趁機宣導家中的瓦斯桶以及熱水器等	紙	的原因。
		中找出問題,並能根據問題	的探究結果和同學的結	化與皂化反	元素所組成的	不宜位於密閉空間內,以免造成一氧化碳	筆	安 J4 探討
		特性、資源等因素,善用生	果或其他相關的資訊比	應。	化合物包括醇	中毒,同時提醒學生冬天雖然寒冷,但使	評	日常生活發
		活週遭的物品、器材儀器、	較對照,相互檢核,確	Nc-IV-3 化	類與有機酸	用瓦斯仍要注意屋內通風,以免發生危	量	生事故的影
		科技設備及資源,規劃自然	認結果。	石燃料的形	類。	險。		響因素。
		科學探究活動。	pe-IV-2 能正確安全操	成與特性。	3.介紹生活中	5.由酒和酒精引入醇的結構與用途,並可		【能源教
		自-J-B1 能分析歸納、製作圖	作適合學習階段的物	Ma-IV-3 不	常見醇類與有	利用冬令進補時常會發生的假酒事件說明		育】

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-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。 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。 同的材料對 生活及社會 的影響。

機酸類的性質

6.示範實驗酯 類的合成。 7.肥皂的製備 (皂化反應) 實驗。

8.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)。 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。

硫酸催化後可 7.以示範實驗說明酯化反應與酯的一般性以合成酯類。 質;反應後生成的乙酸乙酯

(CH₃COOC₂H₅)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,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

能各用储的能各式【对我人的,我有人的人的人的,我们会会会的,我们是有的现象,我们是我们的,我们是我们的,我们就会会的,我们的,我们就是我们的,我们就是我们的,我们就是我们的。

育】314 流循系關了國親人人人動環統係別國與題。解及與運。解球聯

【國際教 育】 國 J4 尊重 與欣賞世界

不同文化的

						皂趨近於中性,然後將一些肥皂加入裝有		價值。
						 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. 可搭配探究科學大小事「果皮清潔		
						劑」,認識自製清潔劑。		
						16.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。		
第		自-J-A1 能應用科學知識、方	tr-IV-1 能將所習得	Jf-IV-4 常見的	1.說明聚合物	1.以「自然暖身操」為例引入,說明生活	1. 口	【安全教
+	五章	法與態度於日常生活當中。	的知識正確的連結	塑膠。	是小分子單體	中常見的塑膠材料中,有些塑膠材料遇熱	頭	育】
29		自-J-A2 能將所習得的科學知	到所觀察到的自然	Mc-IV-3 生活	經由聚合反應	會軟化變形,有些卻不會,請學生提出可	評	安 J1 理解
週	機化	識,連結到自己觀察到的自	現象及實驗數據,	中對各種材料	合成。	能的解釋。	量	安全教育的
	合业	然現象及實驗數據,學習自	並推論出其中的關	進行加工與運	2.說明聚合物	2.說明聚合物的意義。說明天然聚合物與	2. 紙	意義。
	物	我或團體探索證據、回應多	聯,進而運用習得	用。	分類方式與其	合成聚合物的種類,介紹生活中常見的天	筆	安 J2 判斷
		元觀點,並能對問題、方	的知識來解釋自己	Mc-IV-4 常見	特性。例如:	然聚合物,並舉例說明合成聚合物與天然	評	常見的事故
		法、資訊或數據的可信性抱	論點的正確性。	人造材料的特	天然聚合物與	聚合物的區別。	量	傷害。
		持合理的懷疑態度或進行檢	ai-IV-2 透過與同儕	性、簡單的製	合成聚合物、	3. 可將塑膠製品排列在講桌,告訴學生這		安 J3 了解

核,提出問題可能的解決方 案。

白-J-A3 且備從日常生活經驗 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。

白-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

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,其 至權威的解釋(例 如:報童雜誌的報 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

浩禍程及在生 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、

子則由更小的

粒子所組成。

應用。

Na-IV-3 環境

脂質等分子所 4.介紹常見衣 組成,這些分 料纖維,例

性、鍊狀結構

與網狀結構。

3.介紹食品中

的聚合物:澱

粉、纖維素與

番白質。

如:植物纖

維、動物纖

的嚴重性,所

再嘆息。

的意義。

6. 認識碳足跡

維、人浩纖維 Me-IV-1 環境 汗染物對生物 及合成纖維。

生長的影響及 化與氣候變遷

品質繫於資源 以應減少碳足 的永續利用與 跡,讓地球不 維持生熊平

衡。 Na-IV-4 資源 使用的5R:減

量、拒絕、重

複使用、回收

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。

4. 說明熱塑性聚合物與熱固性聚合物結構 與性質上的區別。

5.討論日常生活中還有哪些物質是聚合 物,例如葡萄糖、澱粉及纖維素等都屬於 醣類, 也稱為碳水化合物。可結合國一

「養分」章節,提及草食性動物和人類對 纖維素的消化情形。

6. 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 5.了解全球暖 為例,說明蛋白質遇熱的變化。

> 7. 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。

8. 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, 可補充說明衣服標籤和洗標的標示方式。 9.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?

10.以「自然暖身操」為例引入,說明全

日常生活宏 易發生事故 的原因。 安 [4 探討 日常生活發 生事故的影 **墾因素。**

【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 生熊系統運 作的關係。

訊。 原理、思考智能、 及再生。 球地表均溫與大氣二氧化碳濃度的涵義, 【國際教 Na-IV-5 各種 育】 自-J-B3 诱過欣嘗山川大地、 數學 等方法,從 但不揭示兩者之間的關係,請學生提出從 風雲雨露、河海大洋、日月 (所得的) 資訊或 廢棄物對環境 關係圖中可以解讀到哪些資訊。 國 J3 了解 星辰,體驗自然與生命之 數據,形成解釋、 的影響,環境 11. 說明大氣中的二氧化碳濃度越來越 我國與全球 發現新知、獲知因 高,全球地表均溫也越來越高,帶來各種 美。 的承載能力與 議題之關聯 自-J-C1 從日常學習中,主動 果關係、解決問題 氣候變遷的危害。 處理方法。 / 。 12. 課本圖「地球平均溫度上升的預估衝 關心自然環境相關公共議 或是發現新的問 Na-IV-6 人類 國 J4 尊重 題,尊重生命。 題。並能將自己的 社會的發展必 墼」之參考資料為《改變世界的6℃》 與欣賞世界 (2010,天下出版),可引導學生查找其他 自-J-C2 透過合作學習,發展 探究結果和同學的 須建 立在保護 不同文化的 與同儕溝通、共同參與、共 結果或其他相關的 地球自然環境 資料來源,發表全球暖化對氣候變遷的預 價值。 同執行及共同發掘科學相關 估影響。 資訊比較對照,相 的基礎上。 【海洋教 知識與問題解決的能力。 万榆核,確認結 Na-IV-7 為使 13. 說明商品一整個生命週期過程,從原 育】 白-J-C3 诱過環境相關議題的 果。 地球永續發 料取得、製造、配送、銷售、使用、廢棄 海 J13 探討 學習,能了解全球自然環境 展,可以從減 回收,直接或間接的溫室氣體排放,換算 海洋對陸上 具有差異性與互動性, 並能 成二氧化碳含量,稱為產品的碳足跡。 量、回收、再 環境與生活 發展出自我文化認同與身為 利用、綠能等 14. 進行探索活動,引導學生分組腦力激 的影響。 地球公民的價值觀。 盪,以心智圖整理計算雞排碳足跡的過 做起。 【戶外教 Nb-IV-1 全球 程。提示學生從雞排的生命週期發想。 育】 暖化對生物的 15. 引導學生進一步思考,如何減少雞排 戶 J4 理解 影變。 的碳足跡。我們在生活中,可以如何減少 永續發展的 Nb-IV-2 氣候 碳足跡? 意義與責 變遷產生的衝 任, 並在參 擊有海平面上 與活動的過 升、全球暖 程中落實原

				化、異常降水				則。
				等現象。				【品德教
				Nb-IV-3 因應				育】
				氣候變遷的方				品 J3 關懷
				法有減緩與調				生活環境與
				適。				自然生態永
				INg-IV-4 碳元				續發展。
				素在自然界中				【法治教
				的儲存與流				育】
				動。				法 J4 理解
				INg-IV-9 因應				規範國家強
				氣候變遷的方				制力之重要
				法,主要有减				性。
				緩與調適兩種				
				途徑。				
第	跨	自-J-A1 能應用科學知識、方	pe-IV-1 能辨明多個	Jf-IV-4 常見的	1.認識碳足跡	1.說明臺灣的碳足跡標章及其解讀方法,	1. 口	【科技教
+	科	法與態度於日常生活當中。	自變項、應變項並	塑膠。	的意義。	請學生利用課後時間尋找並記錄商品碳足	頭	育】
五	主	自-J-A2 能將所習得的科學知	計劃適當次數的測	Me-IV-1 環境	2. 認識 5R 的	跡,並於實際比較後,能夠於購物時選擇	評	科 E1 了解
週	題	識,連結到自己觀察到的自	試、預測活動的可	汙染物對生物	內涵:減量、	低碳足跡的商品。	量	平日常見科
	低	然現象及實驗數據,學習自	能結果。在教師或	生長的影響及	拒絕、重複使	2.說明環保署「減量成果計算器」的使用	2.實	技產品的用
	碳	我或團體探索證據、回應多	教科書的指導或說	應用。	用、回收及再	方法,請學生盤查自己的食衣住行碳足	作	途與運作方
	減	元觀點,並能對問題、方	明下,能了解探究	Na-IV-3 環境	生。	跡,並進一步省思還能夠改變哪些日常習	評	式。
	塑	法、資訊或數據的可信性抱	的計畫,並進而能	品質繫於資源	3. 了解僅做回	慣以減少碳足跡。	量	科 E2 了解
	頀	持合理的懷疑態度或進行檢	根據問題特性、資	的永續利用與	收不能解決塑	3.以實例說明塑膠廢棄物對野生動物的傷	3. 紙	動手實作的

地	核,提出問題可能的解決方	源(例如:設備、	維持生態平	膠廢棄物問	害,促使學生注意塑膠廢棄物造成的危	筆	重要性。
球	案。	時間) 等因素,規	衡。	題,還要確實	害。	評	【海洋教
,	自-J-A3 具備從日常生活經驗	劃具有可信度 (例	Na-IV-4 資源	做到後端的再	4.說明人類每天的生活與塑膠製品密不可	量	育】
第	中找出問題,並能根據問題	如:多次測量等)	使用的5R:減	生。	分,但大量的塑膠廢棄物已對環境造成威		海 J13 探討
六	特性、資源等因素,善用生	的探究活動。	量、拒絕、重	4.學習減塑觀	脅。		海洋對陸上
章	活週遭的物品、器材儀器、	pe-IV-2 能正確安全	複使用、回收	念,並透過相	塑膠製品不易在自然情況下分解,若要妥		環境與生活
力	科技設備及資源,規劃自然	操作適合學習階段	及再生。	關的活動與論	善解決,應在生活中實踐 5R:減量、拒		的影響。
與	科學探究活動。	的物品、器材儀	Na-IV-5 各種	證式教學,培	絕、重複使用、回收及再生,並說明在日		海 J15 探討
壓	自-J-B1 能分析歸納、製作圖	器、科技設備及資	廢棄物對環境	育環保與永續	常生活中具體實踐 5R 的方法。		船舶的種
力	表、使用資訊及數學運算等	源。能進行客觀的	的影響,環境	發展的意識。	5.進行探索活動,經由論證引導學生發現		類、構造及
	方法,整理自然科學資訊或	質性觀察或數值量	的承載能力與	5.知道力的種	臺灣垃圾回收率逐年上升,並說明僅做回		原理。
	數據,並利用口語、影像、	測並詳實記錄。	處理方法。	類包括超距力	收尚不能完全解決塑膠廢棄物問題,還要		海 J17 了解
	文字與圖案、繪圖或實物、	pa-IV-2 能運用科學	Na-IV-6 人類	與接觸力。	確實做到後端的再生。		海洋非生物
	科學名詞、數學公式、模型	原理、思考智能、	社會的發展必	6.知道萬有引	6.請學生盤查自己平常做回收時,有哪些		資源之種類
	等,表達探究之過程、發現	數學等方法,從	須建立在保護	力、靜電力和	分類不確實的事實,會影響資源後續的再		與應用。
	與成果、價值和限制等。	(所得的) 資訊或	地球自然環境	磁力是超距	生。介紹回收塑膠的種類,並說明回收時		
	自-J-B3 透過欣賞山川大地、	數據,形成解釋、	的基礎上。	力;浮力、摩	依照編號分類對後端分選及進一步再生的		
	風雲雨露、河海大洋、日月	發現新知、獲知因	Na-IV-7 為使	擦力和彈力等	重要性。		
	星辰,體驗自然與生命之	果關係、解決問題	地球永續發	是接觸力。	7.透過論證式教學,培育學生學習減塑觀		
	美。	或是發現新的問	展,可以從減	7.知道力的效	念,以及環保與永續發展的意識,並認識		
	自-J-C1 從日常學習中,主動	題。並能將自己的	量、回收、再	應包括改變物	臺灣製產品中,應用再生概念減少塑膠廢		
	關心自然環境相關公共議	探究結果和同學的	利用、綠能等	體的形狀、體	棄物的實例。		
	題,尊重生命。	結果或其他相關的	做起。	積大小或運動	8.連結「自然暖身操」提問,請學生回答		
	自-J-C3 透過環境相關議題的	資訊比較對照,相	Nb-IV-1 全球	狀態。	全球地表均溫與大氣二氧化碳濃度的關		

			I	
學習,能了解全球自然環境	互檢核,確認結	暖化對生物的	8.了解利用物	係,並再次強調必須在日常生活中落實低
具有差異性與互動性,並能	果。	影響。	體形狀改變的	碳與減塑,才能夠保護地球環境,讓地球
發展出自我文化認同與身為	ai-IV-1 動手實作解	Nb-IV-2 氣候	程度,可以測	不再嘆息。
地球公民的價值觀。	決問題或驗證自己	變遷產生的衝	量力的大小。	9.以「自然暖身操」為例,詢問學生生活
	想法,而獲得成就	擊有海平面上	9.知道彈簧的	中有哪些力需要與物體接觸才能發生作
	感。	升、全球暖	伸長量會與受	用?哪些力則不需要呢?
	an-IV-1 察覺到科學	化、異常降水	力大小成正	10. 本節開始先說明超距力與接觸力的定
	的觀察、測量和方	等現象。	比。	義,並由生活經驗說明重力、靜電力和磁
	法是否具有正當	Nb-IV-3 因應	10. 知道生活	力都屬於超距力(非接觸力)。
	性,是受到社會共	氣候變遷的方	中常用公克重	11.利用推、拉物體,說明「施力和受力
	同建構的標準所規	法有減緩與調	(gw) 與公	物體須彼此接觸才能產生作用的力」為接
	範。	適。	斤重 (kgw)	觸力。
		INg-IV-4 碳元	作為力的單	12. 由教師列舉出各種不同的力,提問學
		素在自然界中	位。	生哪些屬於超距力,哪些屬於接觸力。
		的儲存與流	11.知道力的	13.說明力對物體造成的各種影響,稱為
		動。	作用與力的大	力的效應。請學生用大小不同的力拉扯橡
		INg-IV-9 因應	小、方向和作	皮筋或推動桌上物品,說明力量越大,力
		氣候變遷的方	用點有關,稱	的效應越明顯。
		法,主要有減	為力的三要	14. 將彈簧掛上各種不同質量的砝碼,說
		緩與調適兩種	素。	明以彈簧測量力的原理及方法。利用砝碼
		途徑。		重量與彈簧長度的關係圖,說明彈簧為何
		Eb-IV-1 力能		可以用來測量力的大小。
		引發物體的移		15. 透過測量隨身物品的重量,觀察學生
		動或轉動。		是否能正確使用彈簧來測量物重。
	具有差異性與互動性,並能 發展出自我文化認同與身為	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。 思。 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	果有差異性與互動性,並能發展出自我文化認同與身為地球公民的價值觀。 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、測量和方法是否具有正當性,是受到社會共同建構的標準所規範。 INg-IV-4 碳元素在自然界中的儲存與流動。 INg-IV-9 因應氣候變遷的方法,主要有減緩與調適兩種途徑。 Eb-IV-1 力能引發物體的移	果有差異性與互動性,並能發展出自我文化認同與身為 地球公民的價值觀。 果。 ai-IV-1 動手實作解 決問題或驗證自己 想法,而獲得成就 整有海平面上 所、全球暖 由小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。 INg-IV-4 碳元 素在自然界中 的儲存與流 動。 INg-IV-4 碳元 素在自然界中 的儲存與流 動。 INg-IV-9 因應 氣候變遷的方 大小成正 中常用公克重 位。 11.知道力的 作用與力的大 小、方向和作 氣候變遷的方 法,主要有減 為力的三要 養與調適兩種 途徑。 Eb-IV-1 力能 引發物體的移

			Ī			T		1
				Eb-IV-3 平衡		16. 說明生活上常用公克重 (gw) 與公斤		
				的物體所受合		重(kgw)來當作力的單位,並請學生記		
				力為零且合力		住1公斤重=1000公克重。		
				矩為零。		17. 說明何謂力的三要素,及力的表示方		
						法。		
第	第	自-J-A1 能應用科學知識、方	tr-IV-1 能將所習得	Eb-IV-1 力能	1.藉由實驗了	1.進行力的平衡實驗。選擇讀數刻度較小	1. 口	【科技教
+	六	法與態度於日常生活當中。	的知識正確的連結	引發物體的移	解力的平衡與	的彈簧秤,可減少讀取刻度時所造成的誤	頭	育】
六	章	自-J-A2 能將所習得的科學知	到所觀察到的自然	動或轉動。	合成。	差。	評	科 E1 了解
过周	力	識,連結到自己觀察到的自	現象及實驗數據,	Eb-IV-3 平衡	2.能求出在一	2.進行步驟2時,甲、乙、丙彈簧秤盡量	量	平日常見科
	與	然現象及實驗數據,學習自	並推論出其中的關	的物體所受合	直線中各力的	在同一直線上施力,可以減少實驗的誤	2.實	技產品的用
	壓	我或團體探索證據、回應多	聯,進而運用習得	力為零且合力	合力。	差。	作	途與運作方
	力	元觀點,並能對問題、方	的知識來解釋自己	矩為零。	3.透過實驗探	3.歸納實驗結果,說明力的平衡的意義,	評	式。
		法、資訊或數據的可信性抱	論點的正確性。	Eb-IV-4 摩擦	討影響摩擦力	然後利用兩力方向相反時,求合力的方	量	科 E2 了解
		持合理的懷疑態度或進行檢	po-IV-2 能辨別適合	力可分靜摩擦	的各種因素。	法,推論出兩力平衡的條件,提問學生兩	3. 紙	動手實作的
		核,提出問題可能的解決方	科學探究或適合以	力與動摩擦	4.知道摩擦力	力平衡的條件。	筆	重要性。
		案。	科學方式尋求解決	カ。	的種類包括靜	4.說明一個物體同時受兩力(甲和乙)作	評	【海洋教
		自-J-A3 具備從日常生活經驗	的問題(或假說),		摩擦力、最大	用時,如果用一個力(丙)代表這兩力,	量	育】
		中找出問題,並能根據問題	並能依據觀察、蒐		静摩擦力和動	對物體產生的效果相同時,則丙稱為甲和		海 J13 探討
		特性、資源等因素,善用生	集資料、閱讀、思		摩擦力。	乙的合力。物體同時受兩個以上的力作用		海洋對陸上
		活週遭的物品、器材儀器、	考、討論等,提出		5.知道靜摩擦	時,也是如此。		環境與生活
		科技設備及資源,規劃自然	適宜探究之問題。		力的大小和外	5.利用力圖說明兩力方向相同或相反時,		的影響。
		科學探究活動。	pe-IV-1 能辨明多個		力相等,方向	如何找出兩力合力的方法,並提問學生兩		海 J15 探討
		自-J-B1 能分析歸納、製作圖	自變項、應變項並		和外力相反。	力方向相同或相反時,合力的大小。		船舶的種
		表、使用資訊及數學運算等	計劃適當次數的測		6.了解最大靜	6.藉由力的平衡概念,介紹靜置物體所受		類、構造及

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。

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 的計書,並進而能 根據問題特性、資 源 (例如:設備、 時間) 等因素,規 割具有可信度 (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

摩擦力的意義 及影響最大靜 摩擦力的因 委。

因素。

的力。

7.連結「自然暖身操」回顧力的分類。另 外教師可多出幾道例題,請學生書出力 圖,以檢測力學基本概念。

7. 了解動摩擦 8. 以「自然暖身操」為例,藉由思考推動 力的意義及影 不同重量的物體所需的力量大小,引入摩 響動摩擦力的 擦力的概念。

- 9. 藉由日常生活推動物體,說明什麽是摩 擦力。
- 10. 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。
- 11.說明最大靜摩擦力的意義,配合實驗 结果,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。
- 12. 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。
- 13. 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, 静摩擦力的大小和方向,必隨外力而改

原理。 海 J17 了解 海洋非生物 資源之種類 與應用。

			果關係、解決問題			變,接著提問靜摩擦力的性質。		
			或是發現新的問			14.說明動摩擦力的意義,以及動摩擦力		
			題。並能將自己的			與接觸面的性質與狀況(包括物體的材		
			探究結果和同學的			質、粗糙及乾燥程度等)有關,也與物體		
			株			垂直作用在接觸面的力的大小有關。		
			資訊比較對照,相			15. 比較最大靜摩擦力和動摩擦力的不		
			互檢核,確認結			同。		
			果。			16. 舉例說明摩擦力對日常生活的影響,		
			ai-IV-1 動手實作解			以及增加或減少摩擦力的方法。		
			決問題或驗證自己			17.總結靜摩擦力、最大靜摩擦力以及動		
			想法,而獲得成就			摩擦力的性質,並回顧「自然暖身操」的		
			感。			提問。		
			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	第	自-J-A1 能應用科學知識、方	po-IV-1 能從學習活	Eb-IV-4 摩擦	4.了解最大靜	1.以「自然暖身操」為例,藉由提袋的提	1. 口	【科技教
-	六章	法與態度於日常生活當中。	動、日常經驗及科	力可分靜摩擦	摩擦力的意義	手寬度對於手提東西時的影響,引入壓力	頭	育】
+		自-J-A2 能將所習得的科學知	技運用、自然環	力與動摩擦	及影響最大靜	的概念。	評	科 E1 了解
週	與	識,連結到自己觀察到的自	境、書刊及網路媒	力。	摩擦力的因	 2.利用海綿與玻璃瓶示範「作用力大小與	量	平日常見科
	壓 力	然現象及實驗數據,學習自	體中,進行各種有	Eb-IV-5 壓力	素。	 壓力的關係」以及「受力面積大小與壓力	2.實	技產品的用
	74	我或團體探索證據、回應多	計畫的觀察,進而	的定義與帕斯	5.了解動摩擦	的關係」。	作	途與運作方
		元觀點,並能對問題、方	能察覺問題。	- 十原理。	力的意義及影	3.評量學生是否能由觀察、討論得知:海	評	式。
		/ 世紀 刘 四 及 · 刀	肥尔見问煜 °	下小在 ·	刀的心我从的	J. 叫里子工尺 口 肥 口 観 宗 、 刊	al	٢, ٠

法、資訊或數據的可信性拘 ai-IV-2 诱過與同儕 Ec-IV-1 大氧 變動壓擦力的 綿的凹陷程度與垂首作用力及受力面積的 科 E2 了解 **用去。** 持合理的懷疑態度或進行檢 的討論,分享科學 壓力是因為大 大小有關。 3.紙 動手實作的 核,提出問題可能的解決方 發現的樂趣。 氧層中空氧的 6.知道壓擦力 4.介紹壓力:(1) 講述壓力的定義。(2) 講述 重要性。 壓力的單位。(3)讓學生估算自己:①站著 室。 ai-IV-3 透過所學到 重量所造成。 對生活的影 【海洋教 時,兩腳所受的壓力大小。②坐著時,臀 自-J-A3 具備從日常生活經驗 的科學知識和科學 Ec-IV-2 定溫 變,以及增減 育】 部所受的壓力大小。③躺著時,背部所受 探索的各種方法, 下,定量氣體 摩擦力的方 海 J13 探討 中找出問題, 並能根據問題 的壓力大小。 特性、資源等因素, 善用生 解釋自然現象發生 在密閉容器 **注**。 海洋對陸上 5. 以課本圖照為例,因為筆尖與手指接觸 內,其壓力與 1. 了解壓力的 活週遭的物品、器材儀器、 的原因,建立科學 環境與生活 面積較手指與筆桿尾端接觸面積少,兩售 科技設備及資源,規劃自然 學習的自信心。 體積的定性關 定義。 的影響。 手指所受到的力量一樣,所以抵住筆尖的 2.能計算壓力 科學探究活動。 係。 海 J15 探討 手指凹陷較深。 的大小。 自-J-B1 能分析歸納、製作圖 船舶的種 6.舉例說明生活中壓力原理的運用,例 表、使用資訊及數學運算等 3.知道壓力的 類、構造及 如:利用刀子和叉子切斷或插進食物、圖 方法,整理自然科學資訊或 單位。 原理。 **釘的設計原理等;可請學生分組討論,並** 4. 了解生活中 數據, 並利用口語、影像、 海 J17 了解 各舉出一個生活中增加及減少壓力的例 與壓力有關的 文字與圖案、繪圖或實物、 海洋非生物 科學名詞、數學公式、模型 現象, 及其原 資源之種類 7.可以游泳或泡澡的經驗,讓學生體會液 理。 等,表達探究之過程、發現 與應用。 壓的特性。 5.透過實驗了 與成果、價值和限制等。 8. 說明由於液體容易流動變形,能緊密接 解靜止時液體 自-J-B2 能操作適合學習階段 觸物體各部分施予壓力,因此液壓來自四 壓力的基本特 的科技設備與資源,並從學 面八方,並與接觸面垂直。 性。 習活動、日常經驗及科技運 9.藉由探索活動的觀察,讓學生了解液壓 用、自然環境、書刊及網路 6.知道液體壓 大小與深度的關係。 力的作用力在

各方向均垂直

10. 液壓的觀念較抽象,教師可先用規則

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。

白-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。

於接觸面。 體的壓力相 竿。

位置,向上壓 用。 相等。

液體單位體積 的重量。

11. 了解連通

日均匀的容器推導出P=hd 的公式,並說 7.知道靜止液 明靜止液體內同一個水平面上的每一點, 度任一點來自 會靜止。接著再利用課文中開口較窄的不 各方向的壓力 均匀容器,解釋液體的壓力為何與容器的 大小都相等。 形狀無關,並說明容器本身也會提供給液

深,液體的壓 11.向上壓力的存在,可以請學生以手壓 力裁大,在同一桌子時,桌子也會給手一個向上支撑力的 一深度時,液 例子來說明。

12. 教師可展示連誦管,將水由不同的開 口處倒入連通管中,並請學生仔細觀察連 9.知道液體有 通管中各容器內的液面高度,讓各組討論 向上壓力的存 2 分鐘後,分別進行1 分鐘的觀察報告, 在,而且同一 再由教師做結論並講述連通管原理的應

力與向下壓力 13. 引導學生舉出在日常生活中,有關連 通管原理的現象與應用。

10. 了解靜止 14. 介紹帕斯卡原理及其應用, 並評量學 液體壓力等於 生能否說出何謂帕斯卡原理, 並舉出帕斯 液體深度乘以 卡原理在日常生活中應用的實例。

					管原理及其在			
					生活上的應			
					用。			
					12.了解帕斯			
					卡原理及其在			
					生活上的應			
					用。			
第	第	自-J-A1 能應用科學知識、方	po-IV-1 能從學習活動、	Eb-IV-5 壓	力 1.了解大	1.說明所謂大氣壓力是指周圍的大氣所造	1. 口	【科技教
+	六	法與態度於日常生活當中。	日常經驗及科技運用、	的定義與帕	斯 氣壓力的	成的壓力,也就是由大氣層的空氣重量所	頭	育】
^	章	自-J-A2 能將所習得的科學知	自然環境、書刊及網路	卡原理。	存在與成	造成的。	評	科 E1 了解
迌	力	識,連結到自己觀察到的自	媒體中,進行各種有計	Ec-IV-1 大氣	因。	2.利用課本圖講解托里切利的實驗。	量	平日常見科
	與	然現象及實驗數據,學習自	畫的觀察,進而能察覺	壓力是因為	大 2.了解測	3.介紹常用來表示大氣壓力的幾種單位,	2. 實	技產品的用
	壓	我或團體探索證據、回應多	問題。	氣層中空氣的	的量大氣壓	及這些單位間的換算過程。	作	途與運作方
	力	元觀點,並能對問題、方	tr-IV-1 能將所習得的知	重量所造成	。 力的方法	4.由圖觀察得知,海平面的空氣柱較高山	評	式。
		法、資訊或數據的可信性抱	識正確的連結到所觀察	Ec-IV-2 定语	温 ——托里切	上的長,所以高山的大氣壓力比平地小,	量	科 E2 了解
		持合理的懷疑態度或進行檢	到的自然現象及實驗數	下,定量氣氣	遭 利實驗。	所以托里切利實驗移到高山上實驗時,支	3.紙	動手實作的
		核,提出問題可能的解決方	據,並推論出其中的關	在密閉容器	3. 了解壓	撑的水銀柱會降低。	筆	重要性。
		案。	聯,進而運用習得的知	內,其壓力具	與 力單位的	5.有時壓力的變化也會造成人體不適或病	評	【海洋教
		自-J-A3 具備從日常生活經驗	識來解釋自己論點的正	體積的定性	關 換算	痛,例如高山症或潛水夫病。教師可引導	量	育】
		中找出問題,並能根據問題	確性。	係。	(1atm=	學生查詢相關資訊,或請有親身經歷的學		海 J13 探討
		特性、資源等因素,善用生	po-IV-2 能辨別適合科學	Eb-IV-6 物	體 76cmHg=	生分享經驗,以增加課程的生活化及學習		海洋對陸上
		活週遭的物品、器材儀器、	探究或適合以科學方式	在靜止液體	中 1033.6gw/	興趣。		環境與生活
		科技設備及資源,規劃自然	尋求解決的問題(或假	所受浮力,等	字 cm ² =	6.複習二上第二章的探索活動,並評量學		的影響。
		科學探究活動。	說),並能依據觀察、蒐	於排開液體的	的 1013hpa)	生是否能知道密閉容器中氣體的壓力與氣		海 J15 探討

集資料、閱讀、思考、 白-J-B1 能分析歸納、製作圖 重量。 體體積有關。 船舶的種 4. 了解密 表、使用資訊及數學運算等 討論等,提出適官探究 7. 了解生活中與密閉容器內的氣體壓力有 類、構造及 閉容器內 方法, 整理自然科學資訊或 之問題。 關的現象。 原理。 氣體所受 8. 舉例說明日常生活中常見的大氣壓力運 數據, 並利用口語、影像、 pe-IV-1 能辨明多個自變 海 J17 了解 的壓力與 用或現象,例如用吸管吸飲料、用塑膠吸 文字與圖案、繪圖或實物、 項、應變項並計劃適當 海洋非生物 體積的關 科學名詞、數學公式、模型 次數的測試、預測活動 盤吊掛物品和用吸塵器除去灰塵等,坊間 資源之種類 係。 **等**,表達探究之過程、發現 的可能結果。在教師或 亦有一些軟塑膠材質的貼紙,不須使用黏 與應用。 5.知道大 與成果、價值和限制等。 教科書的指導或說明 膠,即可貼在光滑牆面或鏡面上,也是大 氣壓力在 自-J-B2 能操作適合學習階段 下,能了解探究的計 氣壓力的運用。 生活中的 9. 可請學生觀察身邊還有哪些現象或應用 的科技設備與資源,並從學 書,並進而能根據問題 應用。 與壓力相關, 並回顧「自然暖身操」的提 習活動、日常經驗及科技運 特性、資源 (例如:設 用、自然環境、書刊及網路 備、時間) 等因素,規 問, 請學生回答。 媒體中,培養相關倫理與分 劃具有可信度 (例如: 辨資訊之可信程度及進行各 多次測量等)的探究活 種有計畫的觀察,以獲得有 動。 助於探究和問題解決的資 pe-IV-2 能正確安全操作 訊。 適合學習階段的物品、 自-J-B3 透過欣賞山川大地、 器材儀器、科技設備及 風雲雨露、河海大洋、日月 資源。能進行客觀的質 星辰,體驗自然與生命之 性觀察或數值量測並詳 美。 實記錄。 自-J-C1 從日常學習中,主動 pa-IV-1 能分析歸納、製 關心自然環境相關公共議 作圖表、使用資訊及數 題,尊重生命。 學等方法,整理資訊或

自-J-C2 透過合作學習,發展	數據。			
與同儕溝通、共同參與、共	pa-IV-2 能運用科學原			
同執行及共同發掘科學相關	理、思考智能、數學等			
知識與問題解決的能力。	方法,從(所得的)資			
自-J-C3 透過環境相關議題的	訊或數據,形成解釋、			
學習,能了解全球自然環境	發現新知、獲知因果關			
具有差異性與互動性,並能	係、解決問題或是發現			
發展出自我文化認同與身為	新的問題。並能將自己			
地球公民的價值觀。	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					
			カ。					
第	第	自-J-A1 能應用科學知識、方	tr-IV-1 能將所習得的知	Eb-IV-6 物體	1.透過活	1.以「自然暖身操」為例,藉由學習游泳	1. 口	【科技教
+	六	法與態度於日常生活當中。	識正確的連結到所觀察	在靜止液體中	動發現生	的情境,引入浮力的概念,並思考影響浮	頭	育】
カ	章	自-J-A2 能將所習得的科學知	到的自然現象及實驗數	所受浮力,等	活中的浮	力大小與物體浮沉的因素。	評	科 E1 了解
週	力	識,連結到自己觀察到的自	據,並推論出其中的關	於排開液體的	力現象。	2.藉由課本圖片向學生說明:物體在液體	量	平日常見科
	與	然現象及實驗數據,學習自	聯,進而運用習得的知	重量。	2.了解浮	中的重量會比在空氣中輕,再引入浮力的	2. 實	技產品的用
	壓	我或團體探索證據、回應多	識來解釋自己論點的正		力即為物	作用及浮力的方向,最後以提問的方式,	作	途與運作方
	力	元觀點,並能對問題、方	確性。		體在液體	了解學生是否知道當物體沒入液體中時,	評	式。
		法、資訊或數據的可信性抱	po-IV-2 能辨別適合科學		中所減輕	液體會給予物體一個向上的作用力,抵消	量	科 E2 了解
		持合理的懷疑態度或進行檢	探究或適合以科學方式		的重量,	物體部分的重量,使物體在液體中的重量	3. 紙	動手實作的
		核,提出問題可能的解決方	尋求解決的問題(或假		及其重量	比在空氣中輕。	筆	重要性。
		案。	說),並能依據觀察、蒐		減輕的原	3.進行阿基米德原理實驗,請學生將實驗	評	【海洋教
		自-J-A3 具備從日常生活經驗	集資料、閱讀、思考、		因。	數據記錄於活動紀錄簿中,並分組討論問	量	育】
		中找出問題,並能根據問題	討論等,提出適宜探究		3.了解浮	題,可評量學生能否正確說明物體在水中		海 J13 探討
		特性、資源等因素,善用生	之問題。		力對物體	所減輕的重量等於其所排開的水重。		海洋對陸上
		活週遭的物品、器材儀器、	pe-IV-1 能辨明多個自變		的影響,	4.利用實驗結果說明阿基米德原理,並說		環境與生活
		科技設備及資源,規劃自然	項、應變項並計劃適當		以及影響	明浮力的計算方式。		的影響。
		科學探究活動。	次數的測試、預測活動		浮力大小	5.藉由探索活動,觀察水果在水中的浮		海 J15 探討
		自-J-B1 能分析歸納、製作圖	的可能結果。在教師或		的因素。	沉,引入物體的密度與其浮沉的關係。		船舶的種
		表、使用資訊及數學運算等	教科書的指導或說明		4.透過實	6.請學生從密度的觀點,討論物體在液體		類、構造及

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

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-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

驗,驗證 中的活阿基米德 體下原理。 7.利用5.了解物 浮力等

體在靜止 液體中所 受的浮

力,等於 所排開液 體的重

6.知道沉 體的浮力 與物體沉 入液體中

的深度無

關。

量。

來;密度

大的物體

中的浮沉現象。利用阿基米德原理解釋沉 體下沉的原因。

7.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。

8.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。

9.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。

10. 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。

11.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。 12.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。

13.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。

14. 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

原理。 海J17了解 海洋非生物 資源之種類 與應用。

具有差異性與互動性,並能	的探究結果和同學的結	在密度小	生回答。	
發展出自我文化認同與身為	果或其他相關的資訊比	的流體中		
地球公民的價值觀。	較對照,相互檢核,確	會沉下		
	認結果。	去。		
	ai-IV-1 動手實作解決問	8.了解浮		
	題或驗證自己想法,而	體的浮力		
	獲得成就感。	等於物體		
	ai-IV-2 透過與同儕的討	本身的重		
	論,分享科學發現的樂	量。		
	趣。	9. 了解沉		
	ai-IV-3 透過所學到的科	體的浮力		
	學知識和科學探索的各	等於所排		
	種方法,解釋自然現象	開的液體		
	發生的原因,建立科學	重,且小		
	學習的自信心。	於物體本		
	an-IV-3 體察到不同性	身的重		
	別、背景、族群科學家	量。		
	們具有堅毅、嚴謹和講	10. 知道浮		
	求邏輯的特質,也具有	力在生活		
	好奇心、求知慾和想像	中的應		
	カ。	用。		
		11.知道飛		
		船和熱氣		
		球的原		

					- 45 - 31			
					理,氣體			
					也會產生			
					浮力。			
第	複	自-J-A1 能應用科學知識、方	tr-IV-1 能將所習得的知	Ja-IV-1 化學	1.認識質	複習第四冊。	1. 口	【科技教
二十	習	法與態度於日常生活當中。	識正確的連結到所觀察	反應中的質量	量守恆定		頭	育】
违	K.5	自-J-A2 能將所習得的科學知	到的自然現象及實驗數	守恆定律。	律		評	科 E1 了解
	四	識,連結到自己觀察到的自	據,並推論出其中的關	Ja-IV-4 化學	2.認識原		量	平日常見科
	冊	然現象及實驗數據,學習自	聯,進而運用習得的知	反應的表示	子、分子		2.實	技產品的用
		我或團體探索證據、回應多	識來解釋自己論點的正	法。	和化學反		作	途與運作方
		元觀點,並能對問題、方	確性。	Jc-IV-2 物質	應		評	式。
		法、資訊或數據的可信性抱	pe-IV-1 能辨明多個自變	燃燒實驗認識	3. 認識氧		量	科 E2 了解
		持合理的懷疑態度或進行檢	項、應變項並計劃適當	氧化。	化反應		3.紙	動手實作的
		核,提出問題可能的解決方	次數的測試、預測活動	Jd-IV-1 金屬	4.認識氧		筆	重要性。
		案。	的可能結果。在教師或	與非金屬氧化	化與還原		評	【海洋教
		自-J-A3 具備從日常生活經驗	教科書的指導或說明	物在水溶液中	反應		量	育】
		中找出問題,並能根據問題	下,能了解探究的計	的酸鹼性,及	5. 認識電			海 J13 探討
		特性、資源等因素,善用生	畫,並進而能根據問題	酸性溶液對金	解質			海洋對陸上
		活週遭的物品、器材儀器、	特性、資源(例如:設	屬與大理石的	6.認識常			環境與生活
		科技設備及資源,規劃自然	備、時間) 等因素,規	反應。	見的酸、			的影響。
		科學探究活動。	劃具有可信度 (例如:	Jb-IV-2 電解	鹼性物質			海 J15 探討
		自-J-B1 能分析歸納、製作圖	多次測量等)的探究活	質在水溶液中	7. 認識酸			船舶的種
		表、使用資訊及數學運算等	動。	會解離出陰離	鹼的濃度			類、構造及
		方法,整理自然科學資訊或	pe-IV-2 能正確安全操作	子和陽離子而	8. 認識酸			原理。
		數據,並利用口語、影像、	適合學習階段的物品、	導電。	鹼反應			海 J17 了解

	_	1					-
文字與圖案、繪圖或實物、	器材儀器、科技設備及	Jd-IV-5 酸、	9. 認識反		海洋非	海洋非生	海洋非生物
科學名詞、數學公式、模型	資源。能進行客觀的質	鹼、鹽類在日	應速率		資源之	資源之種	資源之種类
等,表達探究之過程、發現	性觀察或數值量測並詳	常生活中的應	10. 認識可		與應用	與應用。	與應用。
與成果、價值和限制等。	實記錄。	用與危險性。	逆反應與				
自-J-B2 能操作適合學習階段	an-IV-1 察覺到科學的觀	Je-IV-1 實驗	平衡				
的科技設備與資源,並從學	察、測量和方法是否具	認識化學反應	11.認識有				
習活動、日常經驗及科技運	有正當性,是受到社會	速率及影響反	機化合物				
用、自然環境、書刊及網路	共同建構的標準所規	應速率的因	12. 認識常				
媒體中,培養相關倫理與分	範。	素,例如:本	見的有機				
辨資訊之可信程度及進行各	pa-IV-1 能分析歸納、製	性、溫度、濃	化合物				
種有計畫的觀察,以獲得有	作圖表、使用資訊及數	度、接觸面積	13. 了解皂				
助於探究和問題解決的資	學等方法,整理資訊或	及催化劑。	化反應和				
訊。	數據。	Jf-IV-1 有機	肥皂、清				
自-J-B3 透過欣賞山川大地、	ai-IV-1 動手實作解決問	化合物與無機	潔劑的去				
風雲雨露、河海大洋、日月	題或驗證自己想法,而	化合物的重要	汙原理				
星辰,體驗自然與生命之	獲得成就感。	特徵。	14. 了解力				
美。		Jf-IV-2 生活	與平衡的				
自-J-C1 從日常學習中,主動		中常見的烷	關係				
關心自然環境相關公共議		類、醇類、有	15. 認識摩				
題,尊重生命。		機酸及酯類。	擦力				
自-J-C2 透過合作學習,發展		Na-IV-4 資源	16. 認識壓				
與同儕溝通、共同參與、共		使用的5R:	カ				
同執行及共同發掘科學相關		減量、拒絕、	17. 認識浮				
知識與問題解決的能力。		重複使用、回	カ				

自-J-C3 透過環境相關議題的	收及再生。	
學習,能了解全球自然環境	Eb-IV-1 力能	
具有差異性與互動性,並能	引發物體的移	
發展出自我文化認同與身為	動或轉動。	
地球公民的價值觀。	Eb-IV-4 摩擦	
	力可分静摩擦	
	力與動摩擦	
	カ。	
	Eb-IV-5 壓力	
	的定義與帕斯	
	卡原理。	
	Eb-IV-6 物體	
	在靜止液體中	
	所受浮力,等	
	於排開液體的	
	重量。	

註1:請分別列出七、八、九年級第一學期及第二學期八個學習領域(語文、數學、自然科學、綜合、藝術、健體、社會及科技等領域)之教學計畫表。

註2:議題融入部份,請填入法定議題及課綱議題。